Baustein: Andere Polyeder (Megaminx – Dodekaeder)

Einstieg

Mit anderen Polyedern sind in der Welt der würfelbasierten Puzzle Körper gemeint, die mehr oder weniger als sechs Seiten besitzen. Es gibt z.B. vierseitige Puzzle, wie den Pyraminx, achtseitige, wie den Octahedron oder sogar zwölfseitige, wie den Megaminx.



Die Lösungsverfahren für die einzelnen Cubes sind sehr unterschiedlich und weichen teilweise stark von denen der

sechsseitigen Cubes ab. Eine weitere Schwierigkeit ist es, die Kanten-, Eck- und Centerstücke zu lokalisieren. So können Centerstücke teilweise aus zweifarbigen – oder gar dreifarbigen Stücken bestehen. Der Megaminx ist der Cube mit den meisten Seiten. Seine großen Brüder heißen Gigaminx und Terraminx, die zwar auch 12 Seiten, aber wesentlich mehr als elf Teile pro Seite haben. Um den Megaminx zu lösen müssen neben einigen bekannten Algorithmen des Rubiks Cube, auch neue Algorithmen gelernt werden.

Folgendes lernst du in diesem Baustein:

- Die Funktionsweise des Megaminx
- Das grafische Notationsverfahren für den Megaminx lesen und anwenden
- Algorithmen des Rubiks Cube anwenden
- Neue spezielle Algorithmen f
 ür den Megaminx
- Den Megaminx lösen



Du solltest dir Zeit lassen beim Erarbeiten der einzelnen Schritte und den Baustein in der vorgegebenen Reihenfolge bearbeiten, da die Lösungsstrategien aufeinander aufbauen. Du kannst diesen Baustein auch mit einem Partner bearbeiten.

Bevor du diesen Baustein bearbeitest solltest du den Rubiks Cube lösen können, da ein Teil der oberen Hälfte des Megaminx genau so wie seine ersten beiden Layer gelöst werden (können).

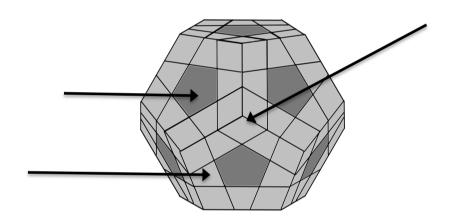
Viel Spaß!

Aufgabe 1:

Besorge dir einen Megaminx. Es gibt ihn in verschiedenen Farbausführungen. Ein bestimmtes Farbschema ist für die Lösung nicht relevant. Da aber nahezu alle Megaminxe eine weiße Seite haben, beziehen sich die ersten Schritte der Lösung auf die weiße Seite.

Aufgabe 2: Kennenlernen der Teile des Megaminx.

Der Megaminx hat natürlich auch Center, Kanten- und Eckstücke. Setze die richtige Bezeichnung der Teile an die entsprechende Stelle



Du wirst sicherlich festgestellt haben, dass die Teile des Megaminx genau die gleichen Eigenschaften haben, wie die des Rubiks Cube:

- Center sind einfarbig, nicht beweglich und befinden sich genau in der Mitte jeder Seite.
- Kantenstücke befinden sich zwischen zwei Ecken und sind zweifarbig
- Ecken sind dreifarbig und bilden den Abschluss der Kanten

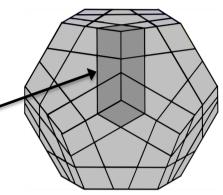
Wie viele Teile gibt es jeweils?	
Center:	
Kantenstücke:	
Eckstücke:	

Baustein: Andere Polyeder (Megaminx – Dodekaeder)

Aufgabe 3: Das Notationsverfahren

Bei allen Zügen/Algorithmen wird der Megaminx so gehalten, dass eine Kante genau auf dich zeigt. Diese auf dich zeigende Kante wird **Äquator** genannt.

Äquator



Um die Züge einzelner Seiten / Layer darzustellen, werden diese hervorgehoben und die Richtung mit Pfeilen gekennzeichnet. Beschreibe die Züge in den nachfolgenden Beispielen:

(Dies ist übrigens ein Algorithmus um ein Kantenstück zu kippen)

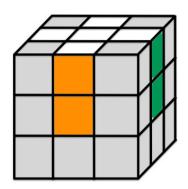
Baustein: Andere Polyeder (Megaminx – Dodekaeder)

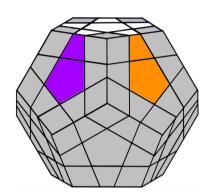
Aufgabe 5: Der weiße Stern

Nimm dir jetzt einen Rubiks Cube und baue das weiße Kreuz. Falls du damit Schwierigkeiten hast, übe es noch einige Male. Dies ist wichtig, weil der erste Schritt zum Lösen des Megaminx der weiße Stern ist. Er wird wirklich genau so gebaut, wie das Kreuz des 3x3x3. Der Cube / Megaminx wird so gebalten dass das Kreuz / der Stern auf dem eheren Laver entsteht.



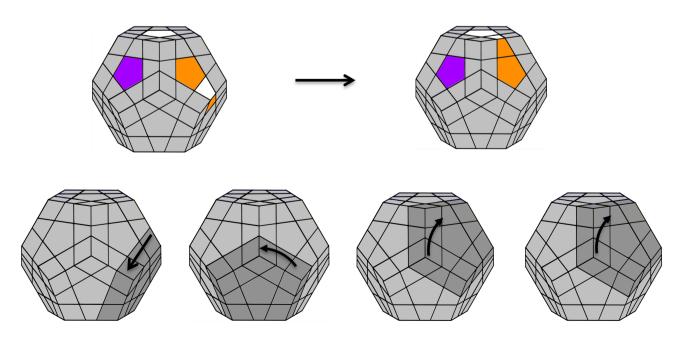
wird so gehalten, dass das Kreuz / der Stern auf dem oberen Layer entsteht. Versuche in den beiden nachfolgenden Bildern die Ähnlichkeiten zu erkennen.

