

Heinz von Foerster

Sicht und Einsicht

Wissenschaftstheorie

Wissenschaft und Philosophie

Gegründet von
Prof. Dr. Simon Moser, Karlsruhe

Herausgegeben von
Prof. Dr. Siegfried J. Schmidt, Siegen
Prof. Dr. Peter Finke, Bielefeld

- 1 H. Reichenbach, Der Aufstieg der wissenschaftlichen Philosophie (lieferbar als Band 1 der Hans Reichenbach Gesammelte Werke)
- 2 R. Wohlgenannt, Was ist Wissenschaft? (vergriffen)
- 3 S. J. Schmidt, Bedeutung und Begriff (vergriffen)
- 4 A.-J. Greimas, Strukturele Semantik (vergriffen)
- 5 B. G. Kuznecov, Von Galilei bis Einstein (vergriffen)
- 6 B. d'Espagnat, Grundprobleme der gegenwärtigen Physik (vergriffen)
- 7 H. J. Hummel/K. D. Opp, Die Reduzierbarkeit von Soziologie auf Psychologie
- 8 H. Lenk, Hrsg., Neue Aspekte der Wissenschaftstheorie
- 9 I. Lakatos/A. Musgrave, Kritik und Erkenntnisfortschritt
- 10 R. Haller/J. Götschl, Hrsg., Philosophie und Physik
- 11 A. Schreiber, Theorie und Rechtfertigung
- 12 H. F. Spinner, Begründung, Kritik und Rationalität, Band 1
- 13 P. K. Feyerabend, Der wissenschaftstheoretische Realismus und die Autorität der Wissenschaften
- 14 I. Lakatos, Beweise und Widerlegungen
- 15 P. Finke, Grundlagen einer linguistischen Theorie
- 16 W. Balzer/A. Kamlah, Hrsg., Aspekte der physikalischen Begriffsbildung
- 17 P. K. Feyerabend, Probleme des Empirismus
- 18 W. Diederich, Strukturalistische Rekonstruktionen
- 19 H. R. Maturana, Erkennen: Die Organisation und Verkörperung von Wirklichkeit
- 20 W. Balzer, Empirische Theorien: Modelle – Strukturen – Beispiele
- 21 H. v. Foerster, Sicht und Einsicht
- 22 P. Finke/S. J. Schmidt, Analytische Literaturwissenschaft
- 23 J. F. Ihwe, Konversationen über Literatur

Heinz von Foerster

Sicht und Einsicht

Versuche zu einer operativen
Erkenntnistheorie

Autorisierte deutsche Fassung
von Wolfram K. Köck



Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH

CIP-Kurztitelaufnahme der Deutschen Bibliothek

Foerster, Heinz von:

Sicht und Einsicht: Versuche zu e. operativen Erkenntnistheorie / Heinz von Foerster. Autoris. dt. Fassung von Wolfram K. Köck.

(Wissenschaftstheorie, Wissenschaft und Philosophie; 21)

NE: GT

Autorisierte Übersetzung aus dem Englischen von Priv.-Doz. Dr. Wolfram K. Köck, Siegen

1985

Alle Rechte vorbehalten

© Springer Fachmedien Wiesbaden 1985

Ursprünglich erschienen bei Friedr. Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH, Braunschweig 1985

Die Vervielfältigung und Übertragung einzelner Textabschnitte, Zeichnungen oder Bilder, auch für Zwecke der Unterrichtsgestaltung, gestattet das Urheberrecht nur, wenn sie mit dem Verlag vorher vereinbart wurden. Im Einzelfall muß über die Zahlung einer Gebühr für die Nutzung fremden geistigen Eigentums entschieden werden. Das gilt für die Vervielfältigung durch alle Verfahren einschließlich Speicherung und jede Übertragung auf Papier, Transparente, Filme, Bänder, Platten und andere Medien. Dieser Vermerk umfaßt nicht die in den §§ 53 und 54 URG ausdrücklich erwähnten Ausnahmen.

