

Vorstellungen

Ein Essay über Strukturen und Denkweisen

Peter Hiemann, Grasse

Heraklit (um 520 v. Chr. - um 460 v. Chr.) gilt als Erster, der die Vorstellung vertrat, dass alles in der Welt in ständigem Werden und Vergehen begriffen ist. Für Heraklit war ein Weltfeuer die Ursache aller Bewegung. Feuer befand sich in ständigem Austausch mit Wasser. Aus kosmischer Bewegung entstand kosmische Ordnung: „Feuers Wandlungen: erstens Meer, die Hälfte davon Erde, die andere Glutwind. [...] Es [das Feuer] zerfließt als Meer und erhält sein Maß nach demselben Wort [Gesetz], wie es galt, ehe denn es Erde ward.“ ... „Diese Weltordnung, dieselbige für alle Wesen, hat kein Gott und kein Mensch geschaffen, sondern sie war immerdar und ist und wird sein ewig lebendiges Feuer, nach Maßen erglühend und nach Maßen erlöschend.“

Vermutlich hat Simplikios, ein späterer Anhänger von Heraklits Lehre, dessen Vorstellung in die eingängige Formel 'Alles fließt' gebracht: ... „Wer in denselben Fluss steigt, dem fließt anderes und wieder anderes Wasser zu.“ ... „Wir steigen in denselben Fluss und doch nicht in denselben, wir sind es und wir sind es nicht.“

Demokrit (460/459 v. Chr. - 371 v. Chr.) darf als erster Physiker bezeichnet werden (im antiken Griechenland waren Philosophen Wissenschaftler), der die Hypothese wagte, dass die gesamte Natur aus kleinsten, unteilbaren Einheiten - Atomen - zusammengesetzt sei. Jedes dieser Atome sollte fest und massiv, aber nicht gleich sein. Es gebe unendlich viele Atome: runde, glatte, unregelmäßige und krumme. Wenn diese sich einander näherten, zusammenfielen oder miteinander verflochten, dann erschienen die einen als Wasser, andere als Feuer, als Pflanze oder als Mensch.

Aristoteles (384 v. Chr. - 322 v. Chr. kritisierte die Lehren der frühen antiken Physiker: „Die Frage nach der Bewegung aber, woher und wo sie an die Dinge kommt, haben sie, ohne sich über sie den Kopf zu zerbrechen, beiseite liegen lassen.“ Aristoteles wollte vermutlich nicht wirklich wissen, ob sich die antiken Physiker auch fragten, warum sich die Teile der Natur bewegten. Aristoteles vertrat die Vorstellung eines göttlichen Bewegers. Er meinte: Wenn alle Substanzen vergänglich wären, alles vergänglich sein müsste, die Zeit und die Veränderung selbst jedoch notwendig unvergänglich sind. Als letztes Prinzip muss dieser Beweger selbst unbewegt sein.

Epikur (um 341 v. Chr. - 271/ 270 v. Chr.) übernahm Demokrits atomistische Lehre und entwickelte sie weiter. Mit ihrer Hilfe erklärte er die gesamte Wirklichkeit auf rein materialistische Weise, also mit konsequentem Verzicht auf transzendente und metaphysische Annahmen. Er deutete alles Existierende als Ergebnis der Bewegung und unterschiedlichen Verteilung unveränderlicher Atome im Raum. Epikur widmete sich nicht nur naturwissenschaftlichen Fragen, er wurde berühmt für einige seiner gesellschaftlich relevanten Ansichten wie: „Wer seine Angelegenheiten am besten gegen die Bedrohungen von außen geordnet hatte, machte sich mit allem, was er beeinflussen konnte, vertraut. Was er aber nicht beeinflussen konnte, blieb ihm wenigstens nicht fremd.“

Im 21. Jahrhundert stellen wir fest, dass viele Wissenschaftler vieler Wissensbereiche der „Bewegung der Dinge“ sehr viel näher gekommen sind. Beobachtungen und Analysen

physikalischer, chemischer, biologischer, neurobiologischer und gesellschaftlicher Phänomene haben 'gravierende Spuren' in vielen Archiven des Wissens hinterlassen, zum Beispiel von Galileo Galilei (1564 - 1641), René Descartes (1596 - 1650), Isaac Newton (1642 - 1726), Leonhard Euler (1707 - 1783), Denis Diderot (1713 - 1784), Adam Smith (1723 - 1790), Immanuel Kant (1724 -1804), Alexander von Humboldt (1769 -1859), Charles Darwin (1809 - 1882), Justus von Liebig (1803 - 1873), George Boole (1815 - 1864), Louis Pasteur (1822 - 1895), Paul Broca (1824 - 1880), Karl Marx (1818 - 1883), James Clerk Maxwell (1831 - 1879), Robert Koch (1843 - 1910), Ludwig Boltzmann (1844 - 1906), Korbinian Brodmann (1868 - 1918), Sigmund Freud (1856 - 1939), Max Planck (1858 - 1947), Albert Einstein (1879 - 1955), John Maynard Keynes (1883 - 1946), Joseph Schumpeter (1883 -1950), Niels Bohr (1885 - 1962), Erwin Schrödinger (1887 - 1961), Alan Turing (1912 - 1954), François Jacob (1920 - 2013), James Watson (* 6. April 1928).

Mit dieser sehr unvollständigen Aufzählung von Persönlichkeiten wird angedeutet, dass Erkenntnissen der unterschiedlichen Wissensgebiete Physik, Biologie, Neurologie und Gesellschaftswissenschaft eine lange Geschichte haben. Zum Beispiel sind die heutigen Erkenntnisse der Physik ohne die aufeinanderfolgenden Arbeiten Galileis - Newtons - Maxwells - Plancks - Einsteins - Bohrs – Schrödingers undenkbar. Zum Beispiel haben Smith - Diderot – Marx - Keynes - Schumpeter wesentliche gesellschaftliche Vorstellungen deren Epochen beschrieben, die zum Teil noch heute berücksichtigt werden.

Wissenschaftler verschiedenartiger Wissensbereiche wählen spezifische Perspektiven, wenn sie Strukturen und strukturbildende Elemente eines Wissensbereichs analysieren. In diesem Essay werden vier wesentlich unterschiedliche Arten von Strukturelementen und Strukturen betrachtet. Außerdem wird die Ansicht vertreten, dass spezifische Strukturen nur vollständig verstanden werden können, wenn auch die spezifischen Wechselwirkungen zwischen deren spezifischen Strukturelementen verstanden werden.

Es sei darauf hingewiesen, dass sich gewisse Vorstellungen erst erschließen, wenn Strukturen und deren Teile nicht als räumliche Gebilde sondern als Bild eines Puzzles vorgestellt werden. Das Bild eines Puzzles ergibt sich, wenn dessen Teile passgenau zu einem Ganzen zusammensetzt werden. Übrigens gibt es keinen Grund wie Descartes anzunehmen, dass materielle und geistige Strukturen getrennten Welten angehören.

Physikalische Strukturen

Beispiele physikalischen Strukturen sind in großem Maßstab Galaxien, Sonnensysteme, geologische Strukturen oder Wettersysteme, in kleinem Maßstab Wassertropfen, Schneekristalle oder Atome. Vorstellungen über Atomstrukturen erschließen sich mit Methoden der Quantentheorien erklärt. Die Allgemeine Relativitätstheorie liefert Erklärungen für physikalische Strukturen großen Maßstabs. Thermodynamische und energetische Vorstellungen spielen für viele physikalische Phänomene eine große Rolle. Eine der wohl wichtigsten physikalischen Erkenntnis betrifft das Verhältnis von Energie (E) und Masse (m). Es genügt der Äquivalenzbeziehung $E = m \times c^2$, $c =$ Lichtgeschwindigkeit im Vakuum. Diese Beziehung kann auch als Hinweis interpretiert werden, dass sich einige physikalische Phänomene sowohl auf Energiefelder und Wellenbewegungen als auch auf Teilchen und deren Wechselwirkungen beziehen, zwei unterschiedliche Phänomene können als zwei Seiten einer Medaille aufgefasst werden.

