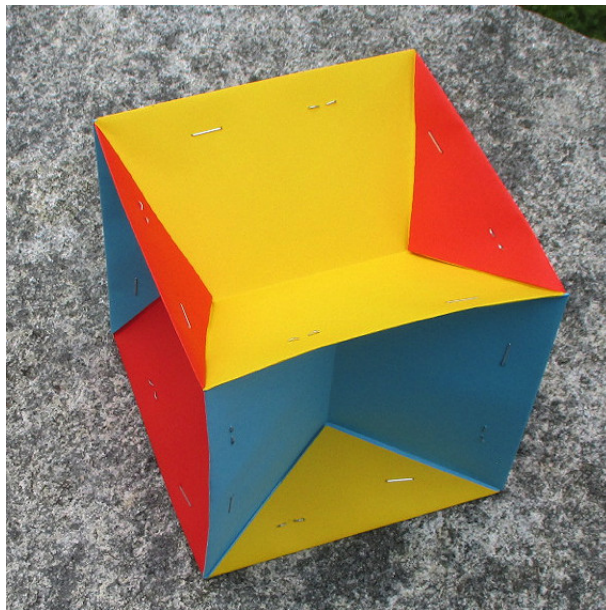


Hans Walser, [20161008]

## **Dodekaeder-Würfel**

### **1 About**

Ein Papiermodell (Abb. 1) eines Würfels hat enge Beziehungen zu Dodekaeder und Ikosaeder.

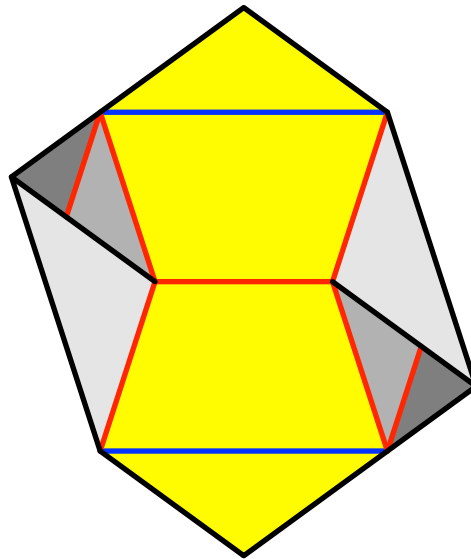


**Abb. 1: Dodekaeder-Würfel**

### **2 Bauteile**

Das Modell besteht aus sechs Bauteilen. Der Autor hat mit drei Farben gearbeitet, je zwei Bauteile in gleicher Farbe.

Die Abbildung 2 zeigt die Geometrie eines Bauteils. Die Abbildung 17 im Anhang zeigt dasselbe als Schnittmuster.



**Abb. 2: Geometrie des Bauteils**

Die Schnittlinien sind schwarz. Die „Talfaltlinien“ (konkave Faltlinien, von außen gesehen) sind rot, die „Bergfaltlinien“ (konvexe Faltlinien) blau eingezeichnet. Die beiden gelb markierten Fünfecke sind im fertigen Modell von außen sichtbar. Die in Grautönen markierten Teile werden zu nicht sichtbaren Verbindungsglaschen.

Da schon in den Bauteilen regelmäßige Fünfecke verwendet werden und auch weitere Winkel ( $36^\circ$ ,  $72^\circ$ ,  $108^\circ$ ) aus dessen Umfeld erscheinen, erstaunt der Zusammenhang mit dem regelmäßigen Dodekaeder nicht.

### 3 Schneiden der Bauteile

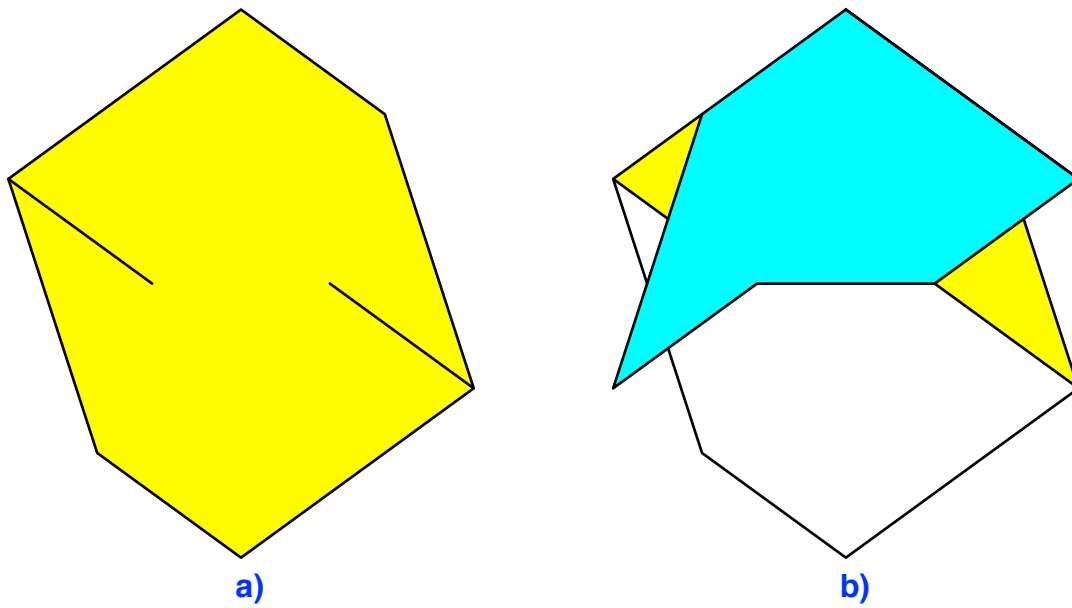
Wir kopieren oder ausdrucken ein Exemplar des Schnittmusters (Abb. 17), legen es auf einen Stapel von sechs farbigen Papierblättern und tackern den Stapel außerhalb des Schnittmusterbereiches mehrfach zusammen. Dann schneiden wir den Stapel mit einem Japanmesser entlang der durchgezogenen Linien des Schnittmusters. Die gestrichelten Faltlinien dienen nur der Orientierung und sind natürlich nicht durchzuschneiden.

