

Morphische Felder

von Rupert Sheldrake

In meinem Buch "Das schöpferische Universum" habe ich immer wieder kurz die Hauptmerkmale morphischer Felder erwähnt. Nun möchte ich diesen Begriff ausführlich erläutern und auf einige der damit verbundenen Phänomene eingehen.

1

Mein Interesse an diesen Ideen erwachte während meiner Forschungstätigkeit zur Evolution von Pflanzen an der Universität Cambridge. Wie entwickeln sich Pflanzen aus einfachen Embryonen zur charakteristischen Form ihrer Art? Wie nehmen die Blätter von Weiden, Rosen und Palmen ihre Form an? Wie entwickeln ihre Blüten sich auf so unterschiedliche Weise? All diese Fragen haben etwas mit dem zu tun, was die Biologen Morphogenese nennen, die Entstehung von Form (abgeleitet von den griechischen Wörtern morphé = Form und génesis = Erzeugung, Entstehen), die eines der großen ungelösten Probleme der Biologie ist.

Wenn man sich naiv mit diesen Problemen befasst, erklärt man schlicht, jede Morphogenese sei genetisch programmiert. Die einzelnen Arten befolgen einfach die Anweisungen ihrer Gene. Aber nach kurzem Nachdenken erkennt man, dass diese Antwort nicht ausreicht. Alle Zellen des Körpers enthalten die gleichen Gene. In Ihrem Körper zum Beispiel ist das gleiche genetische Programm in Ihren Augenzellen, in Ihren Leberzellen ebenso wie in den Zellen Ihrer Arme und Beine vorhanden. Aber wenn sie alle identisch programmiert sind, warum entwickeln sie sich dann so unterschiedlich?

Manche Gene kodieren die Sequenz der Aminosäuren in Proteinen, andere sind an der Steuerung der Proteinsynthese beteiligt. Sie ermöglichen es Organismen, bestimmte Chemikalien zu erzeugen. Aber damit allein lässt sich die Form nicht erklären. Ihre Arme und Ihre Beine sind in chemischer Hinsicht identisch. Würden sie zermahlen und biochemisch analysiert, wären sie ununterscheidbar. Aber sie besitzen unterschiedliche Formen. Ihre Form lässt sich nur mit etwas erklären, was über die Gene und die von ihnen kodierten Proteine hinausgeht.

Das ist leichter zu verstehen, wenn man es einmal mit der Architektur vergleicht. In einer Straße in der Stadt stehen unterschiedlich gebaute Häuser, aber was sie unterscheidet, sind nicht die Baumaterialien. Sie könnten alle aus chemisch identischen Ziegeln, Betonteilen, Hölzern und so weiter hergestellt sein. Würde man sie abreißen und chemisch analysieren, wären sie nicht zu unterscheiden. Was sie unterscheidet, sind die Pläne der Architekten, nach denen sie erbaut wurden. Diese Pläne tauchen in keiner chemischen Analyse auf.

Die Biologen, die die Formentwicklung bei Pflanzen und Tieren studieren, sind sich seit langem dieser Probleme bewusst, und seit den zwanziger Jahren vertreten viele Forscher die Ansicht, dass sich entwickelnde Organismen von Feldern geformt werden, den sogenannten morphogenetischen Feldern. Sie sind so etwas wie unsichtbare Entwürfe, die der Form des wachsenden Organismus zugrunde liegen. Aber sie sind natürlich nicht von einem Architekten

gezeichnet, genauso wenig wie man sich vorstellen darf, dass ein «genetisches Programm» von einem Computerprogrammierer entworfen ist. Es sind Felder: sich selbst organisierende Einflussgebiete, vergleichbar magnetischen Feldern und anderen bislang anerkannten Feldern in der Natur.

Der Begriff der morphogenetischen Felder ist zwar in der Biologie weithin anerkannt, aber niemand weiß, was diese Felder sind oder wie sie funktionieren. Die meisten Biologen nehmen an, dass sie irgendwann einmal als normale physikalische und chemische Phänomene erklärt werden können. Aber das ist nichts weiter als ein Irrglaube. Nachdem ich mich jahrelang mit den Problemen der Morphogenese herumgeschlagen und über morphogenetische Felder nachgedacht hatte, war ich zu der Schlussfolgerung gelangt, dass es sich bei diesen Feldern nicht bloß um irgendwelche mechanistischen Standardprozesse, sondern um etwas wirklich Neues handelt. Dies war der Ausgangspunkt dafür, dass ich die Idee der morphogenetischen Felder entwickelte. Zum ersten Mal habe ich sie in meinem Buch *Das schöpferische Universum* vorgestellt und dann in meinem Buch *Das Gedächtnis der Natur* weiterentwickelt. Dieser Begriff besitzt drei Hauptmerkmale:

Erstens: Morphogenetische Felder sind eine neue Art von Feld, die bislang von der Physik nicht anerkannt wird.

Zweitens: Sie nehmen Gestalt an, entwickeln sich wie Organismen. Sie haben eine Geschichte und enthalten ein immanentes Gedächtnis aufgrund des Prozesses, den ich morphische Resonanz nenne.

Drittens: Sie sind Teil einer größeren Familie von Feldern, den sogenannten morphischen Feldern.

Auf diesen Prinzipien basiert das, was ich die Hypothese der Formenbildungsursachen nenne.

Die Hypothese der Formenbildungsursachen

In dieser Hypothese behaupte ich, dass es in selbstorganisierenden Systemen auf allen Komplexitätsebenen eine Ganzheit gibt, die auf einem charakteristischen organisierenden Feld dieses Systems beruht, seinem morphischen Feld. Jedes selbstorganisierende System ist ein Ganzes, das aus Teilen besteht, die wiederum Ganze auf einer tieferen Ebene sind. Auf jeder Ebene verleiht das morphische Feld jedem Ganzen seine charakteristischen Eigenschaften und bewirkt, dass es mehr ist als die Summe seiner Teile.

