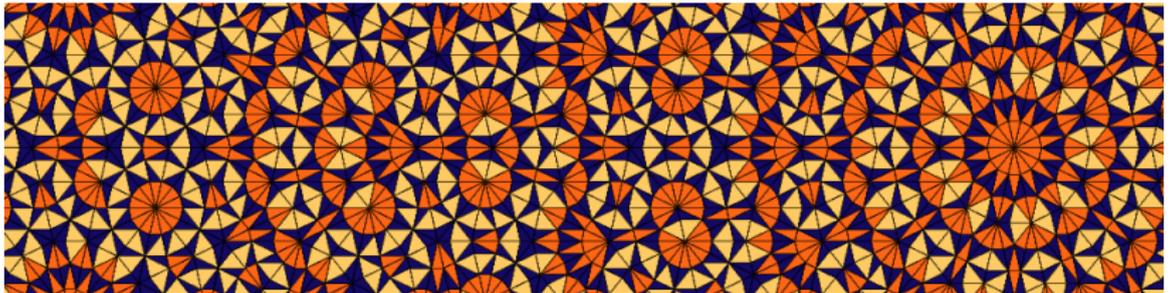


23: Mathe und Informatik in Film und Buch II: CUBE / “Tech Fiction”

Dirk Frettlöh
Technische Fakultät / Richtig Einsteigen

9.7.2015



Bei den Simpsons sind Leute am Werk, die Ahnung von Mathe und Informatik haben.

Bei vielen anderen Filmen nicht. Ergebnis ist oft totaler Nonsens.

Für *Good Will Hunting* wurde zumindest ein Mathematiker engagiert (der dann auch als Schreibdouble arbeitete!).

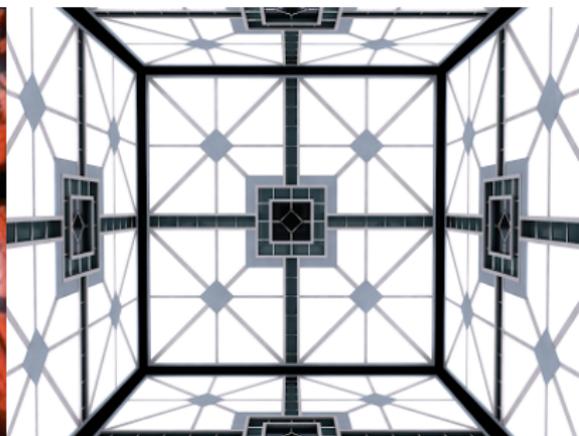
Rühmliche Ausnahme: CUBE (Kanada 1997).

(Der Nachfolger CUBE 2: Hypercube enthält wieder viel Quatsch: Gleichsetzung Zeit - 4. Dimension, Anzahl der 3D-Würfel in einem 4D-Würfel: 60 000 000,...)

[Inhalt von CUBE erzählt, siehe wikipedia.

Wichtig: 6 Leute in dreidimensionalem Labyrinth gefangen, Räume sind je mit drei dreistelligen Zahlen markiert, Räume können Fallen enthalten, Räume bewegen sich zeitweise.]

Ein Raum im Film (links) und schematisch (rechts)



Erste Idee: Ist eine der Zahlen eine Primzahl: Falle.

Feuer: 083, “molecular thingy”: 137, Säure: 149

- ▶ Primzahlen: 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, ...
- ▶ keine Primzahlen: $4 = 2 \cdot 2$, $6 = 2 \cdot 3$, $8 = 2 \cdot 2 \cdot 2$, $9 = 3 \cdot 3$, usw.

Beispiel: Raum mit Nummern 565 468 517

$565 = 5 \cdot 113$ keine Primzahl,

$468 = 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 13$ keine Primzahl,

$517 = 11 \cdot 47$ keine Primzahl. “Sicher!”

- ▶ Teilbar durch 2 oder 5: offensichtlich
- ▶ abc ist teilbar durch 3, falls $a + b + c$ es ist.
 - ▶ 516 teilbar durch 3, denn $5 + 1 + 6 = 12$ teilbar durch 3.
- ▶ abc ist teilbar durch 11, falls $a - b + c$ es ist.
 - ▶ 517 teilbar durch 11, denn $5 - 1 + 7 = 11$ teilbar durch 11.
 - ▶ 561 teilbar durch 11, denn $5 - 6 + 1 = 0$ teilbar durch 11.
- ▶ Rest: knifflig. (Teiler 7, 13, 17, 19, 23, 29, 31)

299?

