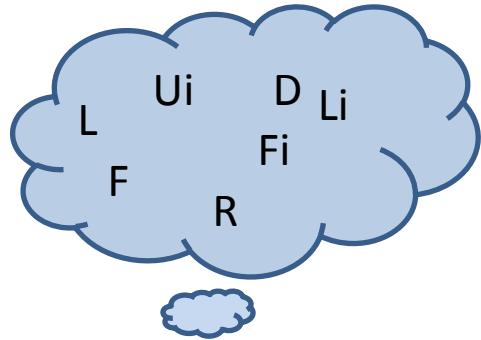
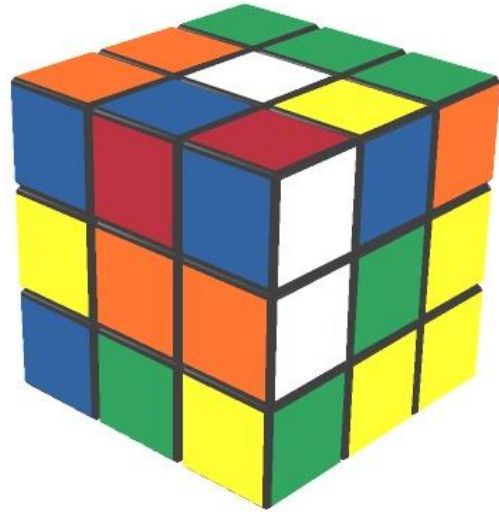
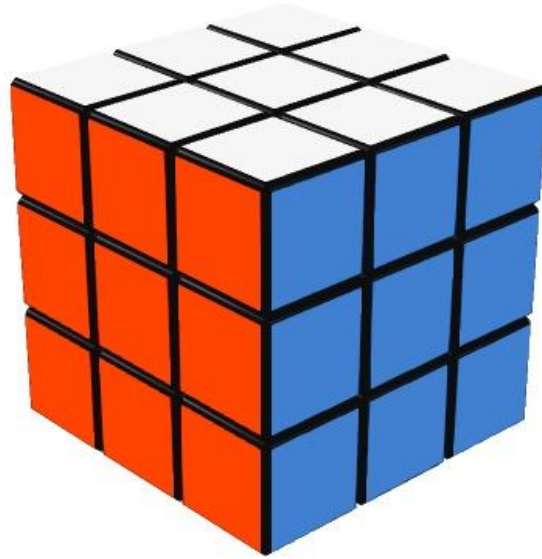


SOLVING Rubik's Cube





SOLVING Rubik's Cube



Übersicht

- 1) Einleitung
- 2) Lösen des Würfels mittels einer sogenannten einfachen Anfängermethode „Beginner's Method“ (Standardlösung)
- 3) Lernhilfe oder „Wie kann ich mir das alles Merken?“
- 4) Alternative F2L für Standardmethode
- 5) Speedcubing
- 6) Die „Schweizer-Notation“
- 7) Die Fridrich Methode (F2L)
- 8) Fridrich 2-Look Oll / 2-LOOK PLL
- 9) Speedcubing Tipps
- 10) Lubrication
- 11) Tension
- 12) Links

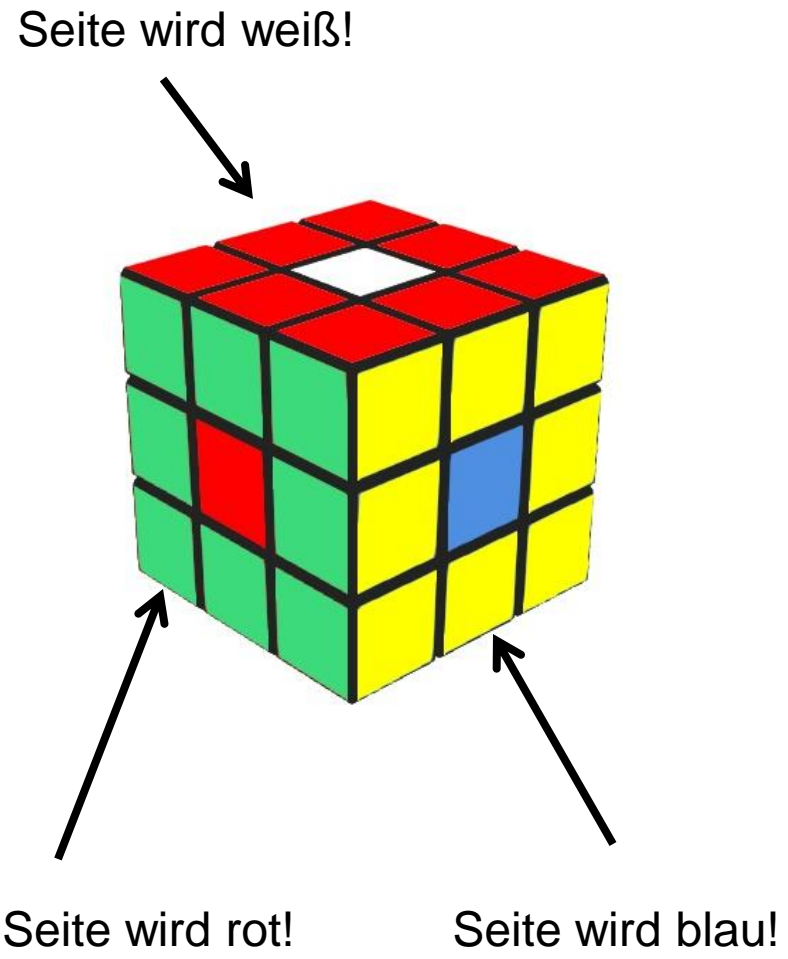


Facts

- Der Zauberwürfel wurde 1974 vom ungarischen Professor für Physik und Design Ernő Rubik erfunden.
- Der sogenannte „Rubik's Cube“ löste in den frühen 1980´ern eine wahre Zauberwürfel-Manie aus.
- Es gibt 43.252.003.274.489.856.000 also $\sim 4,3 \times 10^{19}$ mögliche Stellungen.
- Die erste allgemein verständliche Lösung wurde 1981 im Magazin „der Spiegel“ veröffentlicht.
- Der Weltrekord im Lösen des Würfels auf Zeit (Speedcubing) liegt 2008 bei 7.08 Sekunden.
- Der Weltrekord im Blindcubing liegt 2008 bei 54.22 Sekunden.
- Es gibt Menschen, die schaffen es den Würfel einhändig in 17 Sekunden zu lösen.
- Absolut unglaublich ist das gleichzeitige einhändige Lösen von 2 Würfeln simultan in 41 Sekunden.
- Neuste Computersimulationen zeigen, das 23 Züge genügen um einen komplett verdrehten Würfel wieder zu ordnen.



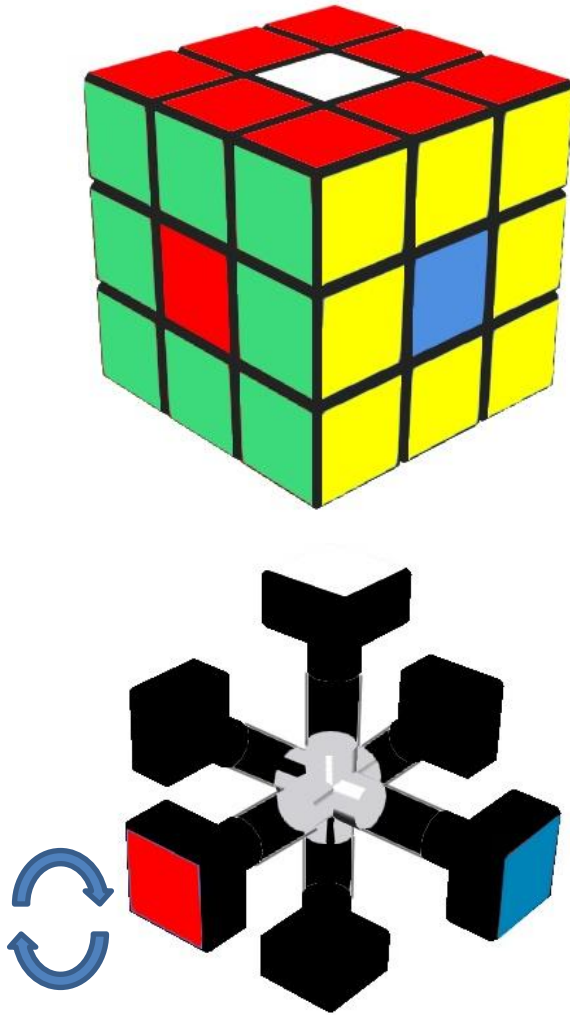
Eine wichtige Erkenntnis



- Nehmen wir an, der Würfel sei folgendermaßen verdreht.
- Welche Farben bekommen die 3 gezeigten Seiten im gelösten Zustand ?
- Die Farbe einer Seite wird immer durch den Mittelstein bestimmt!
- Warum ist das so ?



Der innere Aufbau

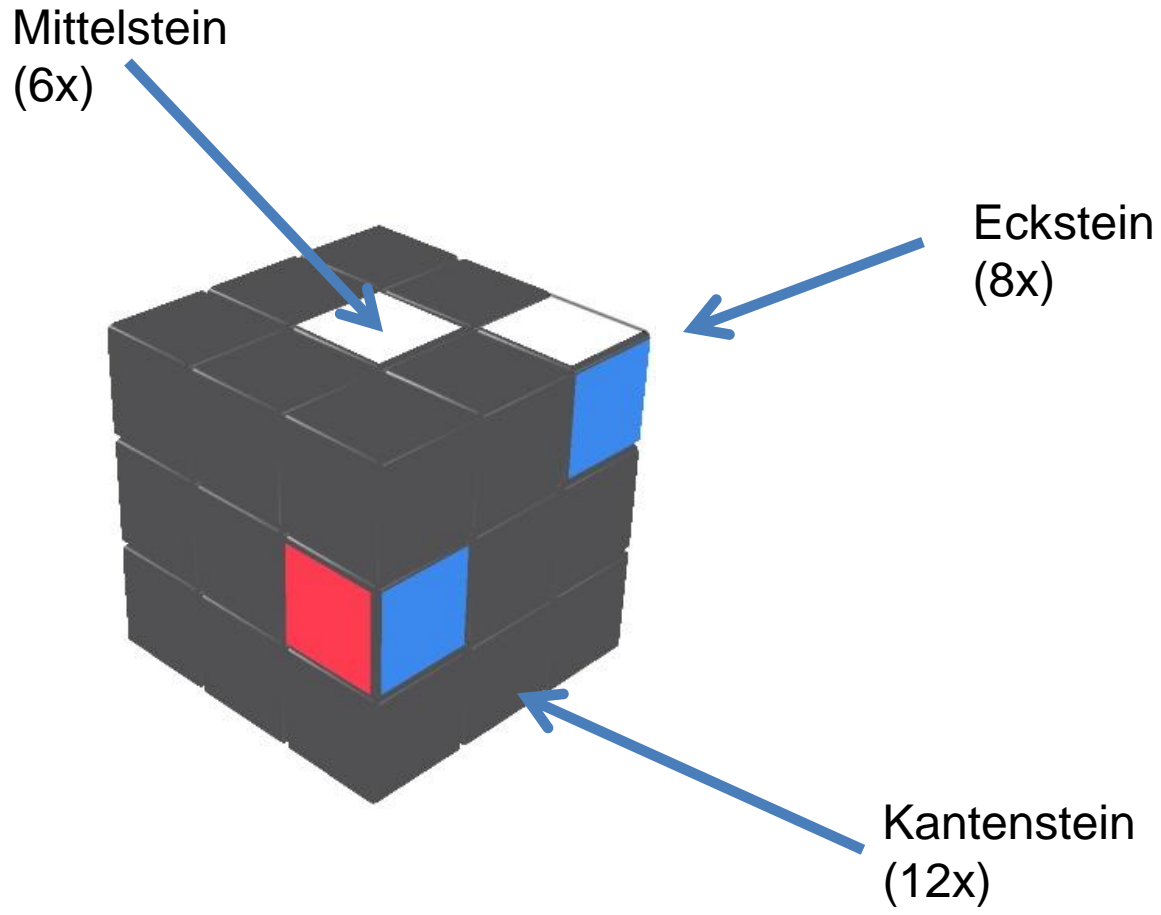


- Die Mittelsteine sitzen auf einem starren Achsenkreuz.
- Sie können Ihre Position zueinander nicht verändern, sondern sich nur um die eigene Achse drehen.
- Die Mittelsteine bleiben somit immer in der Mitte!
- Selbst im verdrehten Zustand, liegen sich folgende Mittelsteine gegenüber:

Grün \leftrightarrow Blau
 Rot \leftrightarrow Orange
 Weiß \leftrightarrow Gelb

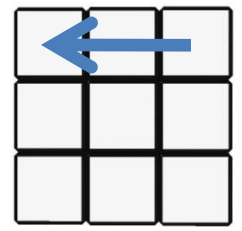


Bezeichnung der Steine

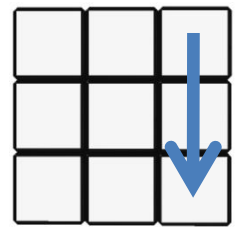


Vereinbarung der Drehrichtungen

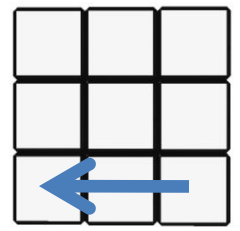
inverted = Gegenuhrzeigersinn



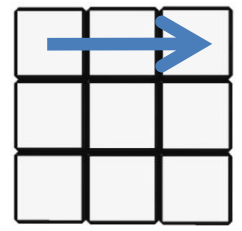
U (7)



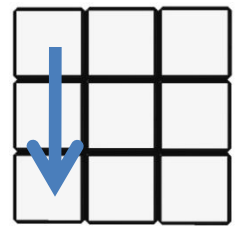
Ri (2)



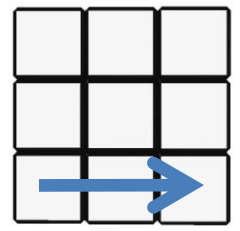
Di (y)



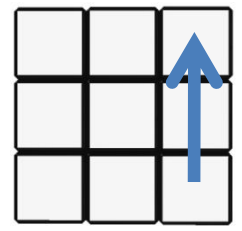
Ui (8)



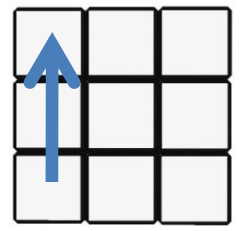
L (3)



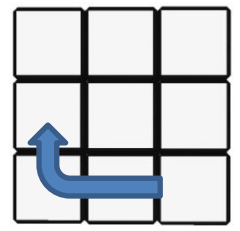
D (x)



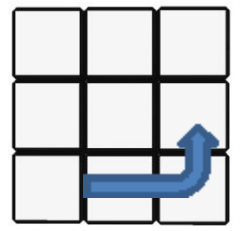
R (1)



Li (4)



F (5)



Fi (6)

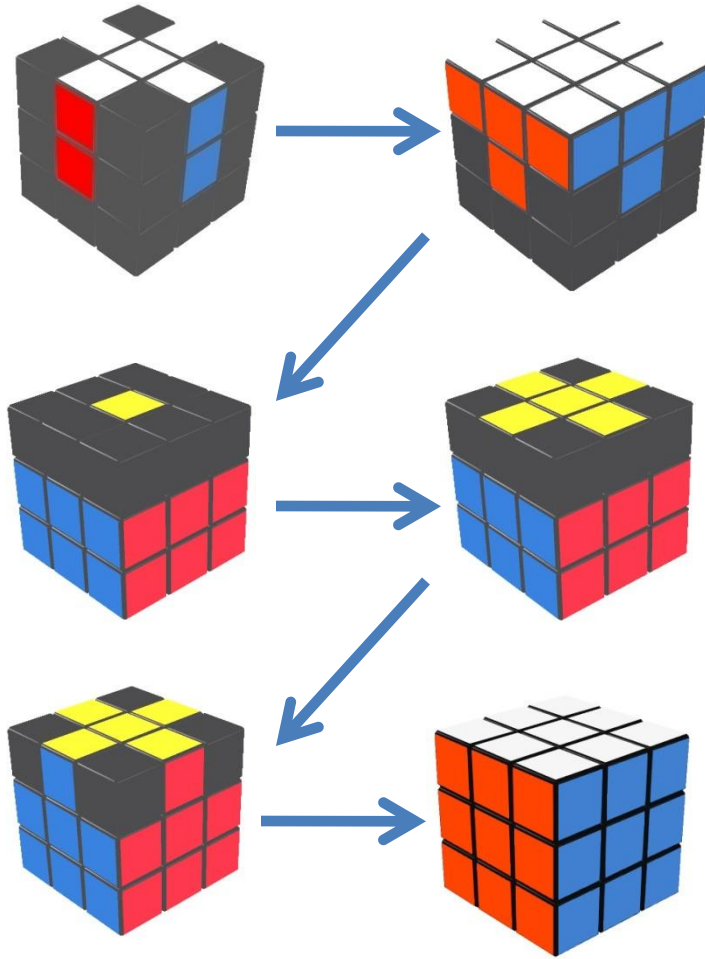
In Blickrichtung von vorne auf den Würfel :

- U → Up
- Ui → Up inverted
- R → Right
- Ri → Right inverted
- L → Left
- Li → Left inverted
- D → Down
- Di → Down inverted
- F → Front
- Fi → Front inverted
- () → Swiss notation

Jeder Zug ist eine Viertel-drehung!



