



Denken und Erkennen im kybernetischen Modell

Herbert Stachowiak

Zweite
verbesserte und ergänzte Auflage
Unveränderter Nachdruck 1975



Springer-Verlag
Wien · New York

Prof. Dr. phil. HERBERT STACHOWIAK
Paderborn — Berlin
o. Professor und Honorarprofessor
Direktor des Instituts für Wissenschafts- und Planungstheorie
des Forschungs- und Entwicklungszentrums für objektivierte Lehr- und
Lernverfahren GmbH.

Mit 10 Abbildungen

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt.
Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdruckes, der Entnahme von Abbildungen, der Funksendung, der Wiedergabe auf photomechanischem oder ähnlichem Wege und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten.

© 1965 and 1969 by Springer-Verlag/Wien

Softcover reprint of the hardcover 2nd edition 1969

Library of Congress Catalog Card Number 68-57863

ISBN-13: 978-3-7091-8225-3

e-ISBN-13: 978-3-7091-8224-6

DOI: 10.1007/978-3-7091-8224-6

Vorwort zur ersten Auflage

Mit dem Denken überhaupt ist auch die besondere Form des *operationalen* (der Problemlösung dienenden, produktiven) Denkens Gegenstand der empirischen Psychologie. Das Denken wird heute jedoch, besonders in den USA, zunehmend auch unter Heranziehung neuartiger quantifizierender Methoden und moderner Techniken erforscht, die *außerhalb* der Psychologie und keineswegs primär für psychologische Untersuchungszwecke aufgebaut wurden. Es sind dies vor allem die unter den Namen der (angewandten) Kybernetik und der (angewandten) Informationstheorie zusammengefaßten Verfahrensweisen, deren methodische Verallgemeinerungen zur Hauptgruppe der formal-operationalen Wissenschaften (vgl. Abschnitt 11, S. 127f.) gehören.

Die auf dem Grundgedanken der Rückkopplung beruhende *allgemeine oder formale Kybernetik* als generelle Untersuchungs- und Verfahrensweise der Handlungssteuerung (L. COUFFIGNAL) stellt hiernach eine die Stufe der allgemeinen System- und Modelltheorie erreichende Verallgemeinerung der Regelungstechnik (Theorie der technischen Regelkreissysteme, Ingenieurskybernetik) dar, während in Gestalt der *allgemeinen oder formalen Informationstheorie* ein selbständiges Forschungsgebiet entstanden ist, das auf eine umfassende mathematische Theorie der Information für eine möglichst große Klasse wahrscheinlichkeitstheoretischer Objekte zielt.

Faßt man, wie im vorliegenden Falle, eine die „klassischen“ Verfahrensweisen der Psychologie ergänzende „psychokybernetische“ und „informationspsychologische“ Analyse des operationalen Denkens als *Vorstufe* auf für die Konstruktion von technischen Simulationsmodellen der untersuchten natürlichen Funktionen und Funktionsgesamtheiten, so gewinnt weiterhin die *Technologie der modernen Datenverarbeitungsanlagen* Bedeutung. Denn erst die heute verfügbaren Informationswandler eröffnen den Weg zur Nachbildung nicht nur deduktiv-logischer, sondern auch induktiv-stochastischer Denkprozesse und der im eigentlichen Sinne kreativen Funktionen menschlichen Denkens.

In den beiden ersten Kapiteln (A und B) des Buches ist versucht worden, die vorgenannten Betrachtungsweisen und Methoden zum *Grundentwurf eines theoretisch-funktionalen Modells des operationalen Denkens* zu verbinden sowie die Möglichkeiten der *technischen Realisierung dieses Modells* wenigstens anzuvisieren. Der einleitende Abschnitt des dritten Kapitels (C) stellt den Versuch dar, den zuvor entwickelten Modellgrundriß auf *erfahrungswissenschaftliches Denken* — als Sonder-

form des operationalen Denkens — anzuwenden. An diesen Abschnitt (11) schließen sich Untersuchungen ergänzender Art an, die sich teils mit in den Erfahrungswissenschaften häufig zur Anwendung gelangenden *Denkmethoden*, teils mit dem Problem der *Verifikation* erfahrungswissenschaftlicher Modelle und Theorien beschäftigen.

Daß die im dritten und letzten Kapitel versuchte Übertragung der kybernetisch-informationstheoretischen Betrachtungsweise auf Probleme des erfahrungswissenschaftlichen Denkens und der Erkenntnispsychologie einen ganz fraglos mit mancherlei Mängeln und Unzulänglichkeiten behafteten *ersten Ansatz* darstellt, braucht wohl um so weniger betont zu werden, als der zugrunde gelegte allgemeine Modellgrundriß selbst noch der Verbesserung, Ergänzung und Ausgestaltung zum eigentlichen Modell und darüber hinaus zur (hinreichend empirisch bestätigten) Theorie bedarf. Dennoch dürfte bereits auf der hier erreichten Stufe der am Aktionskreis „Mensch—Außenwelt“ orientierten Systematisierung von Wissensbeständen, die selbst zum erheblichen Teil der Arbeit des „Wiener Kreises“ und der ihm nahestehenden, ihn fortsetzenden Forscher zu danken sind, die Tragfähigkeit des kybernetischen Ansatzes, im ganzen wie im einzelnen, deutlich werden. Der Verfasser ist sich vollauf darüber im klaren, daß noch ein langer Weg von dieser ersten Leistung bis hin zu einer systematisch entwickelten „*kybernetischen Erkenntnistheorie*“ einschließlich einer sie ergänzenden *kybernetischen Methodenlehre des erfahrungswissenschaftlichen Denkens und Forschens* zurückzulegen ist.

