

Jan Müggenburg

## Trickkisten. Heinz von Foerster und der Zauber der Kybernetik

2016

<https://doi.org/10.25969/mediarep/1550>

Veröffentlichungsversion / published version

Sammelbandbeitrag / collection article

### Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:

Müggenburg, Jan: Trickkisten. Heinz von Foerster und der Zauber der Kybernetik. In: Sebastian Vehlken, Katja Müller-Helle, Jan Müggenburg u.a. (Hg.): *Trick 17. Mediengeschichten zwischen Zauberkunst und Wissenschaft*. Lüneburg: meson press 2016, S. 59–84. DOI: <https://doi.org/10.25969/mediarep/1550>.

### Nutzungsbedingungen:

Dieser Text wird unter einer Creative Commons - Namensnennung - Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 Lizenz zur Verfügung gestellt. Nähere Auskünfte zu dieser Lizenz finden Sie hier:

<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0>

### Terms of use:

This document is made available under a creative commons - Attribution - Share Alike 4.0 License. For more information see:

<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0>

[ 3 ]

# Trickkisten: Heinz von Foerster und der Zauber der Kybernetik

Jan Müggenburg

*The hallmark of a great Cybernetician is perfect showmanship, together with the recognition that the show is paramount; it must go on.*

— Gordon Pask (1979, 17)

## NumaRete will nicht mehr zählen

An einem kalten Wintertag im Januar des Jahres 1965 folgten zwei Physiker aus Urbana-Champaign, Illinois, einer Einladung des Fernsehsenders CBS nach New York City. In einer landesweit übertragenen Wissenschaftssendung sollten Heinz von Foerster und sein Doktorand Paul Weston eine Maschine vorstellen, die letzterer im Rahmen seiner Forschungsarbeit an Foersters *Biological Computer Laboratory* (BCL) der *University of Illinois* (UoI) konstruiert hatte (vgl. Weston 2001). Moderator der Sendung war kein Geringerer als Amerikas beliebter Nachrichtensprecher Walter Cronkite, der gut ein Jahr zuvor durch seine Live-Berichterstattung über das Attentat auf Präsident Kennedy weltweite Bekanntheit erlangt hatte. In seiner neuen Sendung sprach Cronkite mit ausgewählten Wissenschaftlern über deren neueste Forschungsergebnisse und gab ihnen Gelegenheit, ihre oft kuriosen Erfindungen und Apparate vorzustellen.

Die Maschine, die Foerster und Weston im Gepäck hatten, wirkte auf den ersten Blick wenig spektakulär. Durch ihre kantige Form und das numerische Anzeigemodul erinnerte sie eher an eine einfache elektronische Registrierkasse, bei der man die Tastatur gegen eine Glasscheibe ausgetauscht hatte (Abb. 1).

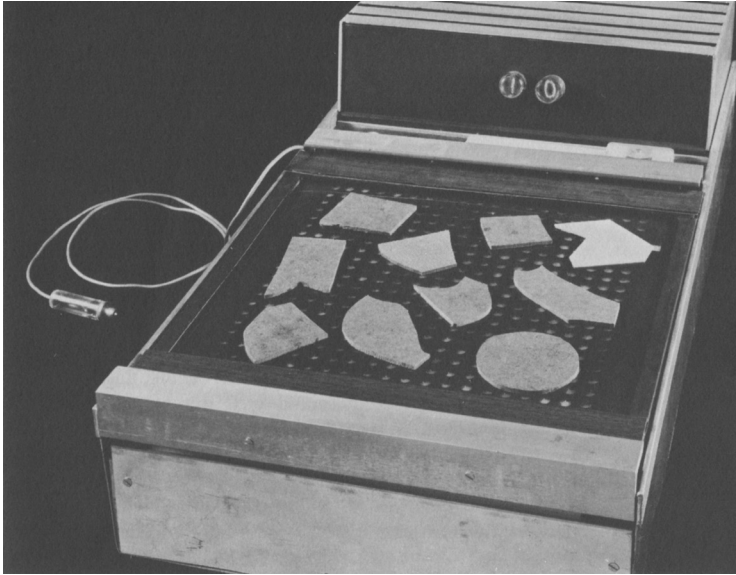


Abb. 1: NumaRete mit zehn Objekten: Die Anzahl der Objekte wird auf dem oberen Panel angezeigt

Legte man jedoch eine Reihe von verschiedenen Gegenständen auf die Oberfläche der Maschine, konnte sie ein verblüffendes Kunststück vorführen: Im Bruchteil einer Sekunde erschien die korrekte Anzahl der Gegenstände auf ihrer zweistelligen Anzeige. Weston hatte seine Erfindung auf den Namen *NumaRete* getauft (vgl. Hutchinson, Muggenburg und Weston 2008). Mit ihrer zentralen Komponente, einem Netzwerk von Photo- und Rechenzellen, sollte die Maschine die Funktionsweise der Retina im tierischen und menschlichen Auge nachahmen. Foerster und Weston hatten die Maschine bereits bei vielen Anlässen vorgeführt und waren ein eingespieltes Team. Der Ältere begleitete die Vorführung mit einem Vortrag über die Überlegenheit biologischer Computer und führte seine staunenden Zuschauer in die Geheimnisse neuronaler Netze ein. Der Jüngere blieb bei der Präsentation eher im Hintergrund und sorgte dafür, dass seine Konstruktion einwandfrei funktionierte.

Ausgerechnet an jenem Tag im Winter 1965 jedoch zählte die NumaRete überhaupt nichts mehr. Als Foerster und Weston sie gut eine Stunde vor Aufzeichnungsbeginn aus ihrem extra für die Flugreise angefertigten Aluminiumkoffer hoben und einschalteten, mussten sie zu ihrem Entsetzen feststellen, dass die Maschine auf der Reise beschädigt worden war. Ein unvorsichtiger Flughafenmitarbeiter musste den Koffer fallen gelassen haben! Weston reagierte schnell: Er lieh sich von den Studioteknikern ein Oszilloskop und andere Messinstrumente, um herauszufinden, an welcher Stelle des Netzwerks der Stromfluss unterbrochen war. Seine Verzweigung stieg, als er im ganzen System überhaupt keine elektrische Spannung feststellen konnte. Hilflos musste er zusehen, wie die größte denkbare Blamage für einen Nachwuchswissenschaftler immer näher rückte. Es war schließlich sein Professor, der im allerletzten Moment die rettende Idee hatte. Eilig präparierte der junge Physiker seine Maschine nach Foersters Anweisungen.

So wurden die Zuschauer von CBS schließlich doch noch Zeuge, wie Cronkite kleine Gegenstände auf die Oberfläche eines biologischen Computers legte und sich darüber freute, dass dieser blitzschnell die richtige Anzahl anzeigte. Ihm gegenüber saßen ein junger Physiker und ein charismatischer Professor, der den Moderator mit strahlenden Augen ansah. Was die Zuschauer indes nicht sehen konnten, war, dass der Professor die Anzeige der Maschine heimlich über eine unter dem Tisch verborgene Kabelfernbedienung steuerte. In letzter Sekunde war es dem Physiker und Kybernetiker Foerster gelungen, den Auftritt zu retten, indem er die künstliche Intelligenz der ‚hirntoten‘ NumaRete durch seine eigene ersetzte.

Die kurze Geschichte dieses Zaubertricks mag zunächst einmal als eine Bestätigung der – in der Wissenschaftsforschung mittlerweile allgemein anerkannten – Feststellung dienen, dass wissenschaftliche Modelle nicht nur Modelle *von* etwas sind, sondern stets auch Modelle *für* etwas bzw. jemanden. Als wissenschaftliche Medien treten sie nicht nur zwischen ein bestimmtes Phänomen und seine Interpretation durch einen Wissenschaftler (Morgan und Morrison 1999), sondern sie werden in der Regel auch für ein bestimmtes Publikum entworfen (Keller 2000). Modelle fungieren so als „a key medium of traffic between the sciences and the wider culture“ (Chadarevian und Hopwood 2004, 6). Als visuelle Argumente und Demonstrationsobjekte helfen sie dem Wissenschaftler, die eigene tatsächliche oder behauptete Erkenntnisleistung in eine kohärente Darstellungsform zu überführen. Indem sie so Evidenz und Zeugenschaft generieren, können Modelle in Debatten eingreifen und in Konkurrenz

zu anderen Modellen treten. Sie tragen zur Konsensbildung bei und stabilisieren oder destabilisieren soziotechnische Netzwerke.

Der nur fast missglückte Fernsehauftritt der NumaRete führt indes den grundsätzlich prekären Status dieser Vorführungssituation vor Augen. Evidenz und Zeugenschaft laufen ständig Gefahr, in Zweifel oder Unaufmerksamkeit umzuschlagen. Wenn ein wissenschaftliches Modell nicht funktioniert bzw. ein angekündigtes Ereignis nicht auslösen kann, erscheint es von einem Moment auf den anderen als ein Objekt ohne Bedeutung: „Es referiert nicht mehr“ (Latour 2000, 92). Die durch Paul Weston überlieferte Pointe der Fernsteuerung als Hilfskonstruktion verweist dabei auf einen entscheidenden Aspekt dieser medialen Instabilität: Über die Funktionalität eines wissenschaftlichen Modells entscheiden nicht allein die Maschine und ihr Konstrukteur. Vielmehr trägt der Zeuge bzw. das Publikum ebenso aktiv zur Evidenzproduktion bei. Nur weil das Fernsehpublikum nicht weiß, dass es ausgetrickst wird, kann die NumaRete als Referent der verblüffenden Leistungsfähigkeit neuronaler Netze in Erscheinung treten. Wissenschaftliche Modelle, so scheint es, sind immer auch Medien der Überzeugung und Illusionsbildung.

