

Verklär mir die Welt

Warum finden wir eine Schneeflocke schön?
Was begeistert uns an Symmetrie in der Natur?
Hat die Mathematik die Antwort?

LARISSA NIESEN

Plötzlich entdeckt man eine Einzelne auf dem Handschuh. Ganz vorsichtig nähert man ihr das Gesicht, wie einem scheuen Tier, das wegläuft, wenn man es anhaucht. Und jedes Mal wieder bestaunt man die symmetrischen Formen der Schneeflocke, die sich da in der Wolle verfangen hat, mit kindlicher Verzückung. Weil sie einfach wunderschön ist. Weil es immer ein bisschen scheint, als hätten winzige Arbeiter mit Silberhämmerchen genau diese Schneeflocke entworfen, sie ausgemessen und zusammengewerkelt. Diese Form kann kein Zufall sein, befindet der Flockenbetrachter. Das muss einen Grund haben, und wenn es einen Grund hat, dann hat es auch einen Sinn.

Wir Menschen sind geradezu besessen von der Suche nach Struktur: Wir richten uns nach Regeln, wir greifen auf Formeln zurück, wir codieren, verallgemeinern, gehen mit der Zeit. Strukturen bedeuten Vereinfachung. Und sie bedeuten Kontrolle, denn das Erkennen einer Struktur geht mit Wissen einher, mit der Möglichkeit der Nachproduktion und Wiederholung. Setzen Sie diese Zahlenfolge fort ... Und schon wird aus dem Bewunderer des fallenden Eiskristalls ein Forscher mit Seziermesser: Raus mit deinem Geheimnis, Flocke!

Die dauernde Suche nach Mustern und Systemen haben wir uns über die Jahrhunderte antrainiert. In seinem Buch „Die Schönheit der Schneeflocke“ schreibt der Mathematiker Ian Stewart von der unermüdlichen Mustersuche des Menschen. Und von der Mathematik, einer systematischen Technik, „die wir erfunden haben, um unser hoch entwickeltes geistiges Auge für Muster nutzbringend einzusetzen.“ Schemata erkennen bedeutet Dinge voraussehen, deswegen sind wir Menschen darin so gut – es verschafft uns Vorteile gegenüber einer scheinbar willkürlichen Umwelt und erleichtert die Anpassung. Abschalten funktioniert nicht: „Selbst wenn ein Phänomen völlig ungeordnet erscheint, vermuten wir im Hintergrund eine Regel“, so Stewart. Was wir nicht verstehen, macht uns Angst. Also lieber her mit den Regeln. Deswegen haben die Menschen die „Naturgesetze“ verfasst, die bestimmte Regelmäßigkeiten in unserem Universum einfangen. Regen fällt im besten Falle von oben nach unten, die meisten Blumen haben im Winter nichts verloren. Und Schneeflocken nichts im Sommer, zumindest nicht im deutschen.

Mathematisch gesehen ist eine Schneeflocke ein Hexameter, ein Eisgebilde mit sechs Strahlen, die sich farnartig verzweigen. Jede Schneeflocke unterliegt diesem Prinzip – zweimal exakt genau die gleiche findet man aber trotzdem nicht. Eine Regelmäßigkeit, ganz klar – aber irgendwie mit einem Chaos verbunden, das trotz aller Gesetze Vielfalt erlaubt. Stewart erklärt: „Symmetrie und Chaos schließen einander nicht aus, sondern sind zwei Seiten derselben dynamischen Medaille.“ Bei der Schneeflocke spielen etliche Variablen mit hinein, die eine Grundsymmetrie durchbrechen. Letztere ist das Hexameter, das sich nach einem Prinzip namens „tip splitting“, also Spitzenspaltung, immer wieder aufteilt, bis das typische Flockenmuster entsteht. Die Variablen sind Temperaturen, die Menge des Wassers in der Luft, und der gute alte Zufall: Die spezifische Achterbahnfahrt, die die wachsende Flocke durch ihre Wolke unternimmt, bis sie zur Erde segelt. Aber das Grundprinzip ist und bleibt mathematisch. Und das, schreibt Stewart,

erklärt auch die Schönheit der Flocke. Sie spricht unseren Sinn für Symmetrie an: „Der menschliche Geist scheint Wiederholung zu genießen – bis zu einem gewissen Punkt.“

