

Hans Walser, [20210604]

Würfelknoten

Anregung: Thomas Jahre, Serie 57 – 678

1 Worum geht es?

Mögliche und unmögliche Puzzles.

2 Der Würfelknoten

Die Abbildung 1 zeigt den Würfelknoten.

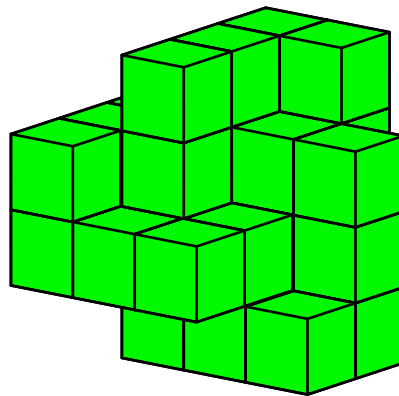


Abb. 1: Würfelknoten

Frage: Aus wie vielen Würfeln besteht der Knoten?

3 Drei Bauteile

Der Würfelknoten kann aus drei gleichen Bauteilen (Abb. 2) zusammengesetzt werden. Jeder Bauteil besteht aus acht Würfeln, wir haben also insgesamt 24 Würfel.

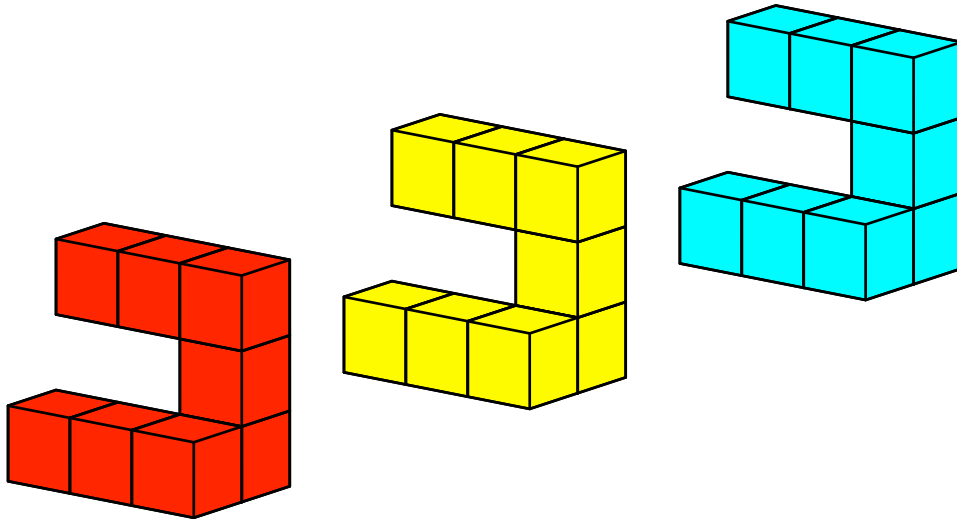


Abb. 2: Drei Bauteile

Die Abbildung 3 zeigt die Einschleibeordnung. Die drei schwarzen Punkte müssen zusammenkommen.