Satz, Vieweg, Braunschweig

ISBN 978-3-528-08468-4 ISBN 978-3-663-13942-3 (eBook)
DOI 10.1007/978-3-663-13942-3

Inhaltsverzeichnis

Quellenverzeichnis	VIII
Vorbemerkungen zur deutschen Ausgabe	IX
Zukunft der Wahrnehmung: Wahrnehmung der Zukunft	3
Epidemie	3
Prozeß-Substanz	4
Relation – Prädikat	5
Kastration	6
Die wissenschaftliche Methode	9
Qualität – Quantität	10
Dysgnose	10
Trivialisierung	12
Zukunft	13
Die Verantwortung des Experten	17
1 Das „Ein-Hirn-Problem“: die Wissenschaften vom Gehirn	21
2 Das „Zwei-Hirn-Problem“: Erziehung	21
3 Das „Viel-Hirn-Problem“: Gesellschaft	22
4 Das „All-Hirn-Problem“: Menschheit	22
Über das Konstruieren von Wirklichkeiten	25
Das Postulat	25
Die Experimente	26
1 <i>Der blinde Fleck</i>	26
2 <i>Skotom</i>	26
3. <i>Alternanten</i>	27
4 <i>Verstehen</i>	27
Interpretation	29
Neurophysiologie	31
1 <i>Evolution</i>	31
2 <i>Das Neuron</i>	33
3 <i>Die Übertragung</i>	34
4 <i>Die Synapse</i>	34
5 <i>Der Cortex</i>	35
6 <i>Descartes</i>	36
7 <i>Die Errechnung</i>	36
8 <i>Geschlossenheit</i>	39
Bedeutung	40

Bibliothekare und Technik: eine Mesalliance?	43
Technik	43
Bibliothekare	44
Herausforderung	45
Konfusion	45
Kognition	46
Semantische Rechenprozesse	48
Computer für die Semantik	52
Ökonomische Aspekte	57
 Kybernetik einer Erkenntnistheorie	 65
 Bemerkungen zu einer Epistemologie des Lebendigen	 81
I Das Problem	81
II Einführung	82
III Bemerkungen	86
 Gedanken und Bemerkungen über Kognition	 95
Gedanken	95
Bemerkungen	100
Danksagung	112
 Über selbst-organisierende Systeme und ihre Umwelten	 115
Anhang	128
 Gedächtnis ohne Aufzeichnung	 133
 Molekular-Ethologie: ein unbescheidener Versuch semantischer Klärung	 173
I Einführung	173
II Theorie	176
A <i>Allgemeine Vorbemerkungen</i>	176
B <i>Maschinen mit endlich vielen Zuständen</i>	177
1 Deterministische Maschinen	177
2 Interagierende Maschinen	183
3 Probabilistische Maschinen	187
C <i>Maschinen mit endlich vielen Funktionen</i>	192
1 Deterministische Maschinen	192
2 Tesselierungen	194
III Biophysik	197
A <i>Allgemeine Bemerkungen</i>	197
B <i>Molekularspeicher</i>	200
C <i>Molekularrechner</i>	200
D <i>Molekularträger</i>	201
IV Zusammenfassung	203

Gegenstände: greifbare Symbole für (Eigen-)Verhalten	207
Anhang	214
Anhang A	214
Anhang B	216
Zitierte Literatur	217
Veröffentlichungen Heinz von Foersters	223
Namenverzeichnis	228
Sachwortverzeichnis	229

Quellenverzeichnis

(in der Reihenfolge des Inhalts)

