

Forschung unter der Lupe

# Kybernetik zweiter Ordnung – Die Veränderung der Wissenschaft

Stuart Umpleby

*Wie kommt es, dass die Kybernetik zweiter Ordnung bislang noch nicht die internationale und inhaltlich breite Zustimmung und Anwendung gefunden hat, die sich die Erfinder gewünscht hätten? Dass in vielen Fällen "das Rad neu erfunden wird", das bereits vor 30 oder 40 Jahren im BCL entwickelt wurde? Dass so viele Forschungsergebnisse und weiterführende Gedanken des BCL nach wie vor nicht zum State-of-the-Art der Wissenschaft gehören? Stuart Umpleby macht sich in diesem Artikel Gedanken über die Entstehung von Wissenschaft und Paradigmenwechseln, über die Voraussetzungen für einen erfolgreichen Paradigmenwechsel und den Platz der Kybernetik zweiter Ordnung im Reich der Wissenschaften.*

**Stuart Umpleby**  
ist Professor für Managementlehre und Direktor des Forschungsprogramms für soziales und organisationales Lernen an der George Washington Universität in Washington, D.C. Als Hochschulabsolvent der Universität von Illinois stand er mit dem Biological Computer Laboratorium in Verbindung. Früherer Präsident der American Society for Cybernetics.

Das BCL hinterließ ein reiches Erbe. Es war zu seiner Zeit eine der ganz wenigen Weiterbildungseinrichtungen, die Ausbildungen in Kybernetik anboten. Zwischen 1958 und 1975 wies es insgesamt 25 Kreditgeber auf und brachte 256 Artikel und Bücher, 14 Diplomarbeiten und 28 Dissertationen heraus. Die Themen variierten von Epistemologie über Logik, Neurophysiologie, Computertheorie, elektronischer Musik und automatischer Instruktion. All diese Materialien wurden von Kenneth Wilson in einem Mikrofilm zusammengefasst.

Die Arbeiten repräsentieren jedoch nicht das, was das BCL letztendlich ausgemacht hat. Zwischen den Absolventen, die ich kennen gelernt habe, kommt immer wieder das Gefühl auf, dass die am BCL produzierte Arbeit nie die Anerkennung erhielt, die sie eigentlich verdient hätte. Wenn wir Kongresse über Kybernetik und Systemtheorie besuchen, dann erleben wir immer wieder Menschen, die sich mit Themen beschäftigen, welche am BCL schon lange Zeit vorher – und teilweise sogar noch viel eleganter – gelöst wurden. Wir gehen davon aus, dass der gesamte Forschungsbereich wesentlich rapidere Fortschritte machen würde, wenn die Arbeiten des BCL mehr Bekanntheit hätten. Natürlich soll dabei nicht vergessen werden, dass auch andere Forschungsgruppen zu dieser Zeit sehr wichtige Arbeit geleistet haben. Man denke nur an die Fort-

schritte in den Computerwissenschaften, in der künstlichen Intelligenz, im Bereich Operations Research, in der Sprachsimulation oder in den Neurowissenschaften, um nur einige davon zu nennen. Der Unterschied zwischen anderen Forschungsgruppen und dem BCL lag letztendlich darin, dass am BCL der Schwerpunkt auf eine neue Erkenntnistheorie gelegt wurde. Der Unterschied in der Epistemologie ließ schließlich auch eine Kluft zwischen der BCL-Sichtweise und anderen Systemtheoretikern entstehen.

Menschen wie ich, die einen BCL-Background haben, erleben diese Kluft meist als sehr frustrierend, wenn wir auf breiter Ebene theoretische Inhalte diskutieren: Unsere Ansichten werden oft aus Gründen zurückgewiesen, die von Uninformiertheit und Unbeugsamkeit zeugen; es scheint so, als ob die Kluft noch nicht überwunden worden wäre.

## Warum bleiben so viele Ergebnisse im Dunkeln, oder: Wie funktioniert die Wissenschaft?

Wer die Bedeutung von Heinz's Ideen verstehen und nachvollziehen möchte, warum diese bislang nur so begrenzte Wertschätzung erfahren haben, muss sich vor Augen halten, wie die Wissenschaft funktioniert.

