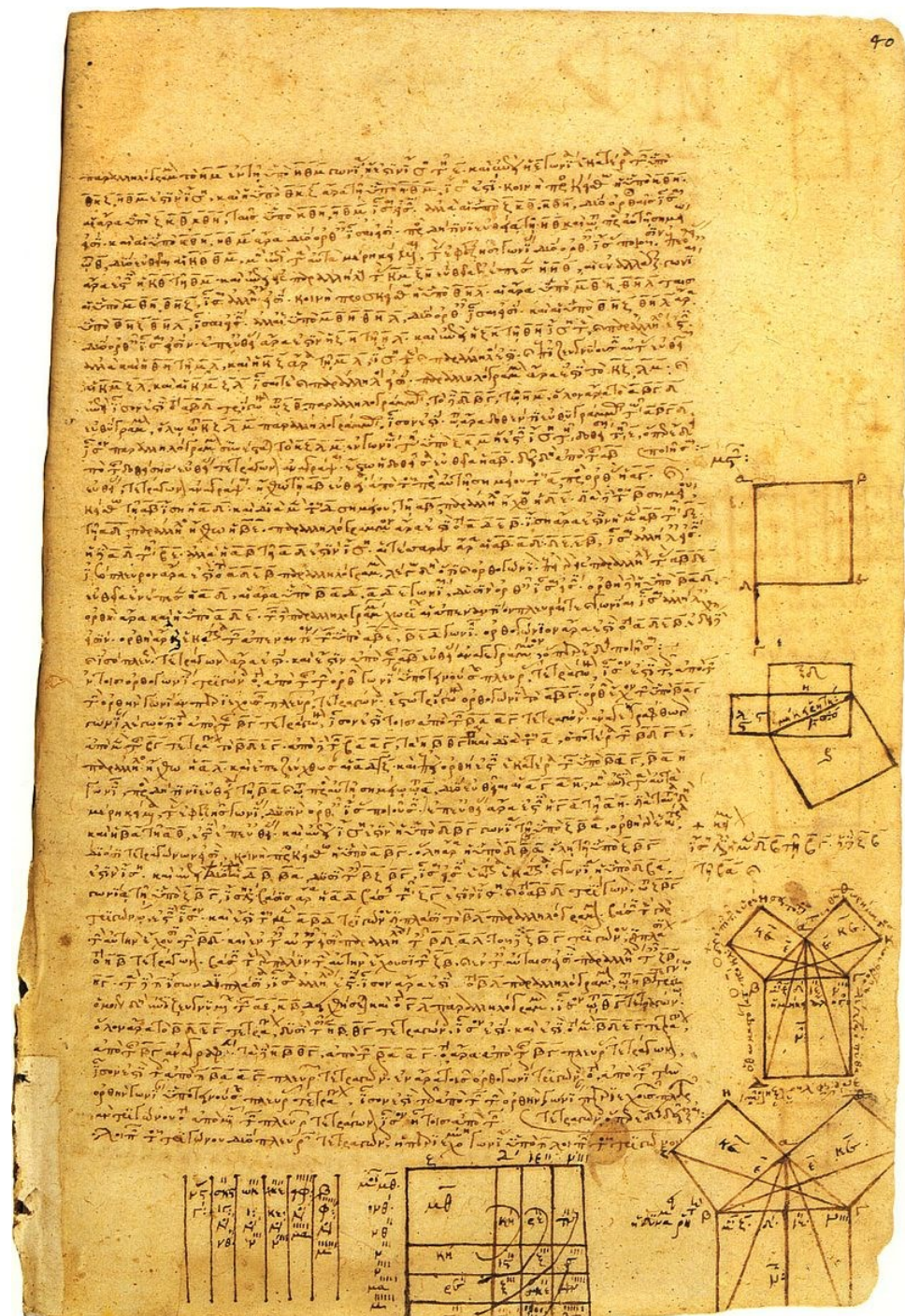


DER SATZ DES PYTHAGORAS

A. Reber



Inhaltsverzeichnis

- Wiederholung Potenzen – Neu: Wurzeln
- Das rechtwinklige Dreieck
- Begriffe
- Rechte Winkel - heute und früher
- Geschichten aus Ägypten
- Die Knotenschnur
- Wer war Pythagoras?
- Der Satz des Pythagoras
- Weitere technische Anwendung
- Quellenangabe

