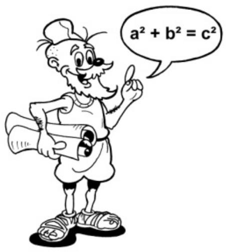
Pythagoras Museumsrundgang

Die Schüler/innen erstellen anhand von Fotos Textaufgaben, deren Lösungsweg über den pythagoreischen Lehrsatz führt. Die benötigten Längenmaße sind abzuschätzen.

Vorbereitung und Hinweise

Material: Jede Gruppe benötigt Flipchartpapier, Stifte zur Plakatgestaltung, evtl. farbiges Papier oder farbige Kärtchen und Kleber.
Die Fotos (siehe Seite 21 ff.) werden zweimal (damit genügend vorhanden sind) kopiert, ausgeschnitten und aufgelegt.

Die Einteilung der Gruppen (max. 4er-Gruppen) erfolgt nach dem Zufallsprinzip.
Der Arbeitsauftrag wird mit Hilfe einer Folie erteilt.



Arbeitsanweisung / Arbeitsauftrag an die Gruppen

Ihr sollt selbst Aufgaben (Beispiele) zum pythagoreischen Lehrsatz entwickeln:
Wählt aus den aufliegenden Fotos eines aus. Dieses Foto dient euch als Grundlage für ein Beispiel zum pythagoreischen Lehrsatz.
Überlegt euch, welche Aufgabe ihr stellen möchtet. Formuliert die Aufgabenstellung. Das Bild dient auch zur Abschätzung der Angaben, die ihr für die Aufgabenstellung benötigt.
Fertigt dann eine Skizze an, die zur Rechnung passt, und führt die Berechnung durch. Anschließend klebt ihr das ausgewählte Bild, die Aufgabenstellung, die Skizze und eure Berechnung auf ein Plakat.

Wählt nun ein zweites Bild aus und entwickelt ein zweites Beispiel. Dieses Beispiel klebt ihr dann ebenfalls auf das Plakat – unter oder neben die erste Aufgabe.
Vergesst nicht, eure Namen auf das Plakat zu schreiben.

Julia beim Entwickeln einer Aufgabenstellung und eines Lösungsvorschlags dazu

Einteilung der Schüler/innen zum Museumsrundgang mit Hilfe von Farbpunkten (siehe Methodenblatt Seite 27).

Arbeitsanweisung zum Museumsrundgang mündlich oder mit Folie (siehe Kopiervorlage Seite 20).

Es erklären jene Schüler/innen den anderen Schüler/innen der Gruppe das Plakat, an dessen Erstellung sie mitgearbeitet haben. Diskussionen über Inhalt, Abschätzung der Größen und Richtigkeit der Berechnung sind erlaubt.
Auf ein Zeichen der Lehrkraft gehen die Gruppen im Uhrzeigersinn zum nächsten Plakat.

Exemplarisch: Erweiterungen / Varianten / Differenzierung und Individualisierung

- Das Abschätzen von Längen auf Fotos kann als Vorstufe geübt werden (Beispiel: Fotos auf ein Blatt kleben, abzuschätzende Längen kennzeichnen, die Blätter aufhängen, die Schüler/innen gehen herum und schreiben ihre Schätzungen dazu, im Plenum besprechen).
- Es ist wichtig, dass alle Rechenschritte auf den Plakaten angeführt werden, nur dann kann ein gegenseitiges Erklären der Modellvorstellungen erfolgen.
- Kontrolle: Vor dem Aufhängen werden die Plakate unter den Gruppen ausgetauscht. Die Aufgaben werden nachgerechnet und somit auf Fehler überprüft.
- Der Museumsrundgang kann auch frei erfolgen: das heißt, die Schüler/innen gehen zu zweit von Plakat zu Plakat und besprechen die Beispiele. Bei Fragen dazu wenden sie sich an die Mitglieder der Gruppe, die das Plakat erstellt hat.
- Die Plakate können fotografiert und zu Kopiervorlagen zusammengestellt werden (Lernunterlage). Die Erstellung der Kopiervorlagen kann auch an die Schüler/innen, die das Plakat erstellt haben, delegiert werden.

