

Mit freundlicher Genehmigung der Studienverantwortlichen, bereitgestellt vom Deutschen Institut für Internationale Pädagogische Forschung über das Forschungsdatenzentrum Bildung ([www.forschungsdaten-bildung.de](http://www.forschungsdaten-bildung.de)) im Fachportal Pädagogik ([www.fachportal-paedagogik.de](http://www.fachportal-paedagogik.de)).

## Lektionsbeschreibung aus der Studie „Pythagoras: Unterrichtsqualität, Lernverhalten und mathematisches Verständnis“

Download Lektionsbeschreibung [P-1114] Unterrichtsvideo

Klasse [A09] zur Unterrichtseinheit [Satz des Pythagoras] Lektion [1, 2, 3] in der Unterrichtssituation [Klassenunterricht]

### Hinweis zum Urheberrecht

Diese Lektionsbeschreibung unterliegt dem Urheberrecht. Mit seiner Verwendung erkennen Sie dies an und verpflichten sich, das Urheberrecht zu wahren, indem Sie den/die Urheber/in entsprechend den wissenschaftlichen Gepflogenheiten nennen bzw. die Quelle zitieren, auf die Sie sich beziehen.

Die Zitation sollte folgende Angaben enthalten:

- (1) Urheber der Studie / der Daten und Materialien / des Erhebungsinstruments
- (2) Titel der Studie
- (3) Erhebungszeitraum der Daten / Laufzeit der Studie
- (4) Datentyp (Video- / Audiodatei / Transkript / Lektionsbeschreibung / Basiscodierung)
- (5) Anbieter (Forschungsdatenzentrum Bildung am DIPF, Frankfurt)
- (6) Datum der Bereitstellung
- (7) Version – sofern vorhanden
- (8) Persistent Identifier (DOI oder URN) – sofern vorhanden

Urheber der Studie sind: Prof. Dr. Eckhard Klieme, Prof. Dr. Kurt Reusser, PD Dr. Christine Pauli.  
Zitationsrelevante Angaben, studienbezogene Publikationen sowie weitere verfügbare Materialien sind in der Übersicht zur Studie zu finden:

[http://www.fachportal-paedagogik.de/forschungsdaten\\_bildung/studie.php?studien\\_id=1](http://www.fachportal-paedagogik.de/forschungsdaten_bildung/studie.php?studien_id=1)

### Kontakt

Deutsches Institut für Internationale Pädagogische Forschung (DIPF)  
Forschungsdatenzentrum Bildung  
Schloßstraße 29  
D-60486 Frankfurt am Main

[forschungsdaten-bildung@dipf.de](mailto:forschungsdaten-bildung@dipf.de)

### **Lektionsbeschreibung P-1114-1**

Die Lektion beginnt mit disziplinarischen Hinweisen und einigen organisatorischen Angaben zur Sitzordnung. Die Lehrperson führt ihr problemorientiertes Vorgehen zur Entwicklung des Satzes von Pythagoras damit ein, dass er den Schülerinnen und Schülern sagt, dass sie sich heute Phänomene kennenlernen mit dem sich die Ägypter schon beschäftigt haben. Anhand eines Bildes von ägyptischen Pyramiden sollen die Schülerinnen und Schüler in der Klasse überlegen, wie im Wüstensand die Grundfläche der Pyramide wohl rechtwinklig abgesteckt werden könnte. Die Schülerinnen und Schüler äussern verschiedene, jedoch unbrauchbare Ideen zur Lösung dieses Problems. Schliesslich teilt die Lehrperson vorbereitete Knotenschnüre an Schülergruppen aus. In diesen Gruppen sollen die Schülerinnen und Schüler nun selbständig herausfinden, wie mit Hilfe einer solchen Schnur ein rechter Winkel gelegt werden kann. Dank anregenden Tipps der Lehrperson gelingt es schliesslich allen Gruppen ein rechtwinkliges Dreieck mit den Seitenverhältnissen drei, vier, fünf zu legen. Anschliessend wird die Lösung kurz an der Wandtafel dargestellt.