Auf den zweiten Blick erscheint es aber voreilig, die 15-minutes-of-fame der NumaRete einfach als eine paradigmatische Situation der wissenschaftlichen Vorführung im Allgemeinen zu interpretieren. Denn die vermeintlich provokative These, dass die Inszenierung von Wissen ein konstitutives Element der Evidenzproduktion ist, würde in diesem Fall nicht aufdecken oder aufklären, sondern schlicht bestätigen, wovon der verantwortliche Wissenschaftler ohnehin ausgegangen ist. Denn bekanntlich hat Foerster immer wieder darauf hingewiesen, dass sein Verständnis von Wissenschaft stark von seinen Erfahrungen als Zauberkünstler geprägt worden ist. Dass die Überzeugungskraft eines wissenschaftlichen Modells davon abhängt, wie viel ihr Beobachter über dessen inneren Aufbau weiß, war für einen zauberkundigen Wissenschaftler wie ihn eine Selbstverständlichkeit. Vor diesem Hintergrund macht es auch keinen Unterschied, ob die NumaRete im Fernsehen oder unter den gewohnten Bedingungen ihres wissenschaftlichen Laborkontextes vorgeführt wurde. Denn die unter Foersterns Leitung am BCL konstruierten wissenschaftliche Modelle wurden von ihren Konstrukteuren immer auch als *Demonstrationsmaschinen* verstanden – entworfen um Forschungsmittelgeber aus Washington oder konkurrierende Wissenschaftler von der Überlegenheit des biokybernetischen Ansatzes zu überzeugen.

Im Folgenden soll daher nicht einfach die Frage nach der Inszenierung kybernetischer Modelle gestellt werden, sondern vielmehr die Selbstinszenierung Foersters als zaubernder Wissenschaftler und sein Wissen von Modellen als Mittel der Evidenzproduktion ins Zentrum dieses Aufsatzes gerückt werden. In einem ersten Schritt soll dazu Foersters autobiographische Eigendarstellung als zaubernder Wissenschaftler beleuchtet werden. In einem zweiten Schritt wird am Beispiel der Selbstorganisationsforschung gezeigt, dass Theorie, Modell und Vorführung in Foersters Kybernetik eine untrennbare und epistemisch vielleicht gerade deshalb produktive Verbindung eingegangen sind. Abschließend wird argumentiert, dass diese Verbindung auf einem gezielten Einsatz von ‚Nichtwissen‘ beruhte, der für die Kybernetik jener Zeit charakteristisch war. Bei Foerster verbarg sich hinter dieser Formel von Evidenz als Produkt einer spezifischen Relation von Wissen und Nichtwissen letztlich das Vorhaben, die Grenze zwischen den modernen Wissenschaften und einem vormodernen magischen Verständnis von ‚Wissen‘ in Zweifel zu ziehen. Von Kybernetik und Systemtheorie versprach sich Foerster nicht weniger als eine Rehabilitierung des universalistischen Anspruchs der neuzeitlichen *magia naturalis*.

## Autobiographischer Zauber

Von Foersters Leben und insbesondere von seinen Erfahrungen auf dem Gebiet der Zauberkunst wissen wir vor allem aus seinen eigenen Erzählungen (vgl. u.a. Foerster 1993b; Foerster 1993d; Foerster, Müller und Müller 2008; Foerster und Glasersfeld 2010; Foerster und Pörksen 2013; Foerster und Bröcker 2014). Und wenngleich der Wissenschaftshistoriker solche Quellen der *Oral History* anhand anderer primärer und sekundärer Publikationen und Archivalien überprüfen kann, muss er sich ein Stück weit mit der Tatsache anfreunden, sich selbst im Publikum eines leidenschaftlichen Autobiographen wiederzufinden. Tatsächlich hat Foerster einzelne Anekdoten und Erinnerungen immer wieder ‚vorgeführt‘ und konnte sich ihrer Wirkung ebenso gewiss sein, wie bei der Präsentation seiner biologischen Computer und selbstorganisierenden Maschinen einige Jahrzehnte zuvor. In diesem Sinne erhebt auch die folgende Skizze seiner Karriere als zaubernder Wissenschaftler keinen Anspruch auf vollständige Objektivität, denn es mag durchaus sein, dass der Autor dieser Zeilen auf den ein oder anderen Trick hereingefallen ist.

Innerhalb von Foersters Erzählungen über seine Jugend in Wien, die Kriegsjahre in Deutschland und seine verspätete Karriere als Physiker und

Kybernetiker in den USA stellen die Erinnerungen an seine Beschäftigung mit der Zauberkunst eine besonders schillernde Facette dar. Gemeinsam mit seinem gleichaltrigen Cousin Martin Lang, so hat es Foerster wiederholt erzählt, begann er im Alter von vierzehn Jahren damit, die leicht zu durchschauenden Kunststücke eines Kinderzauberkastens zu verbessern und weiterzuentwickeln (z.B. in Foerster 1993c, 9–39). Dabei orientierten sich die beiden vor allem an den komplizierten, aber für den Geldbeutel der Jungen zu kostspieligen Tricks aus dem Angebot des Wiener Geschäftes für Zaubereibedarf *Zauber-Klingl*.<sup>1</sup> Neben den dort angebotenen Apparaten und Utensilien ließen sie sich außerdem von der zwanzigbändigen Anthologie *Unterricht in der natürlichen Magie* von Johann Christian Wiegleb und Gottfried Erich Rosenthal aus dem Jahr 1789 inspirieren, welche Foerster in einem Wiener Antiquariat gefunden hatte (Wiegleb und Rosenthal 1779–1805). Nach zahlreichen Auftritten im erweiterten Kreis der Familie mündete diese kindliche Begeisterung für die experimentelle Zauberei schließlich in einer ernsthaften Auseinandersetzung mit dem Gedanken, eine Karriere als professioneller Artist anzustreben: Die beiden Nachwuchskünstler gründeten die *Foerster-Lang-Zaubergesellschaft* (FÖLAG) und bestanden mit ihren selbst entworfenen Zauberkunststücken sogar die Aufnahmeprüfung der *Internationalen Artistenorganisation* (IAO) im Wiener *Apollo Theater*. Foerster zufolge hat diese frühe Faszination für Zauberei und Artistik den Weg für seine spätere Auseinandersetzung mit Fragen der Wahrnehmung und Beobachtung bereitet:

Die Idee ist, dass du als Zauberer imstande bist, ein Ambiente, einen Kontext zu erzeugen; eine Welt, in der die Zuschauer mitspielen, diese Welt zu erzeugen. Das heißt, du baust deinem Zuschauer eine Welt auf, in der eben die erstaunlichen Sachen passieren, die er dann erlebt. Aber die er eigentlich konstruiert in seiner Idee, in seinen Gedanken, in denen die Löwen oder Elefanten plötzlich verschwinden. (Foerster und Bröcker 2014, 95)

Wenngleich Foersterns Jugendtraum einer Karriere als international gefeierter Zauberkünstler nicht in Erfüllung gehen sollte, wird er auf diese Strategie der Welterzeugung in ganz anderen Kontexten zurückgreifen. So stellt vor allem das Experimentieren mit und Vorführen von technischen Geräten eine wiederkehrende Konstante in seiner Vita dar. Nachdem Foerster sein Studium der Physik an der *Technischen Hochschule* in Wien im Jahr 1933 unvermittelt abgebrochen hatte und nach Köln gezogen war

1 Tatsächlich war Wien in den zwanziger Jahren ein Zentrum für Zauberkunst: *Zauber-Klingl*, benannt nach dem Geschäftsgründer Michel Klingl, konstruierte und vertrieb aufwendige Tricks für Zauberkünstler aus aller Welt.

(Müller 2011, 25), fand er dort zunächst eine Anstellung bei der Firma *E. Leybold's Nachfolger*, die physikalische Apparate für den Laborbetrieb und Schulunterricht herstellte. Zunehmend unglücklich darüber, dass seine Vorgesetzten in dem jungen Physiker ohne Abschluss vor allem einen überzeugenden Verkäufer (und weniger einen ernstzunehmenden Physiker) sahen, folgte er fünf Jahre später der Empfehlung eines Kollegen und bemühte sich um eine Anstellung „in einem Siemens-Forschungs-Lab“ in Berlin, wo man ihn jedoch nur im „Arbeits-Lab“ für die Reparatur von „Galvanometern oder Elektrizitätsmesser“ einsetzen wollte (Bröcker 2014, 109). Dort kündigte Foerster wiederum im Dezember 1939 und landete nach einem halbjährigen Intermezzo in Wien bei der *Gesellschaft für elektroakustische und mechanische Apparate mbH* (GEMA) in Berlin. Hier (und später in Wahlstatt bei Liegnitz) wurde er bis zum Frühjahr 1945 mit der Entwicklung von hochfrequenten Elektronenröhren für den Einsatz in Wasserschall- und Funkortungstechnologien (Vorläufer von SONAR und RADAR) beauftragt (Kroge 1998; Watson 2009, 229–238).

Nach Kriegsende flüchtete Foerster unter dramatischen Bedingungen zurück nach Wien, wo er von 1946 bis 1948 beim Wiederaufbau einer Fabrik für das Unternehmen *Schrack-Ericsson* half, das Relais und andere Bauteile für Telefonanlagen produzierte. Parallel zu dieser Tätigkeit arbeitete Foerster außerdem als Moderator einer Wissenschaftssendung für die US-amerikanische Radiostation *Rot-Weiß-Rot* (RWR). Diese war im November 1945 als Gegenpol zur unter sowjetischer Kontrolle stehenden *Radio Verkehrs AG* auf Sendung gegangen. Es war auch dieser in Wien geknüpfte Kontakt zu den amerikanischen Behörden, der Foerster im Frühjahr dazu bewog, sein Glück in den USA zu versuchen. Über die Vermittlung des in New York lebenden Wiener Pharmakologen Klaus Unna und unterstützt durch den amerikanischen Neurophysiologen Warren McCulloch, erhielt Foerster – weiterhin ohne jeglichen akademischen Abschluss – in der Mitte des Jahres 1949 eine Anstellung als *Special Research Assistant Professor* am *Department for Electrical Engineering* der *University of Illinois* in Urbana-Champaign, wo er bis Ende der 1950er Jahre wieder im Bereich der Mikrowellenphysik und der Entwicklung von Hochleistungsrohren tätig wurde.