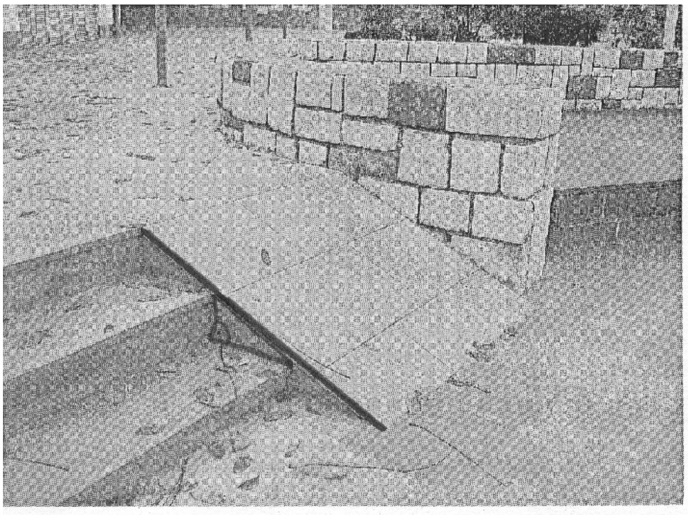
Lernzielkontrolle

Die Aufgabe an sich stellt eine Lernzielkontrolle bzgl. der Beherrschung des pythagoreischen Lehrsatzes dar.

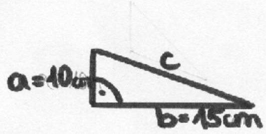
Aus der Praxis

Dankenswerterweise waren Lehrer/innen aus ganz Österreich bereit, diese Aufgabe im Unterricht auszuprobieren. Sie haben damit einen wertvollen Beitrag für gemeinsame Unterrichtsentwicklung geliefert. Einige Arbeiten von Schüler/innen werden auf den nächsten Seiten vorgestellt.

Aus der Praxis – Schülerinnenarbeit



SKIZZE:



geg: $a = 10cm$
$b = 15cm$

ges.: $c = 18$ cm
Schräge$= 54cm$

Bsp.: Wie lang ist die Schräge, die mit rot gekenn-zeichnet ist?

