

Die Zauberwürfel-Werkstatt

Baustein: Tower FF – der 3x3x2 (Rubiks Domino)

Einstieg

Tower sind alle würfelbasierten Puzzle, deren Form zwar quadratisch ist, die aber aufgrund einer unterschiedlichen Anzahl von Layern / Schichten, keinen Würfel ergeben. Der kleinste Tower ist der 3x3x2. Betrachtet man ihn von oben, so sieht er aus wie ein normaler Rubiks Cube (3x3x3). Erst ein Blick auf die Seite zeigt, dass er hier nur zwei Layer hat. Die Tower oder auch Quader gibt es in den unterschiedlichsten Variationen: 3x3x2, 3x3x4, 3x3x5 etc. Es gibt sogar einen 3x3x9. Die meisten Tower werden in China produziert. Dort lässt man seiner Fantasie freien Lauf und es entstehen die seltsamsten Kombinationen: 4x4x5, 3x4x5, 3x4x2, 2x2x6 etc.



Das FF im Titel bedeutet *fully functional*. Das wiederum bedeutet, dass sich alle Schichten des Towers voll verdrehen lassen. Der Quader behält dabei seine ursprüngliche Form. Alle Tower basieren auf dem gleichen Lösungsverfahren. Wenn die Algorithmen gelernt sind, kann man mit ihnen jede noch so komplizierte Komposition lösen. Oft braucht man jedoch eine gewisse Intuition um zu erkennen, an welcher Stelle die Algorithmen eingesetzt werden müssen.

In diesem Baustein lernst du:

- die Funktionsweise der Quader/Tower kennen
- das Lösungsverfahren für die Tower ff kennen
- das Notationsverfahren für die Tower kennen
- alle Algorithmen kennen und anwenden um den 3x3x2 zu lösen
- das Volumen verschiedener Quader zu berechnen



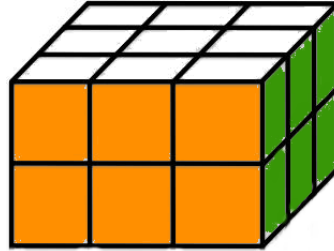
Der 3x3x2 bietet einen guten Einstieg in die wunderbare Welt der Tower. Da es immer wieder neuartige Puzzles gibt, wirst du dein in diesem Baustein erlerntes Wissen noch oft anwenden können.

Viel Spaß!

Die Zauberwürfel-Werkstatt

Baustein: Tower FF – der 3x3x2 (Rubiks Domino)

Aufgabe 1: Besorge dir einen 3x3x2 ff. Versuche wenn möglich auf das internationale Farbschema zu achten.



Aufgabe 2: Das Notationsverfahren

Natürlich hat der 3x3x2 auch sechs Seiten. Denn im Grunde ist er mathematisch betrachtet ein Quader mit ungleich langen Seiten. So ist die Seitenbezeichnung genau wie beim Rubiks Cube. Vervollständige die Liste mit den englischen Bezeichnungen.

L =

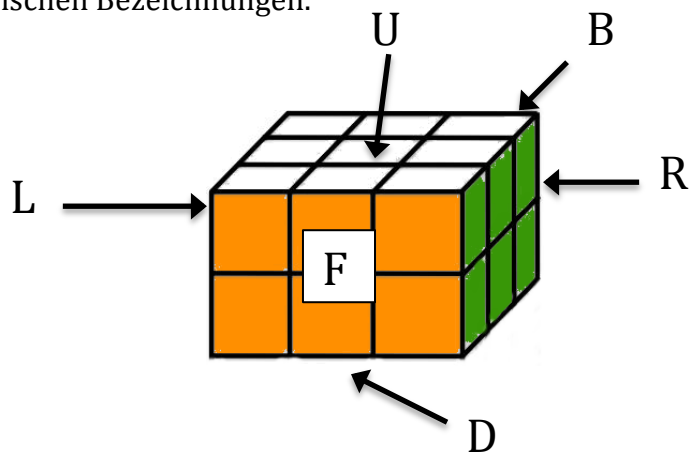
R =

U =

D =

F =

B =



Aus wie vielen Layern bestehen die einzelnen Seiten?