1. Zukunft der Wahrnehmung: Wahrnehmungen der Zukunft
"Perception of the Future and the Future of Perception", *Instructional Science* vol. 1 (1), 1972, 31–43.
2. Die Verantwortung des Experten
"Responsibilities of Competence", *Journal of Cybernetics* vol. 2(2), 1972, 1–6.
3. Über das Konstruieren von Wirklichkeiten
"On Constructing a Reality", in: *Environmental Design Research* ed. W. F. E. Preiser, vol. 2, Stroudsburg 1973, 35–46.
4. Bibliothekare und Technik: eine Mesalliance?
"Technology – What Will it Mean to Librarians?", *Illinois Libraries* vol. 53(9), 1971, 785–803.
5. Kybernetik einer Erkenntnistheorie
in: *Kybernetik und Bionik* hrsg. von W. D. Keidel/W. Händler/M. Spreng, München 1974, 27–46.
6. Bemerkungen zu einer Epistemologie des Lebendigen
"Notes on an Epistemology for Living Things", *Biological Computer Laboratory Report No. 9.3*, University of Illinois, Urbana 1972.
7. Gedanken und Bemerkungen über Kognition
"Thoughts and Notes on Cognition", in: *Cognition. A Multiple View* ed. P. L. Garvin, New York 1970, 25–48.
8. Über selbst-organisierende Systeme und ihre Umwelten
"On self-organizing systems and their environments", in: *Self-Organizing Systems* eds. M. C. Yovits/S. Cameron, London 1960, 31–50.
9. Gedächtnis ohne Aufzeichnung
"Memory without Record", in: *Learning, Remembering, and Forgetting*, vol. 1: *The Anatomy of Memory*, Palo Alto 1965, 388–433.
10. Molekular-Ethologie: ein unbescheidener Versuch semantischer Klärung
"Molecular Ethology. An Immodest Proposal for Semantic Clarification", in: *Molecular Mechanisms in Memory and Learning* ed. G. Ungar, New York 1970, 213–248.
11. Gegenstände: Greifbare Symbole für (Eigen-)Verhalten
"Objects: Tokens for Eigen-Behaviors", *Cybernetic Forum* vol. VIII, nos. 3 & 4, 91–96.

Einige einleitende Hinweise

Die in diesem Band versammelten Arbeiten Heinz von Foersters bedürfen keiner einführenden Kommentierung: sie sprechen klar und deutlich für sich wie für ihren Autor.

Das erstaunliche und außergewöhnliche Lebenswerk Heinz von Foersters entzieht sich jeder vorschnellen und schlagwortartigen Charakterisierung. Einem Außenstehenden – wie dem Hersteller dieser deutschen Versionen einiger seiner wichtigsten und interessantesten Arbeiten – steht dies schon gar nicht zu.

Sinnvoll und angebracht erscheint allerdings die Mitteilung einer autobiographischen Skizze, die Heinz von Foerster selbst veröffentlicht hat, sowie der Hinweis auf Würdigungen seines Lebenswerks von berufener Seite, von Weggefährten, Mitarbeitern und Sachkennern. Die vielfachen Pionierleistungen, die es erbracht hat, werden nämlich erst richtig deutlich, wenn seine historischen Verflechtungen – und sei es auch nur in Andeutungen – nachvollzogen werden.

Zunächst also in deutscher Fassung der größte – und nur geringfügig veränderte – Teil des autobiographischen Selbstporträts *en miniature*, das Heinz von Foerster 1964 veröffentlicht hat (*Current Anthropology* Bd. 5, S. 330). Es entstand, nachdem die *Wenner-Gren-Foundation for Anthropological Research* ihn zu ihrem Präsidenten gewählt hatte:

„Ich wurde – es war am 13. November 1911 – in eine lebensfrohe echte Wiener Familie germanisch-slawisch-jüdischer Abstammung hineingeboren. Zu meinen Vorfahren gehörten Künstler, Handwerker, Ingenieure, Bauern, Architekten und Juristen. Als Kind wollte ich unbedingt ‚Naturforscher‘ werden, und das bedeutete für mich eine romantische Mischung aus Fridtjof Nansen und Marie Curie. Ich träumte damals zwar davon, einmal sehr berühmt zu werden, war aber ein miserabler Schüler und machte nie meine Hausaufgaben. In den naturwissenschaftlichen Fächern hielt ich sie für lächerlich, und für die musischen hatte ich einfach keine Zeit. Es gab zuviel anderes zu tun – Schifahren, Bergsteigen, ‚Nachtarbeit‘ in einer Jazzcombo, und nicht zuletzt, zusammen mit einem meiner Cousins, das Basteln herrlicher neuer ‚Illusionen‘ für ein unübertreffliches Zauberkunststück. Der Beginn des Studiums setzte all dem ein Ende. Ich belegte Physik, denn wenn ich die Natur schon verstehen wollte, mußte ich wohl oder übel ihre Gesetze kennenlernen. An der Hochschule geriet ich nach kurzer Zeit in den Bann einer neuen Art von Magie, der des ‚Wiener Kreises‘, einer kleinen, aber energischen Gruppe von Wissenschaftsphilosophen. Wittgenstein, Schlick, Menger und Carnap beeindruckten mich gewaltig, und ich begann langsam, den Unterschied zwischen der Welt, wie sie ist, und ihrer symbolischen Repräsentation durch Sprache und Gleichungen zu begreifen. Ich mußte mehr wissen über die mysteriöse Beziehung zwischen dem Beobachter und dem Beobachteten: ich mußte den Beobachter verstehen!