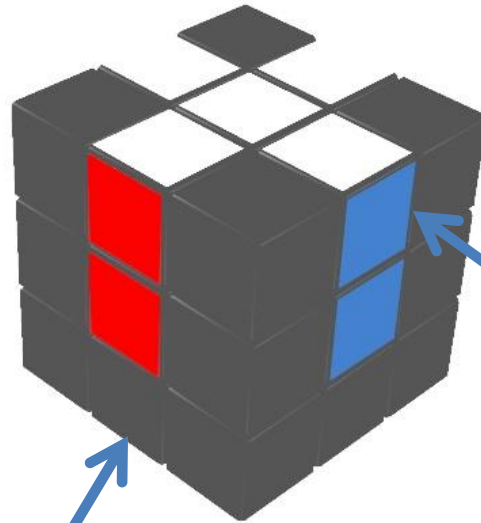
Der Würfel wird in Ebenen gelöst



- Der Würfel wird nicht Seite für Seite gelöst, sondern in Ebenen!
- Nicht benötigte Steine, bzw. Steine deren Lage und Farbe für den gerade aktuellen Lösungsschritt keine Rolle spielen, sind ausgeblendet (schwarz).
- OK ... LOS GEHTS!!!



Das weiße Kreuz



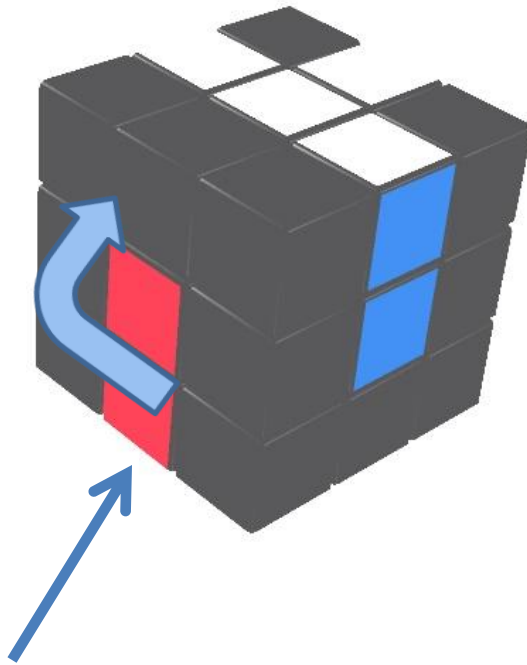
Arbeitsebene → frei bewegbar

- Als erstes muss ein weißes Kreuz auf die Oberseite des Würfels gedreht werden.
- Aus dem Aufbau des Würfels geht hervor, dass nur die Seite mit dem weißen Mittelstein dafür in Frage kommt!
- Die Außenseiten der Kantensteine, welche das Kreuz bilden, müssen mit den Farben der jeweils angrenzenden Mittelsteinen übereinstimmen.

Lösen der 1. Ebene (Standardlösung)



Das weiße Kreuz



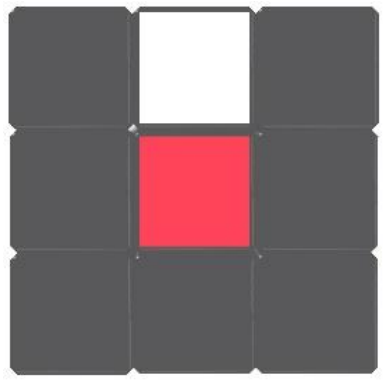
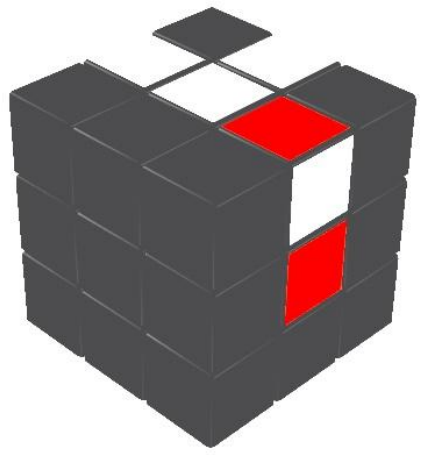
Unterseite ist weiß!

- Das weiße Kreuz ist mit ein wenig Übung leicht zu realisieren
- Man dreht auf der Arbeitsebene (unten), den entsprechenden Kantenstein unter seine eigentliche Position und dreht ihn dann nach oben.
- Sollte sich der Stein an einer anderen Stelle des Würfels befinden, so muss er erst auf die untere Ebene gedreht werden.
- Sonderfall siehe nächste Folie.

Lösen der 1. Ebene (Standardlösung)



Kantensteine drehen (Kreuz)

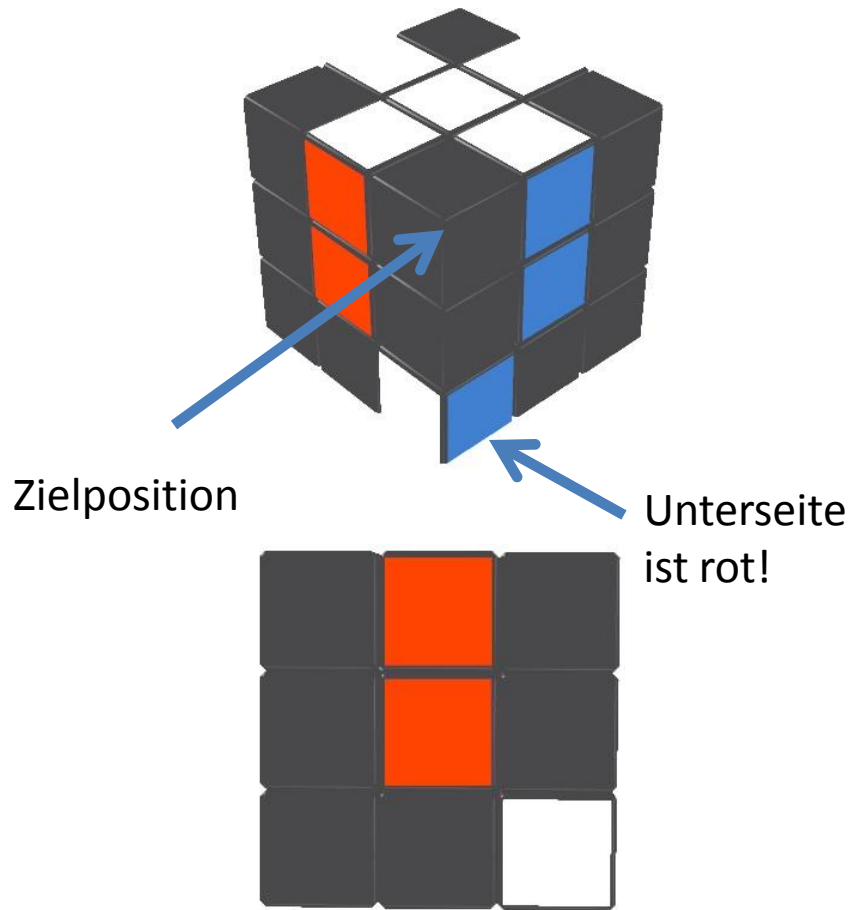


Fi U Li Ui
6 7 4 8

- Sollte der Kantenstein für das Kreuz verdreht liegen, so kommt der erste Algorithmus zur Anwendung.
- Der Würfel wird hierzu so gehalten, wie im unten gezeigt.
- Nach Ausführen der Zugfolge **Fi U Li Ui**, liegt der Kantenstein richtig.
- Das ganze funktioniert natürlich auch in die andere Richtung!



Weiße Ecksteine einsetzen



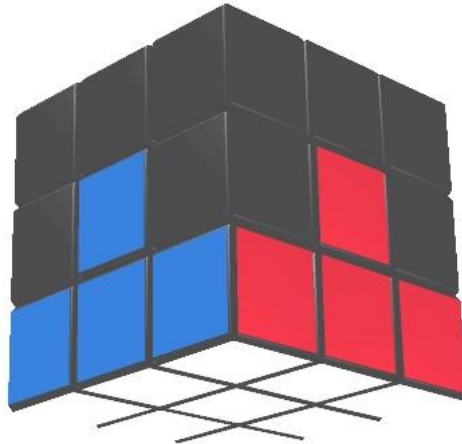
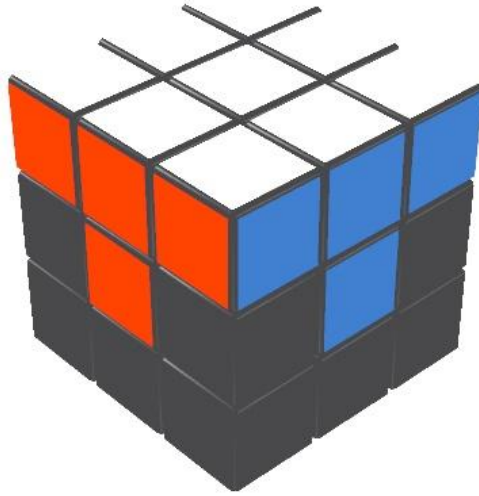
Ri Di R D
2 y 1 x

- Nun müssen die entsprechenden Ecksteine richtig in die oberste Ebene eingesetzt werden.
- Hierzu wird der entsprechende Eckstein unter die Position gedreht, die er später einnehmen soll. Es spielt dabei keine Rolle wie die Farben des Ecksteins angeordnet sind. Weiß könnte hier z.B. auch unten sein. Achtung: Die anderen Farben müssen natürlich zu den Farben der Mittelsteine passen!
- Nun **Ri Di R D** ausführen.

Lösen der ersten Ebene (Standardlösung)



Erste Ebene gelöst!

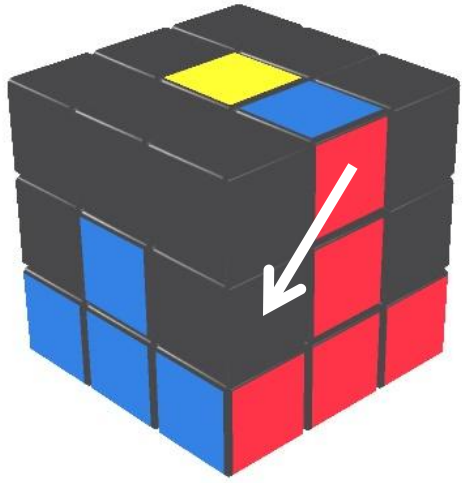
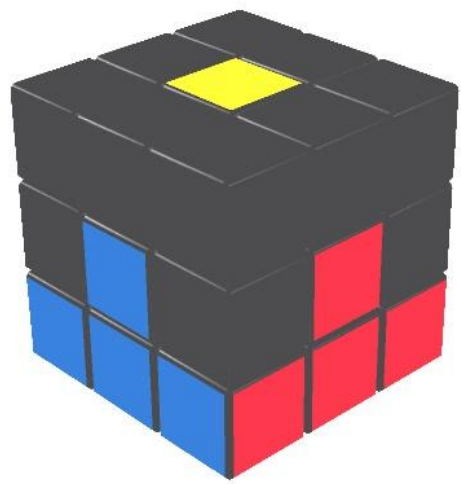


- Sollte ein Eckstein nicht sofort richtig zum Liegen kommen, muss die Zugfolge mehrmals ausgeführt werden. Solange bis es passt!
- Wenn der Eckstein schon richtig auf der oberen Ebene liegt, aber noch verdreht ist, wird ebenfalls die Zugfolge ausgeführt.
- Nachdem alle Ecken eingesetzt sind, sollte der Würfel wie im oberen Bild aussehen. T-Stücke einfarbig an den Seiten, weiße Fläche oben.
- Für die weiteren Schritte wird der Würfel gedreht! Gelb oben.

Lösen der 1. Ebene (Standardlösung)



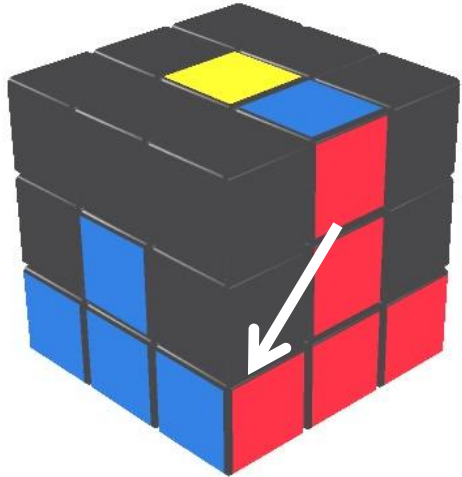
Kantensteine eindrehen 2. Ebene



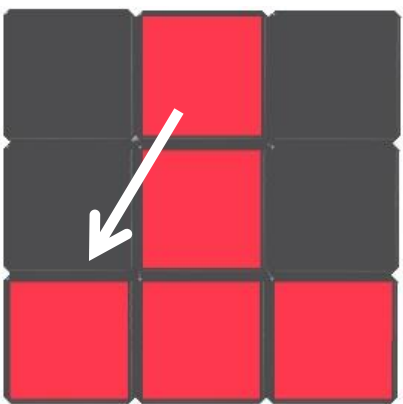
- Für alle weiteren Schritte, den Würfel einfach umdrehen und so vor sich halten, dass die gelbe Seite nach oben zeigt. Erkennbar an dem gelben Mittelstück!
- Nun müssen die entsprechenden Kanten in die zweite Ebene eingesetzt werden. Hierbei sind 2 Fälle zu unterscheiden. Entweder muss der passende Stein nach links eingedreht werden (wie im Bild links), oder nach rechts.
- Liegt er schon richtig ist natürlich nichts zu tun.