Bei Pflanzen nennt man die Felder, die für die Entwicklung und Aufrechterhaltung der Körperform zuständig sind, morphogenetische Felder. Bei der Organisation von Wahrnehmung, Verhalten und geistiger Tätigkeit nennt man sie Wahrnehmungs-, Verhaltens- und geistige Felder. Bei Kristallen und Molekülen heißen sie Kristall- und Molekülfeldern. Bei der Organisation von Gesellschaften und Kulturen spricht man von sozialen und kulturellen Feldern. All diese Arten von organisierenden Feldern sind morphische Felder.

Morphische Felder sind, genauso wie die bereits anerkannten Felder der Physik, Einflussgebiete in der Raum-Zeit, innerhalb der und um die Systeme herum angesiedelt, die sie organisieren. Sie wirken probabilistisch. Sie beschränken den immanenten Indeterminismus der unter ihrem Einfluss befindlichen Systeme oder zwingen ihm eine Ordnung auf. Sie umfassen und verknüpfen die verschiedenen Teile des Systems, das sie organisieren. Somit organisiert ein kristallines Feld die Art und Weise, wie die Moleküle und Atome im Innern des Kristalls angeordnet sind. Ein Seeigel-Feld formt die Zellen und Gewebe innerhalb des heranwachsenden Seeigelembryos und führt seine Entwicklung auf die charakteristische ausgewachsene Form der Spezies hin. Ein soziales Feld organisiert und koordiniert das Verhalten von Individuen innerhalb einer sozialen Gruppe, zum Beispiel die Art und Weise, wie einzelne Vögel in einer Schar fliegen.

Morphische Felder führen die von ihnen beeinflussten Systeme zu charakteristischen Zielen oder Endpunkten hin. Der britische Biologe C. H. Waddington gab den kanalisiert Pfaden der Veränderung, die von morphogenetischen Feldern organisiert wird, den Namen Chreode und veranschaulichte diese Chreoden in Gestalt von Kanälen, durch die eine Kugel zum Ziel hin rollt. Die Kugel steht für die Entwicklung eines bestimmten Teils des Embryos zu seiner charakteristischen reifen Form hin, zum Beispiel dem Herzen oder der Leben Störungen in der normalen Entwicklung können die Kugel vom Boden des Kanals weg und an der Kanalwand hochdrücken, aber wenn sie nicht über die Oberkante dieser Wand hinweg in einen anderen Kanal gedrückt wird, kehrt sie wieder zum Boden des Kanals zurück, allerdings nicht zu dem Punkt, von dem aus sie gestartet war, sondern an eine spätere Position im kanalisiert Pfad der Veränderung. Dieser Vorgang steht für die embryonale Regulation, den Prozess, durch den ein sich entwickelnder Organismus trotz aller Störungen während des Entwicklungsprozesses eine normale erwachsene Form erreichen kann.

Der Mathematiker René Thom hat mathematische Modelle von morphogenetischen Feldern entwickelt, in denen die Endpunkte, auf die hin Systeme sich entwickeln, als Attraktoren definiert werden. In der Dynamik, einem Zweig der Mathematik, stellen Attraktoren die Grenzen dar, zu denen dynamische Systeme hingezogen werden. Sie ermöglichen eine wissenschaftliche Beschäftigung mit Zielen, Zwecken oder Absichten.

Das umstrittenste Merkmal dieser Hypothese ist die Behauptung, dass morphische Felder sich entwickeln. Sie sind nicht für alle Zeit durch ewig gültige mathematische Gleichungen in einer Art transzendenter platonischer Reich oder durch ein Read-only-Programm in einer kosmischen CD-ROM fixiert. Ihre Struktur beruht auf dem, was zuvor geschehen ist. Sie enthalten eine Art Gedächtnis. Durch Wiederholung werden die Muster, die sie organisieren, zunehmend wahrscheinlich, zunehmend gewohnheitsmäßig.

Das erste Feld irgendeines Typs, etwa das Feld der ersten Insulinkristalle oder das Feld einer neuen Idee wie Darwins Theorie der Evolution, entsteht durch einen kreativen Sprung. Die Quelle dieser evolutionären Kreativität ist unbekannt. Vielleicht handelt es sich um einen Zufall, vielleicht um den Ausdruck irgendeiner im Geist und in der Natur angesiedelten Kreativität.

Ganz gleich, wie sich dieser Ursprung erklären lässt - sobald ein neues Feld, ein neues Organisationsmuster entstanden ist, wird dieses morphische Feld durch Wiederholung stärker.

Das gleiche Muster wird wahrscheinlich wieder auftreten. Je häufiger Muster sich wiederholen, desto wahrscheinlicher werden sie - die Felder enthalten eine Art von kumulativem Gedächtnis und nehmen zunehmend den Charakter des Gewohnheitsmäßigen an. Felder entwickeln sich in der Zeit und bilden die Basis für Gewohnheiten. Aus dieser Sicht ist die Natur prinzipiell gewohnheitsmäßig. Selbst die sogenannten «Naturgesetze» sind vielleicht eher so etwas wie Gewohnheiten.

Informationen oder Handlungsmuster werden von einem System auf ein folgendes System der gleichen Art durch die, wie ich es nenne, morphische Resonanz übertragen. Bei der morphischen Resonanz handelt es sich um den Einfluss von Gleichem auf Gleiches, von Handlungsmustern auf nachfolgende ähnliche Handlungsmuster, ein Einfluss, der sich durch Raum und Zeit fortpflanzt. Diese Einflüsse lassen vermutlich mit der räumlichen und zeitlichen Entfernung nicht nach, aber sie stammen nur aus der Vergangenheit, nicht aus der Zukunft. Je größer die Ähnlichkeit, desto stärker der Einfluss der morphischen Resonanz.

Die morphische Resonanz ist die Basis des inhärenten Gedächtnisses in Feldern auf allen Komplexitätsebenen. Jedes morphische System, etwa ein Giraffenembryo, «schaltet sich ein» auf vorhergehende ähnliche Systeme, in diesem Fall auf vorhergehende sich entwickelnde Giraffen. Durch diesen Prozess greift jede einzelne Giraffe auf ein kollektives oder vereintes Gedächtnis seiner Spezies zurück und trägt ihrerseits dazu bei. Beim Menschen kann diese Art des kollektiven Gedächtnisses durchaus eng mit dem verwandt sein, was der Psychologe C. G. Jung das «kollektive Unbewusste» genannt hat.

