

Hans Walser, [20171217]

## Quetschwürfel-Flechtmodell

### 1 Worum geht es?

Es wird auf die Problematik der in Schulen weitverbreiteten „Schrägbilder“ eingegangen.

### 2 Das Bild

In Schulbüchern und Arbeitsblättern sieht man oft „Würfel“-Darstellungen wie etwa in der Abbildung 1.

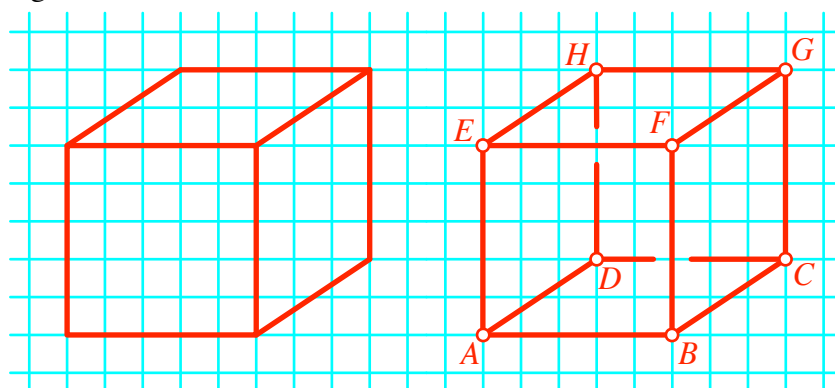


Abb. 1: Was ist denn das?

Ein Würfel kann es allerdings nicht sein. Wenn wir frontal auf eine Würfelseite sehen, ist bei einem massiven Würfel nichts von den anderen Würfelseiten sichtbar. Dies lässt sich leicht an einem Würfelmodell überprüfen.

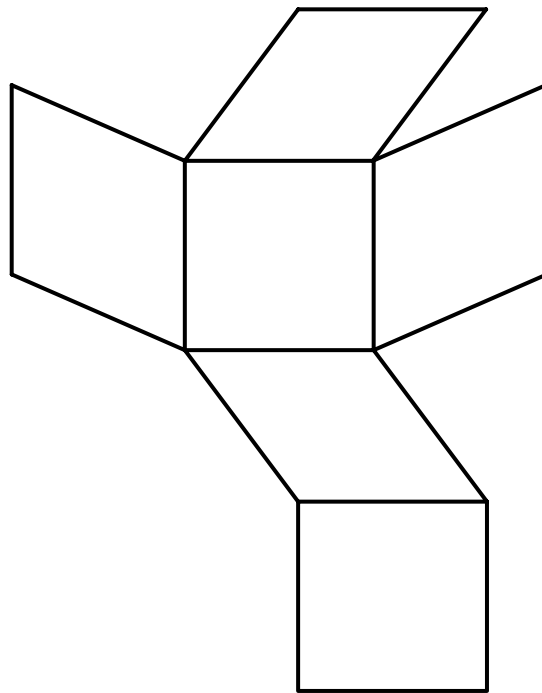
### 3 Rekonstruktion und Modell

Wir nehmen nun an, die Abbildung 1 zeige das Orthobild (Orthogonalprojektion, Normalprojektion) eines Spates mit lauter gleich langen Kanten.

Damit können wir den Spat rekonstruieren. Rechnerisch geht das etwa so: Wir wählen ein räumliches kartesisches Koordinatensystem so dass  $A(0,0,0)$ ,  $B(1,0,0)$  und  $E(0,0,1)$ . Die Kantenlänge ist also 1. Nun ist zu beachten, dass die  $y$ -Achse *nicht* durch den Punkt  $D$  verläuft, sondern orthogonal zum Frontquadrat  $ABFE$  hinter  $A$  in die Tiefe. Für den Punkt  $D$  lesen wir zunächst die zwei Koordinaten  $x_D = \frac{3}{5}$  und  $z_D = \frac{2}{5}$  ab. Da die Kante  $AD$  die Länge 1 haben soll, folgt  $y_D = \frac{2}{5}\sqrt{3}$ , also  $D\left(\frac{3}{5}, \frac{2}{5}\sqrt{3}, \frac{2}{5}\right)$ . Entsprechend lassen sich die Koordinaten der restlichen Punkte berechnen.

