

Hans Walser, [20170117]

## Skalarprodukt

Anregung: M. Sch.

### 1 Worum geht es?

Das Skalarprodukt zweier Vektoren kann auf zwei Arten als Rechteckfläche dargestellt werden. Es werden zwei Zerlegungen dazu gezeigt.

### 2 Rechtecke

Das Skalarprodukt zweier Vektoren, die einen spitzen Winkel einschließen, kann auf zwei Arten als Rechteckfläche dargestellt werden (Abb. 1). Die beiden Rechtecke sind natürlich flächengleich.

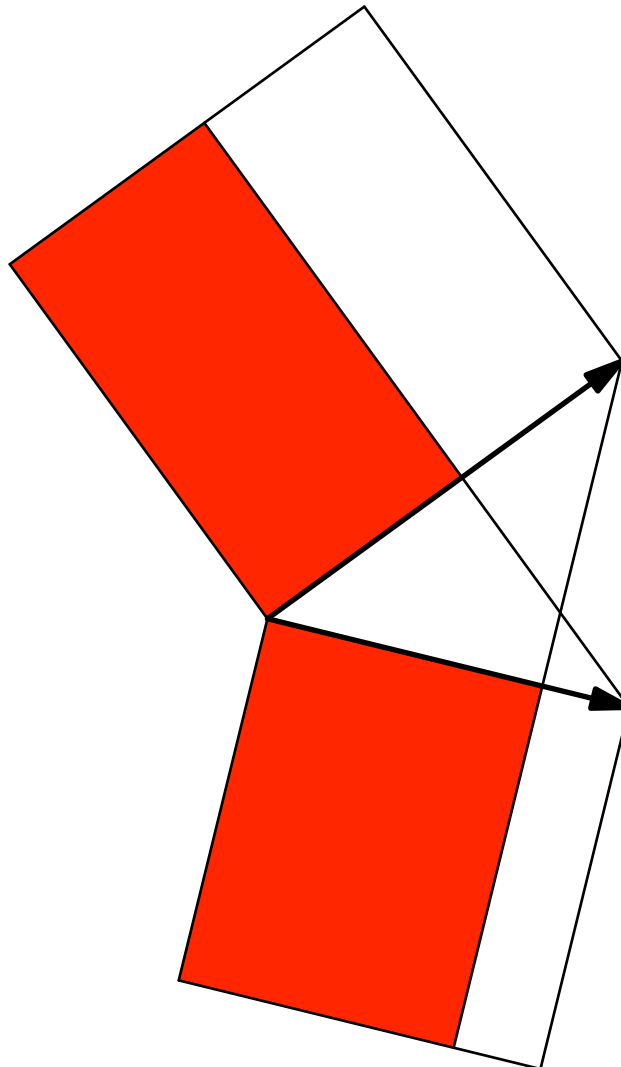


Abb. 1: Flächengleiche Rechtecke

### 3 Zerlegungsbeweis mit Drehungen um $90^\circ$

Die Abbildung 2 zeigt einen Zerlegungsbeweis mit drei Teilen. Entsprechende Teile gehen durch eine Drehung um  $90^\circ$  auseinander hervor.