Diese Hypothese erlaubt eine Reihe von Vorhersagen auf den Gebieten der Physik, Chemie, Biologie, Psychologie und der Sozialwissenschaften. Uralte Systeme wie Wasserstoffatome, Salzkristalle und Hämoglobinmoleküle werden von so starken morphischen Feldern, so tief verwurzelten Gewohnheiten gesteuert, dass sich an ihnen kaum eine Veränderung beobachten lässt. Sie verhalten sich, als ob sie von fixierten Gesetzen gesteuert würden. Im Gegensatz dazu sollten neue Systeme neue Kristalle, neue Formen von Organismen, neue Verhaltensmuster, neue Ideen eine zunehmende Tendenz aufweisen, sich selbst hervorzubringen, je öfter sie wiederholt werden. Sie sollten zunehmend wahrscheinlicher, immer gewohnheitsmäßiger werden. Bei der morphischen Resonanz geht es um nichtlokale Wirkungen im Raum wie in der Zeit. Hier ein Überblick über die hypothetischen Eigenschaften morphischer Felder, wie ich sie in meinem Buch *Das Gedächtnis der Natur* dargelegt habe:

1. Sie sind selbstorganisierende Ganzheiten.
2. Sie besitzen sowohl einen räumlichen als auch einen zeitlichen Aspekt und organisieren räumlich-zeitliche Muster von rhythmischer Aktivität.
3. Durch Anziehung führen sie das unter ihrem Einfluss stehende System zu bestimmten Formen und Aktivitätsmustern hin, deren Entstehen sie organisieren und deren Stabilität sie aufrechterhalten. Die End- oder Zielpunkte, auf die die Entwicklung unter dem Einfluss der morphischen Felder zusteuert, werden Attraktoren genannt.

4. Sie verflechten und koordinieren die morphischen Einheiten oder Holons, die in ihnen liegen, und auch diese sind wiederum Ganzheiten mit eigenen morphischen Feldern. Die morphischen Felder verschiedener Grade oder Ebenen sind ineinander verschachtelt, sie bilden eine Holarchie.

5. Sie sind Wahrscheinlichkeitsstrukturen, und ihr organisierender Einfluss besitzt Wahrscheinlichkeitscharakter.

6. Sie enthalten ein Gedächtnis, das durch Eigenresonanz einer morphischen Einheit mit ihrer eigenen Vergangenheit und durch Resonanz mit den morphischen Feldern aller früheren Systeme ähnlicher Art gegeben ist. Dieses Gedächtnis ist kumulativ. Je häufiger ein bestimmtes Aktivitätsmuster sich wiederholt, desto mehr wird es zur Gewohnheit oder zum Habitus.

In meinen Büchern *Das schöpferische Universum* und *Das Gedächtnis der Natur* habe ich eine Vielzahl experimenteller Tests der morphischen Resonanz erörtert. Der Erfolg aller dieser Tests hängt davon ab, inwieweit sich Veränderungen in der Leichtigkeit oder Wahrscheinlichkeit feststellen lassen, mit der das wiederholte Muster erneut auftritt. Mit anderen Worten: Ich habe mich auf den Aspekt der Hypothese der Formenbildungsursachen konzentriert, den ich oben in Punkt 6 formuliert habe. Zunächst also habe ich keine Experimente vorgeschlagen, mit denen sich der allgemeine Aspekt der Hypothese der Formenbildungsursachen testen ließe, nämlich die Existenz der räumlich ausgedehnten Felder selbst, deren Merkmale in den Punkten 1 bis 5 formuliert sind. Diese Frage habe ich in meinem Buch *Sieben Experimente*, die die Welt verändern könnten angesprochen, und darauf werde ich später noch eingehen.

Zusammenhänge mit der Quantenphysik

Experimente zum Testen der räumlichen Aspekte morphischer Felder lassen auf eine Art von Nichtlokalität schließen, die gegenwärtig von der Schulwissenschaft nicht anerkannt wird. Dennoch wird sich vielleicht herausstellen, dass sie mit der Nichtlokalität oder Nichttrennbarkeit zusammenhängen, die ein integraler Bestandteil der Quantentheorie ist und Zusammenhänge oder Korrelationen über eine Distanz hinweg impliziert, die sich die klassische Physik nicht hätte träumen lassen. Albert Einstein beispielsweise war die Vorstellung einer «geistigen Aktion über eine Distanz hinweg» zutiefst zuwider - aber seine schlimmsten Befürchtungen haben sich bewahrheitet. Neuere Experimente beweisen, dass diese Zusammenhänge von zentraler Bedeutung für die Physik sind. Noch sind wir uns über ihre umfassenderen Implikationen nicht im klaren. Vielleicht hängen sie mit dem zusammen, was ich morphische Felder nenne. Aber niemand weiß dies bislang. Die Nichtlokalität ist einer der überraschendsten und paradoxesten Aspekte der Quantentheorie: Teile eines Quantensystems, die in der Vergangenheit miteinander verbunden gewesen sind, behalten eine unmittelbare Verbundenheit, selbst wenn sie sehr weit voneinander entfernt sind. Zwei Photonen beispielsweise, die sich per definitionem mit Lichtgeschwindigkeit bewegen und die sich in entgegengesetzten Richtungen von einem Atom entfernen, das sie ausgestrahlt hat, behalten eine direkte nichtlokale Verbundenheit - wenn die Polarisation des einen gemessen wird, weist das andere sofort die entgegengesetzte

Polarisation auf, selbst wenn die Polarisation jedes Teilchens erst im Augenblick der Messung ermittelt wurde.

Die zwei im Raum getrennten Teile desselben Systems sind durch ein Quantenfeld miteinander verbunden. Aber dies ist kein Feld im gewöhnlichen Raum, sondern es wird vielmehr mathematisch als ein vieldimensionaler Raum von Möglichkeiten dargestellt.

