

Unverkäufliche Leseprobe

Alle Rechte vorbehalten. Die Verwendung von Text und Bildern, auch auszugsweise, ist ohne schriftliche Zustimmung des Verlags urheberrechtswidrig und strafbar. Dies gilt insbesondere für die Vervielfältigung, Übersetzung oder die Verwendung in elektronischen Systemen.

Dieses Buch ist der unveränderte Reprint einer älteren Ausgabe.

Erschienen bei FISCHER Digital

© S. Fischer Verlag GmbH, Frankfurt am Main 2015

Printed in Germany

ISBN 978-3-596-30847-7

Fischer

Weiterführende Informationen finden Sie unter
www.fischerverlage.de

Fritjof Capra

Lebensnetz

Ein neues Verständnis
der lebendigen Welt

Aus dem Englischen
von Michael Schmidt

Scherz

**Zum Gedenken an meine Mutter
Ingeborg Teuffenbach,
der ich die Gabe und die Disziplin
des Schreibens verdanke.**

**Zweite Auflage 1996
Titel der Originalausgabe: «The Web of Life».
Copyright © 1996 by Fritjof Capra.
Alle deutschsprachigen Rechte beim Scherz Verlag,
Bern, München, Wien.
Alle Rechte der Verbreitung, auch durch Funk,
Fernsehen, fotomechanische Wiedergabe, Tonträger jeder Art
und auszugsweisen Nachdruck sind vorbehalten.**

Dies wissen wir.
Alle Dinge sind verbunden,
wie das Blut
eine Familie vereint . . .

Was immer der Erde widerfährt,
widerfährt den Söhnen und Töchtern der Erde.
Der Mensch hat nicht das Netz des Lebens gewebt –
er ist nur ein Faden darin.
Was immer er dem Netz antut,
tut er sich selbst an.

Ted Perry, inspiriert von Häuptling Seattle

Inhalt

Vorwort 9

I Der kulturelle Kontext

1 Tiefenökologie – ein neues Paradigma 15

II Der Ursprung des Systemdenkens

2 Von den Teilen zum Ganzen 29

3 Systemtheorien 51

4 Die Logik des Geistes 67

III Die Teile des Puzzles

5 Modelle der Selbstorganisation 93

6 Die Mathematik der Komplexität 134

IV Das Wesen des Lebens

7 Eine neue Synthese 181

8 Dissipative Strukturen 203

9 Autopoiese 222

10 Die Entfaltung des Lebens 253

11 Eine Welt hervorbringen 300

12 Wir erkennen, daß wir erkennen 324

Die entstehende Theorie lebender Systeme –
eine Zusammenfassung 336

Epilog: Ökologisches Bewußtsein 343

Anhang

Bateson in neuer Sicht	355
Dank	359
Anmerkungen	362
Literaturverzeichnis	372
Personen- und Sachregister	378

Vorwort

Im Jahre 1944 veröffentlichte der österreichische Physiker Erwin Schrödinger unter dem Titel *Was ist Leben?* eine kleine Schrift, in der er klare und zwingende Hypothesen über die Molekularstruktur von Genen vortrug. Dieses Büchlein regte die Biologen dazu an, sich auf eine neuartige Weise mit der Genetik zu befassen, und damit eröffnete es ein bisher völlig unbekanntes Wissenschaftsgebiet: die Molekularbiologie.

In den folgenden Jahrzehnten gelangen auf diesem Gebiet eine Reihe großartiger Entdeckungen, gipfelnd in der Entschlüsselung des genetischen Kodes. Und dennoch: Trotz dieser spektakulären Fortschritte kamen die Biologen einer Antwort auf jene Frage, die Schrödingers Buch aufgeworfen hatte, nicht einen einzigen Schritt näher. Ebensovienig fanden sie Antworten auf zahlreiche weitere Fragen, die damit verbunden sind und die Wissenschaftlern und Philosophen seit Jahrhunderten Rätsel aufgegeben haben: Wie konnten sich komplexe Strukturen aus einer zufälligen Ansammlung von Molekülen entwickeln? Welche Beziehung besteht zwischen Geist und Gehirn? Was ist Bewußtsein?

Die Molekularbiologen entdeckten zwar die Grundbausteine des Lebens, aber das verhalf ihnen noch lange nicht zum Verständnis der höchst bedeutsamen Integrationsvorgänge in lebenden Organismen. Vor über 25 Jahren stellte Sidney Brenner, einer der führenden Molekularbiologen, die folgenden Überlegungen an:

In gewisser Hinsicht könnte man sagen, daß man die gesamte genetische und molekularbiologische Arbeit der letzten sechzig Jahre lediglich als langes Zwischenspiel betrachten kann... jetzt, da dieses Programm vollständig ist, haben wir einen vollen Kreis geschlagen und kommen zu den Problemen zurück, die damals ungelöst zurückgelassen wurden. Wie regeneriert ein ver-

wundetes Lebewesen genau dieselbe Struktur, die es vorher hatte? Wie entsteht aus dem Ei das Lebewesen? . . . Ich glaube, in den nächsten 25 Jahren werden wir den Biologen eine andere Sprache beibringen müssen . . . Ich weiß noch nicht, wie sie heißt – niemand weiß das . . . Vielleicht ist es ja falsch zu glauben, daß sich die ganze Logik auf der molekularen Ebene abspielt. Vielleicht müssen wir über die Uhrwerksmechanismen hinausgelangen.¹

Seit der Zeit, da Brenner diese Bemerkungen machte, hat sich in der Tat eine neue Sprache entwickelt, die dem Verständnis der komplexen, hochintegrativen Systeme des Lebens dient. Die Wissenschaftler haben ihr unterschiedliche Namen gegeben: «dynamische Systemtheorie», «Theorie der Komplexität», «nichtlineare Dynamik», «Netzwerkdynamik» usw. Zu ihren Schlüsselbegriffen gehören chaotische Attraktoren, Fraktale, dissipative Strukturen, Selbstorganisation und autopoietische Netzwerke.

