Der 3x3 Zauberwürfel wird vor dem lösen immer wieder gemischt. Doch hast du dich sicher auch schon mal gefragt ob du den Würfel nicht schon wieder gleich durchmischt hast? Für Wettkämpfe erzeugt ein Computerprogramm die Scrambles „Durchmischungen“, so dass der Zauberwürfel nie gleich aussieht.

Doch fragen wir uns: **Wie viele verschiedenen Konstellationen (Stellungen) kann ein 3x3 Zauberwürfel haben?**

**Die Mittelsteine:** Die Mittelsteine der Flächen sind untereinander fest verbunden. Deshalb können wir für die Berechnung aller möglichen Konstellationen die Mittelsteine vernachlässigen.

**Die Ecksteine:** Wollte man den Würfel aus Einzelteilen zusammenbauen, so hätte man für den ersten Eckstein 8 mögliche Positionen (denn so viele Ecken gibt es nun einmal). Ausserdem könnte man sich für eine von drei Orientierungen entscheiden (wenn es sich um eine obere Ecke handelt: Welche der drei Farben soll nach oben? Oder welche der drei Farben soll nach unten?)

Somit ergeben sich 8 · 3 = 24 Möglichkeiten, den ersten Stein zu setzen. Danach gibt es für den nächsten Eckstein nur noch 7 freie Plätze, aber immer noch drei mögliche Orientierungen. Der Stein danach hat nur noch 6 Plätze zur Auswahl und so weiter.

Berechnen wir alle Möglichkeiten, die Ecken einzubauen:

**(8·3) · (7·3) · (6·3) · … (1·3) = (8·7·6·5·4·3·2·1) · (38) =**

**Die Kantensteine:** Die Kantensteine berechnen sich ähnlich. Es gibt 12 Steine, und jeder hat zwei mögliche Orientierungen.

Berechnen wir alle Möglichkeiten, die Kanten einzubauen:

**(12·2) · (11·2) · (10·2) · … (1·2) = (12·11·10·…1) · (212) =**

**Das Endprodukt:** An sich würde es jetzt genügen, diese beiden Werte zu multiplizieren. Doch das stimmt nicht ganz. Die richtige Anzahl der Kombinationen ist um Faktor 12 geringer (dividiert durch 12).

 ***Begründungen:***(Divisor 2) Es ist nicht möglich zwei Ecken zu tauschen, wenn die Kanten an der gleichen Stelle bleiben sollen.
(Divisor 2) Es ist nicht möglich eine einzelne Kante zu kippen.
(Divisor 3) Es ist auch nicht möglich dass eine einzelne Ecke verdreht ist.

 **:2 :2 :3 = :12**

Jetzt endlich kannst du die Anzahl der möglichen Konstellationen berechnen:

**(Alle Möglichkeiten der Ecken)** **· (Alle Möglichkeiten der Ecken)** **:12**

Wie heisst diese Zahl? Schreibe die Zahl in Worten zu Ende.

Dreiundvierzig Trillionen, zweihundertzweiundfünfzig Billiarden,

Zusatzfrage: Wie lange würde es dauern bis man alle möglichen Stellungen gesehen hätte, wenn man jede Sekunde 10 mögliche Stellungen zeigen würde?

**Lösungen**

Der 3x3 Zauberwürfel wird vor dem lösen immer wieder gemischt. Doch hast du dich sicher auch schon mal gefragt ob du den Würfel nicht schon wieder gleich durchmischt hast. Für Wettkämpfe erzeugt ein Computerprogramm die Scrambles „Durchmischungen“, so dass der Zauberwürfel nie gleich gemischt wird.

Doch fragen wir uns: **Wie viele verschiedenen Konstellationen (Stellungen) kann ein 3x3 Zauberwürfel haben?**

**Die Mittelsteine:** Die Mittelsteine der Flächen sind untereinander fest verbunden. Deshalb können wir für die Berechnung aller möglichen Konstellationen die Mittelsteine vernachlässigen.

**Die Ecksteine:** Wollte man den Würfel aus Einzelteilen zusammenbauen, so hätte man für den ersten Eckstein 8 mögliche Positionen (denn so viele Ecken gibt es nun einmal). Ausserdem könnte man sich für eine von drei Orientierungen entscheiden (wenn es sich um eine obere Ecke handelt: Welche der drei Farben soll nach oben? Oder welche der drei Farben soll nach unten?)

Somit ergeben sich 8 · 3 = 24 Möglichkeiten, den ersten Stein zu setzen. Danach gibt es für den nächsten Eckstein nur noch 7 freie Plätze, aber immer noch drei mögliche Orientierungen. Der Stein danach hat nur noch 6 Plätze zur Auswahl und so weiter.

Berechnen wir alle Möglichkeiten, die Ecken einzubauen:

**(8·3) · (7·3) · (6·3) · … (1·3) = 40320 · 6561 = 264‘539‘520**

**Die Kantensteine:** Die Kantensteine berechnen sich ähnlich. Es gibt 12 Steine, und jeder hat zwei mögliche Orientierungen.

Berechnen wir alle Möglichkeiten, die Kanten einzubauen:

**(12·2) · (11·2) · (10·2) · … (1·2) = 479001600 · 4096 = 1‘961‘990‘553‘600
 Achtung:Wissenschaftliche Darstellung im Taschenrechner; im Internet gibt es Onlinerechner**

**Das Endprodukt:** An sich würde es jetzt genügen, diese beiden Werte zu multiplizieren. Doch das stimmt nicht ganz. Die richtige Anzahl der Kombinationen ist um Faktor 12 geringer (dividiert durch 12).

 ***Begründungen:***(Divisor 2) Es ist nicht möglich zwei Ecken zu tauschen, wenn die Kanten an der gleichen Stelle bleiben sollen.
(Divisor 2) Es ist nicht möglich eine einzelne Kante zu kippen.
(Divisor 3) Es ist auch nicht möglich dass eine einzelne Ecke verdreht ist.

 **:2 :2 :3 = :12**

Jetzt endlich kannst du die Anzahl der möglichen Konstellationen berechnen:

**(Alle Möglichkeiten der Ecken)** **· (Alle Möglichkeiten der Ecken)** **:12**

**264‘539‘520 · 1‘961‘990‘553‘600 :12 = 43‘252‘003‘274‘489‘856‘000**

Wie heisst diese Zahl? Schreibe sie in Worten auf.

Dreiundvierzig Trillionen, zweihundertzweiundfünfzig Billiarden, **drei Billionen, zweihundertvierundsiebzig Milliarden, hierhundertneunundachtzig Millionen achthundertsechsundfünfzig Tausend**

Zusatzfrage: Wie lange würde es dauern bis man alle möglichen Stellungen gesehen hätte, wenn man jede Sekunde 10 mögliche Stellungen zeigen würde?

**43252003274489856000:10:3600:24:365 = 137151202671,5178 Jahre (mehr als 137 Milliarden Jahre)**