Genauso wie Atome und Moleküle sind auch die Angehörigen sozialer Gruppen Teile desselben Systems. Sie teilen sich ihre Nahrung, atmen die gleiche Luft, sind durch ihren Geist und ihre Sinne wechselseitig miteinander verknüpft und interagieren ständig. Wenn sie getrennt werden, können die Teile des sozialen Systems eine nichtlokale oder untrennbare Verbundenheit behalten, vergleichbar der in der Quantenphysik zu beobachtenden Verbundenheit.

Wenn dies der Fall ist, dann könnten morphische Felder im Sinne der Quantentheorie neu interpretiert werden. Dies würde auf eine enorme Ausweitung der Quantentheorie hinauslaufen, die dann auch die biologische und die soziale Organisation umfassen müsste. Das kann durchaus ein Schritt sein, den die Physik tun muss.

Ich habe mich mit dem Quantenphysiker David Bohm über den Zusammenhang zwischen der Idee der morphischen Felder und seiner Theorie der impliziten Ordnung unterhalten, einer «eingehüllten» Ordnung, die der expliziten Ordnung zugrunde liegt - der entfalteten Welt, wie wir sie erfahren. Bohms Theorie, die auf der Untrennbarkeit von Quantensystemen beruht, erwies sich als außerordentlich kompatibel mit meinen eigenen Darlegungen. Diese Zusammenhänge sind auch von dem amerikanischen Quantenphysiker Arnit Goswami sowie dem deutschen Quantenphysiker Hans-Peter Dürr untersucht worden.

Aber möglich ist auch, dass morphische Felder ein völlig neuartiges Feld darstellen, das noch nicht in irgendeiner Weise von der Physik beschrieben worden ist. Dennoch hätten sie mehr mit den Feldern der Quantentheorie gemein als mit Gravitationsfeldern oder elektromagnetischen Feldern. Ich möchte mich nun mit Beweisen befassen, die mit dem räumlichen Aspekt morphischer Felder zusammenhängen, und dann mit Beweisen, die die morphische Resonanz betreffen.

Experimente zu morphischen Feldern

Bislang ist es mir noch nicht gelungen, mir potentiell entscheidende Experimente auszudenken, um die Existenz von morphischen Feldern innerhalb von Molekülen, Kristallen, Mikroorganismen, Pflanzen und Tieren zu überprüfen. Morphische Felder wirken zusammen mit bekannten Arten von Feldern und Gradienten, und im allgemeinen lassen sich die Wirkungen morphischer Felder nur schwer von möglichen Wirkungen chemischer Gradienten, von Genen, elektromagnetischen Feldern und anderen bekannten Arten der Verursachung trennen. Doch das Auftreten von morphischen Resonanzwirkungen (siehe unten) würde die Existenz solcher Felder implizieren und damit einen indirekten Beweis für ihre Existenz liefern.

Am einfachsten kann man morphische Felder direkt testen, indem man mit Gesellschaften von Organismen arbeitet. Individuen lassen sich so voneinander trennen, dass sie nicht mehr mit normalen sinnlichen Mitteln miteinander kommunizieren können. Wenn es zwischen ihnen noch immer zu einem Informationsaustausch kommt, würde dies die Existenz von Bindungen oder wechselseitigen Verknüpfungen von der Art implizieren, wie sie morphische Felder darstellen.

Als ich nach Belegen für feldartige Verbindungen zwischen Angehörigen einer sozialen Gruppe zu suchen begann, entdeckte ich, daß ich mich in Bereiche begab, von denen die Wissenschaft noch sehr wenig versteht. So weiß beispielsweise niemand, warum Gesellschaften von Termiten so koordiniert sind, dass diese kleinen, blinden Insekten komplexe Nester mit einer komplizierten Innenarchitektur bauen können. Niemand versteht, wieso Vogelscharen oder Fischeschwärme die Richtung so rasch ändern können, ohne dass die einzelnen Tiere miteinander zusammenstoßen. Und niemand weiß, wie die sozialen Bande beim Menschen beschaffen sind.

Ein besonders vielversprechendes Gebiet für diese Art von Forschung sind die Bande zwischen Menschen und Haustieren, von denen in diesem Buch die Rede war.

Nach der Hypothese der Formenbildungsursachen erstrecken sich morphische Felder über das Gehirn hinaus in die Umwelt, wobei sie uns mit den Objekten unserer Wahrnehmung verbinden und auf diese durch unsere Absichten und unsere Aufmerksamkeit einwirken können. Dies ist ein weiterer Aspekt der morphischen Felder, der sich für experimentelle Tests eignet. Dies würde bedeuten, dass wir aufgrund solcher Felder Dinge beeinflussen können, indem wir sie einfach anschauen - allerdings lässt sich das nicht durch die konventionelle Physik erklären. So sind wir beispielsweise vielleicht in der Lage, jemanden zu beeinflussen, indem wir ihn von hinten anschauen, wobei er auf keine andere Weise wissen kann, dass wir ihn anstarren.

Das Gefühl, von hinten angestarrt zu werden, ist tatsächlich eine weitverbreitete Erfahrung. Experimente deuten bereits daraufhin, dass es ein reales Phänomen ist (siehe sechzehntes Kapitel). Anscheinend lässt es sich weder durch Zufall noch durch die bekannten Sinne, noch durch die derzeit von den Physikern anerkannten Felder erklären.

Die ungelösten Probleme der Navigation, Migration und des Heimfindverhaltens von Tieren beruhen vielleicht auch auf unsichtbaren Feldern, die die Tiere mit ihren Zielen verbinden. Sie könnten praktisch wie unsichtbare Gummibänder wirken, die sie mit ihrem Zuhause verknüpfen. In der Sprache der Dynamik ausgedrückt, kann dieses Zuhause als Attraktor gelten.