Die meisten wissenschaftlichen Arbeiten folgen ausgetretenen Pfaden. Die Fragen, die darin behandelt werden, stoßen auf breites Interesse. Die verwendeten Methodiken sind bekannt und werden tagtäglich verwendet. Und daher werden auch die Ergebnisse der meisten wissenschaftlichen Arbeiten einfach verstanden – und es gibt eine breite Übereinstimmung über deren Bedeutung innerhalb und außerhalb der Forschungsgemeinde.

Wissenschaftliche Arbeit hingegen, die zum Aufbau eines neuen Wissenschaftsbereiches führt, ist in vielfacher Weise anders. Um diesen Unterschied verstehen zu können, erscheint es mir hilfreich, auf Thomas Kuhns Liste der Elemente einer "disziplinären Matrix" zurückzugreifen. Im Epilog zu seinem Werk "Die Struktur der wissenschaftlichen Revolution" identifiziert Kuhn zumindest vier Elemente wissenschaftlicher Arbeit (Kuhn, 1970: 182-187):

1. Es gibt "symbolische Generalisierungen", etwa  $F = ma$  oder  $E = IR$ .
2. Es gibt "Modelle und Analogien" – etwa dergestalt, dass elektrischer Strom mit Wasser vergleichbar ist, das in einer Leitung fließt oder dass die Gasmoleküle sich wie kleine elastische Billardbälle verhalten, die sich in zufälliger Bewegung befinden.
3. "Werte" existieren beispielsweise auch in folgender Art: Quantitative Vorhersagen werden qualitativen vorgezogen. Vorhersagen sollten exakt sein. Theorien sollten (oder müssen nicht) sozial nützlich sein.
4. "Musterbeispiele" sind konkrete Problemlösungen, die Studenten vom Anbeginn ihrer wissenschaftlichen Ausbildung erhalten – sei es in Laboratorien, bei Prüfungen oder am Ende der Kapitel in wissenschaftlichen Werken. Musterbeispiele zeigen auf, wie Wissenschaftler ihre Arbeit zu machen haben.

Bei der Arbeit an einer "Disziplinären Matrix" für den Bereich der Kybernetik an der

George Washington Universität entstanden noch zwei weitere Elemente wissenschaftlicher Arbeit:

1. "Leitfragen" belegen die grundsätzlichen Überlegungen, die zur Entwicklung einer Theorie führen. Beispielsweise stellte Warren McCulloch zu Beginn seiner Karriere die Frage, "Was ist eine Zahl, so dass der Mensch sie kennt und wie kommt es dazu, dass der Mensch eine Zahl kennt?"
2. "Techniken" sind Methoden, die vom Autor dazu verwendet werden, um den Leser von seinen Ansichten zu überzeugen. Techniken können verbal oder mathematisch dargestellt werden. Beispiele dafür finden wir in theoretischen Beweisen, in der Regressionsanalyse, Computersimulationen, Laborexperimenten mit Tieren, Markt- und Sozialforschung, Gedankenexperimenten und geschichtlichen Beispielen.

Die größten Veränderungen in der Wissenschaft dürften durch die Formulierung neuer "Leitfragen" entstehen. Heinz beispielsweise beschäftigte sich intensiv mit dem Beobachter. Der Fortschritt in der Beantwortung einer Leitfrage führt für gewöhnlich zur Erstellung neuer "Musterbeispiele". Kuhn stellt in seinem Werk "Paradigmen" mit "Musterbeispielen" gleich: Sie können verwendet werden, um innerhalb eines wissenschaftlichen Bereiches Gruppen zu unterscheiden, welche die Disziplin auf unterschiedliche Art anwenden. Menschen etwa, die einen BCL-Background haben, verändern die Musterbeispiele und folgen daher einem anderen Paradigma. Heinz' Artikel sind voll mit faszinierenden Beispielen.

## Illustration und das Finden neuer Beispiele

Ein zentrales Konzept innerhalb des Bereichs systemischer Wissenschaften besteht in der Annahme, dass das Ganze größer sein kann als seine Teile.