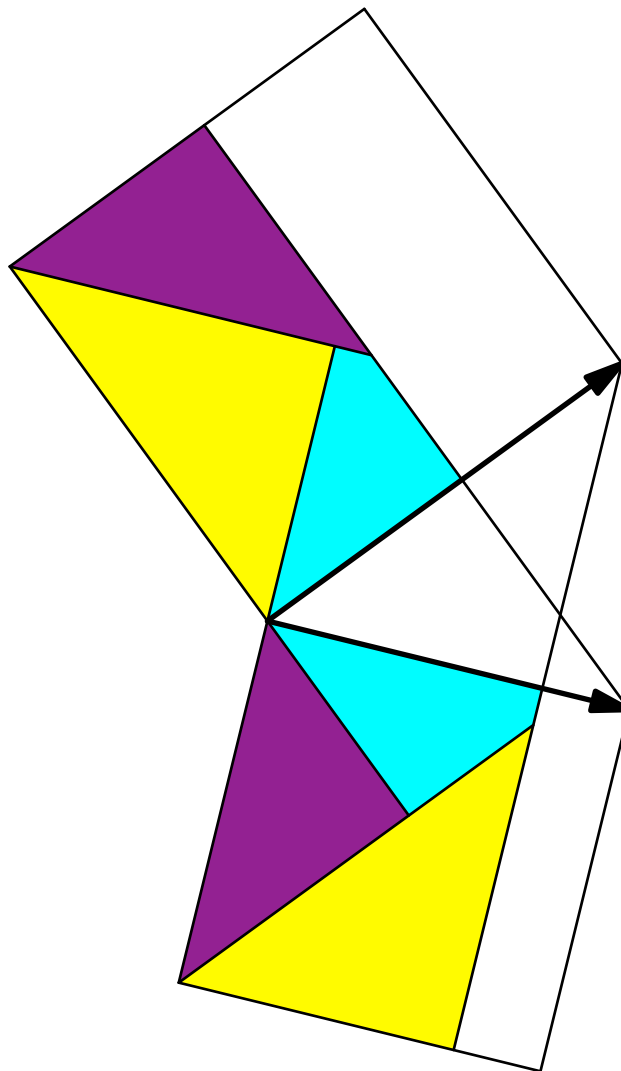
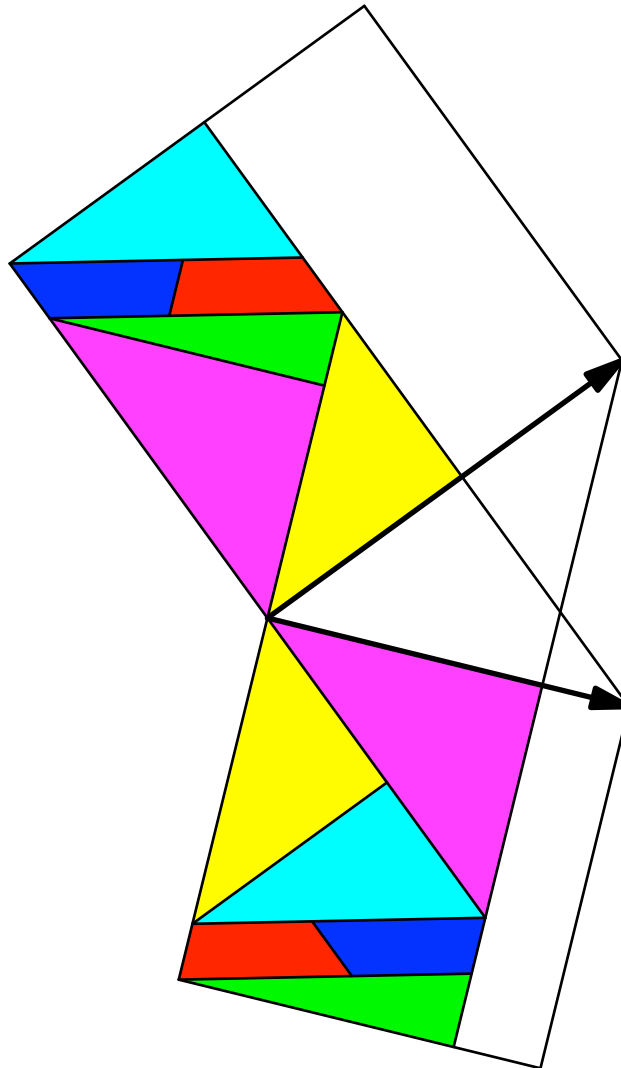


Abb. 2: Drehungen um  $90^\circ$

#### 4 Zerlegungsbeweis mit Translationen

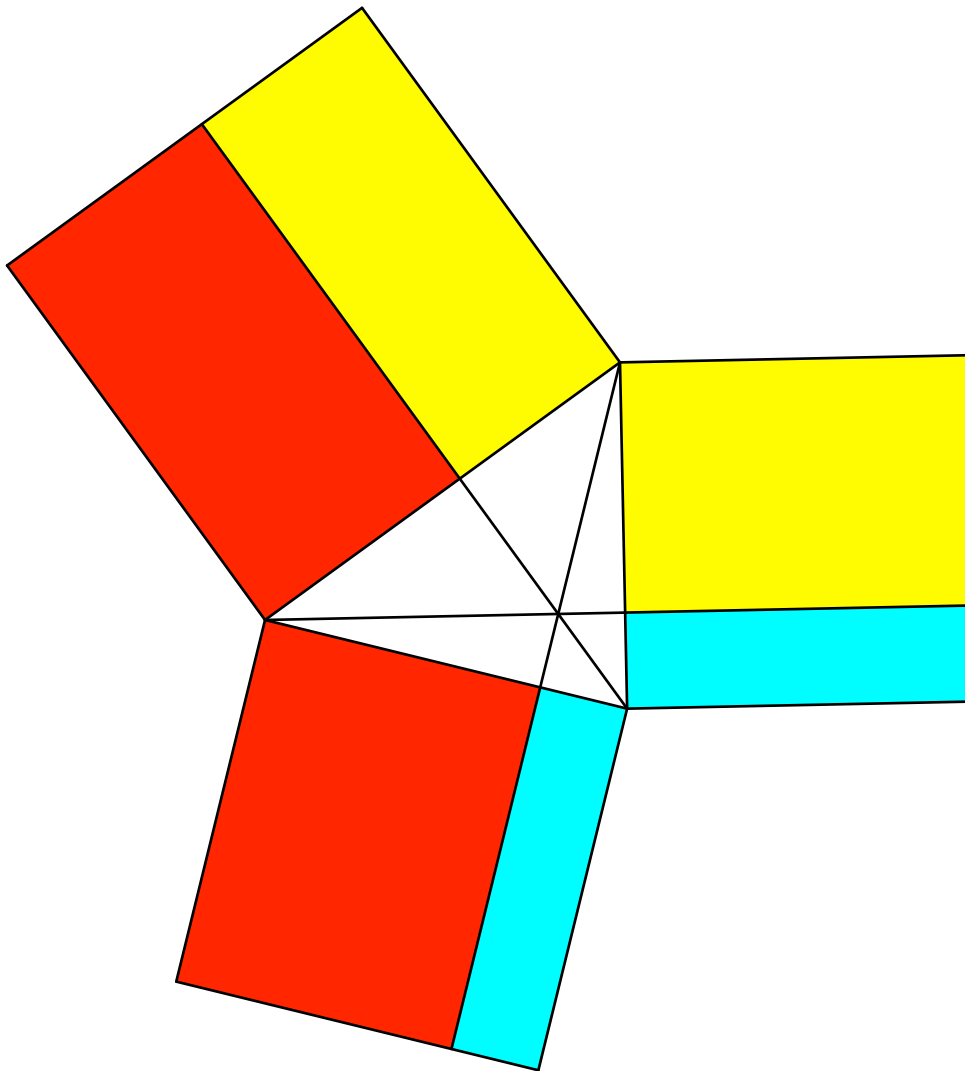
Im Zerlegungsbeweis der Abbildung 3 gehen entsprechende Teile durch Translationen auseinander hervor.



