

Hans-Christian von Herrmann

Einführung: Kybernetik und Verhalten

Im Januar 1943 veröffentlichten der Physiologe Arturo Rosenblueth, der Mathematiker Norbert Wiener und der Elektrotechniker Julian Bigelow in der Zeitschrift *Philosophy of Science* einen Aufsatz, in dem sie ihr Konzept des Feedback als neue verhaltenswissenschaftliche Kategorie vorstellten.¹ Dieser Vorschlag sollte in den folgenden Jahren maßgeblich zur Begründung des interdisziplinären Forschungsfeldes der Kybernetik beitragen. Das Erscheinen des Textes im Kriegsjahr 1943 hatte einen ganz konkreten Hintergrund, nämlich die Versuche von Wiener und Bigelow, einen rückgekoppelten *antiaircraft predictor* zu entwickeln, der die Effizienz der alliierten Flugabwehr verbessern sollte.² Von dieser Tätigkeit im Rahmen des amerikanischen Militärs ist in dem Text selbstverständlich nicht die Rede, stattdessen aber von Katzen und Mäusen, von Schlangen, Fröschen und Fliegen, von Steinen, die auf bewegte Ziele geworfen werden, und nicht zuletzt von Maschinen, die in der Lage sind, eine Lichtquelle zu erkennen und sich auf sie zuzubewegen. Die methodologische Pointe der drei Verfasser liegt nun darin, dass sie diese sehr unterschiedlichen Vorgänge unter einem gemeinsamen Begriff zusammenfassen, und zwar dem des zielgerichteten (*purposeful*) und rückgekoppelten (*teleological*) Verhaltens. Es handelt sich hierbei ausdrücklich nicht um die Annahme einer Wesensgleichheit, sondern um ein Beobachtungs- und Beschreibungsverfahren, das sich selbst als behavioristisch bezeichnet und durch das Lebewesen und Maschinen in eine ganz neue Nachbarschaft rücken. Dabei verliert der Begriff des Verhaltens alle psychologischen Konnotationen, indem er sich ganz allgemein auf das Studium von belebten wie von unbelebten Objekten im Verhältnis zu ihrer Umwelt bezieht.

Given any object, relatively abstracted from its surroundings for study, the behavioristic approach consists in the examination of the output of the object and of the relations of this output to the input. By output is meant any change produced in the surroundings by the object. By input, conversely, is meant any event external to the object that modifies this object in any manner.³

1 Arturo Rosenblueth, Norbert Wiener und Julian Bigelow: Behavior, purpose and teleology. In: *Philosophy of Science* 10 (1943), H. 1, S. 18–24.

2 Vgl. Peter Galison: Die Ontologie des Feindes. Norbert Wiener und die Vision der Kybernetik. In: *Räume des Wissens. Repräsentation, Codierung, Spur*. Hg. von Hans-Jörg Rheinberger, Michael Hagner und Bettina Wahrig-Schmidt. Berlin 1997, S. 281–324.

3 Rosenblueth, Wiener und Bigelow: Behavior, S. 18.

Verhalten im Sinne von Rosenblueth, Wiener und Bigelow impliziert also keinerlei Annahmen über die Beschaffenheit der beobachteten Objekte, sondern beschreibt allein eine Relation (*input – output*), ganz unabhängig von allen funktionalen Aspekten. Gleichwohl zeichnet sich darin ein tiefgreifender Wandel des Sinns von Technik ab, hat man es doch nun mit Maschinen zu tun, die auf der Grundlage negativer Rückkopplung ein teleologisches Verhalten zeigen oder, wie man auch sagen kann, zwischen ihrer Gegenwart und ihrer Zukunft operieren.