Diese sehr wichtige Idee wird oft nicht in seiner ganzen Tragweite verstanden. Heinz hat es geschafft, das Mysterium mit zwei ganz einfachen Illustrationen darzustellen – eine aus der Biologie und eine aus der Mathematik. Die Geschichte der magnetischen Würfel in einer Schachtel stellt dar, was Heinz "Ordnung im Chaos" nennt: Ich glaube, dass dies die am bereitwilligsten aufgenommene Illustration eines selbstorganisierenden Systems ist. Um komplexere Systeme entwickeln zu können, müssen zwei Dinge passieren: Erstens muss die Vielfalt erhöht werden, und zweitens muss eine passende Auswahl getroffen werden. Ein selbstorganisierendes System ist kein lebendes System – sondern es enthält sowohl Organismen als auch deren Umwelten. Wenn das System seinen ausgeglichenen Zustand erreicht, "wählt" es die stabilen Beziehungen aus. Das Beispiel mit den magnetischen Würfeln in der Box illustriert, wie dieser sehr allgemeine Prozess auch Vielfalt erzeugen kann. Wenn die voneinander getrennten Boxen stabile Zustände erreichen, bilden sie Kanäle. Die Kanäle der Boxen können dann jeweils die Elemente im nächsten Schritt des Selbstorganisationsprozesses darstellen. Heinz' Beispiel der magnetischen Würfel in der Box zeigt uns eine Art und Weise, wie neue Einheiten entstehen können.

Das Konzept des selbstorganisierenden Systems als ein geschlossenes System (also ein System, in dem die Interaktionsregeln sich während des Beobachtungszeitraumes nicht verändern) ist eines der wichtigsten und überzeugendsten Konzepte in der Systemtheorie. Das Prinzip kann auf vielerlei Art und Weise angewandt werden: Beispielsweise, um alternativ zur Trendextrapolation die stabilen Zustände eines Systems antizipieren zu können.

Der Mann mit dem Melonenhut etwa kann als Beweis für den Bedarf an mehrwertigen Logiken betrachtet werden: Ein wichtiges Anliegen der Systemtheorie be-

steht in der Beziehung zwischen einem Organismus und seiner Umwelt. Es reicht jedoch nicht aus, nur von einem Organismus und seiner Umwelt zu sprechen. Die logische Struktur des Konzepts "Umwelt" ist komplexer als sie mit Hilfe einer dyadischen Beziehung beschrieben werden kann. Um das Konzept "Umwelt" darzustellen, müssen wir mindestens zwei Elemente dieser Umwelt betrachten. Und diese müssen einander hinreichend ähnlich sein, um als gegenseitige Zeugen welches objektiven Vorfalles auch immer fungieren zu können. Nur Wissen, das geteilt werden kann, gehört zur Umwelt. Beobachter, die ihr Wissen nicht teilen, gehören verschiedenen Universen an. Die logische Struktur der Umwelt ist eine triadische Beziehung, weil sie drei Einheiten umfasst: Einen Beobachter, A; einen Zeugen, A1; und jemanden, für den A1 der Zeuge ist, B. Was wir Umwelt nennen, kann auch als "gemeinsames Wissen" mit lateinischem Ausdruck als "conscientia" bezeichnet werden. Heinz hat vorgeschlagen, dass wahrscheinlich die triadische logische Struktur dieses Konzepts den Philosophen während der letzten 3000 Jahre Schwierigkeiten bereitet hat, als diese versucht hatten, die einfache, wahr-falsche, zweiwertige aristotelische Logik zu begründen, obwohl zumindest eine dreiwertige Logik benötigt wird (*von Foerster, 1963*).

Natürlich können wir daran festhalten, dass Bewusstsein immer einer einzelnen Person zugeschrieben werden muss und dass wir keine Weisheit brauchen, um zu wissen. Denken wir jedoch daran, dass unser Bewusstsein durch das gemeinsame Wissen unserer verschiedenen Sinne erzeugt wird. Das Ohr ist Zeuge dessen, was das Auge sieht. Die Berührung bestätigt, was das Auge berichtet.

Die Kybernetik stellt wie jede Wissenschaft eine bestimmte Art des Sehens dar. "Forschung" vor dem Hintergrund einer anderen Sichtweise bedeutet Beispiele zu

kreieren, wie die Welt aus dem neuen Blickwinkel aussehen kann. Genau darin könnte der Grund liegen, warum sich die Kybernetik nicht so rasch entwickelt hat, wie wir es uns gewünscht haben: Viele von uns haben nicht realisiert, dass ein neues Feld neue Beispiele erfordert.

