

# Heinz von Foerster

## Sicht und Einsicht

Versuche zu einer  
operativen  
Erkenntnistheorie



**Carl-Auer-Systeme Verlag**

**Carl-Auer Verlag**



# Sicht und Einsicht

.....  
**Heinz von Foerster**

Versuche zu einer operativen Erkenntnistheorie

**2006**

Über alle Rechte der deutschen Ausgabe verfügt Carl-Auer-Systeme Verlag und Verlagsbuchhandlung GmbH Heidelberg  
Fotomechanische Wiedergabe nur mit Genehmigung des Verlages  
Umschlaggestaltung: WSP, Heidelberg  
unter Verwendung eines Fotos von Thomas Reinagl  
Foto: © Thomas Reinagl, Wien

Online Ausgabe 2006  
ISBN 10: 3-89670-567-9  
ISBN 13: 978-3-89670-567-0

© 1999, 2006 Carl-Auer-Systeme Verlag, Heidelberg  
Autorisierte deutsche Fassung von Wolfram K. Köck

Bibliografische Information Der Deutschen Bibliothek  
Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation  
in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische  
Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

Informationen zu unserem gesamten Programm, unseren Autoren  
und zum Verlag finden Sie unter: **[www.carl-auer.de](http://www.carl-auer.de)**.

Wenn Sie unseren Newsletter zu aktuellen Neuerscheinungen  
und anderen Neuigkeiten abonnieren möchten, schicken Sie  
einfach eine leere E-Mail an: **[carl-auer-info-on@carl-auer.de](mailto:carl-auer-info-on@carl-auer.de)**.

Carl-Auer Verlag  
Häusserstr. 14  
69115 Heidelberg  
Tel. 0 62 21-64 38 0  
Fax 0 62 21-64 38 22  
**E-Mail: [info@carl-auer.de](mailto:info@carl-auer.de)**

# Inhaltsverzeichnis

<b>Quellenverzeichnis</b> .....	VIII
<b>Vorbemerkungen zur deutschen Ausgabe</b> .....	IX
<b>Zukunft der Wahrnehmung: Wahrnehmung der Zukunft</b> .....	3
Epidemie .....	3
Prozeß-Substanz .....	4
Relation – Prädikat .....	5
Kastration .....	6
Die wissenschaftliche Methode .....	9
Qualität – Quantität .....	10
Dysgnosie .....	10
Trivialisierung .....	12
Zukunft .....	13
<b>Die Verantwortung des Experten</b> .....	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
<b>Über das Konstruieren von Wirklichkeiten</b> .....	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

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

---

<b>Gegenstände: greifbare Symbole für (Eigen-)Verhalten</b> .....	207
<b>Anhang</b> .....	214
Anhang A .....	214
Anhang B .....	216
<b>Zitierte Literatur</b> .....	217
<b>Veröffentlichungen Heinz von Foersters</b> .....	223
<b>Namenverzeichnis</b> .....	228
<b>Sachwortverzeichnis</b> .....	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 Programmdirektor 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: kreiskausal 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 erwachsen, 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.

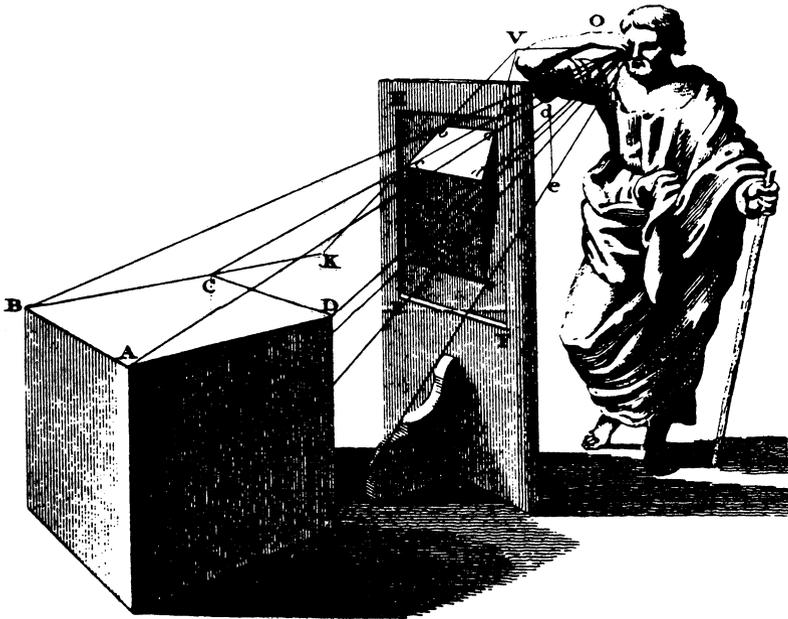
Zum Stand der Verbreitung und Diskussion der Arbeiten von und um Heinz von Foersters „Kybernetik und Kybernetik“ vor allem in der Bundesrepublik Deutschland sei auf die „Vorbemerkungen“ im oben angeführten deutschen Sammelband von H. R. Maturana (s. 11 ff.) verwiesen.

