

Der Satz des Pythagoras

Lernziele

Die Schülerinnen und Schüler sollen anhand von Aufgabenbeispielen erkennen, dass Probleme aus ihrer Erfahrungswelt mathematisiert und unter Verwendung ihnen bekannter Sachverhalte gelöst werden können. Ferner sollen sie geometrische Zusammenhänge rechnerisch erfassen sowie bekannte Lösungsstrategien (Einzeichnen von Hilfslinien, Suchen rechtwinkliger Dreiecke, Nutzen bekannter Sätze) anwenden. Sie sollen Beweise als Mittel zur Bestätigung mathematischer Gesetze erkennen und einfache Beweise selbstständig erarbeiten.

Vorkenntnisse

Das Verständnis der Satzgruppe von Pythagoras setzt die Kenntnis grundlegender Zusammenhänge der Geometrie voraus. So sollten die Schülerinnen und Schüler einfache geometrische Figuren wie Rechtecke, Quadrate und Dreiecke sowie ihre wichtigsten Eigenschaften kennen.

Zur Bedienung

Nach dem Einlesevorgang startet die DVD automatisch. Es erscheinen der Vorspann und dann das Hauptmenü. Der Vorspann kann mit der **Skip-Taste** auf der Fernbedienung oder durch einen Mausklick in das Fenster der DVD-Player-Software (am PC) übersprungen werden.

Mit den **Pfeiltasten** auf der Fernbedienung des DVD-Players können Sie alle Punkte des Hauptmenüs anwählen und das gewählte Menü dann mit **Enter** starten.

Nun befinden Sie sich in einem Menü Ihrer Wahl. Hier navigieren Sie wieder mit den **Pfeiltasten**. Ist eine Filmsequenz angewählt, starten Sie diese mit **Enter**. Ist ein Bild, oder eine Aufgabe angewählt, erscheint nach Drücken der **Enter**-Taste das Bild bzw. die

Aufgabe. Auch die Buttons am unteren Bildschirmrand steuern Sie mit den **Pfeiltasten** an und rufen Sie mit **Enter** auf. Der Button **„Menü“** führt Sie stets zum nächsten übergeordneten Menü zurück. Die Aufgabentafeln bieten den Button **„Lösung“**, über den Sie die Lösung in das Bild einblenden können. Aus einer laufenden Sequenz kommen Sie mit der Taste **„Menü“** der Fernbedienung wieder in das übergeordnete Menü zurück.

Arbeitsmaterial

Auf der DVD stehen Ihnen zusätzliche Arbeitsmaterialien wie Arbeitsblätter und Vorschläge zum Einsatz im Unterricht zur Verfügung.

Um die Arbeitsmaterialien zu sichten und auszudrucken, legen Sie die DVD in das DVD-Laufwerk Ihres Computers und öffnen Sie im Windows-Explorer den Ordner **„Arbeitsmaterial“**. Hier finden Sie die Datei **„Inhaltsverzeichnis.pdf“**, die die Startseite öffnet. Über diese können Sie bequem alle Arbeitsmaterialien (Verwendung im Unterricht/Unterrichtsvorschläge, Arbeitsblätter, Begleitheft, Programmstruktur, Weitere Medien, Links) aufrufen. Am unteren Rand der aufgerufenen Seiten finden Sie die Buttons **„Inhaltsverzeichnis“** (verlinkt zum Inhaltsverzeichnis des jeweiligen Kapitels), **„Startseite“** (verlinkt zur Startseite der Arbeitsmaterialien) und **„Erste Seite“** (verlinkt zur ersten Seite des Textes), die Ihnen das Navigieren erleichtern. Die Buttons erscheinen nicht im Ausdruck. Um die PDF-Dateien lesen zu können, benötigen Sie den Adobe Reader. Sie können den Adobe Reader installieren, indem Sie im Ordner **„Arbeitsmaterial“** den Ordner **„Adobe Reader 7.0“** öffnen und dort auf die Datei **„AdbRdr707_de_DE.exe“** doppelklicken.

Zum Inhalt

Hauptmenü

Im Hauptmenü stehen mehrere Untermenüs zur Auswahl, in denen die verschiedenen Inhalte der DVD angeboten werden. Durch die Anwahl eines Menüpunktes im Hauptmenü wird das entsprechende Untermenü geöffnet.