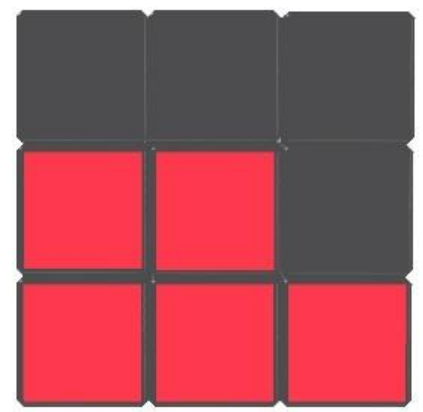
Kantenstein links eindrehen



- Der passende Stein wird über seinen entsprechenden Mittelstein gedreht.
- Algorithmus ausführen
- Ergebnis:



Blau →

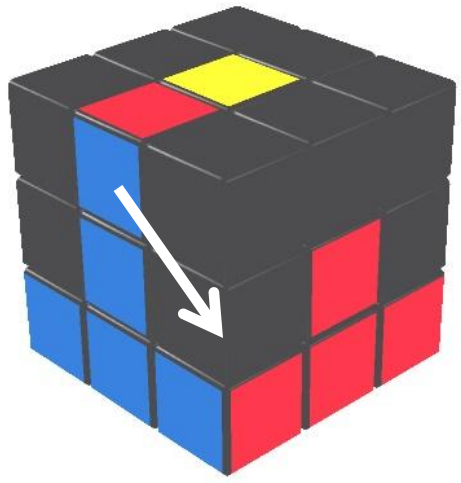


U_i L_i U L U F U_i F_i
8 4 7 3 7 5 8 6

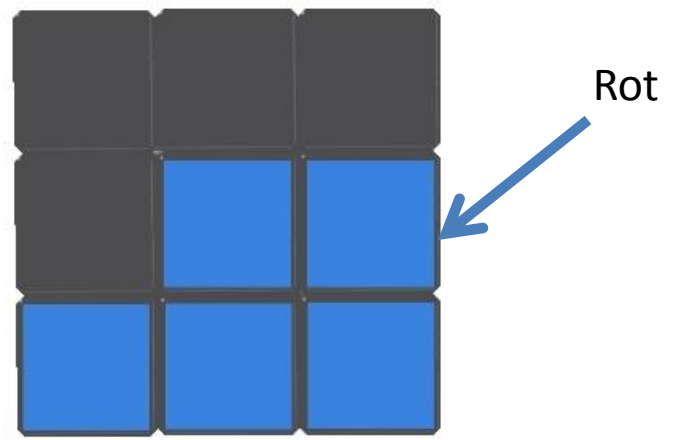
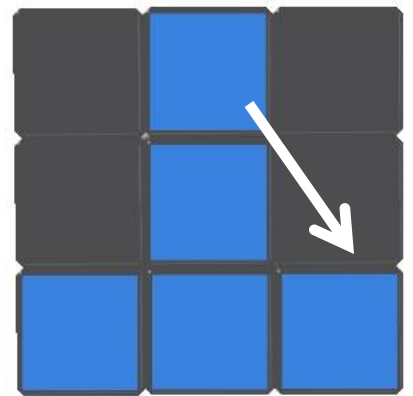
Lösen der 2. Ebene (Standardlösung)



Kantenstein Rechts eindrehen



- Der passende Stein wird über seinen entsprechenden Mittelstein gedreht.
- Algorithmus ausführen
- Ergebnis:

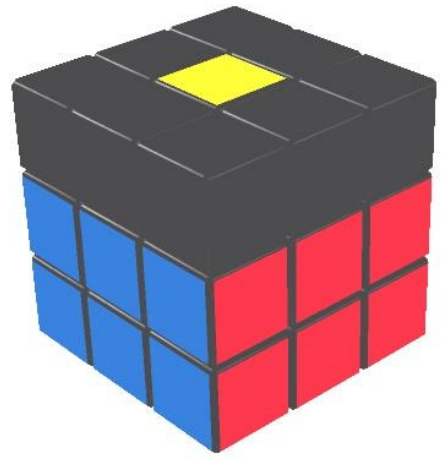
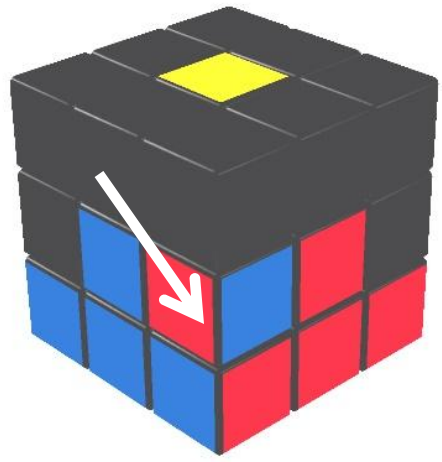


U R Ui Ri Ui Fi U F
7 1 8 2 8 6 7 5

Lösen der 2. Ebene (Standardlösung)



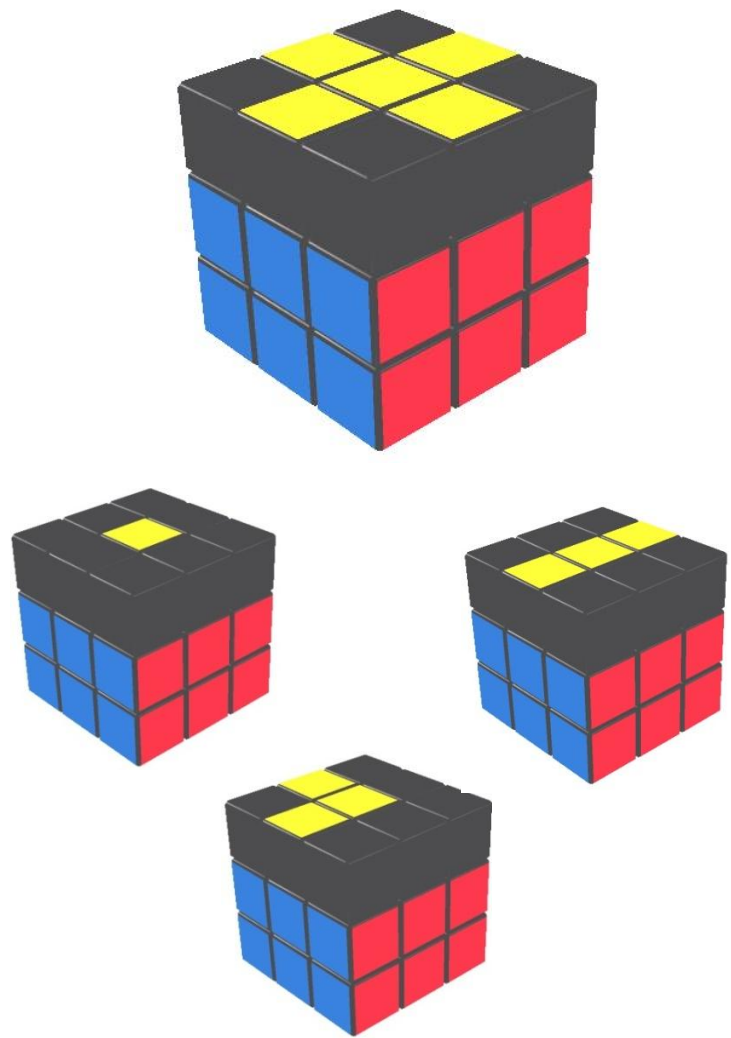
Sonderfall Kantenstein 2. Ebene



- Sonderfall !
- Sollte ein Kantenstein schon an der richtigen Position liegen, aber verdreht sein, so wird er mit einem der beiden vorangegangenen Algorithmen „raus gekickt“. Danach muss er natürlich wieder eingedreht werden.
- Wenn alles korrekt gelaufen ist, sollte der Würfel nun so aussehen.



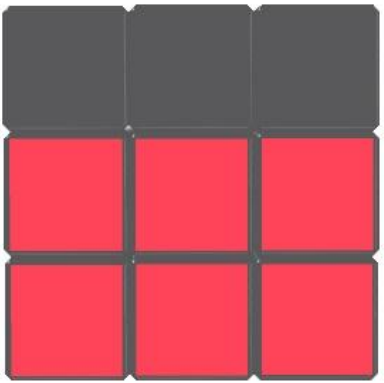
Gelbes Kreuz



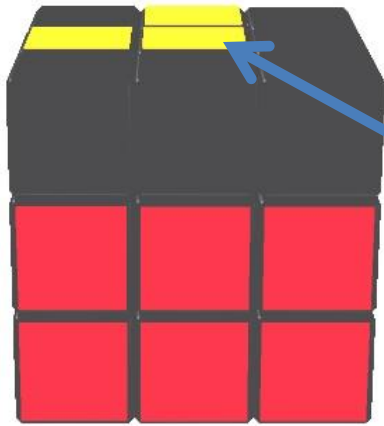
- Das nächste Ziel ist es ein gelbes Kreuz auf die Oberseite des Würfels zu drehen.
- Zu Beginn können drei Fälle auftreten:
 - das Kreuz ist schon fertig
→ Schritt komplett überspringen
 - einzelner gelber Mittelstein oder keines der hier aufgeführten Muster
 - waagrechter Balken
 - gelbes Eckmuster



Gelbes Kreuz



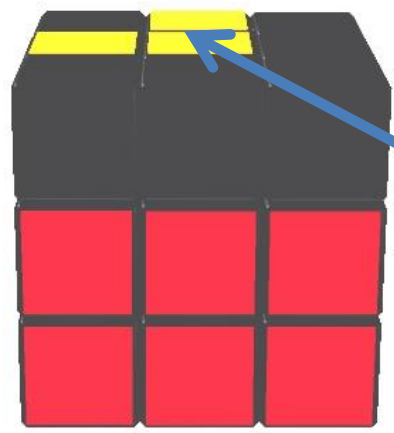
F R U Ri Ui Fi
5 1 7 2 8 6



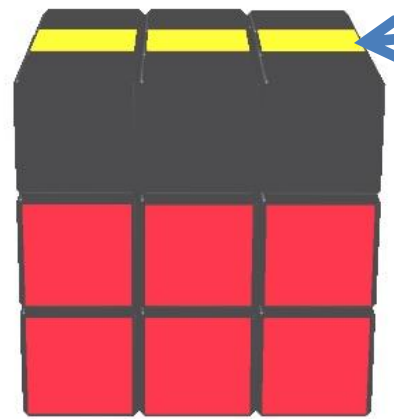
- Ist nur ein einzelner gelber Stein auf der Oberseite des Würfels oder mehrere gelbe Steine die nicht den vorangegangenen Mustern entsprechen, so muss der folgende Algorithmus ausgeführt werden: **F R U Ri Ui Fi**
- Beim oben genannten Fall spielt es keine Rolle, welcher der vier 6'er Blöcke nach vorne gehalten wird. Hier z.B. rot.
- Als Ergebnis erhält man die gelbe Ecke.



Gelbes Kreuz



F R U R i U i F i
5 1 7 2 8 6

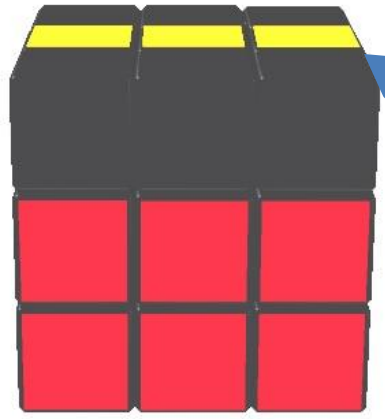


- Nachdem die gelbe Ecke auf der Oberseite entstanden ist, muss der Würfel für den nächsten Schritt so gehalten werden, das die gelbe Ecke „hinten links“ ist.
- Ausführen: **F R U R i U i F i**
- Als Ergebnis entsteht ein gelber Balken auf der Obeseite des Würfels

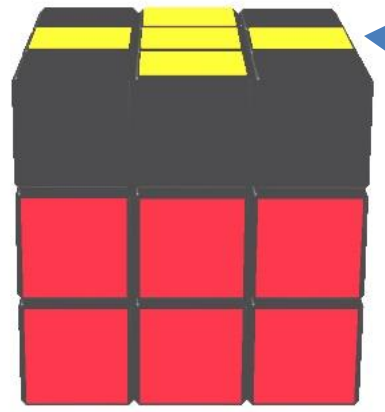
Lösen der 3. Ebene (Standardlösung)



Gelbes Kreuz



F R U Ri Ui Fi
5 1 7 2 8 6



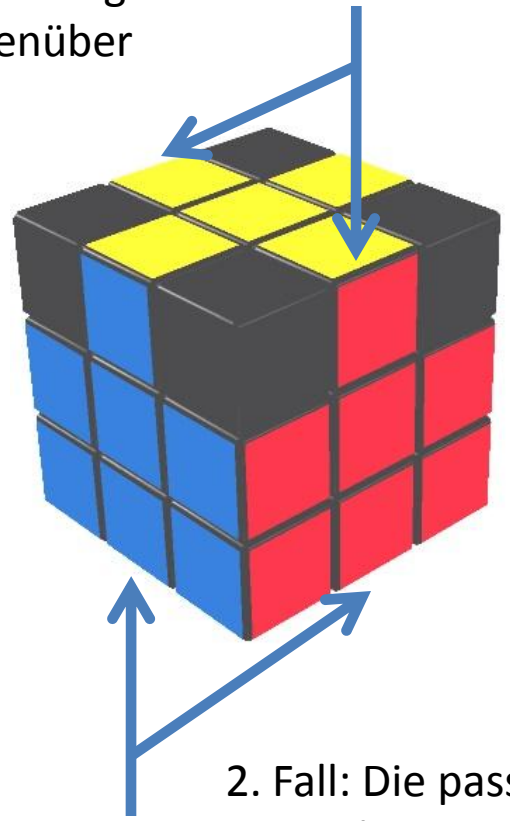
- Nachdem der gelbe Balken auf der Oberseite entstanden ist, muss der Würfel für den nächsten Schritt so gehalten werden, dass der gelbe Balken waagrecht auf der Oberseite liegt.
- Ausführen: **F R U Ri Ui Fi**
- Als Ergebnis entsteht nun das gelbe Kreuz auf der Oberseite des Würfels!

