



Cwarel Isaf Institute

---

Maria Pruckner

# Ich wusste gar nicht, dass ich Prosa sprechen kann!

Ein Essay über die Management-Kybernetik

---

Juli 2002

[www.managementkybernetik.com](http://www.managementkybernetik.com)

## Inhalt

<b>Erstes und letztes Kapitel</b> .....	4
Die Zeiten sind schwierig geworden .....	4
Nachhaltigkeit.....	4
Orientierung.....	4
Das Entscheidende fehlt.....	4
<b>Reden Sie bloß nicht von Kybernetik, das versteht niemand</b> .....	5
Unabänderbare Naturgesetze .....	5
Zehn Gründe für ein Tabu.....	6
Eine harmlose Verwechslung? .....	6
Je nachdem, wie man hinsieht .....	7
Auch einfache Probleme können komplex sein .....	7
Wie funktioniert Funktionieren?.....	7
Immer das gleiche Muster .....	7
Kybernetik muss man lernen .....	8
Funktioniert es? .....	8
Ich wusste gar nicht, dass ich Prosa sprechen kann!.....	8
Es ist logisch, sich der Kybernetik zu bedienen .....	9
Was tut ein System?.....	9
<b>Woher kommt die Kybernetik?</b> .....	10
Woher kommt der Name „Kybernetik“?.....	10
Kybernetik – Regulierung/Steuerung und Kommunikation im Lebewesen und der Maschine .....	11
Zirkularität, eine uralte Neuheit.....	11
Die „Väter“ .....	11
Ein Pionier erzählt .....	12
Die Entschlüsselung des Funktionierens .....	12
Das Gemeinsame lebender und mechanischer Systeme .....	13
0 oder 1 .....	13
Von der Turing-Maschine über neuronale Netze zum Computer .....	14
Der Irrtum über die künstliche Intelligenz .....	14
Was zu Irrtümern verführt .....	15
Die Einbeziehung des Beobachters .....	15
Zirkuläre Kausalität, Dynamik und Sprache.....	16
<b>Die Macy-Konferenzen</b> .....	16
Funktionieren hat Gesetze.....	16
Vernetztes Denken .....	16

<b>Wie die Väter der Kybernetik gemanagt haben</b> .....	17
Einer, der kaum Englisch sprechen konnte .....	17
Die Kybernetik erhält ihren Namen .....	17
Eine neue Kultur des Denkens und Handelns .....	17
<b>Die Wissenschaft von der effektiven Organisation</b> .....	18
Unterscheidung.....	18
Die zweite Ordnung ist nicht besser und wahrer als die erste .....	19
Wer vergäbe blind einen Kredit? .....	19
Ordnung verlangt die Rückkoppelung zwischen Theorie und Praxis.....	20
Die Rolle von Stafford Beer .....	20
Hierarchie und Heterarchie in Organismen und Organisationen .....	21
Die Brücke .....	21
Das Viable System Model .....	22
<b>Theorie und Praxis – kein ewiger Konflikt!</b> .....	23
Der Unterschied zwischen herkömmlichem und kybernetischem Denken .....	23
Control .....	23
Macht oder Regulierung? .....	23
<b>Viele Definitionen – eine gemeinsame Frage</b> .....	24
Gregory Bateson .....	24
Stafford Beer .....	24
Gordon Pask .....	24
Warren McCulloch .....	25
Heinz von Foerster .....	25
Norbert Wiener .....	25
Fredmund Malik.....	25
W. Ross Ashby .....	25
<b>Wissen, das sich verbinden lässt</b> .....	25
Die Kybernetik macht andere Disziplinen nicht überflüssig .....	25
Eine Quelle des Fortschritts.....	26
Die Logik der Kommunikation, die Logik der Natur .....	27
Vom Spielzeug zur großen Gefahr? .....	27
<b>Traditionen und Richtungen</b> .....	28
Anwendbar auf alle Probleme von Control und Kommunikation .....	28

## Erstes und letztes Kapitel

Wozu denn Kybernetik? Wer sich fragt, warum er sich überhaupt mit dieser Wissenschaft auseinandersetzen sollte, dem ist dieses Kapitel gewidmet. Aus kybernetischen Gründen soll es gleichzeitig das einleitende und das abschließende Kapitel sein.

### Die Zeiten sind schwierig geworden

*Die Zeiten sind schwierig geworden, es muss uns immer rascher und besser gelingen, schwierige Probleme zu lösen.* Diesen Satz hat es wohl zu jeder Zeit gegeben. Doch er hat zu jeder Zeit etwas anderes bedeutet. Bevor das Rad erfunden wurde, musste sich niemand mit dem Problem beschäftigen, einen schwer beladenen Karren aufzuhalten, der bergab ins Rollen geraten war. Bevor es Fabriken gab, musste sich niemand überlegen, wie er Hunderten von Arbeitern und Maschinen die maximale Leistung entlocken konnte. Bevor es Atomkraftwerke gab, musste sich niemand damit beschäftigen, wie sich ganze Bevölkerungen am besten vor radioaktivem Staub schützen.

### Nachhaltigkeit

*Die Zeiten sind schwierig geworden, es muss uns immer rascher und besser gelingen, schwierige Probleme NACHHALTIG zu lösen.* Dieser Satz ist relativ neu, obwohl er nur um ein Wort erweitert wird: *nachhaltig*. Zu keiner anderen Zeit, als in den letzten 50 Jahren, sind sich mehr Menschen dessen bewusst geworden, dass die Lösung eines Problems viele neue Probleme entstehen lassen kann.

Zu keiner Zeit haben mehr Menschen deutlicher erlebt, wie verbunden die einzelnen Elemente unserer Welt sind, wie stark sie zusammenwirken und wie wenig wir sicher darüber wissen, wie sie zusammenwirken werden. Zu keiner Zeit musste man mehr daran interessiert sein, nachhaltige Lösungen zu finden, Systeme lebensfähig zu halten, die Lebensfähigkeit von Systemen steigern.

Es ist schwierig geworden, das eine Loch zu stopfen, indem man ein anderes aufreißt. Die Informationen

über einen Mangel hier und einen Überfluss an anderer Stelle verbreiten sich heute so schnell, dass sich das Wirken nach Ausgleich selbst zu überholen beginnt.

### Orientierung

Nie haben sich die Entwicklungen in unseren Gesellschaften und zwischen ihnen rascher selbst organisiert. Nie hat sich mehr die Frage gestellt, wodurch sich heute Macht bildet, wo heute noch Macht nützt, wie man heute noch Macht erlangen kann und ob man Macht überhaupt anstreben soll. Die schwierigste Frage aber von allen scheint zu sein, wie wir heute Sicherheit



und Stabilität mit Fortschritt vereinbaren können, wie Fortschritt heute aussehen muss, um konstruktiv zu wirken. Nie hat die Frage, wie man langfristig zu Anerkennung kommen kann, nach so vielfachen Überlegungen und sorgfältigen Entscheidungen verlangt, wie heute. Nie konnte man so rasch nach ganz oben an die Spitze gelangen, aber man konnte auch nie so rasch wieder ganz unten landen. Nie haben sich Informationen schneller verbreitet, als heute. Nie gab es mehr Nachrichten als heute. Nie war es schwieriger, als heute, sicher orientiert zu sein.

### Das Entscheidende fehlt

Wenn man sich ansieht, mit welchen Begriffen man heute von Lösungen zu überzeugen versucht, dann stechen zwei Worte hervor: NACHHALTIGKEIT und WIRKSAMKEIT. Wenn man sich ansieht, wie an die Lösung – vor allem von Problemen, die viele betreffen – herangegangen werden will, dann trifft man auf zwei Begriffe, die meistens mit subtil appellierendem Klang verbunden sind: SCHWIERIG und NOTWENDIG.

Wenn man sich ansieht, was Führungskräfte heute ausstrahlen, dann entdeckt man im Wesentlichen zwei Stimmungsbilder: MACHT MICH NICHT ALLEIN DAFÜR VERANTWORTLICH, WENN ES NICHT KLAPPT, oder ICH KANN ES IN EUREM SINNE NICHT VERANTWORTEN, EUCH DIESE HARTEN MAßNAHMEN ZU ERSPAREN. Wenn man sich ansieht, wie heute Misserfolg gerechtfertigt wird, dann stößt man immer häufiger auf einen Begriff: KOMPLEXITÄT. Wenn man sich ansieht, wie man mit der Komplexität fertig werden möchte, dann sucht man leider meistens vergeblich nach dem entscheidenden Begriff: KYBERNETIK.

## Reden Sie bloß nicht von Kybernetik, das versteht niemand

Diese Aussage ist mit erstaunlicher Regelmäßigkeit immer noch eine Reaktion darauf, wenn man im Zusammenhang mit der Lösung komplexer Probleme die Wissenschaft der Kybernetik anspricht. Mag sein, dass der Name dieser Lehre an etwas Mystisches oder Esoterisches denken lässt. Dass sie etwa der Nautik wesentlich näher liegt, als spirituellem oder geheimwissenschaftlichem Gedankengut, behandelt erst das dritte Kapitel. Hinter der Nautik und Kybernetik steckt nichts, was man den Menschen nicht zumuten könnte. Über Gentechnik zum Beispiel diskutiert man breit, und mit ihr handelt man nicht selten hemmungslos. Was steckt also hinter der Hemmung, über Kybernetik zu sprechen?

### Unabänderbare Naturgesetze

Fasst man die Beobachtungen zusammen, die im ersten Kapitel dargestellt wurden, ergibt sich, dass eine der häufigsten öffentlichen Botschaften in unserer Gesellschaft ist: ES IST SCHWIERIG UND NOTWENDIG, NACHHALTIG WIRKSAME MASSNAHMEN ZU SETZEN, VON DENEN WIR NICHT SICHER VORHERSAGEN KÖNNEN, OB SIE KLAPPEN WERDEN, VON DENEN WIR ABER AM EHES- TEN DIE CHANCE ERWARTEN, DASS SIE FUNK- TIONIEREN WERDEN, WENN SIE MIT UNS KO- OPERIEREN. WIR SEHEN, DASS WIR ES MIT KOMPLEXEN PROBLEMEN ZU TUN HABEN, DIE EINE GEFAHR FÜR UNS ALLE WERDEN KÖNNTEN, WENN WIR SIE NICHT NACHHAL- TIG BEWÄLTIGEN. WIE WIR SIE BEWÄLTIGEN KÖNNEN, MÜSSEN WIR ERST HERAUSFINDEN.

Es ist unerheblich, ob eine Führungskraft nun an die Kooperation und Mitverantwortung anderer appelliert oder ob sie entschieden hat, Autorität zu ergreifen und in Verantwortung für die anderen Entscheidungen durchzusetzen. Beide sprechen unabänderbare Tatsachen aus: dass gute Entwicklungen nur durch Kooperation möglich sind und dass nicht alles, was für eine Ge- meinschaft gut ist, auch angenehm sein muss.

## Zehn Gründe für ein Tabu

Die Frage ist, warum nicht davon gesprochen wird, dass jemand in einer Sache kooperieren sollte, die nicht angenehm für ihn ist. Dass die Menschen gegenüber großen Versprechen misstrauisch geworden sind, mag dazu die vordergründige Erkenntnis sein. Dieses Misstrauen entsteht dadurch, dass sich immer häufiger herausstellt, dass nur die wenigsten Versprechen erfüllt werden, weil sich viele Probleme hinterher als komplexer herausgestellt haben, als man ursprünglich angenommen hatte.

Worüber also gesprochen werden muss, ist die Tatsache, Bedeutung und Wirkung von Komplexität. Worüber gesprochen werden muss, ist, wie man Komplexität verstehen und wie man mit ihr richtig umgehen kann. Worüber gesprochen werden muss, ist die Kybernetik. Warum wird das nicht getan? Vermutlich sind es folgende Gründe:

1. Man weiß nicht, wie Komplexität wirkt und wie man richtig mit ihr umgeht.
2. Man weiß nicht, dass es das Wissen gibt, wie Komplexität wirkt und wie man richtig mit ihr umgeht.
3. Man weiß, dass es das Wissen gibt, wie Komplexität wirkt und wie man richtig mit ihr umgeht, aber man kann es nicht verstehen, weil die Sprache und das Denken dieser Theorie auf einer hohen Abstraktionsebene stehen muss, um ihren Erkenntnissen gerecht zu werden.
4. Man versteht diese Theorie, sieht aber, dass sie nur von den wenigsten verstanden wird. Man spricht daher nicht über sie, sondern nur über die praktischen Anwendungen und Ergebnisse, die aus dieser Wissenschaft hervorgegangen sind und die praktisch von jedem wahrgenommen werden können, um sich sympathisch zu machen.
5. Man traut den Menschen nicht zu, sich dafür zu interessieren, wie sie in der heutigen Welt am besten zurecht kommen könnten, man traut ihnen nicht zu, zu lernen.
6. Man übersieht, dass, was in der Kybernetik aus Gründen wissenschaftlicher Sorgfalt präzise und daher abstrakt formuliert sein muss, in den Belangen des täglichen Lebens in einfache, klare und

konkrete Begriffe übertragen werden kann, wenn man die Grundlagen richtig verstanden hat.