Menü „Satz des Pythagoras“

Dieser Menüpunkt führt zu den vier Filmsequenzen „Rechte Winkel überall“, „Herstellen rechtwinkliger Dreiecke“, „Satz des Pythagoras“ und „Umkehrung des Satzes des Pythagoras“. Die erste Filmsequenz zeigt, wo uns rechte Winkel im Alltag begegnen. Die zweite Filmsequenz beschäftigt sich mit der Herstellung rechtwinkliger Dreiecke. Darin erhalten einige Mädchen die Aufgabe, ein rechtwinkliges Spielfeld abzustecken. Als Hilfsmittel bedienen sie sich einer Knotenschnur, deren historische Bedeutung bei den Seilspannern im antiken Ägypten ebenfalls in der DVD angesprochen wird. Die nachfolgende Sequenz hat die Darstellung des Satzes des Pythagoras und seines Beweises zum Inhalt. Hier erfolgen nach der Klärung der Begriffe Kathete und Hypotenuse mit Hilfe einer Animation eine Unterteilung sowie ein Vergleich der Kathetenquadrate und des Hypotenusen-

quadrats. Anschließend wird der Satz bewiesen. Zwei Aufgaben mit Musterlösungen dienen dazu, das Gelernte einzuüben. In der vierten Filmsequenz wird schließlich noch die Umkehrung des Satzes von Pythagoras untersucht. Neben der Einführung des Begriffs pythagoreisches Tripel wird in dieser Sequenz die Umkehrung des Satzes bewiesen. Zwei Aufgaben mit Musterlösungen helfen, das Gelernte einzuüben.

Menü „Kathetensatz des Euklid“

Der Menüpunkt „Kathetensatz des Euklid“ beinhaltet eine Filmsequenz, in der der Kathetensatz erklärt wird. Dabei wird, ausgehend von einem Anwendungsbeispiel, der Satz zunächst entwickelt und anschließend mit Hilfe einer Animation bewiesen. Hierzu existieren vier Aufgaben mit Musterlösung zur Einübung des Gelernten.

Menü „Höhensatz des Euklid“

Der Menüpunkt „Höhensatz des Euklid“ umfasst die Darstellung des „Höhensatzes“ und seines Beweises. In der Filmsequenz wird hier durch die Wahl des gleichen Anwendungsbeispiels wie beim Kathetensatz bereits der Implikationszusammenhang zwischen beiden Sätzen angedeutet. Dies erleichtert die Durchführung des im Folgenden dargestellten Beweises des Höhengsatzes. Zwei Aufgaben mit Musterlösung runden die Filmsequenz ab.

Menü „Pythagoras im Alltag“

Unter dem Menüpunkt „Pythagoras im Alltag“ finden sich Beispiele für die zahlreichen Anwendungssituationen des Satzes des Pythagoras in unserem Alltag. Sieben Aufgaben mit Musterlösungen greifen diese Anwendungssituationen auf und regen zur selbstständigen Bearbeitung an.

Verwendung im Unterricht

Einsatzbereiche

Die DVD kann auf mehrere Arten im Unterricht eingesetzt werden. Ein Einsatz zu Beginn der Unterrichtsreihe ermöglicht einen Überblick zur gesamten 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 1 zur Sekundarstufe 2 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. Ein besonders interessanter Einsatz besteht in der Möglichkeit, die in den einzelnen Filmsequenzen dargestellten Inhalte von den Schülerinnen und Schülern selbstständig erarbeiten zu lassen. Hierbei sollte besonderer Wert auf die Dokumentation des Erarbeiteten durch die Schüler gelegt werden. Die Musterlösungen zu den Aufgaben ermöglichen den Schülern eine sofortige Überprüfung ihrer eigenen Ergebnisse. Die Schülerinnen und Schüler erhalten so eine unmittelbare Rückmeldung über ihren Lernstand. Dies wirkt sich motivationsfördernd aus, da sie so ihren individuellen Lernweg 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.

Arbeitsblätter

Die Arbeitsblätter befinden sich im ROM-Teil der DVD. Sie beziehen sich thematisch auf die

einzelnen Filmsequenzen. Das letzte Arbeitsblatt ermöglicht es, die in den Filmsequenzen erlernten Begriffe mit Hilfe eines motivierenden Kreuzworträtsels zu überprüfen. Die Arbeitsblätter können sowohl unterrichtsbegleitend als auch zur Nachbereitung oder als Hausaufgabe eingesetzt werden. Sie fördern das Verständnis auch der leistungsschwächeren Schüler, indem sie die Aufmerksamkeit auf die wichtigsten Lerninhalte lenken und helfen ihnen, ihre selbstständig erarbeiteten Kenntnisse zu dokumentieren. Einzelne Aufgaben regen leistungsstärkere Schülerinnen und Schüler auch zu einer vertiefenden Bearbeitung der in den Filmsequenzen dargestellten Thematik an.