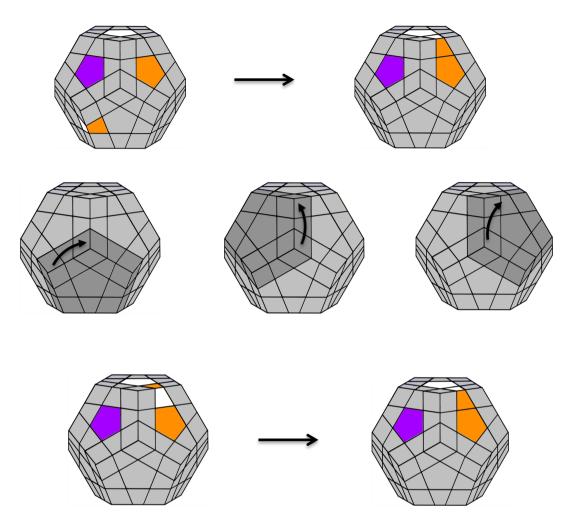




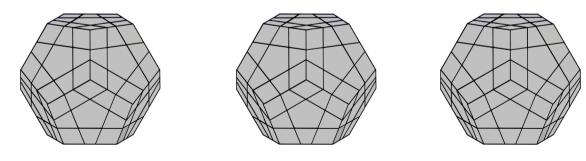
Genau wie beim Kreuz des Rubiks Cube müssen die weißen Kantenstücke mit der Farbe der Center übereinstimmen. In diesem Beispiel sind beim Rubiks Cube das weiß-grüne und das weiß-orange Kantenstück an der richtigen Position zu sehen und beim Megaminx das weiß-violette und das weiß-orange Stück.

Das Transportieren der Kantenstücke an die passenden Stellen läuft intuitiv und ist relativ unproblematisch, da man am Anfang nicht viel zerstören kann. Es läuft im Wesentlichen analog zum 3x3x3. Die untenstehenden Beispiele sollen lediglich einige Möglichkeiten zeigen, wie die Kantenstücke an die richtige Position befördert werden können.

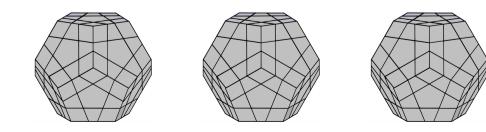


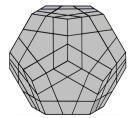


Kennzeichne die richtigen Züge nun selbst, indem du die richtigen Layer dunkel malst und die Richtung der Drehbewegung mit Pfeilen markierst.

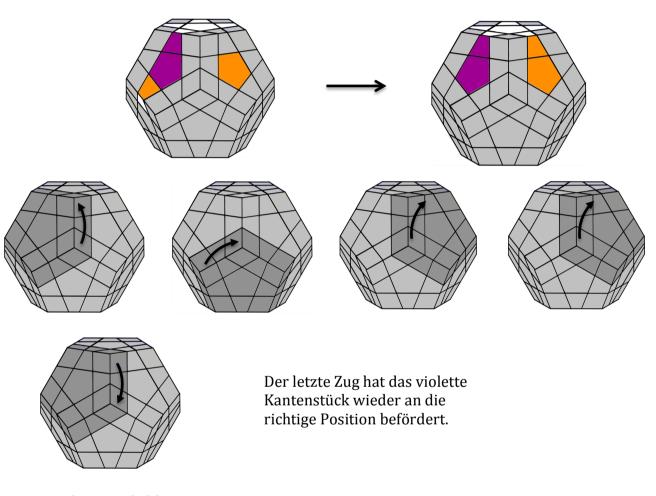


Falls schon andere Kanten des Sterns gelöst sind, brauchst du in diesem Fall vier Züge. Welche sind das?

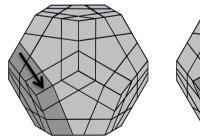


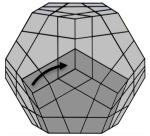


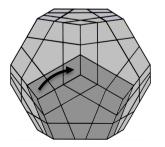
Bevor du den weißen Stern selber löst, ist hier noch ein Beispiel, bei dem alle weißen Kantenstücke außer einem gelöst sind. Zwei mögliche Algorithmen sollen dir verdeutlichen, wie in so einem Fall vorgegangen wird. Im ersten (längeren) Algorithmus wird genau wie beim 3x3x3 ein Layer mit einem gelösten Kantenstück kurzfristig verdreht und dann wieder an die richtige Position befördert. Im zweiten (kürzeren) Algorithmus wird dies umgangen.



Die andere Möglichkeit:







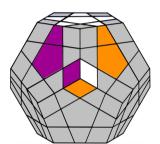
Wie sehen die letzten beiden Züge aus?

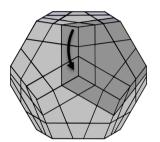
Löse nun den weißen Stern deines Megaminx.