7. Es gelingt nur noch den wenigsten Menschen anspruchsvolle Inhalte auf einfache Art und Weise zu erklären, was verlangen würde, auf die Vorstellungen und Denkweise seines Publikums einzugehen, während man die eigene Sicht erläutert.
8. Die wenigen Menschen, denen das noch gelingt, sind zu wenige, um viele anzusprechen und zu begleiten.
9. Die wenigen Menschen, denen das noch gelingt, können nicht mehr werden, weil zu wenigen diese Lehre fundiert und verständlich vermittelt wird.
10. Weil eine der wichtigsten Lehren der Zukunft von zu wenigen genutzt werden kann, wird nicht über sie gesprochen.

## Eine harmlose Verwechslung?

Das mögen nun zehn sich logisch ineinander schließende Gründe sein. Aber der wichtigste Grund ist, dass Komplexität mit Schwierigkeit gleichgesetzt wird. Das ist aber keineswegs der Fall! Einen Sportwagen im öffentlichen Verkehr zu lenken ist zum Beispiel eine komplexe Angelegenheit. Aber sie ist nicht schwierig, wenn man gelernt hat, das Fahrzeug richtig zu bedienen, die Verkehrsregeln einzuhalten und sich an die Umgebung so anzupassen, dass Kollisionen vermieden



werden. Einen Faden durch ein kleines Nadelöhr zu führen, ist schwierig, aber keinesfalls eine komplexe Angelegenheit – zumindest nicht, was die Vielfalt der Zustände betrifft, die Nadel und Faden aufweisen können. Man hat es mit einem Metallstift zu tun, der auf der einen Seite mit einer Spitze endet und auf der anderen Seite mit einem kleinen Loch. Man hat es mit einem Faden zu tun, der aus gesponnenen Fasern besteht. In einem Sportwagen, der im öffentlichen Verkehr gelenkt wird, können wesentlich mehr verschiedene Zustände auftreten.

### Je nachdem, wie man hinsieht

Wem morgens beim Anziehen im Hotel vor einer wichtigen Besprechung schon einmal ein Hemd- oder Blusenknopf gerissen ist, dem ist der Stress nicht fremd, einen Faden durch ein Nadelöhr zu bekommen. Die Nerven hämmern. Man könnte zu spät kommen! Die Hände zittern. Man könnte wegen des fehlenden Knopfes einen schlechten Eindruck machen! Die Nadel zittert. Der Faden zittert. Man ruft das Zimmerservice zu Hilfe. Das Stubenmädchen braucht keine zwei Sekunden und schon ist der Faden in der Nadel. Ja, das wäre einem auch gelungen, wäre nicht dieser Druck gewesen! Wie oft hat man doch schon eine Nadel in einem Zug eingefädelt! Bloß an dem Morgen, an dem es schnell gehen musste, da klappte es nicht. Das Stubenmädchen konnte da gelassen sein!

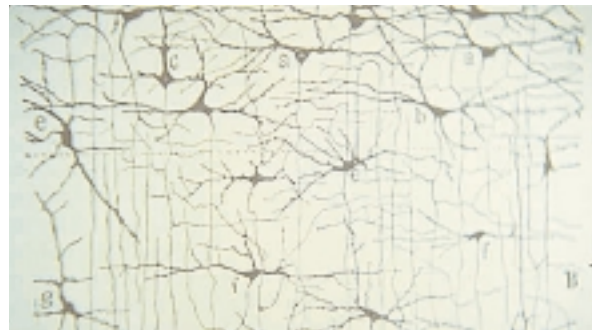
Das Einfädeln einer Nadel ist nicht ganz so schwierig, wenn es unseren Händen gelingt, den Faden ruhig und sicher durch das Öhr zu führen. Es ist sehr schwierig, wenn die Hände nicht ruhig gehalten werden können. Einfach ist es nie. Man kann einen Faden nicht nebenher durch ein Öhr ziehen, wie man etwa nebenher einen anderen Gang eingelegt oder den Blinker einschaltet, während man sich mit dem Beifahrer unterhält, den Verkehr beobachtet und den Wagen lenkt.

### Auch einfach zu lösende Probleme können komplex sein

Die Angelegenheit des Einfädelns verlangt volle Konzentration, das perfekte Zusammenspiel zwischen Nadel, Faden, Händen und dem gesamten Körper. Zwischen Augen und Händen, zwischen peripheren Nerven und Gehirn, zwischen Faden und Nadel muss die perfekte Lenkung, Regulierung und Kommunikation ablaufen.

Das Einfädeln wird in dem Augenblick komplex, in dem wir den hantierenden Menschen, seine Umstände, seine Verfassung, seine Konzentration und seine Psychomotorik als entscheidende Teile der Angelegenheit miteinbeziehen.

Ob etwas einfach oder schwierig ist, hängt also nicht davon ab, wie komplex eine Situation ist, sondern davon, wie viel Aufmerksamkeit und Geschick eine Tätigkeit erfordert. Ob etwas komplex ist oder nicht, hängt von der Vielfalt der Zustände ab, die ein System hervorbringen kann. Wie gut wir die Komplexität einer Situation beherrschen, hängt davon ab, wie gut es uns gelingt, die Vorgänge zu lenken, zu regulieren und wie gut unsere Nerven und wir mit anderen kommunizieren, wie gut wir Information erreichen und vermitteln.



### Wie funktioniert Funktionieren?

Es bleibt die Frage: Was ist nötig, um komplexe Situationen gut und sicher zu bewältigen? Die Antwort lautet: Das Nutzen des Wissens darüber, wie die Regulierung, Lenkung und Kommunikation in jeder Art von System funktioniert. Dieses Wissen wurde in der Kybernetik erforscht, der *Lehre der Regulierung/Lenkung und Kommunikation im Lebewesen und der Maschine*, wie Norbert Wiener, einer ihrer wichtigsten „Väter“, diese Wissenschaft definiert hat. Diese Phänomene sind dafür verantwortlich, wie das Funktionieren funktioniert. Was hilft, ist, die Naturgesetze dieser Phänomene in ihren verschiedenen Erscheinungsarten in den unterschiedlichen Systemen analysieren zu können und sie bei seinen Entscheidungen zu berücksichtigen.

### Immer das gleiche Muster

Wer morgens vor einer wichtigen Besprechung in einem Hotelzimmer mit einem abgerissenen Hemd-

oder Blusenknopf dasteht und erkennt, dass ihn sein Zeit- und Erfolgsdruck daran hindert, Nadel und Faden so zueinander zu führen, dass der Faden durch das Ohr geht und deshalb diese Aufgabe dem Zimmermädchen übergibt, das damit vor einem kaum erwähnenswerten Routinefall steht, der hat eine zutiefst kybernetische Entscheidung getroffen, ohne dass er jemals von dieser Wissenschaft etwas gehört haben muss. Selbes gilt für jemanden, der seinen Sportwagen sicher durch den öffentlichen Verkehr lenkt. Natürlich gilt es auch für alle anderen Vorgänge, in denen räumliche, motorische oder geistige Bewegung stattfindet. Es gibt in jedem Fall ein gemeinsames Muster des Funktionierens oder Nichtfunktionierens, und es findet sich immer in den Phänomenen der Lenkung/Regulierung und Kommunikation.

### Kybernetik kann man lernen

Es erfordert zwar lange Lehrjahre und gute Lehrer, um die Wissenschaft der Kybernetik vollkommen zu beherrschen. Das Entscheidende aber ist, dass man sie erlernen kann. Sie erfordert keinerlei magische oder andere unerklärliche Fähigkeiten.

Die Erkenntnisse der Kybernetik nur im Rahmen der eigenen Praxis zu nutzen, erfordert eine weniger langwierige Entwicklung. Dann reicht es, die kybernetischen Prinzipien auf den eigenen Anwendungsbereich übertragen zu können. Dazu muss man die Vorgänge in diesem Bereich beobachten, sich fragen, was zur und bei der Regulierung/Lenkung und Kommunikation in ihm geschieht. Die Naturgesetze der Kybernetik werden dabei helfen, dass man versteht, was vor sich geht und wie man sich verhalten sollte.

### Funktioniert es?

Man kann lange und breit darüber diskutieren, was richtig ist, zu verstehen und gut ist, zu tun. Auf diese Weise kann man eine ganze Menge über die Menschen erfahren, die sich mit diesen Fragen auseinandersetzen. Aber leider dauern die Diskussionen oft zu lange und oft führen sie nicht zum Ziel.

Wer keine Zeit für lange Diskussionen hat oder aufbringen will, der stellt drei

andere Fragen: 1. Funktioniert es? 2. Was ist das Ergebnis? 3. Was sind die Aus-, Folge- und Rückwirkungen? Die Antworten auf diese Fragen erhält man allerdings nicht durch Diskussionen, sondern durch Handeln.

Wie aber geht man mit potenziellen und tatsächlichen Risiken um, wenn die Erkenntnisse zu diesen Fragen vor allem aus dem Handeln kommen? Spätestens hier wird es interessant, sich der Kybernetik zu bedienen. Solange die Dinge funktionieren, wäre es nur ein netter und interessanter Zeitvertreib, kybernetische Studien und Beobachtungen zu machen. Wenn aber etwas nicht funktioniert, dann kann kybernetisches Wissen sehr hilfreich sein: Es lenkt die Aufmerksamkeit auf die Phänomene, die das Funktionieren maßgeblich beeinflussen. Wenn man anhand der kybernetischen Naturgesetze nachsieht, welche Probleme es mit der Regulierung/Lenkung und Kommunikation in Systemen gibt, erkennt man rascher und richtiger, worum es geht. Wenn man die Frage der Schuld zuerst in Richtung dieser Phänomene lenkt, dann findet sich nicht selten rasch der Weg für eine nachhaltige Lösung. Die Suche und Verurteilung von Sündenböcken jeder Art verwandelt sich in einen intelligenten und kreativen Prozess. Und im Ernst: Was macht mehr Spaß, als gutes Funktionieren zu erleben? Es gibt keine tiefere Sinnerfahrung, und die Sinnfrage ist diejenige, die heute die meisten Menschen am meisten quält.

### Ich wusste gar nicht, dass ich Prosa sprechen kann!

Lust auf Effektivität? Spaß am Funktionieren? Oder gar Sehnsucht danach? All das ist gut. Schlimm wird es, wenn man sich damit abfindet oder abfinden will, dass die Dinge nicht so klappen, wie sie sollten. Um solch drückender Stimmung zu entkommen, könnte es interessant werden, bei den Kybernetikern nachzulesen oder nachzufragen, ob es denn tatsächlich so sein muss.

Dann aber könnte es sein, dass kein Kybernetiker zu finden ist. Dann aber könnte es sein, dass sich nicht gleich das richtige Buch findet, weil niemand da ist, der kompetent beraten könnte. Und all das nur, weil Kybernetiker immer noch zu oft gebeten werden, nicht über die Kybernetik zu sprechen. Als sei sie etwas Unanständiges!





Es ist mit dem Reden über Kybernetik wie mit intimen Angelegenheiten, über die man nicht spricht, von denen aber jeder weiß, dass sie jeder tut. Unter Kybernetikern ist es deshalb beliebt geworden, Monsieur Jourdain in Molières Stück *Der Bürger als Edelmann* als Metapher heranzuziehen, um dieses Problem anzusprechen: Als einfacher Bürger versuchte er, nicht nur in die höheren Ränge der Gesellschaft zu gelangen, sondern auch, dem Herzen einer hoch gestellten Dame habhaft zu werden. Um dieses Ziel zu erreichen, bediente er sich eines Hausgelehrten, der für ihn einen Liebesbrief an diese Dame verfassen sollte. Der Hausgelehrte fragte, bevor er die Feder zur Hand nahm, ob er denn seine Gefühle für die Verehrte in Prosa oder Lyrik verfasst wissen wolle. Was denn der Unterschied sei, erkundigte sich Jourdain. Lyrik sei, seine Worte in Reime zu fassen, während Prosa die Sprachform sei, die Monsieur Jourdain im Alltag ständig sprechen würde, antwortete der Hausgelehrte. „Ich spreche Prosa?“, fragte Jourdain verwundert, und als er daraufhin Zustimmung fand, rief er begeistert aus: „Mein Gott, ich spreche Prosa! Ich spreche Prosa! Ich wusste gar nicht, dass ich Prosa sprechen kann!“ Nicht anders ergeht es insbesondere effektiven Menschen, wenn sie sich mit der Kybernetik auseinandersetzen. Man wusste gar nicht, dass man kybernetisch handelt, obwohl man es ständig getan hat ...

### Es ist logisch, sich der Kybernetik zu bedienen

Jeder von uns reguliert, jeder von uns lenkt, jeder von uns kommuniziert. Auch in Maschinen, in allen Lebewesen und durch kognitive Dinge passiert genau das. Manchmal so, dass es funktioniert, manchmal so, dass es nicht funktioniert. Aber jeder will, dass es funktioniert. Was ist logischer, als sich dafür zu interessieren, wie es funktioniert? Was ist dann logischer, als auf die Naturgesetze der Kybernetik zurückzugreifen? Welche Frage ist dann naheliegender, als die, warum man nicht über sie spricht?

