

# Trigonometrie – Sinus, Kosinus und Co.

mit  
interaktiven  
Übungen für  
**Whiteboards**

## 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. Film, Filmsequenz, 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 Bilder, Grafiken oder Karten zur Verfügung, können Sie mit den Buttons „>“ und „<“ zwischen diesen Bildern oder 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 sollen anhand von alltäglichen Beispielen erkennen, dass Probleme ihrer Erfahrungswelt mathematisiert und unter Verwendung ihnen bekannter Sachverhalte gelöst werden können. Sie sollen geometrische Sachverhalte rechnerisch erfassen sowie bekannte Lösungsstrategien anwenden. Die Trigonometrie vertieft den Zusammenhang zwischen Algebra und Geometrie. Das Lösen von Sachproblemen kann somit vertiefend behandelt werden. Zudem sollen die Schülerinnen und Schüler Beweise als Mittel zur Bestätigung mathematischer Gesetze anerkennen und einfache Beweise selbstständig erarbeiten.

## Vorkenntnisse

Notwendige und hilfreiche Vorkenntnisse sind die Kongruenzabbildungen mit ihrer Längen- und Winkeltreue. Grundkenntnisse geometrischer Figuren werden ebenso vorausgesetzt wie der Satz des Pythagoras, die Bestimmung von Winkelgrößen, der Neben- und Scheitelwinkelsatz, das Konstruieren von Dreiecken sowie das Lösen und Umformen von Gleichungen.

## Trigonometrie - Sinus, Kosinus und Co.

**Wir vermessen  
unsere Stadt**

**6:00 min**

**Längenverhältnisse  
in Dreiecken**

**Kurzfilme /  
Grafiken**

**Längenverhältnisse  
als Funktion der Winkel**

**Kurzfilme**



**Arbeitsmaterial**

### Inhalt

Menü „Längenverhältnisse in Dreiecken“

Von diesem Menü aus können vier Untermenüs geöffnet werden, die zum einen die erforderlichen Grundlagen zum Thema Trigonometrie aufgreifen (Menüs „Das Dreieck und seine Größen“ sowie „Die Strahlensätze“), zum anderen zu den Kerninhalten der Trigonometrie im Unterricht der neunten und zehnten Jahrgangsstufe führen (Menüs „Längenverhältnisse im rechtwinkligen Dreieck“ sowie „Längenverhältnisse im nicht rechtwinkligen Dreieck“).

Außerdem kann direkt eine Grafikserie

zu den „Identitäten“ aufgerufen werden.

Untermenü „Das Dreieck und seine Größen“

Die Grafikserie „Das Dreieck“ stellt die im Unterricht gebräuchlichen Bezeichnungen eines Dreiecks vor.

Die fünf Grafiken unter dem Punkt „Das rechtwinklige Dreieck“ gehen auf die Besonderheiten dieses Spezialfalles eines Dreiecks ein und stellen die Bezeichnungen der Seiten vor.

„Der Innenwinkelsatz“ vervollständigt die Grafiken zu den Größen in einem Dreieck.

### Untermenü „Die Strahlensätze“

Die wichtigen Aussagen der Strahlensätze an Kreuzungsgeraden und Parallelabschnitten werden an jeweils einzelnen Grafikserien verdeutlicht.