Auf ganz ähnliche Weise registrierte der Physiker Hermann Schmidt, Obmann des Fachausschusses für Regelungstechnik im Verein Deutscher Ingenieure (VDI), bereits im Mai 1942 (wohl ebenfalls vor dem Hintergrund aktueller waffentechnischer Entwicklungen) in einem Zeitschriftenartikel eine zugleich technikhistorische und anthropologische Zäsur:

Jedes erfolgreiche technische Schaffen führt zu einem Gegenstand, der einem bestimmten Zweck dient. Der Hammer *dient* dem Zweck, Nägel einzuschlagen. Ohne unsere Mitwirkung *erfüllt* er diesen Zweck aber nicht. Die Kraft, die Geschicklichkeit, die Aufmerksamkeit und Überlegung, die notwendig ist, um den Zweck zu erfüllen, müssen wir selbst dazu beitragen. Die geschichtliche Entwicklung der Technik ist nun von der fortschreitenden Zweckerfüllung durch die Technik selbst begleitet. Die historische und prinzipielle Rangordnung der Bestandteile der technischen Umwelt bestimmen sich nach dem Grade der Zweckerfüllung.⁴

So lässt sich etwa über ein Flugzeug, das über „eine selbsttätige Regelung seines Verhaltens“ verfügt, sagen:

Der Zweck des Fliegens ist durch das selbsttätig gesteuerte und stabilisierte Flugzeug vollständig erfüllt: das Subjekt ist aus dem Bereich der für die Erfüllung des gesetzten Zweckes notwendigen Mittel vollständig ausgeschieden. Das technische Objekt ist vollständig, da es den gesetzten Zweck selbsttätig erfüllt.⁵

Die sich in den Nachkriegsjahren zunächst in den USA als interdisziplinäres Forschungsprogramm von Lebens-, Ingenieur- und Sozialwissenschaften formierende Kybernetik kann als der Versuch gelten, ausgehend vom zielgerichteten Verhalten der neuen umweltoffenen Maschinen ein gewandeltes Verständnis von Technik und einen neuen Blick auf ihr Verhältnis zum Menschen jenseits des Streits zwischen Vitalismus und Mechanismus zu gewinnen.⁶ Als Maschinen und Lebewesen gleichermaßen umfassende Systemtheorie griff sie neben der Rege-

⁴ Hermann Schmidt: Die Regelungstechnik. In: Rundschau deutscher Technik 22 (1942), H. 9/10, S. 5 f., hier S. 5.

⁵ Schmidt: Regelungstechnik, S. 5.

⁶ Vgl. Claus Pias (Hg.): Cybernetics. The Macy Conferences 1946–1953. Bd. 1: Transactions. Zürich/Berlin 2003. Vgl. auch Norbert Wiener: Kybernetik. Regelung und Nachrichtenübertragung im Lebewesen und in der Maschine. Düsseldorf et al. 1992, S. 63–81.

lungstechnik das mathematische Neuronenmodell von Warren McCulloch und Walter Pitts⁷, die Spieltheorie von John von Neumann und Oskar Morgenstern⁸ sowie die Informationstheorie von Claude E. Shannon⁹ auf. Damit rückte, wie Arnold Gehlen 1957 feststellte, „die Technik [...] in den Mittelpunkt der menschlichen Weltauslegung und damit auch seiner [des Menschen] Selbstauffassung“¹⁰ vor, denn die neuen nicht-deterministischen technischen Systeme übertrugen ihre probabilistische Operationsweise auf das Verständnis menschlicher Aktivität in allen ihren Dimensionen. Der Technikphilosoph Gilbert Simondon sprach 1958 vom „Unbestimmtheitsspielraum“, der die neuen Maschinen auszeichne und der es ihnen gestatte, „für eine externe Information empfänglich zu sein“.¹¹ Die Kybernetik, so der Psychoanalytiker Jacques Lacan 1954/1955 in seinem Pariser Seminar, sei aus einer in ihren Anfängen bis in die Frühe Neuzeit zurückreichenden „konjekturalen“¹² Rationalität (im Sinne von Jakob Bernoullis *Ars conjectandi*) erwachsen und erzwingt eine Neubestimmung der menschlichen Existenz im Zeichen eines universell gewordenen Zufalls. Die paradigmatische kybernetische Maschine war für Lacan entsprechend Shannons „mind-reading (?) machine“¹³, die nicht nur in der Lage war, das Spiel „Gerade oder Ungerade“ zu spielen, sondern dabei auch (nach dem Vorbild von Edgar Allan Poes Detektivverzählung *The purloined letter*) menschlichen Spielern überlegen zu sein.