Der Krieg zerstörte abrupt all diese hochfliegenden Pläne. Wieder aber rettete mich die Zauberkunst, und ich überlebte ohne Schaden an Leib und Seele. Während der Kriegsjahre arbeitete ich in verschiedenen Forschungslaboratorien für Plasmaphysik und Mikrowellenelektronik. Im Jahr 1945 kam ich nach Wien zurück, mit einer Frau, drei Kindern, geborgten Hemden, Hosen und Schuhen, um gleich am Aufbau des ersten Rundfunksenders der Nachkriegszeit mitzuarbeiten. Bis 1949 blieb ich als Programmleiter für

Wissenschaft und Kunst dabei. In der gleichen Zeit half ich einer österreichischen Telefonfirma bei der Herstellung ihrer dringend benötigten technischen Ausstattung. Diese aufregenden Jahre voller Phasen der Erschöpfung, des Durcheinanders und doch wieder geistiger Verjüngung führten mich schließlich auch zurück zu meinem alten Rätsel: zum Problem des ‚Beobachters‘. Unterstützt und ermutigt durch zwei großartige Männer, Viktor Frankl und Otto Pötzl, beide Fachärzte für Psychiatrie, veröffentlichte ich 1948 die Skizze einer quantenmechanischen Theorie des physiologischen Gedächtnisses.

Im Jahre 1949 besuchte ich Freunde in den Vereinigten Staaten: ich kam zum Abendessen, – und blieb für’s Leben! Gleich nach meiner Ankunft hatte ich das Glück, Warren McCulloch kennenzulernen, der damals Professor für Neuropsychiatrie an der *University of Illinois* war, und der nicht nur die Daten für meine Theorie des Gedächtnisses hatte, sondern mich auch in diese Universität in Urbana einführte, wo mir erneut die Künste der Magie eine Stellung als Direktor des *Electron Tube Research Laboratory* im *Department of Electrical Engineering* eröffneten. Durch McCulloch und die von der *Josiah Macy jr. Foundation* finanzierten Fachtagungen über „Kybernetik: kreisförmig geschlossene und rückgekoppelte Mechanismen in biologischen und sozialen Systemen“ lernte ich alle jene Leute kennen, die die theoretischen Grundlagen für die Erklärung des Verhaltens der ‚wirklich‘ komplexen, d.h. der teleologischen und selbstorganisierenden, Systeme entwickelten. Dazu gehörten Gregory Bateson, Julian Bigelow, Heinrich Klüver, Margaret Mead, Filmer Northrop, John von Neumann, Norbert Wiener, und viele andere. Damals konnte ich fast kein Englisch, und so übertrugen mir die Tagungsteilnehmer einfach die Redaktion der Kongreßberichte, damit ich die Sprache im Schnellverfahren lernen könnte.

Ich fand die Ideen, die aus diesen Tagungen erwuchsen, so faszinierend, daß ich nach sieben Jahren Forschung über Mikrowellenröhren und Ultrahochgeschwindigkeitsoszillographie um die Genehmigung eines Jahres Forschungsurlaub bat. Gewappnet mit einem sehr ehrenvollen Guggenheim-Fellowship konnte ich endlich in Ruhe darangehen, die Neurophysiologie jenes rätselhaften ‚Beobachters‘ genauer zu studieren. Nach einem Jahr Arbeit mit Warren McCulloch – inzwischen am *Massachusetts Institute of Technology* (M.I.T.) – und Arturo Rosenblueth in Mexico City kam ich nach Urbana zurück und konnte dank der Großzügigkeit meines *Department* 1957 das *Biological Computer Laboratory* (BCL) einrichten. Dort erforschten wir die Gesetze des Rechnens in lebenden Organismen. Probleme der Kognition, der Selbstreparatur und Selbstorganisation führten uns von Untersuchungen der Struktur geordneter Zellaggregate zur Analyse symbolischer Repräsentationen. Dabei habe ich gelernt, daß wir das einzelne Element nicht verstehen können, wenn wir es nicht als Teil eines großartigen Ganzen sehen. Wenn ich daher etwas über den ‚Beobachter‘, also den Menschen, wissen wollte, mußte ich ihn als Teil eines Ganzen sehen, und das bedeutet, als Teil der Menschheitsfamilie...“