### 4 Falten der Bauteile

Auf den ausgeschnittenen farbigen Papieren fehlen die Faltlinien. Wir können aber trotzdem die Faltlinien akkurat anbringen wie folgt.

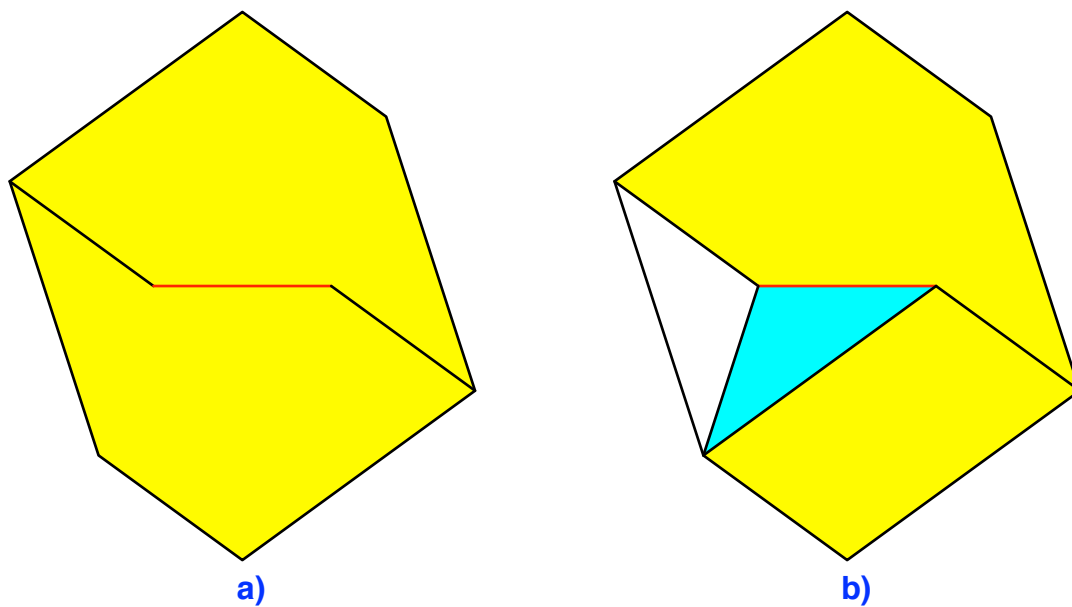
Die folgenden Abbildungen illustrieren den Faltvorgang mit einem Papier, das auf der Vorderseite gelb ist und auf der Rückseite hellblau. Zur Orientierung ist auch immer der Umriss des ursprünglichen Papiers angegeben.

Wir beginnen mit einem ausgeschnittenen Papier (Abb. 3a). Dann falten wir die unterste Ecke auf die oberste (Abb. 3b). Dabei achten wir darauf, dass die beiden Spickel links und rechts *nicht* mitgefaltet werden.