So nimmt in der Kybernetik das Denken selbst die Form einer Maschine an. Ende der 1940er Jahre übernahm Henry Singleton, Doktorand bei Jerome Wiesner am Electronics Laboratory des MIT in Cambridge, die Aufgabe, eine Maschine mit zielgerichtetem Verhalten für Demonstrationszwecke zu entwerfen. Mit ihr sollten vor allem bekannte physiologische Störungen von Willkürbewegungen wie der Intentionstremor oder der Parkinsontremor am technischen Modell hervorgebracht und experimentell beobachtbar werden. Es handelte sich um einen klei-

7 Vgl. Warren S. McCulloch und Walter Pitts: A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity. In: Bulletin of Mathematical Biophysics 5 (1943), S. 115–133.

8 Vgl. John von Neumann und Oskar Morgenstern: Theory of Games and Economic Behavior. Princeton 1944.

9 Claude E. Shannon: A mathematical theory of communication. In: The Bell System Technical Journal 27 (1948), S. 379–423, 623–656.

10 Arnold Gehlen: Die Seele im technischen Zeitalter. Sozialpsychologische Probleme in der industriellen Gesellschaft. Hamburg 1957, S. 14.

11 Gilbert Simondon: Die Existenzweise technischer Objekte. Zürich 2012, S. 11.

12 Jacques Lacan: Das Seminar Buch II (1954–1955). Das Ich in der Theorie Freuds und in der Technik der Psychoanalyse. 2. Aufl. Weinheim/Berlin 1991, S. 375.

13 Vgl. Lacan: Das Ich, S. 227–237; sowie Claude E. Shannon: A Mind-Reading (?) Machine (1953). In: Claude Elwood Shannon. Collected Papers. Hg. von Aaron D. Wyner und Neil J. A. Sloane. Piscataway 1993, S. 688–689.

nen motorisierten dreirädrigen Wagen, der durch Fotozellen und zwei Rückkopplungsschaltungen in die Lage versetzt worden war, sich fototropisch zu verhalten und entweder wie eine Motte eine Lichtquelle anzusteuern oder wie eine Bettwanze vor ihr zu fliehen.¹⁴ Das einige Jahre später von Frank Rosenblatt am Cornell Aeronautical Laboratory in Buffalo entwickelte und 1957 vorgestellte Perceptron verfügte dann bereits über sehr viel weitergehende Fähigkeiten. Rosenblatts Absicht war es dabei gewesen, eine Maschine zu konstruieren,

which would be capable of conceptualizing inputs impinging directly from the physical environment of light, sound, temperature, etc. – the ‚phenomenal world‘ with which we are all familiar – rather than requiring the intervention of a human agent to digest and code the necessary information.¹⁵

Was den zuerst 1943 von Rosenblueth, Wiener und Bigelow formulierten kybernetischen Verhaltensbegriff in wissenschaftsgeschichtlicher Hinsicht auszeichnet, ist seine Eigenschaft, für ganz unterschiedliche Disziplinen anschlussfähig zu sein und in ihnen durch die Etablierung neuer Paradigmen Revolutionen (im Sinne Thomas Kuhns¹⁶) auszulösen. Dies lässt sich exemplarisch an den sehr unterschiedlich ausgerichteten Arbeiten des Ostberliner Psychologen Friedhart Klix und des englischen Neurophysiologen und Robotikers William Grey Walter verfolgen, aber auch an den ersten urbanistischen Simulationsmodellen, wie sie in den 1960er Jahren von Ira S. Lowry an der RAND Corporation in Santa Monica und von Jay W. Forrester am MIT entwickelt wurden. Klix führte die Begegnung mit der Kybernetik zu einem experimentalpsychologischen Forschungsprogramm mit internationaler Resonanz. Im Vorwort zum Grundlagenwerk *Information und Verhalten. Kybernetische Aspekte der organismischen Informationsverarbeitung*, das zuerst 1971 erschien, findet sich der Satz:

Wenngleich auffallen mag, daß das Wort Kybernetik im Text kaum jemals vorkommt, so hat das ganze Buch an seinen wesentlichen Punkten doch von der Kybernetik aus seine inhaltliche, seine methodische und seine didaktische Orientierung erhalten.¹⁷

¹⁴ Norbert Wiener: *The Human Use of Human Beings*. 2. Aufl. New York 1954, S. 163–167.