The diagram illustrates the components of a power equation. It shows the multiplication of four 4s, followed by an equals sign, a 4 with a superscript 4, another equals sign, and the result 256. Colored arrows point from labels to specific parts of the equation: a green arrow from 'Basis (Grundzahl)' to the green 4 in the power notation; a red arrow from 'Exponent (Hochzahl)' to the red 4 in the power notation; a black arrow from 'Potenz' to the green 4 in the power notation; and a blue arrow from 'Potenzwert' to the blue 256.

$$4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 = 4^4 = 256$$

Basis (Grundzahl) Exponent (Hochzahl)

Potenz Potenzwert

Potenzen mit dem Exponenten 2 heißen **Quadratzahlen**,
Potenzen mit dem Exponenten 3 heißen **Kubikzahlen**.

„Hoch-Zwei-Rechnen“ nennt man auch Quadrieren.
„Hoch-Drei-Rechnen“ dagegen Kubieren.

Beispiele am Taschenrechner

MH

$$7^2 = 49$$

$$7 \boxed{x^2}$$

$$195^2 = 38.025$$

$$195 \boxed{x^2}$$

$$5^3 = 125$$

$$5 \boxed{x^y} 3 \boxed{=} \text{ oder } 5 \boxed{SHIFT} \boxed{\blacktriangleright}$$

$$20^4 = 160.000$$

$$20 \boxed{x^y} 4 \boxed{=}$$

Wurzeln – Wurzelziehen

MH

Die Quadratwurzel aus a , geschrieben $\sqrt{a}$, ist die positive Zahl, die mit sich selbst multipliziert a ergibt :

$$\sqrt{a} \cdot \sqrt{a} = a$$

$\sqrt{a}$ wird gelesen: Quadratwurzel aus a oder kurz Wurzel aus a .

Für den Sonderfall 0 gilt : $\sqrt{0} = 0$, denn $0 \cdot 0 = 0$

Wurzelzeichen

$$\sqrt{36} = 6$$

Radikand

Zahlenwert
der Wurzel

Das Bestimmen der Quadratwurzel nennt man **Quadratwurzelziehen** oder kurz **Wurzelziehen**.

Beispiele am Taschenrechner

MH

$$\sqrt{2} = 1,414213562\dots$$

$$2 \quad \boxed{SHIFT} \quad \boxed{x^2}$$

$$\sqrt{169} = 13$$

$$169 \quad \boxed{SHIFT} \quad \boxed{x^2}$$

Kubikwurzeln

MH

Die 3. Wurzel aus a , geschrieben $\sqrt[3]{a}$, ist die positive Zahl, die mit 3 potenziert a ergibt :

$$\sqrt[3]{a} \cdot \sqrt[3]{a} \cdot \sqrt[3]{a} = (\sqrt[3]{a})^3 = a$$

Für den Sonderfall 0 gilt : $\sqrt[3]{0} = 0$, denn $0 \cdot 0 \cdot 0 = 0$

Wurzelzeichen

Radikand Zahlenwert
der 3. Wurzel

The diagram shows the equation $\sqrt[3]{125} = 5$. The '3' is blue, the '125' is red, and the '=' and '5' are green. A blue line connects the label 'Wurzelzeichen' to the '3'. A red line connects the label 'Radikand' to the '125'. A green line connects the label 'Zahlenwert der 3. Wurzel' to the '5'.

