Didaktische FWU-DVD

Volumenberechnung

mit interaktiven Übungen für **Whiteboards**

Das Medieninstitut der Länder

FWU

Zur Bedienung

Die didaktische DVD startet automatisch. Der Vorspann kann mit der *Enter*- oder der *Skip*-Taste der Fernbedienung oder durch einen Mausklick am PC übersprungen werden.

Mit den *Pfeiltasten* der Fernbedienung können Sie die Menüpunkte (z. B. Kurzfilm, Grafik etc.) ansteuern und mit *Enter* starten. Auch die Buttons am unteren Bildschirmrand steuern Sie mit den *Pfeiltasten* an und rufen diese mit *Enter* auf:

- Der Button „Hauptmenü" führt zurück zum Hauptmenü.
- Der Button „zurück" führt zum jeweils übergeordneten Menü.
- Stehen innerhalb eines Menüpunktes mehrere Grafiken zur Verfügung, können Sie mit den Buttons „>" und „<" zwischen diesen Grafiken vor- und zurückblättern.
- Aus dem laufenden Film oder einer laufenden Filmsequenz gelangen Sie mit der Taste *Menu* oder *Title* der Fernbedienung wieder in das Ausgangsmenü zurück.

Bezug zu Lehrplänen und Bildungsstandards

Die Schülerinnen und Schüler

- erkennen geometrische Körper und beschreiben diese fachgerecht,
- entwickeln ihr räumliches Vorstellungsvermögen weiter,
- erfassen charakteristische Eigenschaften von geometrischen Objekten und können Beziehungen zwischen Objekten analysieren,
- erkennen geometrische Körper auch aus ihrer Netzdarstellung,
- operieren gedanklich mit Strecken, Flächen und Körpern,
- nutzen bei der Volumenmessung das Grundprinzip des Messens,
- wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus,
- festigen ihre Kenntnisse über Flächen- bzw. Raummessung beim Bestimmen von Oberflächeninhalten und Volumina,
- verstehen die Formeln zur Berechnung des Oberflächeninhalts und des Volumens von Quadern, Prismen, Zylindern, Pyramiden, Kegeln und Kugeln und können diese herleiten,
- berechnen den Oberflächeninhalt und das Volumen von einfachen Körpern und können ihr Wissen bei der Volumenberechnung zusammengesetzter Körper anwenden.

Inhalt

Vom Hauptmenü aus können der Impulsfilm „Körper in unserer Welt" sowie zwei weitere Kurzfilme direkt gestartet werden. Darüber hinaus können fünf Menüs aufgerufen werden.

Während der Impulsfilm geometrische Körper in der täglichen Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler aufdeckt und deren wichtigste Eigenschaften erklärt, veranschaulicht der Kurzfilm „Körper und Netze" den Zusammenhang zwischen geometrischen Körpern und ihren Flächenmodellen. Der Kurzfilm „Was ist Volumen?" erläutert mithilfe von Einheitswürfeln den Volumenbegriff.

Menü „Quader und Würfel"

In diesem Menü stehen fünf Kurzfilme zur Auswahl, die thematisch aufeinander aufbauen. Im ersten Kurzfilm werden die Körper „Quader" und „Würfel" anhand ihrer charakteristischen Eigenschaften zunächst ausführlich beschrieben. Es wird deutlich, dass der Würfel ein besonderer Quader ist. Der zweite und dritte Kurzfilm befassen sich mit der Berechnung des Oberflächeninhalts und der Volumenberechnung des Quaders. Das Volumen wird wieder anhand eines Modells mit Einheitswürfeln hergeleitet.

