

Hans Walser, [20190504]

Pythagoras-Animation

Idee: [Patrik G. K. Wiesner](#), BSc ETHZ, Davidgasse 42, A - 1100 Wien

1 Worum geht es?

Die Abbildung 1 zeigt einen klassischen [Zerlegungsbeweis](#) für den Satz des Pythagoras.

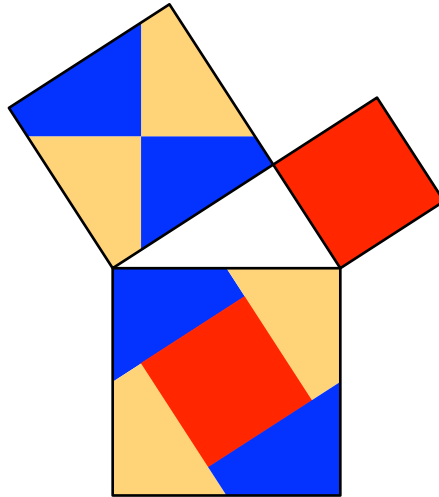


Abb. 1: Zerlegungsbeweis

Frederickson (2002, S. 33/34) gibt ein Gelenkmodell dazu. Wir stellen ein mehrfach zusammenhängendes Gelenkmodell vor.

2 Das Gelenkmodell

Der Schlüssel zum Gelenkmodell ist das aus vier Gelenkpunkten bestehende Quadrat (Abb. 2). Dieses Quadrat wird dann gelenkig zu Rhomben verformt. Die allgemeine Grundidee eines solchen Gelenk-Parallelogramms wird von [Patrik G. K. Wiesner](#) in seinen patentierten Modellen angewendet.

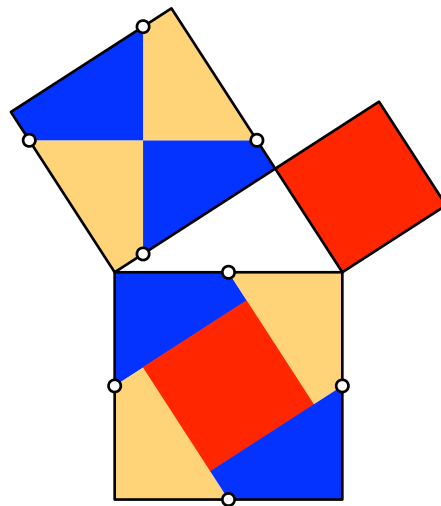


Abb. 2: Gelenkquadrat

Damit sind vier der fünf Zerlegungsteile gelenkig verbunden. Das rote Quadrat wird durch ein weiteres Gelenk angeschlossen (Abb. 3).

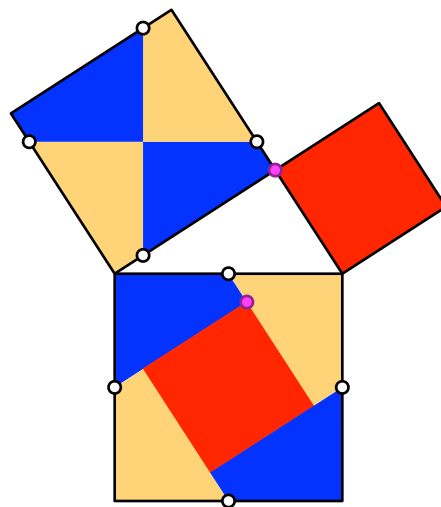


Abb. 3: Anschluss des roten Quadrates

3 Kinematik

Wir beginnen in der Situation der beiden Kathetenquadrate und verdrehen das Gelenkquadrat zu Rhomben. Gleichzeitig wird das rote Quadrat im Gegensinn und mit halber Drehgeschwindigkeit gedreht. Ebenfalls gleichzeitig wird die Konfiguration so verschoben, dass die Endlage in das Hypotenusenquadrat passt.

4 Hin und zurück

Die Abbildung 4 zeigt einige Stationen von der Katheten-Konfiguration zur Hypotenusen-Konfiguration. Interessant ist die Halbzeit-Konfiguration. Kinematisch gesehen sind wir am „toten Punkt“. Die vier Punkte des Rhombus liegen auf einer Geraden.