Begründen und Beweisen

In den Filmsequenzen und in einzelnen Aufgaben der Arbeitsblätter werden Aussagen über mathematische Objekte formuliert. Da solche mathematischen Sätze meistens unendlich viele Fälle beinhalten, ist es nicht möglich, diese allein durch Zahlenbeispiele oder Messungen zu begründen. Hinzu kommt, dass in der Geometrie jede Messung eine Messungenauigkeit aufweist. Jede Messung ist somit fehlerhaft und nicht allgemein gültig. Die allgemeine Gültigkeit eines Satzes muss man daher beweisen. Dies geschieht, indem jeder Beweisschritt unter Einbeziehung bekannter Sachverhalte begründet wird, bis die Aussage des Satzes bestätigt ist. In der Mathematik spielen Beweise eine entscheidende Rolle. In dieser Vorgehensweise unterscheidet sich die Mathematik z.B. von den Naturwissenschaften.

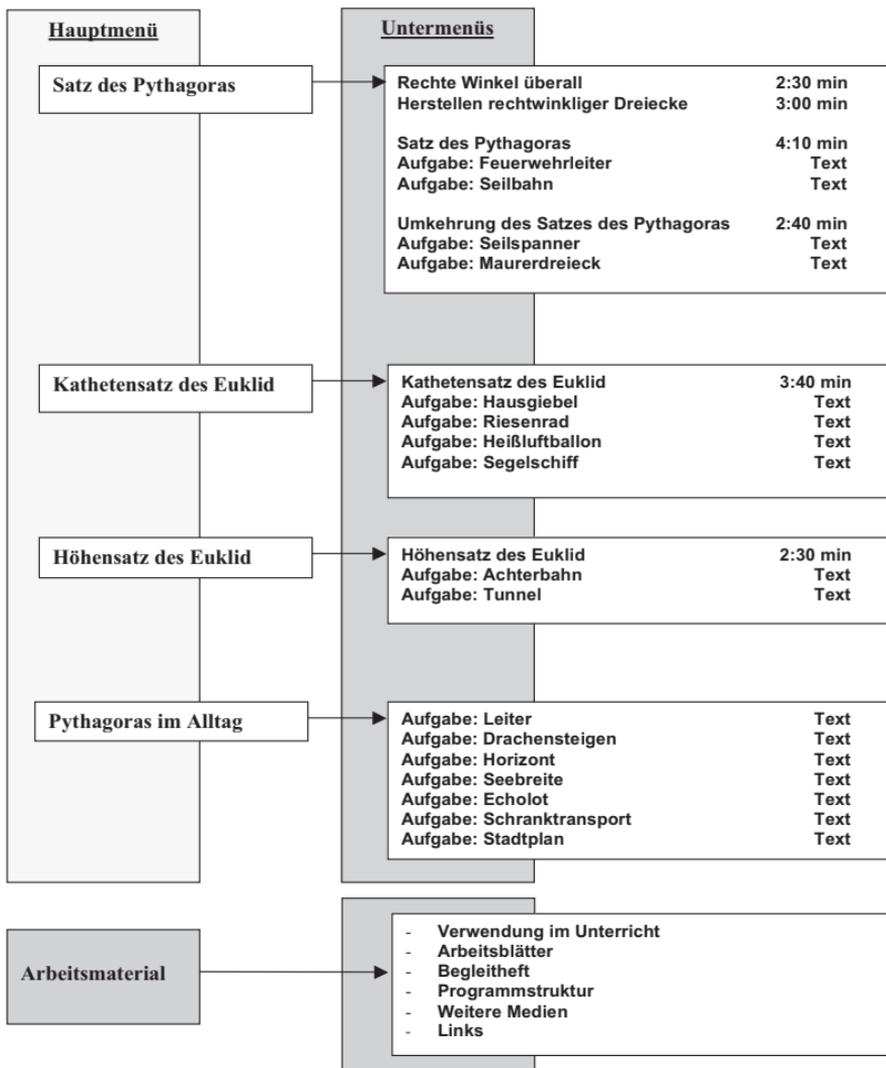
Technische Informationen

Die FWU-DVDs laufen - unter entsprechenden technischen Voraussetzungen - in einem Netzwerk.

Die FWU-DVDs laufen auf PC und MAC.

Programmstruktur

Didaktische FWU-DVD
Satz des Pythagoras
46 02396

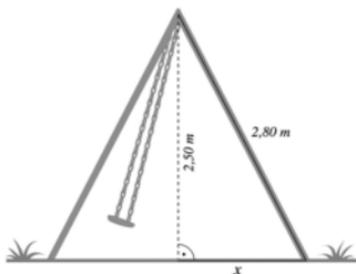


Name: _____

Klasse: _____

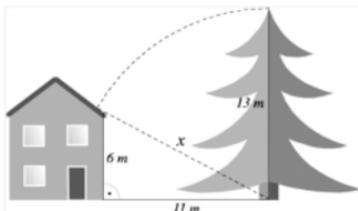
Pythagoras im Garten

1. Ein Schaukel-Klettergerüst ist 2,50 m hoch. Die Stützen haben jeweils eine Länge von 2,80 m. Wie weit stehen sie an den Fußpunkten auseinander?