Lösen der 3. Ebene (Standardlösung)



Kanten richten 3. Ebene

1. Fall: Die passenden Seiten liegen sich gegenüber



2. Fall: Die passenden Seiten liegen 90 Grad über Eck

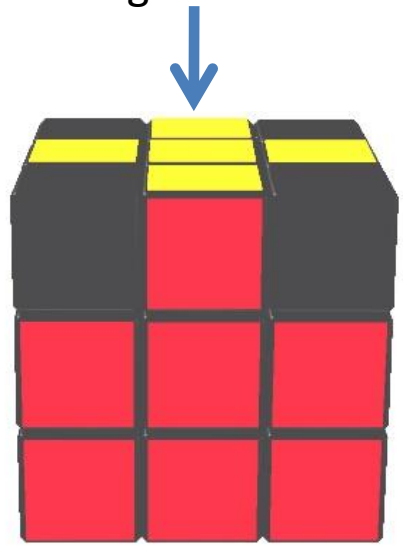
- Nun müssen die gelben Kantensteine so ausgerichtet werden, dass sie farblich zu den entsprechenden Seiten (Mittelsteinen) passen. Dies ist nur in den seltensten Fällen gleich zu Beginn der Fall.
- Interessanterweise, passen zu Beginn **immer** schon 2 Seiten zueinander. Durch drehen der oberen Ebene müssen diese nun gefunden werden (probieren!)
- 2 Fälle können auftreten

Lösen der 3. Ebene (Standardlösung)



Kanten richten 3. Ebene 1. Fall

Hier verdeckt:
passend orange



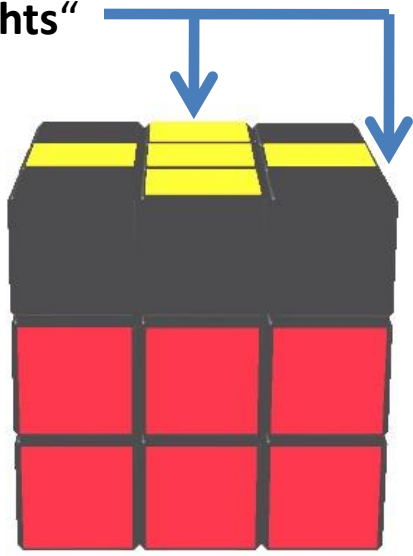
R U Ri U R U U Ri U
1 7 2 7 1 7 7 2 7

- Liegen sich die beiden passenden Kantensteine gegenüber, so muss der Würfel so gehalten werden, dass eine passende Seite zum Betrachter zeigt. Falls der 2. Fall vorliegt: → Schritt überspringen!
- Ausführen:
R U Ri U R U U Ri U
- Als Ergebnis erhält man zwei passende Seiten, welche 90 Grad über Eck angeordnet sind. Diese müssen ev. noch über Ihren passenden Mittelstein gedreht werden. (probieren)



Kanten richten 3. Ebene 2. Fall

2. Fall: Die passenden Kantensteine liegen nun „hinten rechts“

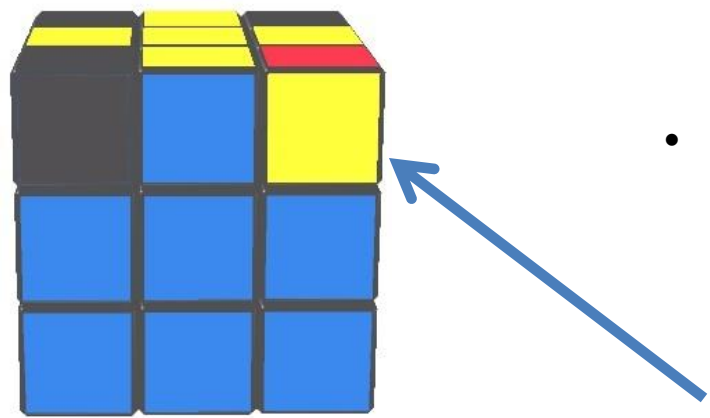
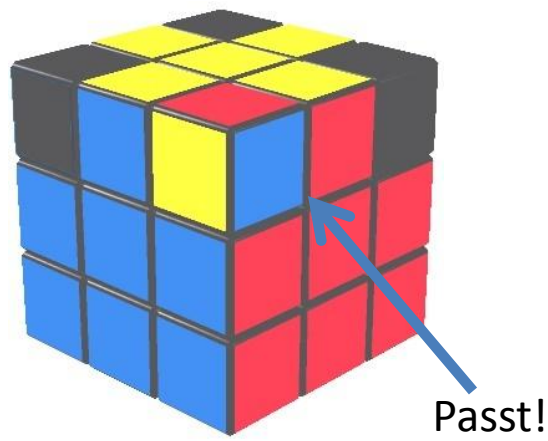


R U Ri U R U U Ri U
1 7 2 7 1 7 7 2 7

- 2. Fall: Wenn die passenden Kantensteine um 90 Grad über Eck liegen, ist der Würfel so zu halten, dass die entsprechenden Kanten vom Betrachter aus gesehen „hinten rechts“ liegen.
- Nun kommt wieder der selbe Algorithmus wie zuvor zum Einsatz. Ausführen:
R U Ri U R U U Ri U
- Ergebnis: Alle Kantensteine sitzen nun richtig!



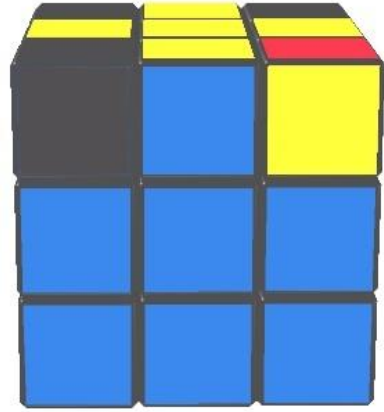
Ecksteine positionieren



- Im vorletzten Schritt, werden nun die Ecksteine an Ihre richtige Position gebracht. Hierbei spielt es noch keine Rolle, ob diese schon richtig gedreht sind.
- Sollte kein Eckstein an seiner richtigen Position sitzen, ist es egal wie man den Würfel vor sich hält (gelb natürlich oben).
- Ist schon eine Ecke richtig gesetzt (egal ob richtig oder falsch gedreht), muss diese bei der Ausführung des folgenden Algorithmus nach „rechts vorne“ zeigen.



Ecksteine positionieren

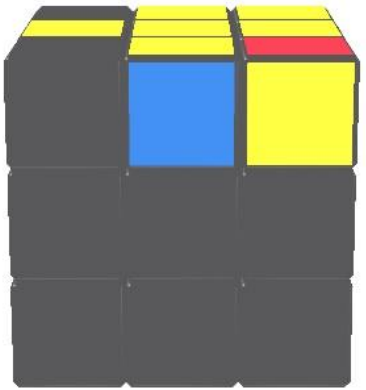
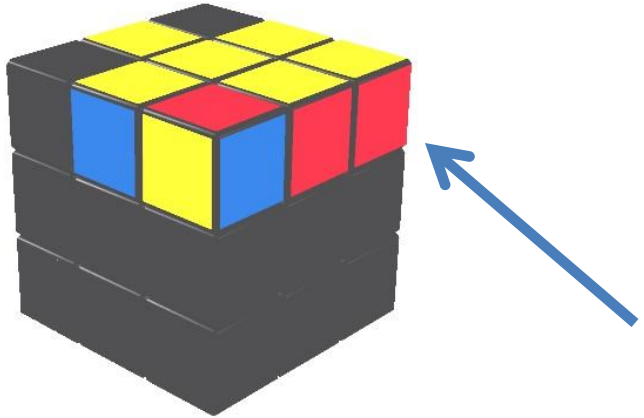


U R Ui Li U Ri Ui L
7 1 8 4 7 2 8 3

- Ausführen:
U R Ui Li U Ri Ui L
- Nun wird geprüft, ob eine neue richtig positionierte Ecke entstanden ist. Diese Ecke wird dann wieder nach „rechts vorne“ gehalten.
- Der Algorithmus wird solange wiederholt, bis alle Ecken an ihrem Platz sitzen.



Drehen der Ecksteine

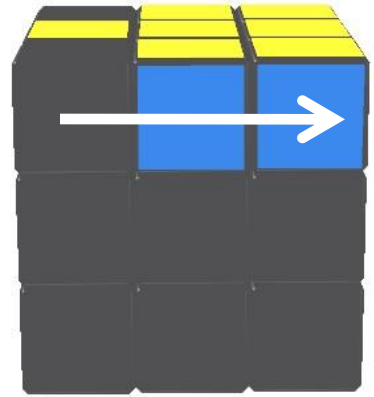
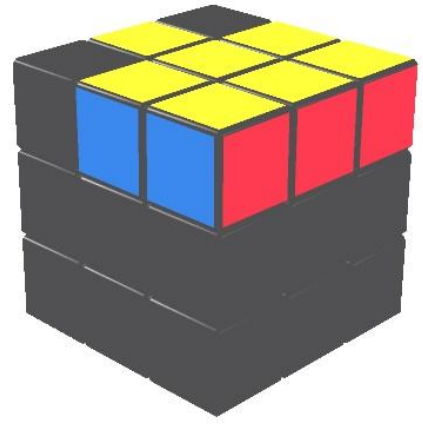


Ri Di R D
2 y 1 x

- Nachdem nun alle Ecksteine an den richtigen Positionen sitzen, werden diese gedreht. Also Gelb nach oben!
- Ecksteine die zufällig schon passen, brauchen nicht berücksichtigt zu werden.
- Der Algorithmus, der hierzu benötigt wird, ist schon bekannt, und braucht nicht neu erlernt zu werden! Es ist der gleiche, der beim weißen Kreuz die Ecksteine eingedreht hat. Er wird solange wiederholt, bis der Eckstein sitzt: **Ri Di R D**



Drehen der Ecksteine

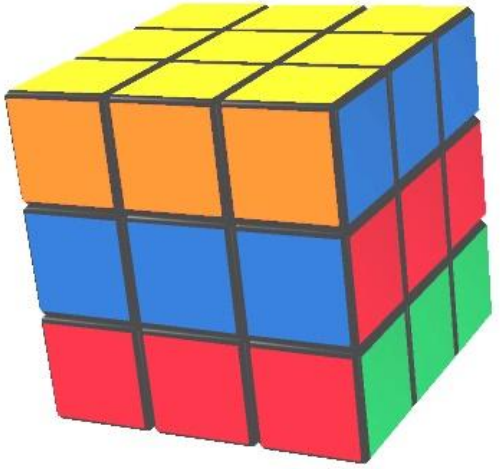


U_i
8

- Ergebnis der vorangegangenen Operation: Der Eckstein ist korrekt eingedreht.
- Ist der Eckstein eingedreht, wird mit einer einfachen Drehung der oberen Ebene der nächste Eckstein „geholt“. Also z.B.: **U_i**.
- Prüfen ob er passt, wenn ja, den nächsten holen, ansonsten mit **R_i D_i R D** eindrehen.
- **Keine Angst:** Der Würfel wird bei diesen letzten Operationen furchtbar zerstört aussehen!
Aber: **ALLES WIRD GUT ...**



Drehen der Ecksteine

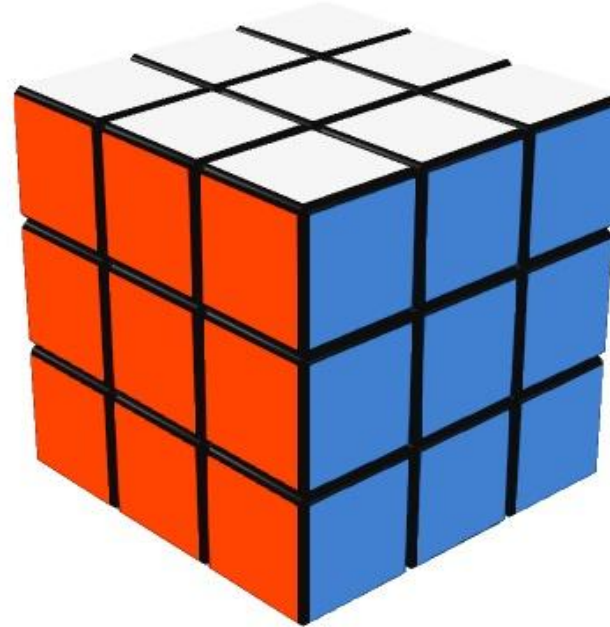


- Ist bei den letzten Drehungen kein Fehler unterlaufen, wird der Würfel höchstwahrscheinlich wie von Geisterhand den nebenstehenden Zustand einnehmen...
- Der letzte Schritt wird aber nicht verraten ...
- Das muss jetzt alleine gehen!





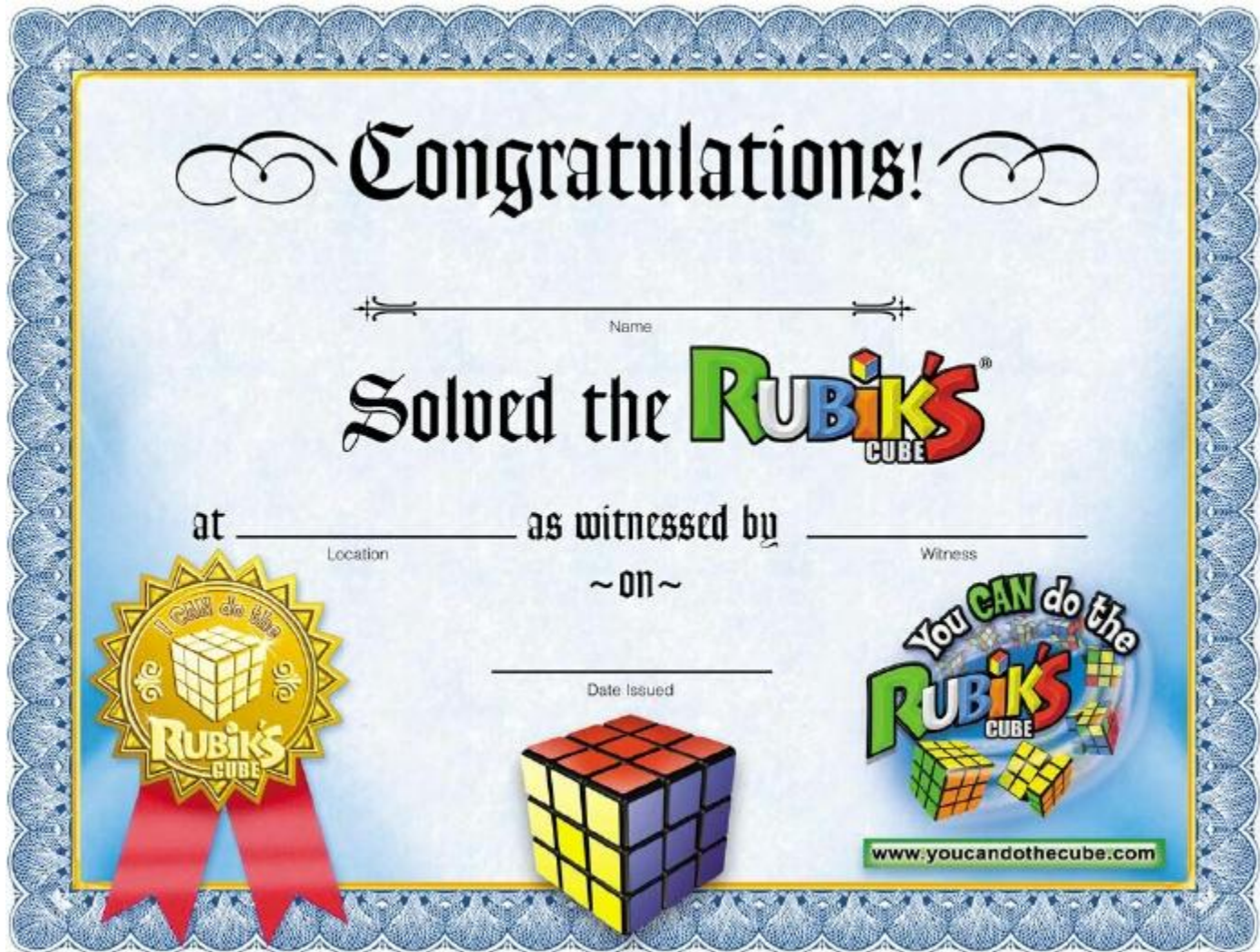
Geschafft !!!



HERZLICHEN GLÜCKWUNSCH !

Übung macht den Meister

Geschafft !!!