### Was tut ein System?

Man kann nicht sagen, dass das, was im Rahmen der Kybernetik gelehrt wird, die Wahrheit ist. Aber man kann sagen, dass komplexe Systeme nach bestimmten Gesetzmäßigkeiten funktionieren und dass man Komplexität am besten bewältigen kann, wenn man sie beachtet.



In dieser Lehre beschäftigt man sich nicht damit, was die Dinge sind, sondern damit, was sie wie tun.

Sie ist ein Wissensgebiet, das dort weiterhilft, wo wir kein konkretes Wissen über eine Angelegenheit haben können, bevor eine weitere Entwicklung passiert ist.

Es ist die Lehre über den richtigen Umgang mit Komplexität.

Es ist die Lehre über die eigene Verantwortung, mit der man anderen ihre Verantwortung bewusst machen kann.

Es ist eine Lehre, bei der man sich nicht rechtfertigen muss, dass es an der Komplexität liegt, sondern mit der man am ehesten den Weg findet, wie man sie bewältigen kann.

Es ist die Lehre, mit der man heute am ehesten die Chance hat, auf langfristige Sicht Anerkennung zu erhalten.

Es ist die Lehre, die jeder versteht, wenn man sie auf die eigene Situation überträgt.



Es ist die Lehre, die jeder immer schon praktiziert hat, egal, ob er von ihr wusste oder nicht.

Diese Lehre praktiziert man, wenn man ihre Naturgesetze anwendet.

Diese Lehre lernt man am besten verstehen, wenn man sich mit der Geschichte der Kybernetik und ihrer Väter auseinander setzt.



## Woher kommt die Kybernetik?

Es hat wohl kaum jemals eine Wissenschaft gegeben, die das Problem, das sie behandelt und die Frage, wie man es richtig behandelt, in so rascher Zeit dermaßen auf den Punkt gebracht hat, wie die Kybernetik. Es haben sich auch kaum jemals dermaßen unterschiedlich ausgebildete Experten, stark ausgeprägte Individualisten und faszinierende Persönlichkeiten zu einer derartig erfolgreichen und nachhaltig wirksamen Forschungsgruppe zusammengeschlossen, wie die ersten Pioniere der Kybernetik. Die Geschichte der Wissenschaft der Kybernetik und die ihrer Pioniere ist gleichzeitig die Geschichte vieler wesentlicher Errungenschaften des zwanzigsten Jahrhunderts. Die Erklärung für ihre Wirksamkeit ist in ihrer Geschichte wie in der Wissenschaft der Kybernetik selbst enthalten.

### Woher kommt der Name „Kybernetik“?

Worte, die mit „Cyber-“ beginnen, suggerieren Modernität und technische Innovation. Aber der Begriff „Cyber-“ ist uralter Abstammung. Er hat ursprünglich mit Elektronik und elektronischen Daten gar nichts zu tun. Dennoch soll die wichtigste Maschine von heute aus der Kybernetik hervorgehen – der Computer. Das Wort „Kybernetik“ stammt vom altgriechischen Wort *kybernétes* ab. Es bedeutet soviel wie *Steuermann*. Man meinte in der Antike damit den Steuermann eines Schiffes.

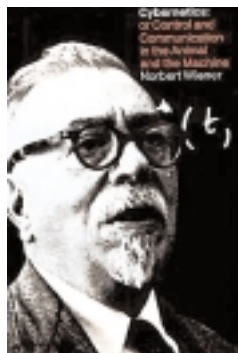
In Verbindung damit steht die Fertigkeit und Tätigkeit des Steuerns und der Koordination, aber auch das Führen der Besatzung eines Schiffes unter den verschiedensten Umständen: auf hoher See bis zum Hafen – bei ruhigem Wind bis zum tosenden Ozean, von einer kooperativen Mannschaft bis zur Meuterei, von Kriegen, Piraterie bis zur Entdeckung neuer Gebiete und Irrfahrten, man denke nur an Odysseus oder Christoph Columbus. Die Kybernetik hat allerdings nichts mit der Nautik selbst zu tun. *Kybernetik* steht vielmehr für die Befähigung, sich autonom durch eine sich ständig ändernde Umgebung zu bewegen, und damit für einen Regelungsvorgang.

In der Wissenschaft taucht das Wort *Kybernetik* erstmals 1834 beim französischen Physiker André-Marie Ampère (1775 - 1836) auf. Er bezeichnete damit eine *Wissenschaft vom Beherrschen von Vorgängen*, an anderer Stelle nennt er es eine *Wissenschaft der Regierung*. Aber Ampères Überlegungen haben noch nichts mit der heutigen Wissenschaft der Kybernetik zu tun.



Er und seine Forscherkollegen untersuchten die inneren und äußeren Verbindungen in unterschiedlichsten Dingen und deren Zusammenwirken. In diesem Zusammenhang damit zeigte er die damit unvermeidlich verbundene Komplexität auf, die fast allen Wesenheiten, Fragen und Problemen in der Welt anhaftet. Norbert Wiener hat aufgezeigt, dass sie alle sich letztlich auf zwei Grundprobleme zurückführen lassen: auf Probleme von *Control*, das am besten mit Regulierung bzw. Lenkung übersetzt werden kann, und auf Probleme der Kommunikation.

Ein Jahrhundert später wählt der außergewöhnlich begabte amerikanische Mathematiker Norbert Wiener den Begriff *Kybernetik* für sein 1948 veröffentlichtes Grundlagenwerk *Cybernetics: or Control and Communication in the Animal and the Machine*. Wiener war sich der antiken Bedeutungen dieses Begriffes bewusst. Dass Ampère mehr als hundert Jahre zuvor mit diesem Wort schon mit einem ähnlichen Ansinnen operiert hat, wusste er zu diesem Zeitpunkt aber noch nicht.



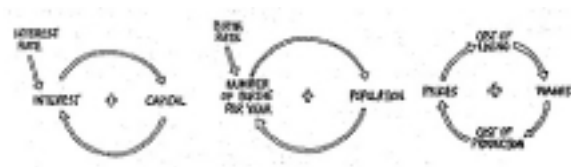
### Zirkularität, eine uralte Neuheit

Die Kernfrage der Kybernetik war, wie Komplexität begriffen und bewältigt werden kann. Wiener weist darauf hin, dass die Funktionsweisen der Regulierung/Lenkung und Kommunikation in jeder Art von System die selben Muster aufweisen. Das wesentlichste Muster, von dem man ausgehen kann, wird dabei als Kreisläufigkeit bzw. „Zirkularität“ beschrieben.

Was war neu daran? Im Grunde gar nichts, außer dass die uralte Sicht von Kreisläufen und Verbundenheit, wie sie seit Jahrhunderten in den Geheimwissenschaften als Selbstverständlichkeit behandelt wurde, nun schärfsten wissenschaftlichen Untersuchungen und Berechnungen standhielt. Neu war die mathematische Sprache für die Phänomene der Natur aller Vorgänge.

### Kybernetik – Regulierung/Steuerung und Kommunikation im Lebewesen und der Maschine

Die mathematisch und philosophisch ausgerichtete Publikation von Norbert Wiener - *Kybernetik – Regulierung/Steuerung und Kommunikation in Lebewesen und Maschine* handelt von Regelkreisen und Rückkopplungsmechanismen.



Eine der ursprünglichsten Anlässe war die Entwicklung von Systemen für ein sicheres Flugwesen in militärischen Situationen. Das Wort *Feedback* im Sinne von Rückkoppelung ist heute allgemein bekannt. Wiener beschreibt in diesem Buch die Regulierung der Vorgänge aller lebenden, mechanischen und sozialen Systeme und ihre Wechselbeziehungen mit ihrer Umwelt.



### Die „Väter“

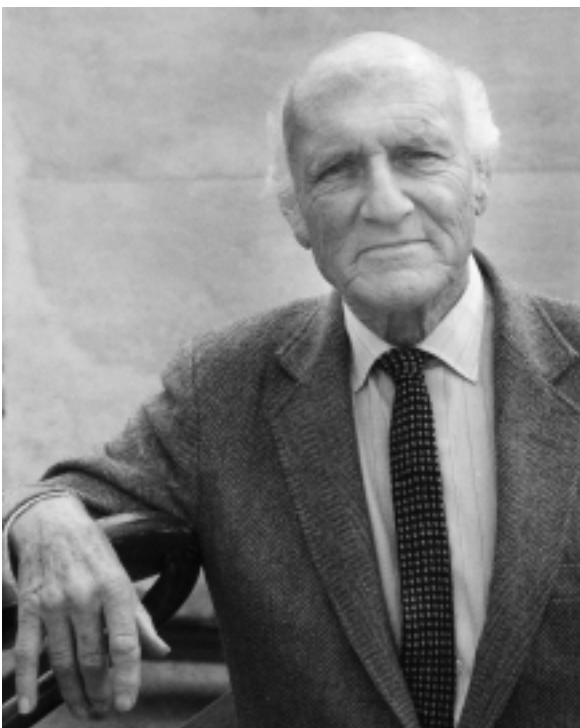
Der Neurophysiologe Warren McCulloch, die Mathematiker Norbert Wiener, Walter Pitts und John von Neumann, der Psychiater Ross Ashby, der Physiker

Heinz von Foerster und der Anthropologe Gregory Bateson haben neben nicht minder wichtigen weiteren Pionieren die ersten Bausteine für diese neue wissenschaftliche Disziplin gelegt, wie das Gemeinsame aller Ganzheiten auf abstrakter Ebene mit mathematisch begründeten Prinzipien beschrieben werden kann.

Heinz von Foerster ist einer der noch lebenden Mitbegründer der Kybernetik. Seine Erzählungen über die Anfänge der Kybernetik machen diesen Gedanken besonders anschaulich. Durch die Argumente von Heinz von Foerster kann man den praktischen und realistischen Hintergrund der Kybernetik leicht verstehen. Sie lassen Vertrauen in ihre abstrakten, mathematischen Prinzipien setzen und lernen, wie sie vor allem auch auf die Dinge und Wesen in unserem Alltag übertragen werden können.

### Ein Pionier erzählt

Heinz von Foerster zeigt anschaulich, wie jede Art von lebenden, sozialen und mechanischen System und das Erkennen selbst mit denselben Prinzipien analysiert und behandelt werden kann<sup>1</sup>: „Das griechische Wort für Steuermann (*kybernetes*) bedeutet im Lateinischen „gubernator“ und im Englischen „governor“. Ein amerikanischer Gouverneur müsste eigentlich, folgt man der Wort-



*geschichte, ein Kybernetiker sein. Aber was macht ein Steuermann, der sein Schiff sicher in den Hafen hineinmanövrieren möchte? Er absolviert kein ein für allemal festgelegtes Programm, sondern er variiert dies permanent. Wenn das Boot vom Kurs und seinem Ziel nach links abweicht, weil der Wind so stark bläst, schätzt er diese Kursabweichung ein, so dass er weiterhin auf den Hafen zu fährt. Er versucht, den Fehler zu korrigieren. Und vielleicht steuert er etwas zu stark gegen. Das Ergebnis ist womöglich eine Kursabweichung nach rechts - und die Notwendigkeit, erneut gegenzusteuern. In jedem Moment wird die Abweichung in Relation zu dem ins Auge gefassten Ziel, dem Telos, das zum Beispiel ein Hafen sein kann, korrigiert.*

*Das Betätigen des Steuers, eine Ursache, erzeugt also eine Wirkung; das ist die Kurskorrektur. Und diese Wirkung wird wieder zu einer Ursache, denn man stellt eine neue Kursabweichung fest. Und diese erzeugt ihrerseits eine Wirkung, nämlich wiederum eine Kurskorrektur. Solche Steuerungsvorgänge sind ein wunderbares Beispiel zirkulärer Kausalität.*

*Die frühen Kybernetiker – Norbert Wiener, Claude Shannon, Warren Weaver, Ross Ashby - haben genau diesen Aspekt immer wieder betont. Sie machten deutlich, dass beispielsweise der Steuermann seinem motorischen System „mitteilen“ muss, wie und in welchem Ausmaß es das Steuer bewegen soll. Und diese Mitteilung über die Art und Weise der Bewegung im Verhältnis zu einem bestimmten Ziel kann man als einen Vorgang der Informationsauswertung begreifen. [...]*

*Das fundamentale Prinzip kybernetischen Denkens ist, so meine ich, die Idee der Zirkularität. Da beginnt alles, von dort aus muss man weiterdenken, das ist die Basis. Das Prinzip der Zirkularität zeitigt enorme Folgen, wenn man es zu Ende und in die Tiefe denkt und mit erkenntnistheoretischen Fragen verknüpft“.*

### Die Entschlüsselung des Funktionierens

Weitere Schilderungen von Heinz von Foerster geben Einblick in die ersten Überlegungen und Erkenntnisse der kybernetischen Disziplin: „Dazu muss man wissen, dass das Studium zirkulär kausaler Prozesse das Konzept der Teleologie für die frühen Kybernetiker interessant gemacht hat. Man stellte sich die Frage: Was macht man,

<sup>1</sup> Alle zitierten Aussagen von Heinz von Foerster stammen aus „Wahrheit ist die Erfindung eines Lügners“, Heinz von Foerster und Bernhard Pörksen, Carl-Auer-Systeme-Verlag, Heidelberg, 1998.

