

## Würfelabwicklungen

### 1 Worum geht es?

Es werden die zwanzig Würfelabwicklungen (Würfelnetze) vorgestellt.

Die sechs Würfelseiten werden jeweils durch eine der sechs zyklischen Anordnungen von vier Farben gemäß Abbildung 0 belegt.

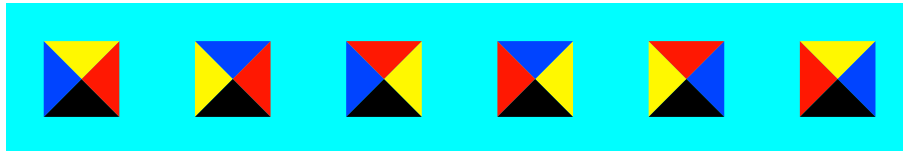


Abb. 0: Die sechs Seiten

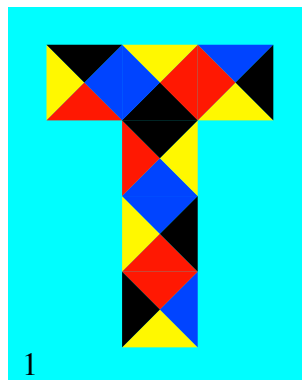
Die sechs Würfelseiten werden dabei so mit diesen Quadraten belegt, dass an jeder Würfelkante jeweils dieselben Farben zusammenstoßen. Wir haben ein räumliches Quadromino.

### 2 Die Würfelabwicklungen

Nun folgen die elf beziehungsweise zwanzig (Frage der Zählweise) Würfelabwicklungen.

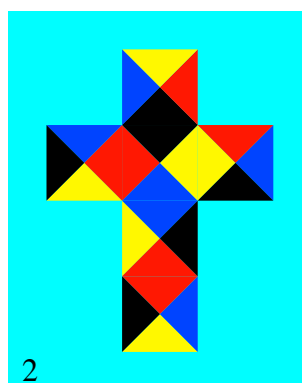
Als erstes die Abwicklungen, welche einen Stapel von vier Quadraten enthalten (Abb. 1 bis 6). Der Viererstapel ist in allen diesen Beispielen derselbe.

Zunächst die beiden Abwicklungen mit symmetrischem Umriss.



1

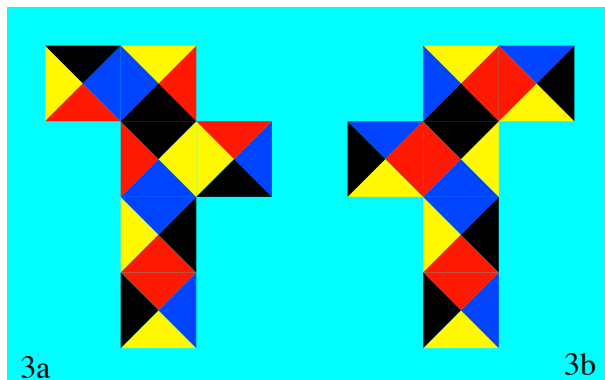
Abb. 1: T-Form



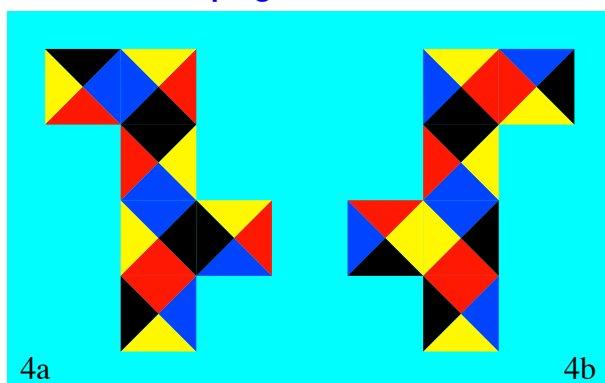
2

Abb. 2: Lateinisches Kreuz

In allen folgenden Abbildungen kommen je zwei Abwicklungen mit zueinander spiegelbildlichem Umriss vor.