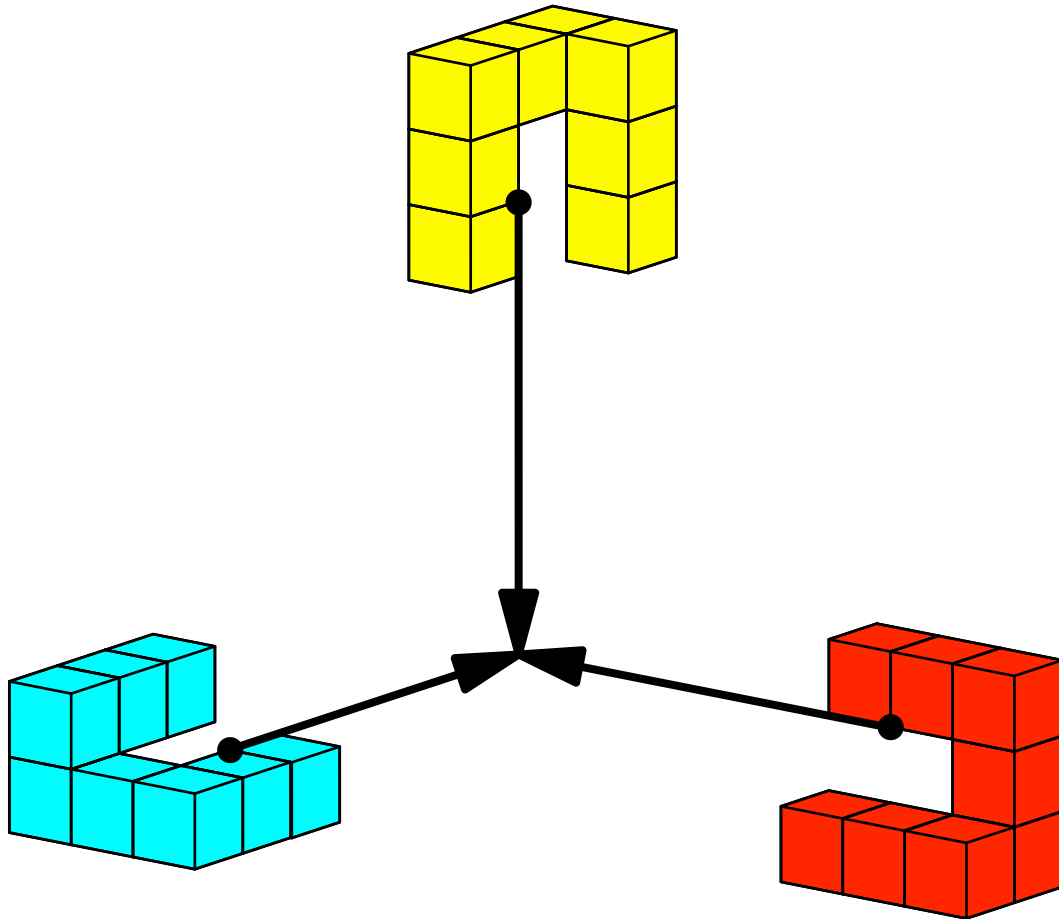


Abb. 3: Einschleibeordnung

Das Zusammenschieben kann zum Beispiel so vorgehen, dass zuerst das rote und das gelbe Bauteil in Position gebracht werden und dann das blaue eingeschoben (Abb. 4).

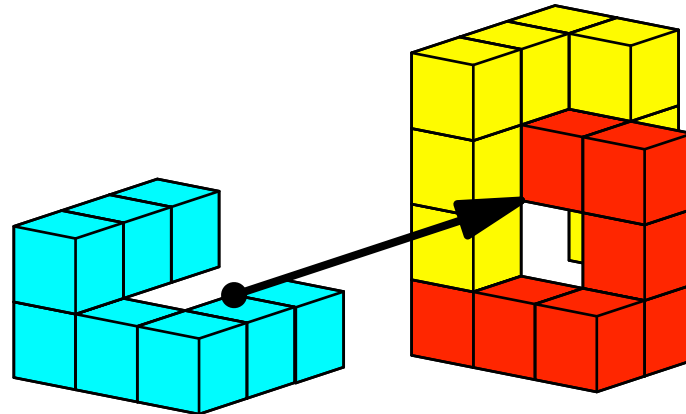


Abb. 4: Einschiebevorgang

Die Abbildung 5 zeigt den Knoten.

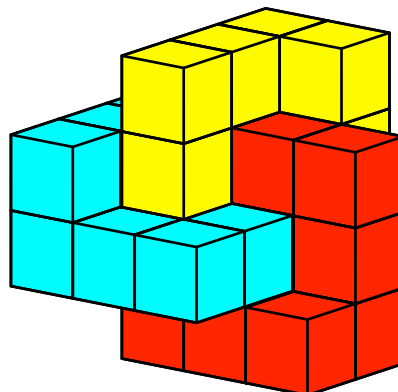


Abb. 5: Knoten

4 Möglich und doch unmöglich

Zwei Variante, die zwar in den fertigen Knoten passen, bei denen aber das kinematische Vorgehen unmöglich ist.

4.1 Erste Variante

Eine Variante besteht aus den drei Bauteilen der Abbildung 6.