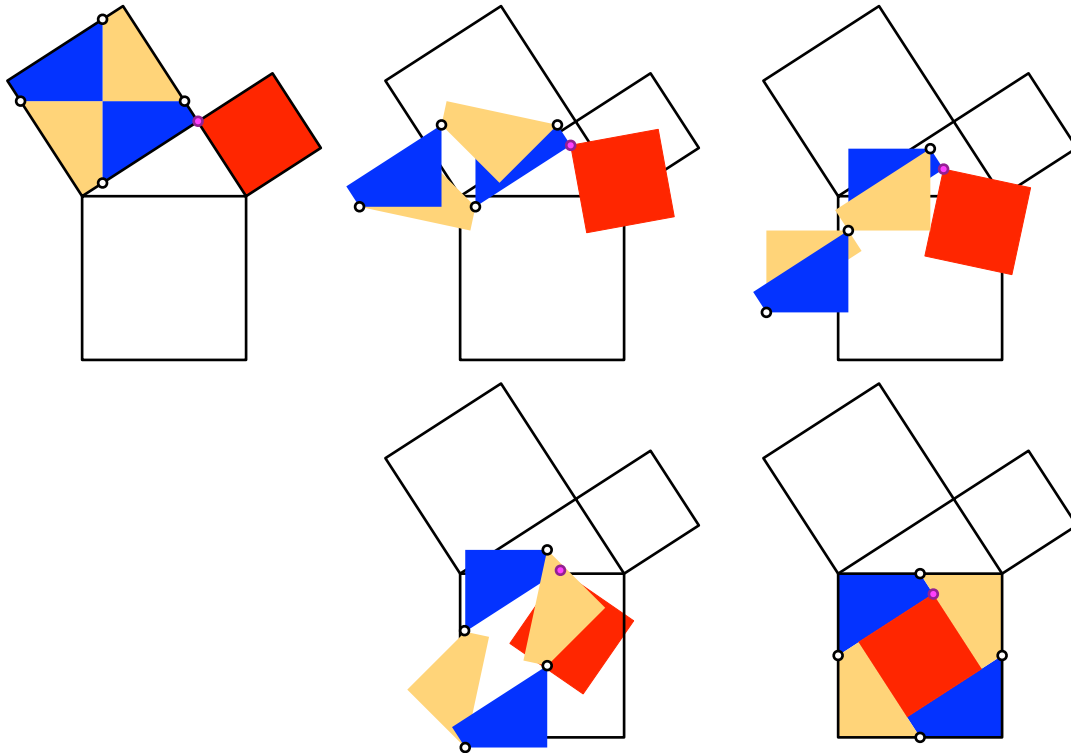


Abb. 4: Hinweg

Wenn wir den Prozess rückwärts laufen lassen, kommen wir zur Ausgangskonfiguration zurück.

Die Animation1 illustriert diesen Prozess in beiden Richtungen.

5 Avanti, avanti

Statt zurück können wir die Drehungen auch weiterhin vorwärts laufen lassen. Wegen der abweichenden Drehgeschwindigkeit des roten Quadrates müssen wir insgesamt vier Doppelschritte machen.

Die Verschiebung muss allerdings rückgängig gemacht werden.

Die Abbildung 5 illustriert den Sachverhalt in mehreren Schritten.

Die Animation2 zeigt den Prozess.