Die Urkunde



Und zum Schluss:

Finsternis Und Licht Unglaublich

Riesen Diamanten Rollen Davon

Unvorstellbare Regenbogen Unglaublich Riesig Umspielen Filigran Unbestellte Felder

Unglaubliche Lichter Unter Langen Ulmen Formen Unwirkliche Figuren

Feldhasen Rennen Umher Riechen Unglaubliche Frische

Rennen Unverdrossen Richtung Ufer Rammeln Unter Ulmen Richtig Unbekümmert

Unvorstellbar Rote Unglaubliche Lilien Umranken Riesige Unifarbene Luftballons

Riesen Diamanten Rollen Davon

Unwirklich

Ein kleines Gedicht 😊 (Standardlösung)





Lernhilfe

Finsternis und Licht oder Feldhasen im Paradies

Finsternis Und Licht Unglaublich

Riesen Diamanten Rollen Davon

Unvorstellbare Regenbogen Unglaublich Riesig Umspielen Filigran Unbestellte Felder

Unglaubliche Lichter Unter Langen Ulmen Formen Unwirkliche Figuren

Feldhasen Rennen Umher Riechen Unglaubliche Frische

Rennen Unverdrossen Richtung Ufer Rammeln Unter Ulmen Richtig Unbekümmert

Unvorstellbar Rote Unglaubliche Lilien Umranken Riesige Unifarbene Luftballons

Riesen Diamanten Rollen Davon

Unwirklich

Kreuz weiß (Kanten Drehen)

Fläche weiß + T (Ecken drehen)

Mittelstück rechts kippen

Mittelstück links kippen

gelbes Kreuz (Bw/Elo)

Kanten ausrichten (2)

Ecksteine ausrichten

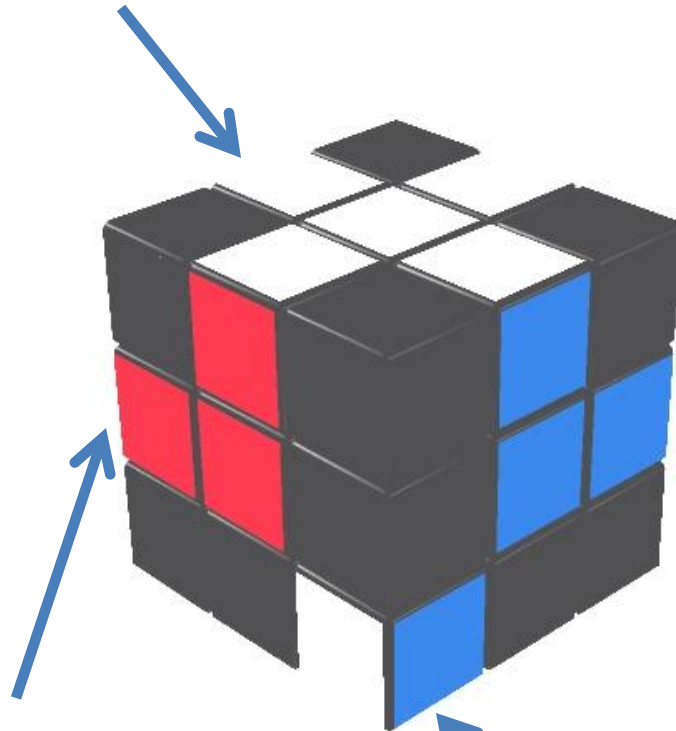
Ecken drehen

nächste Ecke holen

Ein kleines Gedicht 😊 (Standardlösung)

Alternative F2L

1.Schritt:
„Das weiße Kreuz“



2.Schritt:
Kantensteine zweite
Ebene

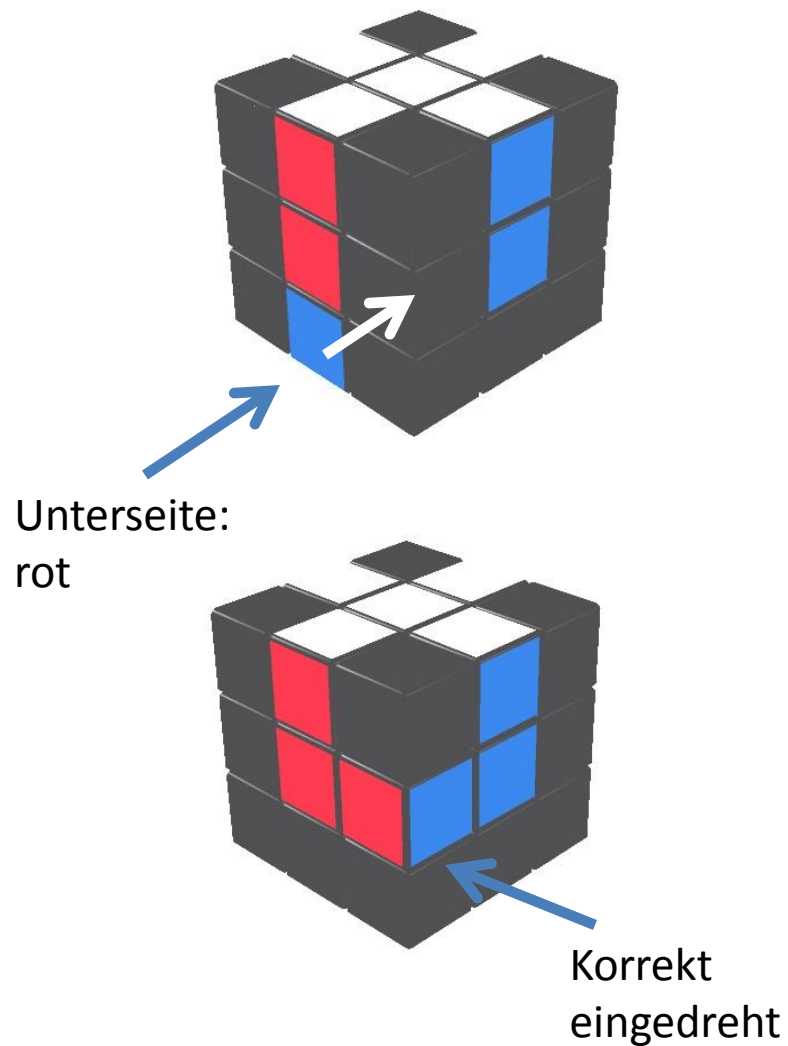
3.Schritt: Ecksteine
nach oben eindrehen

- Eine schnellere Methode die ersten beiden Ebenen fertigzustellen, besteht darin, zuerst 3 Kantensteine der mittleren Ebene auszurichten, und dann die weißen Ecksteine der oberen Ebene über den letzten offenen „Slot“ einzufügen.
- Das weiße Kreuz ist hierzu genau wie in der Standardmethode als Ausgangsvoraussetzung fertigzustellen.

Alternative F2L (Standardlösung)



Kantenstein rechts eindrehen

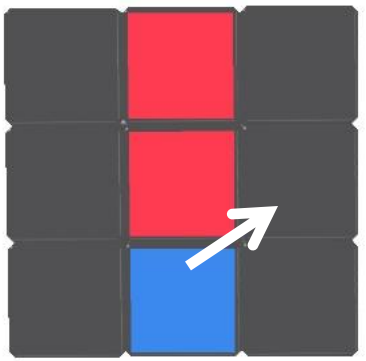


- Ausgangsposition: Weißes Kreuz oben.
- Die untere Ebene ist frei drehbar und somit die „Arbeitsebene“.
- Es werden **2. Fälle** unterschieden: Kantenstein rechts eindrehen oder links eindrehen!
- Im linken Beispiel wird der blaue Kantenstein nach rechts in seine Position gebracht. Unterseite: rot!

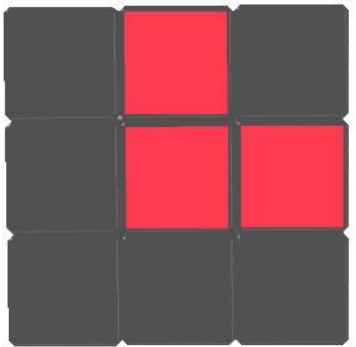
Alternative F2L (Standardlösung)



Kantenstein rechts eindrehen



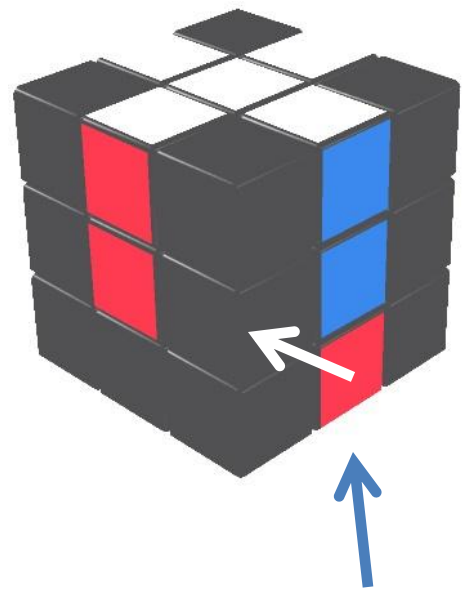
Ri D R
2 x 1



- Zu Beginn wird der passende Kantenstein auf der Unterseite in die richtige Position gedreht.
- Die „richtige“ Position ist mit der entgegengesetzten Farbe nach vorn. Im Beispiel wäre rot unten.
- Nach Ausführung des sehr kurzen! Algorithmus **Ri D R** befindet sich der Kantenstein an der richtigen Position.



Kantenstein links eindrehen

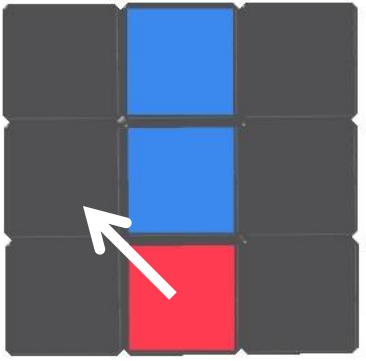


Unterseite:
blau

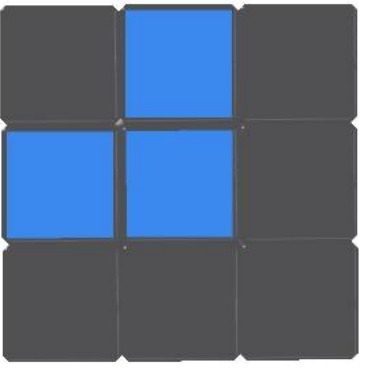
- Es kann natürlich auch sein, dass der Kantenstein nach links eingedreht werden muss. In diesem Fall, wird der zuvor gezeigte Algorithmus genau spiegelverkehrt ausgeführt.



Kantenstein links eindrehen



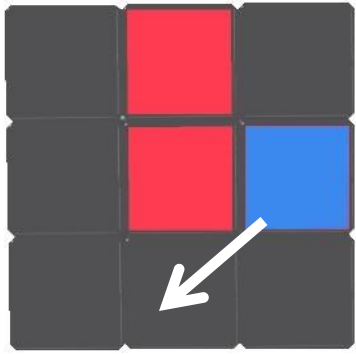
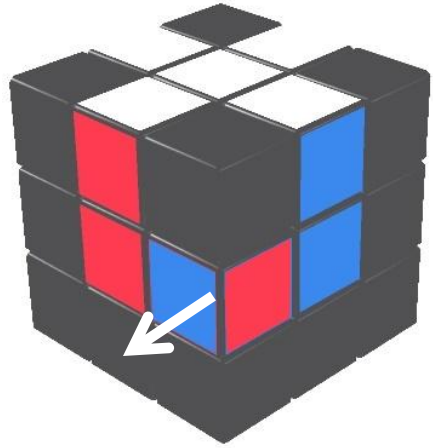
L Di Li
3 y 4



- Zu Beginn wird der passende Kantenstein auf der Unterseite in die richtige Position gedreht.
- Die „richtige“ Position ist mit der entgegengesetzten Farbe nach vorn. Im Beispiel wäre blau unten.
- Nach Ausführung des sehr kurzen! Algorithmus **L Di L** befindet sich der Kantenstein an der richtigen Position.



Kantenstein freidrehen



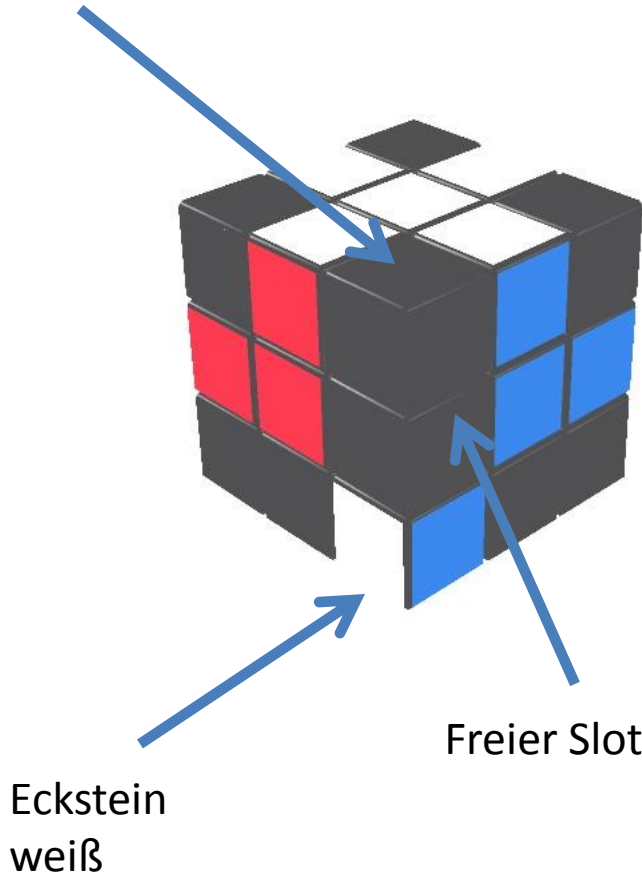
- Sollte sich kein Eckstein auf der unteren Ebene befinden, oder sich ein Eckstein in der falschen Ausrichtung oder Position in der zweiten Ebene aufhalten, so muss dieser auf die untere Ebene **freigedreht** werden!
- Dies geschieht mit den einem der oben genannten Zugfolgen!
- Entweder **Ri D R** oder **L Di L .**
- Danach kann der Stein erneut eingedreht werden.