Dieser Ansatz, das Leben zu verstehen, wird von herausragenden Forschern und ihren Teams auf der ganzen Welt verfolgt: von Ilya Prigogine an der Brüsseler Universität, Humberto Maturana an der Universität von Santiago de Chile, Francisco Varela an der École Polytechnique in Paris, Lynn Margulis an der University of Massachusetts, Benoît Mandelbrot an der Yale University und von Stuart Kauffman am Santa Fe Institute, um nur einige zu nennen. Ihre bahnbrechenden Entdeckungen wurden in Fachzeitschriften und Büchern veröffentlicht und oft als revolutionär bezeichnet.

Bislang allerdings hat noch niemand eine umfassende Synthese entwickelt, die all diese Entdeckungen in einen schlüssigen Zusammenhang stellt, um sie damit auch einem Laienpublikum zu erschließen. Genau diesem Anspruch soll das vorliegende Buch gerecht werden.

Das neue Verständnis des Lebens darf als die Speerspitze wissenschaftlicher Erkenntnis im Zuge des Paradigmenwechsels von einer mechanistischen zu einer ökologischen Weltanschauung gelten. Damit befaßte ich mich bereits in meinem früheren Buch *Wendezeit*. Das vorliegende Buch ist in gewisser Hinsicht eine Weiterführung, Vertiefung und Erweiterung des Kapitels «Das Systembild des Lebens» in *Wendezeit*.

Die intellektuelle Tradition des Systemdenkens sowie die in den ersten Jahrzehnten dieses Jahrhunderts entwickelten Modelle und Theorien von lebenden Systemen liefern die begrifflichen und historischen Fundamente des in diesem Buch entworfenen Gedankengebäudes. Ja, die Synthese der aktuellen Theorien und Modelle, die ich hier zur Diskussion stelle, versteht sich als Entwurf einer jetzt entstehenden Theorie lebender Systeme, die ein einheitliches Bild von Geist, Materie und Leben vermittelt.

Dieses Buch ist für ein allgemeines Publikum geschrieben. Ich habe jeden Fachjargon möglichst vermieden und alle Spezialbegriffe dort definiert, wo sie zum erstenmal auftreten. Die Ideen, Modelle und Theorien, von denen hier die Rede ist, sind freilich komplex, und zuweilen ließ es sich nicht vermeiden, ins fachliche Detail zu gehen, um ihren Gehalt zu vermitteln. Dies gilt insbesondere für einige Passagen in den Kapiteln 5 und 6 sowie für den ersten Teil von Kapitel 9. Wer sich für die fachlichen Details nicht interessiert, kann diese Passagen ohne weiteres überfliegen oder sie ganz überschlagen, ohne befürchten zu müssen, den roten Faden meiner Argumentation zu verlieren.

Ferner enthält der Text nicht nur zahlreiche Literaturhinweise, sondern auch eine Fülle von Verweisen auf andere Seiten in diesem Buch. Ich habe mich bemüht, ein komplexes Netz von Begriffen und Ideen innerhalb der linearen Beschränkungen der geschriebenen Sprache zu vermitteln, und war der Ansicht, es wäre hilfreich, die Verknüpftheit des Textes durch ein Netz von Fußnoten nachvollziehbar zu machen. Ich hoffe daher, der Leser wird den Eindruck gewinnen, daß dieses Buch wie das Netz des Lebens ebenfalls ein Ganzes bildet, das mehr ist als die Summe seiner Teile.

Berkeley, August 1995

Fritjof Capra

I
Der kulturelle
Kontext

1 Tiefenökologie – ein neues Paradigma

Dieses Buch handelt von einem neuen wissenschaftlichen Verständnis des Lebens auf allen Ebenen lebender Systeme: von Organismen, Gesellschaftssystemen und Ökosystemen. Es beruht auf einer neuen Wahrnehmung der Realität, und dies wiederum hat tiefgreifende Auswirkungen nicht nur auf die Wissenschaft und die Philosophie, sondern auch auf das Geschäftsleben, die Politik, das Gesundheitswesen, auf Bildung und Erziehung und das Alltagsleben. Daher ist es angebracht, zunächst einmal den allgemeinen sozialen und kulturellen Kontext der neuen Auffassung vom Leben in seinen Grundzügen darzustellen.

Die Krise der Wahrnehmung

Während sich dieses Jahrhundert seinem Ende nähert, ist die Sorge um unsere Umwelt vordringlich geworden. Wir stehen vor einer ganzen Reihe alarmierender globaler Probleme. Der Biosphäre und dem menschlichen Leben werden Schäden zugefügt, die so schwerwiegend sind, daß sie möglicherweise schon bald nicht mehr rückgängig zu machen sind. Ausmaß und Bedeutung dieser Probleme sind umfangreich dokumentiert.¹

Je intensiver wir uns mit den großen Problemen unserer Zeit befassen, um so mehr begreifen wir, daß sie nicht als Einzelprobleme verstanden werden können. Es sind systemische Probleme, das heißt, sie sind miteinander verbunden und wechselseitig voneinander abhängig. So wird zum Beispiel eine Begrenzung des Bevölkerungswachstums nur dann möglich sein, wenn die Armut weltweit erfolgreich bekämpft werden kann. Das Verschwinden von Tier- und Pflanzenarten in einem erschreckenden Ausmaß wird so lange weitergehen, wie der dritten Welt eine riesige Schuldenlast aufge-