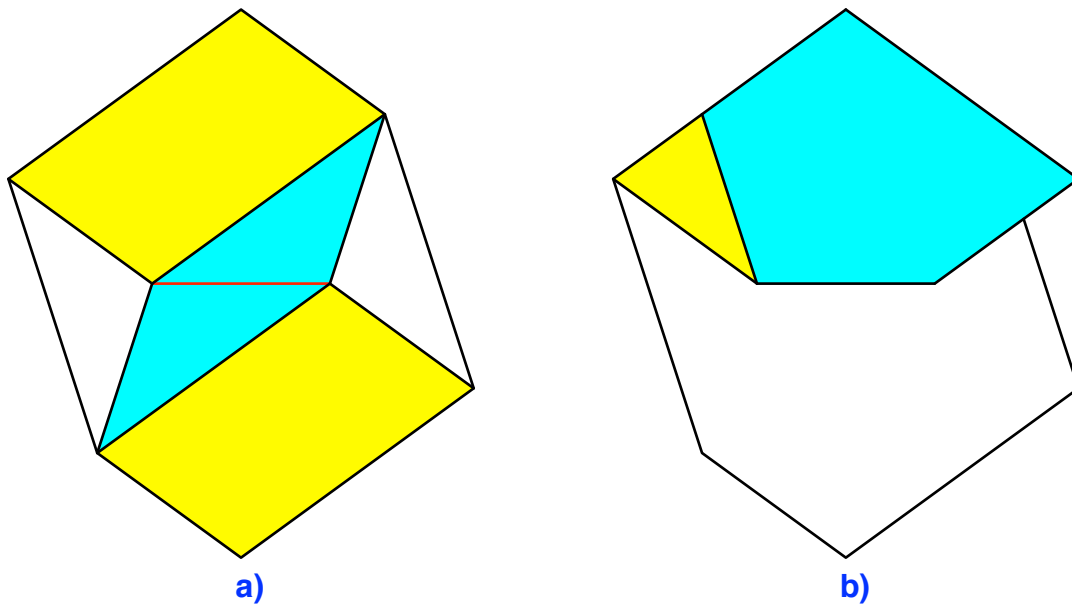
**Abb. 3: Start des Faltvorganges**

Wir falten auf (Abb. 4a) und falten den linken Spickel ein gemäß Abbildung 4b.



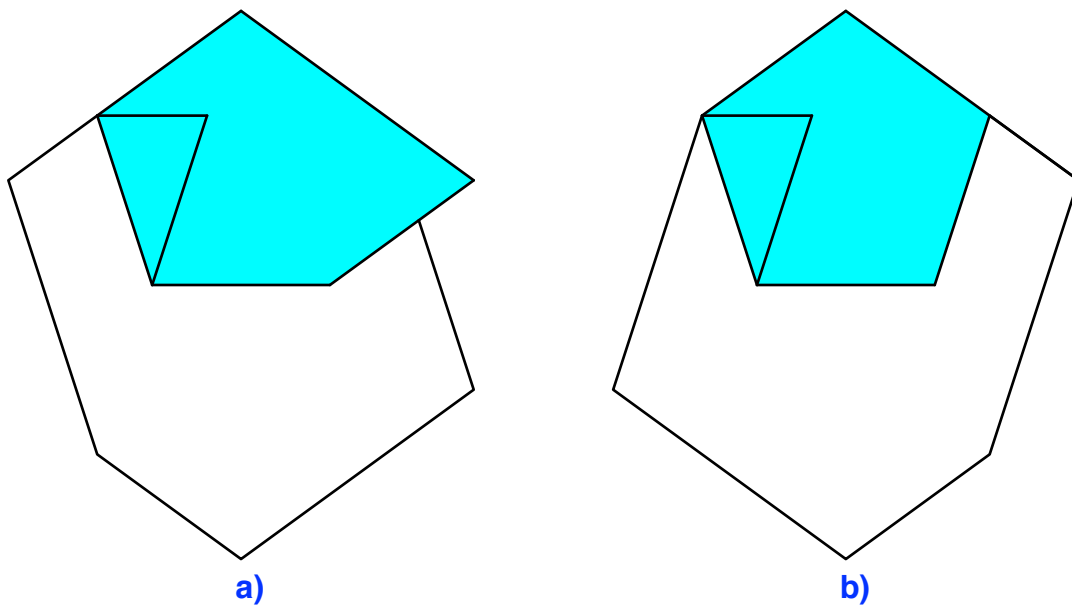
**Abb. 4: Auffalten. Einfalten des linken Spickels**

Ebenso falten wir den rechten Spickel ein (Abb. 5a) und falten anschließend den unteren Teil nach oben gemäß Abbildung 5b.