*um an ein Ziel zu kommen? Wie geschieht das? Wie lassen sich Maschinen bauen, die auf ein Ziel zusteuern? Können wir mit Hilfe dieser Einsichten lebende Wesen besser verstehen?*

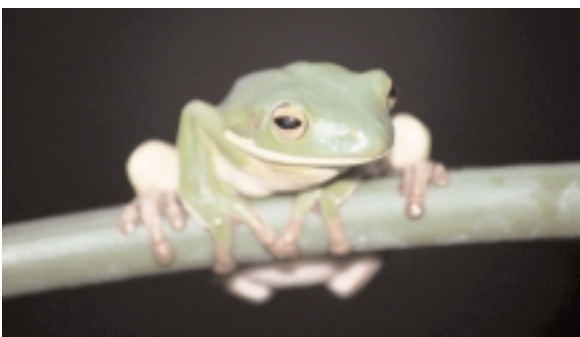
*Norbert Wiener, Arturo Rosenblueth und Julian Bigelow haben im Jahre 1943 das Konzept der Teleologie, das aus dem Mittelalter stammt, wieder in die Wissenschaft eingeführt. Der von ihnen verfasste Artikel hieß ‚Behavior, Purpose, and Teleology‘. In einer kritischen Analyse des damaligen en-vogue-Begriffs von Verhalten, der sich ausschließlich mit der Beziehung eines „Outputs“ zu einem „Input“ beschäftigte, bemerkten sie, dass diese enge Definition den handelnden Organismus, seine spezifische Struktur und seine innere Organisation, die eben diese Beziehung erwirkt, völlig ignoriert.*

*Man analysierte damals auch in einem anderen Zusammenhang einen Frosch – und wies auf die Beobachtung hin, dass dieser sich im Wesentlichen auf ein Ziel, ein Telos, zu bewegt, um beispielsweise eine Fliege zu fangen. Es war die Fokussierung auf das Phänomen der Zielstrebigkeit, die lebende und technische Systeme ähnlich erscheinen ließ.“*

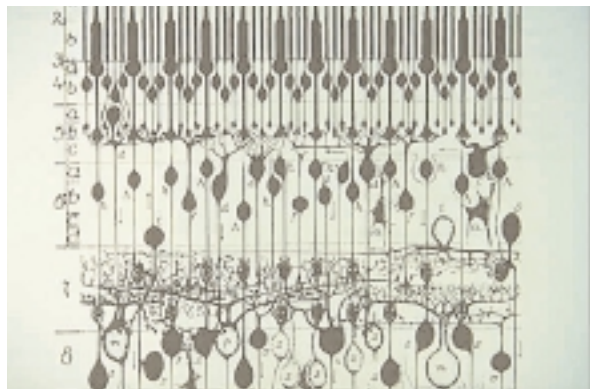
### Das Gemeinsame lebender und mechanischer Systeme

Das Phänomen zirkulärer Kausalität wurde also durch die Erforschung zielorientierter Prozesse offenbar. Damit ein Ziel erreicht werden kann, müssen einzelne Verhaltensweisen und Handlungen ständig angepasst und korrigiert werden. Das eigene Handeln wird somit zur Ursache eigener Handlungen. Durch die Idee der Teleologie eröffnete sich die Suche nach einer eventuellen Gemeinsamkeit zwischen lebenden und mechanischen Systemen.

Dazu Heinz von Foerster: *„Was man zunächst entdeckte, war eine technische Sprache, die sich benutzen ließ, um*



*die Operationen lebender Wesen zu erklären. Bitte erinnern Sie sich, dass ich eine Erklärung als eine semantische Brücke beschrieben habe, die zwei Beobachtungen miteinander verknüpft. Sie ist ein Phänomen der Sprache. Man stellte die Frage: Wieso hüpfte der Frosch an einen bestimmten Ort? Und fand die Antwort: Weil er die Fliege, die sich an diesem Ort befindet, fressen will. Was geschah, war, dass man eine semantische Relation konstruierte, die der causa finalis des Aristoteles ähnelt: Die Ursache liegt in der Zukunft, die Handlung in der Gegenwart. Das Hüpfen des Frosches erschien als sein Versuch, ein bestimmtes Ziel zu erreichen.“*



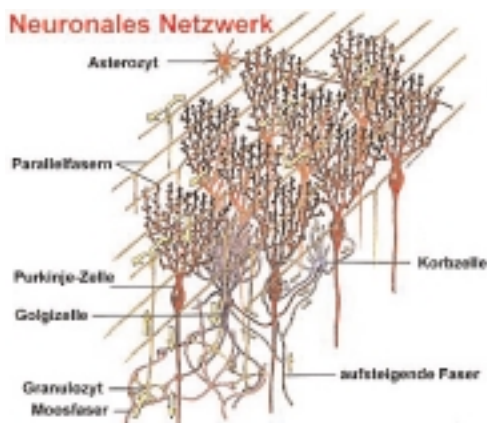
### 0 oder 1

Heinz von Foerster schildert weitere Denkansätze, die lebende Wesen und Maschinen den frühen Kybernetikern ähnlich erscheinen ließen: *„Im Jahre 1943 veröffentlichten der Neurophilosoph Warren McCulloch und ein junger, brillanter Mathematiker, Walter Pitts, eine Arbeit, die von entscheidender Bedeutung war. Sie trug den Titel ‚A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity‘ und handelte von der Funktionsweise und Impulsaufnahme und -weitergabe von Neuronen.*

*McCulloch und Pitts zeigten, dass eine einzelne Nervenzelle die merkwürdige Eigenschaft besitzt, dass sie, wenn ein Reiz sie erreicht, entweder reagiert oder nicht reagiert, aber nichts tut, was zwischen Reaktion und Nichtreaktion liegt. Sie feuert oder sie feuert nicht, schickt über das Axon einen elektrischen Impuls oder schickt eben keinen Impuls. Wenn dieser elektrische Impuls nun eine zweite Zelle erreicht und wenn diese Zelle womöglich noch von anderen Zellen Impulse bekommt, dann entstehen merkwürdige Kombinationen. Und wieder gilt: Diese zweite Zelle, die von verschiedenen anderen Zellen Impulse bekommt, feuert oder feuert nicht.*

*McCulloch und Pitts haben gesehen, dass sich diese Aktivität einer Zelle als die Errechnung einer logischen Funktion begreifen lässt, die da lautet: Ja oder nein! Feuern oder Nichtfeuern! Vor dem Hintergrund dieser Überlegungen wurde es schließlich möglich, sich Nervennetze vorzustellen, die alle logischen Funktionen errechnen. Und dann begann man weiter über diese Nervennetze zu spekulieren, die doch eigentlich, so glaubte man, in der Lage seien, über die Gültigkeit oder Nichtgültigkeit eines Satzes zu entscheiden. Man gibt einen Satz in ein Nervennetz hinein - das letzte Neuron, das von dem Impuls dieses Satzes erreicht wird, feuert nicht: Der Satz ist also falsch! Oder es feuert: Der Satz ist also wahr!*

*Das Nervensystem lässt sich, ausgehend von diesen Annahmen, als eine Art Rechner interpretieren, der ein logisches Kalkül durchführt. Und ein Neuron erscheint aus dieser Perspektive als ein Operator, der solche logischen Funktionen berechnet. Diese faszinierenden Ideen und phantastischen mathematischen Gebilde gestatteten es schließlich, künstliche neuronale Netzwerke zu bauen.*



### Von der Turing-Maschine über neuronale Netze zum Computer

Diese Arbeit sollte gigantische Bedeutung für unsere heutige Gesellschaft haben. Heinz von Foerster erzählt, wie es auf diese Weise möglich erschien, die Aktivitäten des Gehirns technisch zu rekonstruieren: „Das Gehirn besteht ja aus Neuronen, die über die Synapsen und die Axone miteinander gekoppelt sind. Ein solches Nervennetz lässt sich dann als ein Rechner verstehen, der Induktionen und Deduktionen gewisser Aussagen und Beobachtungen durchführt.“

*Es war der berühmte Mathematiker John von Neumann, der diese Arbeit von McCulloch und Pitts zum Bau von Computern verwendete. Er zeigte, dass die Turing-Maschine und das neuronale Netz, dessen Funktionsweise McCulloch und Pitts skizziert hatten, äquivalente Operatoren darstellen. Auf diese Weise kam schließlich die Computermetapher ins Spiel, die noch heute in der kognitionswissenschaftlichen Forschung prägend ist: Man glaubte, die neuronalen Strukturen, aus denen das Gehirn besteht, nachzubilden, indem man einen Elementarcomputer schuf, der auf den Einsichten von McCulloch und Pitts basierte. Der Bau von Computern, die vermeintlich nach den Prinzipien der Neuronen funktionierten, gestattete schließlich den Rückschluss: Das Gehirn erschien als ein gewaltiger Parallelcomputer.“*



### Der Irrtum über die künstliche Intelligenz

John von Neumann dachte an den Bau künstlicher Gehirne und wies wiederholt auf die Ähnlichkeit hin, die zwischen den Schaltelementen in Rechensystemen und den Neuronen bestünden. Heinz von Foerster relativiert: „Allerdings betrieben nicht allein und ausschließlich die frühen Kybernetiker diese Parallelisierung von Mensch und Maschine oder von Gehirn und Computer; auch die Journalisten haben an der Verbreitung dieser Analogien ihren ganz gewaltigen Anteil. Es klang einfach aufregend, wenn man schreiben konnte: Das Gehirn funktioniert wie eine Maschine, ja, schlimmer noch, es ist nichts anderes als eine Maschine. Und dann die etwas unheimliche Umkehrung dieser Analogie: Diese Maschine arbeitet wie das menschliche Gehirn.“

*Natürlich ist es durchaus verständlich, dass man die Fähigkeiten des eigenen Körpers auf etwas Anderes projiziert, das kommt häufig vor. In diesem Sinne spricht man von Beinen und Gelenken bei Möbeln und Maschinen. Und so wollten in den vierziger Jahren einige Autoren die schnellen Rechner durch eine sprachliche Verkleidung und bestimmte Metaphern verständlich machen. Sie schrieben über das „elektronische Gehirn“ und das „Gedächtnis der Maschinen“. Obwohl niemand wusste und weiß, wie das Gehirn oder das Gedächtnis funktionieren, erschien es irgendwie witzig und unterhaltend, eine Undurchsichtigkeit durch eine andere zu erklären.“*

## Was zu Irrtümern verführt

Wo sind die Möglichkeiten und Grenzen künstlicher Rechner zu suchen? Heinz von Foersters Überlegungen dazu: *„Es ist durchaus möglich, eine Operation, die das Gehirn durchführt, mit Hilfe eines maschinellen Mechanismus zu charakterisieren. Das ist in Ordnung. Natürlich kann ich metaphorisch sagen, dass das Gehirn, wenn mir kalt ist, den Wärmeknopf aufdreht. Und dass der Thermostat entsprechend eine bestimmte Außentemperatur erfühlt – und ebenso eine Art Wärmeknopf betätigt. Selbstverständlich ist es legitim, ein Phänomen oder eine Gruppe von Phänomenen mit Hilfe einer Metapher zu beschreiben, wobei man natürlich immer im Bewusstsein behalten sollte, dass jede Beschreibung formal, mathematischer, quantitativer oder auch poetischer Natur immer nur einen Vergleich darstellt.*

*Wenn man aber die metaphorische Beziehung umkehrt und sagt: So wie diese Maschine, so funktioniert auch das Gehirn, dann wird es gefährlich; man glaubt, das Gehirn zu verstehen, weil man den maschinellen Mechanismus begriffen hat, von dem man ausgeht. Man meint, das Gedächtnis zu begreifen, wenn man es als einen Speichermechanismus metaphorisiert – und beginnt vielleicht nach dem Ort zu suchen, an dem eine bestimmte Information „gespeichert“ sein soll. Die Folge ist: Blindheit gegenüber dem Wunder des Gehirns.*

*Mir ist diese Gefahr schon ziemlich früh bewusst geworden, und ich habe daher immer wieder derartige Metaphern und Analogien kritisiert. Aber man hat mir nicht zugehört; ich sprach ins Leere. Was mir zentral erscheint, ist, dass ein Computer oder eine beliebige Maschine synthetisch hergestellt sind: Sie sind von uns gebaut worden und wir wissen daher auch, wie sie funktionieren. Und wenn man von der Funktionsweise einer solchen Maschine auf das Gehirn oder den Menschen zurückschließt, dann entsteht fälschlicherweise die Idee, man habe jetzt auch das Gehirn und den Menschen verstanden.*

*Das ist das Problem: Man schließt von etwas, was bekannt und verstanden ist, auf etwas Unbekanntes und Unverstandenes – und meint daher leichtsinnigerweise, man habe auch dies begriffen. Übersehen wird, dass es Systeme gibt, die prinzipiell nicht analysierbar sind. Wer das einmal verstanden hat, dem werden diese ganzen Metaphern suspekt.“*



## Die Einbeziehung des Beobachters

Die damals und heute noch verwendeten Metaphern zeigen die mechanistische und eigentlich naive Denkweise des damals noch bestens etablierten mechanistischen Weltbilds. Man ging und geht häufig immer noch von der vollständigen Durchschaubarkeit der Phänomene aus. Zum menschlichen Gehirn wurde in einem herkömmlichen Verständnis die Analogie zur Maschine – zum Computer – hergestellt, und vom Computer zum Gehirn. Beides wurde als ein Informationsspeicher betrachtet, der auf Abfrage die erwarteten Ergebnisse hervorbringt. Dass dies weder von Gehirnen noch von Computern in allen Fällen erwartet werden kann, diese Erfahrung ist alltäglich.