Siegen, im Juni 1985

W. K. K.



**Zukunft der Wahrnehmung: Wahrnehmung der Zukunft**



# Zukunft der Wahrnehmung: Wahrnehmung der Zukunft \*

## Kurzfassung

„Die Definition eines Problems sowie die zu dessen Lösung unternommenen Maßnahmen hängen weitgehend von der Sichtweise ab, in der die Individuen oder Gruppen, die das Problem entdeckt haben, jenes System auffassen, mit dem das Problem zusammenhängt. Ein Problem kann daher etwa definiert werden als ein mangelhaft interpretierter Output, oder als fehlerhafter Output einer fehlerhaften Outputvorrichtung, oder auch als fehlerhafter Output eines zwar fehlerfreien, aber gestörten Systems, oder schließlich als zwar richtiger, jedoch unerwünschter Output eines fehlerfreien und folglich unerwünschten Systems. Alle diese Definitionen außer der letzten verlangen korrigierendes Eingreifen, die letzte Definition allein aber fordert Veränderung und bietet somit ein unlösbares Problem für alle jene, die Veränderung ablehnen.“  
(H. Brün 1971)

Gemeinplätze haben den fatalen Nachteil, daß sie durch Abstumpfen unserer Sinne die Wahrheit verschleiern. Kaum ein Mensch wird in Aufregung geraten, wenn er hört, daß in Zeiten der Kontinuität Zukunft und Vergangenheit gleich sind. Nur wenigen wird zum Bewußtsein kommen, was daraus folgt: in Zeiten soziokulturellen Wandels wird die Zukunft *nicht* sein wie die Vergangenheit.

Wenn wir uns aber gar kein klares Bild von der Zukunft machen, dann können wir auch nicht wissen, was wir tun sollen, da eines jedenfalls gewiß ist: Wenn wir selbst nicht handeln, wird mit uns gehandelt werden. Wenn wir also lieber Subjekte als Objekte sein wollen, dann muß unsere gegenwärtige Weltsicht, unsere Wahrnehmung also, auf die Zukunft gerichtet sein, nicht auf die Vergangenheit.

## Epidemie

Meine Kollegen und ich erforschen gegenwärtig die Geheimnisse menschlichen Denkens und Wahrnehmens. Wenn wir von Zeit zu Zeit durch die Fenster unseres Labors auf die Ereignisse dieser Welt schauen, dann bedrückt uns immer mehr, was wir beobachten müssen. Die Welt scheint im Griff einer sich rasch ausbreitenden Krankheit zu sein, die schon fast globale Ausmaße erreicht hat. Im Individuum manifestieren sich die Symptome dieser Störung als ein fortschreitender Wahrnehmungsverfall, und eine verkommene Sprache ist der Infektionserreger, der diese Krankheit so hochgradig ansteckend macht.

Schlimmer noch: in fortgeschrittenen Stadien des Leidens werden die davon Befallenen völlig empfindungslos, verlieren Schritt für Schritt das Bewußtsein für ihr Gebrechen.

---

\* Überarbeitete Fassung einer Rede zur Eröffnung der 24. "Annual Conference on World Affairs", University of Colorado, Boulder, Colorado/USA, vom 29. März 1971.

Diese Sachlage macht deutlich, warum mir unsere Wahrnehmungsfähigkeit Sorgen bereitet, wenn ich über die Zukunft nachdenke, denn:

Wenn wir nicht wahrnehmen können,  
können wir die Zukunft nicht erkennen.  
Wir wissen daher nicht, was jetzt zu tun ist.

Ich möchte behaupten, daß man dieser Schlußfolgerung durchaus zustimmen kann. Schaut man sich um, erscheint die Welt wie ein Ameisenhaufen, dessen Bewohner jeden Orientierungssinn verloren haben. Sie rennen ziellos herum, reißen einander in Stücke, beschmutzen ihr Nest, fallen über ihre Jungen her, investieren gewaltige Energien in den Bau komplizierter technischer Systeme, die nach Vollendung wieder aufgegeben werden oder dann, wenn sie weiter benutzt werden, die zuvor beobachtbare Zerrüttung nur noch vergrößern, usw. Die gezogenen Schlüsse scheinen somit den Tatsachen zu entsprechen. Sind aber die Prämissen gültig? Und was hat das alles mit Wahrnehmung zu tun?

Lassen Sie mich einige semantische Fallstricke beseitigen, bevor wir fortfahren, denn – wie ich bereits vorhin sagte – verkommene Sprache ist der Infektionserreger. Ein paar eindeutige Perversionen fallen Ihnen sicher sofort ein: z. B. „Friedenssicherung“ statt „Kriegsvorbereitung“, „Schutzmaßnahme“ statt „Aggression“, „Nahrungsentzug“ statt „Vergiftung von Menschen, Tieren und Pflanzen“. Glücklicherweise haben wir eine gewisse Immunität gegen solche Zumutungen entwickelt, denn zu lange schon sind wir von der Werbung mit syntaktischen Mißgeburten gefüttert worden, so z. B. mit „X ist besser“, ohne daß je „als was“ gesagt würde. Es gibt jedoch viele weit tiefer liegende semantische Konfusionen, und auf solche möchte ich jetzt Ihre Aufmerksamkeit lenken.

Es gibt drei Paare von Begriffen, bei denen ständig das eine Element eines Paares für das jeweils andere eingesetzt und so die Reichhaltigkeit unserer Vorstellungen beschnitten wird. Es ist zu einer Selbstverständlichkeit geworden, Prozeß und Substanz, Relation und Prädikat, und schließlich Qualität und Quantität zusammenzuwerfen. Ich möchte dies mit einigen wenigen Beispielen aus einem außerordentlich großen Katalog illustrieren und gleichzeitig zeigen, zu welchem paralytischem Verhalten eine derartige begriffliche Dysfunktion führen kann.