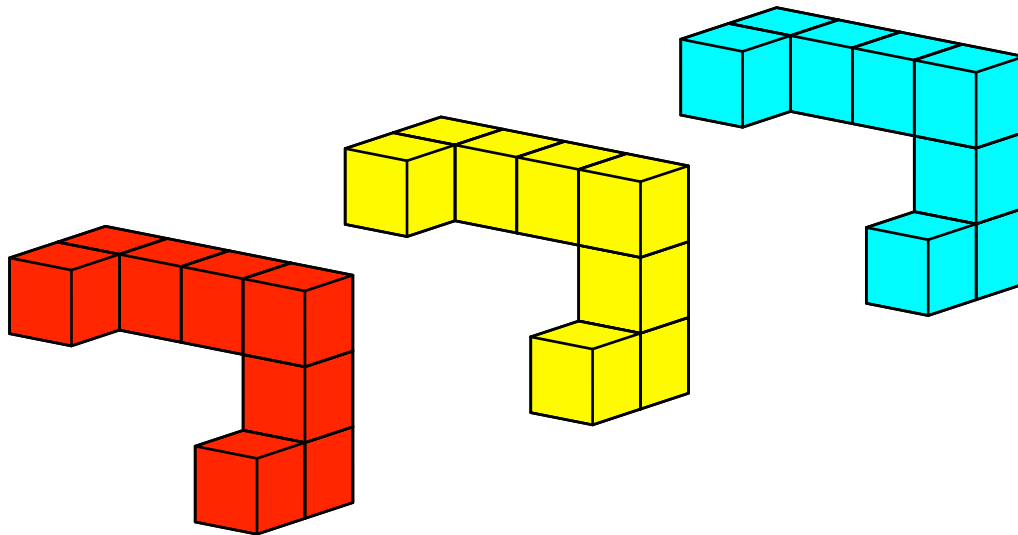


Abb. 6: Variante der Bauteile

Die Abbildung 7 gibt die zugehörige Einschiebeordnung.

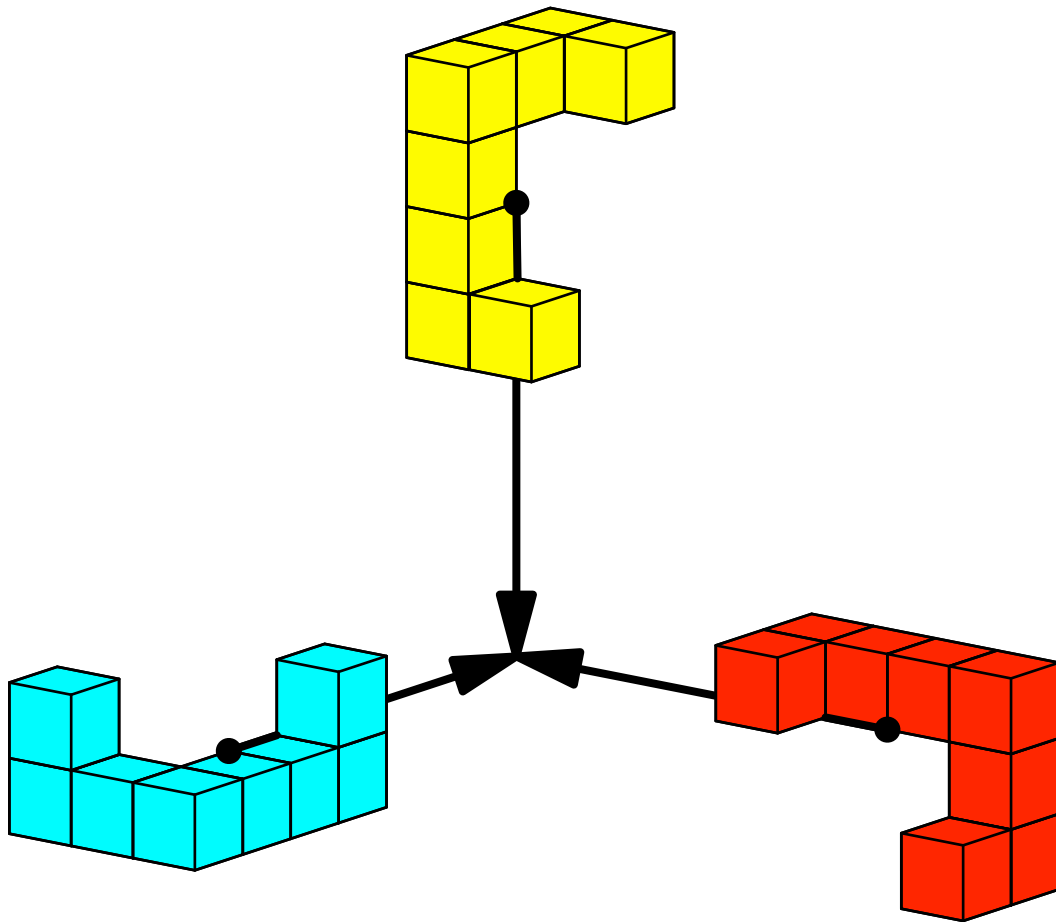


Abb. 7: Einschiebeordnung

Die Abbildung 8 zeigt den fertigen Knoten. Man beachte den Unterschied zum Knoten der Abbildung 5.