### Kybernetik zweiter Ordnung und die Veränderung der Wissenschaft

Um mit aktuellen Herausforderungen umgehen zu können, musste sich die Wissenschaft Heinz von Foerster zufolge grundlegend verändern und ihre Aufmerksamkeit auf den Beobachter richten. Die neue Sichtweise nannte er "Kybernetik zweiter Ordnung" (*Umpleby, 1975*).

Lassen Sie mich diese neue Sichtweise in eigenen Worten darstellen.

Die Wissenschaft hat, was ihren Umgang mit Objektivität betrifft, drei verschiedene Stufen passiert. In ihren historischen Anfängen beschäftigten sich die Wissenschaftler mit nicht lebender Materie wie Bällen, Pendeln und Planeten. Wir können diese Zeit als Ära der "nicht in Frage gestellten Objektivität" bezeichnen. Als die Wissenschaft begann, sich zunehmend mit dem menschlichen Verhalten zu beschäftigen, sah man Kontrollgruppen als notwendig an, um Interaktionseffekte zwischen dem Beobachter und den Subjekten auszuschließen. Der Forscher hatte also zwei Versuchsgruppen anstatt nur einer. Beispielsweise wurde einer Gruppe ein bestimmtes zu testendes Medikament verabreicht, und die andere Gruppe erhielt ein Placebo. Der Unterschied zwischen den Antworten der beiden Gruppen wurde der Wirkung des Medikaments zugeschrieben. Auswirkungen, die etwa die Aufmerksamkeit der Doktoren gegenüber den Patienten verursachen konnten, wurden damit ausgeschlossen. Diese zweite Stufe des Umgangs mit Objektivität in der Wissenschaft könnten wir "konstruierte Objektivität" nennen.

Die Versuche wurden jedoch etwas unhandlich, als Sozialwissenschaftler begannen, soziale Experimente mit einer großen Zahl an Menschen durchzuführen. Mitte der 60er Jahre wurde in den USA im Rahmen von Lyndon Johnsons großem Sozialprogramm eine riesige Sozialreform durchgeführt. Einige Jahre später wurde jedoch klar, dass viele der Programme nicht genau so funktionierten, wie sie vorgesehen waren. Daraus entwickelte sich eine eigentümliche Einigkeit zwischen den Konservativen und den Sozialwissenschaftlern. Die Konservativen wollten die sozialen Programme stoppen. Die Sozialwissenschaftler argumentierten, dass vor einer landesweiten Einführung des neuen Sozialprogrammes Experimente in ausgewählten Gemeinden durchgeführt werden sollten, um die Auswirkungen des Programms zu testen.

Diese Experimente führten häufig fast zu Kontroversen. Das Ziel des Experiments wurde meist von unterschiedlichen Menschen unterschiedlich definiert. Die Forscher wurden als suspekt angesehen, da sie nicht in der Gemeinde lebten. Und die Menschen demonstrierten eine bemerkenswerte Fähigkeit in der Zurückweisung von Ergebnissen, mit denen sie nicht einverstanden waren – egal wie "wissenschaftlich" das Experiment durchgeführt wurde.

Diese Experimente animierten Mitroff und Blankenship dazu, sieben Richtlinien für die Durchführung holistischer Experimente festzulegen (*Mitroff und Blankenship, 1973: 339-353*). Diese Richtlinien stellten eine radikale Abwendung von den bislang in den Sozialwissenschaften angewandten Methoden dar. Die traditionellen sozialwissenschaftlichen Experimente, wie sie heute durchgeführt werden, bestehen entsprechend der zweiten Stufe des Umgangs mit Objektivität darin, eine einzelne Hypothese (Sichtweise) an einer Forschungsgruppe und einer Kontrollgruppe zu testen. Die Richtlinien für ein holistisches Experiment verlangen dahingegen, dass zumindest zwei Sichtweisen (Hypo-

