

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-1109] Unterrichtsvideo

Klasse [A06] 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-1109-1**

Zu Beginn der ersten Stunde der Pythagorasreihe gibt die Lehrperson das Thema bekannt. Danach liest ein Schüler von einer Folie des Hellraumprojektors Daten und weitere Ergänzungen zum Leben des Pythagoras vor. Danach kommt die Klasse auf den Satz des Pythagoras zu sprechen. Die Schülerinnen und Schüler haben schon ein ziemlich fundiertes Wissen und tragen wichtige Punkte zum Satz des Pythagoras zusammen. Danach übertragen die Schülerinnen und Schüler die Formel und die Ausformulierung des Satzes von der HP-Folie in ihr Formelheft. In der Folge wird besprochen, wie der Kehrsatz des Satzes von Pythagoras heisst. Dieser wird an der Wandtafel notiert und die Lernenden übertragen den Kehrsatz direkt in ihr Formelheft.

Darauf erzählt die Lehrperson, dass der Satz des Pythagoras schon im Altertum seine Anwendung fand und untermalt dies mit einer Folie einer ägyptischen Wandmalerei, welche die Schülerinnen und Schüler auch in ihrem Schulbuch haben. Darauf diskutiert die Klasse, wofür der Satz des Pythagoras damals wohl gebraucht wurde.

Anschliessend erzählt die Lehrperson vom Seiltrick und zeigt mit der Unterstützung zweier Schüler diesen mit einer Schnur vor. Damit veranschaulicht die Lehrperson die Konstruktion und Verwendung des rechten Winkels.

Die Klasse zählt darauf die Einteilungen der Schnur, um die Seitenlängen zu bestimmen. Zur Veranschaulichung überträgt die Lehrperson das Dreieck auf die Wandtafel und die Klasse überprüft die Seileinteilung rechnerisch. Darauf schreibt die Lehrperson  $3e+4e=5e$  an die Wandtafel und fordert die Lernenden auf, Angaben zu den drei Seiten eines Dreiecks zu machen, wenn  $e$  als beliebige Zahl angenommen wird. Die Schülerinnen und Schüler nennen zwei Beispiele. Die Lehrperson konstruiert diese Dreiecke mit drei Baumetern und der Mithilfe eines Schülers. In der Folge verlangt die Lehrperson von Neuem die Nennung dreier Seiten eines rechtwinkligen Dreiecks, wobei das bekannte Zahlentripel und dessen Verfielfältigung mit  $e$  diesmal nicht als Berechnungsgrundlage dienen soll. Die Schülerinnen und Schüler finden ein richtiges Beispiel.

Die Lehrperson rundet die Sequenz ab, indem sie darauf verweist, dass diese Zahlen, die den Satz des Pythagoras erfüllen, pythagoräische Zahlentripel genannt werden.

## **Lektionsbeschreibung P-1109-2**

In einem entwickelnden Lehr- und Lerngespräch wird zu Beginn der zweiten Stunde erörtert, wozu der Satz des Pythagoras heute noch verwendet wird. Danach erarbeitet die Lehrperson mit der Klasse die Prozedur einer Aufgabe, bei der eine Kathete berechnet werden muss.

Darauf gibt die Lehrperson den Auftrag für eine weitere Berechnung, die der vorhergehenden ähnlich ist. Die Seiten sind jedoch mit anderen Variablen bezeichnet. Zur Überprüfung dieser Rechnung schreibt ein Schüler den Lösungsweg und das Ergebnis an die Wandtafel, der Lehrer ergänzt die Wandtafelanschrift und empfiehlt den Schülerinnen und Schülern danach, immer zuerst den Satz des Pythagoras als Formel mit den entsprechenden Variablen aufzuschreiben, um so Fehler zu vermeiden.