### Prozeß-Substanz

Die ursprünglichsten und zutiefst persönlichen Prozesse in jedem Menschen, und in der Tat in jedem Organismus, nämlich „Information“ und „Erkenntnis“, werden gegenwärtig durchwegs als Dinge bzw. Güter aufgefaßt, also als Substanzen. Information ist natürlich der Prozeß, durch den wir Erkenntnis gewinnen, und Erkenntnis sind die Prozesse, die vergangene und gegenwärtige Erfahrungen integrieren, um neue Tätigkeiten auszubilden, entweder als Nerventätigkeit, die wir innerlich als Denken und Wollen wahrnehmen können, oder aber als äußerlich wahrnehmbare Sprache und Bewegung (Maturana 1970a; 1970b; von Foerster 1969, 1970a).

Keiner dieser Prozesse kann „weitergegeben werden“, wie man uns immer wieder sagt, z. B. mit Sätzen wie „... Universitäten sind Horte des Wissens, das von Generation zu Generation weitergegeben wird ...“ usw., denn *Ihre* Nerventätigkeit ist ausschließlich *Ihre* Nerventätigkeit und – leider! – nicht *meine*.

Es ist kein Wunder, daß ein Bildungssystem, welches den Prozeß der Erzeugung neuer Prozesse mit der Verteilung von Gütern, genannt „Wissen“, verwechselt, in den dafür bestimmten Empfängern große Enttäuschung hervorrufen muß, denn die Güter kommen nie an: es gibt sie nicht!

Die Konfusion, die Wissen als Substanz auffaßt, geht historisch auf ein Flugblatt zurück, das im 16. Jahrhundert in Nürnberg gedruckt wurde. Es zeigt einen sitzenden Schüler mit einem Loch im Kopf, in dem ein Trichter steckt. Daneben steht der Lehrer, der einen Kübel „Wissen“ in den Trichter gießt: Buchstaben des Alphabets, Zahlen und einfache Gleichungen. Was die Erfindung des Rades für die ganze Menschheit gebracht hat, brachte der Nürnberger Trichter für die Bildung: es kann nun noch schneller abwärts gehen.

Gibt es ein Heilmittel? Natürlich, es gibt eines! Wir müssen Vorträge, Bücher, Diapositive, Filme usw. nicht als *Information*, sondern als *Träger* potentieller Information ansehen. Dann wird uns nämlich klar, daß das Halten von Vorträgen, das Schreiben von Büchern, die Vorführung von Diapositiven und Filmen usw. kein Problem löst, sondern ein Problem erzeugt: nämlich zu ermitteln, in welchen Zusammenhängen diese Dinge so wirken, daß sie in den Menschen, die sie wahrnehmen, neue Einsichten, Gedanken und Handlungen erzeugen.

### Relation – Prädikat

Die Vermischung von Relationen und Prädikaten ist zu einem politischen Zeitvertreib geworden. In der Aussage „Spinat ist grün“ ist „grün“ ein Prädikat, in der Aussage „Spinat ist gut“ bedeutet „gut“ eine Relation zwischen der Chemie des Spinats und dem Beobachter, der den Spinat genießt. Er kann die Relation zwischen sich selbst und dem Spinat als „gut“ bezeichnen. Unsere Mütter, die ersten Politiker, denen wir begegnen, machen sich die semantische Mehrdeutigkeit des syntaktischen Operators „ist“ zunutze, indem sie uns sagen „Spinat *ist* gut“, so als ob sie sagten „Spinat *ist grün*“.

Wenn wir älter werden, werden wir mit solchen semantischen Verdrehungen überschüttet, die sicher lustig wären, wenn sie nicht so tiefgreifende Folgen hätten. Aristophanes hätte sehr gut eine Komödie schreiben können, in der die weisesten Menschen seines Landes sich eine Aufgabe stellen, die prinzipiell nicht bewältigt werden kann. Sie wollen ein für allemal die Eigenschaften feststellen, die einen obszönen Gegenstand oder eine obszöne Handlung definieren. Natürlich, „Obszönität“ ist keine Eigenschaft, die den Dingen selbst angehört, sondern eine Subjekt-Objekt-Beziehung, denn wenn wir Herrn X ein Gemälde zeigen und er dieses obszön nennt, dann wissen wir eine Menge über Herrn X, aber sehr wenig über das Gemälde. Wenn also unsere Gesetzgeber endlich mit der von ihnen ausgedachten Liste von obszönen Eigenschaften an die Öffentlichkeit treten, werden wir eine Menge über die Gesetzgeber erfahren, ihre Gesetze aber werden gefährlicher Unsinn sein.

„Ordnung“ ist ein weiterer Begriff, den wir, so trichtert man uns ein, in den Dingen selbst sehen sollen und nicht in unserer Wahrnehmung der Dinge. In den zwei Folgen A und B

A: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

B: 8, 3, 1, 5, 9, 6, 7, 4, 2

erscheint die Folge A geordnet, die Folge B dagegen völlig durcheinander, bis man uns sagt, daß B die gleiche wunderschöne Ordnung aufweist wie A, denn B ist alphabetisch geordnet (acht, drei, eins ...). „Alles hat seine Ordnung, sobald man es versteht“, sagt einer meiner Freunde, ein Neurophysiologe, der Ordnung dort sieht, wo ich nur einen völlig verworrenen Haufen von Zellen zu erkennen vermag. Wenn ich hier darauf bestehe, „Ordnung“ als eine Subjekt-Objekt-Relation anzusehen und sie nicht mit einer Eigenschaft von Dingen zu verwechseln, dann mag das zu pedantisch erscheinen. Wenn es jedoch zum Problem von „Recht und Ordnung“ kommt, kann eine derartige Verwechslung tödliche Konsequenzen haben. „Recht und Ordnung“ ist kein Problem, es ist ein uns allen gemeinsames Ziel; das Problem ist nämlich, „*welches* Recht und *welche* Ordnung“ gelten sollen, oder in anderen Worten, das Problem ist „Gerechtigkeit und Freiheit“.