Alternative F2L (Standardlösung)



Ecksteine eindrehen

Korrekte Position Eckstein weiß

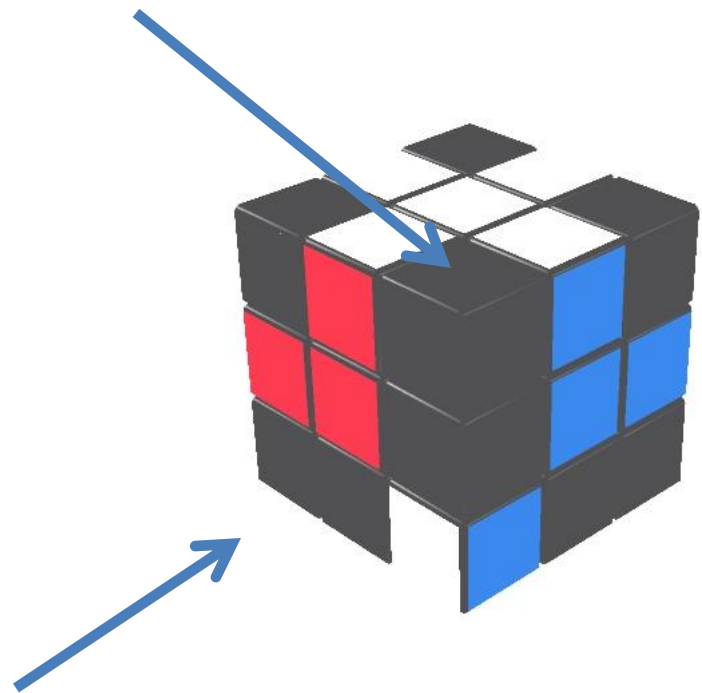


- Nachdem nun 3 Kantensteine richtig positioniert sind, müssen die entsprechenden Ecksteine in die obere Ebene eingedreht werden, und zwar immer über den freien Slot!
- Hierzu werden die entsprechende obere Ecke und der passende Eckstein der unteren Ebene, an der Position des freien Slots, jeweils übereinander gedreht. Hierbei können für den unteren Eckstein 3 Fälle auftreten:
 - weiße Fläche vorn
 - weiße Fläche rechts
 - weiße Fläche unten

Alternative F2L (Standardlösung)

Eckstein eindrehen (weiß vorn)

Korrekte Position Eckstein weiß



Blickrichtung Algorithmus

Di Ri D R
y 2 x 1

- Liegt der weiße Eckstein nach vorn ausgerichtet unter seiner korrekten Position an der oberen Ebene, ist folgender Algorithmus auszuführen:

Di Ri D R

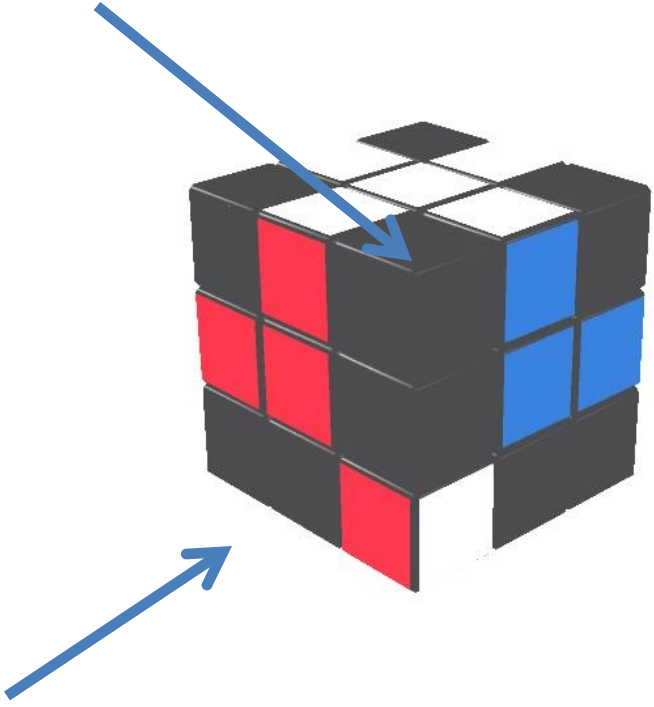
- Danach ist der Eckstein korrekt auf der oberen Ebene eingedreht!
- Hinweis: Sollten sich keine weißen Ecksteine auf der unteren Ebene befinden, so müssen diese natürlich aus der oberen Ebene freigeschraubt (geholt) werden. Zum Beispiel:
Ri Di R

Alternative F2L (Standardlösung)



Eckstein eindrehen (weiß rechts)

Korrekte Position Eckstein weiß



Blickrichtung Algorithmus

Ri Di R
2 y 1

- Liegt der weiße Eckstein nach rechts ausgerichtet unter seiner korrekten Position an der oberen Ebene, ist folgender Algorithmus auszuführen:

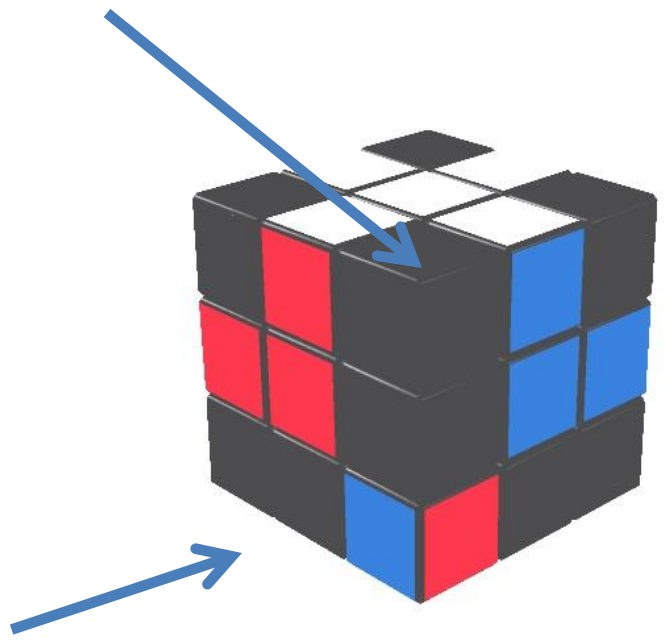
Ri Di R

- Danach ist der Eckstein korrekt auf der oberen Ebene eingedreht!
- Hinweis: Sollten sich keine weißen Ecksteine auf der unteren Ebene befinden, so müssen diese natürlich aus der oberen Ebene freigeschraubt (geholt) werden. Zum Beispiel:
Ri Di R



Eckstein eindrehen (weiß unten)

Korrekte Position Eckstein weiß



Blickrichtung
Algorithmus

Ri D R D D Ri Di R
2 x 1 x x 2 y 1

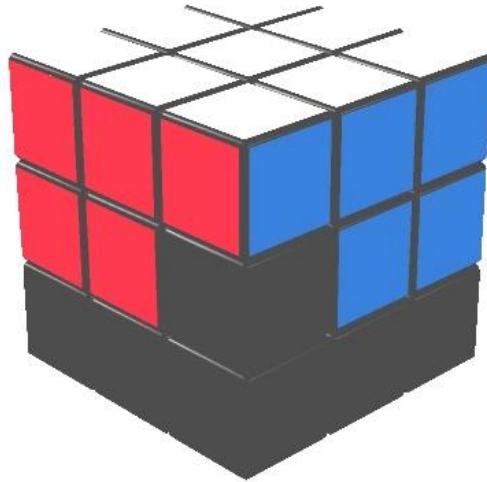
- Liegt der weiße Eckstein nach unten ausgerichtet unter seiner korrekten Position an der oberen Ebene, ist folgender Algorithmus auszuführen:

Ri D R D D Ri Di R

- Danach ist der Eckstein korrekt auf der oberen Ebene eingedreht!
- Hinweis: Sollten sich keine weißen Ecksteine auf der unteren Ebene befinden, so müssen diese natürlich aus der oberen Ebene freigedreht (geholt) werden. Zum Beispiel:
Ri Di R



Letzten Kantenstein eindrehen



- Sind alle Ecksteine eingedreht, so ist die obere Ebene gelöst. In der zweiten Ebene fehlt jetzt noch ein einziger Kantenstein. Dieser muss nun noch eingedreht werden. Zum Beispiel mit einem Algorithmus der Standardmethode!
- Aus diesem Grund eignet sich die gerade gezeigte Methode nur, wenn mindestens eine Standardmethode schon beherrscht wird.
- Generell sind jedoch **weniger** und **kürzere** Zugfolgen nötig!

Alternative F2L (Standardlösung)



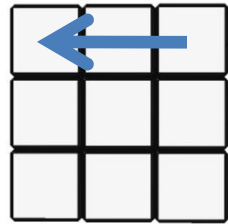
Speedcubing (So schnell wie möglich!)

- **Speedcubing-Methoden ...**
 - ... benötigen insgesamt weniger Züge
 - ... setzen jedoch viel mehr Algorithmen voraus
- **Standard-Methoden ...**
 - ... haben wenige Algorithmen
 - ... benötigen jedoch viele Züge
- **Die bekanntesten Speedcubing-Methoden sind ...**
 - ... Fridrich (wird von 95% aller Speedcuber benutzt!)
 - ... Roux
 - ... Petrus

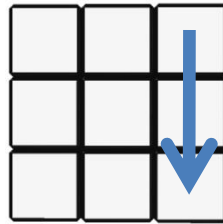
**Daneben gibt es viele Abwandlungen und Erweiterungen
(zusätzliche Tricks und Züge)**



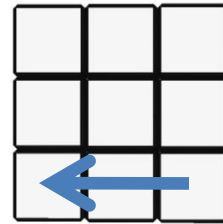
Speedcubing



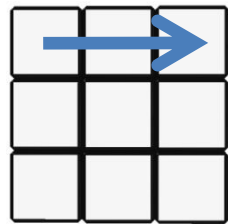
7



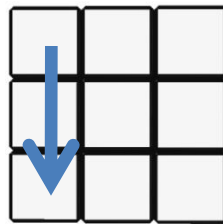
2



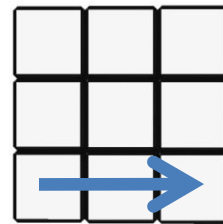
y



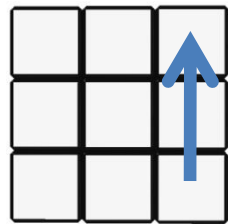
8



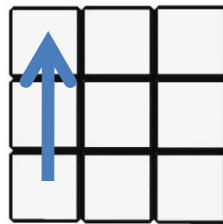
3



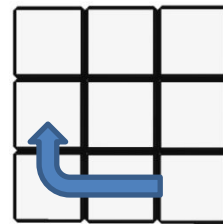
x



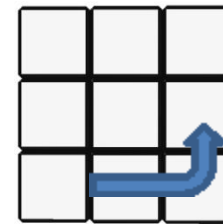
1



4



5



6

In Blickrichtung von vorne auf den Würfel :

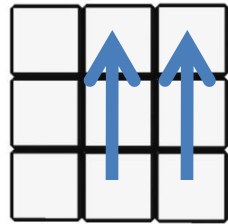
- 7 → Up
- 8 → Up inverted
- 1 → Right
- 2 → Right inverted
- 3 → Left
- 4 → Left inverted
- x → Down
- y → Down inverted
- 5 → Front
- 6 → Front inverted

Jeder Zug ist eine Viertel-drehung!

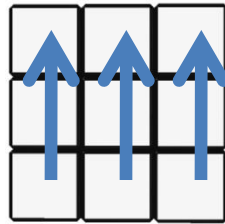
Die „Schweizer“-Notation (Speedcubing)



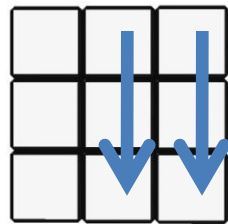
Speedcubing



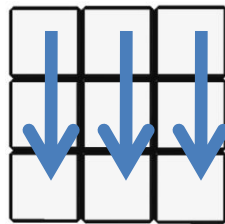
1+



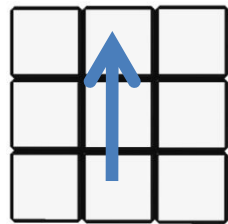
1*



2+



2*



1-



5+



6+

In Blickrichtung von vorne auf den Würfel :

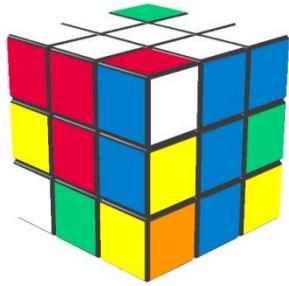
- 1+ → Right two layers (r)
- 2+ → Right two layers inverted (ri)
- 1- → Middle Layer (M)
- 1* → rotate the entire Cube (x)
- 2* → rotate the entire Cube (xi)

Jeder Zug ist eine Viertel-drehung!

Die „Schweizer“-Notation (Speedcubing)

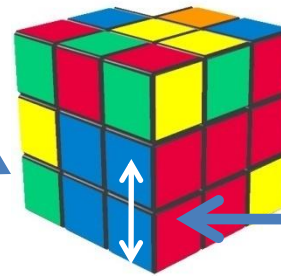


Speedcubing – Fridrich Methode



1. Kreuz

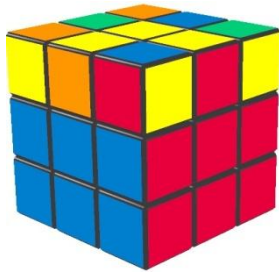
Slot
Würfel drehen
Weißes Kreuz unten



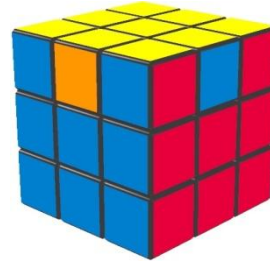
Slot (Kante +
Ecke)

Slot

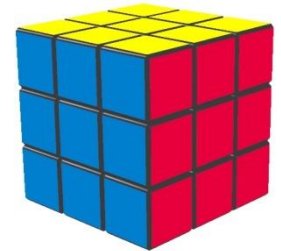
2. Die ersten beiden Ebenen lösen (**F2L-First 2 Layers**)
Kante und **Ecke** werden **gleichzeitig** gelöst!



3. Gelb nach oben drehen. Orientation of
Last Layer (**OLL**). Eine Zugfolge aus 57!



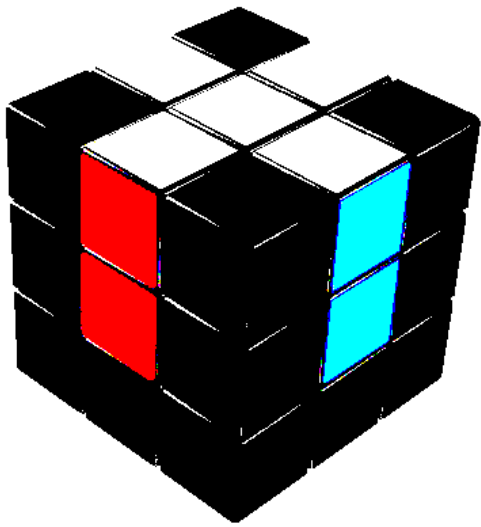
4. Verdrehte Kanten und Ecken
tauschen. Permutation of Last Layer
(**PLL**). Eine Zugfolge aus 21!



Fridrich – Prinzip (Speedcubing)



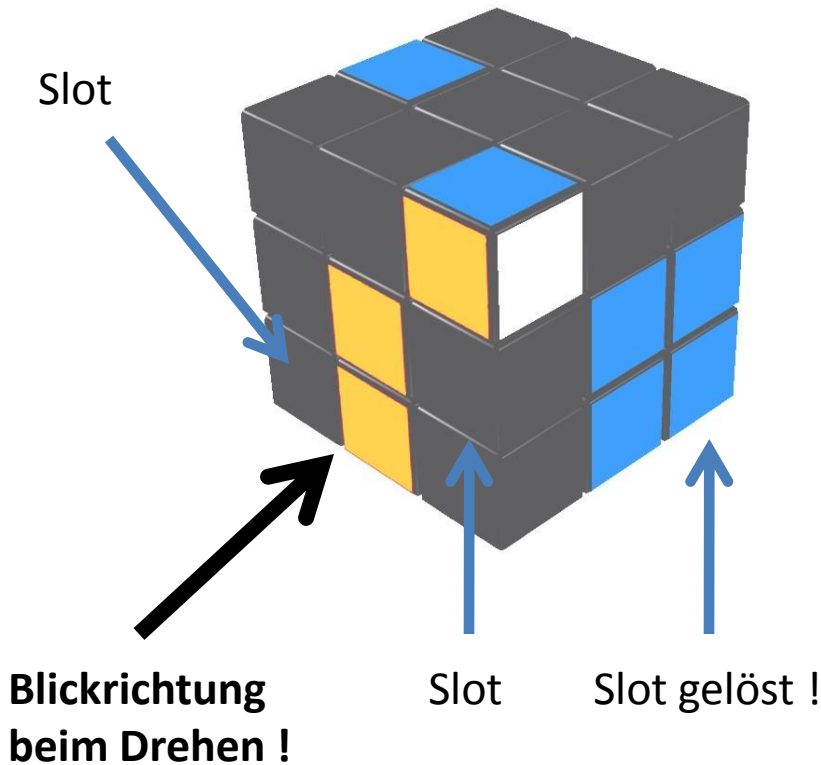
Speedcubing – Fridrich Methode



- Die Fridrich-Methode wurde nach Ihrer Erfinderin Jessica Fridrich benannt (ca. 1981)
- Die Fridrich-Methode beginnt genau wie die Standard-Methode mit einem weißen Kreuz.
- Da man versucht beim Speedcubing unnötige „Cube-Rotations“ zu vermeiden, lösen die meisten Speedcuber das weiße Kreuz von Beginn an auf der Unterseite!