McCulloch war es auch, der Foerster nur wenige Wochen nach dessen Emigration zu den *Macy*-Konferenzen in New York einlud und ihn mit den Protagonisten der ersten Welle amerikanischer Kybernetik um Norbert Wiener und John von Neumann bekannt machte (Foerster 2004, Heims 1991, 39). Angeregt durch seine Gespräche bei RWR und die Lektüre von Schrödingers *Was ist Leben?* (Schrödinger 2011) hatte Foerster nach



Kriegsende in Wien eine quantenphysikalische Theorie des Gedächtnisses verfasst (Foerster 2011), welche unter den Mitgliedern der interdisziplinären Kybernetikgruppe nun auf großes Interesse (wenngleich auf wenig Zustimmung) stieß. Im Laufe der 1950er Jahre bekam Foerster so die Gelegenheit, sich aus nächster Nähe in den kybernetischen Diskurs hineinzuarbeiten und gründete – während sich die erste Generation der Kybernetik bereits auf eine große inhaltliche wie personelle Krise zubewegte (Kline 2015, 179–201) – schließlich an der UoI im Jahr 1958 das BCL. Mit Ausnahme des *Research Laboratory for Electronics* (RLE) am *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) in Boston, war dies der einzige Fall, in dem es gelang, der Kybernetik als transdisziplinärer Universalwissenschaft in den USA eine institutionelle Heimat zu geben (ebd., 101).

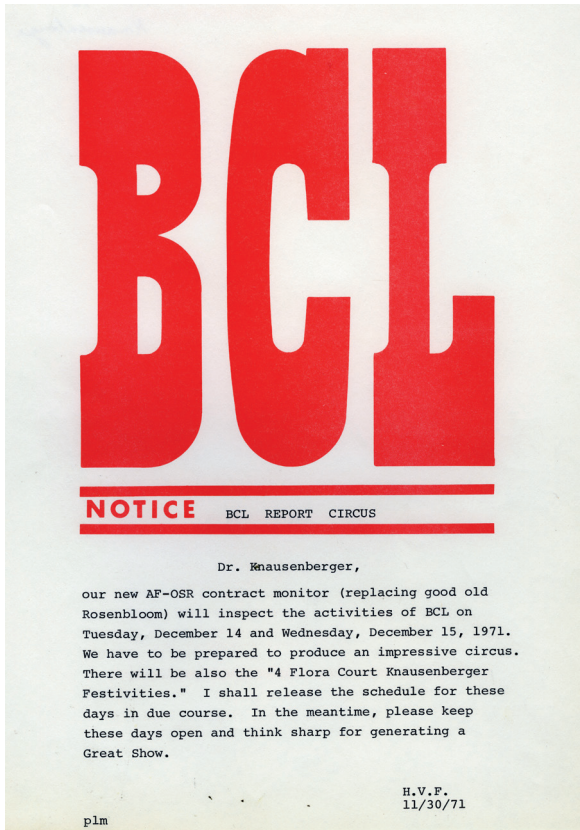


Abb. 2: Internes Memorandum vom 30. November 1971 aus dem Nachlass des Labors, mit freundlicher Genehmigung der University of Illinois Archives

Das neue Labor wurde von Foerster als radikal interdisziplinäre Einrichtung konzipiert und versammelte sowohl Ingenieure, Physiker und Mathematiker als auch Biologen, Philosophen oder Neuropsychiater (Müller 2000). Eine Konstante in der bewegten Geschichte des Labors bis zu seiner Schließung im Jahre 1974 war dabei die ständige Weiterentwicklung und Anpassung der Forschungsagenda an wissenschaftliche Konjunkturen. Zunächst mit dem Vorhaben gestartet, biologisch inspirierte Alternativen zur mittlerweile etablierten *Von Neumann-Architektur* zu entwickeln (Müggenburg 2009), beschäftigten sich die Mitarbeiter in Foersters Labor über die Jahre mit so unterschiedlichen Dingen wie der Selbstorganisationsforschung, dem Entwurf mehrwertiger Logiken oder der Bionik (Müggenburg 2011). Der Schlüssel zu dieser Adaptionfähigkeit lag dabei nicht zuletzt in Foersters Fähigkeit, mit dem BCL eine eigene Forschungswelt zu erschaffen, an deren Erzeugung nicht nur er selbst und seine Mitarbeiter, sondern vor allem auch die Entscheidungsträger der verschiedenen Forschungsmittelgeber beteiligt waren.

Den am BCL konstruierten Maschinen kam bei der Erzeugung dieses neuen Forschungsambientes eine entscheidende Rolle zu. Immer dann, wenn sich Besucher aus Washington ankündigten, um den Fortschritt eines der laufenden Projekte zu überprüfen, wurden die neuronalen Netze, künstlichen Augen und bionischen Ohren aus der Werkstatt geholt und vorgeführt. Foerster, der solche Anlässe in internen Meldungen als den „BCL Report Circus“ bezeichnete (Abb. 2), war sich über die Bedeutung seines eigenen Verkaufstalentes dabei stets im Klaren. So hatte er bereits im Gründungsjahr des BCL gegenüber einem Funktionär des *Office of Naval Research* (ONR) der *US AirForce* in einem vertraulichen Brief zugegeben:

In discussing his research program with sponsoring agencies in many cases the scientist is supposed to turn into a salesman, and it is not quite clear whether the organization is buying the program or his salesmanship. (Foerster 1958)

## **Würfeltricks, Dämonen und allegorische Maschinen**

Von seinen Erfahrungen als Zauberkünstler profitierte Foerster indes nicht nur in den vielen Verhandlungsgesprächen mit militärischen und anderen öffentlichen Geldgebern für sein BCL. Tatsächlich hat sich seine frühe Ahnung der Notwendigkeit einer Beteiligung des Publikums in einem spezifischen Schreib- und Denkstil manifestiert, der sein

wissenschaftliches Arbeiten selbst auf die Zauberbühne holte. So schreibt der Literaturwissenschaftler Bruce Clarke über Foersters Texte aus den 1960er und frühen 1970er Jahren:

... these papers are intensely focused on entertaining audiences often assumed to be skeptical about their propositions. For scientific papers they are remarkably high rhetorical performances. Serious arguments about matters of biological computation, system/environment interrelation, and perceptual and cognitive construction typically turn on a presentational rhetoric that places them, as it were, on a magician's stage and presto! (Clarke 2009, 36)

Was Clarke Präsentationsrhetorik nennt, hing jedoch eng mit einem weiteren zentralen Element des Foersterschen Denkstils zusammen. Neben den erwartbaren Formeln und Diagrammen setzte der Kybernetiker in seinen Vorträgen immer wieder auf die plastische Beschreibung immaterieller Modelle. Visuell unterstützt durch anschauliche Zeichnungen, handelte es sich bei diesen Modellen in der Regel um dynamische Systeme, die von einem Anfangs- in einen Ausgangszustand wechseln konnten. Indem Foerster solche *allegorischen Maschinen* vor dem inneren Auge seiner Zuhörer ablaufen ließ, verliehen sie seinen Argumenten Überzeugungskraft durch Performanz und unterstützten deren Wahrheitsanspruch. Diese kybernetischen Modelle waren jedoch nicht nur für die Evidenzproduktion auf Seiten des Publikums zuständig. Vielmehr halfen sie Foerster selbst dabei, seine Theorien und Thesen zu vergegenwärtigen und gewissermaßen *maschinell* zu vollziehen. Wie das folgende Beispiel jener magnetischen Würfel zeigen soll, anhand derer Foerster sein einflussreiches „Order from Noise-Principle“ vollzog,<sup>2</sup> gingen Theoriebildung, Modellierung, Vorführung sowie die Reflektion dieser Trias in seinen Vorträgen eine untrennbare und vielleicht gerade deshalb epistemisch so produktive Verbindung ein.

Das innerhalb der amerikanischen Wissenschaftslandschaft neu erwachte Interesse an selbstorganisatorischen Prozessen in Biologie, Physik und Mathematik hatte den neu berufenen Direktor der Abteilung *Information Systems* innerhalb des *Office of Naval Research* der *US Navy* Ende der

2 Foersters Idee, Störung als Auslöser von Selbstorganisationsprozessen zu betrachten, beeinflusste die bioinformatischen Theorien des französischen Biophysikers Henri Atlan, den er in den frühen 1970er Jahren an der University of California in Berkeley kennenlernte (vgl. Depuy 2005). Dessen Werk wiederum inspirierte Michel Serres, dessen Philosophie der Störung bis zum heutigen Tage medientheoretische Ansätze prägt, z.B. die Akteur-Netzwerk-Theorie von Bruno Latour (Clarke 2011, 47–48).

1950er Jahre dazu bewogen, die vielen verschiedenen Initiativen auf einer interdisziplinären Tagungsreihe mit dem Titel *Self-Organizing Systems* zusammenzuführen (vgl. Keller 2008, 70). Ein besseres Verständnis selbstorganisatorischer Prozesse, so zeigte sich Marshal C. Yovits überzeugt, werde man vor allem durch die Konstruktion von Maschinen erzielen, die sich selbstorganisatorisch verhalten: „certain types of problems ... can be solved efficiently only with the use of machines exhibiting a ... self-organizing capability“ (Yovits 1960, v–vi). Für die erste Konferenz innerhalb der Tagungsreihe am 5. und 6. Mai 1959 hatte man Foerster gebeten, sein theoretisches Verständnis von ‚Selbstorganisation‘ zu erläutern.

