

SELBSTORGANISATION

**Jahrbuch für Komplexität
in den Natur-, Sozial- und Geisteswissenschaften**

Herausgegeben von Uwe Niedersen (geschäftsführend)

Wissenschaftlicher Beirat

Hans-Georg Bartel, Werner Ebeling, Rainer Feistel, Hermann Haken,
Rainer-M. E. Jacobi, Wolfgang Krohn, Hans-Jürgen Krug,
Hans-Peter Krüger, Lothar Kuhnert, Bernd-Olaf Küppers, Günter Küppers,
Niklas Luhmann, Reinhard Mocek, Uwe Niedersen, Ludwig Pohlmann,
Ilya Prigogine, Peter Schuster, Frank Schweitzer

Band 5 1994

**Schelling und die Selbstorganisation
Neue Forschungsperspektiven**

Herausgegeben von

Marie-Luise Heuser-Keßler

Wilhelm G. Jacobs



Duncker & Humblot · Berlin

SELBSTORGANISATION

**Jahrbuch für Komplexität
in den Natur-, Sozial- und Geisteswissenschaften**

Band 5

SELBSTORGANISATION

**Jahrbuch für Komplexität
in den Natur-, Sozial- und Geisteswissenschaften**

Band 5 1994

**Schelling und die Selbstorganisation
Neue Forschungsperspektiven**

Herausgegeben von

**Marie-Luise Heuser-Keßler
Wilhelm G. Jacobs**



Duncker & Humblot · Berlin

Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der fotomechanischen
Wiedergabe und der Übersetzung, für sämtliche Beiträge vorbehalten
© 1994 Duncker & Humblot GmbH, Berlin
Fremddatenübernahme: Berliner Buchdruckerei Union GmbH, Berlin
Druck: Color-Druck Dorfi GmbH, Berlin
Printed in Germany

ISSN 0939-0952
ISBN 3-428-08066-1

Gedruckt auf alterungsbeständigem (säurefreiem) Papier
gemäß der ANSI-Norm für Bibliotheken

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	7
<i>Hermann Haken</i> : Strukturentstehung und Gestalterkennung in den neueren Selbstorganisationstheorien	11
<i>Walter E. Ehrhard</i> : Selbstorganisation als Metapher	27
<i>René Thom</i> : Die Morphogenesis zwischen Magie und Geometrie	33
<i>Peter Eisenhardt</i> : Dynamik, Emergenz und Mathematik. Über Kontinua und Diskontinua	39
<i>Knut Radbruch</i> : Was kann die heutige Mathematik von Schelling lernen?	55
<i>Francesco Moiso</i> : Formbildung, Zufall und Notwendigkeit. Schelling und die Naturwissenschaften um 1800	73
<i>Reiner Wiehl</i> : Schellings Naturphilosophie – eine Philosophie des Organismus?	113
<i>Olaf Breidbach</i> : Anmerkungen zu einem möglichen Dialog Schellings mit der modernen Biologie	135
<i>Manfred Stöckler</i> : Selbstorganisation und Reduktionismus	149
<i>Wilfried Kuhn</i> : Eine wissenschaftstheoretische Analyse der historischen Entwicklung der Chaos-Forschung	161
<i>Uwe Niedersen</i> : Prozeßstrukturen. Schellings Philosophie und einige ausgewählte Theorie- und Praxisbereiche der Physikochemie	183
<i>Michael Heidelberger</i> : Fechners Verhältnis zur Naturphilosophie Schellings	201
<i>Erhard Scholz</i> : Schelling und die dynamistische Kristallographie im 19. Jahrhundert	219
<i>Marie-Luise Heuser-Keßler</i> : Schelling und die Selbstorganisation. Darstellung der jüngsten Rezeptionsgeschichte und neuer Forschungstrends	231