Und wenn diese Symmetrie irgendwo vergraben liegt, wird er sie finden. So wie Stewart im Wachstum der Blütenblätter einer Pflanze, deren Spirale den goldenen Winkel widerspiegelt, der wiederum mit der Fibonacci-Folge zusammenhängt. Also einer Zahlenfolge, bei der die nächste Zahl sich stets aus der Summe der vorherigen ergibt: 1, 1, 2, 3, 5 ... Um mit Stewart zu sprechen: „Die ausführliche Erklärung ist ... länger.“ Aber was man auch kurz erklären kann, ist, dass die Fibonacci-Folge, der Winkel und die damit verbundene Spirale den Pflanzen eine Menge bringt. Zum Beispiel nehmen sich auf diese Weise die Blätter nicht gegenseitig die Sonne weg. „Manchmal erkennt das Auge des Mathematikers Dinge, die anderen entgehen“, so Stewart. Verzweigte Äste, die Adern eines Efeublatts, die Spirale eines Schneckenhauses – alles Mathematik.

Bei anderen Gelegenheiten jedoch überinterpretieren wir Menschen gerne maßlos. Ein klassisches Beispiel dafür sind Sternbilder. Wir freuen uns, wenn wir mal mehr als bloß den Großen Wagen erkennen, und manchmal liest man ein Horoskop und überlegt vielleicht sogar kurz, ob man dem jetzt Glauben schenkt. Dabei ist ein Sternbild keinesfalls ein festgelegtes Muster. Manche seiner Punkte sind vielleicht längst erloschen, und nur ihr Licht kommt noch bei uns an. Oder einzelne Sterne liegen Lichtjahre entfernt von denen, die gleich neben ihnen scheinen. Von einem anderen Planeten aus ergäben unsere Sternbilder gar keinen Sinn mehr. Ihre Gestalt ist keine Wahrheit, „sie lehrt uns nichts darüber, wie das Weltall aufgebaut ist.“ So viel dazu.

In der Schneeflocke jedoch liegt durchaus eine Regelmäßigkeit. Stewart sieht das als Hinweis auf „ein logisches Grundprinzip hinter dem Musterkatalog der Natur.“ Und eben auf die Erklärung, warum wir eine Schneeflocke schön finden. Gerade weil wir eine mathematische Regelmäßigkeit erkennen können, oder zu erkennen glauben. „Mathematische Konzepte sind immer Idealisierungen“, so Stewart. „Wir ersetzen das Durcheinander der wirklichen Welt durch ein sorgsam konstruiertes Idealbild, das so einfach ist, dass wir es verstehen können.“

Erstaunlicherweise – und zum Glück – büßt weder eine Schneeflocke noch eine Blüte durch mathematische Erklärungsversuche ihre Schönheit ein. Sobald der erste Schnee fällt, stehen wir trotzdem wie verzaubert im Weiß. „Das Universum ist kein Zauberkunststück, das seinen Reiz verliert, sobald man den Trick erkennt“, schreibt Stewart.

„Die Natur ist in der Sprache der Mathematik geschrieben“, soll Galilei gesagt haben. Aber wem das alles ein Stück zu viel und zu weit ist, der erfreue sich einfach weiter an der bloßen Schönheit der Schneeflocke. Ein bisschen Geheimnis tut ihr ebenso wenig weh wie eine Erklärung – wahrscheinlich eher weniger.



Buchtipp:
Ian Stewart: Die Schönheit der Schneeflocke. Mathematik in der Natur, Theiss, 224 Seiten, 26 Euro



Als hätten winzige Arbeiter mit Silberhämmerchen genau diese Schneeflocke entworfen, sie ausgemessen und zusammengewerkelt. Diese Form kann kein Zufall sein, denkt der Betrachter. Aber wie viel Mathematik liegt wirklich in Naturgebilden? Foto: Shutterstock