Foersters Vortrag hatte drei Teile (Foerster 1993b). In einem ersten Schritt trug er die These vor, dass selbstorganisierende Systeme nur dann überhaupt vorstellbar seien, wenn man sie als in einer Umwelt befindliche und offene, d.h. als mit dieser Umwelt in direktem Austausch stehende Systeme begreife. Foerster untermauerte dieses Postulat einer notwendigen Umwelt, in dem er in die Rolle möglicher Zweifler schlüpfte und als naiver Thermodynamiker („Selbstorganisation steht im Widerspruch zum zweiten thermodynamischen Hauptsatz!“) bzw. überzeugter Solipsisten („Von (m)einer Umwelt kann ich nichts wissen!“) die Absurdität beider Positionen vorführte. Im mittleren Teil seines Vortrags beschäftigte sich Foerster dann mit zwei Problemen, die sich notwendigerweise aus der Annahme einer externen Umwelt ergeben. So wies Foerster erstens daraufhin, dass die Definition der Grenze eines Systems Schwierigkeiten bereiten könne. Weil man die Unterscheidung zwischen System und Umwelt stets treffen müsse, bevor man das System untersuche, könne sich im Nachhinein herausstellen, dass der untersuchte Bereich gar keine selbstorganisierenden Eigenschaften aufweise und man die Grenze neu ziehen müsse.<sup>3</sup> Zweitens widmete sich Foerster der Frage, wie und mit welchem Maß man die Zunahme von Ordnung innerhalb eines Systems überhaupt messen könne. Zu diesem Zweck bezog er sich auf Claude Shannon und legte dessen Informationstheorie wie eine Schablone auf das Problem der Selbstorganisation. Es gebe, so Foerster, grundsätzlich zwei denkbare Wege der Ordnungszunahme innerhalb eines Systems. Entweder könne die aktuelle Entropie eines Systems (also die Wahrscheinlichkeit mit der Elemente eines Systems Beziehungen zueinander eingehen können) sinken, während die maximale Entropie des Systems (d.h. die Gesamtmenge der Beziehungen aller Elemente, wenn diese ohne Einschränkungen Beziehungen eingehen können) gleich bleibe, oder aber es könne die maximale Entropie bei

3 Foerster vergleicht diese Situation mit der schwierigen Lokalisierung von funktionalen Bereichen im Gehirn (Foerster 1993b, 218).

konstanter aktueller Entropie steigen.<sup>4</sup> In Anlehnung an Maxwell sprach Foerster von einem inneren und einem äußeren Dämon, als die man sich diese zwei Mechanismen vorstellen könne. Während der innere Dämon die Auftrittswahrscheinlichkeit von Verbindungen der Elemente untereinander beeinflusse, sei der äußere Dämon für das Hinzufügen oder die Wegnahme von Systemelementen zuständig.<sup>5</sup> Wichtig war Foerster dabei die Vorstellung, dass beide Dämonen miteinander kooperieren können, und sprach von einer „entropischen Koppelung“ beider Mechanismen (ebd., 224).

Im abschließenden dritten Teil seines Vortrags bemühte sich Foerster nun um eine Antwort auf die Frage, unter welchen *energetischen* Bedingungen diese entropische Koppelung funktionieren könne, um den Organisationsgrad eines Systems zu erhöhen – eine Frage mit der sich Shannon in seiner Informationstheorie nicht befasst hatte. Zunächst stimmte Foerster dabei Schrödinger zu, der in seiner Schrift *Was ist Leben?* bereits zwei mögliche Prinzipien ins Spiel gebracht hatte: Ordnung aus Unordnung und Ordnung aus Ordnung (Aufnahme „negativer Entropie“ wie z.B. Nahrung aus der Umwelt, vgl. Schrödinger 2011, 102–103). Foerster aber sah noch einen dritten Mechanismus am Werke, den er „Ordnung durch Störung“ nannte:

In meinem Gasthaus ernähren sich daher selbst-organisierende Systeme nicht nur von Ordnung, für sie stehen auch Störungen auf der Speisekarte. (Foerster 1993b, 225)

Foerster veranschaulichte sein Prinzip mit der allegorischen Maschine einer endlichen Menge von Würfeln, die in seinem Modell den Platz der Systemelemente einnahmen und auf deren Seiten magnetisierte Metallplättchen klebten. Dabei solle das Magnetfeld der Plättchen jeweils vertikal zur Oberfläche ausgerichtet sein, sodass die Plättchen ihren Nordpol auf der einen und ihren Südpol auf der anderen Seite hatten. So konnten sich seine Zuhörer genau zehn verschiedene Familien von Würfeln mit

- 4 Bekanntlich hat Shannon den Unterschied zwischen aktueller und maximaler Entropie am Beispiel der englischen Sprache veranschaulicht, um ein Maß für die Komprimierbarkeit (Redundanz) von Nachrichten festzulegen. Die *maximale* Entropie der englischen Sprache bezeichnet demnach die Summe der Kombinationsmöglichkeiten aller zur Verfügung stehenden Buchstaben, wenn diese keinen bestimmten Regeln unterliegen. Die *aktuelle* Entropie der englischen Sprache bezeichnet die Kombinationsmöglichkeiten unter Berücksichtigung syntaktischer Regeln und dem wahrscheinlichen Auftreten bestimmter Kombinationen wie ‚sh‘ oder ‚th‘ (vgl. Shannon 2003).
- 5 Übertragen auf Shannons Beispiel würde also der innere Dämon die Regeln für die Auftrittswahrscheinlichkeit von Buchstaben manipulieren, während der äußere Dämon das Alphabet erweitern oder einschränken könnte.

unterschiedlichen Eigenschaften vorstellen: „Je nachdem nun, welche Seiten der Würfel den magnetischen Nordpol nach außen gerichtet aufweisen, kann man genau zehn verschiedene Familien von Würfeln herstellen“ (Würfel mit sechs Seiten mit Nordpol nach außen, Würfel mit fünf Seiten mit Nordpol und eine mit Südpol nach außen usw., Foerster 1993b, 225). Neben diesen zehn Würfelfamilien beinhaltete das Modell „eine große Kiste voller kleiner Glaskiesel, so dass die Würfel sich unter Reibung darauf bewegen, wenn man die Kiste schüttelt“ (Ebd.).

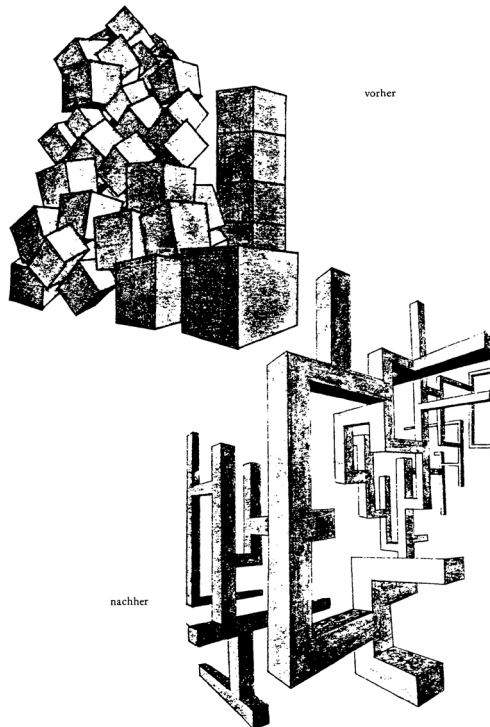


Abb. 3: Aus Störung wird Ordnung, Zeichnung von Gordon Pask, um 1960

Foerster ließ nun seine Maschine in der Vorstellung seiner Zuhörer in mehreren Durchgängen ‚ablaufen‘, wobei er jeweils andere Zusammensetzungen der Würfelfamilien wählte und die Ergebnisse des zweiten und dritten Durchgangs durch eine Zeichnung – ebenfalls gezeichnet von Pask – veranschaulichte (Abb. 3):

Nehmen wir nun an, dass ich eine große Menge von Würfeln nehme, z.B. der Familie I, bei denen auf allen Flächen der Nordpol nach

außen gerichtet ist ... Sicherlich wird nichts besonders Aufregendes geschehen: da die Würfel sich alle gegenseitig abstoßen, werden sie sich im verfügbaren Raum so verteilen, dass kein Würfel einem anderen zu nahe kommt. Wenn beim Hineinlegen der Würfel in die Kiste kein besonderes Ordnungsprinzip beachtet wird, bleibt die Entropie des Systems konstant oder wird im schlimmsten Fall geringfügig zunehmen. Um dieses Spielchen noch etwas amüsanter zu machen, wollen wir annehmen, dass ich eine Menge von Würfeln zusammenstelle, die nur noch zur Hälfte zur Familie I ... gehören, zur Hälfte jedoch zur Familie II ..., die dadurch charakterisiert ist, dass nur eine Fläche eine von allen anderen Flächen verschiedene, nach außen gerichtete Magnetisierung aufweist. Wird diese Menge in meine Kiste gelegt und von mir geschüttelt, werden sich alle die Würfel mit dem einen abweichenden, nach außen gerichteten Pol mit überwältigender Wahrscheinlichkeit mit Mitgliedern der anderen Familie verbinden, bis fast alle Würfel gepaart sind. Da die bedingten Wahrscheinlichkeiten für ein Mitglied der Familie I, ein Mitglied der Familie II zu finden, stark zugenommen haben, hat sich die Entropie des Systems vermindert, und wir haben daher nach dem Schütteln mehr Ordnung als zuvor. (Foerster 1993b, 225-227)

Ein dritter Durchlauf des Gedankenexperimentes wurde nun mit Würfeln durchgeführt...