Editionen

<i>Hans-Jürgen Krug und Ludwig Pohlmann: Die Dichotomien der Zeit. Der Zeitbegriff bei Wilhelm Ostwald</i>	257
<i>Zwei Texte von Wilhelm Ostwald zum Wellengesetz der Geschichte (Hans-Jürgen Krug / Ludwig Pohlmann)</i>	271

Buchbesprechungen

Lewin, Roger, <i>Die Komplexitätstheorie. Wissenschaft nach der Chaosforschung</i> (Ludwig Pohlmann)	279
Waldrop, M. Mitchell, <i>Inseln im Chaos. Die Erforschung komplexer Systeme</i> (Ludwig Pohlmann)	281
Küppers, Bernd-Olaf, <i>Natur als Organismus. Schellings frühe Naturphilosophie und ihre Bedeutung für die moderne Biologie</i> (Marie-Luise Heuser-Keßler) ..	282
Wolfgang Maier / Thomas Zoglauer (Hrsg.), <i>Technomorphe Organismuskonzepte. Modellübertragungen zwischen Biologie und Technik</i> (Hans-Jürgen Krug) ...	289
Günther Bien / Thomas Gil / Joachim Wilke (Hrsg.), <i>„Natur“ im Umbruch?</i> (Frank Schweitzer)	291
Anhang: Liste der Tagungsteilnehmer	293

Vorwort

Dieser Sammelband vereinigt Beiträge, die anlässlich einer Tagung zum Thema „Schelling und die Selbstorganisation“ entstanden. Die Tagung fand vom 30. August bis zum 2. September 1993 in der Werner-Reimers-Stiftung in Bad Homburg unter der Leitung von Wilhelm G. Jacobs und Marie-Luise Heuser-Keßler statt; sie war interdisziplinär von Naturwissenschaftlern, Mathematikern und Vertretern der Schelling-Forschung besucht. Die Idee dazu wurde 1990 während eines Gesprächs zwischen Hermann Haken und Marie-Luise Heuser-Keßler in Augsburg anlässlich eines Treffens des DFG-Schwerpunktes „Wissenschaftsforschung“ an der dortigen Universität geboren und von Hans Michael Baumgartner, dem damaligen Präsidenten der Internationalen Schelling-Gesellschaft, 1991 der Werner-Reimers-Stiftung vorgeschlagen, die sich freundlicherweise bereit erklärt hat, diese Tagung zu ermöglichen.

Mit der Tagung wurde beabsichtigt, in interdisziplinärer Zusammensetzung die Resultate der jüngsten Schelling-Forschung in ihrer Beziehung zu den gegenwärtigen Selbstorganisationstheorien zu erörtern. Sie sollte dazu dienen, die neuen Forschungsergebnisse zu diesem Thema und die verschiedenen Positionen, die in den letzten Jahren dazu entstanden sind, zusammenzuführen und der Frage nachzugehen, welche Beziehungen zwischen Schellings Naturphilosophie und den Wissenschaften der Selbstorganisation bestehen. Die Tatsache, daß mit Hermann Haken der Begründer der Synergetik und mit René Thom der Begründer der mathematischen Katastrophentheorie teilnahmen, beides Forschungsrichtungen, die zum Ausgangspunkt für eine umfassende Neuorientierung innerhalb der mathematisch-naturwissenschaftlichen Disziplinen seit den 70iger Jahren führte, verdient besondere Beachtung, zeigt doch diese Beteiligung, daß die im 19. Jahrhundert viel geschmähte Naturphilosophie Schellings heute auch bei den exakten Wissenschaften wieder diskussionswürdig geworden ist.