L: _____ R: _____ U: _____ D: _____ F: _____ B: _____

Dadurch, dass nur U und D aus drei Layern bestehen, sind es auch die einzigen beiden Seiten, die sich genau wie beim Rubiks Cube drehen lassen. Alle anderen lassen sich nur um 180° drehen. Für die Notation der Algorithmen bedeutet dies, dass alle Züge, die mit den Layern L, R, F und B gemacht folgendermaßen notiert werden: L2, R2, F2 und B2.

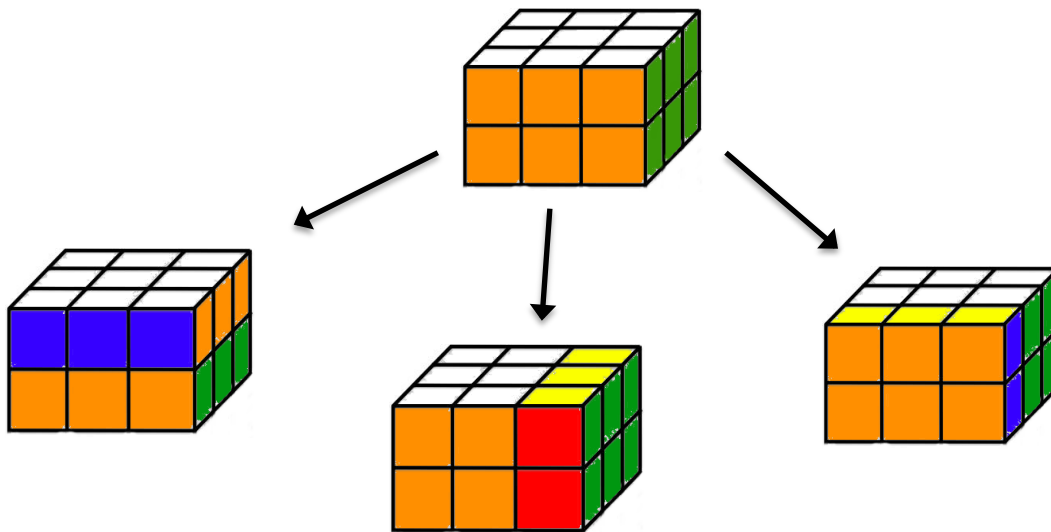
Notiere die richtigen Züge direkt an den Pfeilen.

→ Aus wie vielen Teilen besteht eigentlich der Domino? Erinnerst du dich an die Berechnung beim Rubiks Cub? Wie sieht es für andere Quader aus?

3x3x2: _____, 3x3x7: _____, 4x4x5: _____, 3x4x5: _____.

Die Zauberwürfel-Werkstatt

Baustein: Tower FF – der 3x3x2 (Rubiks Domino)



Aufgabe 3: Ausprobieren!

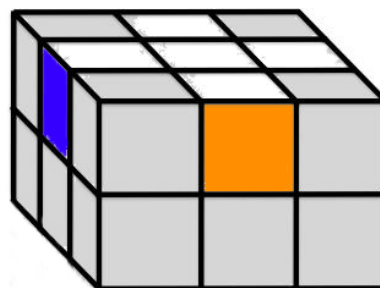
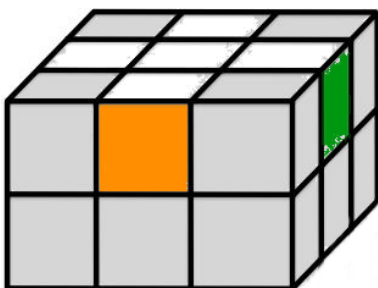
Versuche eine Seite zu lösen. Ist es schwieriger eine Seite bestehend aus 3x3 Teilen zu lösen? Oder eine Seite aus 3x2 Teilen? Bekommst du das weiße Kreuz hin?

(Aufgabe) 4: Das Lösungsverfahren.

Aufgrund der ungleichmäßigen Seiten, lassen sich keine Algorithmen des Rubiks Cube anwenden. Die Algorithmen für den 3x3x2 sind teilweise sehr lang, lassen sich aber relativ gut nachvollziehen und lernen. Da sie für alle Tower gleich sind, lohnt es sich auf jeden Fall sie auswendig zu lernen.