Heinz von Foerster erklärt, wie es dazu kommt, dass die tatsächlichen Wirkungsweisen der Dinge so missverstanden werden können: *„Der Irrtum dieser glänzenden und hochbegabten Männer war es zu glauben, man bekomme immer bessere Modelle, um das Gehirn zu verstehen. Aber was hier übersehen wurde, war, dass man ein Gehirn braucht, um ein Gehirn zu verstehen und Modelle von ihm zu entwickeln. Eigentlich muss man sich selbst erklären und verstehen, um das Gehirn zu begreifen.*

*Die Struktur der Theorie, die ich meine, muss den Anspruch erfüllen, sich selbst zu beschreiben: Das ist, symbolisch gesprochen, der Ouroboros, die Schlange, die sich in den Schwanz beißt. Auch hier kommt wieder das Phänomen der Zirkularität ins Spiel. Und ich habe versucht, als ich mit meinem Koffer europäischer Überlieferung in Amerika ankam und mit den frühen Kybernetikern zusammenarbeitete, darauf aufmerksam zu machen, dass das Konzept der Zirkularität auch in erkenntnistheoretischer Hinsicht fundamental ist und sehr weitgehende Konsequenzen hat.*

*Was entsteht, ist eine vollkommene andere Haltung gegenüber dem, was man erklären will. Man gerät in eine Schleife hinein, die einen mit dem jeweiligen Gegenstand und Objekt der Betrachtung verbindet. Man muss nicht nur das Gehirn eines anderen erklären, sondern auch noch das eigene, mit dem man diese Erklärung ausarbeitet.*

*Auf einmal sprechen die Kybernetiker über sich selbst, auf einmal entsteht eine Kybernetik der Kybernetik oder eine Kybernetik zweiter Ordnung: Die Kybernetik erster*

*Ordnung trennt das Subjekt vom Objekt, sie verweist auf eine vermeintlich unabhängige Welt 'da draußen'. Die Kybernetik zweiter Ordnung oder die Kybernetik der Kybernetik ist selbst zirkulär: Man lernt sich als einen Teil der Welt zu verstehen, die man beobachten will. Die gesamte Situation der Beschreibung rutscht in einen anderen Bereich, in dem man plötzlich für seine eigenen Beobachtungen die Verantwortung übernehmen muss.“*

### Zirkuläre Kausalität, Dynamik und Sprache

Zirkuläre Kausalität, das wichtigste kybernetische Grundprinzip, enthält die Kreisläufigkeit allen Erkennens. Im Rahmen der Kybernetik kamen neue Logiken auf, die den beobachtenden Menschen in dieser Sicht von Kreisläufen, die immer wieder auf ihn zurückkommen, miteinbezogen. Diese Denkweise ist für den Manager und das Management von fundamentaler Bedeutung. Sie beschreibt seine tatsächliche Lage in einer sich ständig verändernden, dynamischen Welt, mit der er in Wechselwirkungen verbunden ist.

Heinz von Foerster schließt seine Erzählung ab: „*Man kann nicht zweimal in dasselbe Gesicht schauen. Das einmal gesehene Gesicht sieht man nie wieder, es ist - so wie alles andere - für immer vergangen. Aber ich kann zweimal in das Gesicht von Onkel Theobald schauen, denn es ist die Sprache, die den Strom der Zeit anhält. Es existiert keine Statik, es gibt keine Endgültigkeit des Anfangs und des Endes. Diese Purzelbäume, die hier vollführt werden, lassen sich lernen, ja, ich würde sogar sagen: Man kann sie im Moment des Purzelns genießen.*“

## Die Macy-Konferenzen

In der Kybernetik hat man die Naturgesetze der Regulierung, Lenkung, der Rekursivität oder Rückbezüglichkeit und der Informationsübertragung gesucht und entdeckt.



### Funktionieren hat Gesetze

Die fundamentalste Erkenntnis war dabei, dass die Wirk- oder Funktionsweisen in all diesen Systemen Kreisläufe sind. Diese Überlegung stand konträr zum damals quasi noch „absolut“ herrschenden, mechanistischen Weltbild, demgemäß angenommen wurde, dass jeweils ein bestimmter Input in einer linearen Abfolge zu einem bestimmten Output führt. Diese linearen Vorstellungen sollten durch die stark von der modernen Physik beeinflussten Beobachtungen der kreisläufigen Funktionsweisen durch die Kybernetiker in den nächsten Jahrzehnten abgelöst werden.

### Vernetztes Denken

Norbert Wiener und seine Forscherkollegen bildeten in Amerika eine Wissenschafts-Elite, die durch zahlreiche europäische, vor allem deutschsprachige, in die USA emigrierte Forscher bereichert worden war. Ihre Arbeit wurde von der Josiah Macy Foundation unterstützt. Im Rahmen der berühmten Macy-Konferenzen sollten sie ihre neue, wissenschaftliche Disziplin und damit die Abgrenzung zu den bereits etablierten, akademischen Fächern definieren und begründen. Diese neue Disziplin führt den vielzitierten Paradigmenwechsel von einem linear-technomorphem zu einem ganzheitlichen, vernetzten und organismisch-evolutionären Denken herbei.



## Wie die Väter der Kybernetik gemanagt haben



Die Arbeit und das Management der Pioniere der Kybernetik zeichnen sich durch eine außergewöhnlich gute Zusammenarbeit und ein völlig anderes Verständnis des Umgangs miteinander aus. Praktisch keine der sonst auf Universitäten regelrecht üblichen Art und Weise einer konkurrierenden Koexistenz kamen dabei zum Tragen, hingegen aber das Optimieren der eigenen und gemeinsamen Wirksamkeit. Sie schufen eine hochwirksame, soziale und organisatorische Ordnung, indem sie ihre eigenen Erkenntnisse auf sich selbst anwandten. Die Geschichte, wie die kybernetische Disziplin zu ihrem Namen kam, macht das besonders anschaulich.

### Einer, der kaum Englisch sprechen konnte

Dass sich der Begriff *Kybernetik* letztlich als Name für diese Wissenschaft etabliert hat, ist auf Heinz von Foerster zurückzuführen. 1948 erschien sein Buch *Das Gedächtnis – eine quantenmechanische Untersuchung*. Diese Publikation brachte dem Wiener Physiker 1949 eine Einladung von Warren McCulloch in die USA zur 6. Macy-Konferenz am 24. und 25. März.

Es kam zu einem ersten persönlichen Gespräch mit Warren McCulloch – mehr oder weniger einer der Urväter der Kybernetik. Heinz von Foerster wagte kaum zu hoffen, dass er sich durch McCullochs Hilfe in den USA etablieren könnte. Während er mit ihm über seine Arbeit spricht, meint er, mehrmals undeutlich

seinen Namen aus den Lautsprechern am Gang gehört zu haben. Als er sicher war, dass er sich nicht täuschte, fragt er McCulloch, was es bedeute, dass sein Name ständig ausgerufen werde? McCulloch antwortet völlig gelassen: „Sie werden uns jetzt dann gleich einen Vortrag über Ihr Buch halten.“

Heinz von Foerster sprach damals nur wenige Worte Englisch. Er fiel aus allen Wolken. Für Warren McCulloch war das kein Grund, seine Pläne zu ändern. Heinz von Foerster musste seine Erkenntnisse in der Konferenz präsentieren. Er kämpfte sich während seines nun folgenden Vortrags mit seinen komplizierten, mathematischen Formeln durch. Die deutschsprachigen Teilnehmer der Konferenz halfen ihm, seine Gedanken richtig zu übersetzen.

### Die Kybernetik erhält ihren Namen

Anschließend fand die Geschäftssitzung der Konferenz statt. Man bat Heinz von Foerster, inzwischen draußen zu warten. Nach der Sitzung holte man ihn wieder dazu. Man habe den Inhalt seines Vortrages für hochinteressant befunden, verkündet Warren McCulloch als Vorsitzender der Konferenz nun dem angespannt wartenden Heinz von Foerster. Aber man habe ebenso festgestellt, dass sein Englisch eine einzige Katastrophe sei. Deshalb habe man überlegt, wie er möglichst schnell und gründlich Englisch lernen könne. Heinz von Foerster, so habe man eben beschlossen, werde zum Herausgeber der Berichte der Macy-Konferenzen ernannt.

Der Forscher aus Wien, der eben erst in den USA angekommen und zum erstenmal mit höchst mangelhaften Englischkenntnissen als Vortragender aufgetreten war, sollte also die Beiträge dieser amerikanischen Wissenschafts-Elite dokumentieren. Derartiges Vertrauen, eine derartige Herausforderung und eine derartige Konzentration auf den Inhalt, in der die Form keine Bedeutung hatte, waren für den Heinz von Foerster eine tief prägende Erfahrung.

Aber schon den Titel der damaligen Konferenz, er lautete zu deutsch *Zirkulär-kausale Rückkoppelungsmechanismen in biologischen und sozialen Systemen*, konnte Heinz von Foerster auf englisch kaum aussprechen, und an dieser Stelle zeigt sich der für diese Forscher oft typische Witz. Heinz von Foerster nahm seine Ernennung zum Herausgeber beeindruckt an und umschiffte seine erste Klippe gekonnt: Er würde diese große Aufgabe sehr gerne

übernehmen. Doch der Titel dieser Konferenz sei nicht nur für ihn selber, sondern allgemein viel zu schwerfällig, um eine Neuheit wirksam zu vermitteln. Er schlage daher vor, diese Konferenzen nach Norbert Wiensers Buch einfach *Kybernetik* zu nennen, und die gegenwärtige Bezeichnung nur als Untertitel zu benutzen. Es folgte Gelächter und herzlicher Applaus aller Teilnehmer. Seinem Vorschlag wurde einstimmig zugestimmt. Norbert Wiener verließ daraufhin mit Tränen in den Augen den Raum, um seine Ergriffenheit zu verbergen.

### Eine neue Kultur des Denkens und Handelns

*„Die Atmosphäre war freundlich und von einer intensiven und furchtlosen Kreativität. Niemand achtete auf Äußerlichkeiten und die Etikette.“* schildert Heinz von Foerster die ungewöhnliche, aber nicht von ungefähr konstruktive Stimmung, die unter den Kybernetik-Pionieren herrscht hat und unter wahren Kybernetikern heute noch herrscht. *„Was mich ergriffen hat, war die Begeisterung, mit der man hier diskutierte und das noch Unfertige gemeinsam zu Ende dachte. Es gab eine kreative, das Verbindende betonende Dynamik und ein beständiges Fragen nach Zusammenhängen und den Möglichkeiten, ein Konzept oder eine Idee weiterzuentwickeln. Niemand hat sich mit diesem öden, akademischen Ritual des Diskreditierens abgegeben. Was mich so begeisterte, war, dass diese Menschen nicht nur über die Kybernetik, sondern auch miteinander sprachen, es war ein Fest der Verständigung und ein Geben und Nehmen, das immer die Integrität des anderen würdigte ...“*<sup>2</sup>



<sup>2</sup> Die zitierten Aussagen von Heinz von Foerster stammen aus „Wahrheit ist die Erfindung eines Lügners“, Heinz von Foerster und Bernhard Pörksen, Carl-Auer-Systeme-Verlag, Heidelberg, 1998. Die Schilderung der Vorgänge während der 6. Macy-Konferenz stammt aus direkten Erzählungen Heinz von Foersterns.

## Das Wissenschaft von der effektiven Organisation

Aus den Schilderungen von Heinz von Foerster geht hervor, dass hier Ansätze zu einer neuen Kultur des Handelns und Denkens geschaffen wurden. Vielleicht unter diesem tiefen Eindruck, wie die Kybernetiker die Kybernetik auf sich selbst und auf die Organisation der Macy-Konferenzen anwandten, sollte er selbst seine Kybernetik der Kybernetik oder die *Kybernetik zweiter Ordnung* formulieren, auf die man sich zwar in Publikationen häufig bezieht, die aber zu seinem eigenen Bedauern regelmäßig missverstanden wird.

Stafford Beer definiert die Kybernetik als *Wissenschaft von der effektiven Organisation*, während Fredmund Malik es vorzieht, von der *Wissenschaft des Entstehens und Schaffens von Ordnung* zu sprechen. Die Unterscheidung einer Kybernetik erster und zweiter Ordnung bei Heinz von Foerster hat nichts mit Ordnung im Sinne von Geordnetheit und Unordnung zu tun. Sein Ordnungsbegriff ist in diesem Zusammenhang auf ein mathematisches Verständnis zurückzuführen. Weil im Zusammenhang mit Management mit der Kybernetik zweiter Ordnung häufig Verwirrung gestiftet wird, soll an dieser Stelle näher darauf eingegangen werden, bevor die Entstehung der Management-Kybernetik behandelt wird.