Die Renaissance der Naturphilosophie Schellings, die in den letzten Jahren auch durch die Gründung der Internationalen Schelling-Gesellschaft und der von der Schelling-Kommission in München veranstalteten Historisch-kritischen Schelling-Ausgabe¹ stark befördert wurde, ging parallel mit der Entwicklung eines neuen Naturbildes in den Wissenschaften, mit dem die Fähigkeit auch der

¹ Erschienen sind „Werke“ Bd. 1 bis 5. Besonders hinzuweisen ist auf den „Ergänzungsband zu Werke Band 5 bis 9. Wissenschaftshistorischer Bericht zu Schellings naturphilosophischen Schriften 1797- 1800“ von Manfred Durner, Francesco Moiso und Jörg Jantzen, Stuttgart 1994.

physikalischen Materie, aus sich selbst heraus neue Ordnungszustände zu produzieren, in das Zentrum des Forschungsinteresses gerückt wurde. Diese schon für sich bemerkenswerte Parallelität der Denkentwicklungen in Philosophie und Wissenschaft könnte eine Chance sein, den im 19. Jahrhundert entstandenen Graben zwischen Naturphilosophie und Naturwissenschaften wieder zu schließen.

Die Kooperation von Philosophie und Wissenschaften hätte für beide Seiten Vorteile: für die Philosophie den, daß sie neben formalen, wissenschaftstheoretischen Analysen auch den Anschluß an die inhaltlichen Erörterungen der Naturwissenschaften wiedergewinnt; für die Naturwissenschaften den, daß sie stärker kulturell integriert und in der Reflexion der Grundprinzipien gefördert werden. Schelling selbst hat immer eine Zusammenarbeit mit den Wissenschaften angestrebt und sich über jede Entdeckung gefreut, die die Grundhypothese einer sich selbst organisierenden Natur bestätigten oder vertieften. So schreibt er in „Zur Geschichte der neueren Philosophie“ rückblickend: „Glücklicherweise traten zu jenen durch die Philosophie gewonnenen, tieferen Ansichten der Natur, nach welcher auch sie ein Autonomisches, ein sich selbst Setzendes und Bethätigendes ist, die Entdeckungen der neueren Experimentalphysik hinzu, welche die Voraussetzungen der Philosophie erfüllten, zum Theil übertrafen. Die bis dahin für todt geachtete Natur gab jene Zeichen eines tieferen Lebens, die das Geheimnis ihrer verborgensten Prozesse offen darlegten. Was man kaum zu denken gewagt hatte, schien Sache der Erfahrung zu werden.“ (X 121 f.)² Er hatte dabei keine Sorge, daß damit die Philosophie überflüssig werden könnte, denn: „Der Werth und das Interesse der Wissenschaften steigt immer in dem Verhältnis, in welchem man sie eines tiefen und reellen Bezugs auf die höchste aller Wissenschaften, die Philosophie, fähig sieht, und diejenigen, welche aus einem bedauerlichen Mißverständnis sich Mühe geben, ihre specielle Wissenschaft so weit möglich von der Philosophie loszureißen, wissen nicht, was sie thun; denn die Achtung, in der sie ihre Wissenschaft sehen, und bei der sie sich wohl befinden, ist selbst nur eine Folge davon, daß in ihnen jener Bezug auf die höhere, wenn nicht ausgesprochen, doch in Folge der früheren philosophischen Entwicklungen als *vorhanden* gesehen wird.“ (X 122).

Von naturwissenschaftlicher Seite ist in den letzten Jahren viel unternommen worden, um die neuen Ergebnisse einer größeren Öffentlichkeit zugänglich zu machen, wie die Fülle an populärwissenschaftlichen Büchern insbesondere der Selbstorganisationsforschung zeigt. Dabei wurde neben dem Bemühen um eine stärkere gesellschaftliche und kulturelle Einbindung naturwissenschaftlicher Tätigkeit auch das Motiv sichtbar, die auseinandergefallenen Bereiche von Wissenschaft, Kunst und Religion, Physik und Metaphysik, Natur und Geist, Historizität