Die morphische Resonanz in der Biologie

Wenn es so etwas wie morphische Resonanz gibt, dann müssten die Form ebenso wie das Verhalten von Organismen ein immanentes Gedächtnis besitzen. Wie dies bei der morphischen Resonanz generell der Fall ist, werden dann seit langem bestehende Muster der Morphogenese und des Instinktverhaltens so stark gewohnheitsmäßig sein, dass sich keine Veränderungen feststellen lassen. Nur im Falle von neuen Entwicklungs- und Verhaltensmustern kann die Bildung von Gewohnheiten beobachtet werden.



Experimente mit Fruchtfliegen haben bereits gezeigt, dass derartige Effekte auf dem Gebiet der Morphogenese vorkommen können.

Viele Indizien sprechen auch dafür, dass sich Verhalten bei Tieren rasch entwickeln kann, als ob sich ein kollektives Gedächtnis durch morphische Resonanz bildet. Insbesondere sind Anpassungen im großen Maßstab im Verhalten domestizierter Tiere auf der ganzen Welt beobachtet worden. 1947 beispielsweise hat Roy Bedichek, seinerzeit ein bekannter texanischer Naturforscher, über Veränderungen im Verhalten von Pferden geschrieben, die er im Laufe seines Lebens wahrgenommen habe:

«Vor fünfzig Jahren noch wurde frank und frei erklärt, dass Stacheldraht nie für Pferdeweiden verwendet werden könnte. Erschrockene oder herumtollende Pferde rasten direkt hinein, schnitten sich die Kehle auf oder rissen sich große Fleischfetzen von der Brust, und keineswegs tödliche Wunden oder bloße Kratzer wurden von Schmeißfliegenlarven befallen. Ich kann mich noch gut an die Zeit erinnern, als man auf texanischen Farmen oder Ranches kaum ein Pferd fand, das nicht verängstigt war von schlimmen Erfahrungen mit Stacheldraht... Aber im Laufe eines halben Jahrhunderts hat das Pferd gelernt, sich vor Stacheldraht zu hüten. Fohlen rasen nur selten hinein. Der ganzen Spezies ist eine neue Angst beigebracht worden.

Als die ersten Automobile auftauchten, ging es im Pferdewagenverkehr drunter und drüber... Fahrzeuge gingen zu Bruch, und viele Leute brachen sich das Genick, als sie zu Pferd dem Automobil begegneten und das Tier daran gewöhnen wollten. Der Ruf nach Gesetzen wurde laut, Automobile von Pferden fernzuhalten... [Aber] die Haustiere haben generell ihre ursprüngliche Angst vor der Lokomotive wie vor dem Automobil verloren.»

Bei dieser Veränderung geht es nicht einfach nur darum, dass Fohlen von ihren Müttern lernen. Selbst wenn sie noch nie auf Stacheldraht gestoßen oder Autos begegnet und von älteren und erfahreneren Pferden getrennt sind, reagieren die Jungtiere heute generell nicht mehr so wie ihre Vorfahren vor 100 Jahren.

Ein anderes Beispiel. Rancher im gesamten amerikanischen Westen haben herausgefunden, dass sie sich viel Geld für Weideroste sparen können, wenn sie statt dessen falsche verwenden - sie malen einfach Streifen quer über die Straße. Echte Weideroste bestehen aus einer Reihe paralleler Stahlrohre oder -schienen mit Lücken dazwischen, so dass das Vieh nicht darüber hinweglaufen kann, und jeder Versuch, dies zu tun, stellt eine schmerzhaft Erfahrung dar. Doch heute unternimmt das Vieh nicht einmal den Versuch, diese Roste zu überqueren. Die vorgetäuschten Roste funktionieren genauso wie die echten. Wenn sich das Vieh ihnen nähert, hat mir ein Rancher erklärt, «treten sie mit allen vier Beinen auf die Bremse».

Beruhet das bloß darauf, dass Kälber vom älteren Vieh lernen, diese Roste nicht zu überqueren? Offenbar nicht. Mehrere Rancher haben mir gesagt, dass auch Herden, die noch nie echten Weiderosten begegnet waren, die falschen meiden. Und Ted Friend von der Texas A & M University hat die Reaktion von mehreren hundert Stück Vieh auf gemalte Roste getestet und herausgefunden, dass unerfahrene Tiere sie genauso meiden wie diejenigen, die schon einmal auf echte Roste gestoßen sind. Auch Schafe und Pferde zeigen eine Aversion dagegen, gemalte Roste zu überqueren. Diese Aversion kann durchaus auf morphischer Resonanz von früheren

Angehörigen der Spezies beruhen, die auf schmerzhaft Weise gelernt haben, sich vor Weiderosten zu hüten.

Es gibt viele solcher Beispiele. Auch Daten von Laborversuchen mit Ratten und anderen Tieren zeigen, dass derartige Effekte vorkommen. Am bekanntesten sind Experimente, in denen aufeinanderfolgende Generationen von Ratten gelernt haben, aus einem Wasserlabyrinth zu entkommen. Im Laufe der Zeit ist es Ratten in Laboratorien auf der ganzen Welt gelungen, dies immer schneller zu tun.

Bislang ist auf dem Gebiet des tierischen Lernverhaltens nur ein spezifisch abgestimmter experimenteller Test der morphischen Resonanz durchgeführt worden. Dieses Experiment mit einen Tag alten Küken fand im Labor eines Skeptikers statt, bei Steven Rose an der Open University in England. Jeden Tag wurde Scharen von frisch geschlüpften Küken ein kleines gelbes Licht (eine Leuchtdiode) gezeigt, und sie pickten genauso danach wie nach jedem anderen auffallenden kleinen Objekt in ihrer Umgebung. Anschließend wurde ihnen eine Chemikalie injiziert, die bei ihnen eine leichte Übelkeit hervorrief. Sie assoziierten das Gefühl der Übelkeit mit dem Picken nach dem gelben Licht, und danach vermieden sie es, danach zu picken, wenn es ihnen wieder gezeigt wurde. (Diese rasche Form des Lernens nennt man «konditionierte Abneigung».) Zur Kontrolle wurde einer gleich großen Zahl von Küken eine kleine verchromte Perle vorgesetzt. Nachdem sie danach gepickt hatten, wurde ihnen eine normale Salzwasserlösung injiziert, die keine nachteiligen Wirkungen hatte und keine Abneigung dagegen hervorrief, nach der Chromperle zu picken, wenn sie ihnen wieder vorgesetzt wurde. Dieses Experiment ging von der Idee aus, dass spätere Scharen von frisch geschlüpften Küken eine zunehmende Abneigung aufweisen würden, nach dem gelben Licht zu picken, wenn es ihnen zum erstenmal gezeigt würde, und zwar aufgrund der morphischen Resonanz von den vorherigen Küken. Sie würden auf ein kollektives Gedächtnis der Abneigung zurückgreifen, und je mehr Küken eine Abneigung gegenüber dem gelben Licht «eingepfht» würde, desto stärker würde dieser Effekt auftreten. Bei den Kontrollküken hingegen wäre keine derartige Abneigung gegenüber der Chromperle zu erwarten. Tatsächlich entwickelten nachfolgende Scharen von Küken, denen die gelbe Leuchtdiode vorgesetzt wurde, eine zunehmende Abneigung dagegen, wie dies auf der Grundlage der morphischen Resonanz vorhergesagt war. Dieser Effekt war statistisch gesehen signifikant.