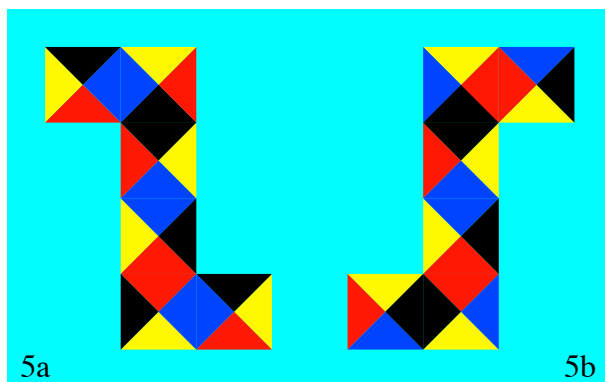


**Abb. 3: Spiegelbildlicher Umriss**

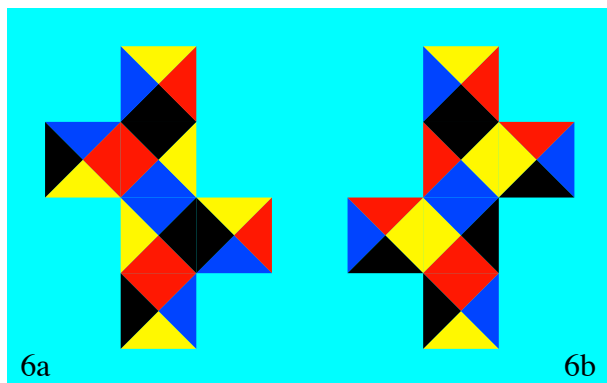


**Abb. 4**

Die folgenden Beispiele (Abb. 5 und 6) haben einen punktsymmetrischen Umriss.

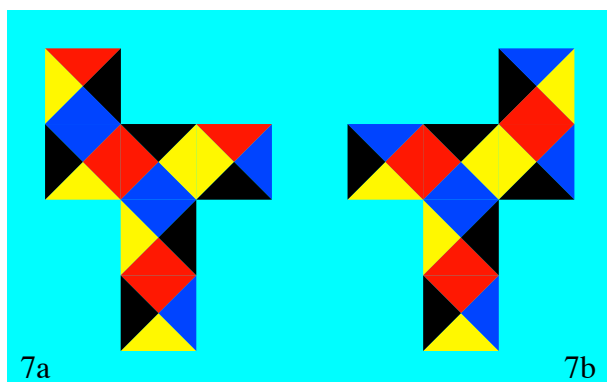


**Abb. 5: Punktsymmetrischer Umriss**

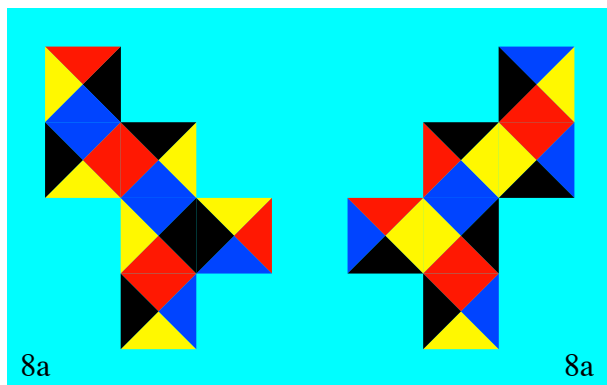


**Abb. 6: Punktsymmetrischer Umriss**

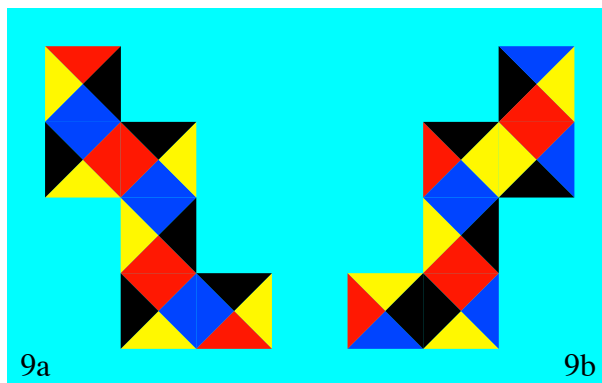
In den Beispielen der Abbildungen 7 bis 10 haben wir nur noch je Stapel von drei Quadraten.