Beim Lösen geht man dennoch ähnlich wie beim 3x3x3 vor: Zuerst das weiße Kreuz, dann die weißen Ecken einsetzen, schließlich die gelbe Seite lösen.

Aufgabe 5: Das weiße Kreuz.

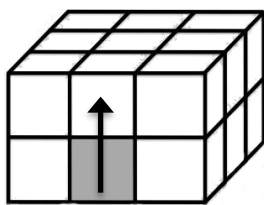


Die Zauberwürfel-Werkstatt

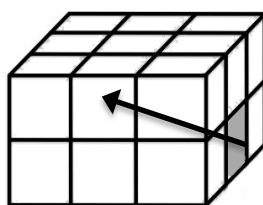
Baustein: Tower FF – der 3x3x2 (Rubiks Domino)

Da es beim 3x3x2 keine festen Center – außer weiß und gelb – gibt, musst du beim Bau des Kreuzes genau darauf achten, dass sich die weißen Kanten an den richtigen Positionen befinden (s. Bilder). Wenn sich dein Exemplar des 3x3x2 an das internationale Farbschema hält, ist dies sehr einfach. Um das Kreuz zu bauen, werden keine schwierigen Algorithmen benötigt, vielmehr geschieht es intuitiv.

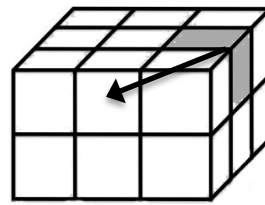
Hier einige Beispiele:



F2



D' F2



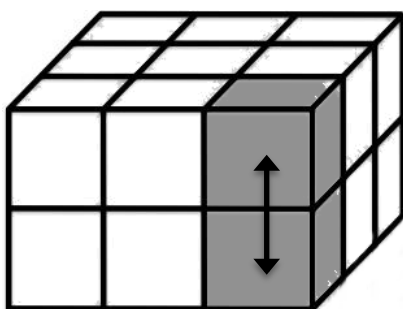
R2 D' F2

Löse nun das weiße Kreuz auf deinem 3x3x2.

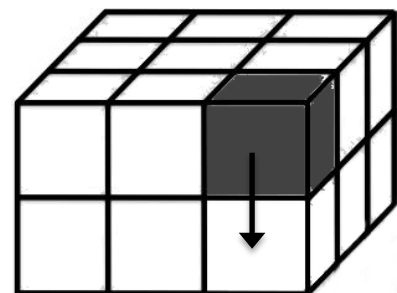
Aufgabe 6: Der erste (weiße) Layer.

Um den ersten Layer zu vervollständigen müssen nun die Eckstücke in den passenden Slot bewegt werden. Dies geschieht jedoch mit einem ganz anderen Algorithmus als beim 3x3x3. Zunächst wird der Domino umgedreht, so dass die gelbe Seite oben, bzw. das weiße Kreuz auf dem D-Layer liegt.

Mit dem folgenden Algorithmus werden zwei übereinanderliegende Eckstücke miteinander vertauscht.



R2 U R2 U' R2



Passender Slot

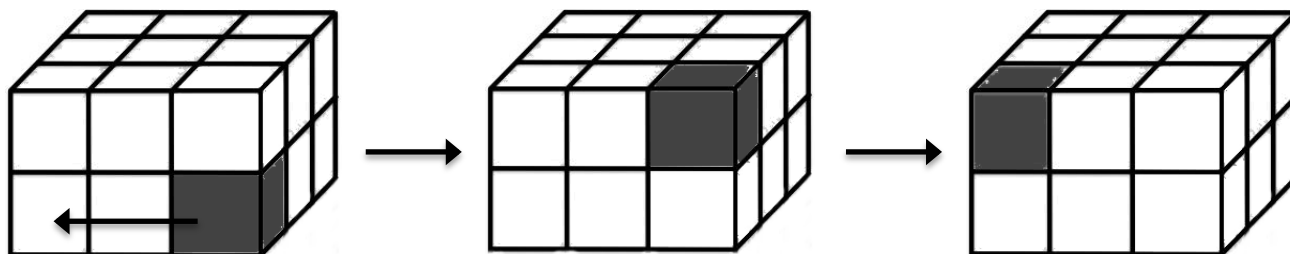
Mit diesem Algorithmus kann also ein Eckstück, das sich oberhalb des passenden Slots auf dem R-Layer befindet, in den passenden Slot befördert werden.