... die durch entgegengesetzte Polarisierung der zwei Paare jener drei Flächen gekennzeichnet ist, die an zwei gegenüberliegenden Ecken zusammentreffen. Ich gebe diese Würfel in meine Kiste, und Sie schütteln sie. Nach einiger Zeit öffnen wir die Kiste, und statt eines Haufens von Würfeln, die irgendwie in der Schachtel übereinander liegen ... findet sich, auch wenn Sie Ihren Augen kaum trauen, ein unglaublich geordnetes Gefüge, das sich meiner Meinung nach als durchaus geeignet erweisen könnte, in einer Ausstellung surrealistischer Kunstwerke präsentiert zu werden ... Ich hoffe, mit diesem Beispiel mein Prinzip ‚Ordnung durch Störung‘ hinreichend veranschaulicht zu haben, denn diesem System wurde keine Ordnung zugegeben, lediglich billige ungerichtete Energie; dank der kleinen Dämonen in der Kiste wurden aber nur jene Störelemente ausgewählt, die zur Vergrößerung der Ordnung des Systems beitragen. (Foerster 1993b, 227-229)

In gewisser Hinsicht war es Foerster also selbst, der in seinem Modellexperiment sowohl für die ‚energetische‘ als auch für die ‚entropische

Kopplung' von System und Umwelt zuständig war. Einerseits sorgte er (bzw. sein Publikum) durch das Schütteln selbst für die billige ungerichtete Energie, welche den Selbstorganisationsprozess in Gang setzte. Indem er dem System in jedem Durchlauf neue Elemente (Würfel) hinzufügte und gleichzeitig deren Wahrscheinlichkeitsverteilung veränderte (durch die Wahl verschiedener Würfelfamilien mit unterschiedlichen Eigenschaften), erhöhte er andererseits die maximale Entropie bzw. verringerte die aktuelle Entropie seines Systems. Mit seinen zwei Dämonen, so hat es Bernard Dotzler treffend formuliert, „hat [der Magier] damit aus seinem Hut nur hervorgezaubert, was zuvor künstlich hineingesteckt worden ist“ (Dotzler 1995, 143). Trotzdem vermied Foerster es, seine eigene Tätigkeit als Würfelspieler zu thematisieren und wollte auch seine Dämonen nicht als personifizierte Handlungsträger verstanden wissen. Man müsse es sich vielmehr so vorstellen, dass die Dämonen „zusammen mit den Elementen unserer Systeme erzeugt werden, d.h. in immanenten Struktureigenschaften dieser Elemente gegeben sind“ (Foerster 1993b, 229). Sie gehen, so könnte man es auch formulieren, aus der Verhaltensweise konkreter materieller Elemente mit bestimmten Eigenschaften hervor. Genau darin aber lag die notwendige Verbindung Foersters Selbstorganisationstheorie und ihrer Modellierung begründet. Das eigentlich ungreifbare Phänomen der Selbstorganisation wurde überhaupt erst im Vollzug dynamischer Modelle greifbar.

Und Foerster veranschaulichte mit seinem Modellversuch mehr als nur sein Ordnung durch Störung-Prinzip. In seinen bemerkenswerten Schlussworten wies er daraufhin, dass die Beschreibung eines bestimmten Verhaltens als Selbstorganisation letztlich vom Wissen des Beobachters abhängt. So gestand er zwar ein, dass er mit seinen Würfelspielen einen „fast trivialen Fall“ dargestellt habe (ebd.). Dies läge aber nur daran, dass er seinen Zuhörern den „Kunstgriff mit den magnetischen Oberflächen“ verraten habe (ebd.). Von Selbstorganisation, so fügte Foerster hinzu, könne man also dann sprechen, wenn die dabei wirksamen Mechanismen unbekannt seien. Dies sei aber der Regelfall, etwa in der Beschäftigung mit der Reorganisation von Zellen in der Biologie. Das Unwissen über die immanenten Struktureigenschaften und Funktionalitäten sei es, die dafür sorgten, „dass selbst-organisierende Systeme nach wie vor wundersame Dinge bleiben“ (ebd.).

Man kann Foersters bemerkenswerten Schlusskommentar als die genaue Umkehrung jener Geste interpretieren, mit der Zauberer am Ende ihrer Vorführung manchmal ihre Tricks offenlegen. Aufklärer und Antispiritisten wie Houdini zielten darauf, ihrem Publikum so die verborgene Profanität



und naturwissenschaftliche Erklärbarkeit vermeintlich magischer Momente nachzuliefern. Mit seiner Bitte, die bereits vorweggenommene Erklärung seines Tricks – das imaginäre Anbringen der magnetisierten Oberflächen – für einen Moment wieder zu vergessen, wollte Foerster das genaue Gegenteil erreichen und auf den ‚Zauber‘ biologischer Phänomene hinweisen: In der Unwissenheit eines Publikums, welches diese ‚wundersamen Dinge‘ trotzdem oder gerade wegen seiner eingeschränkten Perspektive zu verstehen versucht, erkannte Foerster die prototypische Situation aller Wissenschaften.

## Von der Magie zur Systemie

Hinter Foersters Rolle als zaubernder Wissenschaftler bzw. Wissen schaffender Zauberer verbarg sich also mehr als nur ein ausgeprägter Hang zur Selbstinszenierung. In letzter Konsequenz lief sein Hinweis auf die konstitutive Rolle von Nichtwissen auf die grundsätzliche Infragestellung einer eindeutigen Grenze zwischen Magie und Wissenschaft hinaus. In diesem Sinne stellte die Kybernetik – und später die Systemtheorie – für ihn nichts anderes als den Versuch dar, eine Denkweise an der Grenze zwischen Wissen und Nichtwissen zu rehabilitieren, wie sie vor der Entstehung der modernen Naturwissenschaften praktiziert wurde: „Darum“, so Dirk Baecker, „versteh Heinz sich nicht als Wissenschaftler, sondern als Magier, und zwar als Magier vom Schlage des Albertus Mag(n)us“ (Baecker 2000).

Auch seinen neuen Kollegen an der University of Illinois verheimlichte Foerster diese Positionierung als wissenschaftlicher Grenzgänger nicht. Als nach der Gründung des BCL das Gerücht aufkam, dessen Direktor sei in seiner Jugend als Zauberkünstler aufgetreten, wurde Foerster von der *History of Science Society* gebeten, einen Vortrag zum Thema „The History of Magic“ zu halten (Abb. 4, vgl. auch Foerster 1993c, 37).

Der Vortrag sollte im Rahmen einer öffentlichen Vortragsreihe stattfinden, welche die Gesellschaft im Herbst des Jahres 1961 an der Universität veranstaltete. Wie man tags darauf der Lokalpresse entnehmen konnte, beschäftigte sich Foerster in seinem Vortrag jedoch weniger mit der Geschichte der Magie, als mit dem aus seiner Sicht unklaren Verhältnis von vorwissenschaftlicher Magie und aufgeklärter Wissenschaft (Ebert 1961).<sup>6</sup>

6 Der Vortragstext wurde nie veröffentlicht, weshalb man sich bei seiner Rekonstruktion auf Berichte in der Lokalpresse sowie auf Foersters Vortragsnotizen verlassen muss, welche im Heinz von Foerster-Archiv am Institut für Zeitgeschichte der Universität Wien aufbewahrt werden (vgl. Foerster 1961).

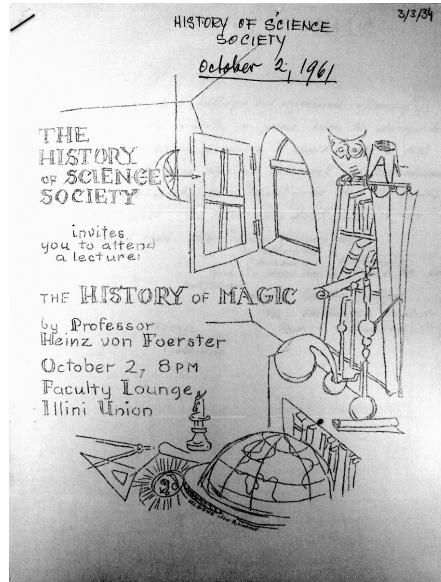


Abb. 4: Ankündigung eines Vortrags über die Geschichte der Zauberkunst von Heinz von Foerster, mit freundlicher Genehmigung des Heinz von Foerster-Archivs am Institut für Zeitgeschichte der Universität Wien

Magie, so schlug Foerster zunächst vor, könne man definieren als „a way of doing something right without knowing the causes“ (Foerster 1961). Als Beispiel bemühte Foerster ein altes magisches Ritual, welches u.a. in der mittelalterlichen Wielandsage aus der germanischen Mythologie Erwähnung findet. Gemäß dieser Überlieferung habe der Schmied Wieland in einem Wettbewerb das mächtigste Schwert geschmiedet und wurde als Belohnung an den königlichen Hof berufen. Der Legende nach sei dem Schmied sein Meisterwerk durch einen kuriosen Trick gelungen: Wieland habe Eisen in Späne gemahlen, diese in kleine Teigklumpen gesteckt und an seine Gänse verfüttert. Nachdem die Späne den Verdauungstrakt der Tiere wieder verlassen hätten, habe er die Prozedur zwölfmal wiederholt. Nach der dreizehnten Wiederholung habe er die Späne schließlich eingeschmolzen und daraus ein Schwert geschmiedet. Über mehrere Jahrhunderte hinweg, so Foerster, sei die Geschichte dieses altertümlichen Rituals weitergetragen worden. Erst im Jahr 1932 habe ein deutscher Wissenschaftler die Methode des Schmieds wiederholt und überprüft. Tatsächlich sei das aus der Prozedur hervorgegangene Material wesentlich stärker und weniger zerbrechlich gewesen als anderes Metall. Im Magen der Tiere sei dem Eisen bei jedem Verdauungsdurchgang eine kleine Menge

Stickstoff hinzugefügt worden. Dreizehn Durchgänge hätten den Stickstoffanteil um 0,7 Prozent erhöht und das Eisen damit gehärtet. Während man diese Praktik des Nitrierens als wissenschaftlich fundiertes Verfahren in der Stahlherstellung also erst im frühen 20. Jahrhunderts wirklich habe erklären können,<sup>7</sup> sei es bereits Jahrhunderte zuvor angewendet worden. Die für Foerster entscheidende Frage lautete deshalb: „How did the ancient black smith know that his ‚superstitious practice‘ would make his sword stronger?“ (zit. nach ebd.). Seine Antwort lieferte er gleich hinterher: „...he knew that it was magic – and it worked. That was enough for him“ (zit. nach ebd.). Die Magie sei an die Stelle des fehlenden Wissens getreten und habe den Erfolg des kuriosen Verfahrens für seinen Anwender damit hinreichend erklärt.