Der Spezialfall des Würfels wird auf dieselbe Weise beschrieben: Mittels

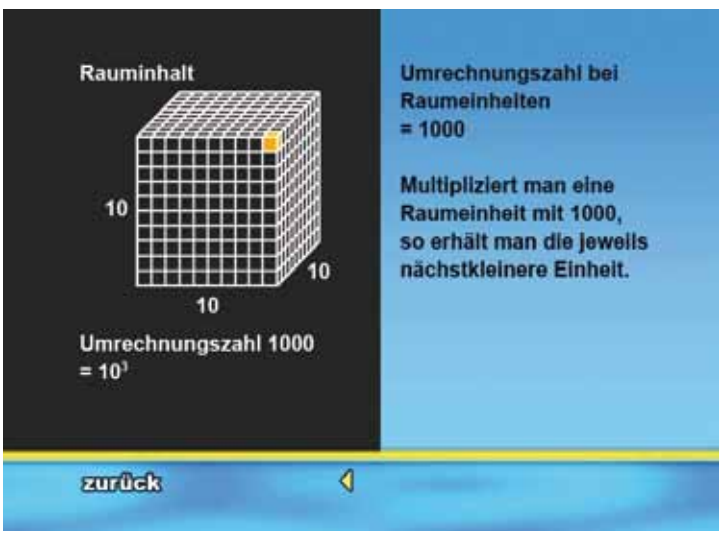
anschaulicher Animationen werden die Formeln zur Berechnung des Oberflächeninhalts sowie des Rauminhalts erschlossen.

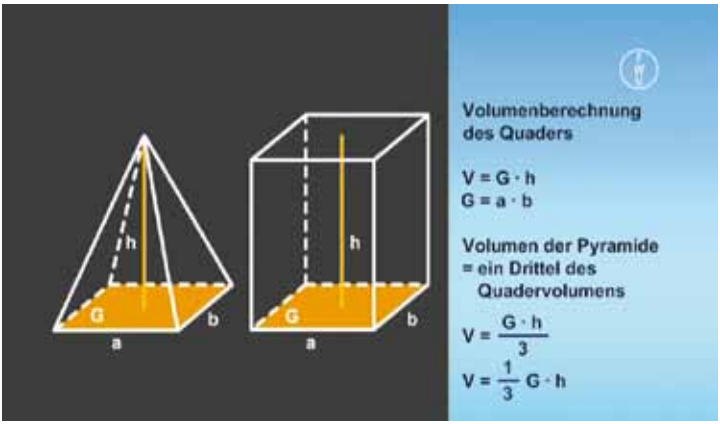
Menü „Volumeneinheiten und Umrechnungszahl"

Die Grafikserie „Volumeneinheiten" verdeutlicht grafisch wie textlich den Zusammenhang zwischen den verschiedenen Volumeneinheiten. Darauf aufbauend erklären die Grafiken im Menüpunkt „Umrechnung von Volumeneinheiten" Schritt für Schritt, weshalb die Umrechnungszahl für Volumeneinheiten Eintausend beträgt.

Menü „Prisma und Zylinder"

Der einleitende Kurzfilm vergleicht in diesem Menü das Prisma mit dem Zylinder und stellt die wichtigsten Unterschiede und Gemeinsamkeiten heraus. Zu beiden Körpern stehen jeweils ein Kurzfilm zur Oberflächenberechnung sowie ein Kurzfilm zur Volumenberechnung zur Auswahl. Beim Prisma wird vom Spezialfall des Quaders ausgegangen. Dabei wird auch aufgezeigt, wie die an diesem Beispiel hergeleiteten Formeln auf andere Prismen übertragen werden können. Worauf bei der Volumenberechnung von schiefen Prismen zu achten ist, wird ebenfalls erläutert.