Das Standardmodell der Elementarteilchenphysik (SM) beschreibt alle bekannten Elementarteilchen und die wichtigen Wechselwirkungen zwischen ihnen: die starke

Wechselwirkung, die schwache Wechselwirkung und die elektromagnetische Wechselwirkung. Nur für die (vergleichsweise sehr schwache) Gravitation liefert das Standardmodell keine Erklärung.

Die Quantentheorie gilt unter Physikern als die derzeit grundlegend gesicherte Theorie. Unter anderem deshalb, weil sie die Mehrheit der Physiker in der Vorstellung bestärkt, dass mittels mathematischen Beziehungen die Existenz von noch nicht entdeckten Elementarteilchen vorausgesagt werden konnte. Der Physiker Robert B. Laughlin denkt, dass die größten Geheimnisse der Physik noch auf ihre Entdeckung warten, „nicht am Ende des Universums, sondern in einem Eiswürfel oder einem Salzkorn“ [Robert B. Laughlin: „Abschied von der Weltformel – Die Neuerfindung der Physik“]. Einstein war übrigens der Ansicht, dass die Kopenhagener Deutung (Diskontinuität einer stetigen Wahrscheinlichkeitsfunktion und einer diskreten Beobachtung) auf einem Kategorienfehler der Betrachtung beruhen könnte. „Die Zufälligkeit der Quantenmechanik könnte sich als etwas Ähnliches erweisen wie andere Arten scheinbarer Unberechenbarkeit in der Physik: als Produkt von Ereignissen auf einer tieferen Ebene der Realität.Einstein war überzeugt, dass sich eine Subquantentheorie radikal von der Quantenmechanik unterscheiden müsse“ (SdW 11/15).

Das Standardmodell der Elementarteilchenphysik liefert keine Erklärung für Zustände in 'Schwarzen Löchern' oder für einen derzeit angenommenen Anfangszustand des Universums (Urknall). Es führt bei hohen Energien zu Widersprüchen mit der Allgemeinen Relativitätstheorie.

Biologische Strukturen

Einsteins Hinweis, verschiedene Ebenen der Realität zu berücksichtigen, wird bei der Betrachtung der Unterschiede zwischen physikalischen und biologischen Strukturen offensichtlich. Zum Beispiel sind biologischen Strukturen in großem Maßstab Ökosysteme und biologische Organismen, in kleinem Maßstab biologische Zellen und Biomoleküle. Theorien der Molekularbiologie, der Genetik und der biologischen Evolution sind geeignet, biologische Strukturen und biologische Funktionen zu erklären. Ständige fortlaufende Wechselwirkungen zwischen molekularbiologischen Elementen, unter anderem zwischen vielfältigen Arten von Proteinen, sind ursächlich für die Vielfalt biologischer Strukturen. Welche biologischen Moleküle mit welchen biologischen Molekülen wirksam interagieren, ist durch deren Strukturen bestimmt. Wechselwirkende Moleküle passen zueinander wie Schlüssel zum Schloss. Genetik erklärt die Einzigartigkeit biologischer Individuen. Die Evolutionstheorie erklärt die Prinzipien, wie sich in grundlegend verschiedene biologische Organismen über lange Zeiträume neue unvorhersehbare Eigenschaften durch Mutationen, Reproduktionen und Selektionen ergeben haben. Alle Zellen eines biologischen Organismus enthalten eine spezifische Struktur mit programmatischer Bedeutung, weil in dieser Struktur die biologischen Eigenschaften eines Organismus 'codiert' sind: das DNA - Makromolekül.

Biologen betrachten Evolution nicht als Entwicklung von niederwertigen zu höherwertigen Organismen. Vielmehr beruhen existierende biologische Programme auf der Tatsache, dass existierende Programme und deren oft zufälligen Veränderungen erfolgreich an Folgegenerationen weitergegeben (vererbt) wurden. Biologische Programme und Strukturen sind nicht das Werk eines 'intelligenten Designers' [David J. Linden: „Das Gehirn – Ein Unfall der Natur – Und warum es dennoch funktioniert“].

Die biophysikalischen Zustände und Ereignisse, die den Beginn des uns bekannten

biologischen Lebens ausmachen, sind unbekannt. Es ist wahrscheinlich, dass 'primitive' einfache molekularbiologische Strukturen mehrfach unter verschiedenartigen Bedingungen entstanden sind. Diese Vermutung wird durch die Beobachtung gestützt, dass bakterielles Leben unter extremen heißen, kalten, hochgradig sauren oder alkalischen Umgebungen existiert.

Neuronale Strukturen

Die Entstehung einer speziellen Fähigkeit einer Zelle war Voraussetzung, damit Zellen miteinander kommunizieren konnten. Bakterien besitzen die Fähigkeit des 'Quorum sensing', die es ihnen erlaubt, bestimmte Gene nur dann zu aktivieren, wenn eine bestimmte Zelldichte über- oder unterschritten wird. Höhere Organismen besitzen Ansammlungen spezieller Zellen, um miteinander zu kommunizieren: Nervenzellen (Neuronen). Nervenzellen besitzen die Fähigkeit, sich zu neuronalen Netzwerken zu verknüpfen und mittels selbst generierter elektrischer Impulse und der Ausschüttung hormonell wirksamer Biomoleküle (Neurotransmitter) zu interagieren. In höher entwickelten Organismen existieren Nervenzellen unterschiedlicher Strukturen mit teilweise sehr speziellen Funktionen (z.B. Spiegelneurone).

Neurobiologische Strukturen in großem Maßstab sind zum Beispiel ein Zentrales Nervensystem, das Gehirn eines Organismus. Teilstrukturen eines Gehirns repräsentieren neurale Systeme, z.B. das visuelle System. In neuronalen Systemen werden fortlaufend neuronale Muster aktiviert, die umfassende Funktionen wie z.B. das Sehvermögen ausmachen. Die Vorstellung, dass lokal begrenzte Neuronengruppen Information statisch als Engramme speichern, hat sich nicht bewährt. Vielmehr besitzen neuronale Netzwerke außerordentlich dynamische und plastische Fähigkeiten, indem fortlaufend sich dynamisch verändernde 'neuronale Muster' bzw. 'neuronale Karten' gebildet werden und unter Umständen existierende Neuronen für verschiedene Muster benutzt werden können.

Alle neuronale Netzwerke besitzen die Fähigkeit, spontan und dynamisch auf organische und Umwelt bedingte Veränderungen zu reagieren und umgekehrt stabilisierend auf innere organische Zustände einzuwirken. Neurowissenschaftler gehen davon aus, dass überlebenswichtige neuronale Strukturen eines Organismus genetisch festgelegt (angeboren) sind. Über grundlegende neuronale Strukturen, die Fähigkeiten wie Wahrnehmung, Emotionen, Gefühle, Lernbereitschaft, Gedächtnis und Mimik ausmachen, verfügen alle Tiere in mehr oder weniger ausgeprägter Form. Über neuronale Fähigkeiten höherer Ordnung wie Sprache, Logik oder Symbolik scheint nur Homo sapiens zu verfügen. Fähigkeiten höherer Ordnung werden durch Erfahrungen erworben und mittels spezieller Gedächtnisstrukturen archiviert. Neurologische Gedächtnisse sind vermutlich selbst umfassende dynamische Systeme.