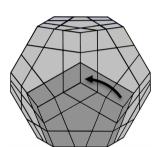
Baustein: Andere Polyeder (Megaminx – Dodekaeder)

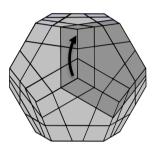


Um den ersten Layer der oberen Hälfte, anders ausgedrückt - die weiße Seite zu lösen, musst du nur noch die passenden Eckstücke einsetzen. Hier einige Beispiele:

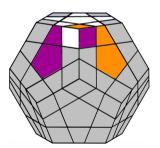


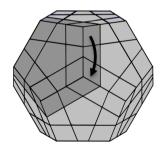


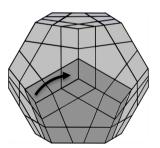


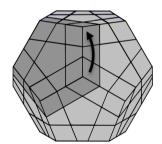


Dieses Prinzip müsste dir vom 3x3x3 bekannt vorkommen.



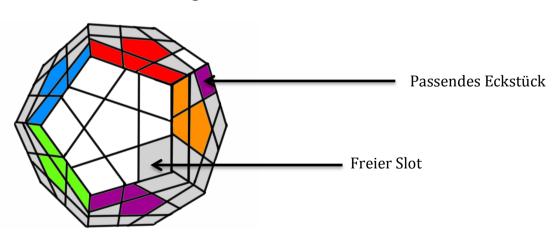




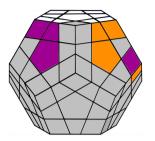


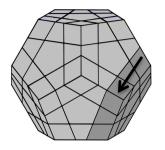
Die restlichen Züge müssten klar sein.

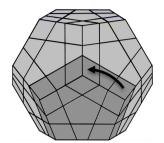
Ein etwas kniffliger Fall, aber ähnlich zu lösen wie beim 3x3x3. Der einzige Unterschied ist das Transportieren unter den freien Slot.



TIPP: Benutze so lange wie möglich die noch freien Layer, um die fehlenden Eckstücke unter die freien Slots zu transportieren.

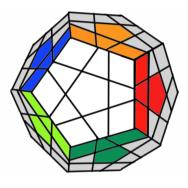






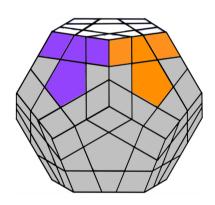
Von hier aus weißt du, wie es weitergeht.

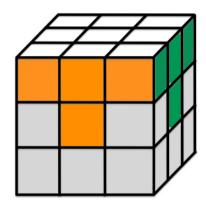
Löse nun den ersten Layer komplett, indem du die fehlenden Eckstücke einsetzt. Dein Megaminx sieht nun etwa so aus. Prinzipiell lassen sich die Eckstücke, befinden sie sich unter dem freien Slot, genau so einsetzen wie beim 3x3. Wenn nicht müssen sie zum freien Slot transportiert werden.



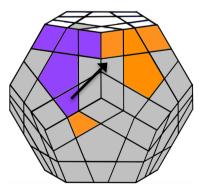
Aufgabe 7: Der zweite Layer der oberen Hälfte

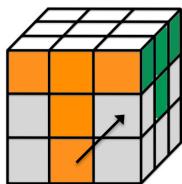
Vergleiche den Megaminx einmal mit dem Rubiks Cube, wenn auch bei ihm der erste Layer gelöst ist. Was fällt dir auf?





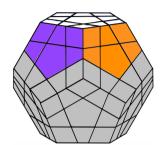
Die fehlenden Kantenstücke lassen sich bei beiden mit dem gleichen Algorithmus in die richtige Position einsetzen. Probiere es aus, indem du die passenden Kantenstücke genau wie beim Rubiks Cube an die richtige Position bringst und dann den entsprechenden Algorithmus anwendest. So löst du den zweiten Layer.



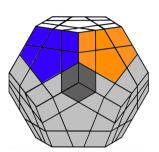


Baustein: Andere Polyeder (Megaminx – Dodekaeder)

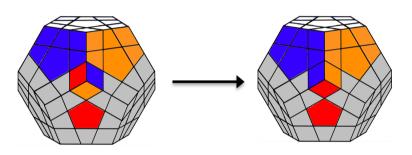
Aufagbe 8: Die fehlenden Eckstücke der oberen Äquatoren lösen.

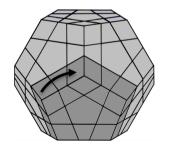


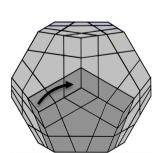
Dein Megaminx sollte jetzt so aussehen. Die ersten beiden Layer sind gelöst. Nun geht es darum alle Äquatoren der oberen Hälfte zu lösen. Dafür wird das fehlende Eckstück an die richtige Position transportiert und wenn nötig dort gedreht.

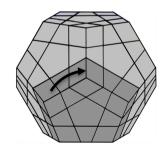


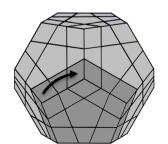
Suche dir ein passendes Eckstück und transportiere es an die richtige Position. Wenn das Eckstück noch gekippt werden muss, kannst du den folgenden Algorithmus benutzen.













Sollte der Eckstein noch nicht richtig gekippt sein, muss der Algorithmus ein zweites Mal angewendet werden.

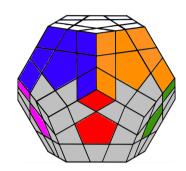
Löse nun den Eckstein des benachbarten Äquators und arbeite dich immer weiter herum, bis du alle Äquatoren gelöst hast. Wichtig ist, dass du dich Stück für Stück in eine Richtung vorarbeitest, sonst zerstörst du wieder einen gelösten Äquator. Benutze wieder den unteren Layer als "Transportband" um die richtigen Ecksteine an die richtige Position zu transportieren.

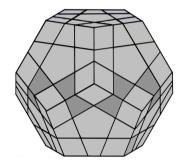
Baustein: Andere Polyeder (Megaminx – Dodekaeder)

Aufagbe 9: Die Kantenstücke zwischen oberer und unterer Seite lösen.