### Kastration

Man kann solche Konfusionen in dem Glauben zur Seite wischen, daß sie ohne Schwierigkeiten zu korrigieren sind. Man kann behaupten, daß ich eben das gerade getan habe. Ich fürchte jedoch, daß dem nicht so ist. Die Wurzeln reichen tiefer als wir glauben. Wir scheinen in einer Welt aufgewachsen zu sein, die wir eher durch die Beschreibungen anderer sehen als durch unsere eigene Wahrnehmung. Dies hat zur Konsequenz, daß wir, statt die Sprache als ein Werkzeug zu benutzen, mit dem wir Gedanken und Erfahrungen ausdrücken, die Sprache als ein Werkzeug ansehen, das unsere Gedanken und unsere Erfahrungen festlegt.

Es ist nicht leicht, diese Behauptung zu beweisen, denn dafür ist nicht weniger erforderlich, als in unseren Kopf hineinzusteigen und die semantische Struktur bloßzulegen, die die Art und Weise unseres Wahrnehmens und Denkens widerspiegelt. Es gibt jedoch neue und faszinierende Experimente, aus denen diese semantischen Strukturen erschlossen werden können. Lassen Sie mich ein solches Experiment beschreiben, das meine Behauptung verdeutlicht.

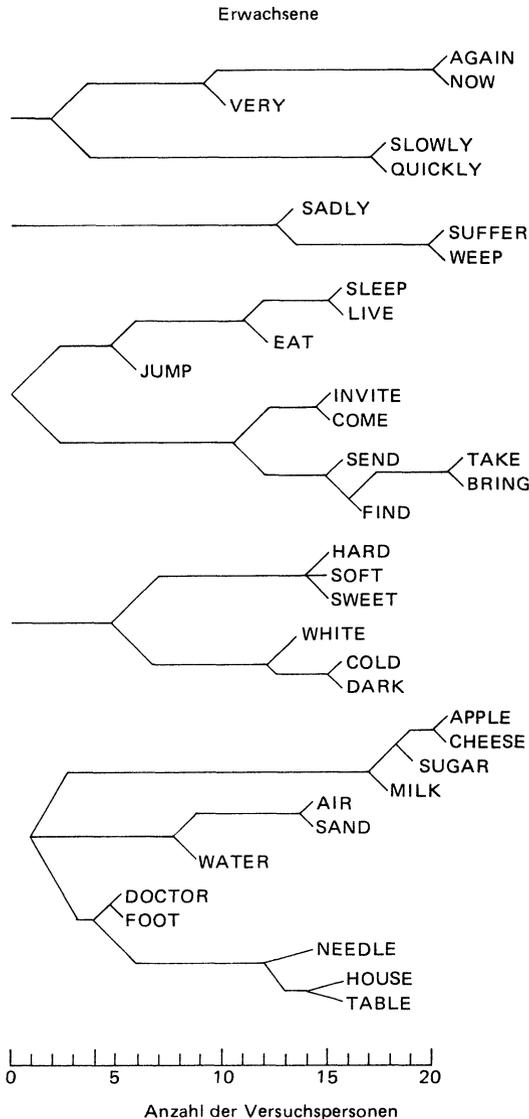
Die von George Miller (1967) vorgeschlagene Methode besteht darin, mehrere Versuchspersonen unabhängig voneinander zu bitten, eine Reihe von Wörtern, die auf Karten aufgedruckt sind (Abbildung 1), nach ihrer Bedeutungsähn-

AGAIN	AIR	APPLE	BRING	CHEESE	COLD
COME	DARK	DOCTOR	EAT	FIND	FOOT
HARD	HOUSE	INVITE	JUMP	LIVE	MILK
NEEDLE	NOW	QUICKLY	SADLY	SAND	SEND
SLEEP	SLOWLY	SOFT	SUFFER	SUGAR	SWEET
TABLE	TAKE	VERY	WATER	WEEP	WHITE

**Bild 1** Eine Auswahl von 36 auf Karten gedruckten Wörtern, die nach ihrer Bedeutungsähnlichkeit klassifiziert werden sollen.

