

Vor 60 Jahren begann das Zeitalter der Kybernetik

## „REVOLUTIONÄRE BEDEUTUNG“

Erinnerungen an Norbert Wiener

VON ANDRÉ SCHWARZ

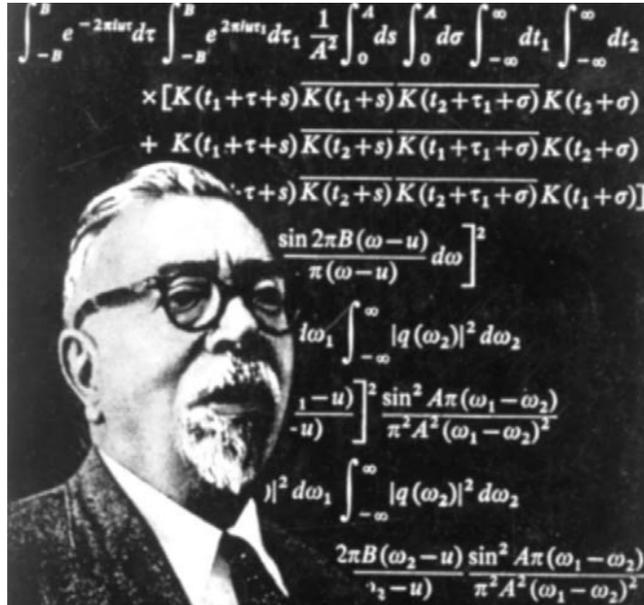
„The tough of every age is reflected in its technique“, so definierte Norbert Wiener den Zeitgeist, einen Zeitgeist, den er eine weltgeschichtliche Sekunde lang entscheidend (mit-)geprägt hat, als er 1948 seine neue Wissenschaft in *Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine* folgendermaßen vorstellte:

Kybernetik wurde als Begriff geprägt, um einen neuen Wissenschaftsbereich zu definieren. Unter einer einzigen Überschrift vereinigt er die Erforschung dessen, was im Zusammenhang mit dem Menschen manchmal etwas vage als Denken beschrieben wird und auf technischem Gebiet als Steuerung und Kommunikation bekannt ist. Mit anderen Worten unternimmt die Kybernetik den Versuch, gemeinsame Elemente in der Funktionsweise automatischer Maschinen und des menschlichen Nervensystems aufzufinden und eine Theorie zu entwickeln, die den gesamten Bereich von Steuerung und Kommunikation in Maschinen und lebenden Organismen abdeckt.“

Die Kybernetik wurde völlig überraschend bekannt, und zwar wahrscheinlich deshalb, weil ihr Anspruch, dass man damit Maschinen, Denken, Gehirn usw. erfassen kann, natürlich etwas ist, was erregt und was Aufmerksamkeit auf sich zieht. Über viele Jahre hinweg griff die Kybernetik als eine Theorie um sich, der „revolutionäre Bedeutung“ für die Naturwissenschaften ebenso wie für Moralphilosophie, Recht, Politik, Religion und Sozialwissenschaften vorhergesagt wurde. Sie wurde rasch zu einer Modererscheinung, und das hatte zur Konsequenz, dass alle möglichen Leute Kybernetik betreiben wollten. Jedenfalls redet heutzutage vom Politiker zum Talk-Showmaster alle Welt kybernetisch, ohne es zu wissen - vom Feedback und von vernetzten Systemen, von Kreislaufprozessen und Selbstorganisation.

## Vom Wunderkind zum Kybernetik-Begründer

„Ich war einmal ein Wunderkind im wahrsten Sinne des Wortes, denn noch ehe ich 12 Jahre alt wurde, kam ich auf ein College, bestand mit 14 Jahren mein Bakkalaureats-Examen und machte noch vor meinen 19. Geburtstag meinen Doktor“, so der 1894 in Columbia geborene Norbert Wiener in seiner Autobiografie. Sein Vater, der nach Studien in Warschau und Berlin 1890 mit nur 50 Cents in der Tasche in New Orleans landet, baut sich in den USA als Landarbeiter, Hausierer und Sprachlehrer eine neue Existenz auf. Als er Bertha Kahn



Im Rückblick mutet es erstaunlich an, mit welchen Hoffnungen die Welt einst auf Norbert Wieners „Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine“ startete - und erstaunlicher noch: Diese Hoffnungen wurden keineswegs enttäuscht.

1893 heiratet, ist er bereits Professor für neue Sprachen an der Universität in Columbia.