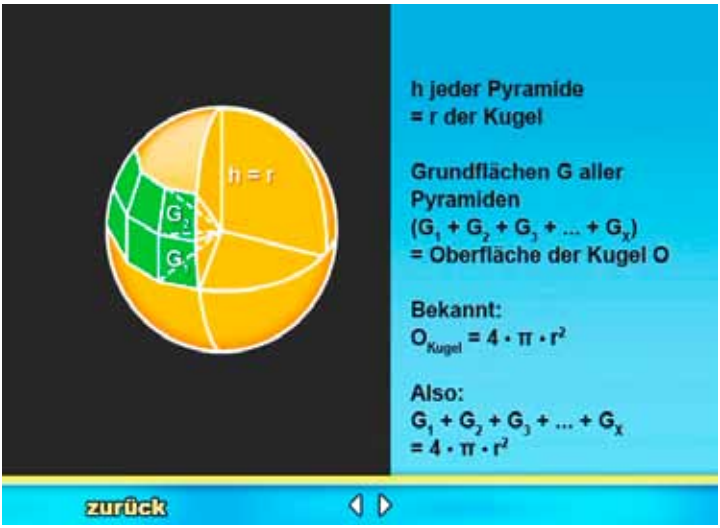
Menü „Pyramide und Kegel“

Das Menü „Pyramide und Kegel“ ist aufgebaut wie das vorhergehende Menü: Auf eine Gegenüberstellung der beiden Körper folgt jeweils die Herleitung der Oberflächen- sowie der Volumenformel. Die Volumenformel der Pyramide wird durch einen Umfüllversuch zwischen einem Quader- und einem Pyramidenmodell mit gleicher Grundfläche und Höhe hergeleitet. Analog wird die Volumenformel des Kegels entwickelt. Im Kurzfilm „Kegel: Oberflächeninhalt“ wird deutlich, dass die Mantelfläche des Kegels einem Kreisausschnitt entspricht, dessen Bogenlänge dem Umfang des Kegelgrundkreises gleichkommt und dessen Radius die Mantellinie s ist.

Der Schwierigkeitsgrad ist in diesem Menü deutlich höher als in den vorangehenden Menüs.

Menü „Kugel“

Im Menü „Kugel“ werden die Formeln zur Berechnung von Oberflächeninhalt und Volumen der Kugel anhand von Grafiken vorgestellt. Während die Oberflächenformel als bekannt vorausgesetzt wird, veranschaulicht die Grafikserie „Kugel: Volumen“, dass die Volumenformel der Kugel über das gedankliche Modell einer aus vielen kleinen Pyramiden bestehenden Kugel hergeleitet werden kann.



Verwendung im Unterricht

Das Thema „Volumenberechnung" ist in den Lehrplänen aller Schulformen in den Klassenstufen 6–10 angesiedelt. Die KMK-Bildungsstandards für das Fach Mathematik weisen die Thematik im Rahmen der Leitideen „Raum und Form", „Messen" und „Vernetzung" aus.

Da die Berechnung der verschiedenen geometrischen Körper teilweise in unterschiedlichen Klassenstufen angesiedelt ist, wird die Oberflächen- und Volumenberechnung der diversen geometrischen Körper jeweils in separaten Kurzfilmen behandelt. Die Struktur der Didaktischen FWU-DVD gibt Aufschluss über den Schwierigkeitsgrad der einzelnen Kurzfilme und ermöglicht somit eine individuelle Förderung der Schülerinnen und Schüler im Rahmen einer Binnendifferenzierung.