**Abb. 7: Kurbel**

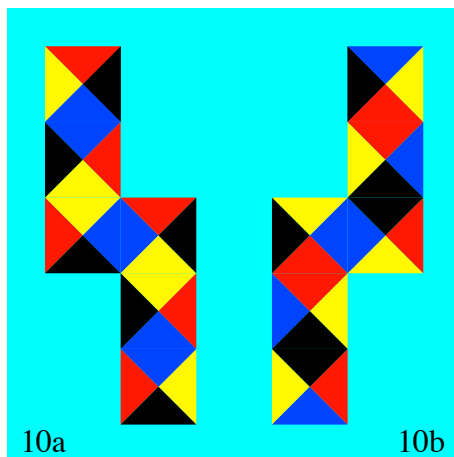


**Abb. 8**



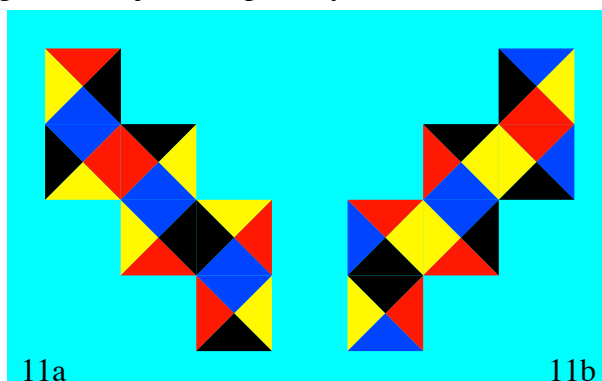
**Abb. 9**

Die Beispiele der Abbildung 10 sind die einzigen Abwicklungen, welche eine Gesamthöhe von 5 Einheiten haben, dafür nur eine Gesamtbreite von 2 Einheiten. Sie haben einen punktsymmetrischen Umriss.



**Abb. 10: Sonderformat. Punktsymmetrischer Umriss**

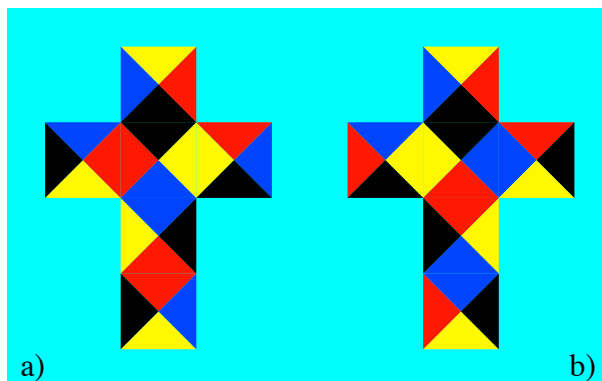
Im Beispiel der Abbildung 11 kommen nur noch Stapel von jeweils zwei Quadraten vor. Die Abwicklungen haben je einen punktsymmetrischen Umriss.



**Abb. 11: Punktsymmetrischer Umriss**

### 3 Wie viele Würfel gibt es?

Die mit den Abwicklungen der Abbildungen 1 bis 11 gebauten Würfel sind (bis auf Bewegungen im Raum) identisch. Es gibt aber noch einen dazu spiegelbildlichen Würfel. Unser räumliches Quadromino-Problem hat nur zwei Lösungen. Die Abbildung 12a (identisch mit der Abbildung 2) zeigt die in unseren Beispielen gegebene Lösung, die Abbildung 12b die spiegelbildliche Lösung. Die Abwicklungen sind darum nicht spiegelbildlich, weil bei beiden dasselbe Quadrat in derselben Position als „Kopf“ gesetzt wurde.



**Abb. 12: Die beiden Lösungen**

Die Leserin ist eingeladen, die beiden Würfel wirklich zu bauen, um die Spiegelbildlichkeit zu erleben.