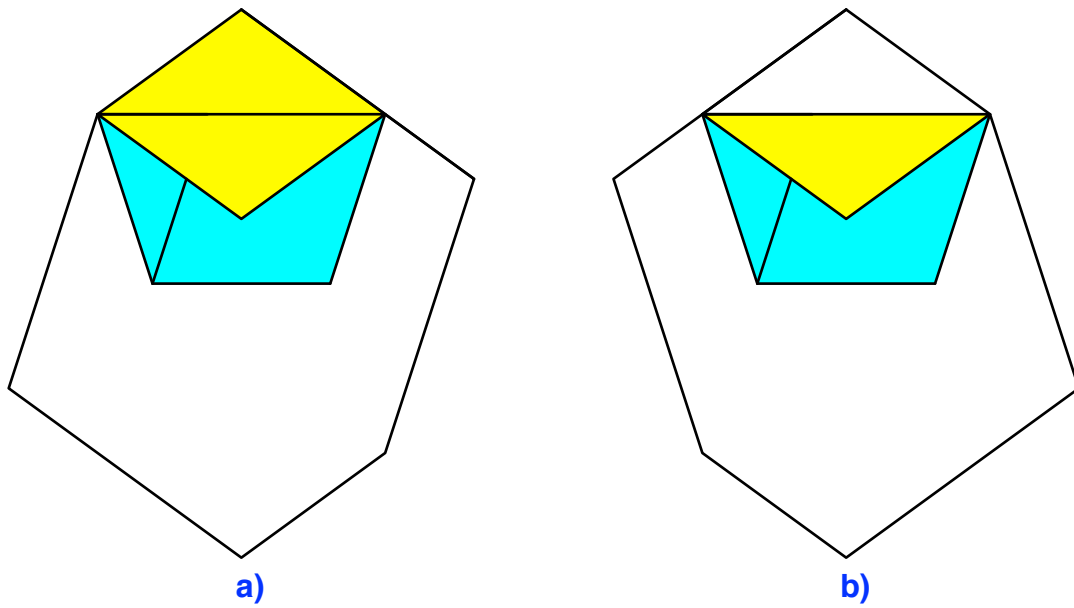
**Abb. 5: Zweiten Spickel einfalten. Hochfalten**

Was links vorsteht, falten wir ein (Abb. 6a), drehen die Sache um und falten wieder das Vorstehende ein (Abb. 6b). Der Papierumriss ist nun ein regelmäßiges Fünfeck.



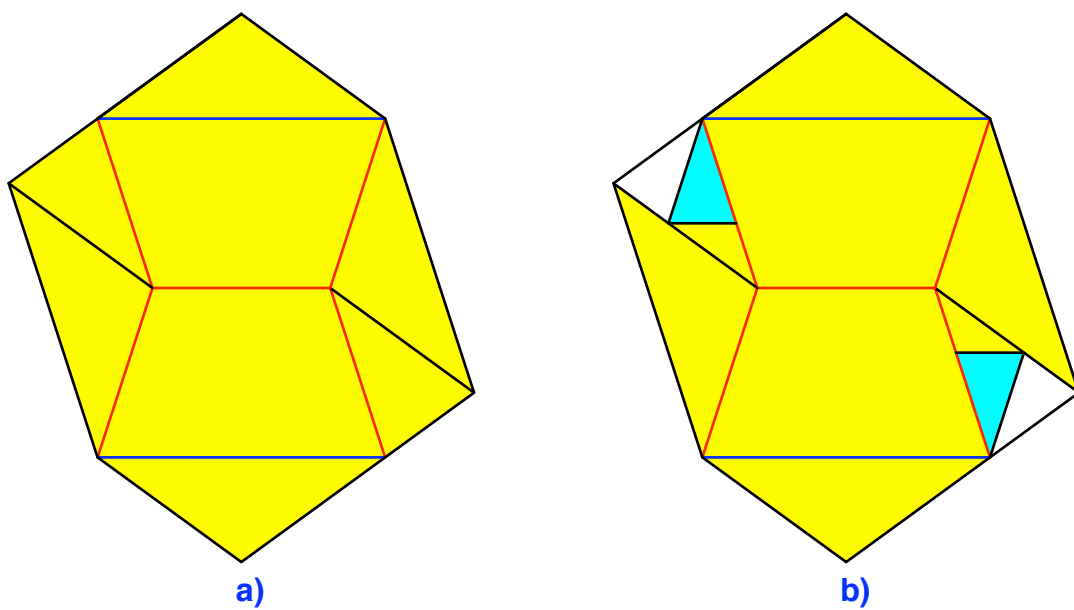
**Abb. 6: Vorstehendes einfalten**

Nun falten wir die vordere Giebelfront herunter (Abb. 7a), drehen um und tun dasselbe mit der zweiten Giebelfront (Abb. 7b).



**Abb. 7: Giebel herunterfalten**

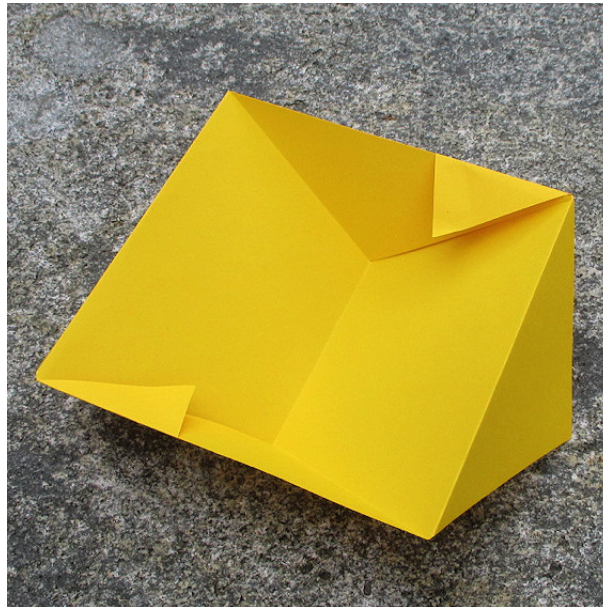
Jetzt falten wir alles auf (Abb. 8a) und falten noch die beiden kleinen Ecken hinein gemäß Abbildung 8b.