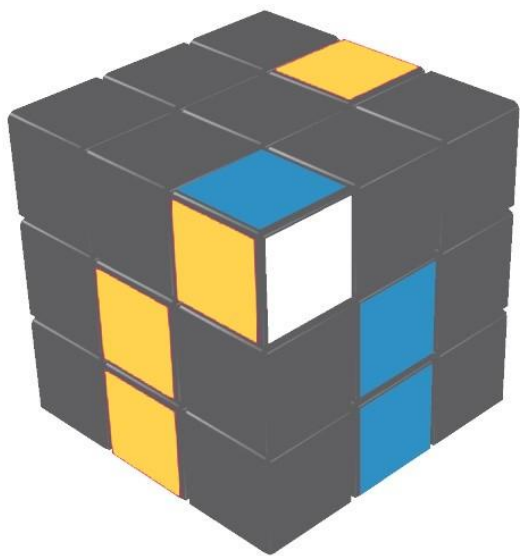
Speedcubing – Fridrich Methode



- Weißes Kreuz unten
- F2L heißt First-2-Layers und meint das gemeinsame Lösen der ersten beiden Ebenen
- Hierzu werden auf der Oberseite (**Arbeitsebene – frei bewegbar!**) Paare gebildet und in die Slots eingebracht
- Die Blickrichtung („wie halte ich den Würfel vor mich“), beim Ausführen der Zugfolgen ist in die Grafik eingezeichnet
- Für alle Zugfolgen gilt: Achtung, niemals fertige Slots zerstören



Speedcubing – Fridrich Methode

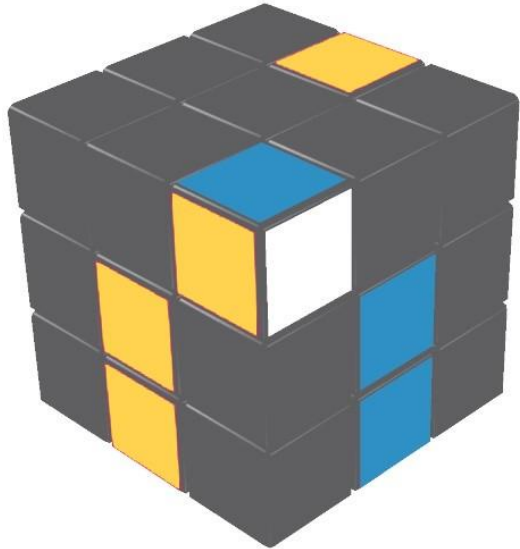


- Beim Erlernen der Fridrich F2L Methode wird von Standard-Fällen ausgegangen, mittels derer ein vollständiges Lösen der ersten beiden Ebenen (F2L) möglich ist.
- Sollte ein Standard-Fall nicht gleich gegeben sein, zum Beispiel weil der Kantenstein noch in einem Slot sitzt, muss der Standard Fall erst „hergestellt“ werden.
→ Ausdrehen bzw. Ausrichten der entsprechenden Steine auf die Arbeitsebene!



Fridrich F2L – Fall 1 (Speedcubing)

Speedcubing – Fridrich Methode

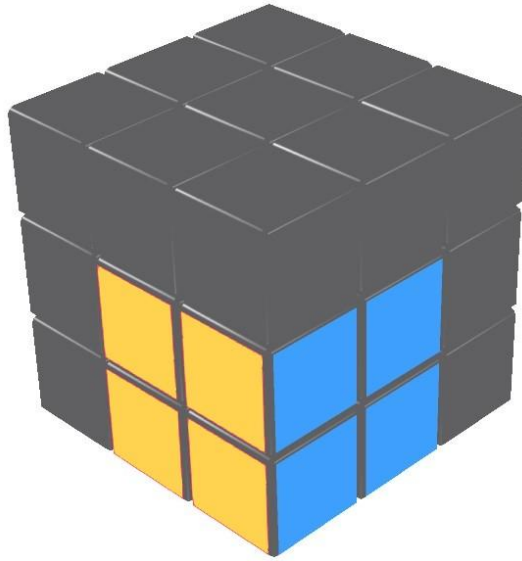


R U Ri
1 7 2

- Die Standard-Fälle sollten aus verschiedenen Positionen beherrscht werden, um unnötige Cube-Rotations zu vermeiden. Zum Beispiel spiegelverkehrt oder mit Blick auf die andere Seite. Dies geschieht mit der Zeit intuitiv! Das heißt, man führt die Zugfolgen, wenn man die Fälle erkennt einfach aus, ohne darüber nachzudenken.
- **Fall 1:**
Weiß rechts, Oberseiten verschieden. Kante muss aus Blickrichtung „über“ der Ecke liegen.



Speedcubing – Fridrich Methode



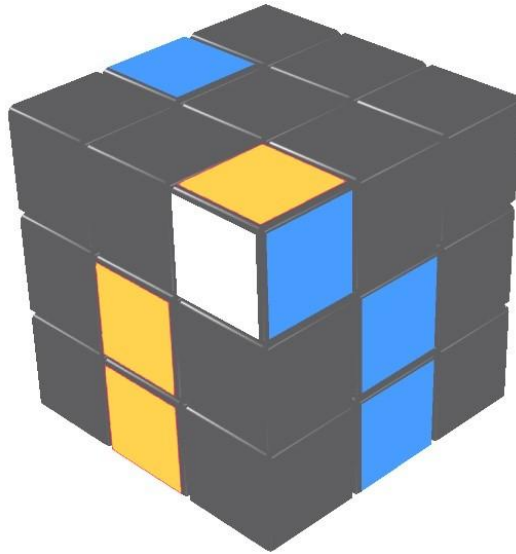
Ergebnis !

- Ergebnis: Slot gefüllt !
- Falls die Kante zu Beginn nicht richtig liegen sollte („über“ Ecke), muss die Ecke „versteckt“ werden: Ecke nach unten drehen (weg von der Oberseite) → Kante positionieren, Ecke wieder hoch
- **Aber Vorsicht:** Keine fertigen Slot's zerstören. Beim runterdrehen der Ecke kommt nämlich der gegenüberliegende Slot hoch! → ggf. auf freien Slot ausweichen!

Fridrich F2L – Fall 1 (Speedcubing)



Speedcubing – Fridrich Methode



Fi Ui F
6 8 5

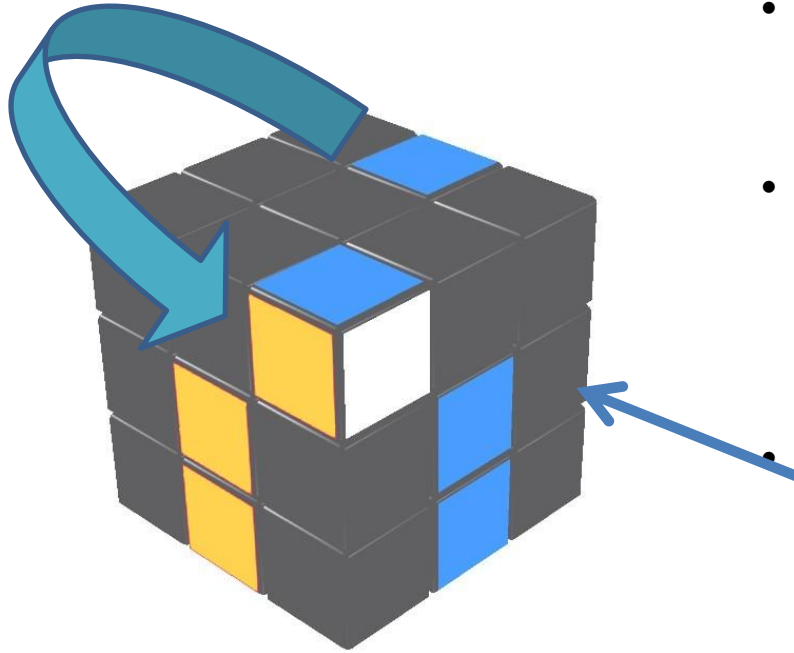
- **Fall 2:**

Weiß vorne, Oberseiten verschieden, Kante „links“ der Ecke.
- Ergebnis: Slot gefüllt.
- Falls die Orientierung der Kante nicht stimmt, wie in Fall 1 vorgehen. → Ecke „verstecken“, Kante eindrehen, Ecke wieder hoch auf die obere Ebene, Vorsicht: Hierbei ebenfalls keine fertigen Slots zerstören ggf. Ausweichen!

Fridrich F2L – Fall 2 (Speedcubing)

Speedcubing – Fridrich Methode

Ri Ui Ui R
2 8 8 1



Paar formen! danach

Ui Fi U F
8 6 7 5

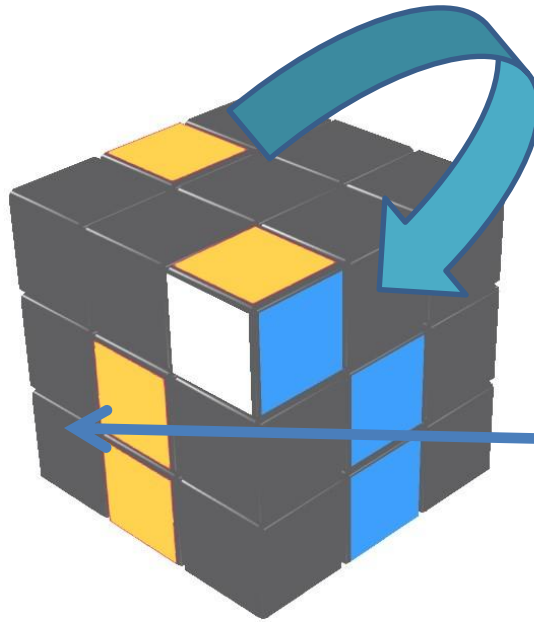
- **Fall 3:**
- Weiß rechts, Oberseiten gleiche Farben.
- Es wird ein Paar geformt, hierzu bringt man den Kantenstein hinter „seine“ Ecke.
z.B.: **Ri Ui Ui R (2 8 8 1)**
- **Vorsicht:** Fertigen Slot nicht zerstören. Ggf. ausweichen auf freien Slot! Danach zurückdrehen um das Paar einzufügen mit:
Ui Fi U F (8 6 7 5)
- Ergebnis: Slot gefüllt!

Fridrich F2L – Fall 3 (Speedcubing)



Speedcubing – Fridrich Methode

F U U Fi
5 7 7 6



Paar formen! danach

U R Ui Ri
7 1 8 2

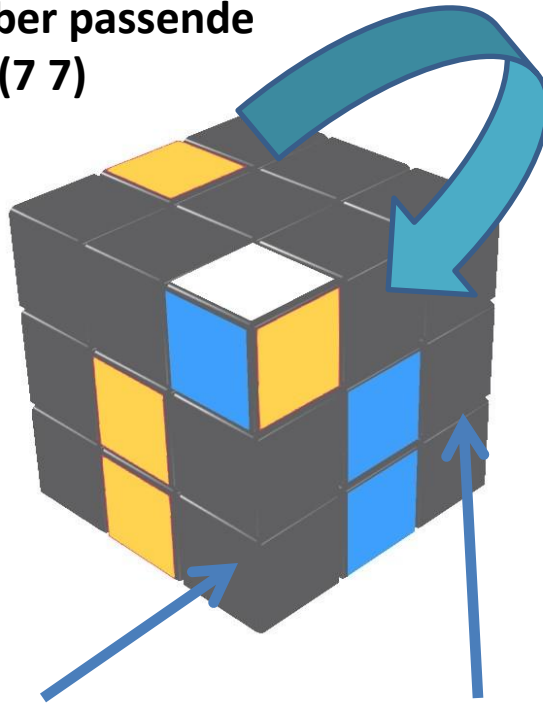
- **Fall 4:**
- Weiß vorne, Oberseiten gleiche Farben.
- Es wird ein Paar geformt, hierzu bringt man den Kantenstein **hinter** „seine“ Ecke.
z.B.: **F U U Fi (5 7 7 6)**
- **Vorsicht:** Fertigen Slot nicht zerstören. Ggf. ausweichen auf freien Slot! Danach zurückdrehen um das Paar einzufügen mit:
U R Ui Ri (7 1 8 2)
- Ergebnis: Slot gefüllt!

Fridrich F2L – Fall 4 (Speedcubing)



Speedcubing – Fridrich Methode

1. Kante über passende
Mitte U U (7 7)



3. Paar hier einfügen
U R Ui Ri
7 1 8 2

2. Paar hier
bilden R U Ri
1 7 2

- **Fall 5:**
- Weiß oben, Kantenoberseite beliebige Farbe
- Kantenstein über den farblich richtigen Mittenstein drehen. Hier z.B.: **U U (7 7)**
- Danach Kantenstein nach „hinten“, vom zu befüllenden Slot weg, verstecken und Eckstein darüber drehen. Das Paar wieder nach oben holen. **R U Ri (1 7 2)**
- Paar einfügen mit **U R Ui Ri (7 1 8 2)**

Fridrich F2L – Fall 5 (Speedcubing)



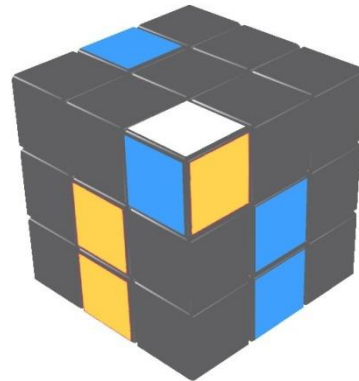
Speedcubing – Fridrich Methode

Paar
vertauscht



z.B. $R_i U R (2 7 1)$

Fall 5
entsteht!

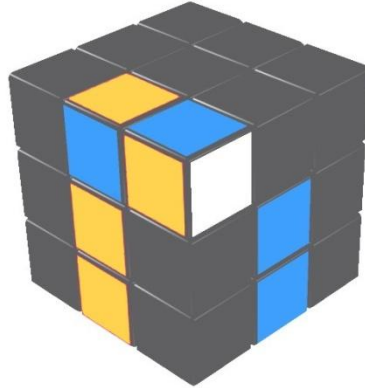


- Vertauschte Paare müssen getrennt werden!
- Hier zum Beispiel mit $R_i U R (2 7 1)$
- **Keine fertigen Slots zerstören.** Ggf. auf freien Slot wechseln
- Fall 5 entsteht!
Hier jetzt mit der anderen Farbe auf der Kantenoberseite. Das Prinzip des Lösen bleibt das gleiche. Kante über die richtige Mitte, Kante runter, Ecke drüber, Paar hoch, Paar einfügen.