¹⁵ Frank Rosenblatt: *The Perceptron. A Perceiving and Recognizing Automaton*. Cornell Aeronautical Laboratory, Report Nr. 85-460-1, Januar 1957, S. 1. Online unter: <https://blogs.umass.edu/brain-wars/files/2016/03/rosenblatt-1957.pdf> (abgerufen am 27.7.2021); vgl. auch Frank Rosenblatt: *The Perceptron. A probabilistic model for information storage and organization in the brain*. In: *Psychological Review* 65 (1958), H. 6, S. 386–408.

¹⁶ Vgl. Thomas Kuhn: *Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen*. 2. Aufl. Frankfurt a. M. 1976.

¹⁷ Friedhart Klix: *Information und Verhalten. Kybernetische Aspekte der organismischen Informationsverarbeitung. Einführung in naturwissenschaftliche Grundlagen der Allgemeinen Psychologie*. 3. Aufl. Bern/Stuttgart/Wien 1976, S. 21.

Es ist insbesondere der schon im Titel erscheinende Begriff der Information, in dem sich der für den kybernetischen Verhaltensbegriff konstitutive probabilistische Umweltbezug zur Geltung bringt. William Grey Walter hingegen gelangte über diesen Leitfaden von der Physiologie des Gehirns zur Konstruktion einfacher maschineller Modelle, die Singletons Konstruktion ähnelten und ebenfalls dem Verhaltensstudium dienten. Auffällig ist hier jeweils die ungeheure Produktivität, die die kybernetischen Beschreibungsverfahren zu entfesseln vermochten und deren Reichweite im ganzen Spektrum von elementarer Laborforschung bis zu kosmologischer Spekulation kaum Grenzen gesetzt zu sein schienen.

Der Erfolg der Kybernetik als neue Wissensordnung einer sich als „technisches Zeitalter“¹⁸ verstehenden Nachkriegszeit blieb nicht auf den Bereich wissenschaftlicher Methoden beschränkt, sondern umfasste auch neue Konzepte der Organisation und Steuerung in Ökonomie, Politik und Pädagogik. Dem kybernetischen Begriff des ‚Verhaltens‘ kam dabei – wie auch den Begriffen ‚Information‘ und ‚System‘ – die Funktion eines über Fächergrenzen verschiebbaren *shifters* zu, der auf die unterschiedlichsten Phänomene anwendbar war und über den sich zugleich Technik und Gesellschaft immer enger zusammenschlossen. Das machte es auch möglich, nicht nur ganz selbstverständlich von maschineller oder künstlicher Intelligenz zu sprechen, sondern auch eine Kybernetisierung von Kunst und Ästhetik auf die Tagesordnung zu setzen, die zwar kaum mehr etwas mit dem anfänglichen Forschungsprogramm der Kybernetik zu tun hatte, gleichwohl aber deren maschinellen Verhaltensbegriff in einen Kernbereich neuzeitlicher Anthropologie vordringen ließ. „Die kybernetische Erweiterung der neuzeitlichen Technik“, schrieb Max Bense 1951,

bedeutet ihre *Erweiterung unter die Haut* der Welt; Technik kann in keiner Weise mehr isoliert (objektiviert) betrachtet werden vom Weltprozeß und seinen soziologischen, ideologischen und vitalen Phasen. Sie bezieht alles ein, sie hat einen verstärkten konsumierenden Charakter angenommen. Literatur, Kunst, Musik nehmen ihre Züge an.¹⁹

So entwarf beispielsweise der französische Künstler Nicolas Schöffer vor dem Hintergrund des Pariser Mai 1968 die Utopie einer „kybernetischen Stadt“²⁰, in der das individuelle und soziale Leben zu universeller Regelbarkeit befreit sein sollte. „According to Schöffer, the artist is the creator, or rather the programmer, of effects

¹⁸ Vgl. etwa die von Walter Höllerer 1961 in Anlehnung an Gehlens Buchtitel (*Die Seele im technischen Zeitalter*) gegründete Zeitschrift *Sprache im technischen Zeitalter*.