Nach Vorstellungen des Neurowissenschaftlers Antonio Damasio vollbringt ein neurales System im Stirnteil des Großhirns das Kunststück fertig, so zu funktionieren, dass in jedem Moment ein 'Selbst-als-Objekt' neuraler Prozesse und ein subjektives 'Selbst-als-Wissender' zu einer Einheit 'Ich' verschmelzen [Antonio Damasio: „Selbst ist der Mensch – Körper, Geist und die Entstehung des menschlichen Bewusstseins“]. Vielleicht kann die künstlerische Tätigkeit eines Filmregisseurs die komplexe Gestaltung eines 'Ichs' verdeutlichen: Ein Filmregisseur verschmilzt spontane szenische Wahrnehmungen (bei der Aufnahme) und kognitive szenische Bewertungen (beim Schneiden) letztlich zu einem Kunstwerk.

Die existierenden neurologischen Analyseverfahren sind in der Lage, Gehirnzustände zu

registrieren, sind aber weit von der Möglichkeit entfernt, Strukturen registrierter Gehirnzustände menschlichen Vorstellungen zuordnen zu können. Am ehesten vermögen einige plausible Arbeitshypothesen von Kognitionswissenschaftlern etwas über die Entstehung menschlicher Vorstellungen auszusagen [Merlin Donald: „Triumph des Bewusstseins“].

Die biologischen Zustände bzw. biologischen Voraussetzungen, die für die Entstehung von Nervenzellen und primitiver neuronaler Netzwerke ursächlich waren, sind unbekannt. Animalische spontane egozentrische und kooperative Reaktionen dürften sich als ursprüngliche evolutionäre Vorteile für Überleben und Reproduktion bewährt haben.

Gesellschaftliche Strukturen

Mittels menschlicher kommunikativer Fähigkeiten und Interaktionssystemen wie Sprachen und Medien entstehen individuelle Vorstellungen mit individuell programmatischer Bedeutung. Individuen bilden mittels ihrer individuellen Vorstellungen gesellschaftliche Strukturen mit gesellschaftlich programmatischer Bedeutung. Verschiedenartige gesellschaftlichen Organisationen definieren und erfüllen verschiedenartige gesellschaftliche Aufgaben, um politische, ökonomische, oder generell kulturelle Interessen (einschließlich Bildung, Religion, Kunst, etc.) geltend zu machen und durchzusetzen.

Gesellschaftliche Strukturen großen Maßstabs sind zum Beispiel staatliche Institutionen, große global agierende Unternehmen oder 'staatstragende' religiöse Organisationen. In kleinem Maßstab sind sie Gruppen mit lokalen Interessen wie Familien, handwerklich organisierte Unternehmungen oder Vereine (Sport, Kunst). Die 'Elemente' gesellschaftlicher Strukturen sind menschliche Individuen. Viele Politiker und Ökonomen vermuten, dass grundlegende menschliche Denk- und Verhaltensweisen von Institutionen 'gesteuert' bzw. kontrolliert werden können. Einige grundlegende traditionelle Vorstellungen (z.B. religiöse) scheinen ihnen recht zugeben, da sie sehr lange Zeiträume überleben. Es ist realistischer anzunehmen, dass menschliche Denk- und Verhaltensweisen nur bedingt beeinflusst werden können.

Während der kulturgeschichtlichen Epoche der Romantik Ende des 18. Jahrhunderts bis weit in das 19. Jahrhundert hatten bildende Kunst, Literatur und Musik noch prägenden Einfluss auf Gesellschaftsverhältnisse. Vorstellungen industriell geprägter Gesellschaften orientieren sich an technischen Neuerungen, deren Anwendungen auf alle gesellschaftlichen Strukturen Einfluss haben. Für den Beginn der uns bekannten menschlichen gesellschaftlichen Entwicklung gibt es nur Vermutungen. Zum Beispiel könnte die Fähigkeit, mit Feuer kontrolliert umgehen zu können, ursächlich für die Evolution der Spezies Homo gewesen sein. Feuer gewährte Schutz vor Raubtieren und gegarte Nahrung befriedigte den Energiebedarf großer Gehirne.

Umgebungen - Felder

Neben Strukturen bieten deren Umgebungen und Felder wichtige Hinweise für das Verständnis komplexer dynamischer Systeme.

Physik

Physikalische Theorien besagen, dass bewegte physikalische Objekte physikalische Felder bewirken, die ihrerseits physikalische Strukturen beeinflussen. Zum Beispiel

bewirken bewegte Elektronen ein elektromagnetisches Feld. Eines der größten Probleme in der frühen Atomphysik war, die Stabilität der Atome zu erklären. Ein energetisch angeregtes Atom strahlt elektromagnetische Wellen ab und infolgedessen verliert ein Atom an Energie. Der entscheidende Punkt, einen stabilen Energiezustand eines Atoms wiederherzustellen, ist die Kopplung eines Atoms an dessen Strahlungsfeld [Hartmut Wiesner, Rainer Müller: „Stabilität und Spektrum der Atome“].

Es ist überliefert, dass Einstein Gedankenexperimente anstellte, um zu neuen Vorstellungen zu gelangen. Ein Gedankenexperiment soll ihm zu einer 'umgebungsorientierten' Vorstellung der Gravitation verholfen haben: Gravitation beeinflusst nicht die Bahnen von Massen, sondern sie ist ein Phänomen gekrümmter Raumzeit. Diese Vorstellung lässt sich verdeutlichen, indem in Gedanken zwei 'Massen' auf einer zweidimensionalen Kugeloberfläche bewegt werden: Wenn sich zwei 'Massen' auf parallelen Bahnen in Richtung eines Pols bewegen, verkleinert sich deren Abstand und vergrößern sich deren Anziehungskräfte auf Grund der Oberflächenkrümmung.

Einsteins Vorstellungen und Newtons Vorstellung von Gravitation sind grundverschieden. Nach Newton verursacht Masse statische gravitativ wirksame Kraftfelder, nach Einstein führen Veränderungen der Verteilung von Masse und/oder Energie im Universum zur Abstrahlung von Gravitationswellen. Ursachen nachweisbare Gravitationswellen vermuten Physiker in Supernova-Explosionen, in geringem Abstand einander umkreisender oder zusammenstoßender Neutronensterne und Ereignissen in der Umgebung Schwarzer Löcher.

Das Standardmodell der Elementarteilchenphysik ist in theoretischer Hinsicht eine Quantenfeldtheorie. Es gibt Gründe für die Annahme, dass das Standardmodell nur ein Aspekt einer noch umfassenderen Theorie ist. Physiker hoffen, dass die Entdeckung supersymmetrischer Elementarteilchen ihnen neue Perspektiven eröffnet, die auch Erklärungen für die Existenz 'Dunkler Materie' und 'Dunkler Energie' liefert.

Biologie

Der Biochemiker und Zellbiologe Rupert Sheldrake hat in den 1980er Jahren versucht, organische Formen - auch die Formen organischer Moleküle – mit Hilfe der Existenz 'morphischer Felder' zu erklären [Rupert Sheldrake: „Das Gedächtnis der Natur“]. Sheldrakes Arbeitshypothese hat sich nicht bewährt. Aktuelle molekularbiologische Arbeitshypothesen benutzen den Begriff 'morphogenetisches Feld', aber nicht im Sinne Sheldrakes. Nach dieser Hypothese bewirken Signalmoleküle (bezeichnet als 'Morphogene', obwohl es sich um Proteine handelt) biologische Strukturbildung ('Morphogenese') während der Entwicklung von vielzelligen Lebewesen. Eine hohe Konzentration eines speziellen Signalmoleküls kann eine spezielle Gruppe von Genen aktivieren, eine mittlere Konzentration aktiviert eine andere Gruppe und eine niedrige Konzentration aktiviert eine dritte Gruppe von Genen. Die Reichweite eines Signalmoleküls im Rahmen einer biologischen Struktur bezeichnen Molekularbiologen als 'morphogenetisches Feld'.