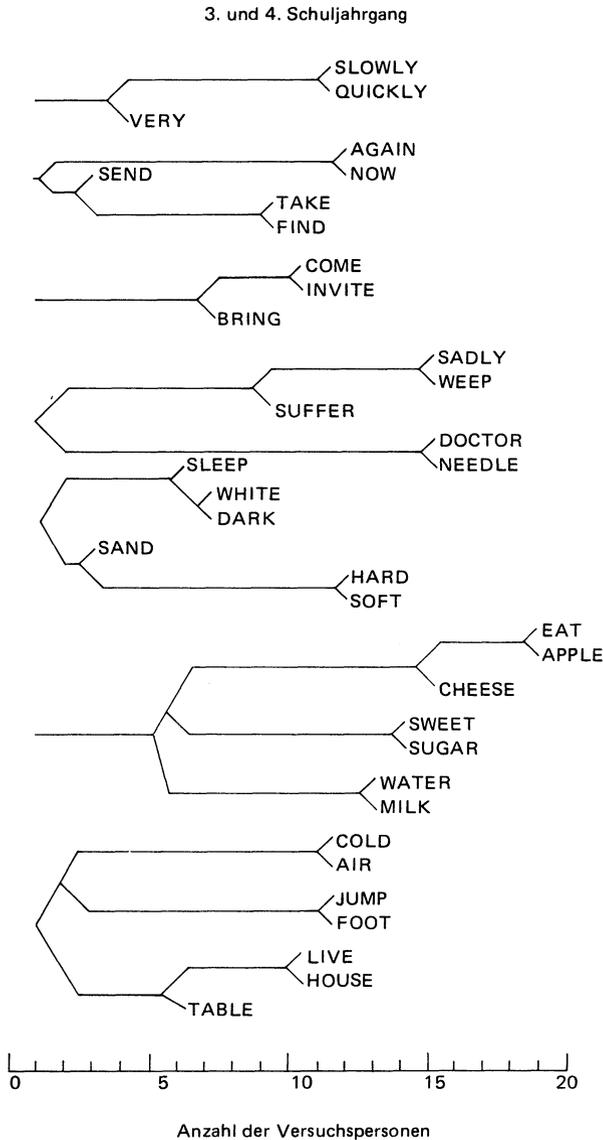
lichkeit zu klassifizieren. Jede Versuchsperson kann so viele Klassen bilden, wie sie will, und jede beliebige Anzahl einzelner Wörter kann in eine Klasse aufgenommen werden. Die so gesammelten Daten können durch einen „Baum“ so dargestellt werden, daß mit wachsender Entfernung der Verzweigungspunkte von der „Wurzel“ des Baums die Übereinstimmung zwischen den Versuchspersonen zunimmt. So ergibt sich für die jeweilige Gruppe von Versuchspersonen ein Maß der Ähnlichkeit der Wortbedeutung.

Abbildung 2 zeigt die Resultate einer solchen "Cluster-Analyse" der 36 Wörter aus Abbildung 1 für 20 erwachsene Versuchspersonen („Wurzel“ jeweils links).



**Bild 2**  
Clusteranalyse der 36 Wörter aus Bild 1, wie sie von 20 Erwachsenen klassifiziert wurden. Es fällt auf, daß syntaktische Kategorien genau beachtet, semantische Relationen dagegen fast völlig ignoriert wurden.

Ganz offensichtlich klassifizieren Erwachsene nach syntaktischen Kategorien, setzen Substantive in eine Klasse (unterer Baum), Adjektive in eine andere (nächst-höherer Baum), Verben in eine weitere, und schließlich ebenso jene kleinen Wörter, mit denen man nichts anzufangen weiß.



**Bild 3** Die 36 Wörter der Bilder 1 und 2, wie sie von Kindern des dritten und vierten Schuljahres klassifiziert wurden. Es fällt auf, daß hier bedeutungsvolle kognitive Einheiten erscheinen, während syntaktische Kategorien fast völlig ignoriert werden.

Es zeigt sich ein eindrucksvoller Unterschied, wenn die Ergebnisse der Erwachsenen mit der Reichhaltigkeit der Wahrnehmung und bildhaften Phantasie von Kindern des 3. und 4. Schuljahrganges verglichen werden, die die gleiche Aufgabe gestellt bekamen (Abbildung 3). Miller kommentiert diese wunderschönen Ergebnisse so:

„Kinder neigen dazu, die Wörter zusammenzuordnen, mit denen man über die gleiche Sache spricht – was alle die sauberen syntaktischen Grenzen durchbricht, die für Erwachsene so wichtig sind. So stimmen alle 20 Kinder darin überein, das Verbum ‚essen‘ mit dem Substantiv ‚Apfel‘ zusammenzustellen; ‚Luft‘ ist für viele Kinder ‚kalt‘, sie brauchen den ‚Fuß‘, um zu ‚springen‘, sie ‚leben‘ in einem ‚Haus‘, und ‚Zucker‘ ist für sie ‚süß‘; die Gruppe ‚Doktor‘, ‚Nadel‘, ‚leiden‘, ‚weinen‘, und ‚traurig‘ kann als besondere kleine Vignette angesehen werden.“

Was stimmt mit unserer Erziehung nicht, daß sie die Beherrschung unserer Sprache dermaßen kastriert? Von den vielen dafür verantwortlichen Faktoren nenne ich nur den einen, der unsere Art zu denken in tiefgreifender Weise beeinflußt, nämlich die falsche Anwendung der „wissenschaftlichen Methode“.

### Die wissenschaftliche Methode

Die wissenschaftliche Methode ruht auf zwei tragenden Säulen:

1. Regeln, die in der Vergangenheit befolgt wurden, gelten auch für die Zukunft. Dies wird gewöhnlich als das Prinzip der Erhaltung von Regeln bezeichnet, und ich zweifle nicht daran, daß Ihnen allen dieses Prinzip vertraut ist. Die andere Säule jedoch steht im Schatten der ersten und ist daher nicht so klar erkennbar:
2. Fast alles im Universum soll irrelevant sein. Dies wird gewöhnlich das Prinzip der notwendigen und hinreichenden Ursache genannt. Was es fordert, wird unmittelbar einsichtig, wenn man erkennt, daß „Relevanz“ eine triadische Relation ist, die eine Menge von Aussagen ( $P_1, P_2 \dots$ ) mit einer anderen Menge von Aussagen ( $Q_1, Q_2 \dots$ ) im Bewußtsein ( $B$ ) eines Menschen verknüpft, der diese Verknüpfung herzustellen wünscht. Wenn  $P$  die Ursachen sind, die die wahrgenommenen Wirkungen  $Q$  erklären sollen, dann zwingt uns das Prinzip der notwendigen und hinreichenden Ursache dazu, unsere Wahrnehmung der Wirkungen immer weiter zu reduzieren, bis wir auf die notwendige und hinreichende Ursache stoßen, die die gewünschte Wirkung erzeugt: alles andere im Universum muß irrelevant bleiben.

