

## Kaprekar dreistellig

### 1 Der Kaprekar-Algorithmus

Die Ziffern einer  $n$ -stelligen Dezimalzahl (allenfalls mit führenden Nullen) werden zum einen so geordnet, dass die größtmögliche Zahl entsteht und zum anderen so, dass die kleinstmögliche Zahl entsteht. Dann wird die Differenz gebildet und damit entsprechend weiter gearbeitet.

### 2 Beispiele mit dreistelliger Startzahl

#### 2.1 Startzahl 253

$$532 - 235 = 297$$

$$972 - 279 = 693$$

$$963 - 369 = 594$$

$$954 - 459 = 495$$

$954 - 459 = 495$  Ab hier wiederholt sich die Rechnung. Zusammengefasst:

253 -> 297 -> 693 -> 594 -> 495; 4 Schritte

#### 2.2 Startzahl 242

242 -> 198 -> 792 -> 693 -> 594 -> 495; 5 Schritte

Bei einer Startzahl mit nicht lauter gleichen Ziffern gelangen wir nach spätestens 6 Schritten zur dreistelligen *Kaprekar-Konstanten* 495.

#### 2.3 Startzahl 222

222 -> 0; 1 Schritt

Bei lauter gleichen Ziffern der Startzahl gelangen wir sofort zur Null.

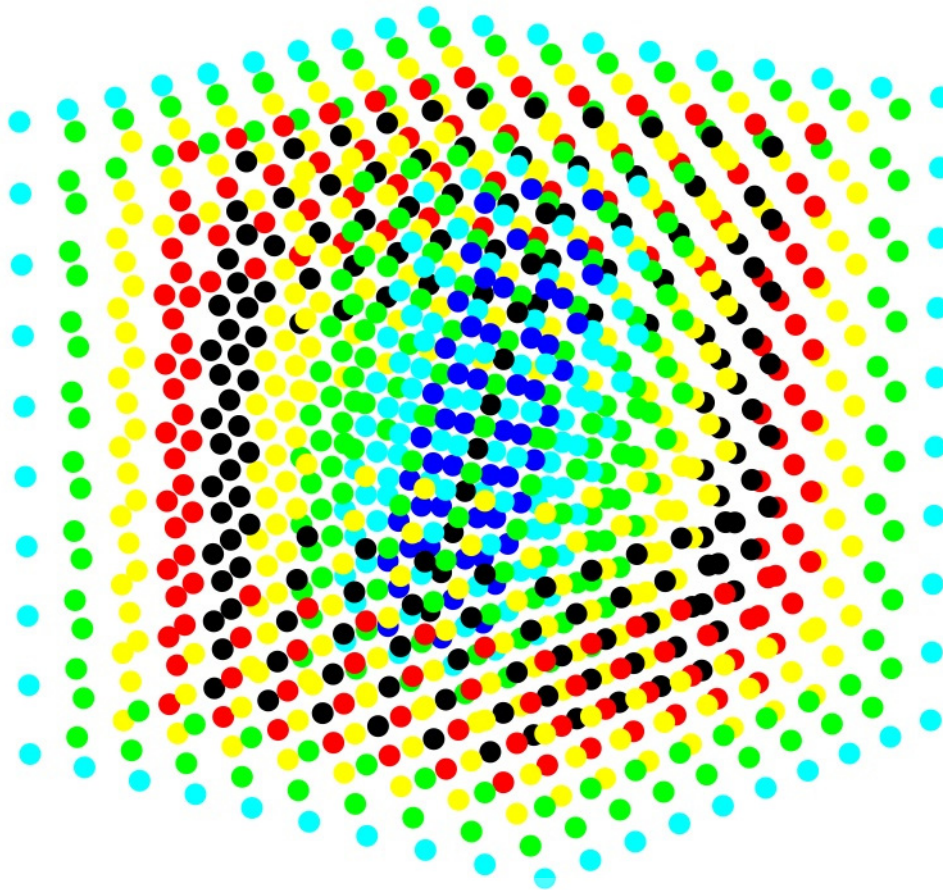
### 3 Visualisierung

Im folgenden 3d-Raster sind in der  $x$ -Richtung (nach links vorne) die Hunderter, in der  $y$ -Richtung (nach rechts vorne) die Zehner und in der  $z$ -Richtung (nach oben) die Einer der jeweiligen Startzahl verortet.

Die Farbe der Punkte richtet sich nach der Anzahl der Schritte bis zum Erreichen der Kaprekar-Konstanten 495:

Schritte	Farbe	RGB
1	Schwarz	[0, 0, 0]
2	Rot	[1, 0, 0]
3	Gelb	[1, 1, 0]
4	Grün	[0, 1, 0]
5	Hellblau	[0, 1, 1]
6	Blau	[0, 0, 1]