Beispiele am Taschenrechner

MH

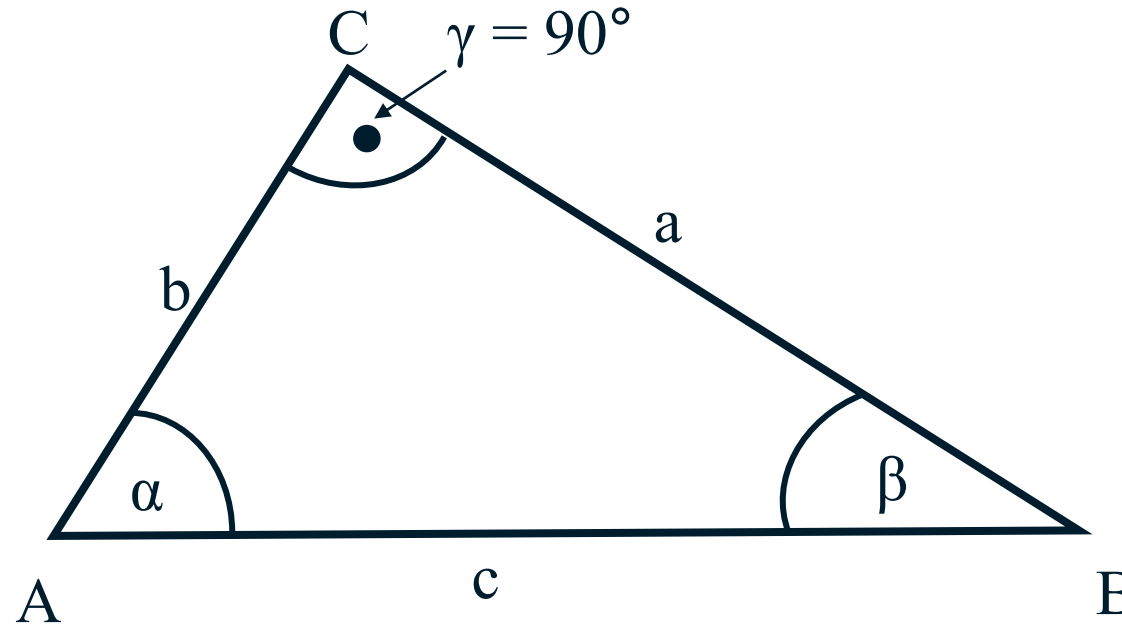
$$\sqrt[3]{125} = 5$$

125 *SHIFT* *+/-*

$$\sqrt[3]{2744} = 14$$

2744 *SHIFT* *+/-*

Das rechtwinklige Dreieck



a, b

c

$\gamma = 90^\circ$

Katheten

Hypotenuse

Begriffe

Die Seiten, die den rechten Winkel einschließen, nennt man **Katheten**.

Die Seite, die dem rechten Winkel gegenüberliegt, heißt **Hypotenuse**.

Die **Hypotenuse** ist immer die **längste Seite**.

Rechte Winkel - heute und früher

Nennt Beispiele, wo rechte Winkel eine Rolle spielen!

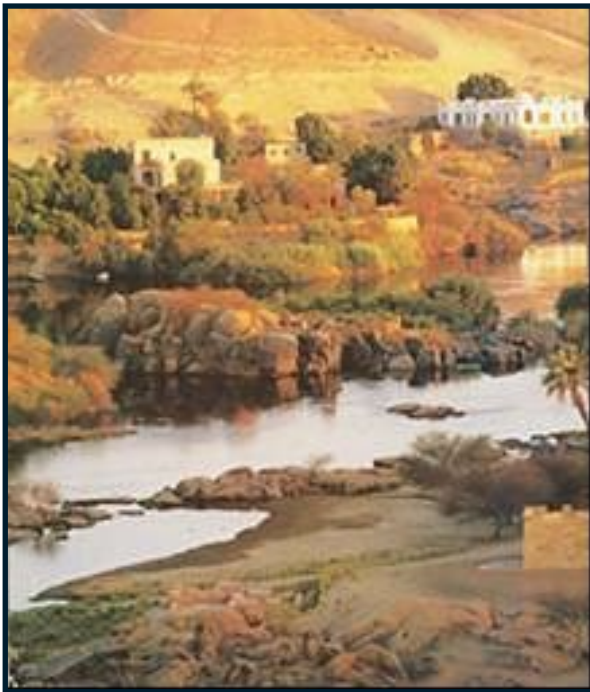
- Häuserbau
- Fliesen legen
- Beete

Wie hat man vor vielen tausend Jahren rechte Winkel angelegt?