Mit Vektorgeometrie lassen sich nun auch die Winkel  $\angle BAD = \arccos\left(\frac{3}{5}\right) \approx 53.13^\circ$  und  $\angle DAE = \arccos\left(\frac{2}{5}\right) \approx 66.42^\circ$  bestimmen.

Die Abbildung 2 zeigt eine Abwicklung des Spates.

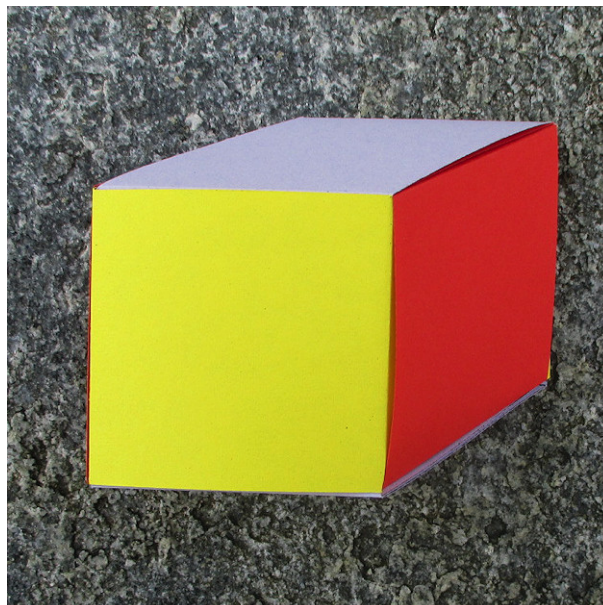


**Abb. 2: Abwicklung des Quetschwürfels**

#### **4 Flechtmodell aus drei Streifen**

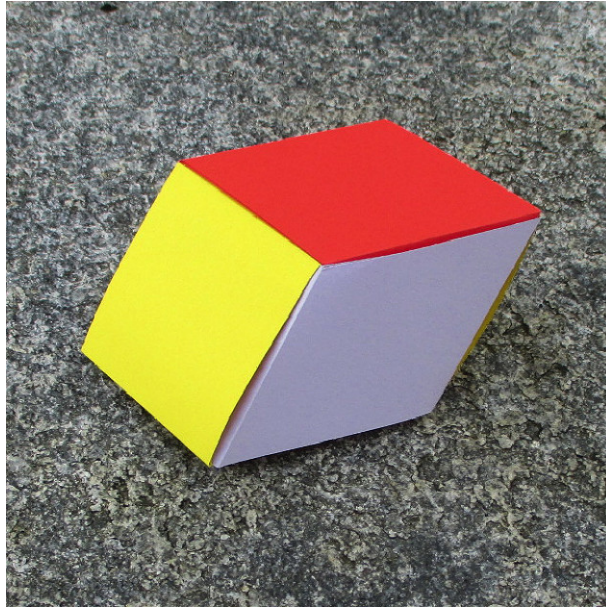
##### **4.1 Ansichten**

Die Abbildung 3 zeigt ein Flechtmodell des Quetschwürfels in der zur Abbildung 1 analogen Ansicht.



**Abb. 3: Quetschwürfel**

Die Abbildung 4 zeigt eine andere Sicht.



**Abb. 4: Quetschwürfel**

#### **4.2 Herstellung des Flechtmodells**

Die folgenden Abbildungen geben je drei Streifen. Je einen davon brauchen wir für das Flechtmodell.

Arbeitsvorgehen:

- Abbildungen ausdrucken, wenn möglich auf je verschiedenfarbiges Papier
- Gestrichelte Linien mit einer stumpfen Nadel leicht einrillen, dann einfallen
- Streifen ausschneiden
- Aus drei verschiedenen (verschiedenfarbigen) Streifen einen Quetschwürfel flechten