Für den Kybernetiker Foerster war es nun naheliegend, diese Situation als eine informationstheoretische zu beschreiben: „[Magic] is based upon the theories of probability and the more improbable a thing is, the more chance there is that it can be considered magic“ (zit. nach Ebert 1961). Weil das Hervorgehen einer überlegenen Waffe aus einem so beliebig erscheinenden Verfahren wie dem Einsatz von Tiermägen für Wieland ein hoch unwahrscheinliches Ereignis darstellte, stieg die Wahrscheinlichkeit, dass er es durch die Annahme des Faktors Magie erklärte: „[A]ncient peoples“, so der zur Quantifizierung neigende Physiker weiter, „were convinced some tricks or predictions were magic if accomplished in the face of 5 to 1 odds against them happening“ (zit. nach ebd.). Zu der Erkenntnis, dass die Erwartung eines bestimmten Ereignisses immer von dem jeweiligen Wissensstand des Beobachters abhängig ist, brauchte es dann nun nur noch einen kleinen gedanklichen Schritt. „Magic“ verhalte sich stets „relative to knowledge“, brachte er seine frühe konstruktivistische Ahnung auf den Punkt (Foerster 1961).

Viele Jahre nach seiner Emeritierung an der University of Illinois und nachdem er im Kontext deutschsprachiger System- und Medientheorie als post- bzw. nichtmoderner Denker wiederentdeckt worden war, hat Foerster noch einmal sein Verständnis von Kybernetik und Systemtheorie als zeitgenössische Formen magischen Denkens dargelegt (Foerster 1999). So erklärte er im Rahmen eines Vortrags am 6. Juni 1994 an der *Universität Frankfurt*, dass sich hinter dem Begriff des ‚Systems‘ ein radikaler Gegenentwurf zu den modernen Naturwissenschaften verberge. Wie bereits die etymologischen Wurzeln des Wortes *science* (abgeleitet von der lateinischen Silbe ‚sci‘) verrieten, zielten die Naturwissenschaften auf das „Trennen und

7 Zur modernen Geschichte dieses Verfahrens siehe Spies 2004.

Separieren“ von Dingen, um Wissen von Nichtwissen zu unterscheiden (ebd.). Seit Mitte des 20. Jahrhunderts gebe es aber das große Bedürfnis nach einer Vereinigung und Integration von nur scheinbar getrennten Sachverhalten und Phänomenen. Der Begriff ‚System‘ habe sich dabei angeboten, weil dessen griechische Wurzel ‚syn‘ die Aktivität des Vereinsens, Verbindens und Vereinheitlichens bezeichne. Entsprechend bemühe sich die System-Theorie um ein „Denken im Zusammenhang, im Kontext“ (ebd.). Sie begreife die „Unwissbarkeit“ als einen konstitutiven Teil ihrer Epistemologie und könne vor allem deshalb als eine Rehabilitierung des vormodernen magischen Denkens verstanden werden:

Früher, als dieses Zusammendenken eine ganz wesentliche Funktion des Menschseins war, haben die nicht das griechische Wort benützt, denn das griechische Wort [System] war noch gar nicht populär. Das waren die Babylonier, das waren die Ägypter ... die haben das ‚Magie‘ genannt. Die haben das nicht ‚Systemie‘, die haben das Magie genannt. Die Basis der Magie ist das Zusammendenken von Dingen. (Foerster 1999)

Aus wissenschaftshistorischer Sicht lässt Foersters verkürzte, aber zugegebenermaßen effektvolle These einer Wiederkehr magischen Denkens in Form der Systemtheorie natürlich viele Fragen offen. Der, tatsächlich bereits in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts einsetzende, Versuch, den Naturwissenschaften ihren ursprünglichen ‚Zauber‘ zurückzugeben, hat eine ganz eigene und durchaus problembehaftete (Kultur-)geschichte (vgl. Harrington 2002). In ihrem Fahrwasser müssen sich auch die Kybernetik und die Systemtheorie verorten lassen. An dieser Stelle soll es jedoch nicht darum gehen, Foersters holistischen Denkstil als Bestandteil eines spezifischen diskursiven Formationssystems zu identifizieren oder seinem Denken eine gegenmoderne Ideologie zu unterstellen. Für die Fragestellung dieses Beitrags ist vielmehr interessant, dass auch Foersters Darstellung seines ‚magischen‘ Wissenschaftsverständnisses auf Nichtwissen setzt und gerade deshalb Raum für die Evidenzproduktion auf Seiten seiner Zuhörer lässt. Seine Rhetorik der Auslassung und des Verbergens erzeugt ein spezifisches Wissen von Kybernetik und Systemtheorie als „Einheitswissenschaften“, welches sich erst durch die Proliferation dieser „Illusion der Kybernetik“ selbst affirmiert und stabilisiert (Pias 2002, 10).

## Die Sache mit dem Blumenstrauß

In den 1980er Jahren wurde Foerster regelmäßig von seinem Alterssitz Pescadero in Kalifornien zu Vorträgen nach Europa eingeladen. Dies geschah vor allem deshalb, weil in der ersten Hälfte des Jahrzehnts gleich mehrere einflussreiche Autoren seine Texte im deutschsprachigen Diskursraum bekannt machten und damit eine breite Foerster-Rezeption im Kontext postmoderner Theoriebildung auslösten. So stellte der Philosoph und Familientherapeut Paul Watzlawick Foersters Werk früh einem großem Publikum vor und etablierte ihn als einen zentralen Denker des radikalen Konstruktivismus sowie der im Entstehen begriffenen Systemischen Therapie (Watzlawick 2013, Watzlawick 2014).<sup>8</sup> Einen großen Anteil an der Foerster-Rezeption hatte außerdem Niklas Luhmann, der viele Denkfiguren des Kybernetikers in seine soziologische Systemtheorie übernahm und ihn in seinem im Jahr 1984 erschienenen Hauptwerk *Soziale Systeme* mehrfach und an prominenter Stelle zitierte (Luhmann 1984).<sup>9</sup> Die wahrscheinlich bedeutsamste Rolle bei der Rezeption von Foerstern Texten kam jedoch dem Germanisten Siegfried J. Schmidt zu, der wie Luhmann bereits seit den frühen 1970er Jahren mit den Texten der zweiten kybernetischen Welle vertraut war. Indem er die systemtheoretischen Überlegungen von Foerster und anderen Autoren wie Humberto Maturana für seine Kommunikationstheorie fruchtbar machte, leistete Schmidt einerseits für die Literatur- und Kommunikationswissenschaft das, was Luhmann parallel für die Soziologie leistete (Schmidt 2003). Andererseits bemühte sich Schmidt gemeinsam mit dem Sprachwissenschaftler Wolfram Karl Köck um die deutsche Übersetzung und Wiederveröffentlichung zentraler Aufsätze von Maturana und Foerster in verschiedenen Sammelbänden, die in hoher Auflage erschienen (Maturana 1982, Foerster 1985, Foerster 1993a). Im Kontext dieser neuen Zirkulation von Foerstern Texten, wurde dieser schließlich auch von einer nach neuen „Stichwortgebern“ dürstenden Berliner Postmoderne (Felsch 2015, 190) wahrgenommen und im Kontext von Medienkunst und Medienwissenschaft diskutiert (vgl. ARS ELECTRONICA 1988). Der Künstler und Medientheoretiker Peter Weibel, dem Foerstern Texte ebenfalls bereits seit langem geläufig waren, empfahl dem Merve Verlag Anfang der 1990er Jahre die Veröffentlichung eines Sammelbandes mit Foerstern autobiographisch angelegten Aufsätzen (Foerster 1993c). Spätestens mit diesem unter dem Titel „Kybernetik“ erschienenen Buch

8 Zur Rezeption des Konstruktivismus in der systemischen Therapie vgl. auch Levold 2015.

9 Zum Einfluss, den Foerstern Texte auf Luhmanns Systemtheorie ausübten, vgl. auch Clarke 2011.

setzte jene Historisierungsbewegung ein, zu der Foerster selbst noch mit vielen Interviews und aufgezeichneten Erinnerungen beitragen konnte (siehe oben). Zwei Festschriften in den Jahren 1991 und 1997 (Watzlawick und Krieg 2008; Müller, Müller und Stadler 1997) sowie die Wiederveröffentlichung der Protokolle der *Macy*-Konferenzen im Jahr 2003 durch Claus Pias sollten Foersters Rolle als deutschsprachiger Zeitzeuge der amerikanischen Kybernetik weiter verfestigen (Pias 2003).<sup>10</sup>

Auch im Zuge dieser letzten Neuerfindung als postmoderner Redner, konstruktivistischer Denker und Person der Kybernetikgeschichte spielte Foerster regelmäßig mit der Rolle des Zauberers. So berichtete er beispielsweise den staunenden Veranstaltern der Tagung *Interface II* an der Hamburger *Hochschule für Musik und Theater* am 5. Februar 1993, dass er geradewegs von der Feier zu Niklas Luhmanns 65. Geburtstag komme. Zur Überraschung der dort versammelten Soziologen – „allesamt in braunen Anzügen“ – sei er, Foerster, nach seinem Vortrag unvermittelt auf Luhmann zugegangen und habe in letzter Sekunde einen bunten Blumenstrauß aus seiner Jackettasche hervorgezaubert (Warnke und Coy 2015).<sup>11</sup> Aber auch im Fall dieser Anekdote bestand der eigentliche Trick natürlich nicht in der Erscheinung eines Blumenstraußes, sondern in Foersters Spekulation auf das Nichtwissen seiner Zuhörer. Gemeinsam mit ihnen schuf er das Selbstbild eines nichtkonformistischen Denkers und zauberhaften Wissenschaftlers. Deutlich wird dies, wenn man Foersters Bericht mit den eher grauen Erinnerungen eines Augenzeugen vergleicht. In der Tat, so erinnert sich der wahrscheinlich einzige Geburtstagsgast ohne braunen Anzug, habe Foerster Luhmann einen Blumenstrauß aus Holz oder einem ähnlichen ungewöhnlichen Material überreicht und „er war sehr charmant“, aber „gezaubert im wörtlichen Sinn hat er wohl eher nicht“ (Gumbrecht 2015).