Lösung: $a^2+b^2=c^2$

$100+225$

$c=\sqrt{100+225}=\sqrt{325}$

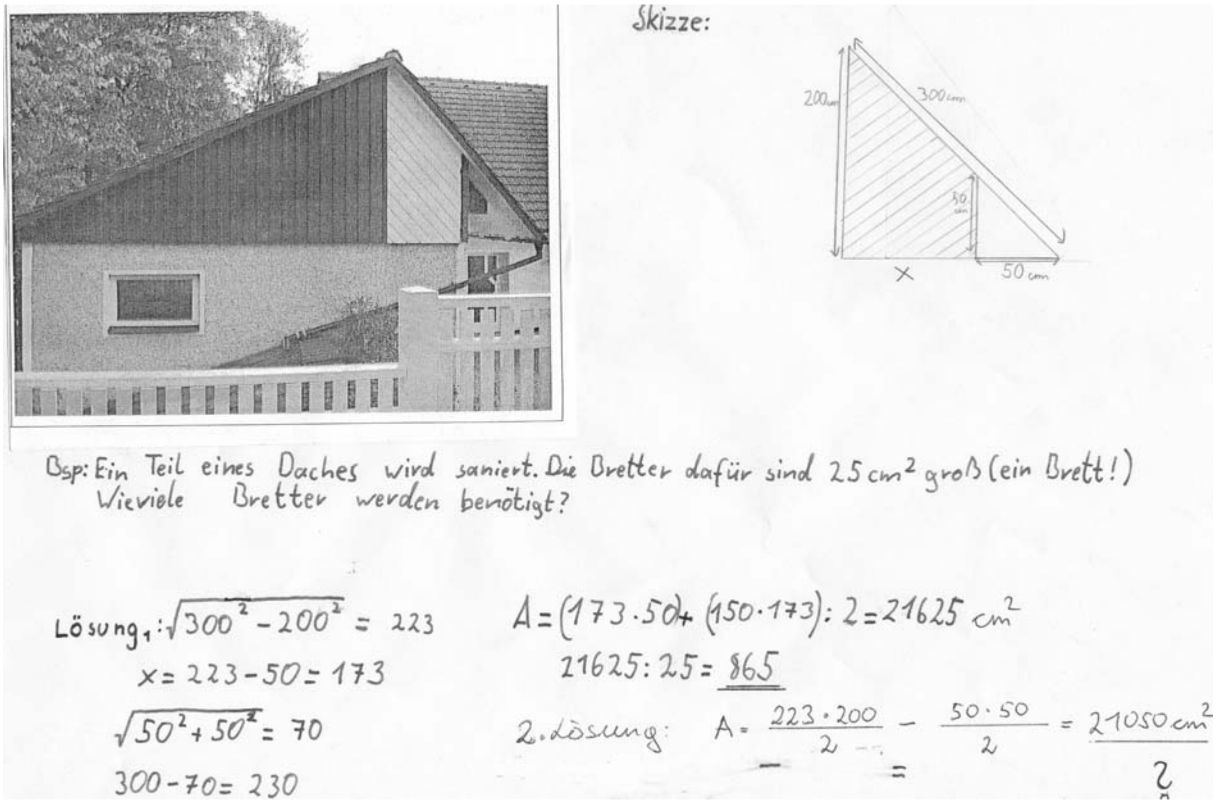
$c= \sim 18cm$

Schräge: $3 \cdot c = 18 \cdot 3 = 54cm$

Schüler/innen haben oft keine genaue Vorstellung von realistischen Größen. Geschätzte Längen können von tatsächlichen Längen stark abweichen.

Rückmeldung einer Lehrperson:
„Die Schüler/innen arbeiteten sehr konzentriert und diszipliniert. Das Formulieren der Fragestellung bereitete am Beginn Schwierigkeiten, da es eine für sie ungewohnte Vorgangsweise war. Das Aufspüren von rechten Winkeln hat ihnen großen Spaß gemacht. Diskussionen über realistische Größen entstanden in der Gruppe. Beim Präsentieren waren schon noch größere Defizite zu beobachten (besonders in der 2. und 3. Leistungsgruppe)."
„Gerade in einer 3. Leistungsgruppe ist der Lernprozess sehr intensiv – vor allem, wenn es um das Aufspüren von Fehlern auf den Plakaten geht. Mühsames Eintrainieren kann dadurch entfallen."

Aus der Praxis – Schülerarbeit



Die Schüler setzen die Fläche einmal aus einem Rechteck und einem Dreieck zusammen. Zur Kontrolle (2. Lösung) berechnen sie diese Fläche als Differenz des Flächeninhalts eines großen Dreiecks und eines kleinen Dreiecks. Den Unterschied, der sich bei den Berechnungen ergibt, können sie sich nicht erklären. Wie kommt es zu der Differenz?

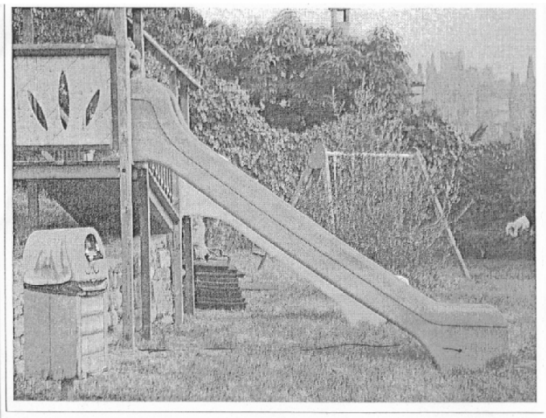
Auf solche und ähnliche Fragen muss bei der Präsentation der Arbeiten eingegangen werden. Diese Fragen führen dann zu Diskussionen und zur Wiederholung anderer Inhalte (hier etwa von Strahlensatz oder ähnlichen Figuren) und tragen somit zur Nachhaltigkeit und Verknüpfung von neuen Stoffgebieten mit bereits gelernten Inhalten bei.