**Abb. 3: Translationen**

## 5 Im Dreieck

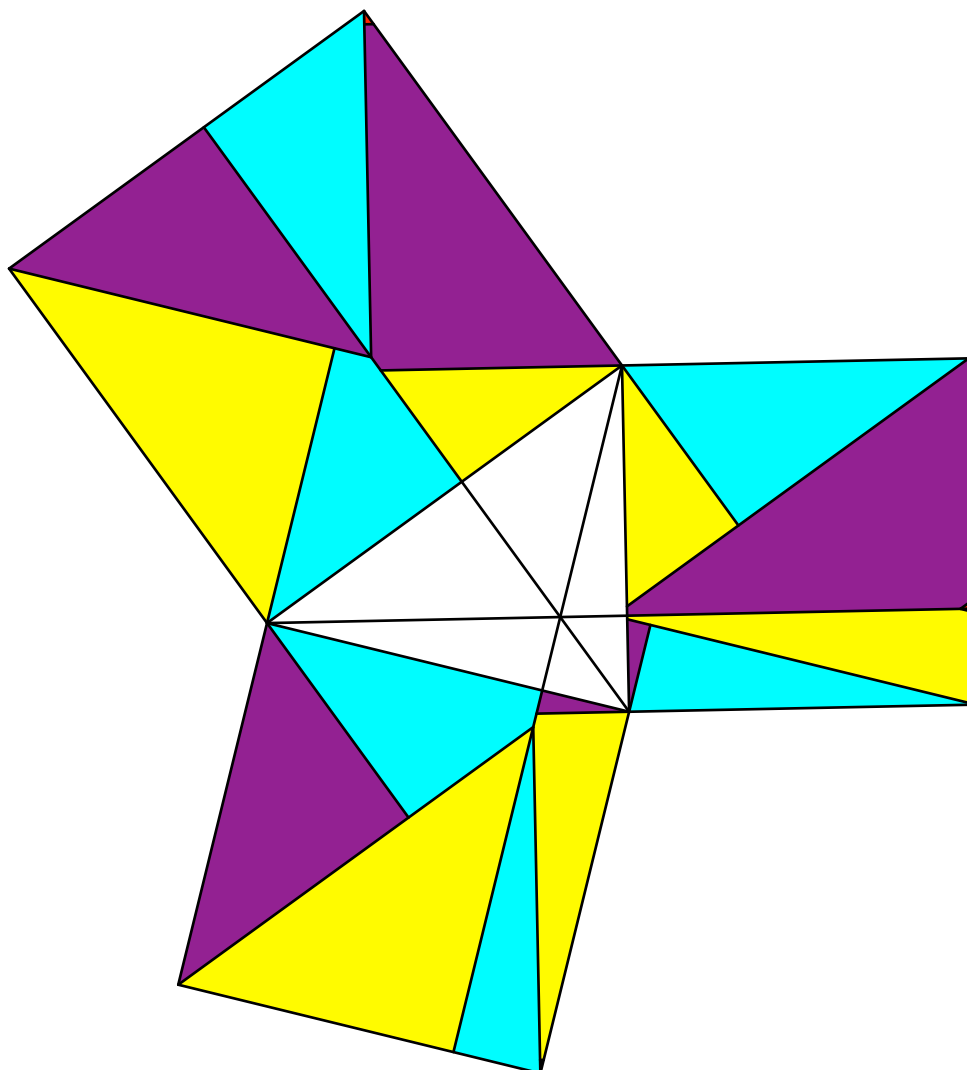
Wir setzen einem beliebigen spitzwinkligen Dreieck Quadrate an und zeichnen die drei Höhen und ihre Verlängerungen. Dann haben wir für jeden Winkel die Situation der Abbildung 1 (Abb. 4). Rechtecke gleicher Farbe haben gleiche Flächeninhalte.