### Untermenü „Längenverhältnisse im rechtwinkligen Dreieck“

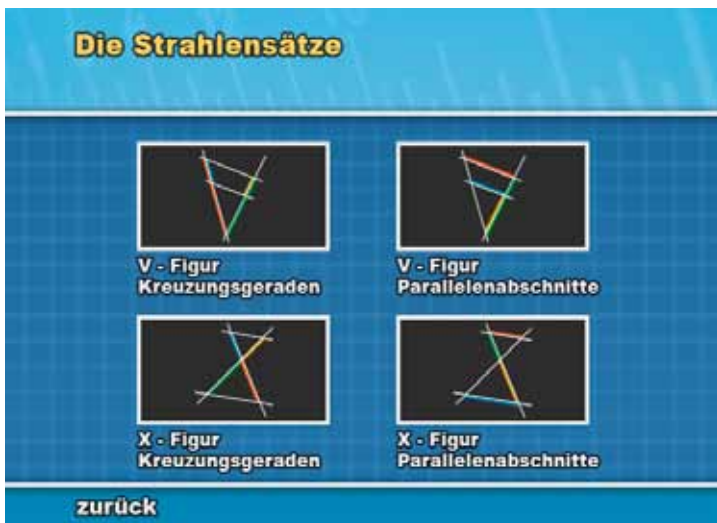
In einer Animationssequenz, die Bezug auf den Hauptfilm nimmt, werden „Sinus, Kosinus und Tangens“ eingehend vorgestellt. Darüber hinaus wird auf die Möglichkeiten der Berechnung von Seitenverhältnissen und Winkeln im rechtwinkligen Dreieck eingegangen.

Ein Anwendungsbeispiel zum Tangens mit Musterlösung ermöglicht die Ein-

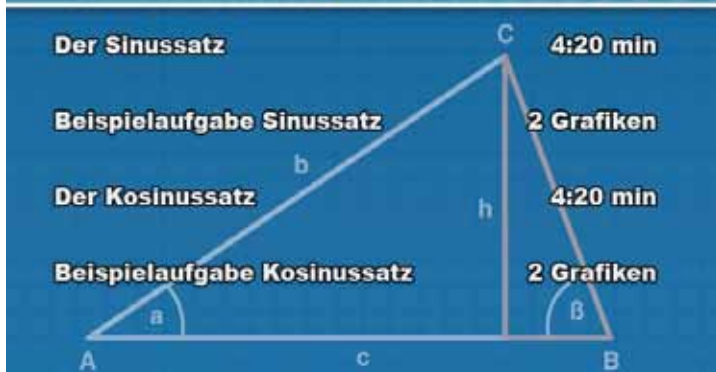
übung des Gelernten.

### Untermenü „Längenverhältnisse im nicht rechtwinkligen Dreieck“

Die Animationen „Der Sinussatz“ und „Der Kosinussatz“ leiten, basierend auf dem Beispiel aus dem Film „Wir vermessen unsere Stadt“, die Formeln zur Anwendung der Trigonometrie bei nicht rechtwinkligen Dreiecken anschaulich her. Die in den Animationen gezeigten Anwendungsbeispiele werden jeweils in einer Beispielaufgabe mit Musterlösung zur Vertiefung und Festigung angeboten.



## Längenverhältnisse im nicht rechtwinkligen Dreieck



Menü „Längenverhältnisse als Funktion der Winkel“

In der Animation „Winkelmessung“ wird anschaulich gezeigt, dass die Messung eines Winkels sowohl im Gradmaß als auch im Bogenmaß durchgeführt werden kann. Die Animation „Der Einheitskreis“ greift dies auf und bietet die Voraussetzung für das Verständnis der dritten Animation in diesem Menü, „Vom Einheitskreis zum Koordinatensystem“, welche die Entstehung der Funktionsgraphen von Sinus und Kosinus nachvollziehen lässt.

### Verwendung im Unterricht

Die Didaktische FWU-DVD kann auf mehrere Arten im Unterricht einge-

setzt 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 grundlegender mathematischer Sachverhalte beim Übergang von der Sekundarstufe I in die Sekundarstufe II möglich. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, die einzelnen Filmsequenzen schrittweise einzusetzen, die zugehörigen Aufgaben zu besprechen und die thematisch zugeordneten Arbeitsblätter jeweils direkt im Anschluss (zum

Teil auch 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. Hierbei sollte besonderer Wert auf die Dokumentati-on des Erarbeiteten gelegt werden. Die Musterlösungen zu den Aufgaben ermöglichen den Schülerinnen und Schülern eine sofortige Überprüfung ihrer eigenen Ergebnisse. Sie erhalten so eine unmittelbare Rückmeldung über ihren eigenen Lernstand. Dies wirkt sich motivationsfördernd aus, da sie so ihr individuelles Lerntempo festlegen können. 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 Stelle unterbrochen werden. Dadurch kann zu jeder Zeit, 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

