

*Hahn, Werner / Weibel, Peter (Hrsg.), Evolutionäre Symmetrietheorie. Selbstorganisation und dynamische Systeme, Stuttgart 1996, S. Hirzel, 284 S.*

Die meisten der im vorliegenden Buch veröffentlichten Aufsätze gehen auf ein gleichnamiges Symposium im Januar 1993 an der Frankfurter Städelschule zurück. Ziel des Unternehmens war es zu zeigen, daß auch in der Symmetrietheorie ein Paradigmenwechsel von der statischen zur evolutionären Sichtweise notwendig geworden ist. Es geht nicht mehr vorrangig darum, die starren Symmetrien geometrischer Strukturen zu untersuchen, sondern die dynamischen Prozesse zu studieren, welche zur selbstorganisierten Bildung neuer Strukturen und zu Komplexitätshierarchien führen. Wenn man die Vielfalt von Forschungsrichtungen und Ideen betrachtet, welche in den einzelnen Aufsätzen präsentiert werden, so muß man feststellen, daß es ein fruchtbarer Ansatz gewesen ist, die moderne Evolutions- und Selbstorganisationstheorie mit der klassischen und von Hause aus statischen Symmetrietheorie zu verbinden. Die Frage allerdings, ob dem Anspruch, der im Titel des Buches formuliert wird, entsprochen werden konnte, ist eher negativ zu beantworten. Die Selbstorganisationstheorie ist schon für sich genommen keine einheitliche deduktiv aufgebaute Theorie, sondern eher eine Sammlung von neuen experimentellen Erkenntnissen, einzelwissenschaftlichen Theorieentwicklungen und mathematischen Methoden, welche unter dem Paradigma der Selbstorganisation versammelt sind und welches lautet: In hinreichend komplexen Systemen kann eine dynamische Ordnung und Strukturierung unter bestimmten Randbedingungen spontan, d.h. ohne strukturelle oder informationelle Vorgaben von außen, entstehen. Die Symmetrietheorie, welche bislang als statisch-geometrische Theorie verstanden wurde, kann deshalb bestimmte, die Formbildung betreffende Fragen der Selbstorganisation mit ihren Methoden präziser bearbeiten. Und andererseits gewinnt sie selbst, da im Rahmen der Ideen von der Selbstorganisation jetzt auch die Frage formuliert werden kann, warum und auf welche Weise bestimmte Symmetrien überhaupt entstehen können.

Der vorgestellte Band ist in mehrere Themenkomplexe unterteilt: „Evolution und Symmetrie“, „Organismen und organismische Strukturen“, „Jenseits der klassischen Naturwissenschaften“, „Erkenntnis“, „Chemie und Pharmazie“ sowie „Kunst und Wissenschaft“. Im ersten, einführenden Aufsatz stellt Franz Wuketits die Frage, ob die Symmetrie als ein Faktor der biologischen Evolution verstanden werden kann? Als Vertreter einer systemtheoretischen Sicht, lehnt er die einseitige Außenbestimmtheit der Evolution durch Anpassung und Selektion (entsprechend den Grundvoraussetzungen des Darwinismus und der Synthetischen Theorie der Evolution) ab. Vielmehr sind die Lebewesen als dynamische Systeme mit der Fähigkeit zur Selbstorganisation zu verstehen, deren Entwicklung eben nicht nur Spielball der äußeren Kräfte sein kann. Selbstorganisation aber verläuft (wie es im Aufsatz von Hermann Haken und Axel Pelster nachzulesen ist) über sukzessive Brechungen einer ursprünglich maximalen Symmetrie (Kugelsymmetrie), welche zwangsläufig zu bestimmten symmetrischen Strukturformen führt:

vor allem Radial-, Axial-, und Bilateralsymmetrie. Andererseits aber hätten Organismen mit solchen Grundsymmetrien keine Überlebenschance besessen, wenn diese Formen nicht auch bestimmten Grundvoraussetzungen des Lebens entsprechen würden: Eine axiale und bilaterale Symmetrie ist für eine effektive und stabile Fortbewegung notwendig, andererseits besitzen stationäre Organismen (z.B. der Seestern) häufig eine radiale Symmetrie, da so die stabilste Bodenhaftung garantiert ist. Insofern kann man mit Wuketits die eingangs gestellte Frage bejahen, da die Symmetrie sowohl als Produkt der Selbstorganisation, als auch als Vorbedingung effektiver Funktionalität als ein wichtiger Evolutionsfaktor anzusehen ist.