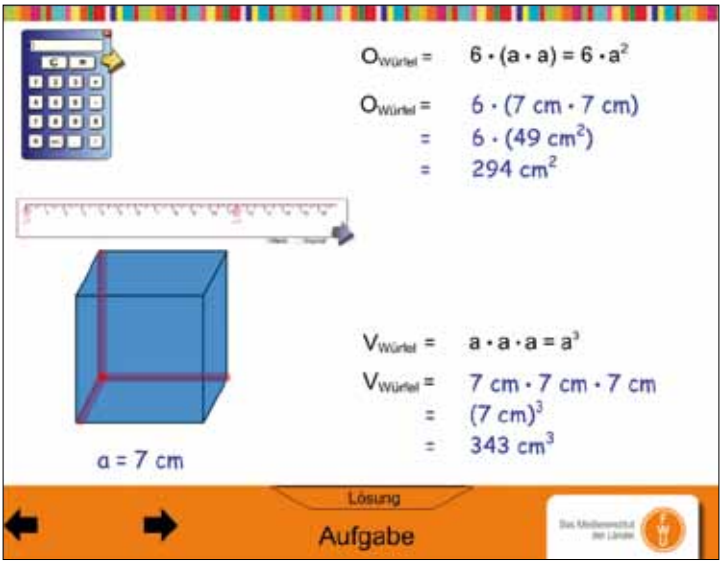
Einsatzmöglichkeiten der DVD

Die didaktische DVD kann auf mehrere Arten im Unterricht eingesetzt werden. Ein Einsatz zu Beginn der Unterrichtsreihe ermöglicht einen Überblick über die gesamte Thematik der Einheit. Bei einem Einsatz am Ende der Unterrichtsreihe können die erarbeiteten Zusammenhänge noch einmal zusammenfassend dargestellt werden. Insofern ist der Einsatz auch zu einem späteren Zeitpunkt, z. B. zur Wiederholung mög-

lich. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, die einzelnen Filmsequenzen schrittweise einzusetzen und die thematisch zugeordneten Arbeitsblätter entweder direkt im Anschluss oder als Hausaufgabe bearbeiten zu lassen. Außerdem besteht die Möglichkeit, die in den einzelnen Filmsequenzen dargestellten Inhalte von den Schülerinnen und Schülern selbstständig erarbeiten zu lassen. Die in separaten Kurzfilmen behandelten Themen ermöglichen einen dem individuellen Lerntempo angepassten Wissenserwerb. Hierbei sollte besonderer Wert auf die Dokumentation des Erarbeiteten gelegt werden. Die Musterlösungen zu den Aufgaben ermöglichen den Schülerinnen und Schülern eine sofortige Überprüfung der eigenen Ergebnisse. Sie erhalten so eine unmittelbare Rückmeldung über ihren jeweiligen Lernstand, was sich motivationsfördernd auswirken kann. Bei einer richtigen Lösung arbeiten sie weiter und bei einer falschen Lösung bearbeiten sie die entsprechende Aufgabe noch einmal, um ihre noch vorhandene Wissenslücke zu schließen.

Die didaktischen Einsatzmöglichkeiten der DVD gehen darüber aber noch hinaus. Die Filme bzw. Animationen können an jeder beliebigen Stelle unterbrochen werden. Dadurch kann, je nach Leistungsstand der Klasse, eine Vertiefung zum Thema stattfinden. Möglich ist auch, die Schülerinnen und Schüler an bestimmten Stellen der Animationen, z. B. bei Formelumstellungen, aktiv eingreifen zu lassen: Die Lehrkraft unterbricht den Film (auf Standbild), und eine Schülerin oder ein Schüler stellt die Formel entsprechend des Arbeitsauftrages um. Anschließend kann dann der Film weiterlaufen – das Ergebnis der Schülerin bzw. des Schülers kann ohne Verzögerung abgeglichen werden.

Steht dem Mathematikunterricht ein interaktives Whiteboard wie z. B. das SMART Board™ zur Verfügung, sind die Einsatzmöglichkeiten noch vielfältiger. Die Filme/Animationen können nicht nur an jeder beliebigen Stelle angehalten werden – es können auch jederzeit bestimmte Terme und Formeln hervorgehoben werden. (Dazu muss die Whiteboard-Software aktiv sein.)
Die **interaktiven Arbeitsvorlagen** im DVD-ROM-Teil (unter dem Punkt Interaktionen zu finden), die an jedem interaktiven Whiteboard bearbeitbar sind, erweitern die Anwendungsmöglichkeiten der Didaktischen FWU-DVD noch zusätzlich.



Abgestimmt auf die Inhalte der DVD stehen zahlreiche Aufgaben (mit Lösungen) bereit, um das Gelernte zu wiederholen und zu festigen. Dafür stehen unter anderem interaktive Geräte wie Lineal und Taschenrechner zur Verfügung. Der Einsatz der interaktiven Arbeitsmaterialien bietet sich besonders für niedrigere Klassenstufen an, da zur Bearbeitung der Aufgaben weniger Transferleistung gefragt ist als bei den Arbeitsblättern im PDF-Format.