Morphische Resonanz beim menschlichen Lernverhalten

Die morphische Resonanz erlaubt viele Folgerungen, was das Verständnis des menschlichen Lernverhaltens betrifft, zu dem auch die Aneignung von Sprachen gehört. Aufgrund des kollektiven Gedächtnisses, auf das einzelne Menschen zurückgreifen und zu dem sie ihren Beitrag leisten, sollte es im allgemeinen leichter sein, das zu lernen, was andere zuvor gelernt haben.

Diese Vorstellung entspricht ziemlich genau den Beobachtungen von Linguisten wie Noam Chomsky, die dargelegt haben, dass der Spracherwerb bei kleinen Kindern so rasch und kreativ erfolgt, dass er sich nicht einfach durch Nachahmung erklären lässt. Die Struktur der Sprache ist

anscheinend auf irgendeine Weise ererbt. In seinem Buch *Der Sprachinstinkt* führt Steven Pinker viele Beispiele an, die diese Idee bestätigen.

Dieser Prozess ist besonders verblüffend bei der Entwicklung neuer Sprachen, der sehr rasch vonstatten gehen kann. Wenn Menschen, die verschiedene Sprachen sprechen, sich miteinander verständigen müssen, aber die Sprache des anderen nicht beherrschen, bedienen sie sich eines Notbehelfs, einer sogenannten Mischsprache wie dem Pidgin-Englisch - holpriger Wortfolgen, die der Sprache der Kolonisatoren entlehnt sind -, ohne sich dabei groß um die Grammatik zu kümmern. Aber in vielen Fällen ist aus so einer Mischsprache auf einen Schlag eine vollständige komplexe Sprache geworden, wie etwa das Kreolische. Eine Gruppe kleiner Kinder muss dann nur mit der Mischsprache in einem Alter konfrontiert werden, in dem sie ihre Muttersprache erlernt. Historisch gesehen passierte dies vermutlich in Gruppen von Sklavenkindern, die von einem Arbeiter gemeinsam gehütet wurden, der zu ihnen auf Pidgin-Englisch sprach. «Da die Kinder sich nicht damit zufriedengaben, die fragmentarischen Wortfolgen zu reproduzieren, fügten sie eine komplexe Grammatik ein, wo zuvor noch keine existierte, und schon war eine ganz neue, ausdrucksstarke Sprache geboren.»

Noch bemerkenswerter ist die Entwicklung neuer Zeichensprachen. In Nicaragua beispielsweise gab es bis vor kurzem überhaupt keine Zeichensprache, und darum waren gehörgeschädigte Menschen isoliert. Als die Sandinistas 1979 an die Macht kamen, wurden die ersten Schulen für Gehörgeschädigte errichtet.

«Die Schulen konzentrierten sich darauf, die Kinder im Lippenlesen und im Sprechen zu drillen, und wie immer, wenn dies versucht wird, waren die Ergebnisse kläglich. Aber das spielte keine Rolle. Auf den Spielplätzen und in den Schulbussen erfanden die Kinder ihr eigenes Zeichensystem und kombinierten es mit den Befehlsgeesten, derer sie sich zu Hause bei ihren Familien bedienten. Nach kurzer Zeit entwickelte sich aus diesem System das, was man heute die *Lenguaje de Signos Nicaragüense (LSN)* nennt.»

Dieser Pidgin-Zeichensprache bedienen sich inzwischen gehörgeschädigte Jugendliche, die die Schule besuchten, als sie zehn Jahre oder älter waren. Ganz anders verhält es sich bei jungen Leuten, die etwa mit vier Jahren auf die Schule kamen, als LSN bereits existierte. Sie «sprechen» eine viel komplexere und ausdrucksvollere Sprache, die man als *Idioma de Signos Nicaragüense (ISN)* bezeichnet. Diese kreolische Sprache mit ihrer logischen Grammatik wurde mit einem Schlag geschaffen. Dazu Pinker: «Vor unseren Augen wurde eine Sprache geboren.»

Die ererbten Pläne, die das Erlernen existierender und die Entwicklung neuer Sprachen ermöglichen, sind nicht bloß allgemeine Prinzipien, die aus logischen Gründen in allen Sprachen vorhanden sein müssen. Es sind eher willkürliche Konventionen, die auch unterschiedlich gewesen sein könnten. Pinker: «Es ist, als ob voneinander isolierte Erfinder auf wundersame Weise identische Buchstabenbelegungen von Schreibmaschinentastaturen oder Morsezeichen oder Verkehrszeichen entwickelt hätten.»

Chomsky wie Pinker nehmen an, dass die Fähigkeit zum Erlernen von Sprache von einer Kodierung für universale Strukturen in der DNS abhängig sein muss, die allen Sprachen gemeinsam sind. Sie halten es für selbstverständlich, daß jede Erbinformation in den Genen

verankert ist, und müssen daher die Existenz einer universalen Grammatik unterstellen, weil kleine Kinder aller ethnischen Gruppen in der Lage zu sein scheinen, jede Sprache zu erlernen ein von einer finnischen Familie adoptiertes vietnamesisches Baby beispielsweise lernt ohne Schwierigkeiten Finnisch.