Es ist leicht zu zeigen, daß die Fundierung der eigenen kognitiven Funktionen durch diese zwei Säulen für jede Betrachtung evolutionärer Prozesse kontraproduktiv ist, sei es das Aufwachsen eines Individuums oder die Veränderung einer ganzen Gesellschaft. Dies war schon Aristoteles bekannt, der zwei Arten von Ursachen unterschied, einmal die „Wirkursache“, zum anderen die „Zweckursache“, die uns zwei verschiedene Erklärungsmodelle für unbelebte Materie bzw. lebendige Organismen liefern, wobei der Unterschied darin liegt, daß die Wirkursache der Wirkung *vorausgeht*, während die Zweckursache der Wirkung *nachfolgt*. Wenn ich mit einem Streichholz die präparierte Fläche einer Streichholzschachtel reibe, dann ist dieses Reiben die (wirkende) Ursache dafür, daß sich das Streichholz entzündet. Die Ursache dafür jedoch, daß ich dieses Streichholz reibe, ist mein Wunsch, daß es brenne (Zweckursache).

Vielleicht erscheinen meine eingangs gemachten Bemerkungen durch diese Unterscheidung nun viel klarer. Natürlich dachte ich an die Zweckursache, als ich sagte, daß wir dann, wenn wir die Zukunft wahrnehmen können (das sich entzündende Streichholz), wissen, wie wir jetzt zu handeln haben (reiben!). Daraus will ich sofort eine Schlußfolgerung ziehen, nämlich:

In jedem Augenblick unseres Lebens sind wir frei, auf *die* Zukunft hin zu handeln, die wir uns wünschen.

Mit anderen Worten, die Zukunft wird so sein, wie wir sie sehen und erstreben. Dies kann nur für diejenigen ein Schock sein, die ihr Denken von dem Prinzip leiten lassen, daß für die Zukunft nur die Regeln gelten sollen, die in der Vergangenheit befolgt wurden. Für diese Menschen ist die Vorstellung einer „Veränderung“ unbegreiflich, denn Veränderung ist der Prozeß, der die Regeln der Vergangenheit auslöscht.

### Qualität – Quantität

Um die Gesellschaft vor den gefährlichen Folgen der Veränderung zu schützen, sind ganze Wirtschaftsunternehmen entstanden, und die Regierung hat mehrere Behörden eingerichtet, die sich damit beschäftigen, die Zukunft vorherzusagen, indem sie die Regeln der Vergangenheit anwenden. Es handelt sich um die Futurologen. Ihr Job besteht darin, Qualität und Quantität zu vermengen, und ihre Produkte sind sogenannte „Szenarios der Zukunft“, in denen die Qualitäten gleichbleiben und nur die Quantitäten sich ändern: mehr Autos, breitere Straßen, schnellere Flugzeuge, größere Bomben usw. Obwohl diese „Szenarios der Zukunft“ in einer sich verändernden Welt sinnlos sind, sind sie doch zu einem profitablen Geschäft für Unternehmen geworden, die sie an Firmen verkaufen, welche aus geplante Produktverschleiß ihren Gewinn ziehen.

Mit der Diagnose der Unfähigkeit, qualitativen Wandel wahrzunehmen, d. h. einen Wandel unserer Subjekt-Objekt- und unserer Subjekt-Subjekt-Beziehungen, sind wir bis zur Wurzel der Epidemie vorgestoßen, von der ich in meinen einleitenden Bemerkungen gesprochen habe. Ein Beispiel aus der Neurophysiologie wird vielleicht die Unfähigkeit verständlich machen, die heutzutage auf der kognitiven Ebene wirksam ist.

### Dysgnose

Die visuellen Rezeptoren in der Retina, die Zapfen und die Stäbchen, arbeiten optimal nur unter bestimmten Belichtungsbedingungen. Über oder unter diesen Bedingungen vermindert sich die Sehschärfe oder die Farbdifferenzierung. Im Wirbeltierauge arbeitet die Retina jedoch fast immer unter optimalen Bedingungen, weil die Iris sich so verengt oder erweitert, daß bei wechselnden Helligkeitsbedingungen stets die gleiche Lichtmenge zu den Rezeptoren gelangt. Das vom Sehnerven „gesehene“ Szenario weist daher stets die gleiche Helligkeit auf, unabhängig davon, ob wir uns in hellem Sonnenschein oder in einem abgedunkelten Zimmer befinden. Wie wissen wir also, ob es hell oder dunkel ist?