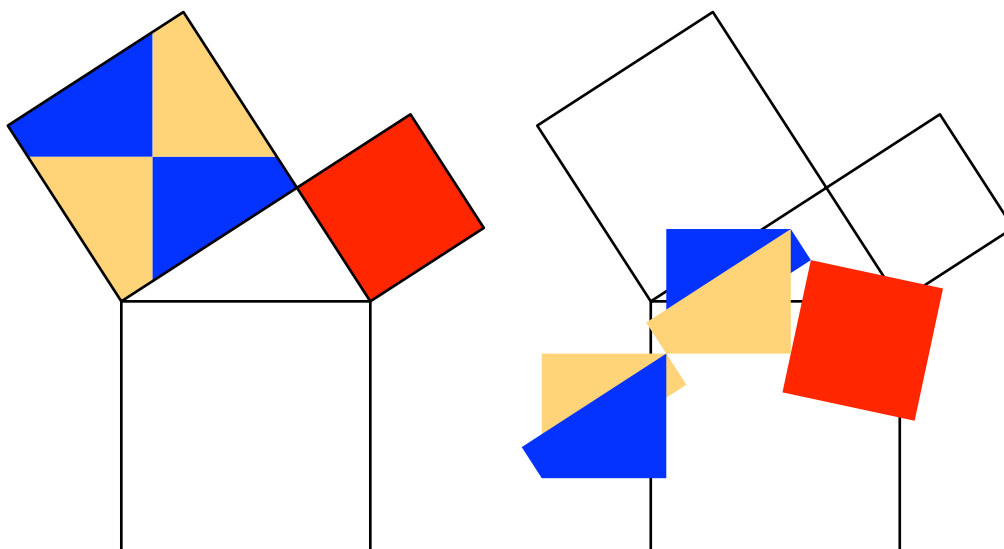


Abb. 5.1: Start und bis zum toten Punkt

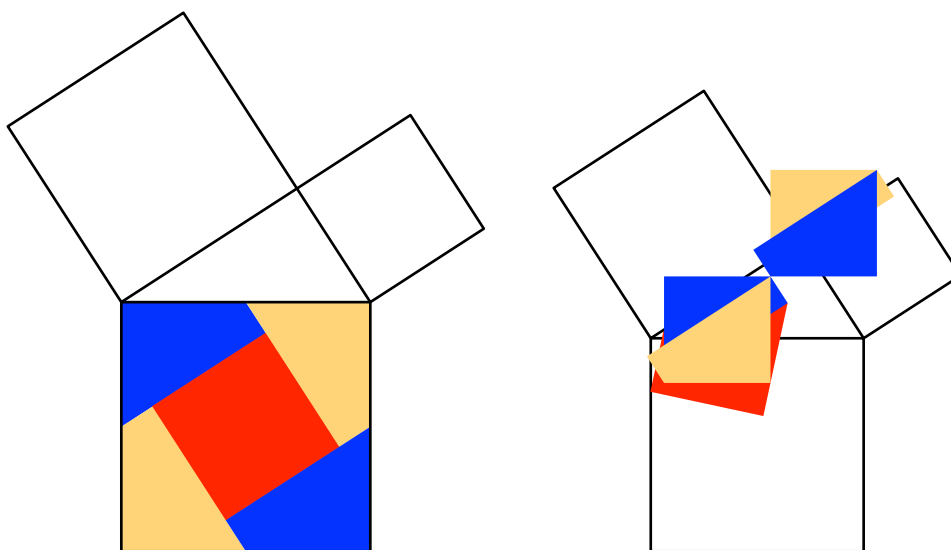


Abb. 5.2: Ziel und weiter bis zum nächsten toten Punkt

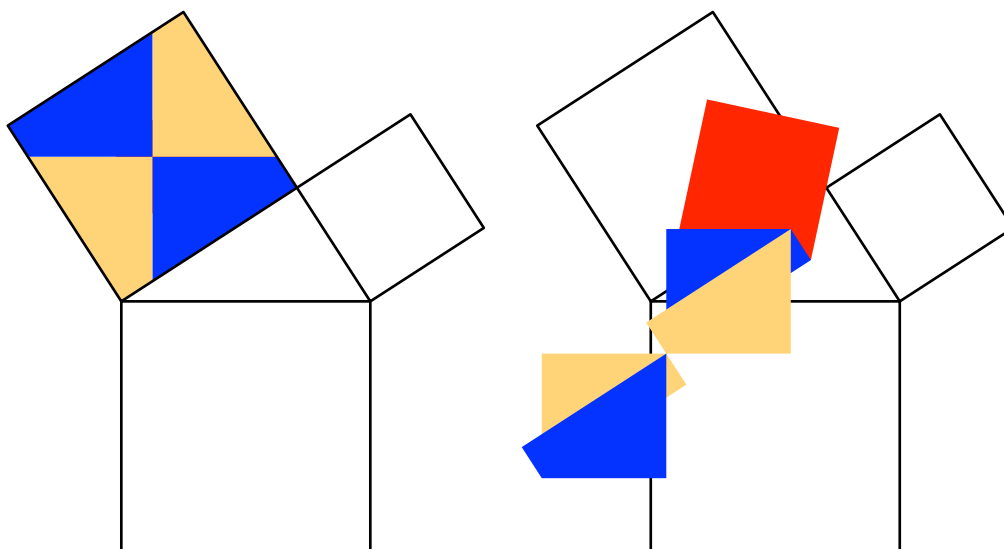


Abb. 5.3: Wo ist das rote Quadrat?