Arbeitsmaterial

Im ROM-Teil der DVD stehen Ihnen Hinweise zur Verwendung im Unterricht sowie Arbeitsblätter (mit Lösungsvorschlägen) zur Verfügung (siehe Tabelle). Um die Arbeitsmaterialien zu sichten und auszudrucken, legen Sie die DVD in das DVD-Laufwerk Ihres Computers ein und öffnen Sie im Windows-Explorer den Ordner „Arbeitsmaterial". Die Datei „Inhaltsverzeichnis" öffnet die Startseite. Über diese können Sie bequem alle Arbeitsmaterialien aufrufen (PDF-Dokumente). Am unteren Rand der aufgerufenen Seiten finden Sie But-

tons („Inhaltsverzeichnis", „Startseite", „Erste Seite"), die Ihnen das Navigieren erleichtern. Diese erscheinen nicht im Ausdruck.

Um die PDF-Dateien lesen zu können, benötigen Sie den Adobe Reader (im Ordner „Adobe").

Im Ordner „Arbeitsmaterial/Word_Dateien" finden Sie die Arbeitsblätter und die Filmkommentare auch als Word-Dokumente.

Die interaktiven Arbeitsvorlagen können Sie nutzen, wenn Sie entweder die SMART Board™ Software oder den Notebook Interactive Viewer installiert haben. Den Notebook Interactive Viewer finden Sie auf der DVD im Ordner „notebook_interactive_viewer".

Ordner	**Materialien**
Verwendung im Unterricht	Hinweise zum Einsatz der DVD im Unterricht
Arbeitsblätter	7 Arbeitsblätter (mit Lösungsvorschlägen)
Interaktionen	2 interaktive Arbeitsvorlagen mit 12 Übungen für Whiteboards (mit Lösungen)
Grafiken	• Umrechnungszahlen • Zusammenhang zwischen den Volumeneinheiten • Geometrische Körper im Vergleich
Filmkommentare	Filmkommentare zu den 18 Kurzfilmen (als PDF- und Word-Dokumente)
Begleitheft	Begleitheft zur DVD
Programmstruktur	Übersicht über den Aufbau der DVD
Weitere Medien	Info zu ergänzenden FWU-Medien
Links	kommentierte Linksammlung zum Thema

Didaktische FWU-DVD

Volumenberechnung

46 02633

Programmstruktur

Volumenberechnung

Körper in unserer Welt	6:10 min
Körper und Netze	3:10 min
Was ist Volumen?	4:30 min
Quader und Würfel	Kurzfilme
Volumeneinheiten und Umrechnungszahl	Grafiken
Prisma und Zylinder	Kurzfilme
Pyramide und Kegel	Kurzfilme
Kugel	Grafiken
Arbeitsmaterial	

Arbeitsmaterial

Verwendung im Unterricht
Arbeitsblätter
Interaktionen
Grafiken
Filmkommentare
Begleitheft
Programmstruktur
Weitere Medien
Links

Körper in unserer Welt — 6:10 min

Körper und Netze — 3:10 min

Was ist Volumen? — 4:30 min

Quader und Würfel

Was ist ein Quader, was ist ein Würfel? 1:00 min

Quader
Oberflächeninhalt 1:50 min
Volumen 2:30 min

Würfel
Oberflächeninhalt 1:00 min
Volumen 2:30 min

Volumeneinheiten und Umrechnungszahl

Volumeneinheiten 4 Grafiken
Umrechnung von Volumeneinheiten 10 Grafiken

Prisma und Zylinder

Was ist ein Prisma, was ist ein Zylinder? 3:30 min

Prisma
Oberflächeninhalt 2:00 min
Volumen 1:30 min

Zylinder
Oberflächeninhalt 2:20 min
Volumen 1:00 min

Pyramide und Kegel

Was ist eine Pyramide, was ist ein Kegel? 2:00 min

Pyramide
Oberflächeninhalt 1:40 min
Volumen 2:30 min

Kegel
Oberflächeninhalt 4:40 min
Volumen 2:50 min

Kugel

Oberflächeninhalt Grafik
Volumen 6 Grafiken

Produktionsangaben
Volumenberechnung (DVD)