Die Zauberwürfel-Werkstatt

Baustein: Tower FF – der 3x3x2 (Rubiks Domino)

Sollte sich ein Eckstück in einem falschen Slot befinden, muss dieses erst befreit werden (gegen ein anderes Eckstück ausgetauscht werden). Dann kannst du es zum passenden Slot transportieren.

Beispiel:



Passender
Slot

$R^2 U R^2 U' R^2$

U

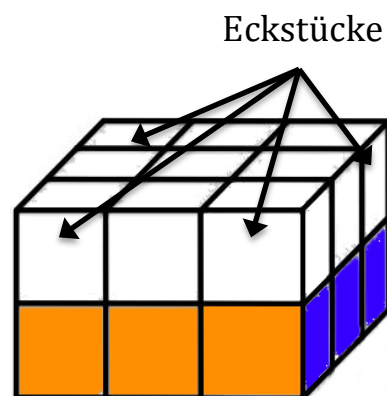
Jetzt muss der Domino nur noch so gehalten werden, dass der passende Slot auf dem R Layer liegt.

Löse nun den ersten/weißen Layer des 3x3x2!

Aufgabe 7: Die Eckstücke des zweiten (gelben) Layers.

Dein Domino sollte nun so aussehen:

Der erste Layer, der sich ja unten befindet, ist gelöst.



Im nächsten Schritt müssen die vier Eckstücke des oberen Layers an die richtige Position gebracht werden. Dafür gibt es einen Algorithmus, der zwei Eckstücke auf dem rechten Layer vertauscht.

$(R^2 U R^2 U' R^2) U' D R^2 U' R^2 U R^2$

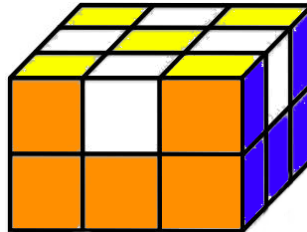
Keine Angst! Der Algorithmus sieht zwar lang aus, der erste Teil (in Klammern) entspricht aber dem vorherigen Algorithmus.

Die Zauberwürfel-Werkstatt

Baustein: Tower FF – der 3x3x2 (Rubiks Domino)

Nachdem der erste (weiße) Layer gelöst ist, gibt es nur drei Fälle, die bezüglich der Eckstücke auftreten können.

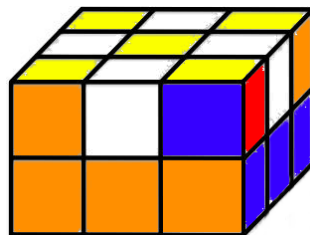
Fall 1:



Weiter mit Aufgabe 8!

Alle Eckstücke befinden sich an der richtigen Position

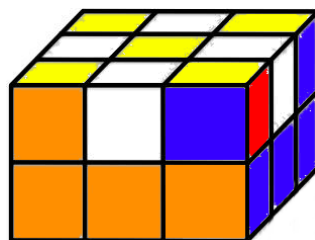
Fall 2:



Drehe den U-Layer so, dass sich die richtigen Eckstücke auf dem L – und die zu vertauschenden auf dem R – Layer befinden. Wende nun den obenstehenden Algorithmus an. Er vertauscht die beiden Eckstücke auf dem R-Layer.

Zwei richtige Eckstücke befinden sich nebeneinander.

Fall 3:



Drehe den U-Layer so, dass sich die richtigen Eckstücke vorne links und hinten rechts befinden. Wende nun den obenstehenden Algorithmus an. Er vertauscht die beiden Eckstücke auf dem R-Layer. Nun hast du **Fall 2** erzeugt und kannst dementsprechend weitermachen.

Zwei richtige Eckstücke befinden sich diagonal zueinander.

Sicherlich ist dir aufgefallen, dass die Eckstücke immer mit der gelben Seite nach oben liegen. Sie müssen also nicht mehr – wie beim 3x3x3 – gekippt werden. Das hat einen ganz einfachen Grund: Da der R- und L Layer niemals um 90° gedreht werden können, können weiß und gelb auch nur auf der weißen oder gelben Seite liegen. Dementsprechend können sich auf den anderen Seiten nur die Farben orange, rot, grün und blau befinden.