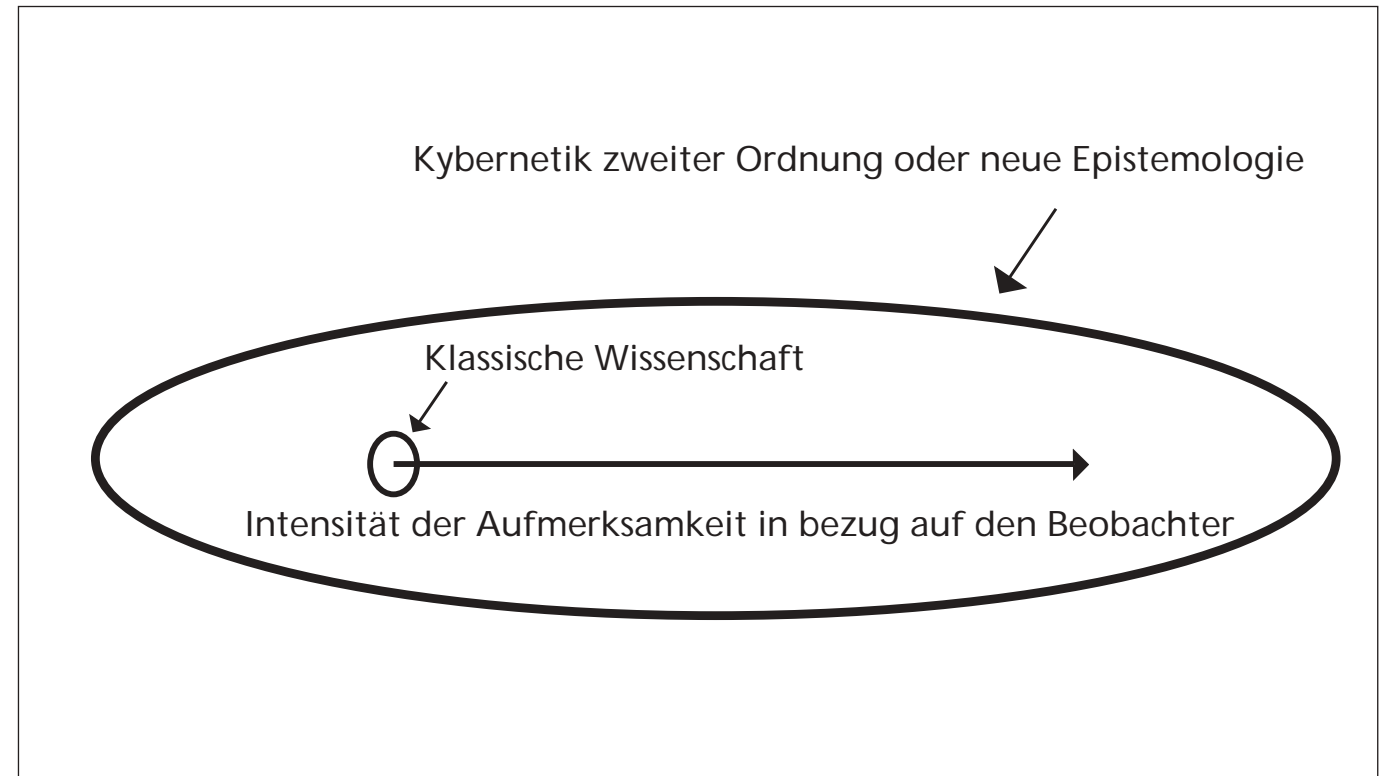


Bild 1: Die Kybernetik zweiter Ordnung folgt dem Korrespondenzprinzip

thesen) einbezogen werden sollten. Darüber hinaus sollten die Forscher in die Menge der Forschungsgruppe miteinbezogen werden und umgekehrt sollte die Forschungsgruppe in die Menge der Forscher miteinbezogen werden. Diese Richtlinien liefen auf die Entstehung einer wissenschaftlichen Methodik hinaus, die mit der neuen Epistemologie und ihrer Betonung der Rolle des Beobachters zusammenpassten.

Diese dritte Stufe im Umgang mit Objektivität kann als Zeitalter der "angefochtenen Objektivität" bezeichnet werden.