Produktion
FWU Institut für Film und Bild, 2009

DVD-Konzept
Henrike Quarch

DVD-Authoring und Design
ModernLearning GmbH, Berlin
im Auftrag des
FWU Institut für Film und Bild, 2009

Grafiken
Katrin Dornhauer
ModernLearning GmbH, Berlin

Arbeitsmaterial
Christian Brust

Interaktives Arbeitsmaterial
Thomas H. Loewe
Jens Tiburski (3D-Didaktik der Website http://tiburski.de)

Fachberatung
Christian Brust
Ralf Ruther (help! Qualifizierte Nachhilfe, Göttingen)

Begleitheft
Henrike Quarch

Pädagogische Referentin im FWU
Henrike Quarch

Produktionsangaben zu den Filmen
Volumenberechnung

Produktion
ModernLearning GmbH, Berlin
im Auftrag des
FWU Institut für Film und Bild, 2009

Buch
Martin Helmbrecht, Reinhold Frenz

Regie
Martin Helmbrecht

Kamera
Günther Fehrer

Animationen
Susanne Gebauer
Matthias F. Schulz
Pao Phunket
Tim Pertuch

Fachberatung
Christian Brust
Ralf Ruther (help! Qualifizierte Nachhilfe, Göttingen)

Nur Bildstellen/Medienzentren:
öV zulässig

© 2009
FWU Institut für Film und Bild
in Wissenschaft und Unterricht
gemeinnützige GmbH
Geiselgasteig
Bavariafilmplatz 3
D-82031 Grünwald
Telefon (089) 6497-1
Telefax (089) 6497-240
E-Mail info@fwu.de
vertrieb@fwu.de
Internet www.fwu.de

Didaktische FWU-DVD

46 02633

Volumenberechnung

Ob es um das Befüllen von Gefäßen geht, das Beladen eines Containers oder das Betanken eines Fahrzeugs – im Alltag haben wir ständig mit Rauminhalten zu tun. Wie aber lässt sich das Volumen der verschiedenen Körper berechnen? Die Kurzfilme und die Animationen zeigen anschaulich, wie die Formeln für die Berechnung von Quadern, Prismen, Zylindern, Pyramiden und Kegeln hergeleitet werden können. Die bewusst einfach gehaltenen Animationen und grafischen Darstellungen konzentrieren sich auf das Wesentliche und eignen sich neben dem Einsatz im Unterricht gut zum eigenständigen Erarbeiten der Inhalte. Im DVD-ROM-Teil stehen zahlreiche Aufgaben zur Verfügung, die helfen, das Thema zu üben und zu festigen. Interaktive Übungen erlauben besondere Einsatzmöglichkeiten am Whiteboard.

Erscheinungsjahr:	2009	**DVD-ROM-Teil:**	Unterrichtsmaterialien
Laufzeit:	47 min	**Arbeitsblätter:**	7
Kurzfilme:	18	**Interaktive Übungen für Whiteboards:**	12
Grafiken:	21	**Adressaten:**	Allgemeinbildende Schule (6–10)
Sprache:	Deutsch		

Schlagwörter:
Deckfläche, Grundfläche, Grundkreis, Kegel, Kugel, Mantelfläche, Prisma, Pyramide, Quader, Rauminhalt, Seitenfläche, Volumen, Volumenberechnung, Würfel, Zylinder

Systematik:
Mathematik ‣ Geometrie

FWU Institut für Film und Bild in Wissenschaft und Unterricht gemeinnützige GmbH
Geiselgasteig
Bavariafilmplatz 3
82031 Grünwald
Telefon +49 (0)89-6497-1
Telefax +49 (0)89-6497-240
info@fwu.de
www.fwu.de

Lehrprogramm gemäß § 14 JuSchG

GEMA
Alle Urheber- und Leistungsschutzrechte vorbehalten. Nicht erlaubte / genehmigte Nutzungen werden zivil- und / oder strafrechtlich verfolgt.

Systemvoraussetzungen bei Nutzung am PC: DVD-Laufwerk und DVD-Player-Software, empfohlen für Windows ME/2000/XP/Vista

4602633010