Darauf teilt die Lehrperson ein Blatt aus. Auf diesem steht die nächste Aufgabe. Die Lösungsprozedur der Aufgabe wird im Klassenverband entwickelt. Es geht dabei um die Anwendung des Pythagoras bei der Berechnung einer neuen Niederschlagswassergebühr in Darmstadt (wobei die Berechnung der Dachfläche wichtig ist). Nach dem Abschluss dieser Aufgabe verteilt die Lehrperson ein neues Aufgabenblatt, auf dem eine griechische Briefmarke abgebildet ist. Sie stellt den Zerlegungsbeweis dar mit dem bekannten Zahlentripel (3,4,5). Die Klasse überprüft rechnerisch, ob die Darstellung stimmt. In der Folge erteilt die Lehrperson den Auftrag fünf Teilaufgaben zu lösen. Die Schülerinnen und Schüler lösen diese in Einzelarbeit. Die Aufgaben sind dem bereits Bekannten ähnlich. Es geht dabei um die richtige Darstellung einer Planskizze anhand der pythagoräischen Formel. Die Ergebnisse werden gemeinsam öffentlich korrigiert.

In der Folge erteilt die Lehrperson einen neuen Auftrag. Die Lernenden bearbeiten eine Aufgabe mit fünf Teilaufgaben, bei denen je die Länge einer Seite des Dreiecks berechnet wird. Diese Aufgaben sind den bereits gelösten ähnlich und bauen auf Bekanntem auf. Gemeinsam werden die Ergebnisse korrigiert, dazwischen gibt die Lehrperson Hausaufgaben auf. Zum Abschluss der Stunde gibt die Lehrperson noch kurz bekannt, was die Klasse in der nächsten Stunde behandeln wird.

### **Lektionsbeschreibung P-1109-3**

Zu Beginn der dritten Lektion der Pythagorasreihe werden die Hausaufgaben gemeinsam kontrolliert. Danach erklärt die Lehrperson, dass die Klasse sich in dieser Stunde zu Beginn mit dem Flächenzerlegungsbeweis beschäftigen wird. Deren drei werden in der gesamten Lektion bearbeitet. Die ersten beiden Beweisideen entdecken die Schülerinnen handelnd in zwei aufeinanderfolgenden Schülerarbeitsphasen. Die von der Lehrperson korrigierten Arbeiten werden eingeklebt. Der dritte Beweis wird öffentlich bearbeitet, wobei ihn ein Schüler am Hellraumprojektor zu legen versucht. Das Vorgehen beim Zerlegungsbeweis wird anschliessend an der Wandtafel mit magnetischen Dreiecken und Vierecken von einem weiteren Schüler nachvollzogen und danach gemeinsam besprochen.

### **Inszenierungsform**

In der ersten Lektion wird der Satz des Pythagoras vor allem öffentlich und in fragend-entwickelndem Lehr- und Lerngespräch erarbeitet. In der zweiten Lektion wird der Satz des Pythagoras zur Hauptsache an konkreten Beispielen angewendet. Öffentliche und Einzelarbeitsphasen wechseln sich ab. Dabei werden gemeinsam Prozeduren konkret erarbeitet und die Schülerinnen und Schüler lösen darauf ähnliche Aufgaben. Ebenso wird eine spezielle Aufgabe gemeinsam erarbeitet, die einen Bezug zur Anwendung des Satzes im Alltag hat. In der dritten Lektion geht es vor allem um Beweise. Diese werden problemlösend- explorierend angegangen. Die Schülerinnen und Schüler entdecken selbständig zwei Flächenergänzungsbeweise. Ebenso wird ein Zerlegungsbeweis fragend - entwickelnd erarbeitet.

### **Rolle der Lehrperson**

Die Lehrperson organisiert den Unterrichtsablauf, lässt den Lernenden aber viel Freiraum um ihre Gedanken und Ideen einzubringen. Der Unterricht ist stimmig, zum Teil aber etwas unüberblickbar in den öffentlichen Phasen. Die Lernenden leisten einen Grossteil der zentralen Beiträge.

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

In den Stillarbeitsphasen haben die Lernenden die Möglichkeit gemeinsam erarbeitete Prozeduren nachzuvollziehen, sie haben aber auch die Möglichkeit, selbständige Lösungswege zu entwickeln und im Unterricht einzubringen. In den öffentlichen Phasen, die zum grossen Teil aus fragend- entwickelnden Lehr- und Lerngesprächen bestehen, leisten die Lernenden viele Beiträge, sind aktiv und wissbegierig.