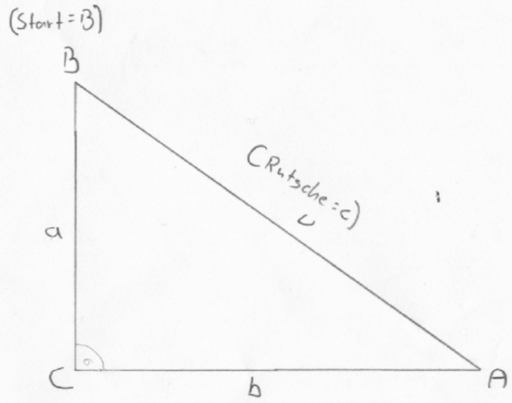
Von Fehlern soll in diesem Zusammenhang nicht gesprochen werden. Die Schüler/innen sollen ihre Vorstellungen und Gedankengänge offen ansprechen dürfen, dann können Modellvorstellungen, die sie auf falsche Fährten führen, erkannt und schlussendlich korrigiert werden.

Rückmeldung einer Lehrperson:
„Am Beginn scheint die Methode zwar etwas verwirrend, setzt man sich jedoch einmal intensiv damit auseinander, bemerkt man, dass es wirklich eine tolle Möglichkeit ist, Schüler/innen selbständig arbeiten zu lassen.“

aus: MathematikMethoden, Heft 1, Mai 2007

Aus der Praxis – Schülerarbeit





Die Höhe des Starts einer Rutsche beträgt 1,5 m. Die Entfernung von C zu A beträgt 2 m. Wie lange brauch Herbert die Rutsche herunter zu rutschen, wenn er mit einer Geschwindigkeit von 0,5 m/sek rutscht?

Lösung: $a^2 + b^2 = c^2$

$\rightarrow 1{,}5^2 + 2^2 = c^2$

$2{,}25 + 4 = c^2$

$c = \sqrt{6{,}25}$

$= 2{,}5$

$\frac{2{,}5}{0{,}5} = 5\,\text{sek}$

A: Herbert braucht 5 Sekunden zum Rutschen der Rutsche.

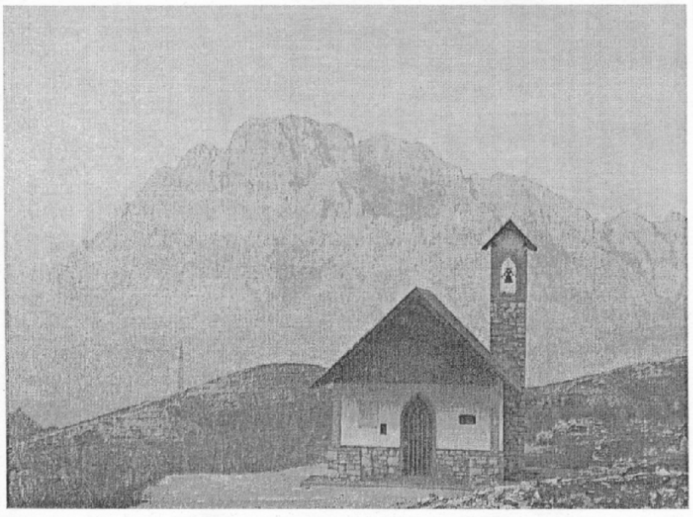
von Valli und Flo ☺

Rückmeldung einer Lehrperson:

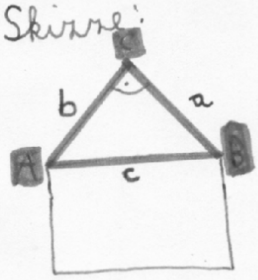
„Der Museumsrundgang wurde von mir dahingehend abgeändert, dass überprüft wurde, ob das Beispiel auch die entsprechenden Kriterien erfüllt. Kommt der pythagoreische Lehrsatz vor? Passt der Text zum Bild? Wie steht es mit den Maßen? ...