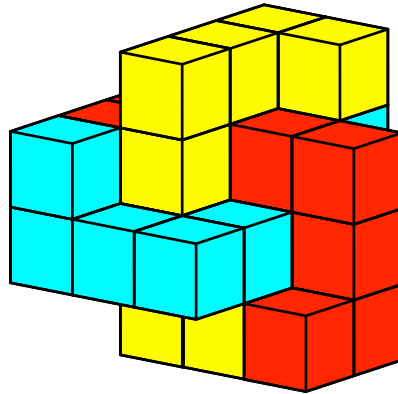


Abb. 8: Würfelknoten

Alle Bauteile passen. Soweit ist alles in Ordnung. Nur: wie geht es? Wir bringen zunächst das rote und das gelbe Bauteil in Position.

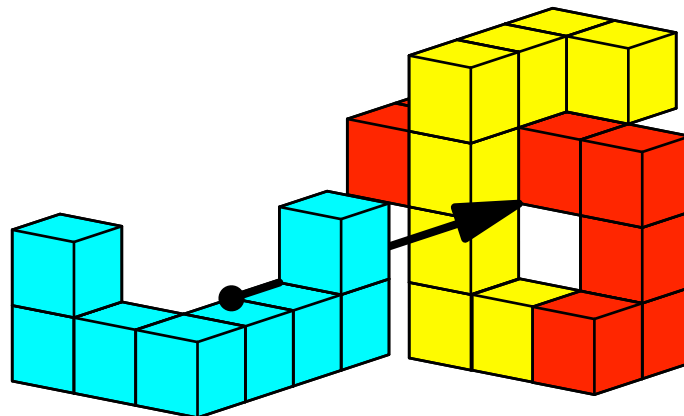


Abb. 9: Einschieben des blauen Bauteils?

Ich sehe nun aber keine Möglichkeit, das blaue Bauteil hineinzubringen. Dabei muss ich allerdings gestehen, dass dies ein Schreibtischentscheid ist. Ich habe es nicht mit realen Bauteilen ausprobiert.

4.2 Zweite Variante

Die Abbildung 10 zeigt die Bauteile, die Abbildung 11 die Einschiebordnung.