² Schelling wird zitiert nach: Friedrich Wilhelm Joseph von Schellings sämtliche Werke, hrsg. v. K. F. A. Schelling, Stuttgart 1856-1861. (Zur Zitierweise: Die Bände sind durchlaufend in römischen Ziffern von I-XIV durchnummeriert; die Seitenzahlen werden in arabischen Ziffern angegeben.)

und Naturgesetzlichkeit, Kreativität und Determinismus, Freiheit und Notwendigkeit zu einer umfassenden Gesamtsicht zu integrieren. Diese Motive waren — unter anderem ausgelöst durch den Autonomiegedanken der Aufklärung — auch zentrale Intentionen der Schellingschen Philosophie, die die gewonnene Freiheit des Subjekts von Seiten der Natur zu verstehen suchte. Es kann nicht darum gehen, so Schelling, die Menschen wieder in die Gewalt der Objektivität zurückzubringen bzw. sie an eine gegebene Naturordnung zu fesseln, sondern im Gegenteil: „Nur wer die Freiheit gekostet hat, kann das Verlangen empfinden, ihr alles analog zu machen, sie über das ganze Universum zu verbreiten.“ (VII 351) Die Idee der Selbstorganisation der Natur eröffnet die Möglichkeit, eine Einheit von Natur und Gesellschaft zu denken, die nicht zu Lasten des „prometheischen“ Erfindergeistes der Gattung Mensch geht, wie dies die Lebensphilosophien im Kontext der „konservativen Revolution“ und auch manche ökologische Zukunftsmodelle vielfach suggerieren. Die Natur ist „kreativ“ und erzeugt aus sich neue Organisationsstufen, so daß die Veränderungspotenz des Menschen nicht etwas bloß Gattungsspezifisches ist und damit aus der Natur herausfällt, sondern mit der Natur zumindest prinzipiell konform geht. Wie dies genauer zu denken ist, ist eine Aufgabe, die sich nur interdisziplinär angehen läßt. Die in diesem Bande versammelten Aufsätze liefern dazu aus den unterschiedlichsten Perspektiven einen Beitrag.

Neben der Bedeutung Schellings für die Emergenzproblematik, die Biologie, die Wissenschaftsgeschichte und der Frage nach dem humanen Sinn der Selbstorganisation wurde ein Hauptschwerpunkt der Tagung bewußt auf das Verhältnis der Schellingschen Philosophie zur Mathematik gelegt, von der Albert Einstein sagte: „Das eigentlich schöpferische Prinzip liegt aber in der Mathematik.“³ Diese Schwerpunktsetzung erfolgte zum einen deshalb, weil das Problem mathematische Invarianz — Emergenz nach wie vor eine philosophische Herausforderung darstellt, und zum anderen, weil sich in einem Forschungsprojekt an der Universität Düsseldorf zur „Mathematischen Naturphilosophie im 19. Jahrhundert“ im Rahmen einer Auseinandersetzung mit den Kritikern der spekulativen Naturphilosophie (insbesondere J. F. Fries) herausgestellt hatte, daß der Konstruktivismus Schellingscher Prägung u. a. vermittelt über die dynamistischen Kristalltheorien im 19. Jahrhundert an der Begründung neuer mathematischer Konzepte wie der Vektor-Algebra, der Topologie, der Mannigfaltigkeitstheorie und des Tensorbegriffs einen gewissen Anteil hatte. Diese mathematischen Theoriebildungen gilt es in die natur- und mathematikphilosophische Reflexion gewissermaßen rückzuübersetzen.

Es ist zu beobachten, daß auch in der mathematikhistorischen Forschung zunehmend realisiert wird, daß die um 1800 von der Naturphilosophie-Bewegung

³ Albert Einstein, *Mein Weltbild*, hrsg. von Carl Seelig, Frankfurt a. M. / Berlin 1977, S. 117, zitiert nach: Karin Reich, *Die Entwicklung des Tensorkalküls. Vom absoluten Differentialkalkül zur Relativitätstheorie*, Basel / Boston / Berlin 1994.