Biologen des Fachgebiets 'Epigenetik' befassen sich mit Fragen, welche Faktoren der Umwelt oder des Umfeldes eines Organismus' die Aktivität eines Gens oder Genkombinationen beeinflussen und die Strukturen biologischer Zellen zeitweilig 'umprogrammieren' können. Es gilt als sicher, dass Umweltfaktoren Einfluss auf das Expressieren von Genen haben. Es wurde beobachtet, dass epigenetische Veränderungen

mehrere Generation erhalten bleiben können. Biologen vermuten, dass epigenetische Markierungen von nicht codierenden DNA-Abschnitten epigenetische Strukturbildung verursachen.

Eine entscheidende Umgebung der Gene eines Organismus ist nicht-codierende DNA . Da dieser Teil der DNA (95% der menschlichen DNA) nicht für Proteine kodiert, wurde er lange als 'Müll DNA' angesehen. Jedoch scheint dieser Genumgebung eine wichtige Rolle bei biologischen Strukturbildungen zuzukommen, weil 'Müll DNA' zu einem großen Teil in RNA umgeschrieben (transkribiert) wird. Der Einfluss nicht codierender DNA auf biologische Strukturbildung ist noch nicht umfassend verstanden.

Neurologie

Die Neurobiologen Maturana und Varela sind der Auffassung, dass menschliche Gehirne durch fortlaufende neuronale Prozesse in der Lage sind, ständig ein aktuelles Bild nicht nur vom Zustand des Organismus, sondern gleichzeitig vom Zustand der ihn umgebenden Umwelt zu generieren [Humberto R. Maturana & Francisco J. Varela: Der Baum der Erkenntnis: Die biologischen Wurzeln des menschlichen Erkennens]. Nach Antonio Damasio können menschliche neuronale Strukturen nur verstanden werden, wenn sie in unmittelbarer Beziehung zum menschlichen biologischen Organismus betrachtet werden. Damasio benutzt den Begriff 'Resonanzschleife', wenn der Körper das Gehirn ständig mit Signalen bombardiert, nur um seinerseits vom Gehirn bombardiert zu werden. Darüber hinaus verfügt das menschliche neurale System über Möglichkeiten, Wahrnehmungen seiner Umgebung wie eigene körperliche Sinneswahrnehmungen zu interpretieren. Das Phänomen Empathie, sich in mentale Zustände anderer Menschen hineinversetzen zu können, beruht auf der Existenz sogenannter Spiegelneurone.

Die natürlichen Umgebung und das menschliche Umfeld bewirken vielfältige Einflüsse, die vom Nervensystem wahrgenommen werden und organische Reaktionen veranlassen. Psychosomatische Reaktionen beruhen auf 'inneren Störungen' neuronaler Zustände (z.B. außergewöhnlicher Stress).

Gesellschaft

Ein gesellschaftliches 'Klima' wird durch gemeinsame Vorstellungen verursacht. Es kann sowohl durch negative menschliche Emotionen wie Frustration, Furcht oder Angst , als auch durch positive wie Zufriedenheit, Zuversicht oder Begeisterung geprägt sein.

Ein offensichtlicher klimatischer Unterschied besteht zwischen demokratisch orientierten und autokratisch orientierten Gesellschaften. Demokratisch organisierte Institutionen kreieren ein Klima, in dem Individuen mehr oder weniger die Beziehungen untereinander frei vereinbaren. In diktatorisch organisierten Gesellschaften herrscht permanentes Misstrauen zwischen Individuen, da niemand sicher vor Denunziationen sein kann. Künstlerische Vorstellungen erhalten in einem von Diktatur geprägten Klima große Aufmerksamkeit, weil sie ein verbliebenes Medium freier Meinungsäußerung sind. Literatur, und bildende Kunst vermögen existierende Vorstellungen einer industrialisierten Gesellschaft bestenfalls verstärken aber nicht prägen. Unter gewissen gesellschaftlicher 'klimatischer' Bedingungen, verhalten sich Ansammlungen von Individuen gleichförmig: zum Beispiel bei religiösen Massenbewegungen, bei Sportveranstaltungen oder bei politischen Massenbewegungen. Ein ökonomisch günstiges Klima bietet Anreize für vielfältige Motivationen kreativer Tätigkeiten. Außergewöhnliche individuelle und institutionelle Finanzsituationen können krisenhafte Massenbewegungen verursachen.

Modeerscheinungen sind Ausdruck wirksamer Beeinflussung von Bevölkerungsgruppen durch ästhetische Bewertungen und Massenwerbung. Krieg, Terror und Umweltkatastrophen verursachen ein Klima der Angst und massive Fluchtbewegungen.

Reparaturmechanismen

Der Nobelpreis 2015 für Chemie ging an Molekularbiologen für die Erforschung der biologischen Mechanismen wie Zellen DNA-Schäden reparieren. Bis Anfang der Siebzigerjahre war man davon ausgegangen, dass DNA ein extrem stabiles Molekül ist. Schließlich hält das Erbgut die Funktionen im Körper über Jahrzehnte aufrecht. Tatsächlich sind DNA-Strukturen nur deshalb stabil, weil jede Zelle über Reparaturmechanismen verfügt, die automatisch wirksam werden, wenn die DNA Struktur beschädigt ist. Biologen haben festgestellt, dass in jeder Sekunde vielfältige Schäden an DNA Molekülen auftreten und repariert werden.

Stabilisierende biologische Prozesse eines Organismus, zum Beispiel der Homöostase oder des Immunsystems, lassen sich ebenfalls als 'Reparaturmechanismen' auffassen. Sie dienen der Wiederherstellung eines Organismus im Falle von Störungen des organischen Gesamtsystems. Zum Beispiel werden Stresssituationen hormonell geregelt, Stoffwechselprobleme biochemisch bereinigt oder Krankheitserreger durch Killerzellen vernichtet. Methoden der Medizin und Pharmakologie unterstützen organische 'Reparaturmechanismen'.

Bei Lernprozessen spielt das grundlegenden Prinzip von 'Versuch und Irrtum' eine entscheidende Rolle. Lernprozesse, die irrtümliche Vorstellungen 'bereinigen', können im weiteren Sinn als 'Reparaturmechanismen' interpretiert werden. Sie sind entscheidend für Persönlichkeitsentwicklungen. Methoden der Psychologie und Pharmakologie beeinflussen erwiesenermaßen das Nervensystem. Wie psychologische Methoden und auch meditative Prozeduren stabilisierend auf Gehirnstrukturen und den Organismus wirken, sind offene Fragen.

Die Menschheitsgeschichte und die Gegenwart sind reich an gesellschaftlichen Veränderungen. Die 'gravierendsten' Veränderungen haben ökonomische Ursachen. Die Kreativität ökonomischer Unternehmungen kennt keine Grenzen und gereicht im Allgemeinen meist zum Vorteil aller Bevölkerungsgruppen. Gesellschaftliche Krisen sind Störungen einer gesellschaftlichen 'Ordnung' und bedürfen der Entwicklung und Durchsetzung gesellschaftlicher 'Reparaturmechanismen'.