Die 3. Leistungsgruppe hat hier einen sehr guten Eindruck hinterlassen! (auch wenn die Durchführung dann oft mangelt); manche Schüler/innen haben das Buch gebraucht, damit sie einen Text erstellen konnten.“

Aus der Praxis – Schülerinnenarbeit



Skizze:



geschätzt: $c = 4$ m

gesucht: a, b

Gesucht ist die Länge der Dachschräge. Dazu verwendet man den Satz des Pythagoras (= Hypotenusenquadrat = doppeltes Kathetenquadrat)

Beispiel: $a = b$

$$2a^2 = c^2$$

$$a^2 = \frac{c^2}{2}$$

$$a = \sqrt{\frac{c^2}{2}}$$

$$a = \sqrt{\frac{16}{2}}$$

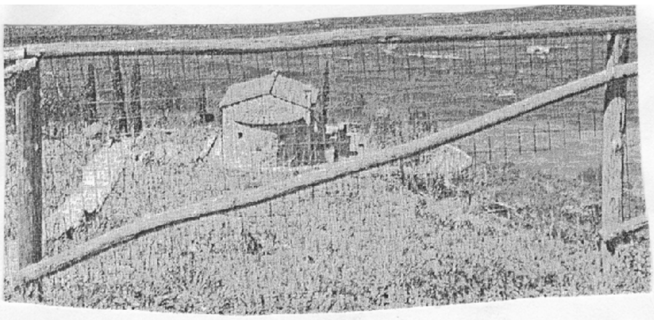
$$a = \sqrt{8}$$

Lösung: $a = b = \sqrt{8} \approx 2{,}83$ m

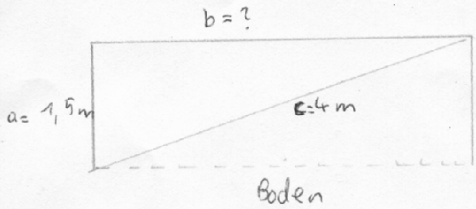
Exkurs: Pythagoreer, pythagoreisch

Die Form „pythagoreisch" verdient gegenüber der in Österreich verbreiteten Schreibung „pythagoräisch" unbedingt den Vorzug. Das zum Eigennamen *Pythagóras* gebildete Adjektiv lautet im Griechischen immer *Pythagóreios*. So wird die auffällige Lebensform der pythagoreischen Philosophenschule als *Pythagóreios* bezeichnet. Die Anhänger des Philosophen heißen immer *Pythagóreioi*. Diese Formen wurden über das Lateinische (*Pythagoreus* 3 bzw. *Pythagorei*, -orum) in die modernen Sprachen übernommen (der griechische Diphthong ei wird im Lateinischen zu langem e). So ist im Englischen ausschließlich das Adjektiv *Pythagorean* gebräuchlich. Aus unerfindlichen Gründen empfiehlt das Österreichische Wörterbuch die Schreibung „pythagoräischer Lehrsatz", wobei es allerdings vermerkt, dass in Deutschland die Form „pythagoreisch" üblich ist. (Dr. Hermann Niedermayr, Universität Innsbruck)

Aus der Praxis – Schülerarbeit



Skizze:



geg: $a = 1{,}5\,m$
$c = 4\,m$

ges: b
A des gesamten Rechtecks

Bsp: Diesen Teil des Zaunes muss zugebrettert werden!!!
Gib an wieviel Holz dazu benötigt wird (m^2)

Lsg: $b = \sqrt{c^2 - a^2}$

$b = \sqrt{4^2 - 1{,}5^2}$

$b = \sqrt{16 - 2{,}25}$

$b = \sqrt{13{,}75}$

$b = 3{,}8 \sim \underline{\underline{3{,}8\,m}}$

$A = ab$

$A = 1{,}5 \cdot 3{,}8 = \underline{\underline{5{,}7\,m^2}}$

Rückmeldung einer Lehrperson:
„In der 3. Leistungsgruppe muss viel mehr Zeit für die Erstellung der Arbeiten eingerechnet werden. Die erste Gruppe hatte nach zehn Minuten ein Beispiel formuliert, die anderen brauchten wesentlich länger. Die Berechnung und Kontrolle der Aufgaben dauert ebenfalls!“

aus: MathematikMethoden, Heft 1, Mai 2007

Museumsrundgang – Plakate der Schüler/innen