**Abb. 4: Im Dreieck**

Wir können wiederum mit Zerlegungsbeweisen arbeiten.

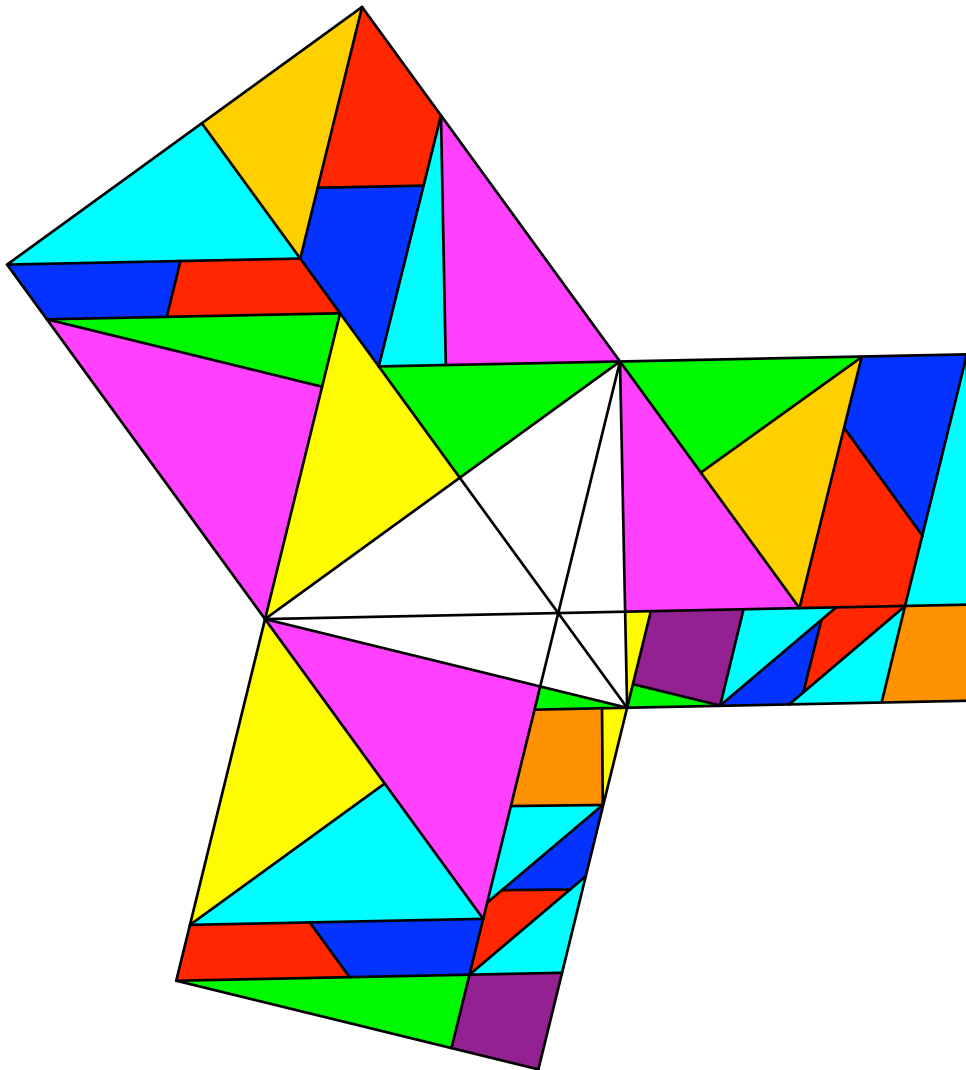
## 6 Zerlegungsbeweis mit Drehungen um $90^\circ$



**Abb. 5: Drehungen um  $90^\circ$**

Wer ein scharfes Auge hat, erkennt ein kleines rotes Dreieck und seinen Partner sowie ein noch kleineres schwarzes Dreieck mit Partner.

## 7 Zerlegungsbeweis mit Translationen



**Abb. 6: Translationen**

Es gibt noch weitere Lösungen mit ausschließlich Translationen.