Die morphische Resonanz bietet eine einfachere Erklärung. Das kleine Kind steht in Resonanz sowohl mit den Menschen, die in seiner Umgebung sprechen, als auch mit den Millionen, die die Sprache in der Vergangenheit gesprochen haben. Die morphische Resonanz ermöglicht ihm das Erlernen der Sprache, wie sie andere Arten von Lernen möglich macht. Genauso befördert die morphische Resonanz den Erwerb von Zeichensprachen durch Gehörgeschädigte, die sich in frühere Benutzer dieser Sprachen einschalten. Es ist gar nicht erforderlich, die Existenz von Genen für normale wie für Zeichensprachen zu unterstellen, die latent in der DNS aller Menschen schlummern.

Natürlich ist diese Interpretation der Sprachaneignung durch Formenbildungsursachen spekulativ. Aber das ist auch die Theorie von Genen für eine hypothetische universale Grammatik. Pinker selbst räumt ein: «Niemand hat bislang ein Grammatik-Gen lokalisiert.»

Veränderungen des menschlichen Leistungsvermögens im Laufe der Zeit

Eine Möglichkeit, die Effekte morphischer Resonanz in einem größeren Maßstab zu studieren, bieten bereits existierende Mengen quantitativer Daten über das menschliche Leistungsvermögen, die im Laufe von vielen Jahren erhoben wurden. Weist das menschliche Leistungsvermögen im Laufe der Zeit die Tendenz auf, sich zu steigern? Offensichtlich ist dies bei Fertigkeiten wie Snowboardfahren und Computerprogrammieren der Fall.

Aber derartige Steigerungen sind nur selten quantitativ dokumentiert, und die Lage ändert sich ständig aufgrund von technischen Neuerungen, einer größeren Verbreitung der entsprechenden Geräte und Ausrüstung, besseren Lehrern, sozialen und wirtschaftlichen Kräften und so weiter. Irgendwelche morphischen Resonanzeffekte ließen sich nur schwer im einzelnen nachweisen, selbst wenn entsprechende quantitative Daten existierten.

Eines der wenigen Gebiete, auf denen detaillierte quantitative Daten über Zeiträume von Jahrzehnten zur Verfügung stehen, sind die IQ- (Intelligenzquotient-) Tests. Um 1980 ging mir auf, dass, falls es so etwas wie morphische Resonanz gibt, die durchschnittliche Leistungsfähigkeit bei IQ-Tests zunehmen müsste, nicht weil die Menschen intelligenter werden, sondern weil sich IQ-Tests leichter absolvieren lassen würden - infolge der morphischen Resonanz von den Millionen Menschen, die sich ihnen bislang bereits unterzogen haben.

Ich suchte nach Daten, mit denen sich diese Hypothese testen ließe. Ich konnte weder eine Erörterung dieser Frage noch irgendwelche veröffentlichten Daten finden. Daher faszinierte es mich, als sich 1982 herausstellte, dass sich die durchschnittlichen IQ-Testergebnisse in Japan ein Jahrzehnt nach dem Zweiten Weltkrieg um drei Prozent erhöht hatten. Kurz darauf wurde

festgestellt (zur Erleichterung vieler Amerikaner), dass die IQs in den USA sich mit einer ähnlichen Rate erhöht hatten.

Dieser Effekt wurde in Amerika erstmals von James Flynn bei der Untersuchung der Intelligenztests der US-Militärbehörden entdeckt. Flynn fand heraus, dass Rekruten, die im Vergleich zu ihren Altersgefährten nur durchschnittlich intelligent waren, über dem Durchschnitt lagen, wenn sie mit Rekruten einer vorhergehenden Generation verglichen wurden, die exakt den gleichen Test absolviert hatten. Niemand hatte diesen Trend bemerkt, weil Tester routinemäßig nur Einzelergebnisse mit anderen Angehörigen der gleichen Altersgruppe verglichen, die zur gleichen Zeit getestet wurden - zu irgendeiner Zeit wurde das durchschnittliche IQ-Ergebnis per definitionem mit 100 angesetzt.

Inzwischen hat Flynn ermittelt, dass vergleichbare Zuwächse auch in 20 anderen Ländern, unter anderem in Australien, Deutschland, Frankreich, Großbritannien und Holland, zu verzeichnen sind. Es wurde immer wieder versucht, diesen «Flynn-Effekt» zu erklären, aber bislang ist dies nicht gelungen. So lässt sich dieser Effekt beispielsweise so gut wie gar nicht auf die Übung im Absolvieren solcher Tests zurückführen. Derartige Tests werden ohnehin seit einigen Jahren nicht mehr so häufig durchgeführt. Auch eine bessere Bildung kann diesen Effekt nicht erklären, ebenso wenig, wie einige Wissenschaftler meinen, die Zunahme der Zeit, die fürs Fernsehen aufgewendet wird. Die IQ-Ergebnisse begannen sich schon Jahrzehnte vor der Einführung des Fernsehens in den fünfziger Jahren zu erhöhen, und dem Fernsehen wurde, wie Flynn ironisch anmerkt, gewöhnlich «ein Verblödungseinfluss» zugeschrieben, «bis sich dieser Effekt einstellte». Je mehr Forschungen inzwischen betrieben wurden, desto mysteriöser ist der Flynn-Effekt geworden. Flynn selbst bezeichnet ihn als «rätselhaft». Aber die morphische Resonanz könnte eine natürliche Erklärung liefern.

Wenn sich der Flynn-Effekt tatsächlich durch morphische Resonanz erklären lässt, dann zeigt sich, dass derartige Resonanzeffekte relativ gering sind. Wenn Millionen von IQ-Tests nur zu einem Anstieg von ein paar Prozent führen, dann werden die Effekte der morphischen Resonanz bei Experimenten mit ein paar hundert oder bestenfalls ein paar tausend Menschen wohl zu gering sein, um sie überhaupt vor dem «statistischen Rauschen» aufgrund der großen Leistungsschwankungen bei den einzelnen Testpersonen ausmachen zu können.