Geschichten aus Ägypten

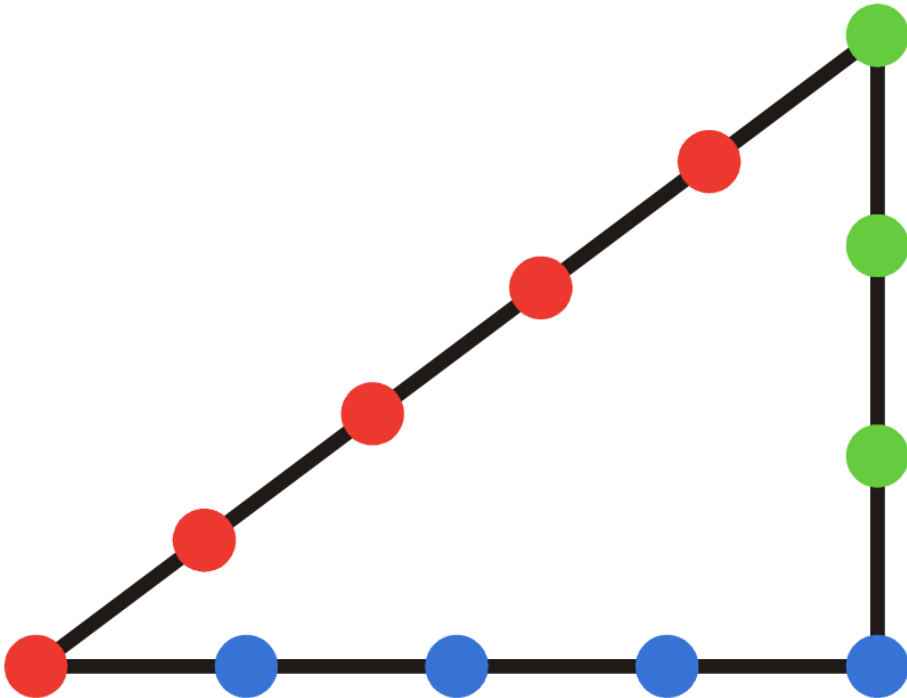
»Ägypten ist ein Geschenk des Nils«

(Herodot, 484 v.Chr. - 430 v.Chr.)

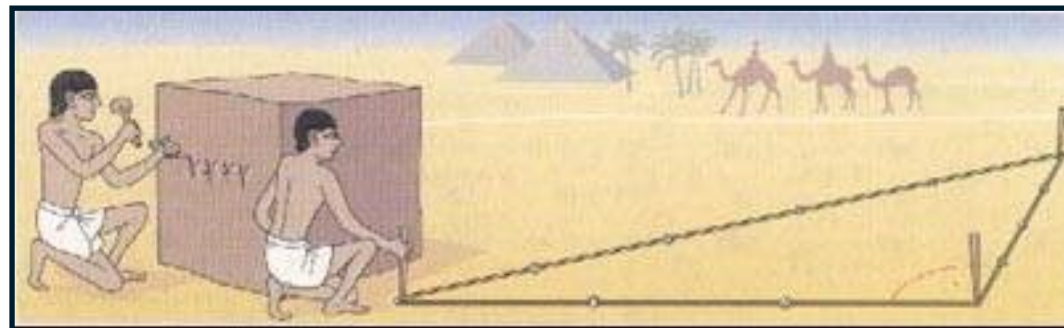


- **jährliche Schneeschmelze im äthiopischen Hochland und starke Regenfälle im Sommer**
- **regelmäßige Nilüberschwemmung**
- **Nil im Altertum der Ernährer des Landes**
- **nährstoffreiches Wasser**
- **Felder mussten immer wieder neu angelegt werden**