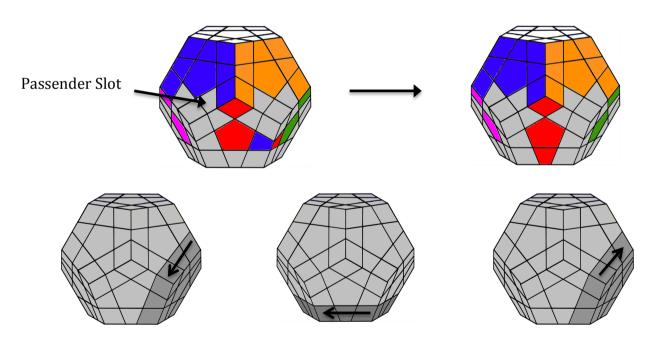
Dein Megaminx sollte jetzt so aussehen: Die beiden ersten Layer und die Äquatoren der oberen Hälfte sind gelöst.

Nun geht es um die benachbarten Kantenstücke (hier grau markiert).





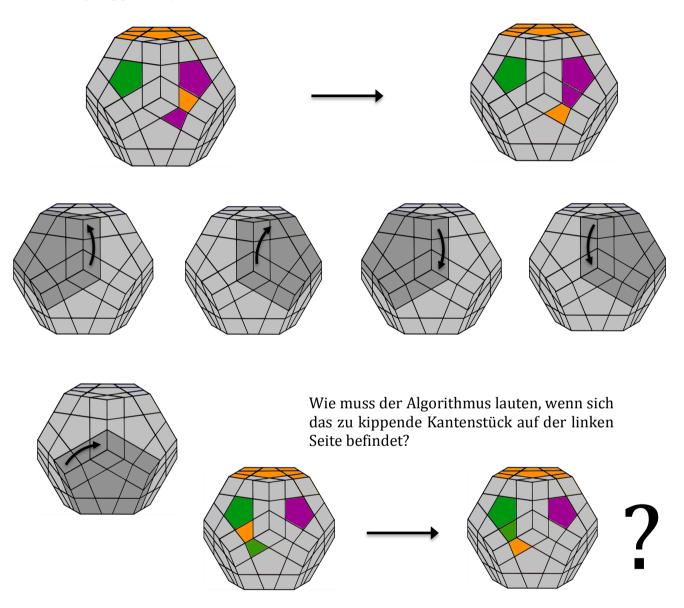
Die richtigen Kantenstücke müssen auf die untere (hier: gelbe) Ebene und dann unterhalb des passenden Slots transportiert werden. Das geschieht intuitiv. Nachfolgend siehst du ein Beispiel, wie das Kantenstück an die richtige Stelle transportiert werden kann ohne die bereits gelösten Teile zu zerstören.



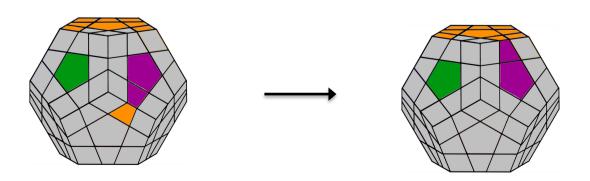
Hat das so bewegte Kantenstück die gleiche Farbe wie das Centerstück (hier: rot), kannst du gleich den Algorithmus, der im Fall 2 beschrieben ist anwenden. Wenn nicht, musst du es erst einmal mit dem Algorithmus, der im Fall 1 beschrieben ist, so drehen, dass die Farben übereinstimmen.

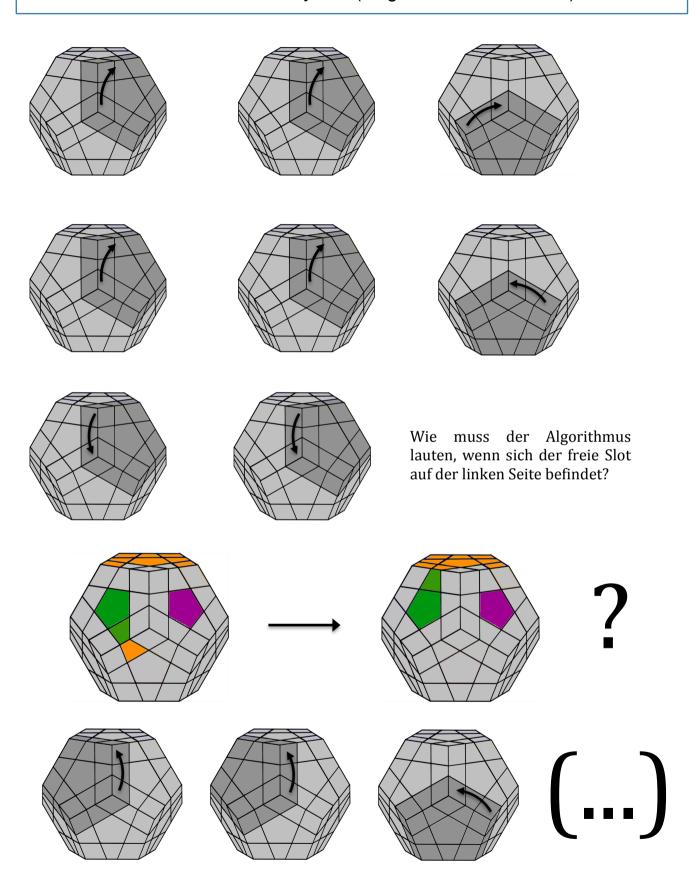
Baustein: Andere Polyeder (Megaminx – Dodekaeder)

<u>Fall 1</u>: Das Kantenstück ist zwar an der richtigen Position, muss aber noch gekippt werden (Zur besseren Darstellung wird der Megaminx nun so gedreht, dass die weiße Seite nach hinten gekippt wird).