Schon früh unternimmt Norbert Wiener mit seinen Eltern ausgiebige Reisen durch Europa, wobei er einer Reihe interessanter Leute begegnet. „Für mich war dieser frühe Aufenthalt in Europa vielleicht die denkbar beste Schule, denn ein Wissenschaftler muss Weltbürger sein“, so Norbert Wiener, der sich auch an ein Schlüsselereignis als Siebenjähriger erinnert: „Damals las ich einen wissenschaftlichen Aufsatz (...). Er behandelte die Bewegung eines Nervenimpulses, der an einer Nervenfasern entlangwandert, als sprunghaft aufeinanderfolgender Vorgang und nicht als kontinuierliche elektrische Erscheinung. Der Aufsatz rief in mir den Wunsch nach Automaten zu bauen, die gleichsam leben.“

Schwierige Anfänge standen seinen späteren überragenden Leistungen nicht entgegen: „Beim Rechnen nahm ich die Finger noch zur Hilfe, als das längst nicht mehr statthaft galt. Dinge wie ein Axiom  $a$  mal  $b$  gleich  $b$  mal  $a$  verwirrten mich. Ich lernte das Einmaleins nicht besonders schnell, wie ich mir nichts besonders schnell aneignete, was man rein mechanisch lernen musste, während ich die Prinzipien ziemlich schwieriger Vorgänge schon in sehr früher Kindheit recht gut begriff.“ Eins hat er mit seinem Vater gemeinsam: ein ausgezeichnetes Gedächtnis!

Sein Vater erteilt ihm bis zum zehnten Lebensjahr selbst Unterricht, in dem Mathematik und Sprachen im Mittelpunkt stehen; dadurch gerät er allerdings unter den überwältigenden Einfluss seines Vaters. Als Norbert Wiener an einer starken Sehschwäche erkrankt, muss sein Vater während sechs Monaten den Unterricht mündlich fortsetzen. Diese Zeit der Schulung ist für ihn sehr wertvoll, denn sie zwingt

ihn, seine Mathematik im Kopf zu bewältigen. Mit elf Jahren setzt er seine Ausbildung an einer High School fort, muss dort aber erkennen: „Die Bänke waren viel zu groß, und meine um sieben Jahre älteren Mitschüler kamen mir bereits wie Erwachsene vor. Zum ersten Mal kam mir klar zum Bewusstsein, dass ich als eine Art Wundertier betrachtet wurde, und dass mancher mit meinem Versagen rechnete.“

Nachdem er in Havard seine Doktorarbeit über Relationenlogik geschrieben hat, erhält er ein Stipendium für Cambridge, wo sein Lehrer und Mentor Bertrand Russell ihm klarmacht, dass jemand, der sich auf mathematische Logik und Philosophie spezialisieren wolle, mehr von Mathematik selbst verstehen sollte. Hier lernt Wiener auch die Theorie des *Lebesgueschen Integrials* kennen, von der ein gerader Weg zu seinen späteren Hauptwerken führen wird. Auf Russells Rat hin immatrikuliert er sich in Göttingen, um bei Hilbert<sup>1</sup> und Landau Mathematik und bei Husserl Philosophie zu studieren.

Nach Kriegsende sichert ihm ein väterlicher Freund eine Stellung am M.I.T., das damals einfach eine Ingenieurschule ist, an der Mathematik als Hilfswissenschaft für Ingenieure betrieben wird. Hier beginnt auch sein wachsendes Interesse an der physikalischen Seite der Mathematik feste Formen anzunehmen. Bei der Betrachtung der Fluten des benachbarten River Charles kommt er zur Erkenntnis, dass das mathematische Werkzeug, das er sucht, auch zur Naturbeschreibung geeignet sein müsste, und es wird ihm immer mehr bewusst, dass er Sprache und Probleme seiner mathematischen Forschungen in der Natur suchen muss.

Der Zweite Weltkrieg führt dazu, dass einer interdisziplinären Gruppe von Wissen-

schaftlern aus Mathematik, Neurologie und Ingenieurwissenschaften unter der Leitung von Norbert Wiener die Aufgabe gegeben wird, eine fronttaugliche Flugabwehr zu entwickeln. Aus dieser Beschäftigung mit komplexen, nichtlinearen Systemen sowie mit den Problemen der Signalübertragung an und in Information verarbeitenden Maschinen, entsteht 1948 eine neue Wissenschaftsdisziplin, die Kybernetik. Sie liefert endlich das genaue Verständnis der schon seit James Watts Tagen eingesetzten Regelkreise sowie der analogen Signalverarbeitung. Darüber hinaus öffnet sie Computerentwicklern, Biologen und Soziologen neue Horizonte. In den folgenden Jahren entwickelt sich eine überaus fruchtbare Zusammenarbeit mit Wissenschaftlern, wie z. B. mit dem Computerpionier John von Neuman<sup>2</sup>, dem Informationstheoretiker Claude Shannon<sup>3</sup> oder der Anthropologin Margaret Mead.