Den Aufsatz von Wolfgang Gutmann kann man als eine entwicklungsbiologisch fundierte Illustration zum Thema der systemischen Ursachen der Evolution betrachten. Die von ihm und anderen Vertretern dieser Richtung (siehe z.B. die Aufsätze von Michael Weingarten und von Karl Edlinger) entwickelte Theorie ist allerdings weitaus radikaler als die Überlegungen von Wuketits, da sie die extern-heteronome Determiniertheit des Lebens im Sinne von Darwin, wie auch jeden Versuch einer „physikalistischen“ Beschreibung des Lebens, generell ablehnt. Die hauptsächliche innere Systembedingung der Evolution aber wird darin gesehen, daß die Organismen hydraulische Gebilde darstellen, „bei denen Membranen durch osmotisch expandierende Füllungen gespannt werden.“. Zwar ist es erstaunlich, daß mit diesem einfachen Ansatz eine Vielzahl biologischer Formbildungen begründet werden kann, aber die alleinige Fixierung auf die Gesetze der Hydraulik scheint mir wieder ein „Physikalismus“ anderer Art zu sein. Konsequenterweise führt dann auch dieser Ansatz zur Aussage, daß Symmetrien generell nur als Folge von Körperbauprinzipien und Evolution der Organismen, keineswegs aber als Antriebskräfte oder deterministische Prinzipien verstanden werden können (siehe den Beitrag von Manfred Grasshoff).

Im Themenkomplex „Jenseits der klassischen Naturwissenschaften“, erläutert Friedrich Kramer seine Theorie vom „Symmetriebruch als Zeitbruch“: Entgegen der klassischen Newtonschen Zeitauffassung betont er die Rolle von Eigenzeiten (z.B. biologische Uhren in den Organismen) und von Bifurkationen, welche als Ausdruck von Selbstorganisationsvorgängen mit Symmetriebrüchen verbunden sind. Diese neue Zeitauffassung ist viel besser in der Lage, historische Prozesse, wie z.B. die Evolution der Lebewesen oder auch die menschliche Geschichte, adäquat zu beschreiben. Allerdings muß man anmerken, daß mit der (zu großen) Einfachheit der Newtonschen Theorie auch die Möglichkeit einer universellen mathematischen Beschreibung verloren geht. Peter Weibel betont in seinem Beitrag die Rolle der Selbstähnlichkeit und fraktalen Strukturbildung bei biologischen Entwicklungsprozessen. Er zeigt an Hand von L-Systemen, daß durch rekursive Verfeinerung von Strukturen auf der Grundlage weniger primitiver Gestaltungsprinzipien komplizierteste Pflanzenstrukturen reproduziert werden können: Eine formale Sprache führt zu fraktalen Strukturen und beschreibt sie damit auf einer prozessualen Ebene.

Im Beitrag von Klaus Mainzer wird gezeigt, daß Symmetrie seit jeher als mächtige heuristische Prinzipien verwendet worden sind. Räumliche Symmetrien halfen bei der effektiven Konstruktion von Nutzgegenständen, die Erkenntnis zeitlicher Symmetrien ermöglichte eine planmäßige Landwirtschaft usw. Die Linie läßt sich bis zur modernen mathematischen Physik ziehen, die wesentlich auf abstrakten Symmetriebeziehungen aufbaut (z.B. Relativitätstheorie, Elementarteilchentheorie). Immer läßt sich dabei die Dialektik von Symmetrie und Symmetriebrechung erkennen, wonach auch die heftigsten Symmetriebrüche auf eine häufig verborgene Symmetrie anderer Art bezogen bleiben.

Zusammenfassend läßt sich feststellen, daß das vorliegende Buch eine Fülle verschiedenster und teilweise auch kontrovers diskutierter Ideen enthält, welche für alle, die sich für Evolution, Selbstorganisation, Symmetrie und Gestaltbildung interessieren, als wertvolle Anregungen dienen können. Durch die Zusammenstellung von Aufsätzen naturwissenschaftlicher, philosophischer und kunsttheoretischer Natur wird es dem Leser leicht gemacht, die Grenzen seines Fachgebietes mit Hilfe der allgemeinen Prinzipien der Symmetrie und der Selbstorganisation zu überspringen.

Ludwig Pohlmann