Fall 2: Das Kantenstück ist an der richtigen Position und muss nicht gekippt werden.



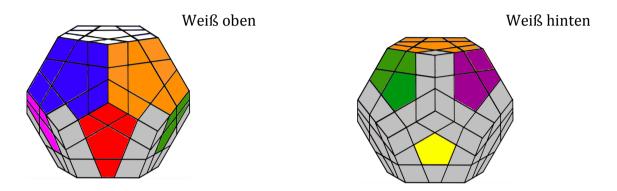


Löse nun alle fehlenden Kantenstücke auf diese Weise.

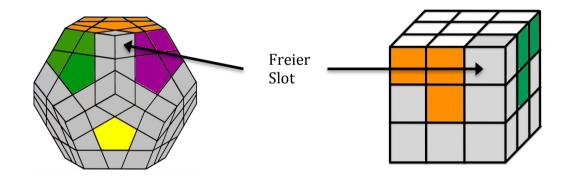
Baustein: Andere Polyeder (Megaminx – Dodekaeder)

Aufagbe 10: Die oberen Eckstücke des unteren Äquators lösen.

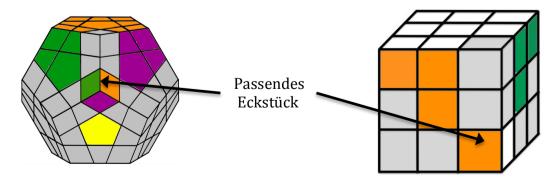
Dein Megaminx sollte nun so aussehen:



Die oberen Eckstücke der unteren Äquatoren werden genau so gelöst, wie die Eckstücke des oberen Layers beim Rubiks Cube. Das kannst du gut bei dem nachstehenden Vergleich erkennen.



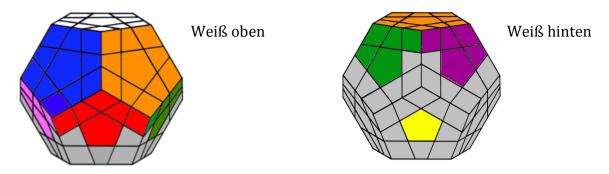
Das passende Eckstück wird unter den freien Slot transportiert und mit den gleichen Zügen wie beim 3x3x3 eingesetzt.



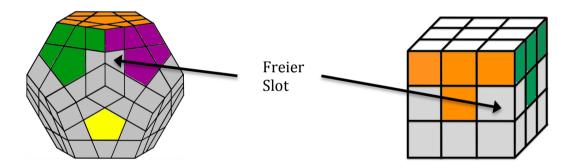
Löse nun alle oberen Eckstücke nach diesem Prinzip.

Aufagbe 11: Die Kantenstücke des unteren Äquators lösen.

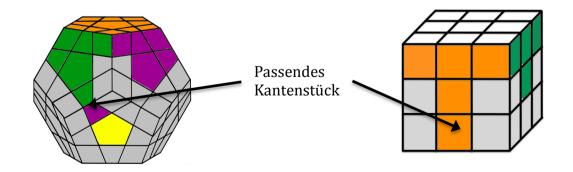
Dein Megaminx sollte nun so aussehen:



Als nächstes werden die Kantenstücke des unteren Äquators gelöst. Auch hier wird der gleiche Algorithmus wie beim Lösen der Kantenstücke des zweiten Layers des 3x3x3. Die Ähnlichkeit kannst du bei diesem Vergleich erkennen.



Das passende Kantenstück wird unter den freien Slot transportiert und mit den gleichen Zügen wie beim 3x3x3 eingesetzt.

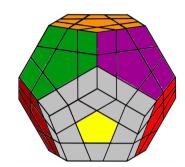


Löse nun alle Kantenstücke nach diesem Prinzip.

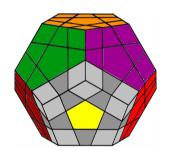
Baustein: Andere Polyeder (Megaminx – Dodekaeder)

Aufagbe 12: Den (gelben) Stern des letzten Layers bilden.

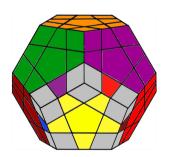
Dein Megaminx sollte nun so aussehen:



Alle Layer bis auf den unteren (gelben) sind gelöst. Nun gilt es diesen einzigen ungelösten Layer zu lösen. Damit die anderen gelösten Layer nicht zerstört werden, sind eine Reihe von Algorithmen nötig, die du in den nächsten Schritten lernen wirst.



In den nächsten beiden Aufgaben (12 und 13) geht es um die Kantenstücke des letzten ungelösten Layers – hier gelb. Die Kantenstücke sind dunkelgrau markiert. Ziel ist es einen gelben Stern zu erzeugen, so dass alle Kantenstücke richtig gekippt sind (s. Bild). Dabei ist es im Moment noch nicht wichtig, ob die Kanten an der richtigen Position sind.



Es gibt drei verschiedene Fälle, wie die gelben Kantenstücke gekippt sein können – vier wenn der gelöste Stern mitgezählt wird.

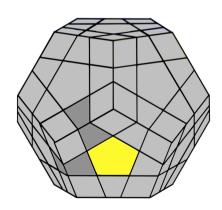
Der Algorithmus für alle Fälle ist gleich, muss bei zwei Fällen jedoch öfter angewendet werden.

Alle Fälle werden in den nächsten Schritten gezeigt. Zum besseren Verständnis nennen wir diesen Algorithmus den "Sternenalgorithmus".