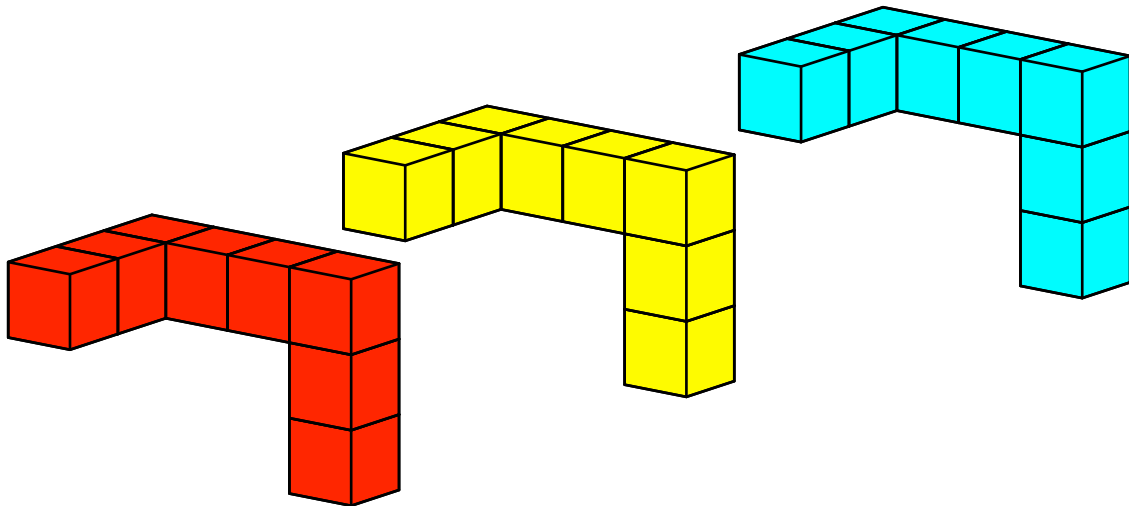


Abb. 10: Bauteile

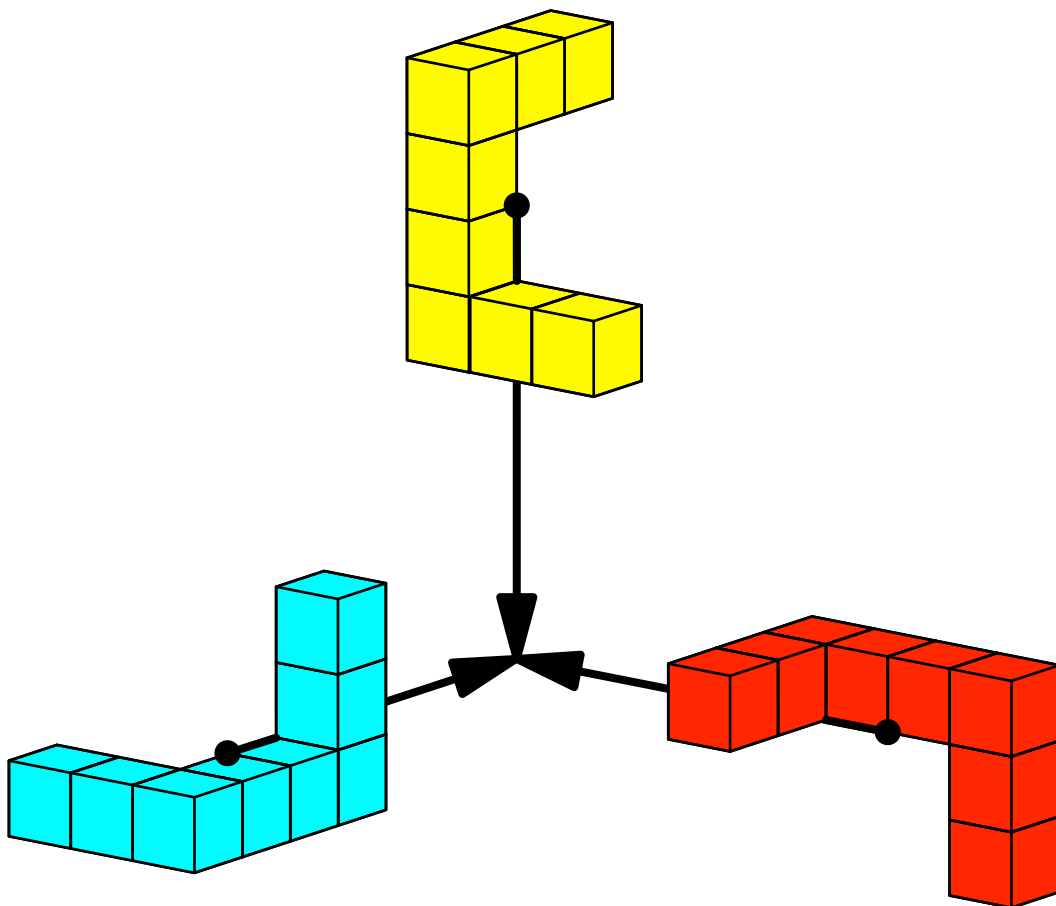


Abb. 11: Einschiebeordnung

Der Würfelknoten (Abb. 12) ist nochmals anders.

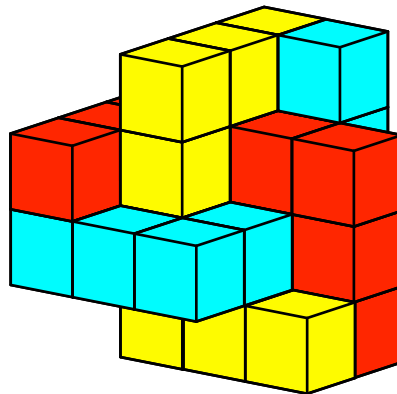


Abb. 12: Knoten

Probleme gibt es beim Einfahren des blauen Bauteils (Abb. 13).