Speedcubing – Fridrich Methode

Paar
vertauscht



z.B. $R_i U^2 R (2\ 7\ 7\ 1)$



Fall 1
entsteht!

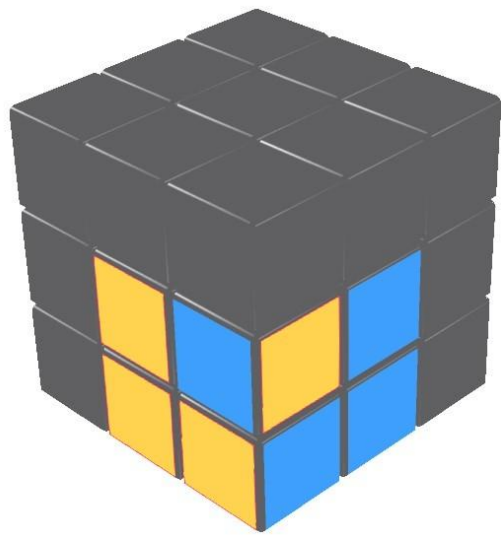


- Auch hier gilt: Vertauschte Paare müssen getrennt werden!
- Zum Beispiel mit $R_i U^2 R (2\ 7\ 7\ 1)$
- **Keine fertigen Slots zerstören.** Ggf. auf freien Slot wechseln
- Fall 1 entsteht!

Fridrich F2L – Sonderfälle (Speedcubing)



Speedcubing – Fridrich Methode

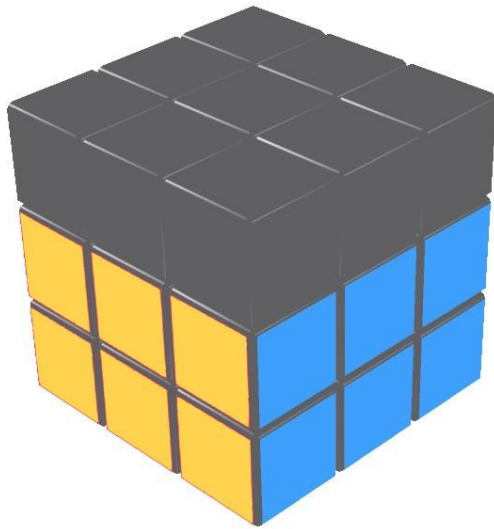


Cube Rotation: Drehen des Würfels um „zuschauen“ ohne einen Zug auszuführen!
→ Schlecht für Speedcuber

- Paar liegt vertauscht im Slot.
- Paar nach oben bringen mit **R U Ri Ui (1 7 2 8)**.
- Paar trennen. Zum Beispiel das Fall 1 entsteht.
- Allgemein: Beim Trennen immer nachdenken. Intelligent trennen, so das der beste Fall mit den wenigsten Zügen entsteht.
- F2L sollte ohne Nachdenken intuitiv ablaufen. → Muster (Fälle) aus allen erdenklichen Positionen erkennen.
- Wissen welche Farbe z.B. der Mittelstein gegenüber hat. → Einfügen ohne Cube Rotation!



Speedcubing – Fridrich Methode

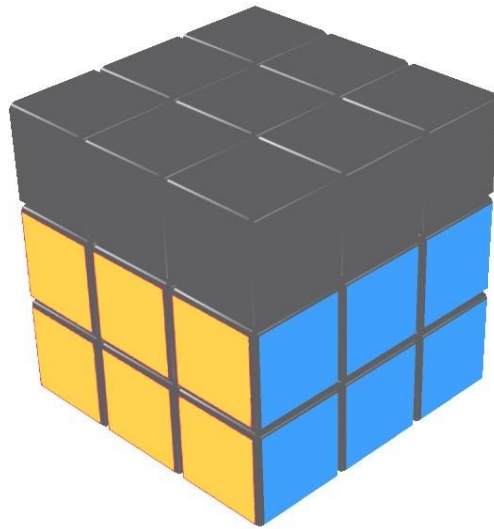


- Die weltbesten Speedcuber lösen das Kreuz und die ersten beiden Ebenen (**F2L**) in 8 bis 10 Sekunden!
- Sind die ersten beiden Ebenen gelöst braucht man nur noch 2! Züge um den Würfel zu lösen. Hierzu sind aber 78! Verschiedene Zugfolgen auswendig zu lernen. Je nach Konstellation der oberen Ebene.
- 1 Zug aus 57 für **OLL**
Orientation of **L**ast **L**ayer (alle gelb nach oben)
- 1 Zug aus 21 für **PLL**
Permutation of **L**ast **L**ayer (alle Kanten und Ecken ausrichten)

Fridrich F2L – Gelöst! (Speedcubing)



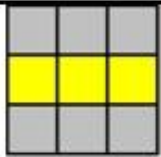
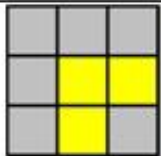
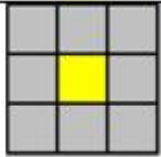
Speedcubing – Fridrich Methode



- Eine etwas langsamere aber immer noch schnelle Methode ist das Lösen von OLL und PLL in jeweils 2 Zügen (2 Looks). Hierzu bedient man sich spezieller Züge aus den kompletten 78 möglichen und kombiniert diese. F2L ist gleich.
- Hiermit lässt sich bei entsprechender Übung der gesamte Würfel in ca. 25 Sekunden lösen.
- Die nachfolgende Anleitung für diese Methode benutzt die „Swiss-Notation“. Zugwiederholungen und Muster lassen sich so besser erkennen. Die Standard Notation steht ebenfalls dabei.



Speedcubing – Fridrich Methode

	1. L o o k	1. Opposite/ Full Bar	$F (R U R' U') F'$ 5 1728 6	Identify one of the three cases. Don't care about additional yellows on the top. Except you see a case from the "2. Look". Then skip. 1. Look Edge Orientation
		2. Adjacent/ Elbow	$f (R U R' U') f'$ 5+ 1728 6+	
		3. None	$[F (R U R' U') F'] [f (R U R' U') f']$ 5 1728 6 5+ 1728 6+	

Würfel so halten, das der gelbe Mittelstein nach oben zeigt

Fridrich 2Look OLL – 1. Look (Speedcubing)



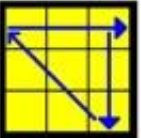
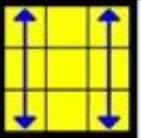

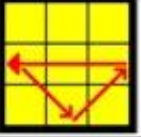
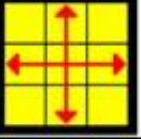
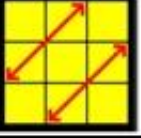
Speedcubing – Fridrich Methode

	1. Sune/Fish Fish down / Yellow right $(R U R') U (R U^2 R')$ 172 7 177 2	If all pieces on the top are already yellow, by chance, then skip this step. 2. Look Corner Orientation
	2. Anti-Sune/Fish Fish up / Yellow left $(R' U' R) U' (R' U^2 R)$ 281 8 277 1	
	3. Car/Cross 2 Yellows front/back $F (R U R' U') (R U R' U') (R U R' U') F'$ 5 1728 1728 1728 6	
	4. Blinker/Cross 1 Yellow right $[f (R U R' U') f'] [F (R U R' U') F']$ 5+ 1728 6+ 5 1728 6	
	5. Headlights 2 Yellows front $(R^2 D) (R' U^2) (R D') (R' U^2 R')$ 11x 277 1y 277 2	
	6. Chameleon 1 Yellow left $(r U R' U') (r' F R F')$ 1+728 2+ 51 6	
	7. Bowtie/Arrow Arrow down / 1 Yellow left $F' (r U R' U') (r' F R)$ 6 1+728 2+ 51	

Fridrich 2Look OLL – 2. Look (Speedcubing)



Speedcubing – Fridrich Methode

	1. L o o k	1. CW Corner 3-Cycle	$x[(R' U R') D2] [(R U R') D2] R2$ 1* 272 <u>xx</u> 182 <u>xx</u> 11	Find 2 corners with headlights and bring it to the back. → Alg. Skip if all corners are ok.
		2. E-Perm	$x' [(R U R') D (R U R')] u2 [(R' U R) D (R' U R)]$ 2* 182 x 172 7+7+ 271 x 281	
	2. L o o k	1. CW Edge 3-Cycle	$R2 U (R U R' U') (R' U') (R' U R')$ 11 7 1728 28 272	All corners are ok! Decide how to permute the edges. 2. Look <u>Solves the Cube</u>
		2. CCW Edge 3-Cycle	$[R U'] [R U] [R U] [R U'] R' U' R2$ 18 17 <u>17</u> 18 28 11	
		3. H-Perm	$M2 U M2 U2 M2 U M2$ 1-1- 7 1-1- 77 1-1- 7 1-1-	
		4. Z-Perm	$M2 U M2 U M' U2 M2 U2 M' U2$ 1-1- 7 1-1- 71- 77 1-1- 77 1- 77	



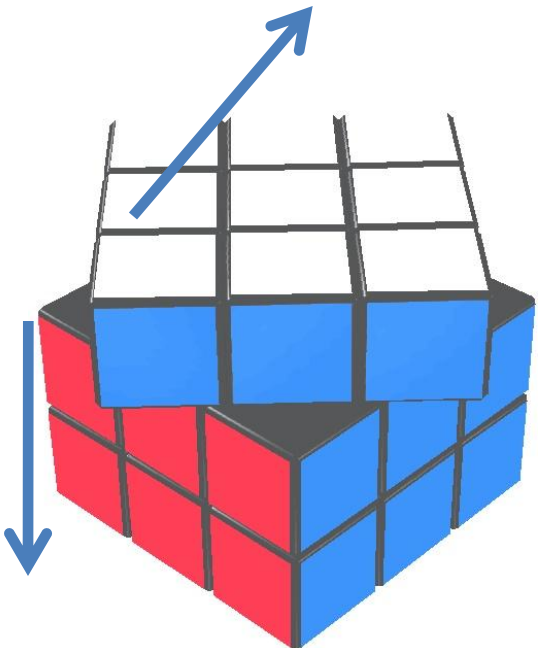
Speedcubing – Fridrich Methode



- **Wie werde ich schneller:**
- Kreuz schon vorher durchgehen. Inspektion Cube.
- Kreuz auf der Unterseite (spart eine Cube Rotations).
- Cube Rotations allgemein vermeiden.
- Standard-Züge aus verschiedenen Lagen lernen.
- Vorausschauen (was kommt als nächstes?).
- Speedcube benutzen / Tuning.
- Alle 21 PLL
- Alle 57 OLL
- Tricks für verschiedene Spezialfälle aus I-Net.
- Fingertricks lernen: Das Bewegen einer Seite mit einem Finger.
- Üben, üben, üben...



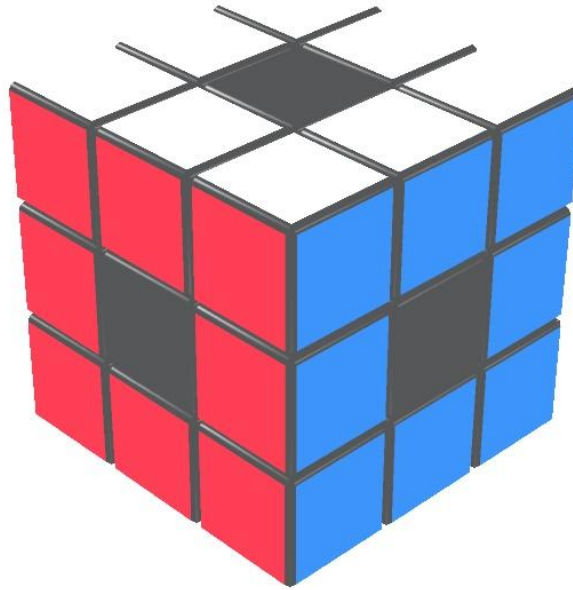
Speedcubing – Fridrich Methode



- Zerlegen des Würfels:
Den Würfel um 45 Grad eindreuen. Das Kantenstück mit dem Daumen schräg nach hinten oben drücken. Gleichzeitig die entsprechende Ecke des mittleren Kantensteins nach unten drücken. → Der obere weiße Kantenstein springt heraus.
- Nun kann reines Silikonspray (Baumarkt) eingesprüht werden. Auch ist es nun möglich, den Würfel komplett zu zerlegen. Falls man ihn nicht wieder hingedreht bekommt! 😊
- **Achtung:** Kein Öl verwenden!



Speedcubing – Fridrich Methode

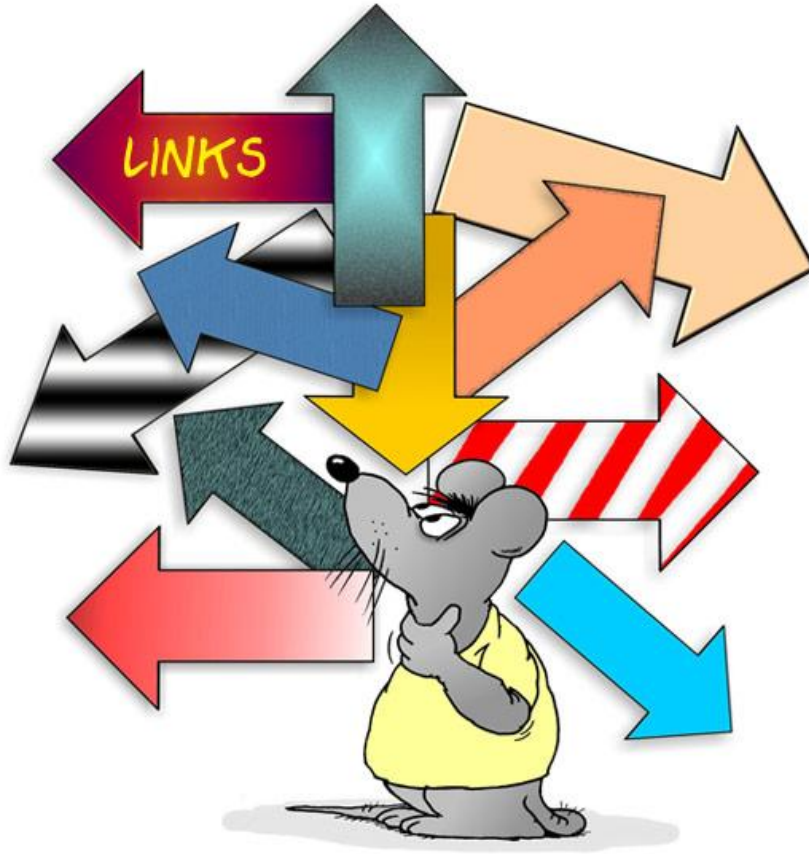


- Die Kappen der Mittelsteine können meist entfernt werden. Darunter befinden sich Schrauben um die Spannung (Tension) des Würfels einzustellen.

Tuning: Würfelspannung (Tension)



Speedcubing – Fridrich Methode



- www.rubiks.com
- www.speedcubing.ch
(Roux-Methode und Notation).
- www.badmephisto.com
Die beste Fridrich Seite auf dem Planeten.
- www.youtube.com
Tausende von Videos, Anleitungen und Tricks zum Cube. Tipp: nach **badmephisto** suchen.
- www.erikku.110mb.com
Homepage des Weltmeisters.
- www.cubetimer.com
Ein Zeitmesser für den PC
- www.worldcubeassociation.org
Weltrekorde und offiziellen Turniere