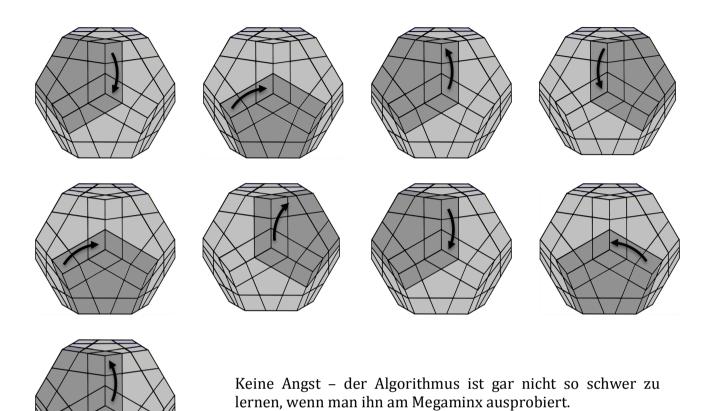
Der Sternenalgorithmus

Beim Sternenalgorithmus hältst du den Megaminxgenau wie in diesem Bild: Die gelbe (ungelöste) Seite und ein unterer Äquator zeigen zu dir.

Der Sternenalgorithmus kippt nun die beiden Kantenstücke links vom Äquator – hier dunkelgrau markiert.

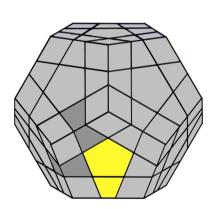


Baustein: Andere Polyeder (Megaminx – Dodekaeder)



Fall 1: Ein richtig gekipptes Kantenstück

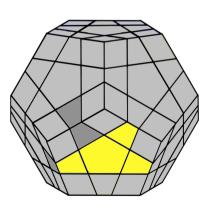
Es ist nur ein gelbes Kantenstück richtig gekippt. Halte den Megaminx in diesem Fall so wie auf diesem Bild und führe den Sternenalgorithmus durch. Dann hast du **Fall 3** erzeugt.



Fall 2: Drei richtig gekippte Kantenstücke mit Lücke

Drei gelbe Kantenstücke sind richtig gekippt, jedoch nicht zusammenhängend. Eines ist isoliert.

Halte den Megaminx in diesem Fall so wie auf diesem Bild und führe den Sternenalgorithmus durch. Dann hast du **Fall 3** erzeugt.

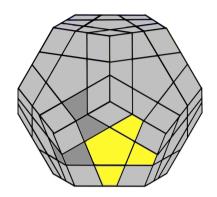


Baustein: Andere Polyeder (Megaminx – Dodekaeder)

Fall 3: Drei zusammenhängende und richtig gekippte Kantenstücke

Drei gelbe Kantenstücke sind richtig gekippt und liegen ohne Lücke nebeneinander.

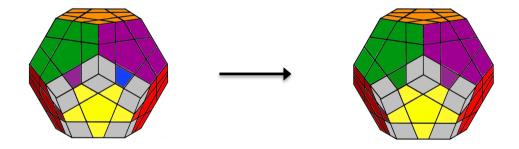
Halte den Megaminx in diesem Fall so wie auf diesem Bild und führe den Sternenalgorithmus durch. Dann hast du den gelben Stern erzeugt.



Bilde nun den gelben Stern auf dem letzten ungelösten Layer deines Megaminx.

Aufagbe 13: Die gelben Kantenstücke an die richtige Position bringen

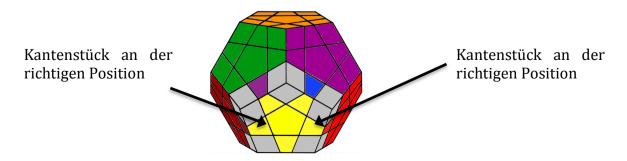
Dein Megaminx sollte nun etwa so aussehen: Der gelbe Stern ist gelöst, aber die Kantenstücke befinden sich noch nicht an der richtigen Position. In dieser Aufgabe lernst du, mit welchen Algorithmen du die Kantenstücke so vertauschst, dass sie sich an der richtigen Position befinden.



Nachdem du das gelbe Kreuz erzeugt hast, können nur zwei verschiedene Fälle auftreten. Für jeden Fall brauchst du einen anderen Algorithmus.

Bevor du jedoch zu den beiden Fällen gehst, musst du den gelben Layer noch so drehen, dass sich zwei Kantenstücke an der richtigen Position befinden.

Nun kannst du mit den nachfolgenden Algorithmen die übrigen drei Kantenstücke so vertauschen, dass sie sich auch an der richtigen Position befinden.

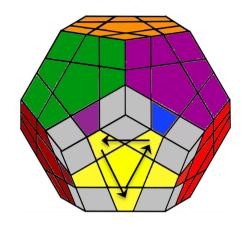


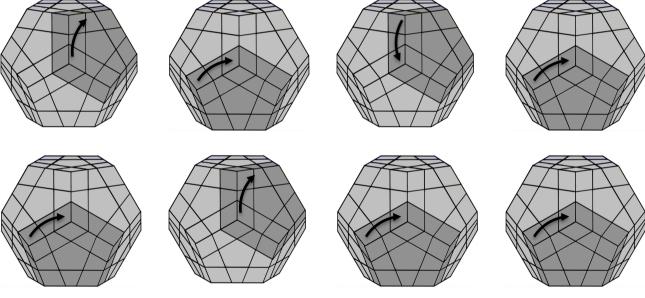
Baustein: Andere Polyeder (Megaminx – Dodekaeder)

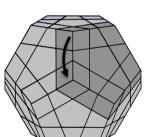
Fall 1: Die beiden Kantenstücke befinden sich nicht nebeneinander

Die beiden richtigen Kantenstücke liegen nicht nebeneinander.