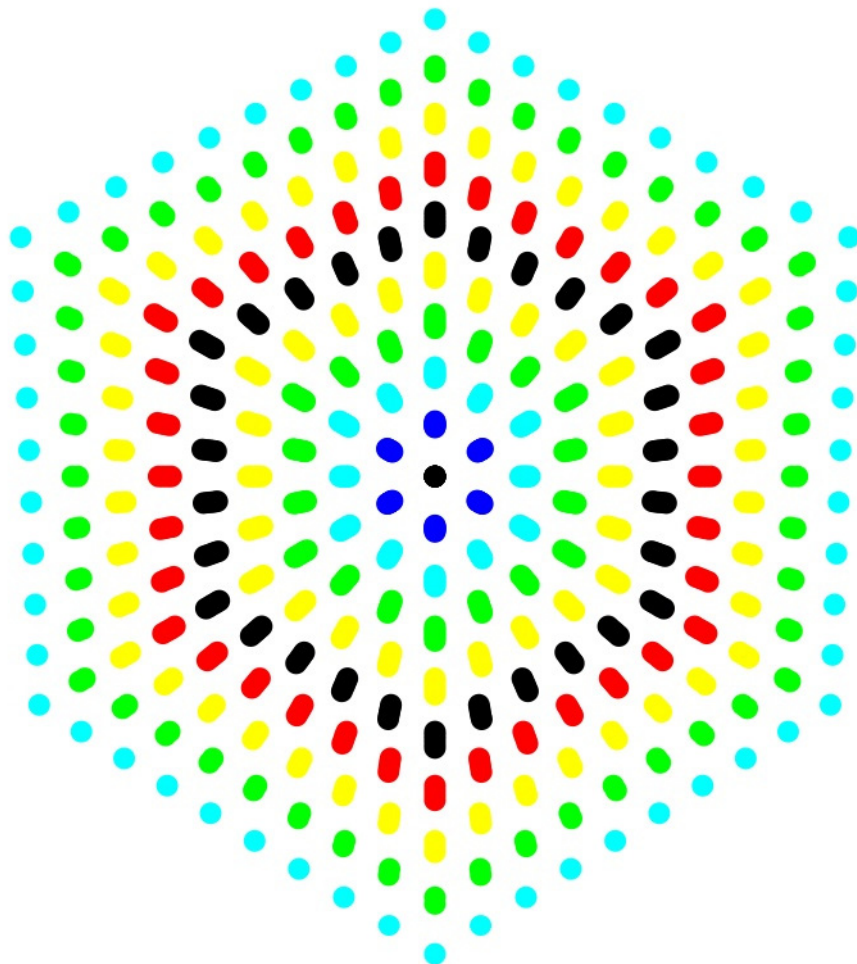
Bei einer Startzahl mit lauter gleichen Ziffern ist ebenfalls Schwarz gewählt. Das sind die Punkte in der Körperdiagonalen von  $(0,0,0)$  nach  $(9,9,9)$ .



Tausend Punkte

#### 4 Blick über Eck

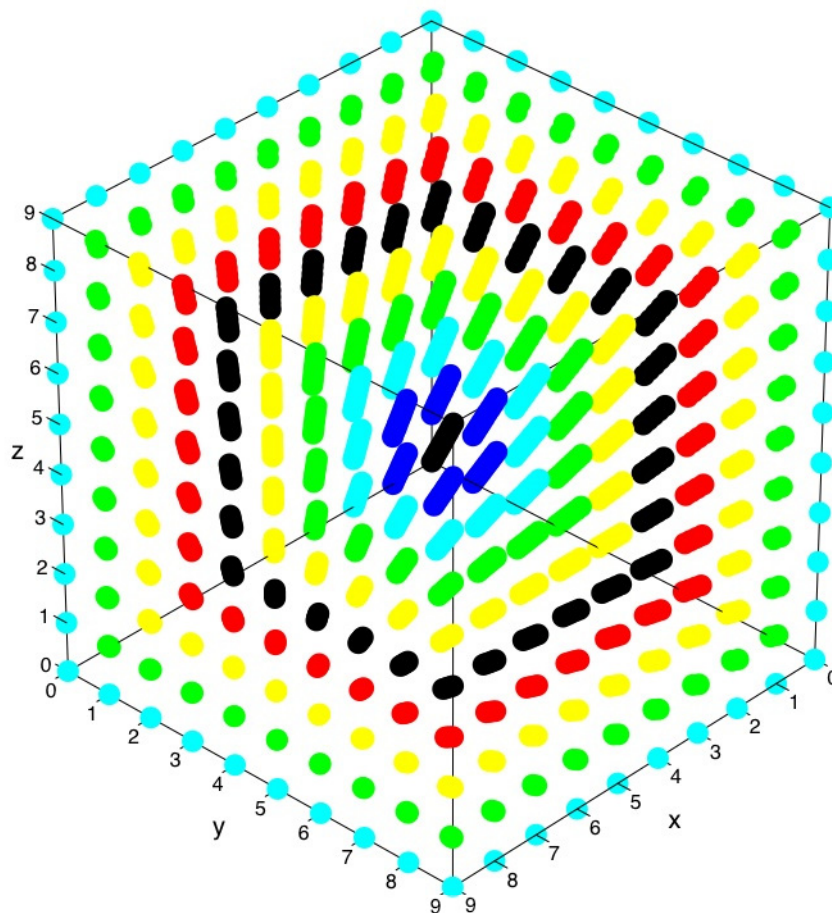
Die Sache wird sofort klar, wenn wir „über Eck“ gucken, längs der Körperdiagonalen von  $(0,0,0)$  nach  $(9,9,9)$ .



**Blick über Eck**

Die Punkte gleicher Farbe liegen auf Sechskant-Prismen mit der Körperdiagonalen als Mittelachse.

Bei etwas desaxierter Sicht wird das noch deutlicher.



Leicht desaxierte Sicht

## 5 Erbsenzählen

Wir können jetzt auch die Punkte abzählen. Von innen nach außen erhalten wir :

Farbe		Anzahl
Schwarz	10	10
Blau	$6 * 9$	54
Hellblau	$12 * 8$	96
Grün	$18 * 7$	126
Gelb	$24 * 6$	144
Schwarz	$30 * 5$	150
Rot	$36 * 4$	144
Gelb	$42 * 3$	126
Grün	$48 * 2$	96
Hellblau	$54 * 1$	54
Total		1000