The screenshot shows a software interface for solving a trigonometry problem. At the top, there is a navigation bar with the word "Lösung" and a progress indicator "20 von 37". Below this is a table with five columns: "a", "b", "c", "cos α", and "α". The values "12,4", "5,2", and "13,5" are entered in the "a", "b", and "c" columns respectively. To the left of the table is a diagram of a right-angled triangle. The vertical side is labeled "a", the horizontal side is labeled "b", and the hypotenuse is labeled "c". The angle between sides "a" and "b" is labeled "α". The length of side "a" is given as "12.7 cm". To the right of the diagram, the cosine rule is written in red:  $\cos \alpha = \frac{b}{c}$ , followed by the calculation  $= \frac{5,2}{13,5}$ . At the bottom of the interface, there are two buttons labeled "Aufgabe" and "Film", and a logo for "Das Medieninstitut der Länder" (FWU).

a	b	c	cos α	α
12,4	5,2	13,5		

$$\cos \alpha = \frac{b}{c}$$

$$= \frac{5,2}{13,5}$$



des Arbeitsauftrages um. Anschließend kann dann der Film weiterlaufen – das Ergebnis der Schülerin bzw. des Schülers kann direkt verglichen 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 über die Fernbedienung oder die Maus angehalten werden – es können auch jederzeit bestimmte Terme und Formeln hervorgehoben werden.

Die **interaktiven Arbeitsvorlagen** im DVD-ROM-Teil (unter dem Punkt Arbeitsblätter zu finden), die an jedem interaktiven Whiteboard bearbeitbar sind, erweitern die Anwendungsmöglichkeiten der Didaktischen FWU-DVD noch zusätzlich.

Ausgehend von einer Filmsequenz können zu den Winkelfunktionen Sinus, Kosinus und Tangens Übungen durchgeführt werden. Es können die Bezeichnungen der Dreiecksseiten ebenso eingeübt werden wie die allgemeinen Formeln der Winkelfunktionen. Darauf aufbauend soll jeweils ein konkretes Seitenverhältnis bestimmt und anschließend überprüft werden. Dafür stehen interaktive Messgeräte wie Li-

neal und Winkelmesser zur Verfügung. Zu allen Aufgaben gibt es eine Lösungsseite sowie einen direkten Link zur Filmsequenz, die als mögliche Hilfestellung zur Verfügung stehen.

## Arbeitsmaterial

Im ROM-Teil der DVD stehen Ihnen Hinweise zur Verwendung im Unterricht sowie Arbeitsblätter (mit Lösungen) 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 Buttons („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 den Filmkommentar auch als Word-Dokumente.

Die interaktive Arbeitsvorlage 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	11 Arbeitsblätter für Realschule (mit Lösungen) 12 Arbeitsblätter für Gymnasium (mit Lösungen) 1 interaktive Arbeitsvorlage mit 3 Übungen für Whiteboards (mit Lösungen)
Filmkommentare	Filmtext als PDF- und Word-Dokument
Begleitheft	Begleitheft zur DVD
Programmstruktur	Übersicht über den Aufbau der DVD
Weitere Medien	Info zu ergänzenden FWU-Medien
Links	kommentierte Linksammlung zum Thema



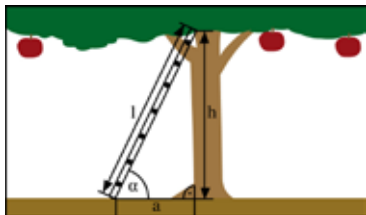
## Beispiel für ein Arbeitsblatt

Name:

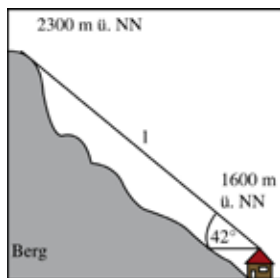
Klasse:

### Berechnungen am rechtwinkligen Dreieck (4)

- 1) An einem Baum lehnt eine 6 m lange Leiter. Die Leiter bildet mit dem ebenen Boden einen Winkel von  $75^\circ$ . Bis zu welcher Höhe reicht die Leiter?