Die Vorstellung, dass Marktmechanismen für alle Beteiligten grösstmögliche Freiheitsgrade und Wohlstand garantieren, war zu Adam Smiths Zeiten eine berechtigte Vorstellung („die unsichtbare Hand des Marktes“). Smith war der Ansicht, dass Privilegien des Adels und des Klerus zur Verarmung großer Bevölkerungsgruppen führte, weil diese an ökonomische Entwicklungen nicht teilhaben konnten. Ähnliche Überlegungen hatten bereits im 16. Jahrhundert die 'Befreiung' mächtiger Handelshäuser und Kreditgeber von ethisch/moralischen Beschränkungen des Klerus (Zins ist Sünde) geführt [Jacob Strieder: Jacob Fugger the Rich - Merchant and Banker of Augsburg, 1459-1525].

Im 21. Jahrhundert weltweit agierender Großunternehmen und weltweiter Märkte 'funktioniert' die Vorstellung sich selbst organisierender Märkte nur noch bedingt. Kapital wird vorwiegend nicht als Investition in zukünftige Unternehmungen zum Vorteil wirtschaftlicher Kreisläufe eingesetzt, sondern als Mittel spekulativer Kapitalvermehrung. Global agierende Unternehmen tendieren dazu, sich zu ökonomischen 'Monstern' zu

entwickeln, zum Nachteil lokal agierender Unternehmungen. Einige Entwicklungen des 21. Jahrhunderts werden mit Krebswucherungen verglichen (z.B. Finanzinstitutionen dominieren das Gesellschaftssystem, sind 'too big to fail'), oder haben zu grenzüberschreitenden Handelsverträgen geführt, die einseitig global dominierenden Konzernen Vorteile zum Nachteil kleiner Unternehmen einräumen, oder haben institutionelle Monster hervorgebracht (z.B. Systeme zur Manipulation und Überwachung von Populationen).

Die Geschichte der Industrialisierung belegt, dass ständig neue ökonomische Ansätze früher oder später stabilisierende gesellschaftlich relevante Reparaturmechanismen erforderlich machten [Karl Polanyi: „The Great Transformation - Politische und ökonomische Ursprünge von Gesellschaften und Wirtschaftssystemen“]. Generell dienen Gesundheitssysteme, Rentensysteme, Arbeitslosensysteme und Sozialhilfesysteme der Stabilisierung gesellschaftlicher Verhältnisse. Mittels Währungssystemen können 'Reparaturen' an ökonomischen Prozessen bewirkt werden, zum Beispiel um Inflationsraten oder internationale Wechselkurse zu stabilisieren. Derzeit bieten sich politisch, ökonomisch und soziologisch orientierten Gesellschaftswissenschaftlern reichlich Gelegenheiten zu studieren, warum existierende politische und ökonomische Systeme außer Kontrolle geraten sind, und Vorstellungen für gesellschaftlich umfassende Reparaturmechanismen zu erarbeiten.

Es besteht kein Zweifel, dass ökonomische Kreisläufe für 'gesunde' Gesellschaften notwendig sind. Die Annahme, dass ausschließlich ökonomisches Wachstum für stabile gesellschaftliche Zustände entscheidend sei, ist eine Fehleinschätzung. Biologische Organismen wachsen auf 'gesunde' Weise, indem mittels dynamischer biologischer Prozesse (einschließlich notwendiger Reparaturmechanismen) verträgliche biologische Entwicklungen realisiert werden. Vielleicht ist folgende Annahme utopisch: Gesellschaftliche Systeme können auf 'gesunde' Weise wachsen, wenn Gelegenheit genutzt werden, mittels dynamischer gesellschaftlicher Prozesse (einschließlich notwendiger Reparaturmechanismen) verträgliche gesellschaftliche Entwicklungen zu realisieren. Reparaturmechanismen beziehen sich auf Programmstrukturen, bei denen eine Defekt oder eine Störung zu beheben ist. Da die gegenwärtige Welt der Physiker keine physikalischen Prozesse kennt, die mit auf Programmen beruhenden Prozessen der biologischen, der neurobiologischen oder der gesellschaftlichen Welt vergleichbar wären, fragen sie vermutlich generell nicht nach der Möglichkeit physikalischer 'Reparaturmechanismen'.

Am ehesten könnten sich Astrophysiker fragen, ob physikalischen Prozesse existieren, die kosmische Strukturen über lange Zeiträume stabilisieren. Das physikalische Phänomen der 'magnetischen Rekonnexion' könnte ein Hinweis auf die Existenz stabilisierender physikalischer Prozesse sein. Bei diesem Phänomen (Neuverbindung) ändert sich die Struktur eines Magnetfeldes abrupt und es werden große Energiemengen freigesetzt. Vermutlich ist es unter anderem für Sonneneruptionen verantwortlich und könnte für das Sonnensystem stabilisierende Wirkung haben. Die Auslöser und Mechanismen 'magnetischer Rekonnexion' sind nicht geklärt.

Selbstorganisation

Entscheidende Anregungen für das Verständnis von Systemen, die über kein zentrales Steuerprogramm verfügen aber 'hervorragend' funktionieren, kamen von Molekularbiologen. Die Gesamtheit der biologischen Prozesse, die die Selbsterschaffung und Selbsterhaltung eines biologischen Systems bewirken, bezeichnete Maturana mit dem

Begriff 'Autopoiese'. Das Konzept der Autopoiese ist der Versuch, das charakteristische Organisationsmerkmal von lebenden Systemen mit den Mitteln der Systemtheorie zu erfassen. Lebende Systeme verfügen über 'Systemgedächtnisse'. Sie sind notwendige Systemkomponenten, damit sich durch fortschreitende kommunikative Prozesse Systemeigenschaften herausbilden und für spätere Nutzung 'erinnert' werden können. Die benötigten Zeiträume für Bildung und Veränderungen von 'Systemgedächtnissen' sind spezifisch für die Art der betrachteten Systeme. Das Konzept der 'Autopoiese' wurde für verschiedene Wissensbereiche übernommen und firmiert aktuell unter der Bezeichnung 'Selbstorganisation'.

Astrophysikalische Strukturen wie Galaxien oder Sonnensysteme lassen vermuten, dass selbstorganisierende Prozesse im Spiel sein könnten. Die Strukturen der kosmischen Hintergrundstrahlung könnten Hinweise auf noch unbekannte physikalische Prozesse liefern, die Strukturen der 'Dunklen Materie' erklären. Dass sich das Universum fortlaufend 'ausdehnt' und universelle Strukturen sich langfristig ändern, wird der mysteriösen 'Dunklen Energie' zugeschrieben, die durch die Allgemeine Relativitätstheorie zwar berechnet aber nicht erklärt werden kann.

Das Konzept selbstorganisierter Systeme könnte Perspektiven eröffnen, um unbekannte physikalische Gesetzmäßigkeiten aufzuspüren. In noch zu entdeckenden physikalischen Gesetzen könnte die Zeit eine wesentliche Rolle spielen [Lee Smolin: „Im Universum der Zeit“]. Vielleicht können Experimente mit hochenergetischen Teilchenbeschleunigern (z..B. LHC bei CERN), mit denen der Aufbau der Materie erforscht wird, Hinweise für selbstorganisierende Prozesse in Atomen liefern.

Für Biologen steht außer Frage, dass es sich bei biologischen Systeme um sich selbst organisierende Systeme handelt. Biologische Systeme verändern sich sowohl kurzfristig während ihrer individuellen 'Entfaltung' (Ontogenese), als auch langfristig durch evolutionäre (vererbare) Veränderungen. Ein DNA-Molekül kann als biologisches Gedächtnis (Archiv) aufgefasst werden, das die molekularen Spuren einer sehr langen evolutionären biologischen Entwicklung enthält. Das DNA-Molekül enthält alle biologischen 'Programme' (Gene), die im Laufe einer evolutionären Entwicklung eines Organismus eine Rolle gespielt haben (einige menschliche Genabschnitte stammen von Retroviren).