### Unterscheidung

Die *Kybernetik zweiter Ordnung* bei Heinz von Foerster enthält die ursprünglichen Prinzipien der Kybernetik. Es ist also keine neue oder bessere Kybernetik als die erster Ordnung – das ist eines der häufigsten Missverständnisse. Die Differenzierung einer ersten und zweiten Ordnung dient dem Unterscheiden von zwei grundverschiedenen Arten der Beobachtung.

Heinz von Foerster nennt es *Kybernetik erster Ordnung*, wenn es sich um Systeme handelt, die man als etwas

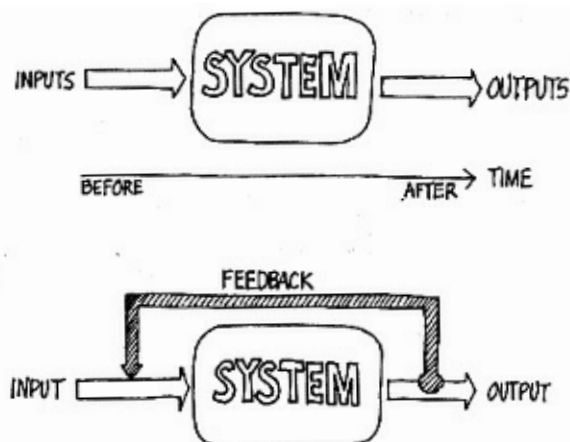
von sich Unabhängiges beobachtet und bestimmt. Es geht dabei mit anderen Worten um beobachtete Systeme. Zu ihnen gehören Regeln, Gesetze und festgelegte Theorien, also in einem bestimmten Rahmen als richtig geltende Aussagen, etwa die Aussage in der Mathematik:  $1 + 1 = 2$ . Damit sind also Fragen gemeint, die bereits entschieden worden sind, die prinzipiell entschieden werden können.

Es gibt aber auch Fragen, die prinzipiell unentscheidbar sind. Ein Beispiel dafür ist: *Ist der Nachbar der Autorin dieses Essays sympathisch?* Dazu kann es einerseits unterschiedliche Meinungen geben, ob sie richtig oder falsch sind, lässt sich andererseits nicht beurteilen. Ebenso können nur wenige beurteilen, ob sie überhaupt einen Nachbarn hat. Sympathie findet zwischen Menschen statt, sie wird innerhalb der Grenzen seiner Haut empfunden.

Mit der *Kybernetik zweiter Ordnung* spricht Heinz von Foerster Fragen an, bei denen es um Systeme geht, die selbst beobachten. Im Zusammenhang mit beobachtenden Systemen entstehen Fragen, die prinzipiell nicht entscheidbar sind, zum Beispiel, wie die Welt wirklich entstanden ist, ob Jesus tatsächlich Gottes Sohn sei oder wie Aspirin auf einen bestimmten Patienten wirken wird. All dies sind Fragen, die jeder selbst entscheiden und für seine Entscheidung auch selber die Verantwortung übernehmen muss.

### Die zweite Ordnung ist nicht besser und wahrer als die erste

Beide Ebenen des Beobachtens und Entscheidens, die Heinz von Foerster *Kybernetik erster und zweiter Ordnung* nennt, sind relevant beim Entstehen effektiver



Organisation oder beim Schaffen von Ordnung im Sinne von Aufgeräumtheit, ordentlichem Zustand. Erkenntnisse erster und zweiter Ordnung müssen jeweils zueinander rückgeschlossen werden. Hier liegt das zweite für das Management sehr bedeutende Missverständnis.

Gerade um Wirksamkeit und sinnvolle Ordnung zu schaffen, ist es nötig, auf Basis von Regelungen und festgelegten Ordnungen zu operieren. Gleichzeitig geht es aber darum, das eigene Wahrnehmen, Denken und Handeln in Bezug auf sich und seine Umgebung zu reflektieren. Geschieht das eine ohne das andere, kann sich kaum sinnstiftende Ordnung entwickeln.

Das sture Handeln nach Regelungen und Vorschriften allein wird den jeweils gegenwärtigen Anforderungen kaum gerecht werden. Sich ausschließlich damit zu beschäftigen, was man wahrnimmt und nur aus dem heraus zu handeln, wird ebenfalls kritische Folgen haben, wenn keine Regelungen des Zusammenwirkens verfolgt werden. Verbindet man aber beides miteinander, entsteht die Möglichkeit, die aktuellen Erfahrungen anhand der gültigen Regelungen zu bewältigen und die gültigen Regelungen anhand der laufenden Erfahrungen zu optimieren. Mit anderen Worten geht es um Lernen und Anpassung.

Ob es sich bei den Regelungen etwa um vorausgesetzte Formen der Höflichkeit und/oder konkret festgelegte bzw. vertraglich bindende Vorgehensweisen handelt, ist unerheblich. Entscheidend ist, dass sie zur Wirkung kommen und dass sie den tatsächlichen Anforderungen angepasst werden. Die tatsächlichen Anforderungen können aber nicht allein durch die Regelungen beantwortet werden. Dazu braucht es den reflektierenden, beobachtenden Menschen, der sich laufend Urteile dazu bildet.

### Wer vergäbe blind einen Kredit?

Die Feststellung von Heinz von Foerster zu einer Kybernetik erster und zweiter Ordnung war, dass die Erkenntnisse über beobachtete Systeme anhand beobachtender Systeme verbessert werden können und dass sich beobachtende Systeme auch an den Erkenntnissen über beobachtete Systeme orientieren.

Ein praktisches Beispiel dazu, von dem so gut wie jeder irgendwann betroffen ist: Eine Bank etwa vergibt an einen Kunden auf Basis eines Kreditvertrags eine Summe

Geld, in der Erwartung, dass sie der Kunde mit den vereinbarten Zinsen pünktlich zurückbezahlen wird. Diese Erwartung basiert auf dem Erfahrungswissen, dass der Geldverleih auf diese Weise funktioniert und auf den daraus gefolgten, gesetzlichen und unternehmerischen Regelungen. Dieses Wissen kann man der Kybernetik erster Ordnung zuordnen.

Aber die Bank wird es nicht allein dabei belassen. Sie wird kontrollieren, ob der Kreditkunde die Vereinbarung einhält und ob es Veränderungen in seinen Umständen gibt, die ihn daran hindern könnten. Sie wird sich also auch auf sich als beobachtendes System stützen. Gerät der Kreditkunde nun scheinbar oder tatsächlich in Zahlungsschwierigkeiten, wird die Bank auf die Regelungen im Kreditvertrag zurückgreifen, die für diesen Fall getroffen wurden. Sie wird etwa die vorzeitige Tilgung der Schulden einfordern. Die Information, dass ein bestimmter Kreditkunde möglicherweise nicht mehr zahlungsfähig ist, kann der Kybernetik zweiter Ordnung zugeordnet werden.

Nun könnte es sein, dass zu viele Bankkunden nicht mehr bereit sind, auf die Regelungen des vorgelegten Kreditvertrags einzugehen. Dann wird sich die Bank um kundenfreundlichere Regelungen bemühen müssen, also die Grundlagen erster Ordnung auf Basis der Beobachtungen aus zweiter Ordnung verändern. Dann geschieht das, was Heinz von Foerster mit seiner Differenzierung zwischen einer Kybernetik erster und zweiter Ordnung meint: Jede davon ist sozusagen eine andere Art von Information oder Wissen, die eine theoretischer, die andere praktischer und aktueller Natur. Effektivität entsteht aber erst dann, wenn man das Wissen beider Ebenen nutzt, miteinander verbindet und beide Arten von Wissen durch die jeweils andere Art verbessert.

### Ordnung verlangt die Rückkoppelung zwischen Theorie und Praxis

Die Phänomene, die der Kybernetik erster Ordnung (oder beobachteter Systeme) zuzuordnen sind, werden an die Phänomene, die der Kybernetik zweiter Ordnung (oder beobachtenden Systemen) zuzuordnen sind, angeschlossen und gleichzeitig wieder an jene erster Ordnung zurückgekoppelt. Sie bilden dann zusammen ein geschlossenes System. Obwohl auf natürliche Weise nur offene Systeme vorkommen, ist es in vielen Fällen möglich, sie operativ oder kognitiv zueinander zu schließen. Die Folge davon ist höhere Stabilität, Effektivität und Evolutionsfähigkeit.

Kommen beobachtende Systeme zweiter Ordnung zur Erkenntnis, dass eine Regelung, Erkenntnis oder Entscheidung auf Basis erster Ordnung nicht optimal ist, können diese Erkenntnisse erster Ordnung durch Erkenntnisse und Entscheidungen aus zweiter Ordnung verändert werden.

Was Heinz von Foerster aufgezeigt hat, war also, dass sich nicht nur das Regulierungsverhalten der zweiten Ordnung auf den Regelungen der ersten aufbaut, sondern dass sich die Regelungen erster Ordnung auch auf die Regulierungen zweiter Ordnung aufbauen. Erste und zweite Ordnung sind also als Kreislauf zu verstehen, und nicht als lineare Abfolge, der eine dritte, vierte Ordnung usw. folgen könnte.

### Die Rolle von Stafford Beer

Stafford Beer konnte bereits auf den Erkenntnissen der Kybernetik-Pioniere aufbauen. Als erfahrener Praktiker und wissenschaftlich fundierter Forscher interessierte ihn die Anwendung der kybernetischen Naturgesetze auf Organisationen, Unternehmen, Institutionen. Seine



Modelle entstanden aus dem konsequenten Anwenden der wesentlichen, kybernetischen Naturgesetze, sie werden in seinen Modellen alle gleichzeitig angewendet. Stafford Beer hat die weiter oben beschriebene „Monsieur Jourdain“-Erfahrung selbst gemacht. Er beschreibt, dass er sich von Beginn seiner Studien an mit vielen Fachdisziplinen auseinandergesetzt hat. Dabei erkannte er mit jedem Einblick mehr die Gemeinsamkeiten der verschiedenen Fächer. Sein scharfer Blick für Transdisziplinarität führte ihn zu den Vätern der Kybernetik.

In seinen eigenen Arbeiten hat er vor allem auf die Grundlagen von Norbert Wiener, Warren McCulloch und W. Ross Ashby zurückgegriffen und von Heinz von Foerster vor allem dessen Prinzip der Selbstorganisation übernommen, in dem er beschreibt, dass sich in bestimmten Systemen unter bestimmten Voraussetzungen Ordnung und Unordnung von selbst regulieren.

Stafford Beer, der sich primär als Manager verstand, war aus pragmatischen Gründen daran interessiert, für die

Fragen des Managements fundierte Modelle und Methoden zu finden, die auf jede Art von Organisation, Einrichtung, Unternehmung oder Institution übertragen werden konnten. Wie war das Gesetz von Erfolg und was konnte man tatsächlich als Erfolg werten? Obwohl er selbst immer schon eine außergewöhnliche Persönlichkeit war, beeindruckten ihn Erklärungen wie etwa das Charisma von Führungskräften und die verschiedenen Konzepte der Menschenführung wenig. Beer verstand, dass das Geschehen in Organisationen nur durch die Ganzheit ihrer Strukturen und Prozesse zu erklären ist. Man konnte beides nicht trennen, aber wie musste man es betrachten, damit Struktur und Prozess verbunden werden konnten?

### Hierarchie und Heterarchie in Organismen und Organisationen

In *A Hierarchy of Values Determined by the Topology of Nervous Net*, zu deutsch etwa *Eine Heterarchie der Werte, gegeben durch die Topologie von Nervennetzen* widmet sich Warren McCulloch der Frage nach der Ordnung in Nervensystemen. Er kommt anhand seiner Forschungsergebnisse zu dem Schluss, dass in Nervensystemen überhaupt keine Ordnung im Sinne einer Hierarchie angelegt ist! McCulloch wählte damals den Begriff der heute vielzitierten *Heterarchie* – im Sinne einer Verständigungslinie auf horizontaler bzw. gleicher Ebene – die zusätzlich zu einer vertikalen oder hierarchischen Informationslinie vorhanden ist.

Die Nerven der Sinnesorgane an der Peripherie senden ihre Signale zum Gehirn und das Gehirn sendet gleichzeitig seine Signale an die motorischen Nerven an der Peripherie. Schließlich nimmt ja nicht das Gehirn als erste Stelle den Impuls entgegen, dass etwa eine Stoppuhr betätigt wird, sondern der Finger, der den Knopf berührt, so wie der Finger nicht selbst steuern kann, sich zurückzuziehen, sondern die Impulse aus

dem Gehirn dazu braucht. Genauso sieht Stafford Beer auch eine wirksame Ordnung durch eine intelligente Nachrichtenübertragung in Organisationen.