Implikationen

Die Hypothese der Formenbildungsursachen hat in allen Wissenschaftszweigen weitreichende Implikationen.

In der Chemie, der Kristallographie und der Molekularbiologie kann man erkennen, dass molekulare und kristalline Formen nicht von ewigen, unveränderlichen Gesetzen bestimmt sind, sondern sich entwickeln und eine Art von Gedächtnis besitzen. Die Erforschung des Gedächtnisses im molekularen und kristallinen Bereich könnte letztlich zu bedeutenden technischen Anwendungen führen, etwa zu neuartigen Computern, die durch morphische Resonanz miteinander vernetzt und mit globalen Kollektivspeichern ausgestattet sind.

In der Biologie kann man erkennen, dass die Entwicklung von Tieren und Pflanzen von unsichtbaren Organisationsfeldern gestaltet wird, den Trägern der Vorfahrgewohnheiten. Zur Entwicklung biologischer Formen gehört nicht nur die Entwicklung von Gen-Pools, sondern auch die Entwicklung der morphischen Felder der Spezies. Durch diese Felder lassen sich, wie schon Charles Darwin angenommen hat, erworbene Anpassungen vererben. Und wenn sich neue Gewohnheiten bilden, kann die Evolution infolge von morphischer Resonanz viel rascher vonstatten gehen und sich ausbreiten, als wenn sie nur von dem Transfer von Mutationsgenen von den Eltern zum Nachwuchs abhängt.

Instinkte beruhen auf den gewohnheitsmäßigen Verhaltensfeldern der Spezies, die die Tätigkeit des Nervensystems prägen - sie werden von Genen beeinflusst und auch durch morphische Resonanz vererbt. Durch morphische Resonanz können sich neu erlernte Verhaltensmuster in einer Spezies verbreiten. Das Erlernen dieser neuen Fertigkeiten kann im Laufe der Zeit - während sie immer gewohnheitsmäßiger werden - zunehmend leichter werden.

In der Psychologie lassen sich die Geistestätigkeiten als Felder interpretieren, die mit den physiko-chemikalischen Aktivitätsmustern im Gehirn interagieren. Aber diese Felder sind nicht auf das Gehirn beschränkt, sondern erstrecken sich über den Körper hinaus in die Umwelt hinein. Diese erweiterten mentalen Felder liegen der Wahrnehmung und dem Verhalten zugrunde. Sie ermöglichen es auch, dass sich «paranormale» Phänomene wie das Gefühl des Angestarrtwerdens so interpretieren lassen, dass sie als normal erscheinen. Das persönliche Gedächtnis kann als Selbstresonanz aus der Vergangenheit eines Menschen verstanden werden - man braucht nicht mehr davon auszugehen, dass alle Erinnerungen als flüchtige materielle «Spuren» im Gehirn gespeichert werden müssen. Eine weniger spezifische Resonanz mit unzähligen anderen Menschen in der Vergangenheit verbindet uns alle mit dem kollektiven Gedächtnis unserer Gesellschaft und Kultur und letztlich mit dem kollektiven Gedächtnis der gesamten Menschheit.

Persönliche und kollektive Gewohnheiten unterscheiden sich nicht von ihrer Art, sondern von ihrem Ausmaß her - beide beruhen auf morphischer Resonanz. Dieses neue Verständnis des Gedächtnisses könnte dem Verständnis des Lernens generell neue Impulse vermitteln und durchaus wichtige Anwendungsmöglichkeiten in Erziehung und Bildung zur Folge haben. Unterrichtsmethoden, die die morphische Resonanz von jenen Menschen maximieren, die in der Vergangenheit die gleiche Sache gelernt haben, könnten zu einem effizienteren und rascheren Lernen führen.

Die morphischen Felder sozialer Gruppen würden dazu beitragen, viele ansonsten rätselhafte Aspekte der sozialen Organisation zu erklären, wie das Verhalten gesellschaftsbildender Insekten, von Vogelschwärmen und von menschlichen Gesellschaften. Die Sozialwissenschaften könnten eine neue theoretische Grundlage erhalten, und neue Wege der Forschung würden sich auftun. Das Verständnis kultureller Formen als morphische Felder würde ebenso unser Verständnis des kulturellen Erbes wie den Einfluß der Ahnen auf unser Leben revolutionieren. Richard Dawkins hat für die «Einheiten der kulturellen Übertragung» den Begriff «Meme» geprägt, und solche Memes lassen sich als morphische Felder interpretieren. Die morphische Resonanz würde auch ein neues Licht auf viele religiöse Praktiken und Rituale werfen. Selbst wissenschaftliche Paradigmen lassen sich als morphische Felder verstehen, die

durch morphische Resonanz stabilisiert werden und dazu tendieren, zunehmend gewohnheitsmäßig und unbewusst zu werden, je häufiger sie wiederholt werden.

Der gesamte Kosmos erscheint mittlerweile als evolutionär. Die Felder von Atomen, Molekülen, Kristallen, Planeten, Sternen und Galaxien entwickeln sich, und wie die morphischen Felder biologischer Organismen ist auch ihre Evolution der natürlichen Auslese unterworfen. Die Hypothese der Formenbildungsursachen stellt somit eine Möglichkeit dar, den Entwicklungsprozess in der ganzen Natur und nicht bloß im Reich der Biologie zu erforschen.

14

Aber so allgemein die Implikationen dieser Hypothese auch sein mögen, gibt es dafür doch eine entscheidende innere Grenze. Sie mag zwar als Erklärung dafür dienen, wie Organisationsmuster wiederholt werden - aber sie erklärt nicht, wie sie überhaupt entstehen. Sie lässt die Frage der evolutionären Kreativität offen. Die Idee von den Formenbildungsursachen ist mit einer Reihe verschiedener Theorien von Kreativität vereinbar, die von der Vorstellung, alles Neue sei letztlich eine Frage des Zufalls, bis hin zur Idee der göttlichen Kreativität reichen.