Halte den Megaminx in diesem Fall so wie auf diesem Bild und führe den folgenden Algorithmus durch. Er vertauscht die drei falsch liegenden Kantenstücke gegen den Uhrzeigersinn miteinander – s. Bild.







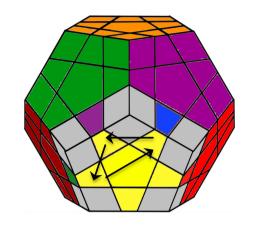
Eventuell musst du diesen Algorithmus ein zweites Mal durchführen, wenn sich noch nicht alle Kantenstücke an der richtigen Position befinden.

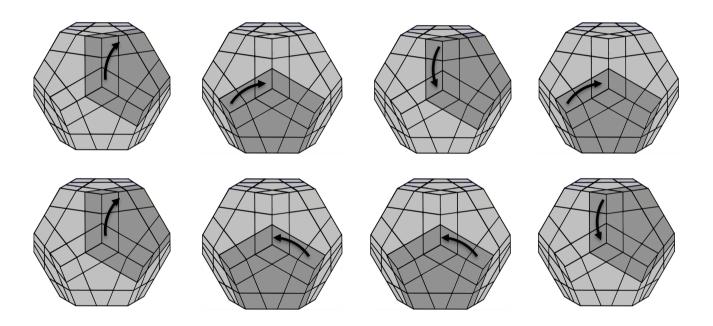
Baustein: Andere Polyeder (Megaminx – Dodekaeder)

Fall 2: Die beiden Kantenstücke befinden sich direkt nebeneinander

Die beiden richtigen Kantenstücke liegen direkt nebeneinander.

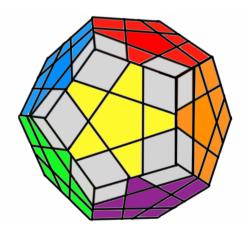
Halte den Megaminx in diesem Fall so wie auf diesem Bild und führe den folgenden Algorithmus durch. Er vertauscht die drei falsch liegenden Kantenstücke gegen den Uhrzeigersinn miteinander – s. Bild.





Eventuell musst du diesen Algorithmus ein zweites Mal durchführen, wenn sich noch nicht alle Kantenstücke an der richtigen Position befinden.

Bringe nun alle gelben Kantenstücke des letzten Layers an die richtige Position. Dann sieht dein Megaminx so aus:

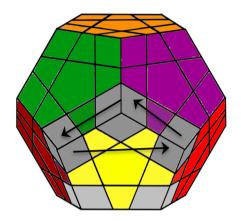


Baustein: Andere Polyeder (Megaminx – Dodekaeder)

Aufagbe 14: Die Eckstücke an die richtige Position bringen

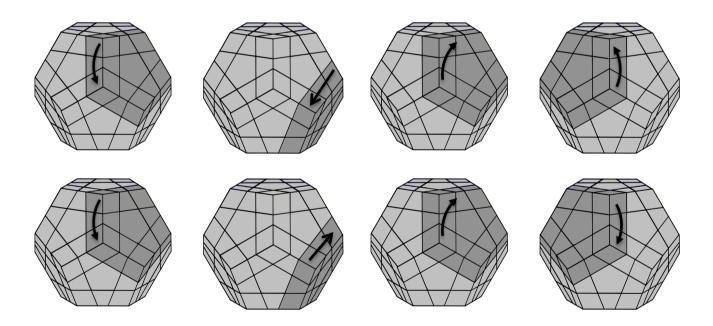
Nun sind es nur noch zwei Schritte bis der Megaminx gelöst ist. Wenn du bis hier gekommen bist, dann hast du schon sehr viel geleistet. Glückwunsch!

Jetzt gilt unsere Aufmerksamkeit den Eckstücken. Dabei gehen wir diesmal genau anders herum vor als bei den Kantenstücken: Wir bringen die Eckstücke zuerst an die richtige Position (Aufg. 14) und kippen sie dann um (15).



Der folgende Algorithmus vertauscht immer drei Eckstücke gegen den Uhrzeigersinn – s. Bild. Je nachdem wie die Eckstücke liegen, kann es sein, dass du den Algorithmus mehrere Male anwenden musst bevor alle Ecken richtig liegen.

Dabei solltest du dich für die drei Eckstücke entscheiden, die dir dabei helfen zwei benachbarte richtige Eckstücke zu erzeugen. Wenn du das geschafft hast, hältst du die richtigen Stücke nach hinten – wie in dem Bild und kannst die ungelösten Eckstücke miteinander vertauschen.

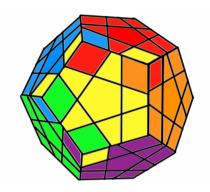


Vertausche nun die Eckstücke solange mit diesem Algorithmus bis alle Eckstücke an der richtigen Position liegen.

Baustein: Andere Polyeder (Megaminx – Dodekaeder)

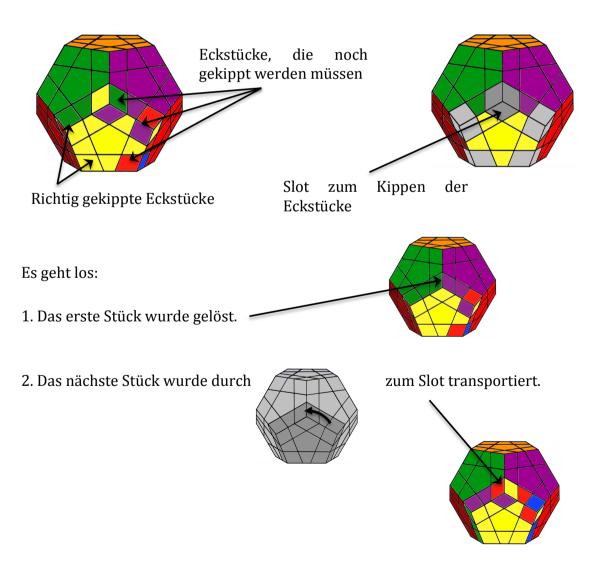
Aufagbe 15: Die Eckstücke richtig herum kippen

Dein Megaminx sieht nun ungefähr so aus: Alle Eckstücke des gelben Layers liegen an der richtigen Position, müssen aber teilweise noch gekippt werden.