Die Information über diesen Tatbestand liegt in dem Regler, der die Aktivität des Sehnerven mit dem gewünschten Standard vergleicht und dafür sorgt, daß sich die Iris verengt, wenn diese Aktivität zu groß ist, und daß sie sich erweitert, wenn sie zu klein ist. Die Information über Helligkeit ergibt sich folglich nicht aus einer

Prüfung des Szenarios – dieses zeigt stets vergleichbare Helligkeit –, sie ergibt sich vielmehr aus einer Prüfung des Reglers, der die Wahrnehmung einer Veränderung unterdrückt.

Es gibt Menschen, die Schwierigkeiten haben, den Zustand ihres Reglers einzuschätzen, und die daher nur in geringem Maße fähig sind, verschiedene Helligkeitsgrade zu unterscheiden. Sie werden „Dysphotiker“ genannt. Sie bilden den Gegensatz zu den Fotografen, die „Photiker“ genannt werden könnten, denn sie haben einen besonders scharfen Sinn für Helligkeitsdiskriminierung. Es gibt nun aber Menschen, die Schwierigkeiten haben, jene Regler einzuschätzen, die ihre eigene Identität in einer sich wandelnden Welt erhalten. Ich möchte Individuen, die von dieser Störung betroffen sind, „Dysgnostiker“ nennen, denn sie können sich selbst nicht erkennen. Da diese Störung schon ungewöhnlich weit verbreitet ist, hat man sie auch auf höchster nationaler Ebene bereits bemerkt.

Ich denke an jene hier in den Vereinigten Staaten, von denen man jetzt als der „Silent Majority“ – der schweigenden Mehrheit – spricht. Ich aber sage, diese Menschen schweigen nicht, sie sind einfach stumm. Aber wie Sie wissen, sind es bei den Stummen nicht die Stimmbänder, sondern die Ohren, die nicht funktionieren: die Stummen sind taub! Das heißt, die schweigende Mehrheit kann nicht hören. Und sie kann nicht hören und kann nicht sehen, weil sie nicht hören und nicht sehen will, wie sich alles um sie verändert.

Der betrüblichste Aspekt dieser Beobachtung aber ist, daß auch ihr Gehör völlig in Ordnung ist. Sie könnten hören, wenn sie nur wollten: aber sie wollen nicht. Ihre Hörunfähigkeit ist ebenso freiwillig bzw. gewollt wie die Blindheit anderer.

Jetzt werden Sie natürlich Beweise für diese unerhörten Behauptungen verlangen. TIME-Magazine (1970) liefert sie in seinem Bericht über den Mittleren Westen der USA.

Da ist z. B. die Frau eines Rechtsanwalts in Glencoe/Illinois, die sich Sorgen macht über das Amerika, in dem ihre vier Kinder heranwachsen: „Ich möchte, daß meine Kinder in dem Amerika leben und aufwachsen, wie ich selbst es *erlebt* habe“ – <Beachten Sie das Prinzip der Erhaltung von Regeln, demgemäß die Zukunft der Vergangenheit gleich ist!> –, in einem Amerika, in dem wir noch stolz waren, Bürger dieses Landes zu sein. Ich habe die Nase verdammt voll davon, mir all diesen Unsinn darüber anzuhören, wie schrecklich Amerika ist“. <Beachten Sie die freiwillige bzw. gewollte Gehörlosigkeit!>

Ein anderes Beispiel ist der Zeitungsbibliothekar aus Pittsfield/Massachusetts, der sich über die Studentenunruhen ärgert: „Immer wenn ich Protestler sehe, sage ich, ‚Schau dir diese Krücken an!‘“. <Beachten Sie die Verminderung der Sehschärfe!> „Aber dann sagt mir mein zwölfjähriger Sohn: ‚Das sind keine Krücken. Es ist ihr gutes Recht, das zu tun, was sie tun wollen.‘“ <Beachten Sie die un(v)-erwachsene Wahrnehmungsfähigkeit des Jungen!>

Die Tragödie, die in diesen Beispielen zum Ausdruck kommt, besteht darin, daß die Opfer der „Dysgnose“ nicht nur nicht wissen, daß sie nicht sehen, hören oder fühlen, sondern daß sie dies auch gar nicht wollen.

Wie können wir diese Situation ändern?

## Trivialisierung

Ich habe bisher einige Beispiele für Wahrnehmungsstörungen gegeben, die unsere Sicht der Zukunft blockieren. Diese Symptome bilden insgesamt das Syndrom unserer epidemischen Erkrankung. Nun wäre der aber ein schlechter Arzt, der sich daran machte, den Patienten von einem Symptom nach dem anderen zu befreien, denn die Ausmerzungen eines Symptoms kann ein anderes verschärfen. Gibt es einen gemeinsamen Nenner für die Wurzel des gesamten Syndroms?

Lassen Sie mich hier zwei Begriffe einführen, den Begriff der „trivialen“ Maschine und den Begriff der „nicht-trivialen“ Maschine. Der Ausdruck „Maschine“ bezieht sich in diesem Zusammenhang auf wohldefinierte funktionale Eigenschaften einer abstrakten Größe, und nicht in erster Linie auf ein System von Zahnrädern, Knöpfen und Hebeln, obwohl solche Systeme jene abstrakten funktionalen Größen verwirklichen können.

Eine triviale Maschine ist durch eine eindeutige Beziehung zwischen ihrem „Input“ (Stimulus, Ursache) und ihrem „Output“ (Reaktion, Wirkung) charakterisiert. Diese invariante Beziehung ist „die Maschine“. Da diese Beziehung ein für allemal festgelegt ist, handelt es sich hier um ein deterministisches System; und da ein einmal beobachteter Output für einen bestimmten Input für den gleichen Input zu späterer Zeit ebenfalls gleich sein wird, handelt es sich dabei auch um ein vorhersagbares System.