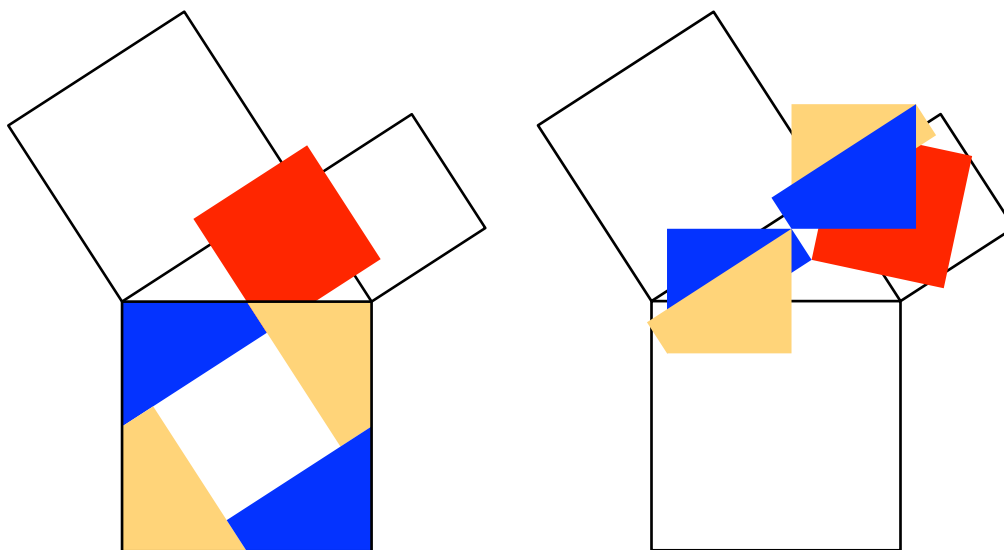


Abb. 5.4

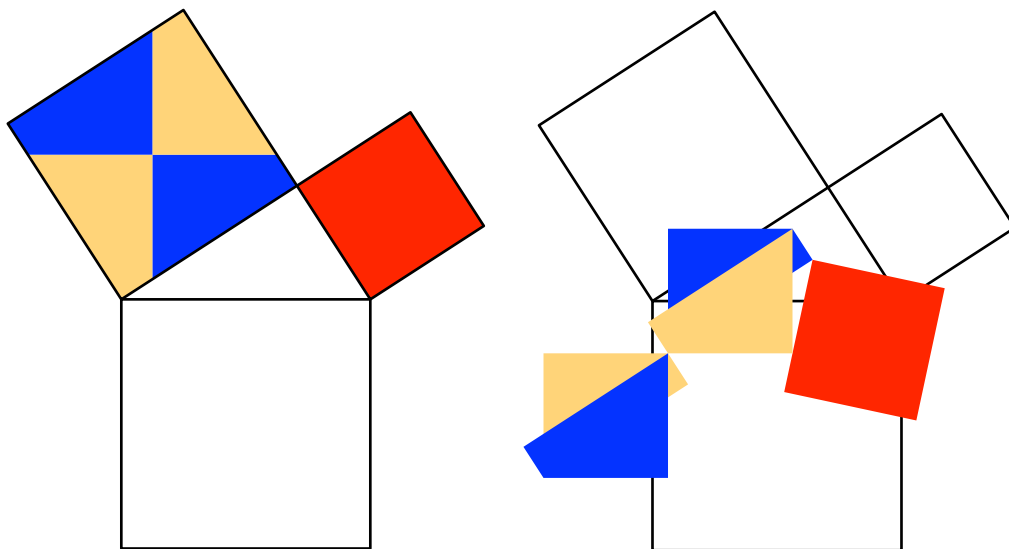


Abb. 5.5: Nun geht es in die nächste Runde

Literatur

Frederickson, Greg N. (2002): *Hinged Dissections. Swinging & Twisting*. Cambridge University Press. ISBN 0-521-81192-9.
<http://www.cs.purdue.edu/homes/gnf/book2.html>

Weblinks

DITOH, Spezieller platonischer Körper
<https://www.ditoh.com>

Hans Walser: Pythagoras-Zerlegungsbeweise

www.walser-h-m.ch/hans/Miniaturen/P/Pythagoras-Zerlegungsbeweise/Pythagoras-Zerlegungsbeweise.htm