**Abb. 8: Auffalten. Ecken einfalten**

Der Faltvorgang ist beendet. Nun geht's in den Raum. Wir falten so hoch, dass die roten Faltkanten von oben gesehen konkav werden. Die Spickel links und rechts schieben wir unter die gemäß Abbildung 8b eingefalteten Ecken.

Die Abbildung 9 zeigt das Bauteil. Das Papier ist natürlich auf beiden Seiten gelb.

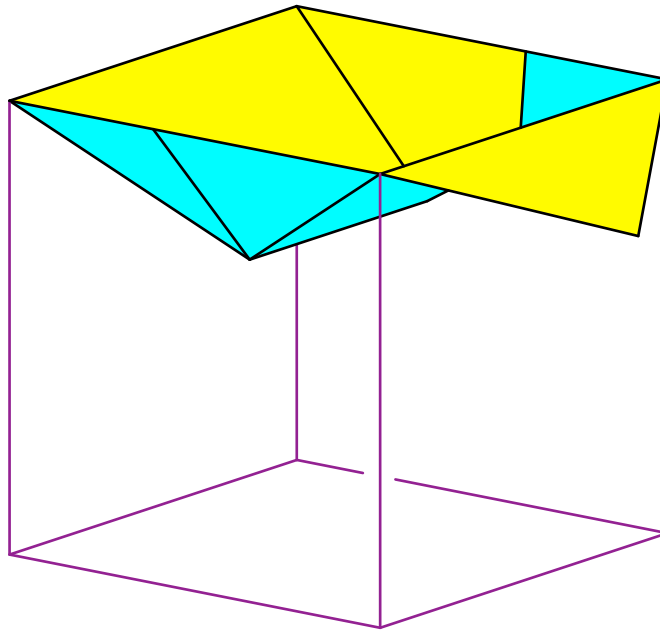


**Abb. 9: Bauteil**

Das Bauteil ist ein umgekehrtes oder eingedrücktes Walmdach.

Die Abbildung 10 zeigt die Position des Bauteils (mit unterschiedlichen Farben auf Vorder- und Rückseite) im zukünftigen Würfel.

Die beiden Giebeldreiecke werden beim Zusammenbau dann noch eingeklappt.

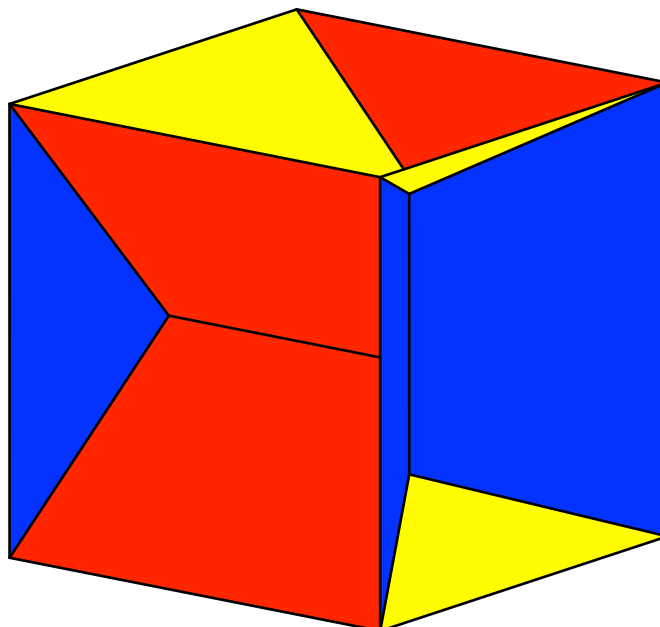


**Abb. 10: Situation im Würfel**

Wir falten analog die fünf anderen Bauteile.

## **5 Zusammenbau**

Für den Zusammenbau orientieren wir uns an den Abbildungen 1 und 11.



**Abb. 11: Würfel**

Die Bauteile stoßen so aneinander, dass die Firstlinien der eingedrückten Walmdächer paarweise senkrecht sind.

Die Giebdreiecke werden über das angrenzende Bauteil geklappt. Da das Modell im Bereich der Giebdreiecke „dünn“ oder „leer“ ist, das heißt kein Volumen hat, können wir beim Zusammenbau mit Büroklammern fixieren. Wenn dann alles sitzt, ersetzen wir die Büroklammern mit Tackerklammern.