Eine relativ geringe Anzahl unterschiedlicher Gene bewirkt die Erzeugung einer großen Anzahl unterschiedlicher Proteine, weil Gene in vielfältigen Kombinationen 'zum Einsatz' kommen, um eine große Anzahl unterschiedlicher Typen von Proteinen zu erzeugen. Jede Zelle eines Organismus' enthält ein komplettes DNA-Molekül, jedoch sind in unterschiedlich differenzierten Zellen (z.B. Haut, Herz) nur die für den jeweiligen Zelltyp benötigten Gene aktiviert (angeschaltet). Neurobiologen sind überzeugt, dass aktive Neuronale Netzwerke sich selbst organisierende Systeme sind. Im Unterschied zu biologischen Systemen, deren Strukturen genetisch festgelegt sind, sind nur überlebenswichtige neuronale Strukturen genetisch festgelegt (z.B. für Atmung). Neuronale Strukturen, die letztlich eine Persönlichkeit charakterisieren, beruhen auf Erinnerungen an emotionale und kognitive Lebenserfahrungen eines Individuums [Daniel L. Schacter: "Wir sind Erinnerung – Gedächtnis und Persönlichkeit"]. Neurologen gehen davon aus, dass ein Bereich des Großhirns eine zentrale Rolle für neurale selbstorganisierende Prozesse spielt.

Gesellschaftliche Epochen haben in unterschiedlichen Regionen der Erde langfristig entstandene Spuren in Form von Sprache, kulturellen Ansichten und traditionellen Ritualen

hinterlassen, die sich als 'kollektive Gedächtnisse' interpretieren lassen. Sie geben plausiblen Vermutungen Vorschub, dass auch gewisse Gesellschaftsformen in der Lage sein könnten, sich selbst zu organisieren und zu reproduzieren. Es gibt aber derzeit keine überzeugenden Hypothesen, wie sich soziale Strukturen langfristig auf evolutionäre Weise verändern könnten. Dazu müssten generelle gesellschaftliche Prozesse existieren, die die Reproduktionen, Variationen und Selektionen von Verhaltensweisen bewerkstelligen. Hypothesen der Memetik, die versuchen gesellschaftliche Veränderungen auf evolutionäre Weise zu erklären, haben sich nicht bewährt. Sie behaupten, kulturelle Strukturelemente genannt Meme (analog zu Genen) seien für die Erklärung gesellschaftlicher Evolution hinreichend. Nach dieser Hypothese werden Meme mittels Prozessen der Imitation reproduziert und vererbt [Susan Blackmore: „Die Macht der Meme oder Die Evolution von Kultur und Geist“].

Der Begriff 'Evolution' ist gegenwärtig nur auf biologische und neurologische Systeme anwendbar. Sie verfügen über eine hinreichend große Anzahl strukturierender Elemente und programmatische Eigenschaften der Selektion und Reproduktion. Oft werden gesellschaftliche und technische 'Fortschritte' leichtfertig als evolutionäre Veränderungen bezeichnet.

Algorithmische Vorstellungen

Biologische 'DNA - Programme' sind aufeinanderfolgende Anweisungen für die Herstellung von Aminosäure - Bausteinen, aus denen Protein - Bausteine der Zellen, zusammengesetzt werden. Die Programmanweisungen bestehen aus der Abfolge von Basenpaaren des DNA-Doppelstrangs. Bei allen bekannten Arten von Lebewesen ist einem Triplet aufeinanderfolgender Basenpaare (genannt Codon) eine bestimmte Aminosäure zugeordnet: Die Zuordnungen Codons zu Aminosäuren wird als genetischer Code bezeichnet. Die Verwendung des Wortes „Code“ geht auf Erwin Schrödinger zurück, der die Begriffe „hereditary code-script“, „chromosome code“ und „miniature code“ in einer Vortragsreihe 1943 verwendet hatte, die er 1944 zusammenfasste und als Grundlage für sein Buch „Was ist Leben?“ aus dem Jahr 1944 verwendete. Der genaue Sitz oder Träger dieses Codes war zu diesem Zeitpunkt unbekannt.

Noch 1968 glaubte Francis Crick (Mitentdecker der DNA Struktur), der genetische Code sei zufällig entstanden, er bezeichnete ihn als „eingefrorenen Zufall“. Untersuchungen aus dem Jahr 2004 deuten jedoch darauf hin, dass er eine evolutionäre Geschichte hat, in der eine sehr effektive Optimierung hinsichtlich der Fehlertoleranz bei Mutationen und Lesefehlern erreicht wurde. Von einigen Ausnahmen abgesehen, hat die Natur an einem erfolgreichen Code festgehalten. Das European Molecular Biology Laboratory leitet eine Studie, um die DNA - Codierung für Datenspeicherung zu nutzen. Auf biologischen Speichern lassen sich riesige digitale Datenmengen verpacken und auf lange Zeit sichern.

Der Mathematiker Benoît Mandelbrot hat abstrakte Mengen untersucht und entdeckte eine spezielle Menge (Mandelbrot-Menge). Wenn er deren Elemente als Parameter in einem Algorithmus benutzte, konnte er eine unendliche Menge von abstrakten fraktalen Strukturen (Julia-Mengen) generieren. Die spezielle Mandelbrot-Menge hat gewissermaßen 'programmatischen' Charakter. Darüber hinaus stellte Mandelbrot fest, dass natürliche Strukturen wie zum Beispiel Küstenlinien, Bergreliefs, Pflanzenblätter, Bäume, Blutgefäße oder Lungen fraktale Strukturen aufweisen. Fraktale Strukturen enthalten in sich selbst ähnliche Strukturen vieler Größenordnungen [Benoît Mandelbrot: „Die fraktale Geometrie der Natur“].

Mandelbrot nannte solche Strukturen 'Fraktale' weil er sie durch gebrochene (nicht ganzzahlige rationale) Dimensionen charakterisieren konnte. Die Mathematik fraktaler Strukturen beruht auf iterativen Algorithmen. Vielleicht ist die Vermutung berechtigt, fraktale Strukturen generell als Hinweis auf selbst organisierte Systeme zu betrachten. Insbesondere scheint die Analogie berechtigt, wenn man bedenkt dass viele biologische und neurobiologische Phänomene auf rückbezüglichen Wechselwirkungen beruhen.

Mandelbrots Überlegungen sind auch Bestandteil der aktuellen Chaostheorie. Schon 1837 hatte Pierre François Verhulst die 'logistische Gleichung' als demographisches mathematisches Modell eingeführt. Die Gleichung ist ein Beispiel dafür, wie komplexes, chaotisches Verhalten aus einfachen nichtlinearen Gleichungen entstehen kann. Die zugehörige Dynamik kann anhand eines Feigenbaumdiagramms veranschaulicht werden. Eine wichtige Rolle spielt dabei die schon 1975 von Mitchell Feigenbaum gefundene universelle Feigenbaum-Konstante. Mit Hilfe dieser universellen Konstante wurde es möglich, zufällig erscheinendes Verhalten chaotischer Systeme besser zu verstehen (deren Bifurkationen).