## Das Ende der Kybernetik?

Um als Wissenschaftler berühmt zu werden, braucht man den großen „Treffer“. Dies gelang Einstein mit  $E=mc^2$ , Newton mit seinem Apfel und der Gravitation, Niels Bohr mit seinem Atommodell. Wieners Kybernetik, obwohl vielen ein Begriff, gelingt das nicht, sie lässt sich nicht auf eine solche einfache „Formel“ reduzieren. Was dazu führt, dass er schließlich zu jenen im Hintergrund wirkenden Wissenschaftlern gehört, die Dutzende anderer Wissenschaftler inspirieren, die oft berühmter werden, als ihr Mentor je selber zu träumen wagte.

Doch auch zwei weitere Tatsachen sind zu erwähnen: Erschüttert von dem für ihn sinnlosen Abwurf der beiden Atombomben, weigert Wiener sich weiterhin, Regierungsgelder für seine Forschungszwecke anzunehmen. Doch die Nachkriegsforschung wird im überwältigenden Maße vom Militär finanziert, womit ihn die Geschichte nach und nach ins Abseits drängt. Das reelle Problem, so die Autoren Conway und Siegelmann in ihrer Wiener-Biografie, war aber Wieners Frau Magaret. Auf dem Höhepunkt seines Ruhmes erfindet sie eine sehr gewagte Lügengeschichte, die seine Beziehung zu seinen engsten wissenschaftlichen Mitarbeitern zutiefst belastet. Wiener, der seit langem unter depressiven Phasen leidet, glaubt diese Lügengeschichte und bricht alle Kontakte mit ihnen ab. Ohne seine Beteiligung versendet aber die Weiterführung seiner Ideen mit der Zeit. So kann eine persönliche Krise einer wissenschaftlichen Revolution schaden.

In den folgenden Jahren untersuchen weltweit interdisziplinäre Teams visuelle, auditive

und motorische Leistungen. Aber ihr unablässiger Streit darüber, was denn das eigentlich Kybernetische an ihren Unternehmen sei, führt nicht zur tragfähigen Konstruktion eines eigenständigen Lehrgebäudes. Der Traum von einer Königswissenschaft vom Funktionieren an sich, deren allgemeingültige Prinzipien über den einzelnen Spezialdisziplinen thronen, er zerplatzt. Zum Aufbau einer Kybernetik als Disziplin sui generis reicht es dann nicht mehr.

Das lexikalische Bild der Wissenschaft erinnert zwar an die Kybernetik als Wieners „wohl populärste Schöpfung“, um im Weiteren doch mehr seine Spezialarbeiten aufzuführen, die am Himmel der Mathematik Zeitlosigkeit für sich beanspruchen: seine Behandlung der Brownschen Bewegung und den Wienerschen Integral- und Maßbegriff, die Operatorenrechnung und die verallgemeinerte harmonische Analyse, Wieners allgemeines Tauber-Theorem, die Wiener-Hopfgleichung, die Vorhersage- und die Filtertheorie ... In der Anerkennung wird so Demontage besiegt. Hier die bleibenden Leistungen - der Rest ist oder war Zeitgeist.

Im Rückblick mutet es erstaunlich an, mit welchen Hoffnungen die Welt einst auf Norbert Wieners *Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine* startete - und erstaunlicher noch: Diese Hoffnungen wurden keineswegs enttäuscht. Es ist das Verdienst der Kybernetik, ganzheitliches Denken propagiert und die Vertreter aller Lager zu gemeinsamen Forschungsvorhaben zusammengebracht zu haben.

Ist die Kybernetik heute tot? „Sie ist nicht tot, ganz im Gegenteil“, so der Autor Herbert Franke, „nur der Ausdruck Kybernetik ist in Verruf geraten. Jemand, der diese Methoden anwendet, nennt es heute Informationstheorie oder Theorie der Netze.“ Tatsächlich sind - wie die schönen neuen Welten des Cyberspace - die heutigen Life Sciences der vielleicht deutlichste Beweis dafür, wie anonym oder versteckt das kybernetische Wissen inzwischen regiert, gerade weil es durchgängig regiert. ■

<sup>1</sup> Als David Hilberts Traum wie eine Seifenblase zerplatzt, in „Die Warte“ vom 4. Mai 2006.

<sup>2</sup> Innovate or die, in „Die Warte“ vom 8. März 2007.

<sup>3</sup> Information - ein merkwürdiger Stoff, in „Die Warte“ vom 30. Oktober 2008.

Bibliografie: Dotzler, Bernhard: Norbert Wiener Futurum Exactum, Springer 2002; Hering, Norbert: Vom Denken und von Denkmaschinen, Hippocampus 2005; Pias, Claus: Zukünfte des Computers; diaphanes 2005; Thompson, Clive: Dark Hero of the Information Age, NYTimes March 20, 2005; Von Randow, Gero: Der Regler des Zustands des Systems, Die Zeit 48/94; Wiener, Norbert: Mathematik - Mein Leben, Fischer 1965; Kybernetik, Rowohlt 1968.