Es gibt keine kybernetische Überlegung, in der die Zeit nicht integriert wird. Was geschieht, passiert in einem zeitlichen Verlauf. So vorstellbar es ist, dass die Informationen innerhalb eines Organismus regelrecht in Echtzeit übertragen werden, so rasch sollte es auch in Organisationen geschehen können bzw. sollte eine effektive Ordnung diese Wirkung erzielen.

### Die Brücke

Wo war nun die Verbindung zwischen Struktur und Prozess? Wie konnte aus beidem Eines werden? Nehmen wir das Beispiel, warum die Geschäftsführenden der Macy-Konferenzen kein Problem damit hatten, Heinz von Foerster, der kaum englisch sprechen konnte, Karriere als Herausgeber einer wichtigen Schriftenreihe in englischer Sprache machen zu lassen. Wichtig war diesen Forschern, dass jeder, der wichtige Beiträge leisten konnte, so gut wie möglich in das Verständigungsnetz dieser ersten Kybernetiker integriert wurde. Das Ergebnis der Hirnforschung von Heinz von Foerster war für sie bedeutend, er sollte also mehr auf diesem Gebiet beitragen. Sein schlechtes Englisch hätte das aber schwierig gemacht. Das Feedback, das von Foerster erreichte, war also: mehr Hirnforschung – weniger schlechtes Englisch. Warum sagte man ihm dann nicht, er solle zuerst besser Englisch lernen und dann erst wieder kommen? Weil er auf keine Weise effektiver und schneller lernen hätte können, gute Schriften der Macy-Konferenzen herauszugeben, denn als Herausgeber. Man hatte also das Ergebnis Heinz von Foersterns direkt an eine nächste Aufgabe angebunden.

Das weit verbreitete, soziale Rangdenken war für die Kybernetiker erster Stunde irrelevant. Sie verfolgten eine ganz andere Strategie – Struktur, Prozess und Ergebnis war für sie eine Einheit. Interessiert hat sie, wie die Botschaft über ein Ergebnis weiter behandelt wurde – das Feedback. Sollte eine Aktion verstärkt oder reduziert werden und wie weit? Mit anderen Worten ging es ihnen um die Frage: Was macht man mit dem Ergebnis? Sie fragten nicht: Ist das Ergebnis gut oder schlecht? Sie fragten nicht: Wie spricht man über gute und schlechte Ergebnisse und mit wem? Sie fragten sich: Wie nützen wir Ergebnisse am besten, egal wie sie ausgefallen sind?

## Das Viable System Model

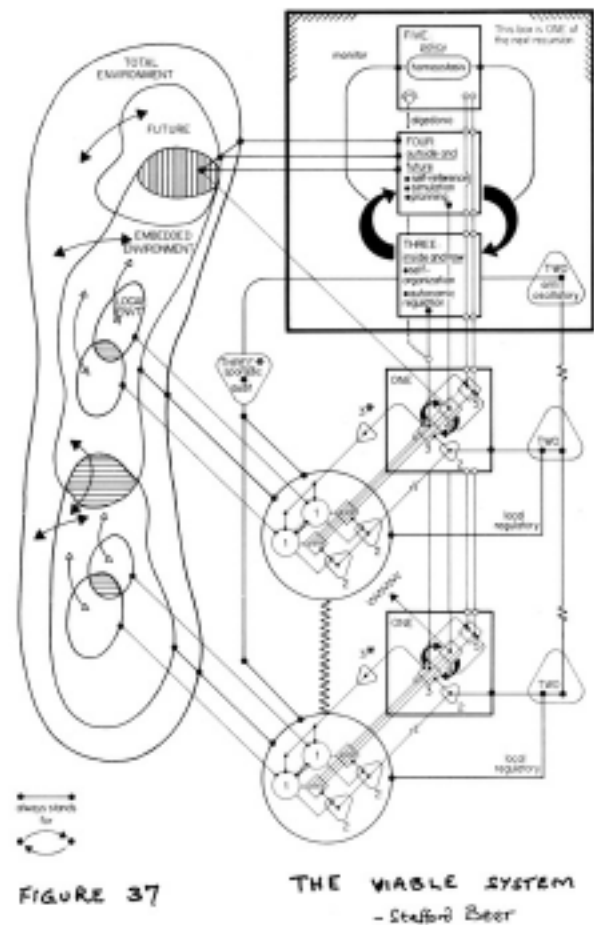
Es entstand nicht nur im Computerbau durch die Architektur von John von Neumann ein neues Verständnis für die Entstehung bzw. Errechnung von Ordnung, sondern auch eine neue Sicht von der Architektur der Organisation im Sinne eines sozialen Systems. Stafford hat sie mit seinem *Viable System Model* abgebildet. Er verband das Wissen über Nervensysteme, Regulierung, Lenkung, Kommunikation und Computer mit seinen umfassenden, direkten Beobachtungen des Managements unzähliger verschiedener Organisationen.

Die Suche nach dem Gesetz des Funktionierens von Management zeigte sich in den unterschiedlichsten konkreten Erscheinungsformen als gemeinsames Muster von fünf präzise bestimmbar Regulierungsfunktionen, die durch eine bestimmte Konfiguration eines Informationsnetzes miteinander verbunden sind. Seine Modelle und Methoden sorgen daher in Anlehnung an den lebensfähigen Organismus für Echtzeitinformation in und zwischen Organisationen und zwischen ihren Einheiten. Dadurch gewinnen Organisationen die notwendige Information über sich selbst und damit werden die Voraussetzungen für das Bewältigen von Komplexität und das Erreichen der Ziele geschaffen.

Mit dem *Viable System Model* hat Stafford Beer das Gesetz des Funktionierens in Organisationen herauskristallisiert. Seine Architektur unterscheidet sich nicht nur total von Organigrammen, sondern sie beantwortet alle Fragen des organisationsweiten und übergreifenden Managements und zwar durch die Fragen der notwendigen Funktionen, unabhängig, vom wem und womit sie ausgeführt werden. Die Frage nach den Befehlsketten zwischen Menschen kommt hingegen nicht vor.

Entscheidend ist nicht die Orientierung an dem, wer was zu sagen hat, sondern an dem, welche Funktionen nötig sind, damit eine Organisation effektiv arbeiten kann. Es gibt nur eine Ordnung von notwendigen Aufgaben und Informationen, die nicht an die Macht von Menschen gebunden ist, sondern an die Macht der Natur des Regulierens/Lenkens und Kommunizierens. Erfolg wird mit Lebensfähigkeit definiert – erfolgreich ist, wer und was unabhängig von fremder Unterstützung koexistieren kann.

Wenn man die Abbildung des Modells betrachtet, wird deutlich, dass es sich um ein geschlossenes System handelt. Die Idee der Schließung zwischen Grundlagen-



und Faktenwissen, aktuellem Erfahrungswissen und der Entscheidung aktueller Fragen bei Heinz von Foersters *Kybernetik erster und zweiter Ordnung* taucht hier bereits in einer konkreteren Form der praktischen Anwendung auf.

## Theorie und Praxis – kein ewiger Konflikt!

Die kybernetische „Weltansicht“ sollte in der breiten Gesellschaft und vor allem bei Praktikern wesentlich rascher und breiter Akzeptanz finden, als in den Sphären der bereits bestens etablierten Wissenschaften. Einerseits gelten viele Ideen der Kybernetik-Pioniere heute als selbstverständlich, dass ihre Autoren gar nicht mehr erwähnt werden. So gut wie jedem Manager sind heute Regelkreise bekannt, so mancher weiß noch, dass er aus der Kybernetik stammt. Was die Kybernetik ist und dass den Regelkreis Norbert Wiener erfunden hat, wissen nur wenige. Jeder Informatiker wird spontan John von Neumann als den Vater des Computers nennen. Dass er von McCulloch, Pitts und Wiener maßgeblich beeinflusst wurde, wissen nur die wenigsten. Das Gesamthafte, die gebietsübergreifenden Auswirkungen ihres Werks, das Ausmaß seiner Bedeutung und die Chancen durch kybernetisches Wissen ist aber viel zu wenigen bewusst.

Während die Grundlagen der Kybernetik nahezu sozusagen eine „Geheimwissenschaft“ geblieben sind, sahen sich die praktisch tätigen Menschen in den später populär formulierten Erkenntnissen und Denkweisen der Kybernetiker in ihren eigenen Erfahrungen bestätigt. Viele Vertreter der bereits seit langem bestehenden, wissenschaftlichen Disziplinen sahen ihre eigenen Konzepte von den Aussagen der Kybernetik hingegen ernsthaft bedroht.

### Der Unterschied zwischen herkömmlichem und kybernetischem Denken

Das Muster der überwiegend herrschenden Auffassung von den Dingen lässt sich sinngemäß nach folgendem Modell beschreiben: Wenn A etwas mit B tut entsteht C, und durch C entsteht in der Folge D, etc. Der typisch sachtheoretische Charakter dieses Denkens ist kaum zu übersehen – er fragt und beantwortet, wie etwas ist. Diese Sicht von Abfolgen sagt, was eine Sache ist oder tut, ohne die Umstände durch individuelle Beziehungen zu berücksichtigen.

Das kybernetische Denken lässt sich hingegen durch folgendes Muster beschreiben: Wenn A etwas mit B

macht, was macht dann B mit A? Hier geht es um Beziehungsfragen und zwar im individuellen Fall. Es ist daher kein Wunder, dass Praktiker viel eher durch dieses Denken zu erreichen waren, als Theoretiker. Was macht etwas oder jemand mit mir, wenn ich etwas mit jemandem oder etwas mache? – das ist die häufigste Frage, die sich der Mensch, und besonders der Manager stellt!

### Control

Worte haben immer nur die Bedeutung, die man ihnen gibt. Ob man sich an die Definitionen in Lexika hält oder an die eher informellen Sprachgewohnheiten einer Kultur oder Person – jedem steht es im Grunde frei, wie er Worte, die er aufnimmt oder verwendet, deutet. Jedes Wort steht für eine Theorie, dafür, welchen Begriff man sich von etwas gemacht hat, dafür, wie man etwas begriffen hat.

Die Interpretation des Wortes *Control*, das Norbert Wiener verwendete, scheint im deutschsprachigen Raum nicht gerade wenig dazu beigetragen zu haben, dass man der Kybernetik vielfach mit Argwohn begegnete. *Control* wird im englischen Sprachgebrauch im Sinne von *regulieren*, *lenken*, *steuern* oder *beherrschen* – etwa von einer Sprache, aber nicht im Sinne von Überwachung oder Machtausübung verwendet. Ob wegen mangelnder Sprachkenntnisse oder wegen gegnerischer Taktik – *Control* wurde in Zusammenhang mit Management häufig mit *Kontrolle*, *Machtausübung*, und *Überwachung* übersetzt. Ein ähnliches Schicksal erlitt auch der Ansatz des Controllings – aus den selben semantischen Gründen. Allerdings konnten hier die Vorurteile rascher abgebaut werden.

### Macht oder Regulierung?

Die gemeinte Bedeutung von *Control* trifft ebenso auf die Vorgänge in Maschinen zu, etwa in Thermostaten, Wasserklosetten oder Antiblockiersystemen von Bremsen. Hier kann von Gewalt und Macht keine Rede sein, sondern vielmehr von Regulierung und Steuerung. In Organismen und Organisationen geht es ebenso viel mehr um Koordination, Orientierung, Entscheidung und Anpassung, als um Macht. Im Gegenteil, gerade der Einsatz von Macht kann aus kybernetischen Gründen ungünstig wirken.

Eine Reihe von Fehlinterpretationen und falscher Auffassungen von der Kybernetik verlangte den Pionieren

der Kybernetik zeit ihres Lebens Aufklärungsarbeit ab. Jedem, der die Kybernetik richtig verstehen will, sei daher heute noch die sorgfältige Primärliteratur der Pioniere zu empfehlen. Bei einem der hervorragendsten Lehrer der Kybernetik findet jeder Neueinsteiger korrekte und anschauliche Darstellungen im konkreten Kontext unserer heutigen Gesellschaft und Welt: Frederic Vester.

## Viele Definitionen – ein gemeinsames Problem

Es gibt eine Reihe sehr unterschiedlicher Definitionen, mit der die Wissenschaft der Kybernetik erklärt wird. In der Folge werden einige davon vorgestellt, die den Pionieren zugeschrieben werden oder zuzuschreiben sind. Es handelt sich dabei nicht zwingend immer um diejenigen, die der jeweilige Autor letztlich als seine beste beurteilt hat. Die Auswahl soll vielmehr die Vielfalt der Erklärungen, was die Kybernetik ist, zeigen, die zwischen den Kybernetik-Pionieren nie zu Akzeptanzproblemen geführt haben. Entscheidend war für sie alle das Problem, das sie behandelten – das Problem von *Control* und Kommunikation in komplexen Systemen.

### Gregory Bateson

*Kybernetik ist ein Zweig der Mathematik, der sich mit den Problemen der Regelung, der Rekursivität und der Information beschäftigt*, so definiert der Anthropologe Gregory Bateson diese Lehre.



