Brian Goodwin: How the leopard changed its spots,
Weidenfels & Nicolson 1994, 233 Seiten, £ 18.99

Goetheanistische Biologie oder materialistischer Reduktionismus?

Es ist heute eine gehörige Portion Mut und Unverfrorenheit erforderlich, um am mächtigsten Fundament der modernen Biologie zu rütteln. Und es braucht umfangreiche Sachkenntnis und Forschungserfahrung, um einer begründeten Kritik am Neo-Darwinismus und den Konzepten der molekularen Genetik mit alternativen oder komplementären Ansätzen zu begegnen. Brian Goodwin verfügt über beide Eigenschaften und entwickelt seine Überlegungen mit ungewöhnlicher Schärfe und Prägnanz.

Der Leopard im Titel des Buches ist eine Metapher für die darwinistische Entwicklungstheorie. Das Raubtier verliert im Verlauf der Kapitel nicht nur seine Flecken, sondern muß sogar seine Existenz aufgeben. *Goodwin* entwickelt Ansätze zu einer neuen Biologie, die er mit der kopernikanischen Revolution in der Astronomie vergleicht. Wie bei der damaligen Wende handelt es sich weniger darum, neue Beobachtungen zu machen, als darum, bekannte Ergebnisse und Erfahrungen in neue Konzepte und Ideen einzubinden.

Nach *Goodwin* herrscht in vielen Bereichen der modernen Biologie der unerschütterliche Glaube, daß ein Verständnis der Gene, ihrer Produkte und Wechselwirkungen Einsicht in Stoffwechselleistungen, Gestaltbildungsprozesse und Bewußtseinsvorgänge bietet. Hinzu kommt die Auffassung, daß eine historische Betrachtung der Evolution der Lebewesen eine zufriedenstellende Erklärung für die zugrundeliegenden Gesetze oder «Mechanismen» ihrer stammesgeschichtlichen Entwicklung bildet. Die Argumente der klassischen Evolutionstheorie erinnern den Autor an die Behauptung, daß die Sonne heute aufgehe, weil sie gestern auch aufgegangen sei; eine Aussage ohne wissenschaftlichen Wert, weil damit keine Einsicht in die wirkenden Gesetzmäßigkeiten gegeben ist.

Goodwin bringt viele bekannte Argumente gegen die Evolutionstheorie vor. Seine Beschreibung der Entwicklung der neo-darwinistischen Konzepte ist lesenswert. Geradezu überraschend und provokativ ist der Gedanke, daß die darwinistischen Prinzipien der Evolution mit dem Mythos des Sündenfalls und der Erlösung in Zusammenhang stehen. Die Motive des Überlebenskampfes und der Kompetition von Organismen sind in dieser Interpretation in den ältesten biblischen Quellen zu suchen.

Goodwin führt seine neue Theorie mit detaillierten Beschreibungen vieler Phänomene aus Chemie und Biologie ein. Ganz ausführlich werden Untersuchungen über die Wirtelbildung von Acetabularia beschrieben, mit denen der Autor sich in seiner Forschungsarbeit intensiv beschäftigt hat. Er weist nach, daß Calcium-Transport in den Zellen, Zytoskelett usw. notwendige Bedingungen für die Ausbildung und Anordnung der «Blätter» dieser Alge darstellen, jedoch keine befriedigende Erklärung der Bildungsprozesse erlauben.

Einsichtig wird die Gestaltbildung, wenn sie als nicht lineares dynamisches System behandelt wird, welchem symmetriebrechende Prozesse (Bifurkationen) und lokale Wechselwirkungen der Komponenten zugrunde liegen. Die mathematische Analyse

zeigt, daß stabile Strukturen und Formen entstehen, wenn die Bedingungen, d.h. die Parameter, in den komplexen Gleichungen entsprechend gesetzt werden.

Das zeitliche (kinetische) und räumliche Beziehungsgefüge beschreibt ein Feld, in welchem Ordnung durch Selbst-Organisation «auftaucht»; sie ist emergent: «These systems produce something out of nothing.» Die Zustände des Feldes, die zu stabilen Strukturen führen, werden generisch genannt.

Komplexität höherer Ordnung entsteht durch ein Wechselspiel von anregbarer Dynamik (excitable dynamics) und daraus resultierender Gestalt, die ihrerseits neue Grenzbedingungen für einen nächsten Gestaltbildungsprozeß bereitstellt. Daraus ergibt sich eine inhärente Hierarchie von morphogenetischen Vorgängen.

Die Theorie nicht linearer dynamischer Systeme erlaubt die Beschreibung einer Vielzahl von chemischen Vorgängen und biologischen Prozessen: die Beloussov-Zhabotinsky-Reaktion, der Lebenszyklus von Dictyostelium, die Regulation des menschlichen Herzschlages, Gehirnströme, Geruchsempfindungen von Kaninchen oder die Organisation von Ameisenkolonien.

Diese Theorie eröffnet aber auch neue Blicke auf die Evolution von Lebewesen, die Anordnung der Laubblätter am Stengel einer Pflanze, die Geometrie von Blüten, die Gestalt der Gliedmaßen von Wirbeltieren und selbst die Augenbildung. Sie sind alle Ergebnis von nicht linearen dynamischen Prozessen. Die Gene, welche normalerweise als Ursachen für Bildungsprozesse und Formenvielfalt angesehen werden, stabilisieren die Entwicklungswege. Sie repräsentieren (Rand)Bedingungen und begrenzen die Vielfalt der möglichen Erscheinungsformen.

Der letzte Teil des Buches ist einem großartigen Ausblick auf eine Wissenschaft der Qualitäten gewidmet, in welcher die Prinzipien dynamischer Bildungsprozesse in sozialen und kulturellen Zusammenhängen entdeckt werden. *Goodwin* zeigt, wie deren zentrale Charakteristik jener der darwinistischen Evolutionstheorie polar entgegensteht: Kooperation tritt an die Stelle von Kompetition!

***

Das Konzept der Emergenz kann zu einer Auffassung verführen, die von anderen Vertretern der Theorie nicht linearer dynamischer Systeme, wie z.B. *Roger Lewin* in seinem Buch «Complexity – Life at the edge of chaos», explizit ausgesprochen wird: Komplexität und Ordnung sind Ergebnis von materiellen Zufallsprozessen. Gestalt- und Strukturbildung «von unten», d.h. aus dem Zusammenspiel stofflicher Elemente, ist möglich und denkbar. In dieser Form erfährt der Materialismus durch die Chaostheorie eine neue Begründung.

Doch diese Auffassung widerspricht den Voraussetzungen einer dynamischen Gestaltbildung. Zu ihrer mathematischen Beschreibung gehören Randbedingungen oder Parameter ebenso wie die oft komplexen Gleichungen, nach welchen die Berechnungen durchgeführt werden. Die Gleichungssysteme können mehrdimensional sein und sind damit zwar denkbar, aber nicht vorstellbar. Die Wahl der Parameter führt zu konkreten, vorstellbaren Lösungen; sie sind Bedingung, nicht Ursache für dieselben.

Damit rückt das mathematische Konzept zur Beschreibung von Gestaltbildeprozes-