

*Lewin, Roger: Die Komplexitätstheorie. Wissenschaft nach der Chaosforschung. Hamburg 1993, Hoffmann und Campe, 254 S.*

Hat in unserer scheinbar so schnellebigen Zeit der Begriff des dynamischen Chaos schon wieder seine Relevanz eingebüßt, wurde die Revolution wissenschaftlicher Vorstellungen, die durch Selbstorganisations- und Chaostheorie in den letzten beiden Jahrzehnten ausgelöst wurde, schon wieder durch eine neue abgelöst, die diesmal „Komplexitätstheorie“ heißt? Diesen Eindruck muß man jedenfalls gewinnen, wenn man Untertitel und Klappentext des rezensierten Buches liest. Beim Lesen des Buches selbst merkt man aber schon bald, daß wir uns glücklicherweise nicht schon wieder mit einem neuen wissenschaftlichen Paradigma befassen müssen, sondern daß sich die Chaos- und Selbstorganisationsforschung in den letzten Jahren einfach weiterentwickelt hat und nunmehr erste Ansätze existieren, um auch komplexere, realitätsnähere Systeme zu beschreiben. Insofern ist die „Komplexitätstheorie“ der notwendige nächste Schritt nach der Erforschung relativ einfacher Systeme (z.B. der Benardzellen oder der Belousov-Zhabotinsky-Reaktion), er bewegt sich aber vollständig im Rahmen des „alten“ Paradigmas, welches sich mit der Selbstorganisationstheorie auszubreiten begann. Den meisten der Begründer und Kenner der Selbstorganisationstheorie war von Anfang an klar, daß hier der Schlüssel zum wissenschaftlichen Verständnis sehr komplizierter und vielschichtiger Probleme liegen muß. Dazu braucht man bloß die populären Bücher von Prigogine, Haken oder Eigen zu lesen, und auch dieses Jahrbuch hat nicht zufällig im Untertitel den Begriff der Komplexität enthalten. Das Problem besteht vielmehr darin, daß im ersten Überschwang der Begeisterung über die Erfolge, die schon mit sehr einfachen chaotischen Systemen erzielt wurden, in der Öffentlichkeit und auch bei vielen der Wissenschaftler selbst der Eindruck entstand, in diesen einfachen Systemen wäre schon alle wesentliche Komplexität realer Systeme enthalten.

An dieser Stelle setzt das rezensierte Buch ein, welches den spannenden, aber auch beschwerlichen Weg hin zur Untersuchung realer komplexer Systeme (wie der biologischen Evolution, der Morphogenese oder der Entwicklung menschlicher Gesellschaften) zu beschreiben versucht. Das gelingt dem Autor scheinbar en passant, wenn er über seine Gespräche und Erlebnisse mit Forschern berichtet, die an der neueren Entwicklung der Komplexitätstheorie maßgeblich beteiligt sind. Dabei kommen hauptsächlich Wissenschaftler

aus dem Umkreis des Santa-Fé-Institutes zu Wort, aber auch solche Leute wie James Lovelock mit seiner Gaia-Theorie.