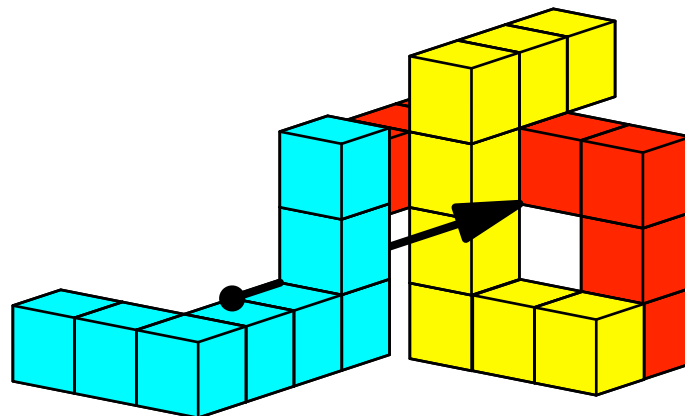


Abb. 13: Einschoben unmöglich

5 Umkehrung der Fragestellung

Die vier Würfelknoten (Abb. 14) sind aus jeweils drei kongruenten Bauteilen zusammengesetzt. Welche Knoten sind in die drei Bauteile zerlegbar?

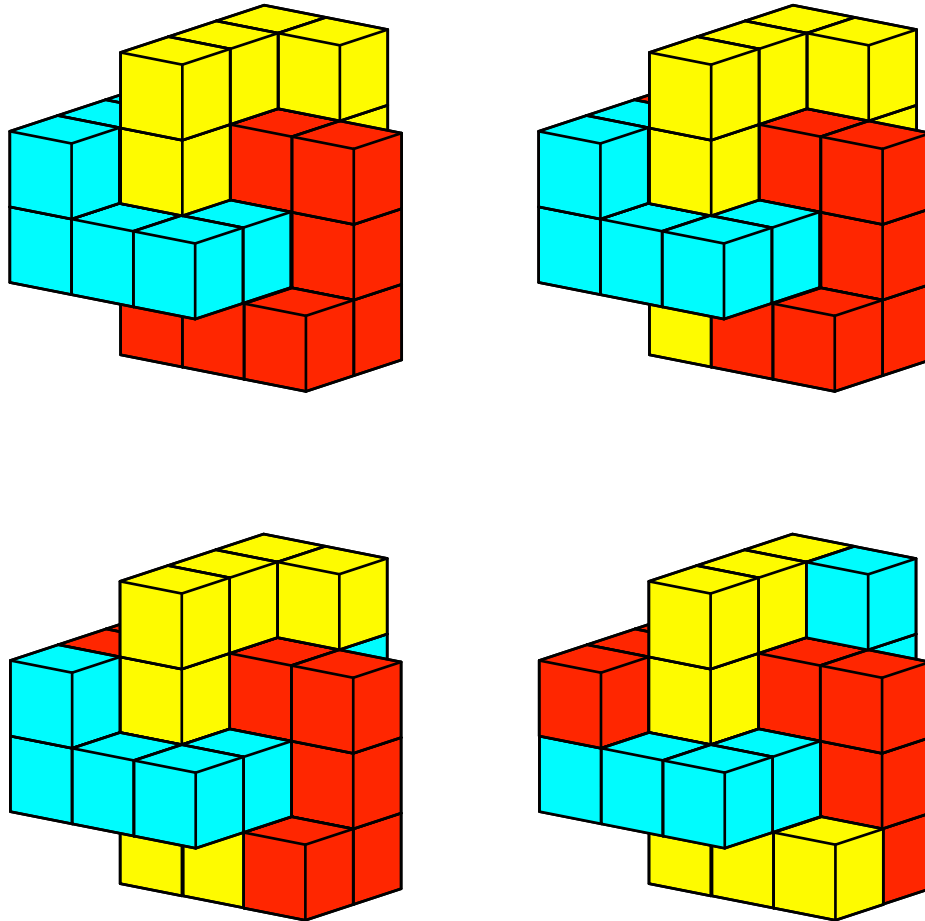


Abb. 14: Welche Knoten sind lösbar?

Websites

Thomas Jahre, Serie 57 - 678

<https://www.schulmodell.eu/images/stories/mathe/wochenaufgabe/678.jpg>

Thomas Jahre: Aufgabe der Woche

<https://www.schulmodell.eu/aufgabe-der-woche.html>