Multiplizieren: einfach. Faktorisieren: schwierig.

Leider stellt sich die erste Idee als falsch raus: keine der drei Zahlen ist eine Primzahl, dennoch enthält der Raum eine Falle.

Dritte Idee: Primzahlpotenz, dann Falle.

Also etwa auch $256 = 2 \cdot 2$,

oder $343 = 7 \cdot 7 \cdot 7$,

oder $961 = 31 \cdot 31$.

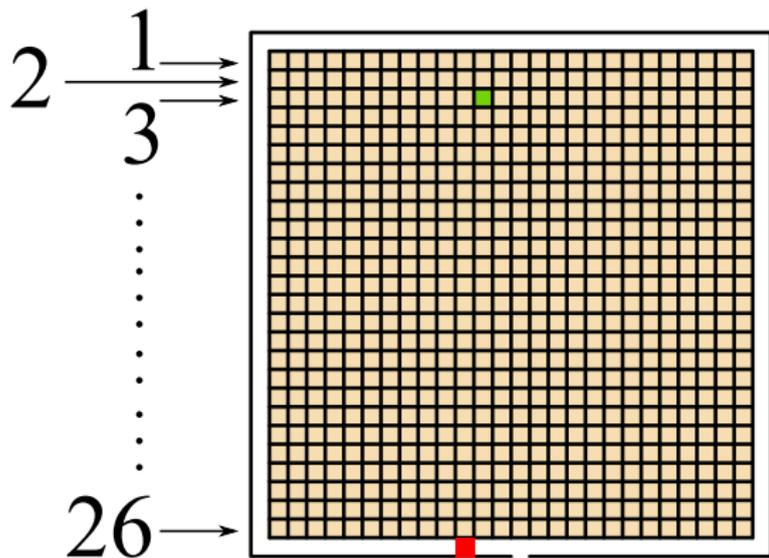
An dieser Stelle behauptet Leaven, das sei ihr nun zu schwierig (obwohl $517 = 11 \cdot 47$ ihr keine Probleme bereitet, hm).

Der Autist Kazan sagt die **Zahl** der verschiedenen Primfaktoren. (z.B. $36 = 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 3$: "Zwei", $300 = 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 5$: "Drei", $343 = 7 \cdot 7 \cdot 7$: "Eins")

(Manchmal übrigens auch falsch: $462 = 2 \cdot 3 \cdot 7 \cdot 11$: "Zwei")

Nun können Fallen sicher identifiziert werden. Aber wie finden sie den Ausgang?

Zweite Idee: Quersummen liefern Koordinaten

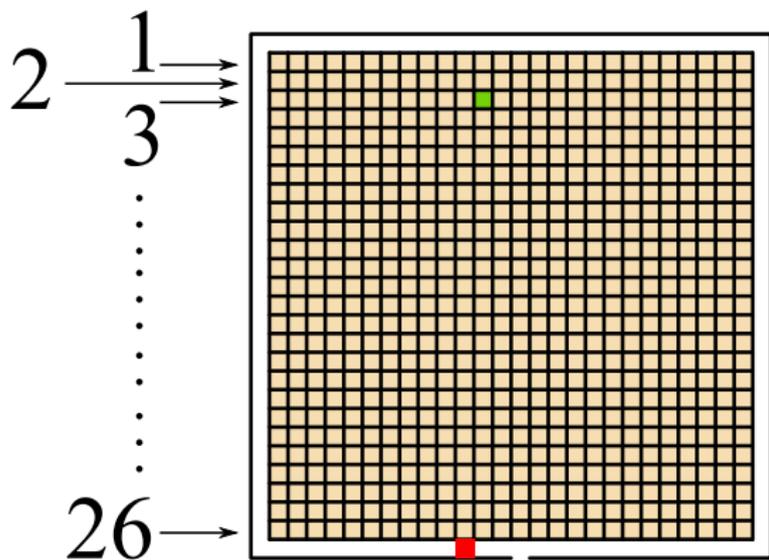


Beispiel:
102 615 897
liefert
3 12 25

Und 999 liefert 27!

...aber die Würfel bewegen sich!

Vierte Idee: Auch die Bewegung ist in den Zahlen kodiert.