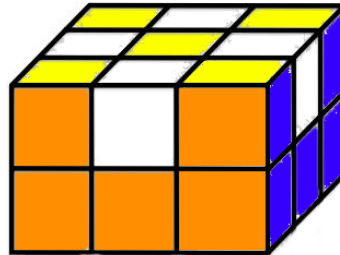
Bringe nun alle Eckstücke deines Dominos an die richtige Position!

Die Zauberwürfel-Werkstatt

Baustein: Tower FF – der 3x3x2 (Rubiks Domino)

Aufgabe 8: Die Kantenstücke des letzten (gelben) Layers vertauschen.

Dein Domino sollte nun so aussehen: Alle Eckstücke des letzten Layers befinden sich an der richtigen Position, nur die Kantenstücke müssen noch getauscht werden.

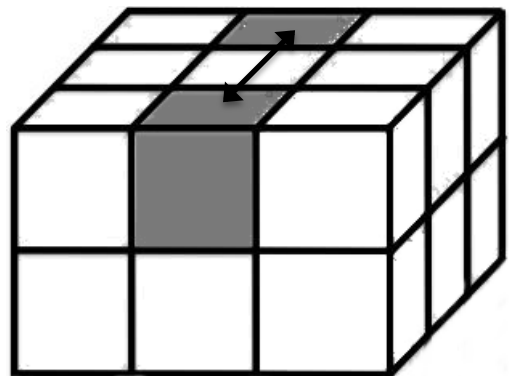


Es gibt zwei Algorithmen um die Kanten des letzten Layers miteinander zu vertauschen!

Algorithmus 1:

R2 U2 R2 U2 R2 U2

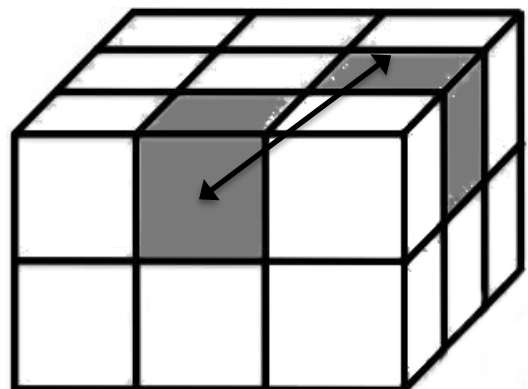
Vertauscht zwei gegenüberliegende Kantenstücke miteinander. Halte den Domino so, dass sich die zu vertauschenden Kantenstücke vorne und hinten befinden.



Algorithmus 2:

R2 U R2 U R2 U2 R2 U2 R2 U R2 U' R2

Vertauscht zwei nebeneinanderliegende Kantenstücke miteinander. Halte den Domino so, dass sich die zu vertauschenden Kantenstücke vorne und rechts befinden.



Vertausche nun die Kantenstücke bis dein Domino gelöst ist!

Herzlichen Glückwunsch! Du kannst nun den Domino lösen und kennst das Lösungsverfahren für alle Tower, die es gibt.

Die Zauberwürfel-Werkstatt

Baustein: Tower FF – der 3x3x2 (Rubiks Domino)

Bewertung

Wenn du diesen Baustein durchgearbeitet hast und mit seiner Hilfe den Rubiks Domino lösen kannst, erhältst du folgende Sterne:

Rubiks Domino: * * * * *

Wie geht es weiter?

Du hast nun mehrere Möglichkeiten um die Anzahl deiner Sterne zu vermehren!

1. Bearbeite einen Baustein, bei dem du das erlernte Lösungsverfahren anwenden kannst, z.B. den 3x3x4.
2. Drehe ein Video zum Lösungsverfahren des Rubiks Domino (Tutorial) mithilfe des Bausteins: *Ein Tutorial aufnehmen.*
3. Bearbeite einen anderen Baustein, wenn du ein neues Lösungsverfahren lernen möchtest.
4. Denke dir – in Absprache mit dem Lehrer – etwas Eigenes aus, z.B. Muster auf dem Domino etc.