In der Kybernetik hat Foersters Selbstverständnis als ein zaubernder Wissenschaftler, der mit Auslassungen operiert und Evidenz durch Nichtwissen evoziert, indes eine verwandte Epistemologie gefunden. Denn bekanntlich definierte sich diese im Kern durch die ständige Gegenüberstellung von Wissen (über das äußere Verhalten eines Systems) und Unwissen (über dessen inneren Mechanismus). Es war die bewusste Ausblendung der inneren Funktionalität, welche es erlaubte, ‚jedes‘

10 Für die freundliche Hilfe bei der Rekonstruktion der Rezeptionsgeschichte Foersters danke ich Albert Müller (Universität Wien).

11 Ursprünglich erschienen in der Zeitschrift *Teoria Sociologica*, wurde Foersters Geburtstagsvortrag „Für Niklas Luhmann: Wie rekursiv ist Kommunikation“ kürzlich in einem Sammelband von Philipp von Hilgers und Ana Ofak wieder veröffentlicht (Foerster 2010b).

Objekt, egal ob Organismus oder Maschine, als Input-Output-Relation zu beschreiben (Rosenblueth et al. 2004). Im Gegensatz zum klassischen Behaviorismus sollte diese Ausblendung jedoch paradoxerweise die Aufmerksamkeit auf das Ausgeblendete richten und zur Spekulation über die innere Funktionalität (z.B. den Feedback-Mechanismus) der ‚Maschine‘ anregen: Es war diese für die Kybernetik so konstitutive Verschachtelung von Außen- und Innenperspektive, welche sie in die Nähe von Zauberei und Magie bewegte. Und so macht es letztlich auch keinen Unterschied, ob die Anekdote zu Luhmanns zauberhaftem Geschenk wahr ist oder nicht. Wie die kybernetischen Maschinen lebt auch die Anekdote vom Nichtwissen ihres Publikums, so dass Evidenzen auf der Seite des Beobachters überhaupt erst entstehen können.

Für den Modellgebrauch dieser ‚zaubernden Kybernetik‘ ergibt sich durch die konstitutive Verschachtelung von Wissen und Nichtwissen aber eine grundsätzlich prekäre Situation. Einerseits sollten ihre Maschinen bestimmte kybernetische Prinzipien visualisieren und für ein Publikum erfahrbar machen, andererseits durften sie nicht zu viel über ihre innere Funktionalität preisgeben, um das ‚magische‘ und gerade deshalb epistemisch produktive Moment ihrer Vorführung aufrecht zu erhalten. Es scheint jedoch, als ob gerade diese komplexe Ausgangslage letztlich dazu beigetragen hat, dass Kybernetiker in den 1960er Jahren damit begannen, ihren eigenen Modellgebrauch stärker zu hinterfragen und den Beobachter als einen integralen Bestandteil kybernetischer Systeme zu reflektieren. So lässt sich abschließend festhalten, dass es sich bei der Kybernetik eben nicht nur um eine „Wissenschaft *der* Modelle“ (Moles 1959) – im Sinne einer auf dem Einsatz von Modellen basierenden Wissenschaft –, sondern auch um eine Wissenschaft *von* Modellen gehandelt hat. Gemeint ist damit, dass Kybernetiker wie Foerster ihren eigenen Gebrauch von Modellen stets reflektiert und in ihren Theorien thematisiert haben, dass sie ihre eigenen Definitionsversuche des Modellbegriffs vorgenommen haben und sich der Mittelbarkeit ihrer Forschungsergebnisse durchaus bewusst waren. Kybernetik war im Kern eine methodisch reflektierte und erkenntniskritische Wissenschaft. Ihre medienhistorische Aufarbeitung darf sich daher nicht mit der Analyse der technischen Bedingtheit kybernetischer Forschungspraxis begnügen, sondern muss die theoretisierende und ihren eigenen Modellgebrauch kritisch reflektierende Seite der Kybernetik selbst ernst nehmen. Im besonderen Fall von Foerster und seinen Trickkisten waren es die eigenen Erfahrungen mit der Zauberkunst, die als Schablone für diese Reflexion wissenschaftlicher Modelle dienten.

## Literatur

- ARS ELECTRONICA, Hg. 1988. *Jean Baudrillard, Hannes Böhringer, Vilém Flusser, Heinz von Foerster, Friedrich Kittler, Peter Weibel: Philosophien der neuen Technologie*. Berlin: Merve Verlag.
- Baecker, Dirk. 2000. „Das Auge des Kojoten: Besuche bei einem Magier.“ In *Heinz von Foerster Festschrift*, hg. von Monika Broecker und Alexander Riegler, [http://www.univie.ac.at/constructivism/HvF/festschrift/baecker\\_de.html](http://www.univie.ac.at/constructivism/HvF/festschrift/baecker_de.html). Zuletzt abgerufen am 08.09.2015.
- Chadarevian, Soraya und Nick Hopwood. 2004. „Dimensions of Modelling.“ In *Models: The Third Dimension of Science*, hg. von Soraya Chadarevian und Nick Hopwood, 1–15. Stanford: Stanford University Press.
- Clarke, Bruce. 2009. „Heinz von Foerster’s Demons: The Emergence of Second Order-Systems Theory.“ In *Emergence and Embodiment: New Essays on Second-Order Systems Theory*, hg. von Bruce Clarke und Mark Hansen, 34–61. Durham und London: Duke University Press.
- . 2011. „Heinz von Foerster and Niklas Luhmann: The Cybernetics of Social Systems Theory.“ *Cybernetics and Human Knowing* 18 (3–4): 95–99.
- Dupuy, Jean-Pierre. 2005. „Henri Atlan.“ In *The Columbia History of Twentieth-Century French Thought*, hg. von Laurence D. Krizman, 393–396. New York: Columbia University Press.
- Dotzler, Bernhard. 1995. „Kybernetik der Dämonen: Zur Offenbarung der vernünftigen Geisterwelt.“ In *Phantasma und Phantome: Gestalten des Unheimlichen in Kunst und Psychoanalyse*, hg. von Georg C. Tholen, Martin Sturm und Rainer Zendron, 136–143. Linz: Offenes Kulturhaus.
- Ebert, Roger. 1961. „Scientist Says Science Replaces an Early Reliance on Magic.“ *News-Gazette Champaign Urbana*, Oct 3rd. 1961, o.S., Heinz von Foerster-Archiv Wien, DO933/3/Vorträge 1960–61.
- Felsch, Philipp. 2015. *Der lange Sommer der Theorie: Geschichte einer Revolte 1960–1990*. München: CH Beck.
- Foerster, Heinz von. 1958. Brief an H. F. Gregors (OSR, USAF), 28. März, University of Illinois Archives, 11/6/17, Box 3, Mappe „Correspondence, 1955–1959“.
- . 1961. „History of Magic.“ unv. Vortragsnotizen, o.S., Heinz von Foerster Archiv Wien, DO933/3/Vorträge 1960–61.
- . 1984 (1981). *Observing Systems*. Seaside, CA: Intersystems Publications.
- . 1985. *Sicht und Einsicht: Versuche zu einer operativen Erkenntnistheorie*. Autorisierte Deutsche Fassung von Wolfram K. Köck. Braunschweig/Wiesbaden: Friedr. Vieweg & Sohn.
- . 1993a (ND 2006). *Wissen und Gewissen: Versuch einer Brücke*, hg. von Siegfried J. Schmidt. Übers. aus dem Amerikanischen von Wolfram K. Köck, Frankfurt/M.: Suhrkamp.
- . 1993b. „Über selbst-organisierende Systeme und ihre Umwelten.“ In *Wissen und Gewissen. Versuch einer Brücke*, hg. von Siegfried J. Schmidt, 211–232. Frankfurt/M.: Suhrkamp.
- . 1993c. *Kybernetik*. Berlin: Merve.
- . 1993d. „Magic and Cybernetics.“ In *Vertreibung der Vernunft. The Cultural Exodus from Austria*, hg. von Friedrich Stadler und Peter Weibel, 327–332. Wien: Löcker.
- . 1999. „Über Bewusstsein, Gedächtnis, Sprache, Magie und andere unbegreifliche Alltäglichkeiten.“ In *2X2=Grün: Heinz von Foerster*. Audio CD. hg. von Klaus Sande. Köln: Supposé.
- . 2004. „Erinnerungen an die Macy-Konferenzen und die Gründung des Biological Computer Laboratory.“ In *Kybernetik: Die Macy-Konferenzen 1946–1953. Vol II: Essays und Dokumente*, hg. von Claus Pias, 9–64. Zürich: Diaphanes.