Nachdem die Begriffe Kathete und Hypotenuse wieder ins Gedächtnis gerufen wurden, versucht die Klasse hinter den Zusammenhang der drei Zahlen drei, vier und fünf zu kommen. Im Plenum werden verschiedene Rechenoperationen getestet, auch das Quadrieren. Dabei wird die These aufgestellt, dass die Summe der Flächen der beiden Kathetenquadrate die Fläche des Hypotenusenquadrates ergibt. Zu dieser Annahme sollen die Schülerinnen und Schüler bis zur Pause selbständig weitere ganzzahlige Beispiele suchen.

### **Lektionsbeschreibung P-1114-2**

Nach der Pause werden die Zahlentripel der Schülerinnen und Schüler gesammelt und an Hand der These überprüft. Anschliessend formulieren die Schülerinnen und Schüler mit Hilfe der Lehrperson den Satz des Pythagoras als Merksatz und schreiben in ihr Theorieheft. Ein Schüler übersetzt den Merksatz in die Formel  $a^2 + b^2 = c^2$ . Um zu überprüfen, ob die Formel denn nicht auch für andere Dreiecke gelten könnte, zeichnet jeder Schüler und jede Schülerin ein beliebiges Dreieck und probiert den Satz daran aus. Die Lehrperson stellt stellvertretend für die Schülerinnen und Schüler fest, dass der Satz also nur im rechtwinkligen Dreieck gültig ist.

Anschliessend formulieren die Schülerinnen und Schüler mit Hilfe der Lehrperson die Umkehrformeln zum Satz des Pythagoras, für die sie in zwei einschrittigen Anwendungsbeispielen Verwendung finden. Von zwei gegebenen rechtwinkligen Dreiecken ist je eine Seite gesucht. Bei beiden Aufgaben wird zuerst das Vorgehen in der Klasse besprochen, dann rechnen die Schülerinnen und Schüler selbständig die fehlende Seite aus und schliesslich wird die Aufgabe und deren Lösungsweg in der Klasse verglichen.

### **Lektionsbeschreibung P-1114-3**

Zu Beginn der Lektion wird für einen am Vortag abwesenden Schüler der Satz des Pythagoras, seine Anwendung und die Bezeichnungen im rechtwinkligen Dreieck noch einmal repetiert. Anschliessend führt die Lehrperson in einem Lehr-Lerngespräch den Ergänzungsbeweis. Die Schülerinnen und Schüler übernehmen den Beweis in ihr Heft, wobei die Lehrperson noch das

eine oder andere Missverständnis klärt. Die Lektion endet mit einigen organisatorischen Informationen.

### **Inszenierungsform**

Alle zentralen Inhalte werden in öffentlichen Unterrichtsphasen erarbeitet. Diese werden durch Lehr-Lerngespräche vermittelt. In Gruppen können die Schülerinnen und Schüler einen Teilaspekt des theoretischen Inhalts selber entdecken. Diese Phase ist in eine problemorientiertes Vorgehen zur Entwicklung des Satzes von Pythagoras im Klassengespräch eingebettet. Das Erarbeitete ins Theorieheft zu übernehmen oder eine vorbesprochene Aufgabe fertig zu rechnen ist der Inhalt der Einzelarbeitsphasen

### **Rolle der Lehrperson**

Die Lehrperson führt alle neuen Inhalte mit Hilfe von stark geleiteten Lehr-Lerngesprächen ein. Sie lässt die Schülerinnen und Schüler nur repetitiv selbständig arbeiten, ausser in einer Gruppenarbeit am Anfang der ersten Lektion. Dort lässt er sie einen Teilaspekt der neuen Theorie selber entdecken.

### **Rolle der Schülerinnen und Schüler**

Die Schülerinnen und Schüler sind aufgefordert, aktiv am Unterrichtsgespräch teilzunehmen. Sie repetieren und verarbeiten das Gelernte selbständig, dadurch dass sie neue Theorien in ihr Heft übernehmen oder ausführlich vorbesprochene Übungsaufgaben fertig rechnen. In einer Gruppenarbeit haben sie die Gelegenheit einen Teilaspekt der theoretischen Inhalte selber zu entdecken.