### Widerstand gegenüber der neuen Epistemologie

Die neue Epistemologie der Kybernetik zweiter Ordnung stößt in zumindest zwei Punkten auf Widerstand: Einige Menschen verstehen einfach die Frage nicht. Daher können sie auch nicht darauf antworten. Epistemologie ist ganz einfach nicht ihr Thema – ihre Aufmerksamkeit liegt woanders. Daher ist die Diskussion für sie irrelevant. Diese Situation erlebte ich selbst

während meiner ersten Zeit am BCL. Ich begann mit Heinz 1971 am besseren Verständnis der Werke von Ross Ashby zu arbeiten, obwohl diese zum gegebenen Zeitpunkt nichts mit meinen beruflichen Themen zu tun haben schienen. Heinz fuhr fort, vom Beobachter zu reden – ein Punkt, der mir so logisch erschien, dass ich ihn gar nicht wert fand, länger diskutiert zu werden. Ich glaube es dauerte ungefähr 18 Monate, bis ich begann, eine leichte Ahnung davon zu bekommen, was Heinz meinte. Ich gehe heute davon aus, dass mir die Kybernetik zweiter Ordnung eine Basis für das Verständnis von Dingen liefert, die für mich früher außerhalb der Reichweite der Wissenschaft lagen. Beispielsweise können der Aufstieg der humanistischen Psychologie, die Bewegung rund um den Begriff menschlicher Potentiale und die Auseinandersetzung mit Werten und Ethik dadurch erklärt werden, dass sich der Beobachter plötzlich seiner Beziehung zur Umwelt und des Wunsches bewusst wurde, dass die Menschen sich zu Gruppen gemeinsamen Verständnisses zusammenschließen sollten.

Mit dem zweiten Punkt des Widerstands ist etwas schwieriger umzugehen. Es geht dabei weniger um Ignoranz als um einen antrainierten Zweifel. Dieser ist nicht böswillig, aber er kann bösartig werden. Er entspringt dem Glauben, dass die Auseinandersetzung mit dem Beobachter eine neue Form der Selbstbeobachtung darstellt, eine Sichtweise, die bereits aufgegeben wurde, als die Psychologen in den sechziger Jahren begannen, den Behaviorismus anzuwenden, um noch wissenschaftlicher arbeiten zu können. Es kann schon sein, dass die Wissenschaft zwischen zwei Positionen hin- und herpendelt: Auseinandersetzung mit dem Beobachter, dann wieder mit der beobachterunabhängigen Welt da draußen, dann wieder mit dem Beobachter usw. Aber das Pendel kehrt nie genau in die Ausgangslage zurück. Die jeweils vorherige Position wird aufgrund der inzwischen gemachten Erfahrung neu definiert. Dennoch ist es extrem schwierig, einen Menschen, dessen Karriere zunächst erforderte, seine Haltung gegen eine andere Position auszutauschen, zu überzeugen, nun

wieder eine Haltung anzunehmen, die ihm der vor Jahren abgelegten ähnlich erscheint.

### Das Korrespondenzprinzip

Das hilfreichste Mittel für den Umgang mit dieser zweiten Form von Widerstand gegenüber der neuen Epistemologie scheint mir das Korrespondenzprinzip zu sein. Es wurde mir damals von Heinz vermittelt und lautet: "Neue Theorien sollten überall dort die jeweils ältere Theorie anwenden, wo diese hält."

Das Prinzip geht davon aus, dass die Wissenschaft sich ähnlich konzentrischen Kreisen entwickelt. Natürlich kann sich die Wissenschaft auch in der Form weiterentwickeln, dass völlig neue Theorien entstehen, die komplett neue Phänomene erklären – Phänomene, welche mit bisher betrachteten Phänomenen nichts zu tun haben.

Aber wenn immer das Korrespondenzprinzip angewandt werden kann, bringt es Vorteile mit sich:

1. Wenn die neue Theorie in bezug auf bisher erforschte Fälle mit der alten übereinstimmt, erhält die neue Theorie gleich viel mehr Unterstützung.
2. Wenn die Gültigkeit des Korrespondenzprinzips nachgewiesen werden kann, haben die Anhänger der alten Theorie nicht ihr Leben lang ins Leere gearbeitet. Das bedeutet, dass die neue Theorie die früheren Arbeiten nicht für ungültig erklärt, sondern vielmehr eine Erweiterung der alten Theorie darstellt. Das Korrespondenzprinzip verringert also die Gefahr, die aus Sicht der Anhänger der alten Theorie von der neuen Theorie ausgeht. Natürlich kann das Korrespondenzprinzip nicht vollkommen die empfundene emotionale Bedrohung verhindern oder den Paradigmenwechsel spürbar erleichtern. Aber es hat sich als ein nützliches Argument herausgestellt, das Spannungen verringert. Das Prinzip führt uns aus einer Entweder-Oder-Situation in eine Sowohl-Als-Auch-Situation.