- Foerster, Heinz von, Albert Müller und Karl Müller. <sup>3</sup>2008 (<sup>2</sup>2002). *Der Anfang von Himmel und Erde hat keinen Namen: Eine Selbsterschaffung in sieben Tagen*. Berlin: Kadmos (urspr. Wien: Döcker 1997).
- Foerster, Heinz von und Ernst von Glasersfeld. <sup>4</sup>2010 (<sup>1</sup>1999). *Wie wir uns erfinden: Eine Autobiographie des radikalen Konstruktivismus*. Heidelberg: Carl Auer.
- Foerster, Heinz von. 2010b. „Für Niklas Luhmann: Wie rekursiv ist Kommunikation.“ In *Rekursionen: Von Faltungen des Wissens*, hg. von Ana Ofak und Philipp von Hilgers, 25–46. München: Fink (urspr. in: *Teoria Sociologica* 1 (1993), Heft 2, 61–88).
- . 2011. „Das Gedächtnis: Eine quantenmechanische Untersuchung.“ In *Radikaler Konstruktivismus aus Wien*, hg. von Heinz von Foerster, Albert Müller und Karl Müller, 51–105. Weitra: Bibliothek der Provinz (urspr. Wien: Deuticke 1948).
- Foerster, Heinz von und Bernhard Pörksen. <sup>10</sup>2013 (<sup>1</sup>1998). *Wahrheit ist die Erfindung eines Lügners: Gespräche für Skeptiker*. Heidelberg: Carl Auer.
- Foerster, Heinz und Monika Bröcker. <sup>3</sup>2014 (<sup>2</sup>2002). *Teil der Welt: Fraktale einer Ethik – oder Heinz von Foerstertanz mit der Welt*. Heidelberg: Carl Auer.
- Grumbrecht, Hans-Ulrich. 2015. E-Mail an Wolfgang Hagen und Jan Müggenburg vom 26.08.2015.
- Harrington, Anne. 2002. *Die Suche nach Ganzheit: Die Geschichte biologisch-psychologische Ganzheitslehren, vom Kaiserreich bis zur New Age-Bewegung*. Hamburg: Reinbek.
- Heims, Steve Joshua. 1991. *Constructing a Social Science for Postwar America: The Cybernetics Group*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Hochadel, Oliver. 2005. „Vom Wunderwerk zur Aufklärungsschrift: Die Wandlungen der Magia naturalis des Johann Nikolaus Martius im 18. Jahrhundert.“ In *Physica et historia. Festschrift für Andreas Kleinert zum 65. Geburtstag*, hg. von Susan Splinter, Sybille Gers-tengarbe, Horst Remane und Benno Parthier, 233–241. Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft.
- Keller, Evelyn Fox. 2000. „Models of and Models for: Theory and Practice in Contemporary Biology.“ *Philosophy of Science* 67: 72–86.
- Kline, Ronald R. 2015. *The Cybernetics Moment: Or why we Call our Age the Information Age*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Kroge, Harry von. 1998. *GEMA – BERLIN: Geburtsstätte der deutschen aktiven Wasserschall- und Funkortungstechnik*. Hamburg: Lüthmann Druck.
- Latour, Bruno. 2000 (ND 2012). *Die Hoffnung der Pandora*. Frankfurt/M.: Suhrkamp.
- Levold, Tom. <sup>2</sup>2015 (<sup>2</sup>2011). „Von der Behandlung zum Dialog: Der Konstruktivismus in der systemischen Therapie.“ In *Schlüsselwerke des Konstruktivismus*, hg. von Bernhard Pörksen, 473–494. Wiesbaden: Springer.
- Luhmann, Niklas. 1984. *Soziale Systeme: Grundriss einer allgemeinen Theorie*. Frankfurt/M.: Suhrkamp.
- Maturana, Humberto. 1982. *Erkennen: Die Organisation und Verkörperung von Wirklichkeit*. Autorisierte deutsche Fassung von Wolfram K. Köck. Braunschweig: Friedr. Vieweg & Sohn.
- Moles, Abraham A.: „Die Kybernetik, eine Revolution in der Stille.“ In *Epoche Atom und Automation: Enzyklopädie des technischen Zeitalters, Bd. VII*, hg. von Albert Ludwig, Karl Breh und Walter Barbier, 7–11. Genf: Kister.
- Morgan, Mary S. und Margaret Morrison. 1999. „Models as Mediating Instruments.“ In *Models as Mediators: Perspectives on Natural and Social Sciences*, hg. von Mary S. Morgan und Margaret Morrison, 10–37. Cambridge: Cambridge University Press.
- Müggenburg, Jan, James A. Hutchinson und Paul Weston. 2008. „Kybernetik in Urbana: Ein Gespräch zwischen Paul Weston, Jan Müggenburg und James Andrew Hutchinson.“ *Österreichische Zeitschrift für Geschichtswissenschaften* 19 (4): 126–139.

- Müggenburg, Jan. 2009. „Das 5-Dollar-Neuron: Von biologischen Rechnern und rechnenden Biologen.“ In *Informatik 2009: Im Focus das Leben – 39. GI-Jahrestagung*, hg. von Stefan Fischer, Erik Maehle und Rüdiger Reischuk, 810–824. Bonn: Gesellschaft für Informatik.
- . 2011. „Lebende Prototypen und lebhaftere Artefakte: Die (Un-)Gewissheiten der Bionik.“ In *ilinx – Berliner Beiträge zur Kulturwissenschaft Nr.2: Mimesen*, hg. von Eva Johach, Jasmin Mersmann und Evke Rulfes, 1–21. Hamburg: Philo Fine Arts.
- Müller, Albert, Karl Müller und Friedrich Stadler, Hg. 1997. *Konstruktivismus und Kognitions-wissenschaft: kulturelle Wurzeln und Ergebnisse. Heinz von Foerster gewidmet*. Wien: Springer.
- Müller, Albert. 2000. „Eine kurze Geschichte des BCL: Heinz von Foerster und das Biological Computer Laboratory.“ *Österreichische Zeitschrift für Geschichtswissenschaften* 11 (1): 9–30.
- . 2011. „Heinz von Foerster in und über Wien.“ In *Radikaler Konstruktivismus aus Wien*, hg. von Heinz von Foerster, Albert Müller und Karl Müller, 17–50. Weitra: Bibliothek der Provinz.
- Pask, Gordon. 1979. „The Importance of Being Magic.“ In *Cybernetics Forum: The Publication of the American Society for Cybernetics* 9, 17–19.
- Pias, Claus. 2002. „Die cybernetische Illusion.“ In *Medien in Medien*, hg. von Claudia Liebrand und Irmela Schneider. Köln: Dumont.
- . 2003. *Kybernetik: Die Macy-Konferenzen 1946–1953. Vol I: Protokolle*. Zürich: Diaphanes.
- Rosenbluth, Arturo, Norbert Wiener und Julian Bigelow. 2004 (1943). „Behavior, Purpose and Teleology.“ In *Kybernetik: Die Macy-Konferenzen 1946–1953. Vol II: Essays und Dokumente*, hg. von Claus Pias, 327–332. Zürich: Diaphanes.
- Schmidt, Siegfried J., Hg. 2003 (1987). *Der Diskurs des radikalen Konstruktivismus*. Frankfurt/M.: Suhrkamp.
- Schrödinger, Erwin. 2011 (1987). *Was ist Leben? – Die lebende Zelle mit den Augen eines Physikers betrachte*. München: Piper (urspr. *What is Life: The Physical Aspects of the Living Cell*, Cambridge: University Press 1948).
- Shannon, Claude E. 2003. „The Redundancy of English.“ In *Die Macy-Konferenzen 1946–1953. Vol I: Protokolle*, hg. von Claus Pias, 248–272. Zürich: Diaphanes.
- Spies, H.-J. 2004. „Nitriren im Spannungsfeld von Theorie und Praxis.“ *HTM Härtereitechnische Mitteilungen* 59/2: 78–87.
- Warnke, Martin und Wolfgang Coy. E-Mail an Jan Müggenburg vom 25.08.2015.
- Watson, Raymon C. 2009. *Radar Origins Worldwide: History of its Evolution in 13 Nations through World War II*. Victoria: Trafford.
- Watzlawick, Paul und Peter Krieg, Hg. 2008 (2002). *Das Auge des Betrachters: Beiträge zum Konstruktivismus. Festschrift für Heinz von Foerster*. Heidelberg: Carl Auer (urspr. München: Piper 1991).
- Watzlawick, Paul. 2013 (1981). *Die erfundene Wirklichkeit: Wie wir wissen, was wir zu wissen glauben? Beiträge zum Konstruktivismus*. München: Piper.
- . 2014 (1992). *Einführung in den Konstruktivismus*. München: Piper (urspr. München: Oldenbourg Verlag 1985).
- Weston, Paul. 2001. *MereTuna: Human Becoming – Becoming Human*. Festschrift für Heinz von Foerster. <https://www.univie.ac.at/constructivism/HvF/festschrift/weston.html>. Zuletzt abgerufen am 08.09.2015.
- Wiegand, Johann Christian und Gottfried Erich Rosenthal. 1779–1805. *Johann Nikolaus Martius: Unterricht in der natürlichen Magie, oder zu allerhand belustigenden und nützlichen Kunststücken*, 20 Bd. Berlin und Stettin: Ben Friedrich Nicolai (urspr. Martius, Johann Nikolaus. 1717. *Unterricht von der Magia naturali und derselben medicinischen Gebrauch auf magische Weise, wie auch bezauberte Dinge zu curiren*, Frankfurt und Leipzig).

Yovits, Marshall C. 1960. „Preface.“ In *Self-Organizing Systems: Proceedings of an Interdisciplinary Conference 5 and 6 May, 1959*, hg. von Marshall C. Yovits und Scott Cameron. New York: Pergamon Press.