Das legendäre *Biological Computer Laboratory* (BCL) der *University of Illinois* in Urbana blieb bis zum Jahre 1976 bestehen. Heinz von Foerster, Zauberkünstler, Forscher, Techniker und *homme du monde* in einem, war als sein Direktor zwei Jahrzehnte lang unermüdlicher *spiritus rector* eines – im Rückblick phantastisch anmutenden – internationalen Teams wissenschaftlicher und künstlerischer Avantgardisten, von denen hier nur W. Ross Ashby, Gotthard Günther, Lars Löfgren, Herbert Brün, Gordon Pask und Humberto R. Maturana genannt seien. (Ein Sammelband mit ausgewählten Arbeiten Maturanas ist bereits 1982 in dieser Reihe auf Deutsch erschienen: *Erkennen: Die Organisation und Verkörperung von Wirklichkeit.*) Die Arbeiten des BCL galten verschiedensten Problem-bereichen: Kybernetik, Kognition, Wahrnehmung, Lernen, Gedächtnis, Allgemeine Systemtheorie, Regelungstheorie und Regelungstechnik, biologische und soziale Systeme, transklassische mehrwertige Logik, Computerwissenschaft, semantische Netzwerke, rela-

tionale Datenstrukturen, Informationstechnik, Automatentheorie, Philosophie, Linguistik, Bewegungsnotation, Kybernetik 2. Ordnung (oder „Kybernetik der Kybernetik“, d.h. Erforschung beobachtender Systeme), u.a.m. Die Ergebnisse – 14 000 Druckseiten – wurden nach der Emeritierung von Foersters, mit der das BCL geschlossen wurde, auf 146 Mikrofiches veröffentlicht (genaue Angaben s.u. S. 227). Bis heute sind weder der Ideenreichtum noch die konkreten Ergebnisse dieser Arbeiten hinreichend zur Kenntnis genommen, geschweige denn ausgeschöpft und fruchtbar gemacht worden!

Abschließend der Verweis auf drei ausführlichere Würdigungen des Lebens-Werks Heinz von Foersters:

1. *Cybernetics Forum*, das Publikationsorgan der *American Society for Cybernetics* (ASC), enthält im Band 9 (1979) eine Festschrift für Heinz von Foerster mit Beiträgen von Stuart Umpleby, Stafford Beer, Gordon Pask, Humberto R. Maturana, Lars Löfgren, Edwin Schlossberg und Kenneth L. Wilson. Dieses Sonderheft bietet neben ausführlicher dokumentarischer und bibliographischer Information eine Fülle persönlicher Erinnerungen an die gemeinsame Arbeit im BCL.

2. Im gleichen Jahr 1979 veröffentlichte auch Bernard Scott eine konzise Würdigung des wissenschaftlichen Lebenswerks von Heinz von Foerster im *International Cybernetics Newsletter* (ICNL), 12. Quartal, S. 209–214. Titel: „Heinz von Foerster – An Appreciation“.

3. Eine knappe Würdigung („The Ages of Heinz von Foerster“, S. xi–xvi) hat auch Francisco J. Varela seinem Sammelband mit 13 Arbeiten von Heinz von Foerster vorangestellt, der unter dem Titel *Observing Systems* 1982 in Seaside/California bei *Inter-systems Publications* erschienen ist.

Zum Stand der Verbreitung und Diskussion der Arbeiten von und um Heinz von Foersters „Kybernetik und Kybernetik“ vor allem in der Bundesrepublik Deutschland sei auf die „Vorbemerkungen“ im oben angeführten deutschen Sammelband von H. R. Maturana (s. 11 ff.) verwiesen.

Siegen, im Juni 1985

W. K. K.