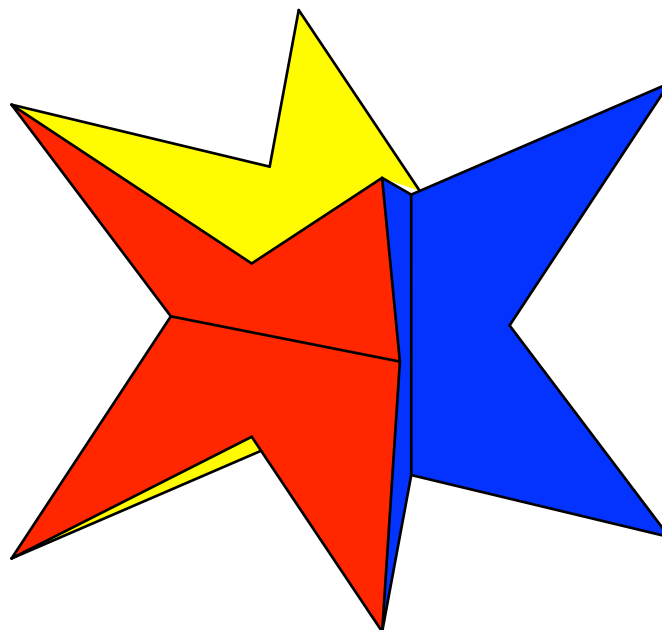
## 6 Link zum Dodekaeder

Von einem Walmdachfirst ausgehend haben wir zwei Fünfecke, die allerdings oben über die Kante gehen. Insgesamt also zwölf Fünfecke wie beim Dodekaeder.

Das Modell hat acht Außenecken (die Würfecken) und zwölf konkave Innenecken an den Enden der Firstlinien. Insgesamt also 20 Ecken wie beim Dodekaeder.

Bei den Kanten ist der Vergleich mit dem Dodekaeder nur bedingt möglich. Wir haben 30 konkave Kanten (das Dodekaeder hat 30 konvexe Kanten), aber zusätzlich noch die zwölf konvexen Würfelkanten. Da das Modell aber im unmittelbaren Anschluss an die Würfelkanten volumenlos ist, können wir diese Kanten eigentlich ignorieren.

Das Modell als ganzes ist aber nicht volumenlos. Wenn wir die volumenlosen Teile wegmachen, bleibt ein Stern übrig (Abb. 12). Der Stern hat acht Spitzen, ist aber *nicht* der Kepler-Stern (stella octangula), welcher ebenfalls acht Spitzen hat.



**Abb. 12: Stern mit acht Spitzen**

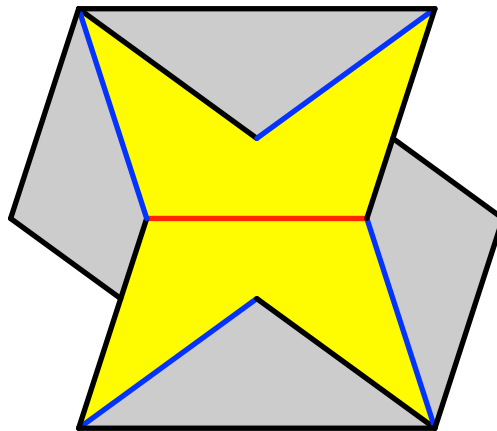
Die Abbildung 13 zeigt ein Papiermodell dieses Sterns.





**Abb. 13: Papiermodell des Sterns**

Die Abbildung 14 zeigt eines der sechs Bauteile des Sterns, die Abbildung 18 im Anhang das zugehörige Schnittmuster.

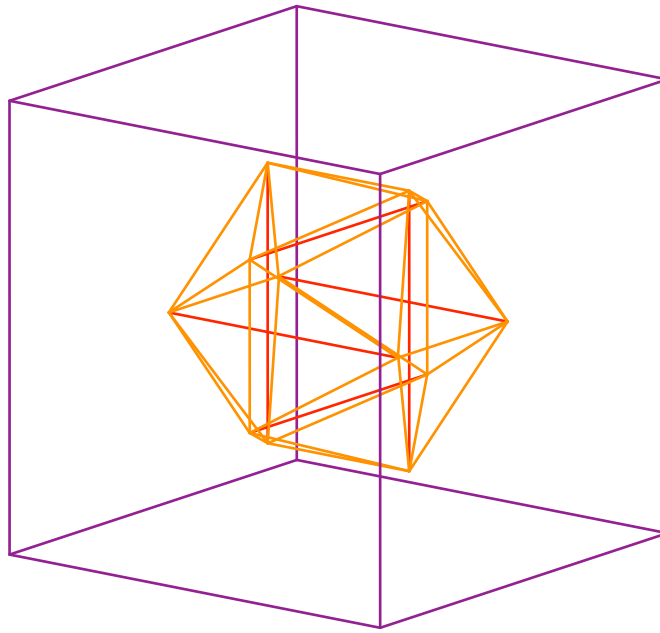


**Abb. 14: Bauteil für den Stern**

Das Modell der Abbildung 13 kann ohne Klammern zusammengebaut werden.