Nicht-triviale Maschinen sind jedoch ganz andere Geschöpfe. Ihre Input-Output-Beziehung ist nicht invariant, sondern wird durch den zuvor erzeugten Output der Maschine festgelegt. Mit anderen Worten, ihre vorausgegangenen Arbeitsgänge legen ihre gegenwärtigen Reaktionen fest. Obwohl diese Maschinen auch deterministische Systeme sind, sind sie schon allein aus praktischen Gründen nicht vorhersagbar: ein einmal nach einem bestimmten Input beobachteter Output wird höchstwahrscheinlich zu späterer Zeit, auch wenn der Input gleich ist, ein anderer sein.

Um nun den grundlegenden Unterschied zwischen diesen beiden Arten von Maschinen zu begreifen, ist es hilfreich, sich „interne Zustände“ in diesen Maschinen vorzustellen. Während in der trivialen Maschine in allen Fällen nur ein einziger interner Zustand an ihren internen Operationen mitwirkt, macht gerade der Übergang von einem internen Zustand zu einem anderen die nicht-triviale Maschine so unfaßbar.

Man kann nun diese Unterscheidung als die Analogie des 20. Jahrhundert zur Unterscheidung des Aristoteles zwischen den Erklärungsmodellen für unbelebte Materie und lebende Organismen ansehen.

Alle Maschinen, die wir konstruieren oder kaufen, sind hoffentlich triviale Maschinen. Ein Toaster sollte toasten, eine Waschmaschine waschen, ein Auto sollte in vorhersagbarer Weise auf die Handlungen seines Fahrers reagieren. Und in der Tat zielen alle unsere Bemühungen nur darauf, triviale Maschinen zu erzeugen, oder dann, wenn wir auf nicht-triviale Maschinen treffen, diese in triviale Maschinen zu verwandeln. Die Entdeckung der Landwirtschaft ist die Entdeckung, daß einige Aspekte der Natur trivialisiert werden können: Wenn ich heute pflüge, dann habe ich morgen Brot.

Zugegeben, in manchen Fällen gelingt uns die Herstellung idealer trivialer Maschinen nicht ganz. Eines Morgens etwa drehen wir den Zündschlüssel unseres

Autos, und das Miststück startet nicht. Offenbar hat es seinen internen Zustand in einer für uns undurchschaubaren Weise verändert, und zwar als Folge seiner vorhergegangenen Outputs (vielleicht hat es seinen Bezinvoorraat aufgebraucht). Es hat so für einen Augenblick sein wahres Wesen als nicht-triviale Maschine enthüllt. Aber das ist natürlich eine unerhörte Sache und so ein Zustand muß sofort behoben werden.

Während nun unsere eifrigen Bemühungen um die Trivialisierung unserer Umwelt in einem Bereich nützlich und konstruktiv sein mögen, sind sie in einem anderen nutzlos und zerstörerisch. Trivialisierung ist ein höchst gefährliches Allheilmittel, wenn der Mensch es auf sich selbst anwendet.

Betrachten Sie etwa den Aufbau unseres Bildungssystems. Der Schüler kommt zur Schule als eine unvorhersagbare „nicht-triviale Maschine“. Wir wissen nicht, welche Antwort er auf eine Frage geben wird. Will er jedoch in diesem System Erfolg haben, dann müssen die Antworten, die er auf unsere Fragen gibt, bekannt sein. Diese Antworten sind die „richtigen“ Antworten:

F: „Wann wurde Napoleon geboren?“

A: „1769“.

Richtig! (weil erwartet)

Schüler → Schüler

Aber:

F: „Wann wurde Napoleon geboren?“

A: „Sieben Jahre vor der amerikanischen Unabhängigkeitserklärung.“

Falsch! (weil unerwartet)

Schüler → Nicht-Schüler.

Tests sind Instrumente, um ein Maß der Trivialisierung festzulegen. Ein hervorragendes Testergebnis verweist auf vollkommene Trivialisierung: der Schüler ist völlig vorhersagbar und darf daher in die Gesellschaft entlassen werden. Er wird weder irgendwelche Überraschungen noch auch irgendwelche Schwierigkeiten bereiten.

## Zukunft

Ich nenne eine Frage, deren Antwort bekannt ist, eine „illegitime Frage“. Wäre es nicht faszinierend, ein Bildungssystem aufzubauen, das von seinen Schülern verlangt, Antworten auf „legitime Fragen“ zu geben, d. h. auf Fragen, deren Antworten unbekannt sind (H. Brün, persönliche Mitteilung)? Wäre es nicht noch faszinierender, sich eine Gesellschaft auszumalen, die ein solches Bildungssystem einrichten würde? Die notwendige Voraussetzung für diese Utopie ist, daß ihre Mitglieder einander als autonome und nicht-triviale Wesen auffassen. Eine derartige Gesellschaft wird, so sage ich vorher, einige ganz verblüffende Entdeckungen machen. Ich führe hier als Belege nur die folgenden drei auf:

1. „Bildung ist weder ein Recht, noch ein Privileg: sie ist eine Notwendigkeit.“
2. „Bildung besteht darin, legitime Fragen stellen zu lernen.“

Eine Gesellschaft, die diese beiden Entdeckungen gemacht hat, wird schließlich in der Lage sein, auch die dritte und utopischste zu machen:

3. „A geht es besser, wenn es B besser geht.“