Die Knotenschnur

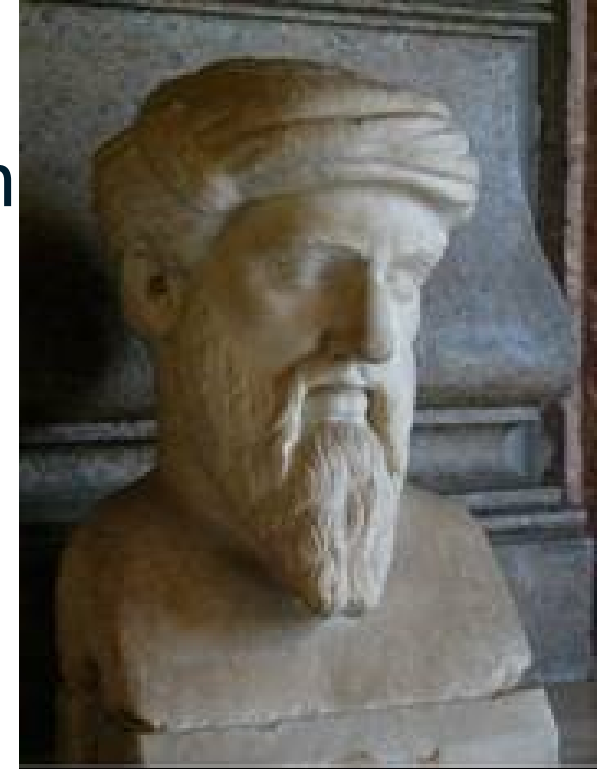


- Aufgabe: auf einfache Weise gleich große, rechteckige Felder anlegen
- 3-4-5-Dreieck bekannt
- Knotenschnur in Form von rechtwinkligen Dreiecken auslegen



Wer war Pythagoras?

- 570 v. Chr. auf der Insel Samos geboren
- als 20-jähriger in Milet bei Thales und Anaximan in der Lehre
- Unterricht bei ägyptischen Priestern
- Reisen bis nach Babylon
- mit etwa 40 Jahren Rückkehr nach Samos
- Pythagoras starb um 500 v. Chr.



Weitere technische Anwendung



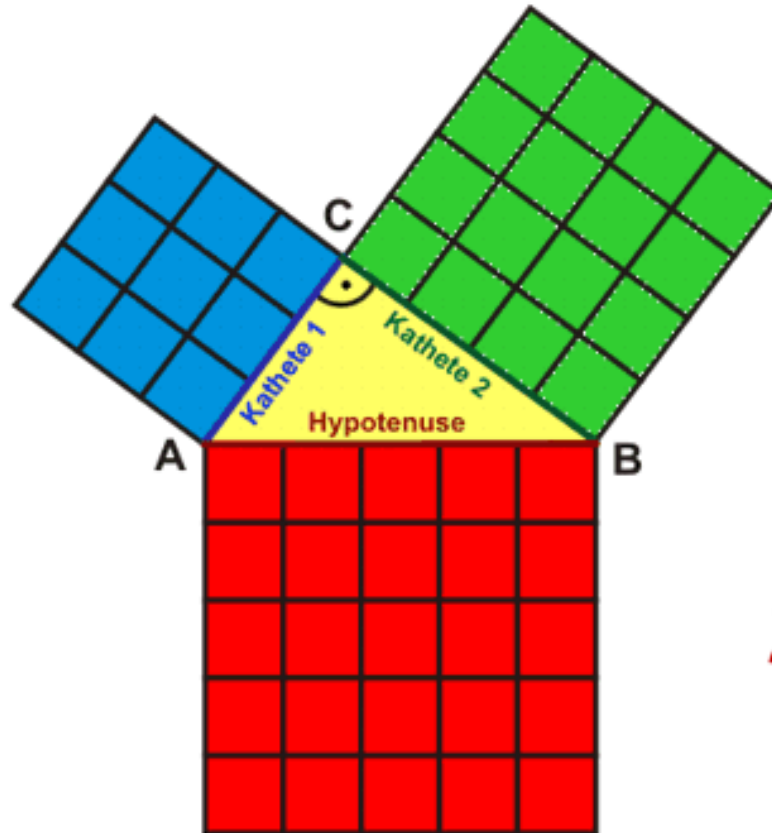
Der Satz des Pythagoras

Ausgangsfigur ist ein rechtwinkliges Dreieck.