- 2) Eine Seilbahn braucht ein neues Seil. Wie lang muss es mindestens sein?





## Produktionsangaben

Trigonometrie – Sinus, Kosinus und Co.  
(DVD)

### Produktion

FWU Institut für Film und Bild, 2009

### DVD-Konzept

Anne Müller

### DVD-Authoring und Design

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

### Bildnachweis

<http://de.wikipedia.org/wiki/>

Datei: Eratosthenes.jpg

### Grafiken

Katrin Dornhauer  
ModernLearning GmbH, Berlin

### Arbeitsmaterial

Ralf Ruther help! Qualifizierte Nachhilfe,  
Göttingen

### Interaktives Arbeitsmaterial

Thomas H. Loewe

### Begleitheft

Anne Müller

### Pädagogische Referentin im FWU

Henrike Quarch

## Produktionsangaben zu den Filmen

Trigonometrie – Sinus, Kosinus und Co.

### 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

Matthias F. Schulz  
Pao Phunket  
Tim Pertuch

### Redaktion

Anne Müller

Nur Bildstellen/Medienzentren:  
öV zulässig  
© 2009  
FWU Institut für Film und Bild  
in Wissenschaft und Unterricht  
gemeinnützige GmbH  
Geiseltasteig  
Bavariafilmplatz 3  
D-82031 Grünwald  
Telefon (089) 6497-1  
Telefax (089) 6497-240  
E-Mail [info@fwu.de](mailto:info@fwu.de)  
[vertrieb@fwu.de](mailto:vertrieb@fwu.de)  
Internet [www.fwu.de](http://www.fwu.de)

46 02635

**Trigonometrie – Sinus, Kosinus und Co.**

Keine Angst vor Sinus, Kosinus und Tangens, vor Dreiecken und den bestimmten Verhältnissen von Seiten und Winkeln! Die Didaktische FWU-DVD veranschaulicht die trigonometrischen Funktionen mit zahlreichen Beispielen aus dem Alltag. Dabei wird deren Bedeutung ebenso beleuchtet wie die Herleitung am Einheitskreis. 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.

<b>Erscheinungsjahr:</b>	2009	<b>Arbeitsblätter:</b>	23
<b>Laufzeit</b>	26 min	<b>DVD-ROM-Teil:</b>	Unterrichtsmaterialien
<b>Filme</b>	7	<b>Interaktive Übungen für Whiteboard</b>	3
<b>Grafiken</b>	31	<b>Adressaten:</b>	Allgemeinbildende Schule (8-13)
<b>Sprache</b>	Deutsch		

**Schlagwörter:**

Bogenmaß, Dreieck, Einheitskreis, Gradmaß, Kosinus, Kosinussatz, Sinus, Sinussatz, Strahlensatz, Tangens, Winkelfunktion

**Systematik:**

**Mathematik** »Geometrie  
 »Analysis, Analytische Geometrie

FWU Institut für Film und Bild  
 in Wissenschaft und Unterricht  
 gemeinnützige GmbH  
 Geiseltasteig  
 Bavariafilmplatz 3  
 82031 Grünwald  
 Telefon +49 (0)89-6497-1  
 Telefax +49 (0)89-6497-300  
 info@fwu.de  
 www.fwu.de

Lehrprogramm  
 gemäß  
 § 14 JuSchG

GEMA  
 Alle Urheber- und Leistungs-  
 schutzrechte 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



4602635010

www.fwu.de  
 Bestell-Hotline: +49 (0)89-6497-444  
 vertrieb@fwu.de

Das Medieninstitut  
 der Länder