¹⁹ Max Bense: Kybernetik oder Die Metatechnik einer Maschine. In: Max Bense: *Ausgewählte Schriften*, Bd. 2: Philosophie der Mathematik, Naturwissenschaft und Technik. Stuttgart/Weimar 1998, S. 429–446, hier S. 436.

²⁰ Nicolas Schöffer: *Die kybernetische Stadt*. München 1970.

brought about through technologically controlled environments which are able to condition – and manipulate – human behaviour and specific activities.“²¹

Wieners Grundlagenwerk *Cybernetics: Or Control and Communication in the Animal and the Machine* war 1948 auch in Paris erschienen, woraufhin *Le Monde* den Dominikaner Dominique Dubarle mit der Rezension beauftragte. Für ihn besaßen die neuen kybernetischen Maschinen das bedrohliche Potenzial, ganz neue Formen politischer Herrschaft hervorzubringen und sich in *machines à gouverner* zu verwandeln.

At all events human realities do not admit sharp and certain determination, as numerical data of computation do. They only admit the determination of their probable values. A machine to treat these processes, and the problems which they put, must therefore undertake the sort of probabilistic, rather than deterministic thought, such as is exhibited for example in modern computing machines.²²

Wiener griff Dubarles Rezension in seinem Buch *The Human Use of Human Beings* auf, vertrat dabei aber den Standpunkt, die Variationsbreite menschlichen Verhaltens sei letztlich durch maschinelle Vorhersagen nicht zu bewältigen. Demgegenüber hat man es heute im Zeichen einer auf große Datenmengen zugreifenden künstlichen Intelligenz technologisch mit einer völlig veränderten Lage zu tun. Zu ihr gehört auch die Feststellung, dass die „Kybernetische Revolution“²³, die in den 1940er Jahren mit der Formulierung eines neuen Verhaltensbegriffs begann, mittlerweile in vieler Hinsicht das Wissen bereitstellt, mit dem sich hochtechnisierte Gesellschaften als komplexe Systeme beschreiben und organisieren.

Weiterführende Literatur

Dechert, Charles R. (Hg.): *The Social Impact of Cybernetics*. New York 1967.

Fuchs-Kittowski, Klaus und Piotrowski, Siegfried (Hg.): *Kybernetik und Interdisziplinarität in den Wissenschaften*. Georg Klaus zum 90. Geburtstag. Berlin 2004.

²¹ Carlotta Darò: Nicolas Schöffer and the cybernetic city. In: *AA Files* (2014), H. 69, S. 3–11, hier S. 9.

²² Wiener: *The Human Use*, S. 179; vgl. auch Dominique Dubarle: *Une nouvelle science. La cybernetique. Vers la machine à gouverner ...* In: *Le Monde*, 28. Dez. 1948. Online unter: www.nano-monde.org/IMG/pdf/Dubarle_1948.pdf (abgerufen am 27.7.2021).

²³ Bernhard Schölkopf: Kybernetische Revolution. Künstliche Intelligenz wird Leben und Arbeiten so stark ändern wie einst Elektrizität. Europa braucht dafür die besten Köpfe. In: *Süddeutsche Zeitung*, 15. März 2018.

- Hagner, Michael und Hörl, Erich (Hg.): Die Transformation des Humanen. Beiträge zur Kulturgeschichte der Kybernetik. Frankfurt a. M. 2008.
- Moser, Jeannie und Vagt, Christina (Hg.): Verhaltensdesign. Technologische und ästhetische Programme der 1960er und 1970er Jahre. Bielefeld 2018.
- Pias, Claus (Hg.): Cybernetics – Kybernetik. The Macy-Conferences 1946–1953. Essays & Dokumente. Zürich/Berlin 2004.
- Rid, Thomas: Rise of the Machines. The Lost History of Cybernetics. Melbourne/London 2017.