Es gilt :

$$\text{Hypotenuse}^2 = \text{Kathete}_1^2 + \text{Kathete}_2^2$$

Der Satz des Pythagoras



$$3^2 = 9$$

$$4^2 = 16$$

$$5^2 = 25$$

$$25 = 9 + 16$$

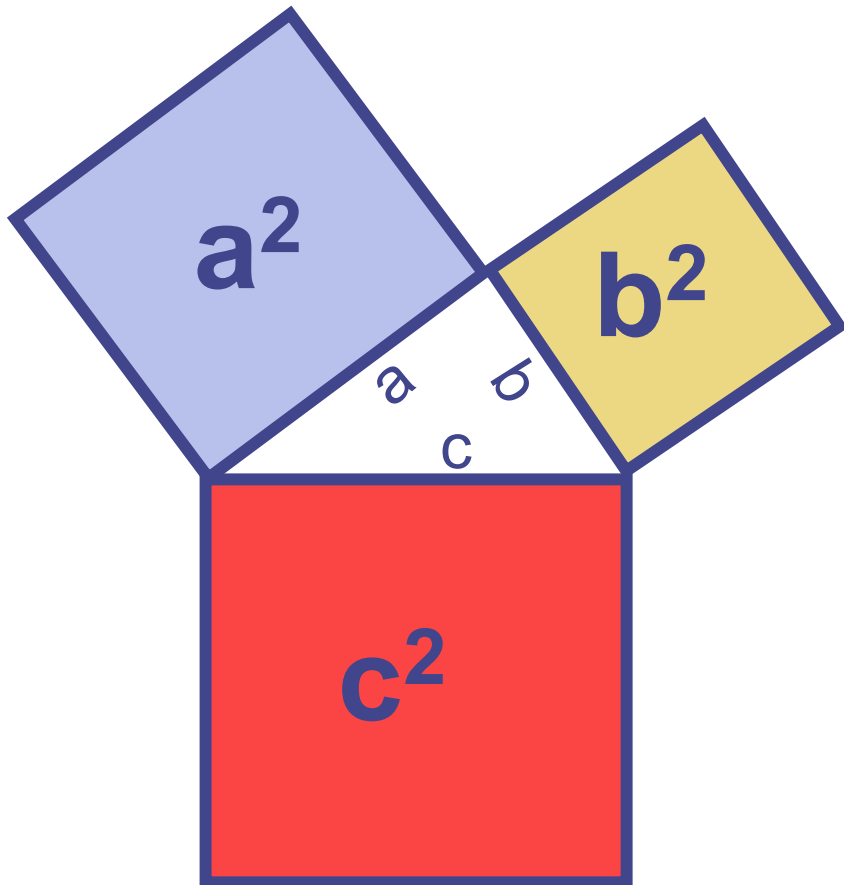
Der Satz des Pythagoras

... er heißt:

$$c^2 = a^2 + b^2$$

In Worten:

In jedem rechtwinkligen Dreieck ist der Flächeninhalt des Hypotenusenquadrates gleich der Summe der Flächeninhalte der beiden Kathetenquadrate.



also auch ...

$$c^2 - b^2 = a^2$$

oder

$$c^2 - a^2 = b^2$$

Berechnung der Katheten

Vom Hypotenusen-Quadrat wird immer subtrahiert.

Eine auflösbare Wurzel muss immer positiv sein!

Quellenangabe

- http://de.wikipedia.org/wiki/Satz_des_Pythagoras