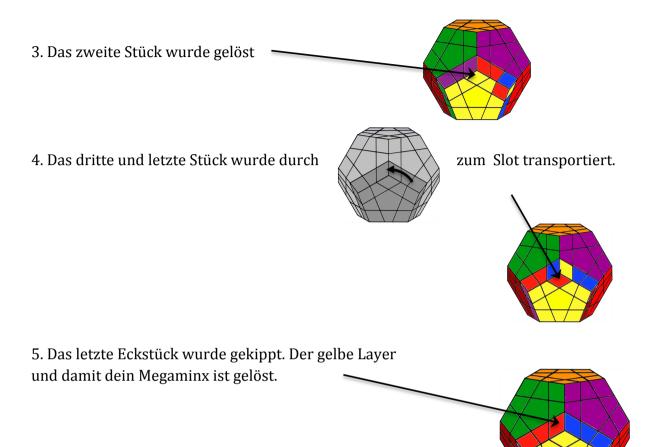


Die Eckstücke werden einzeln gekippt. Ganz wichtig ist, dass du dir einen Slot aussuchst, in dem ein Eckstück liegt, das noch gekippt werden muss. Jedes noch zu kippende Stück wird in diesem Slot gelöst.

Hältst du dich nicht an dieses Prinzip, bringst du deinen Megaminx durcheinander und musst die letzten drei bis vier Aufgaben wiederholen. Im Folgenden siehst du ein Beispiel, das dir dieses Prinzip verdeutlichen soll.



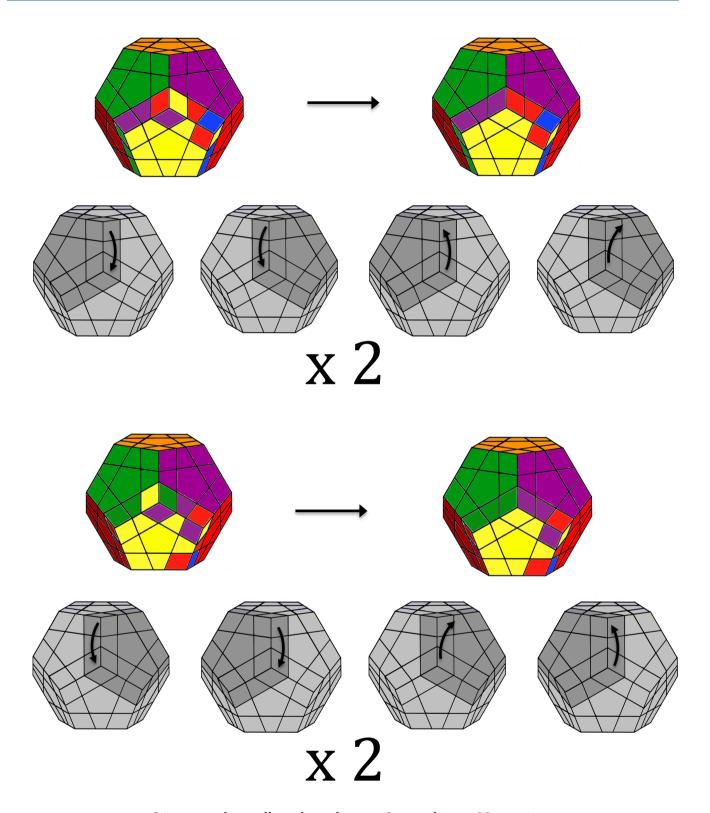
Baustein: Andere Polyeder (Megaminx – Dodekaeder)



Dieses Prinzip – das Kippen von verschiedenen Steinen in einem einzigen Slot - ist eine sehr wichtige Methode zum Lösen verschiedener würfelbasierter Puzzle. Du solltest es dir daher gut merken.

Wenn du es verstanden hast, lernst du nun, wie du die Eckstücke richtig herum kippst. Es gibt zwei Algorithmen. Welchen du anwendest hängt davon ab, ob die Farbe des letzten Layers (hier gelb) auf der linken oder rechten Seite des zu kippenden Eckstücks liegt.

Baustein: Andere Polyeder (Megaminx – Dodekaeder)



Löse nun den gelben, bzw. letzten Layer deines Megaminx.

Herzlichen Glückwunsch! Du kannst nun einen der schwierigsten Polyeder lösen. Das können nicht viele!

Baustein: Andere Polyeder (Megaminx – Dodekaeder)

Bewertung

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

Megaminx: * * * * * * * * *

Wie geht es weiter?

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

- 1. Bearbeite einen anderen Baustein
- 2. Drehe ein Video zum Lösungsverfahren des Megaminx (Tutorial) mithilfe des Bausteins: *Ein Tutorial aufnehmen*.
- 3. Versuche das Lösungsverfahren des Megaminx auf den Gigaminx oder Terraminx anzuwenden. Videos auf Youtube können dir dabei helfen
- 4. Denke dir in Absprache mit dem Lehrer etwas Eigenes aus, z.B. Muster auf dem Megaminx etc.