### Stafford Beer

Stafford Beer, als Unternehmensforscher, Neuropsychologe und Mathematiker, definiert hingegen: *Die Kybernetik ist die Wissenschaft von der effektiven Organisation.*



### Gordon Pask

Eine der wohl abstraktesten Feststellungen stammt vom britischen Psychologen und Pädagogen Gordon Pask: *Kybernetik ist die Wissenschaft von den vertretbaren Metaphern.* Dass es auch nicht vertretbare Metaphern gibt, darauf haben Heinz von Foersters Erklärungen weiter oben anschaulich hingewiesen.





### Warren McCulloch

Warren McCulloch sprach von einer *Erkenntnistheorie, die sich mit der Erzeugung von Wissen durch Kommunikation befasst.*



### Heinz von Foerster

Heinz von Foerster hingegen legt sich nicht auf eine Definition fest, sondern betont, dass das fundamentale Prinzip kybernetischen Denkens die Idee der Zirkularität ist.



### Norbert Wiener

Die Definition, die einem breiten Publikum am ehesten eine klare Vorstellung von der Kybernetik erlaubt, stammt von Norbert Wiener: *Kybernetik ist die Wissenschaft von der Regulierung/Lenkung und Kommunikation im Lebewesen und der Maschine.*



### Fredmund Malik

Der Managementtheoretiker Fredmund Malik erklärt die Kybernetik als die *Wissenschaft von der Entstehung und Schaffung von Ordnung.*



### W. Ross Ashby

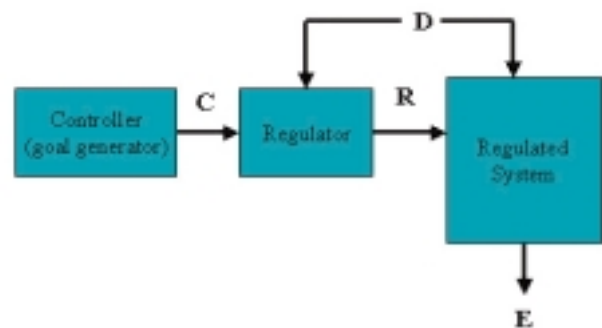
Der Psychiater W. Ross Ashby überlegte, dass man von der Kybernetik als der *Wissenschaft von der Praxis* sprechen könnte.



## Wissen, das sich verbinden lässt

In den Pionierzeiten der Kybernetik ging es darum, Grundregeln zu definieren und anzuwenden, durch die Systeme kontrolliert werden. Später hat man versucht, zu verstehen, wie Systeme sich beschreiben, sich steuern und sich organisieren. Trotz ihrer relativ kurzen Geschichte hat man in der und durch die Kybernetik ein Interesse für eine breite Palette von Prozessen entwickelt, die den Menschen als aktiven Organisator, als autonomes, verantwortliches Individuum miteinbeziehen.

Diagram of Regulatory Process



### Die Kybernetik macht andere Disziplinen nicht überflüssig

Die Kybernetik ist keine „Allwissenschaft“, die andere Fachdisziplinen ersetzen könnte. Im Gegenteil, sie beschränkt sich auf das Problem von Regulierung/Lenkung und Kommunikation im Lebewesen und der Maschine. Diese Phänomene spielen jedoch in vielen wissenschaftlichen Fächern eine Rolle. Ihre konkreten Erscheinungsformen sind unterschiedlich, aber die fachlich richtige Behandlung kann sich an ihren Naturgesetzen orientieren. Die Kybernetik ist dazu die fächerübergreifende theoretische Grundlage, die sich jede Disziplin, in der diese Phänomene auftreten, zueigen machen kann.

Die Naturgesetze, die in der Kybernetik beschrieben werden, treffen auf alle Angelegenheiten zu, in denen Regulierung, Lenkung und Informationsübertragung passiert. Dazu ein einfacher Vergleich, den Stafford Beer

verwendet: Jeder Mensch hat ein Skelett, das nach einem gemeinsamen Muster aufgebaut ist. Es unterscheidet sich in der Größe, Knochendichte und dergleichen, aber es sieht vom Bauprinzip her gesehen immer gleich aus. Um dieses Skelett herum sind die Menschen aber äußerst unterschiedlich. Es gibt alte, junge, große, kleine, kluge, weniger kluge, geschickte, tollpatschige, hell- und dunkelhäutige, etc. Darüberhinaus verändert sich ihre äußerliche Gestalt. Was sich nie ändert, ist das Bau- und Funktionsprinzip des gesunden Skeletts.

Abgesehen davon, dass das Wissen über den Aufbau des menschlichen Skeletts notwendige Allgemeinbildung ist, gibt es ganz unterschiedliche Fachdisziplinen, die möglichst alles über das menschliche Skelett wissen müssen, etwa medizinische Fachkräfte, Sportexperten, Ballettlehrer, Bildhauer, Maler, Möbeldesigner, Biologen, Kleidermacher oder Sicherheitsexperten. Der Ballettlehrer braucht das Wissen über das menschliche Skelett aber aus ganz anderen Gründen, als der Orthopäde oder der Bildhauer. Alle drei Experten haben in der Regel keine Ahnung vom Fachbereich der anderen. Alle drei verstehen aber, wie das Skelett aufgebaut ist, und wie es funktioniert.

Mit dem Wissen über die Lenkung/Regulierung und Informationsübertragung ist es genau so. Es wird in den verschiedenen Fächern zu unterschiedlichsten Zwecken eingesetzt. Das unterschiedliche Fachwissen des jeweiligen Spezialgebietes ist aber auf jeden Fall nötig. Die Fragen der Kommunikation etwa sind für Medienbetreiber andere, als für Lehrer, Politiker, Eheleute, Produktionsleiter, Informatiker oder Telefongesellschaften. Aber sie alle haben eine gemeinsame Herausforderung zu bewältigen: effektive Informationsübertragung.

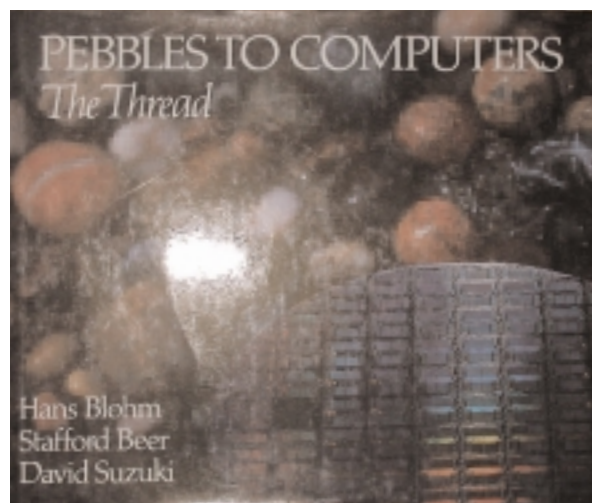
Ein Soziologe könnte mit der Kybernetik allein wenig anfangen, ebenso wie ein Mediziner allein mit dem Wissen über die Anatomie, Physiologie und Pathologie des Skeletts seinen Patienten nicht helfen könnte. Aber die Verbindung des Wissens über das Bauprinzip des Skeletts mit dem Wissen über die Behandlung eines Unterschenkelbruchs hilft sehr wohl. So ist es auch, wenn man das Wissen der Kybernetik mit dem Wissen aus anderen Fachgebieten verbindet. Wer etwa als Marketingexperte die Kybernetik mit seinem Marketingwissen verbindet, der wird nachhaltigere Strategien entwickeln.

Das Wissen der Kybernetik macht es den Mitgliedern verschiedener Disziplinen möglich, miteinander an

Lösungen von Problemen der Regulierung/Lenkung und Kommunikation auf einer gemeinsamen und verlässlichen Wissensbasis zu arbeiten. Ebenso können sie dieses Wissen allein in ihrem eigenen Gebiet anwenden.

Durch die Kybernetik wurde das fächerübergreifende Verstehen der verschiedenen biologischen, technischen und menschlichen Probleme der Regulierung und Kommunikation möglich. Sie erlaubt bessere Erkenntnisse über die Gestaltung von und in komplexen Systemen.

### Eine Quelle des Fortschritts



Aus der Kybernetik entstand durch John von Neumann unter anderem die heute in den PCs eingesetzte Computer-Architektur und die in den Wirtschaftswissenschaften bedeutende Spieltheorie. Aus Heinz von Foersters BCL (*Biologisches Computer Labor*) gingen unter anderem künstliche Neuronen, ein dynamischer Signal-Analysator, ein Bildverarbeitungsgerät, ein Sprach-Decoder und ein in Echtzeit arbeitender Sprach-Prozessor hervor. Eine der revolutionärsten Erfindungen Heinz von Foersters ist der wesentlich schneller als IBM-Maschinen arbeitende Parallelrechner, ein neuronaler Rechner, der nach dem Prinzip neuronaler Netzwerke arbeitet. Diese bio-logischen Computer beeinflussten auch das *Viable System Model* und *Team Syntegrity*® von Stafford Beer.

Aus der Kybernetik gingen viele wesentliche Dinge unserer heutigen Gesellschaft hervor. Kybernetisches Gedankengut findet sich heute in revolutionären Arbeiten unter anderem innerhalb der Biologie, Medizin,

der Kognitionswissenschaften, der Familientherapie, der Psychologie, der Computerwissenschaften und der Managementlehren wieder, um nur einige zu nennen.

### Die Logik der Kommunikation, die Logik der Natur



Auch Paul Watzlawick ist z.B. ein populärer und wichtiger Nachfolger der ersten Kybernetiker. Er hat zusammen mit Gregory Bateson mit der *double-bind-theory* eine umwälzende Theorie der Entstehung von Schizophrenie vorgelegt und maßgeblich die systemische Familientherapie geprägt. Zusammen mit Janet H. Beavin und

Don D. Jackson hat er eine umfassende und durchdringend logische Theorie zwischenmenschlicher Kommunikation verfasst, die heute zum Grundwissen von jedem gehören sollte, dessen Ergebnisse von zwischenmenschlicher Kommunikation abhängig sind. Der Grundstein dazu wurde unter anderem am *Biologischen Computer Labor* von Heinz von Foerster an der Universität von Illinois gelegt.

Ebenso populär wie der hervorragende Autor Paul Watzlawick ist als Kybernetiker einer zweiten Generation der Biochemiker Frederic Vester. Er hat Enormes zur leicht verständlichen Darstellung kybernetischen Denkens und für gesunde ökologische Systeme geleistet und hochwirksame Instrumente zur Untersuchung kybernetischer Wirkweisen entwickelt, zum Beispiel sein *Sensitivitätsmodell*.

### Vom Spielzeug zur großen Gefahr?

Dass Lebewesen und Maschinen gemeinsame Funktionsprinzipien haben müssen, diese Idee geht weit vor die Geschichte der Kybernetik zurück. Im Zusammenhang mit dem Bau von Automaten wurde vor allem Jacques de Vaucanson berühmt. Er baute 1738 eine perfekte Nachbildung einer Ente, die u.a. Nahrung „verdaute“. Während dieses Spielzeug noch durchaus eindrucksvoll, aber harmlos erschien, betrachtete man Norbert Wiensers Buch *Cybernetics: or control and communication in the animal and machine* durchaus auch als Gefahr. Seine Definition von Kybernetik erzeugte auch außerhalb der Macy-Konferenzen bald beträchtliches Interesse, aber auch das Bedenken, eine Wissenschaft der



Kommunikation und der Steuerung könnte von skrupellosen Regierungen für Manipulationszwecke verwendet werden. Er befasste sich damit in seinem Buch *The human use of human beings*.

Stafford Beer sollte 30 Jahre später mit seinem *Viable System Model* und seinen computergestützten Realtime-Informationen in Chile erneut mit ähnlichen Bedenken konfrontiert werden.

## Traditionen und Richtungen

Konsequenzen das Entscheidende für die generellen Fragen des Managements von Organisationen heraus und beschrieb es in seinen Büchern. Warum er sich diese Mühe gemacht hat, davon handelt das erste und letzte Kapitel.

Von Anfang an bestanden einige Traditionen in der Kybernetik nebeneinander. Eine davon beschäftigt sich mit zirkulärer Kausalität in Zusammenhang mit technologischen Entwicklungen, der Regelung und der Steuerung, vornehmlich im Design von Computern, Automaten und von Organisationen.



Eine andere Tradition entstand im human- und sozialwissenschaftlichen Kontext. Sie hebt die Epistemologie bzw. Erkenntnistheorie hervor, also die Frage: Wie kommen wir zu Wissen? In diesem Rahmen wurden Theorien der Selbstreferenz erforscht, um Phänomene wie Autonomie, Identität und Zweck zu verstehen.

### Anwendbar auf alle Probleme von Control und Kommunikation

Die einen der Forscher auf diesem Gebiet beschäftig(t)en sich mit einer menschlicheren Welt, andere interessiert(e) vielmehr, wie die Menschen ihre Kulturen geschaffen haben. Einige sind an den Systemen interessiert, während sie diese beobachten, andere wiederum an den Systemen, die beobachten, wieder andere zielen darauf ab, den Dialog, der zwischen Modellen oder Theorien und sozialen Systemen auftritt, zu verstehen.

Stafford Beer griff mit strenger, wissenschaftlicher Logik und mit strikter Verfolgung wirksamer, praktische