Der Mathematiker Toshikazu Kawasaki widmet sich dem Geheimnis des 'Origami Codes' und den Methoden der Origami-Faltungen. Mittels Faltungen lassen sich ein Vielzahl Strukturen herstellen, die natürlichen Formen sehr nahekommen. Einige Biologen vermuten, dass die vielfältigen Proteinstrukturen auf biologisch selbstorganisierten Faltungen beruhen. Gewisse Faltungen erlauben variable räumliche Verformungen von Objekten. Derartige Strukturen eröffnen Möglichkeiten für zukünftige medizinische Implantate (z.B. sich dem Organismus anpassende Stents). Astrophysiker vermuten, dass Dunkle Materie als gefaltetes 'Materie-Skelett' interpretiert werden könnte, entsprechend dessen Struktur sich sichtbare kosmische Strukturen bilden konnten. Informatiker entwickeln Anwendungen, um Strukturen dreidimensionaler Objekte in zweidimensionale Faltpattern zu transformieren. Materialfaltungen ermöglichen materialsparende und damit leichtere 'Sandwich - Konstruktionen', die außerordentlichen Belastungen widerstehen.

Der Neurowissenschaftler Henry Markram versucht mit dem 'Human Brain Project', Erkenntnisse über neuronale Strukturen und Mechanismen des menschlichen Gehirns zu gewinnen. Nach Markram werden Informations- und Kommunikationstechnologien dabei eine zentrale Rolle spielen. Es sollen geeignete Supercomputing-Plattformen entwickelt werden, um neurowissenschaftliche Daten aus aller Welt für Modelle und Simulationen des Gehirns aufzubereiten. Auf die Resultate des Projekts darf man gespannt sein. Es ist unwahrscheinlich, dass die komplexen Funktionen eines menschlichen Gehirns und assoziierte Körperfunktionen durch funktional beschränkte Computeralgorithmen simuliert werden können. Es wäre aber schon ein Erfolg, wenn es gelänge zu entdecken, wie im Gehirn vielfältige Arten von Gedächtnisinhalten realisiert werden.

Raymond Kurzweil (Director of Engineering bei Google) verfolgt das Ziel, Homo sapiens mit technischen Mitteln derart zu verändern, dass Homo sapiens über 'transhumanistische' Fähigkeiten verfügen wird, um 'posthumanistische' Zustände auf dem Planet Erde zu realisieren. Er wird mit der Aussage zitiert: „Wenn wir die gesamte Materie und Energie des Weltalls mit unserer Intelligenz gesättigt haben, wird das Universum erwachen, bewußt werden – und über phantastische Intelligenz verfügen. Das kommt, denke ich, Gott schon ziemlich nahe.“ [Ray Kurzweil: „Menschheit 2.0. Die Singularität naht“] Kurzweils 'größenwahnsinnige' Vorstellungen dürfen als 'irreführend' bewertet werden. Ganz sicher wird Google Technologien entwickeln, die neue medizinische Anwendungen, auch in neurologischen Bereichen, ermöglichen.

Der Soziologe Niklas Luhmann beobachtete, dass Kommunikation in sozialen Systemen ähnlich abläuft wie einige grundlegende Prozesse in lebenden Organismen. Ähnlich wie biologische Systeme Stoffe aus der Umwelt wahrnehmen und aufnehmen, die für biologische Funktionen überlebenswichtig sind, nehmen generell kommunizierende Systeme aus deren Umwelt das wahr und nehmen das auf, was für deren Funktionen entscheidend ist. Nach Luhmann besitzen kommunikative Systeme, auch biologische Systeme, keine Eigenschaft, die mit dem Begriff eines existenziellen 'Sinns' bezeichnet werden könnte. Nach Luhmann gilt für menschliche Kommunikation: Was zu existierenden aktuellen Vorstellungen eines Menschen 'passt', was an seine existierenden individuellen Vorstellungen 'anschlussfähig' ist, macht für einen Menschen Sinn. Menschen filtern (selektieren) ihre Umwelt nach Objekten und Vorstellungen entsprechend individueller Kriterien. Was sie begreifen und zu ihren eigenen Vorstellungen passt, formt ihre individuelle Persönlichkeit.

Luhmanns zentrale Systemtheorie besagt, dass kommunikative Systeme allein dadurch verstanden werden können, indem die Wechselwirkungen zwischen kommunizierenden Elementen betrachtet werden, nicht deren Subjekte, Akteure, Individuen oder ähnlichem. Er wusste natürlich, dass real existierende soziale (gesellschaftlich relevante) Systeme auf Wahrnehmungsfähigkeit, Kommunikationsfähigkeit und Kommunikationsbereitschaft menschlicher Individuen beruhen [Niklas Luhmann: „Liebe als Passion“]. Luhmanns Ansatz erfasst selbstorganisierende Aspekte gesellschaftlicher Systeme, indem er annimmt, dass diese in 'Autopoiesis' (den Begriff hatte er von Maturana übernommen) operieren. Luhmanns kommunikative Systemtheorie ist umfassend und weitreichend, insbesondere bietet sie Erklärungen für evolutionäre Entwicklungen. Sie findet auch heute Beachtung in Universitätsvorlesungen [Niklas Luhmann: „Einführung in die Systemtheorie“].

Luhmann publizierte seine Thesen in einer Zeit, in der ihm Computer und Internet Anwendungen nicht zur Verfügung standen. Um gesellschaftlich relevante Zusammenhänge in seinen vielfältigen Büchern darzustellen, schuf er unter anderem seinen berühmten 'Zettelkasten'. Damit konnte er die von ihm erfassten Daten, inklusive deren Beziehungen untereinander, archivieren und zeitsparend für vielfältige Überlegungen abrufen. Heutige computergestützte Systeme wie Google benutzen 'moderne' Methoden, um umfangreiche Datensammlungen mit 'intelligenten' Algorithmen zielgerichtet und effektiv zu bearbeiten (Big Data Technologie). Derartige Methoden eignen sich für Analysen gesellschaftlich relevanter Wechselwirkungen. Anders als bei Google könnten dafür anonymisierte Daten verwendet werden, die Bevölkerungsgruppen zugeordnet werden.

Abschließende Bemerkungen

Wenn es noch eines Anstoßes für diesen Essay bedurft hätte, so ist es das Spiegel Gespräch mit dem Philosoph und Aktionskünstler Philipp Ruch (Der Spiegel 48/2015: „Wir kommen aus der Apokalypse“). Zitat: „Wir Menschen werden von falschen Ideen regiert. Ideen mit toxischer Wirkung: Ideen wie der, dass die Naturwissenschaft uns sagt, der Mensch sei nicht mehr als seine Gene, dass der freie Wille nicht existent sei.....Die Entzauberung des Menschen ist das stilprägende Projekt der Gegenwart. Mir geht es um den psychologischen Wert gewisser Vorstellungen.“

Der Gewinn von Erkenntnissen mit wissenschaftlichen Methoden ist eine Sache. Wie Erkenntnisse bewertet werden, hängt von individuell unterschiedlichen 'Maßstäben' ab.

Aussagen über Willensfreiheit sind Beispiele ungerechtfertigter Vorstellungen. Benjamin Libets Messung des zeitlichen Abstands, der zwischen Nervenaktivität im Gehirn, die einer bestimmten Handbewegung einleitend vorausgeht, und dem erst danach erfolgenden Bewusstwerden der dazu gehörenden Handlungsentscheidung, wurde von Philosophen als Beweis bewertet, dass Willensfreiheit nicht existiert. Sowohl Ruchs generelle Einschätzung wissen-orientierter Vorstellungen, als auch philosophische leichtfertige Aussagen über Willensfreiheit, sind Beispiele ungerechtfertigte Vorstellungen.

Unvoreingenommenes Verständnis existierender wissenschaftlich-orientierter Vorstellungen vermittelt eine solide Basis, um eigene Vorstellungen und Gestaltungsspielräume zu entwickeln und vertreten zu können. Entwicklungspfade auf der Basis vorwiegend egozentrisch leichtfertigen, absolut abstrakten oder ideologisch radikalen Vorstellungen enden früher oder später in Sackgassen.