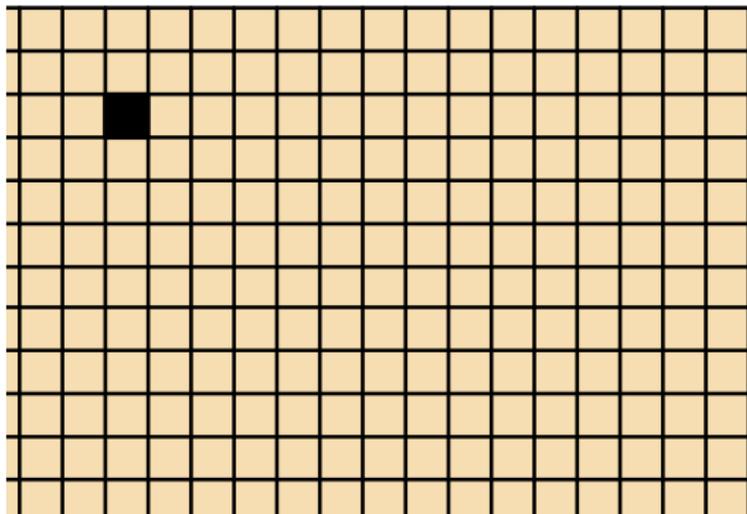
Beispiel:

102 615

liefert

1-0, 0-2, 2-1

6-1, 1-5, 5-6



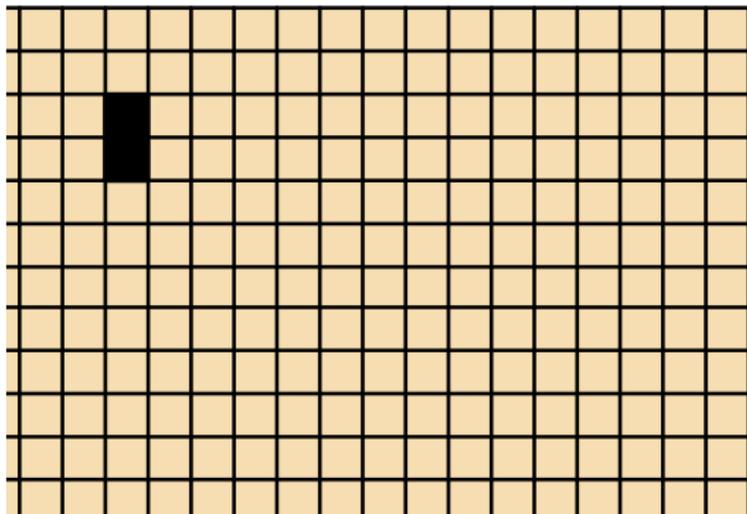
Beispiel:

102 615

liefert

$(1, -2, 1)$

$(5, -4, -1)$



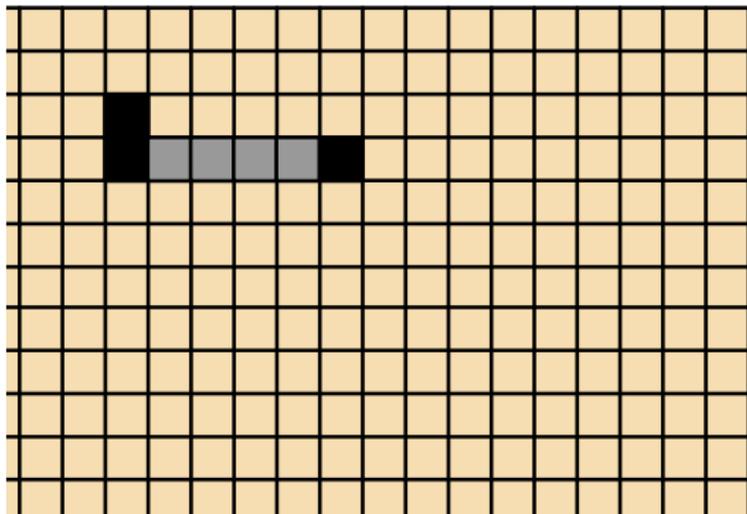
Beispiel:

102 615

liefert

$(1, -2, 1)$

$(5, -4, -1)$



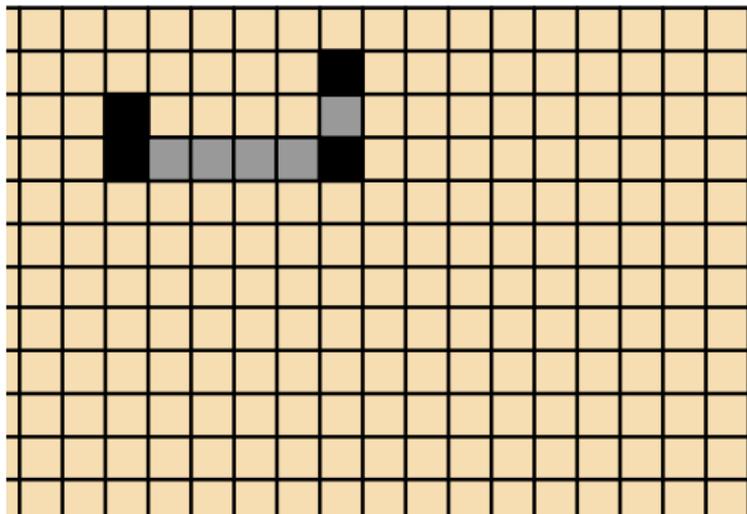
Beispiel:

102 615

liefert

$(1, -2, 1)$

$(5, -4, -1)$



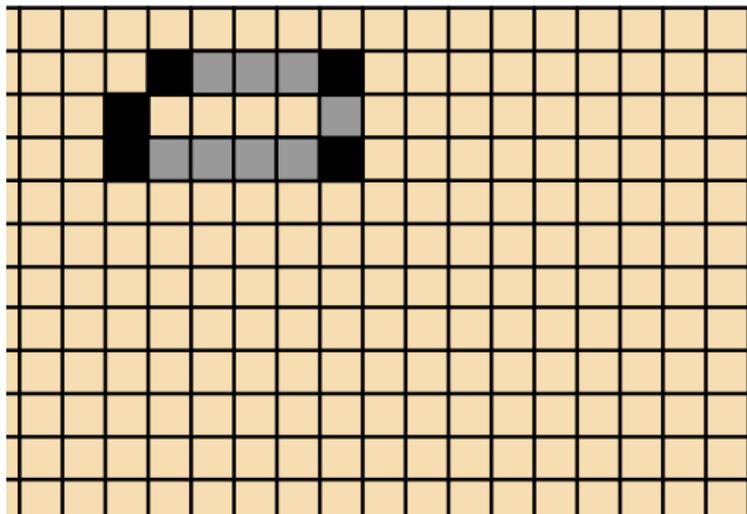
Beispiel:

102 615

liefert

$(1, -2, 1)$

$(5, -4, -1)$



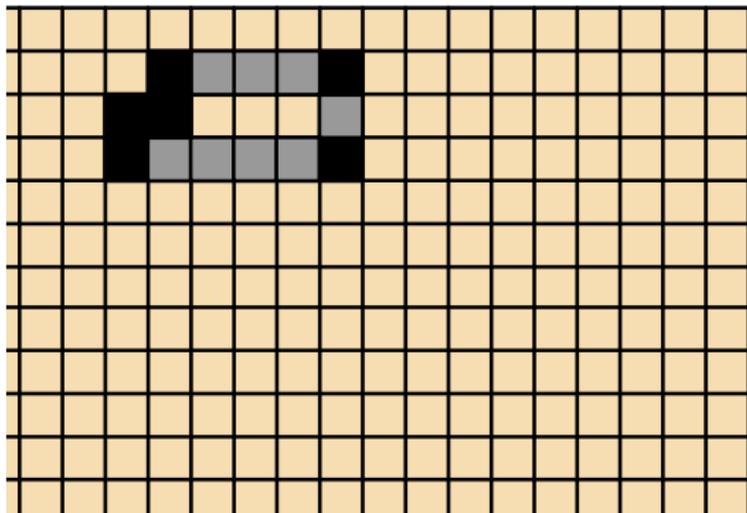
Beispiel:

102 615

liefert

$(1, -2, 1)$

$(5, -4, -1)$



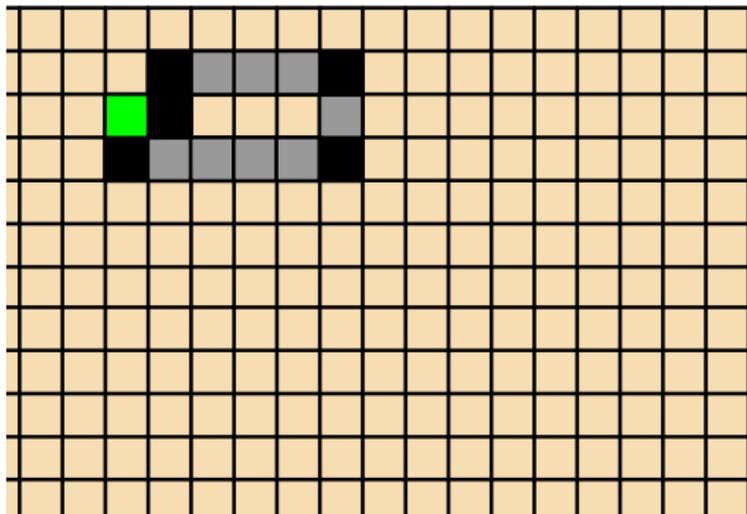
Beispiel:

102 615

liefert

$(1, -2, 1)$

$(5, -4, -1)$



Beispiel:

102 615

liefert

$(1, -2, 1)$

$(5, -4, -1)$

An den Zahlen des Raums können wir ablesen

- ▶ Ausgangslage
- ▶ Reiseweg (nach je 9 Bewegungen wieder in Ausgangslage)

An den Nachbarräumen können wir ablesen, auf welcher Station des Reisewegs wir uns gerade befinden (rechenaufwendig!)

Idee 4 wird im Film nicht mehr im Detail geschildert. Die anderen drei Ideen schon.

Insgesamt ein seltenes Beispiel für stimmige Mathematik im Film.
Mehr dazu in:

- ▶ David W. Pravica, Heather L. Ries: “CUBE: The Math Paper”
- ▶ Burkard Polster, Marty Ross: “Maths Goes to the Movies”

”Tech Fiction”

(Meine) **Def.:** Stimmige technik- oder wissenschaftshaltige Romane, oft in der nahen Zukunft: *Tech Fiction*

Eine Auswahl (keine Hochliteratur, aber auch kein Schrott. Keine Empfehlung, keine Rangfolge):

- ▶ Max Barry: Machine Man u.a. (Cyborgs: von Prothesen, Augenverbesserungen etc. zu künstlichen Körpern)
- ▶ William Hertling: Avogadro-Trilogie (künstliche Intelligenz: Entstehung, Verbreitung, Nebeneinanderleben von Mensch und KI; Avogadro = google)
- ▶ Robin Sloan: Mr Penumbra’s 24-Hour Bookstore (Alte Rätsel-Sekte trifft Computerfreaks, googles Bücherscans)
- ▶ Daniel Suarez: Kill Decision (preiswerte Drohnen mit Schwarmintelligenz)
- ▶ Vernor Vinge: Rainbow’s End (Gehirnimplantate als Erweiterung von Smartphone, google glasses etc)
- ▶ Andy Weir: The Martian (Robinsongeschichte auf dem Mars)

Herauszuheben 1:

Neal Stephenson

- ▶ *Cryptonomicon*: Zwei Zeitebenen:
 - ▶ Internet-Startup (nahe Zukunft; Nerds, Geld, Programmieren, Internetwährung, Datenhafen)
 - ▶ 2. Weltkrieg (Enigma, Spieltheorie, Krieg in Europa und im Pazifik, frühe Computer)
- ▶ *The Baroque Cycle*: (Quicksilver, The Confusion, The System of the World) Barock, Newton, Leibniz, Währung und Wirtschaft, wiss. Revolution, Mantel und Degen...
- ▶ *Anathem*: Nerds im Kloster, fiktive wiss. mönchische Weltordnung vs Aufstieg und Niedergang der weltlichen Gesellschaft, ...
- ▶ *Snow Crash*, *Diamond Age*, *Reamde*

Greg Egan

- ▶ Thema: Ferne Zukunft, Menschen können ihre Persönlichkeit auf Computer übertragen. Das bietet einige interessante Möglichkeiten:
 - ▶ Unsterblichkeit
 - ▶ Backups
 - ▶ Interstellare Raumfahrt (Zeit spielt keine Rolle)
- ▶ *Diaspora*, *Schild's Ladder*, Kurzgeschichten
- ▶ *Incandescence*: Wesen auf einem Planeten mit relativistischer Umlaufgeschwindigkeit entdecken physikalische Gesetze anders als wir: relativistische Effekte erlebbar
- ▶ Trilogie *Orthogonal*: Universum mit anderen physikalischen Gesetzen: invariant unter Vertauschung von Raum- und Zeit-Koordinaten. Konsequenz: verschiedene Lichtgeschwindigkeit (je nach Wellenlänge), andere Zeitparadoxa,...

Gemeinsamkeiten:

- ▶ Technik/Mathe/Physik/Bio... spielt eine zentrale Rolle
- ▶ Menschliches spielt keine (kaum eine) Rolle
- ▶ Autoren haben meist technischen/wissenschaftlichen Hintergrund
- ▶ Gleichberechtigung der Geschlechter und Rassen