Der Unterschied zwischen der alten und der neuen Kybernetik kann wie folgt beschrieben werden:

Beginnen wir mit der Annahme, dass sich die Kybernetik erster Ordnung mit der Interaktion zwischen Variablen in einem System beschäftigte. Die Kybernetik zweiter Ordnung richtete dagegen ihre Aufmerksamkeit auf den Beobachter und auf das beobachtete System. Wenn wir eine Linie von 0 ausgehend ziehen, dann können wir Punkte festmachen, die verschiedene Aufmerksamkeitsintensitäten in bezug auf den Beobachter darstellen (siehe Bild Seite 15). Die klassische Wissenschaft oder der logische Positivismus (und nicht nur die Kybernetik erster Ordnung) setzte sich nur mit Beispielen auseinander, die sich sehr nahe dem Punkt 0 befanden. Unsere zeitgenössische Wissenschaft beschäftigt sich dagegen mit Beispielen und Fällen auf allen Punkten dieser Linie. So stellt die alte Wissenschaftskonzeption einen Spezialfall und eine Subgruppe der neuen Wissenschaftskonzeption dar.

Nur wenige Wissenschaftler haben so bedeutende Beiträge geliefert wie Heinz von Foerster. Er entwickelte nicht nur die Elektrotechnik und die Neurophysiologie weiter, sondern revolutionierte auch die Demographie (Umpleby, 1990: 159-174) und war darüber hinaus auch eine zentrale Figur im Aufbau des neuen wissenschaftlichen Bereichs der Kybernetik.

### Die Systemtheorie – ein wissenschaftliches Feld?

Es gibt immer noch Systemtheoretiker, die daran festhalten, dass die Systemtheorie kein wissenschaftliches Feld ist und auch keines sein soll. Aber Heinz hatte den Mut, die Idee der Kommunikation und Kontrolle bis an ihren logischen Schluss zu verfolgen. Seit die Wissenschaft eine Methode der Kommunikation und Kontrolle darstellt, ist die Kybernetik zum Teil eine Wissenschaft der Wissenschaft. Die Fokussierung unserer Aufmerksamkeit auf

den Beobachter erforderte eine neue Form der Wissenschaft. Heinz und seine Kollegen etablierten nicht nur die Kybernetik als eigenes Wissenschaftsfeld, sondern entwickelten auch Theorien, die schließlich zu einer Veränderung der Wissenschaft selbst führen werden. ■

### Literatur

Blyly, D. (1973): **Von Foerster: Austrian Professor Brings Creativity, Innovation**, in: *Technograph, the student engineering magazine at the University of Illinois*, February 1973, S. 11.

Ehrlich, P.R. (1958): **The Population Bomb**. New York: 1958.

Foerster, H.v. (1964): **Physics and Anthropology: A Personal Account by the New President of the Wenner-Gren Foundation**. *Current Anthropology*, Vol. 5, No. 4/ 1964, S. 330.

Foerster, H.v.; Mora, P.M. und Amiot, L.W. (1960): **Doomsday: Friday, 13 November, A.D. 2026**, in: *Science*, Nr. 132/ 1960, S.1291-1295.

Foerster, H.v., Mora, P.M. und Amiot, L.W. (1961): **Population Density and Growth**, in: *Science*, Nr. 133 vom 16. Juni 1961, S. 1932-1937.

Foerster, H.v. (1963): **The Logical Structure of Environment and its Internal Representation**, in: *Eckerstrom, R.E. (Hg.): International Design Conference Aspen 1962, Zeeland, Michigan: 1963*.

Kuhn, Th.S. (1970): **The Structure of Scientific Revolutions**. 2. Auflage. Chicago: 1970.