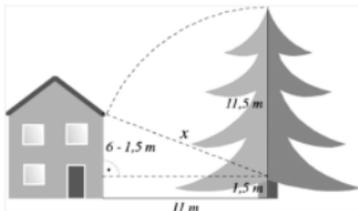


2. Eine 13 m hohe Tanne steht 11 m von einem 6 m hohen Haus entfernt. Bei Orkanböen droht sie umzustürzen.

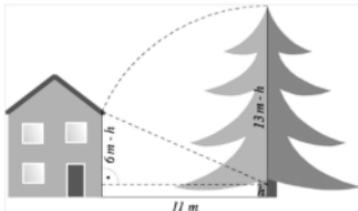
- a) Rechne nach, dass im ungünstigsten Fall mit einer Gefährdung des Hausdaches zu rechnen ist, wenn die Tanne unmittelbar in Höhe des Erdbodens abknickt.



- b) Weise nach, dass keine Gefahr besteht, wenn die Tanne 1,50 m über dem Erdboden abknickt.



- c) In welcher Höhe kann die Tanne gerade noch abknicken, damit keine Gefahr für das Haus besteht?



Produktion

FWU Institut für Film und Bild, 2006

DVD-Herstellung

mastering studio münchen

im Auftrag des FWU Institut für Film und Bild, 2006

Drehbuch

Roland Bergmann

Kamera und Schnitt

Elke Wallner

Animationen

snag multimedia/Clemens Hochreiter

Grafik

Heike Gewehr

Clemens Hochreiter

Bildnachweis

FWU

Fachberatung, Unterrichtsmaterial und Begleitheft

Roland Bergmann

Pädagogische Referenten im FWU

Gerd Haegele, Dr. Gabi Thielmann

Verleih durch Landes-, Kreis- und Stadtbildstellen,
Medienzentren

Verkauf durch FWU Institut für Film und Bild,
Grünwald

Nur Bildstellen/Medienzentren: öV zulässig

© 2006

FWU Institut für Film und Bild
in Wissenschaft und Unterricht

gemeinnützige GmbH

Geiseltasteig

Bavariafilmplatz 3

D-82031 Grünwald

Telefon (0 89) 64 97-1

Telefax (0 89) 64 97-300

E-Mail info@fwu.de

vertrieb@fwu.de

Internet <http://www.fwu.de>



FWU Institut für Film und Bild
in Wissenschaft und Unterricht
gemeinnützige GmbH
Geiseltalstraße
Bavariafilmplatz 3
D-82031 Grünwald
Telefon (0 89) 64 97-1
Telefax (0 89) 64 97-300
E-Mail info@fwu.de
Internet <http://www.fwu.de>

zentrale Sammelnummern für unseren Vertrieb:

Telefon (0 89) 64 97-4 44
Telefax (0 89) 64 97-2 40
E-Mail vertrieb@fwu.de

Laufzeit: 19 min
6 Sequenzen
5 Menüs
17 Aufgaben
Sprache: Deutsch
DVD-ROM-Teil:
Unterrichtsmaterialien

**Systemvoraussetzungen
bei Nutzung am PC**
DVD-Laufwerk und
DVD-Player-Software,
empfohlen ab WINDOWS 98

GEMA

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

**LEHR-
Programm
gemäß
§ 14 JuSchG**

FWU - Schule und Unterricht

DVD 46 02396 *Didaktische DVD*
VIDEO

Der Satz des Pythagoras

Der Satz des Pythagoras ist der berühmteste und wichtigste Satz der Geometrie. Schon vor Pythagoras wurde beim Bau der Pyramiden die Zwölfknotenschnur als praktische Umsetzung des pythagoreischen Tripels zur Herstellung von rechten Winkeln eingesetzt. In dieser didaktischen DVD werden die Bedeutung des Lehrsatzes und seine vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten in verschiedenen Bereichen erklärt. Im ROM-Teil stehen umfangreiche Arbeitsmaterialien und Aufgabenbeispiele zur Verfügung.

Schlagwörter

Pythagoras, Flächenberechnung, Rechteck, Quadrat, rechtwinkliges Dreieck, Kathete, Hypotenuse, Hypotenusenabschnitte, Höhe im Dreieck, pythagoreisches Tripel

Mathematik

Geometrie

Allgemeinbildende Schule (9-11)

Weitere Medien

66 00440 Mathematik 1 - Geometrie 1. CD-ROM
46 02327 Berechnung von Flächen. Didaktische FWU-DVD