Der Hauptgegenstand des Buches ist die Anwendung der neuen Weiterentwicklungen von Selbstorganisations- und Chaostheorie auf die reale biologische Evolution, auf die Entstehung und Wechselwirkung der Arten im Laufe der 3,8 Mrd. Jahre alten Geschichte des Lebens auf der Erde. Dabei wird beim Lesen bald offensichtlich, daß es nicht *die* Komplexitätstheorie gibt, sondern eine ganze Reihe sehr konträrer Versuche, reale komplexe Systeme mit exakten mathematisch-naturwissenschaftlichen Methoden zu untersuchen. Es ist ein unbestreitbarer Verdienst des Buches, daß der Autor diese verschiedenen Ansätze kritisch zueinander in Beziehung setzt und mitunter sogar als Nebeneffekt erreicht hat, daß die von ihm interviewten Wissenschaftler „gegnerischer“ Theorien miteinander ins Gespräch kamen. Denn erstaunlich ist nicht nur, wie gut relativ einfache Modellansätze in der Lage sind, so geheimnisvolle Phänomene wie das explosionsartige Entstehen neuer Arten im Kambrium oder die in unregelmäßigen Folgen wiederkehrenden Massenaussterben ganzer Artengruppen zu beschreiben, sondern vor allem, daß logisch sehr unterschiedliche Modellansätze (so u.a. die zufälligen Booleschen Netzwerke und die „Fitneßlandschaften“ von Stuart Kauffmann, die moderneren „Daisyworld“-Modelle von James Lovelock, die „selbstorganisierte Kritikalität“ von Per Bak und Tom Rays „Tierra“-Modell konkurrierender Computerprogramme im „Biotop“ des Computerspeichers) im Rahmen der begrenzten paläontologischen Daten diese gleichermaßen gut beschreiben können. Die heute vorhandenen Ansätze einer „Komplexitätstheorie“ drücken sich also auch in einer für die klassische lineare Wissenschaft ungewöhnlichen Komplexität pluralistischer Modellstrategien aus. Wenn man die bisher vorliegenden anerkannten Erkenntnisse dieser Komplexitätstheorie auf ihre eigene Entwicklung anwenden will, so wäre die gegenwärtige Phase mit der „kambrischen Explosion“ vergleichbar - und man könnte damit rechnen, daß nach einiger Zeit sehr viele der neuen Modellansätze, trotz ihres jetzigen Erfolges, wieder „aussterben“ und nur wenige, kohärent aufeinander abgestimmte Grundmodelle „überleben“ würden. Das erst wäre die eigentliche „Komplexitätstheorie“.

Das vorliegende Buch ist eine flüssig lesbare Einführung in den Prozeß des schöpferischen Nachdenkens und Forschens über das Verständnis der biologischen Evolution. Dabei ist heute schon, nach den bisher noch sporadischen Erfolgen der neuen Komplexitätstheorien, absehbar, daß sich die Zeit des Neodarwinismus und der synthetischen Theorie der Evolution ihrem Ende zuneigt. Sicher wird das Darwinsche Prinzip der natürlichen Auslese immer einen wichtigen

Platz in einer zukünftigen Evolutionstheorie behalten, aber andere Prinzipien, die auf Selbstorganisationsprozessen beruhen und solche Begriffe wie „Ganzheitlichkeit“ und „Emergenz“ wissenschaftlich faßbar machen, werden eine Schlüsselstellung einnehmen.

Leider wird die „Autopoiese“-Theorie von v.Foerster, Maturane und Varela, welche seinerzeit gerade für sich in Anspruch genommen hatte, die einzig legitimierte Anwendung der Selbstorganisationsidee auf die Biologie zu sein, mit keinem Wort erwähnt. Dabei würde ein Vergleich zeigen, daß sie eben das nicht geleistet hat, was die im vorliegenden im Buch behandelten Theorieansätze in kürzester Zeit geschafft haben: zu quantifizierten und verifizierbaren Voraussagen zu kommen. Aber auch die Arbeiten von Manfred Eigen und Peter Schuster über die Modellierung der Evolution einfachster replizierbarer DNA-Einheiten in einem multidimensionalen Fitneßraum, welche zu durchaus verifizierbaren Ergebnisse führen und von molekulargenetischen Experimenten gestützt werden, werden keines Wortes gewürdigt.

Bis auf diesen Mangel der Unvollständigkeit ist das Buch aber als Einführung in ein neues Forschungsgebiet sowie als Anregung zum Mitdenken und Weiterlesen wärmstens zu empfehlen. Letzteres wird durch eine annotierte Bibliographie, die den einzelnen Kapiteln zugeordnet ist, begünstigt.

Ludwig Pohlmann, Berlin