Mitroff, I. und Blankenship, V. (1973): **On the Methodology of the Holistic Experiment: An Approach to the Conceptualization of Large-Scale Social Experiments, Technological Forecasting and Social Change**, Nr. 414/ 1973, S. 339-353.

Serrin, J. (1975): **Is Doomsday on Target?**, in: *Science*, Nr.189 vom 11. Juli 1975, S. 4197.

Umpleby, S. (1975): **Second Order Cybernetics and the Design of Large-Scale Social Experiments**, in: *Proceedings of the Annual Meeting of the Society for General Systems Research, Boston, Februar 1975*.

Umpleby, S. (1990): **The Scientific Revolution in Demography**, in: *Population and Environment*, Vol. 11, No. 3, Spring 1990, S. 159-174.

Umpleby, S. (1992): **Limericks about cybernetics**, in: *Cybernetics and Systems*, Vol. 23, Nr. 2/ 1992, S. 229-239.

Winterbotham, F.W. (1975): **The Ultra Secret**. 1975.



fundiert  
praxisbezogen  
serviceorientiert  
systemisch-konstruktivistisch

Die Zeitschrift "Lernende Organisation" ist ein professioneller und gleichzeitig gut lesbarer Begleiter für all jene, die sich mit zukunftsbezogenen systemisch-konstruktivistischen Themen in der Organisation und im Management auseinandersetzen wollen.

Sie profitieren vom Know-how weltweiter Autorennetzwerke – sowohl internationale ExpertInnen (u.a. Heinz von Foerster, Humberto Maturana, Art Kleiner, Jeff Zeig, Pille Bunnell, Matthias Varga v. Kibéd, Gunther Schmidt etc.) als auch PraktikerInnen informieren Sie über die Schwerpunktthemen in der Lernenden Organisation.

Sie finden praxisbezogene systemisch-konstruktivistische Modelle bzw. Methoden und offene Plattformen für Erfahrungs- und Meinungsaustausch. Sie sind aufgefordert Ihre eigenen Ideen und Beiträge einzubringen!

"Lernende Organisation" erscheint 6 x jährlich als Printmedium in deutscher Sprache sowie als Online-Archiv in englischer Sprache. Informationen zum Bezug von einzelnen Artikeln und zur englischen Online-Ausgabe finden Sie auf unserer Homepage [www.isct.net](http://www.isct.net).

## Lassen Sie sich die Top-Themen regelmäßig ins Haus liefern.

Abo: 6 Ausgaben pro Jahr, ca. 70 Seiten pro Ausgabe, Euro 116,- /sfr 176,- (inkl. MwSt.)\*

Einzelausgabe: Euro 21,50,- /sfr 34,- (inkl. MwSt.)\*

Studentenabo: Euro 72, 31,- /sfr 108,65,- (inkl. MwSt.)\*

\*Die angegebenen Kosten verstehen sich inkl. Zustellkosten innerhalb von Österreich. Für die Zustellung in andere EU-Länder und in die Schweiz verrechnen wir Euro 15,30, für die Zulieferung in Länder außerhalb Europas 28,80 pro Jahresabo bzw. Euro 2,50 (Europa) oder Euro 4,80 (Welt) für eine Einzelausgabe.

Zutreffendes bitte ankreuzen

Ja, ich möchte die Zeitschrift ab sofort abonnieren. Bitte senden Sie mir die erste Ausgabe und eine Rechnung zu! Das Abo ist jederzeit schriftlich 4 Wochen vor Erscheinen der nächsten Ausgabe kündbar.

Ja, ich bestelle zunächst die nächste Einzelausgabe der Zeitschrift. Bitte senden Sie mir die Zeitschrift samt Rechnung zu!

Name:	_____
Organisation:	_____
Position in der Organisation:	_____
Rechnung geht:	<input type="radio"/> an mich privat <input type="radio"/> an das Unternehmen
Adresse:	_____
Telefon privat:	Telefon tagsüber: _____
Fax:	E-Mail: _____
Datum:	Unterschrift: _____

Tel: ++43 1 409 55 66, Fax ++43 1 409 55 66 77, E-Mail: [LO.order@isct.net](mailto:LO.order@isct.net)  
Institut für systemisches Coaching und Training, Lange Gasse 65, 1080 Wien, Österreich