Heraklit entstammte einer Königsfamilie und verfolgte sowohl philosophische als auch politische Interessen. Er versuchte die Mitglieder der Gesellschaft so zu beeinflussen, dass sie eine 'harmonische' Gemeinschaft bilden, indem sie sich vernünftig verhalten. Den Begriff 'Vernunft' verwendete er im Sinn einer kosmischen Kraft. Er vertrat die Auffassungen: Vernunft bewirke harmonische Ordnung, Vernunft repräsentiere das Gesetz aller Entstehung und Vergänglichkeit, die Unterwerfung des Menschen unter die Vernunftgesetze sei der Schlüssel zur individuellen menschlichen Glückseligkeit [Quelle: WHO'S WHO – Biografie Heraklit].

Längst ist offensichtlich, dass Menschen widersprüchliche Wesen sind. Einerseits sind sie überzeugt, sie seien von Natur aus privilegierte Wesen, die keine natürlichen Feinde haben, die individuelle Emotionen frei ausleben können, die ihr Umfeld nach individuellen Belieben gestalten können. Andererseits ist Homo sapiens nicht wie andere Organismen einer natürlichen Regelung unterworfen, die maßloses Wachstum in jeder Beziehung verhindern könnte. Langsam wird Homo sapiens bewusst, dass er das Überleben seiner Art nicht einfach 'natürlichen Kräften' überlassen kann. Die Entwicklung und das Überleben Homo sapiens wird letztlich von der Beantwortung der Frage abhängen: Wird Homo sapiens in der Lage sein, mittels egozentrischer natürlicher und kooperativer kultureller Fähigkeiten seine Umwelt und sein gesellschaftliches Umfeld verträglich gestalten zu können? Seine natürlichen Eigenschaften betreffen unter anderen 'wahrnehmen, fühlen, reagieren', seine kulturellen Möglichkeiten betreffen 'vorstellen, verstehen, agieren'.

Vorfahren des 18. Jahrhunderts standen vor einer ähnlichen Frage und waren der Ansicht: Freiheit und Bildung sind wichtige Voraussetzungen, um die Menschheit von Unterdrückung und Armut erlösen zu können. Deren Vorstellungen sind unter der heute geläufigen Bezeichnung 'Aufklärung' überliefert. Denis Diderot war wohl einer der wichtigsten Vertreter der Aufklärung. Unter seiner Regie entstand die berühmte 'Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers' (Enzyklopädie oder ein durchdachtes Wörterbuch der Wissenschaften, Künste und Handwerke). Die gesellschaftlichen Zustände des 18. Jahrhunderts in Frankreich waren spannungsgeladen. Die politischen und religiösen Widerstände, die dem Entstehen der Encyclopédie entgegen wirkten, sind heute kaum noch vorstellbar.

Am Ende des 18. Jahrhunderts entluden sich unerträglich gewordene gesellschaftlichen Spannungen auf revolutionäre Weise. Unter chaotischen Verhältnissen wurden existierende Vorstellungen und entsprechende Verhaltensweisen, vor allem die Privilegien des Adels und der Kurie, in ihre Schranken verwiesen.

Unter den gesellschaftlichen Bedingungen Europas des 21. Jahrhundert bestimmen andere Vorstellungen das gesellschaftliche Klima. Privilegierte Bevölkerungsgruppen in hoch industrialisierenden Staaten genießen individuelle Freiheitsgrade und mehrheitlich persönlichen Wohlstand. Die Vorstellung, dass Wohlstand 'automatisch' durch technischen 'Fortschritt' in einer 'aufgeklärten' Gesellschaft zu erreichen sei, ist eine leichtfertige Fehleinschätzung. Vielmehr kommt es darauf an, 'aufgeklärte' gesellschaftliche Verhältnisse herzustellen, damit durch Wissen und technische Hilfsmittel allen Bevölkerungsgruppen, auch in vornehmlich unterentwickelten landwirtschaftlich orientierten Regionen der Erde, ausreichende Chancen eröffnet werden, Wohlstand aus eigener Kraft zu generieren. Sowohl institutionelle als auch individuelle 'Engpässe', wie fehlende Infrastrukturen und unzureichendes professionelles 'Knowhow', können Entwicklungen behindern, die autonome ökonomische Verhältnisse (Selbstversorgung) und moderaten Wohlstand ermöglichen. Drastische Wohlstandsdifferenzen sind sehr ernst zu nehmende Hinweise, dass sich Gesellschaften in fragilen Zuständen befinden.

Im 21. Jahrhunderts sind Computer gestützte Systeme an allen gesellschaftlich relevanten Entscheidungen entscheidend beteiligt. Bei der Planung, Entwicklung und Nutzung Computer gestützter Systeme ist größte Sorgfalt geboten, damit derartige Systeme nicht egozentrischen und größenwahnsinnigen Bestrebungen Vorschub leisten, sondern vor allem kooperative und konstruktive gesellschaftliche Prozesse unterstützen. Die generelle Forderung nach 'Freiheit, Gleichheit, Brüderlichkeit' des 18. Jahrhunderts ist nicht mehr zeitgemäß. 'Autonomie, Gerechtigkeit, Erkenntnis' unter Berücksichtigung gegenseitiger Beziehungen, entspricht eher den Anforderungen moderner effektiver Gesellschaften.

Einige kommunikative Engpässe geben Anlass für ein paar zusätzliche Bemerkungen, weil sie Ursache für nicht genutzte mögliche weiterreichende Aspekte und Perspektiven sind:

- Aussagen 'richtig' oder 'falsch' sind vernünftige Bewertungen, wenn es sich um Fragestellungen der Logik oder professionelle (wissenschaftliche und handwerkliche) Methoden handelt. Bei anderen Fragestellungen eröffnen sich potentiell vernünftige Vorstellungen, wenn sie im Rahmen eines Zusammenhangs 'passen' (richtig liegen).
- Gestaltungsspielräume für Lernvorgänge sind eng, wenn sie durch enge Vorstellungen eingeschränkt werden. Gestaltungsspielräume sind weit, wenn sie für erweiterte und neue Vorstellungen offen gehalten werden.
- Es ist notwendig, sich in andere Denkweisen versetzen zu können und Alternativen bedenken zu können.
- absolute abstrakte und transzendente Vorstellungen sind nicht all-entscheidend für Entwicklungen realistischer Gestaltungsräume

Letzte Worte

Sie sind Kurt Friedrich Gödel gewidmet. Gödel ist berühmt dafür, dass er Mathematikern am Beginn des 20. Jahrhunderts beweisen konnte, dass sie mit einer grundlegenden Vorstellung 'falsch lagen'. Diese nahmen an, dass ein Axiomensystem mit einfachen unmittelbar einleuchtenden Axiomen existiert, das die Mathematik und Logik auf eine gemeinsame, nachweisbar konsistente Basis stellt, um für jeden mathematischen Satz beweisen zu können, ob er wahr oder falsch ist, und alle wahren Sätze sollten aus dem Axiomensystem ableitbar sein. Gödel konnte zeigen, dass sich bereits im mathematischen System der natürlichen Zahlen '0, 1, 2, 3.' Aussagen ableiten lassen, bei denen nicht entschieden werden kann, ob sie wahr oder falsch sind.

Im übertragenen Sinn würde Gödel Normalsterblichen vielleicht empfehlen: „Prüft eure Vorstellungen daraufhin, wieweit sie 'tragfähig' sind. Diese Empfehlung bedeutet aber nicht, auf Vorstellungen zu verzichten, solange sie sinnvoll und nützlich sind, und die Möglichkeit besteht, sie später rational und empirisch beweisen oder widerlegen zu können. Es gibt natürlich immer Gelegenheiten, auch seinen Gefühlen freien Lauf zu lassen.“

(9.12.2015)