

Game of Life: vier Regeln

Wie entsteht Verhalten, das in den Regeln nirgends steht?

Das Spielfeld

Kariertes Papier. Jedes Kästchen ist **lebendig** oder **leer**, und jedes hat genau **acht Nachbarn**: vier über Kanten, vier über die Ecken. Die Diagonalen zählen also mit, das ist die einzige Stelle, an der man sich leicht vertut. Alles, was eine Zelle über die Welt weiß, ist die Zahl ihrer lebenden Nachbarn, eine Zahl zwischen 0 und 8. Mehr braucht sie nicht.

Festgelegt wird nur eine einzige Sache: welche Kästchen am Anfang gefüllt sind. Danach greift niemand mehr ein.

Die vier Regeln

Regel	Ausgangslage	Was passiert
1 Vereinsamung	lebende Zelle, weniger als zwei lebende Nachbarn	stirbt
2 Überleben	lebende Zelle, zwei oder drei lebende Nachbarn	bleibt am Leben
3 Übervölkerung	lebende Zelle, mehr als drei lebende Nachbarn	stirbt
4 Geburt	leeres Feld, genau drei lebende Nachbarn	wird zu einer neuen Zelle

Kürzer gesagt: Zwei oder drei lebende Nachbarn sind gut, alles andere ist tödlich. Und drei lebende Nachbarn genügen, damit auf einem leeren Feld etwas Neues entsteht.

Der entscheidende Punkt: alles gleichzeitig

Die Regeln werden auf **alle** Zellen zur selben Zeit angewendet. Jede Zelle zählt ihre Nachbarn im alten Zustand. Das Feld wird sozusagen fotografiert, aus dem Foto wird die nächste Generation berechnet, und erst dann wird umgeschaltet.

Würde man Zelle für Zelle abarbeiten, hätte die zweite Zelle schon das veränderte Ergebnis der ersten vor sich, und es käme etwas völlig anderes heraus. Ein Schritt dieser gleichzeitigen Neuberechnung heißt **Generation**.

Was sich von selbst einstellt

Gebilde	Woran du es erkennst
Stilleben	verändern sich nie wieder, weil jede Zelle dauerhaft die richtige Nachbarzahl hat
Oszillatoren	pendeln zwischen wenigen Formen; der Pulsar kehrt nach drei Generationen zurück
Raumschiffe	wandern: Der Gleiter aus fünf Zellen durchläuft vier Formen und steht dann ein Feld schräg versetzt da
Kanonen	Die Gosper-Gleiterkanone kehrt alle 30 Generationen in ihre Ausgangsform zurück und schickt jedes Mal einen neuen Gleiter los
Chaos-Zünder	Das R-Pentomino aus fünf Zellen braucht über tausend Generationen, bis es zur Ruhe kommt

Diese Laufzeiten gelten für ein unbegrenztes Feld. In der App ist das Feld begrenzt, mit Torus-Rand stoßen die Muster irgendwann auf ihre eigenen Ausläufer.

Emergenz

Auf der großen Ebene zeigt sich Verhalten, das in den Regeln der kleinen Ebene nirgends steht. Niemand hat dem System beigebracht, was ein Gleiter ist. Es gibt keinen Plan und keine Steuerung, nur lokales Nachbarschaftszählen. Deshalb ist das Game of Life zum Standardbeispiel für Selbstorganisation geworden.

Und für die Frage, was Leben ausmacht: Ein Muster, das sich selbst erhält, bewegt und vermehrt, erfüllt äußerlich mehrere Kennzeichen des Lebens, ohne lebendig zu sein.