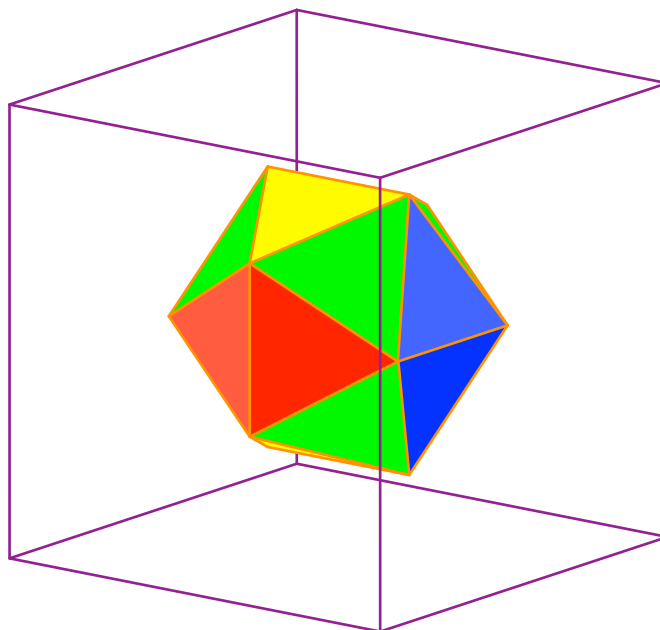
## **7 Link zum Ikosaeder**

Die zwölf Endpunkte der eingedrückten Walmdachfirste spannen ein Ikosaeder auf. Die Abbildung 15 zeigt die schematische Darstellung. Die Walmdachfirste sind rot gezeichnet, die Kanten des Ikosaeders orange.



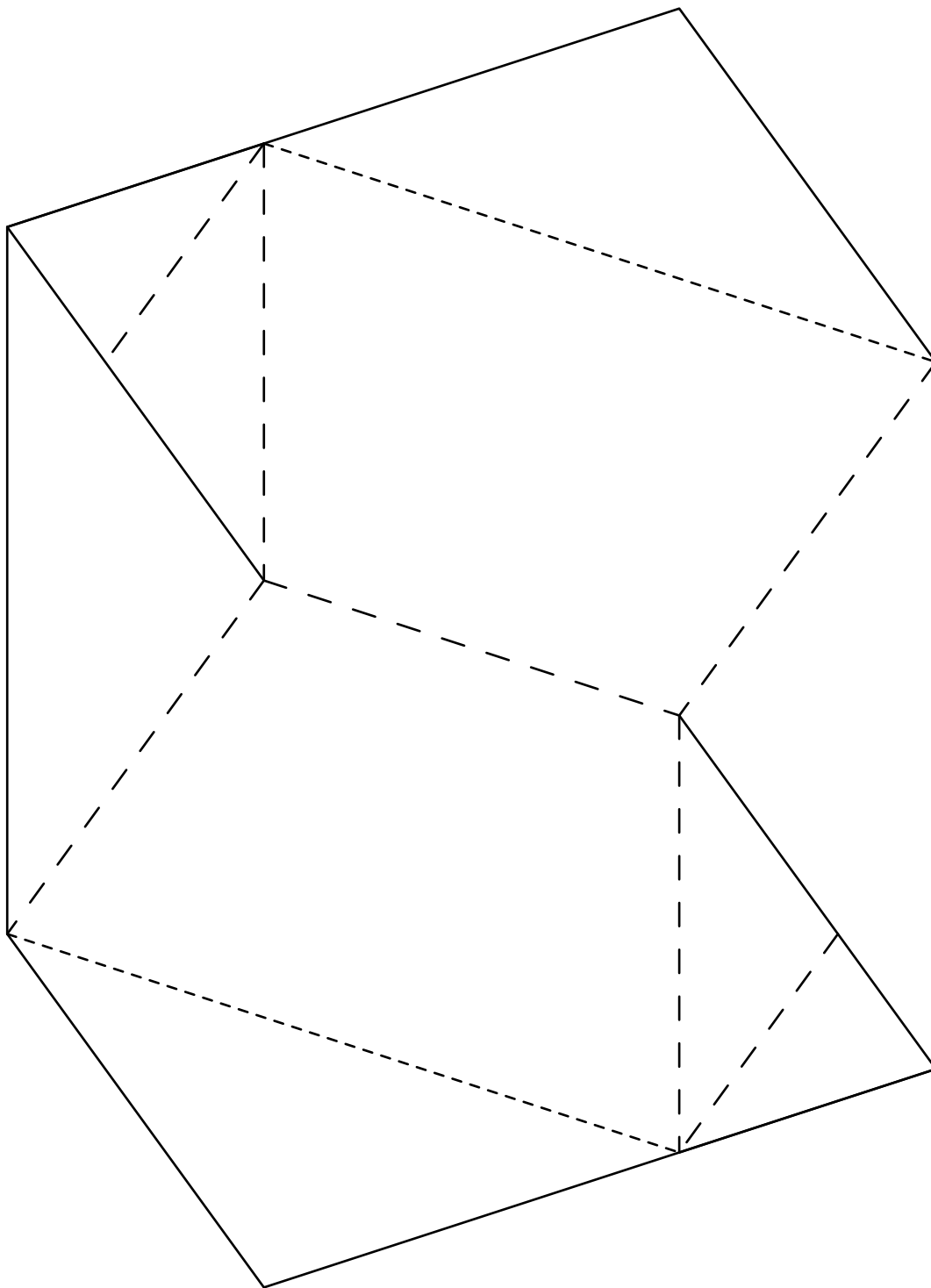
**Abb. 15: Icosaederkanten**

In der Abbildung 16 sind die sichtbaren Seitenflächen des Icosaeders angegeben.

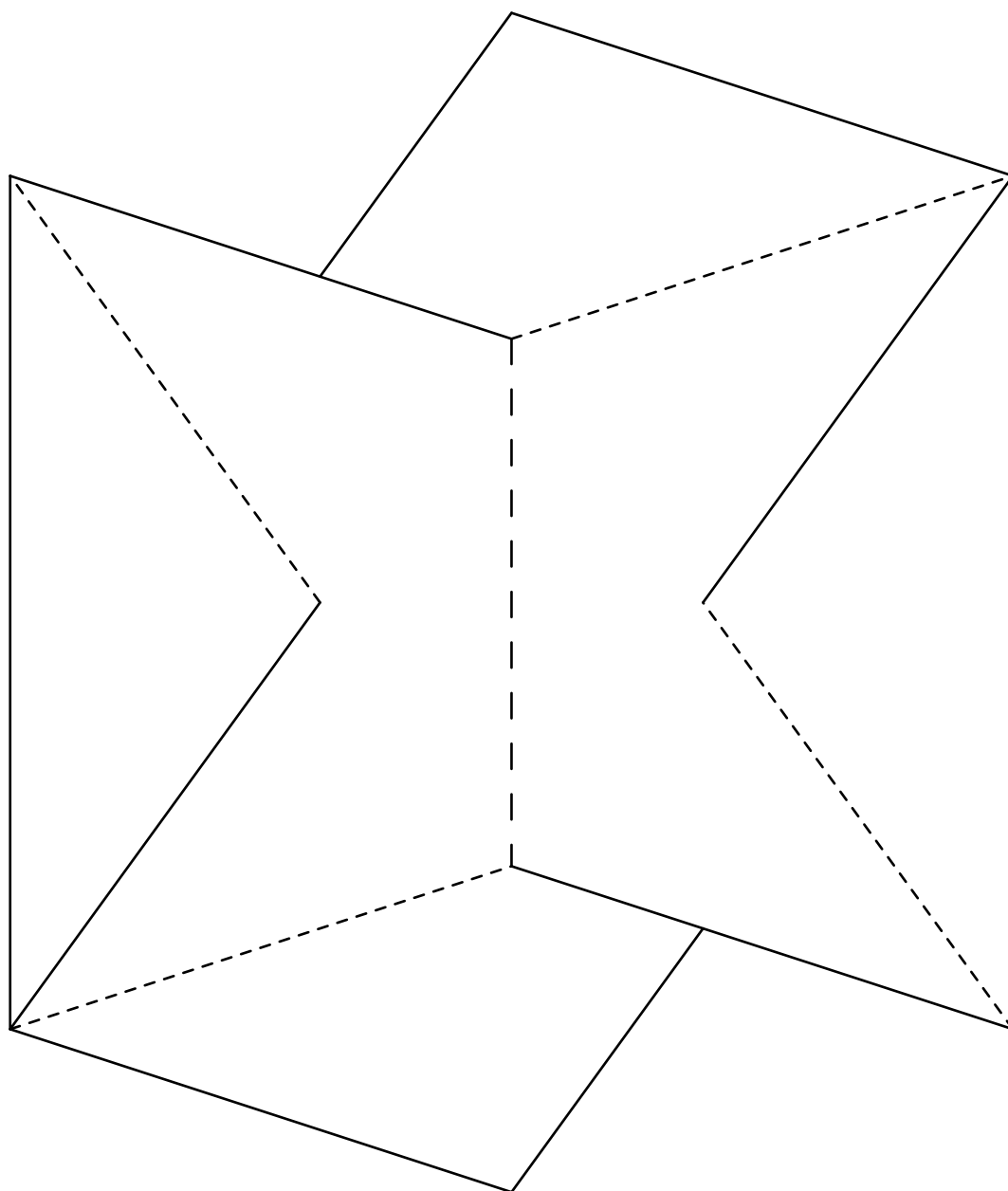


**Icosaeder**

## 8 Anhang: Schnittmuster



**Abb. 17: Schnittmuster für Dodekaeder-Würfel**



**Abb. 18: Schnittmuster für den Stern**