Bei dem Versuch, die Gesamtuntersuchung dem vorgegebenen Rahmen der traditionellen Fächereinteilung näher einzuordnen, dürften sich gewisse Schwierigkeiten ergeben. Zwar ist, wie betont, vom Gegenstande her kaum die Zuständigkeit der Psychologie zu bezweifeln. Unzweifelhaft jedoch verwirklicht sich im Nachdenken über das Denken auch philosophisches Bemühen. Die hier vorgelegte Modellkonzeption und mehr noch die aus ihr gezogenen erkenntnispsychologischen und methodologischen Folgerungen enthalten bei aller Berücksichtigung empirischer Befunde stark gedanklich-konstruktive und wohl auch einige spekulative Elemente. Auch die betont integrative, den Bereich der einzelnen Fachwissenschaft überschreitende Methodik scheint die Untersuchung als überwiegend philosophisch auszuweisen, sofern es nämlich zu den Aufgaben der Philosophie gehört, die Einzelwissenschaften durch Koordination ihrer Verfahrensweisen und durch Bereitstellung interdisziplinär verwendbarer Denkansätze und Methoden zu unterstützen und zu fördern. Vielleicht trägt diese Schrift dazu bei, unter dem interdisziplinären Konzept der angewandten Kybernetik und Informationstheorie dem Nachbarschaftsverhältnis von Philosophie und Psychologie, das einmal ein Verwandtschaftsverhältnis war, neue Bewährungschancen zu geben.

Der Entwicklung und Darstellung vor allem des in den beiden ersten Kapiteln vorgelegten Modellgrundrisses ist selbstverständlich ein ausführliches Studium zahlreicher Einzeluntersuchungen anderer Autoren vorangegangen. Diesen im Fortgang der Abhandlung namentlich ge-

nannten Forschern fühlt sich der Verfasser in erster Linie zu großem und bleibendem Dank verpflichtet.

Besonderer Dank gebührt darüber hinaus den Herren Prof. Dr. KARL STEINBUCH, Technische Hochschule Karlsruhe, und Prof. Dr. HELMAR FRANK, Pädagogische Hochschule Berlin, für die kritische Durchsicht des Buchmanuskriptes sowie für zahlreiche wertvolle Hinweise und Anregungen. Der Verfasser fühlt sich fernerhin den Herren Prof. Dr. HANS MÜNZNER, Freie Universität Berlin, und Prof. Dr. HELMUT PACHALE, Freie Universität Berlin, dankbar verpflichtet, die insbesondere den mathematischen Teil des Manuskriptes einer kritischen Prüfung unterzogen und wichtige Ratschläge gegeben haben. Das zuletzt Gesagte gilt vor allem für den Anhang (vgl. S. 224ff.), dessen endgültiger Fassung Gespräche mit Herrn Prof. PACHALE vorangingen. Es sei jedoch an dieser Stelle betont, daß keinen der oben genannten Herren eine auch nur partielle Verantwortlichkeit für das in diesem Buch Vorgetragene trifft. Herrn stud. phil. PETER GÄNG sei für sorgfältige Korrekturarbeiten und die Hilfe bei der Anlage des Namenregisters gedankt.

Nicht zuletzt gilt der besondere Dank des Verfassers dem Springer-Verlag Wien für sein lebhaftes Interesse an der Schrift, für die stets ausgezeichnete Zusammenarbeit und für die hervorragende Ausstattung des Buches.

Weiterführende Forschungen auf einem so jungen Gebiet, wie es eine „Kybernetik des Denkens und Erkennens“ darstellt, bedürfen der Diskussion unter Sachverständigen. Der Verfasser bittet daher insbesondere seine Kritiker jeglicher Fachrichtung, ihm (über die Verlagsanschrift) ihre auf wissenschaftlicher oder/und philosophischer Argumentation beruhende Auffassung zu einzelnen der in diesem Buch vorgetragenen Gedanken oder zum Gesamtentwurf des Buches kundzutun. Allen diesen Förderern der gemeinsamen Sache sei im voraus herzlich gedankt.

Berlin, im November 1964

Herbert Stachowiak

Vorwort zur zweiten Auflage

Der hohe jährliche Zuwachs an wissenschaftlicher Information auf dem interdisziplinären Felde der kybernetischen Forschung hätte zweifellos wichtige und ausgedehntere Ergänzungen in allen drei Hauptteilen des Buches gerechtfertigt. Indes ist das Interesse der wissenschaftlich-philosophischen Öffentlichkeit an den in der ersten Auflage dargestellten Überlegungen derart rasch, vermutlich ähnlich der Verlaufsform einer Exponentialfunktion, angestiegen, daß dem Verlag wie dem Autor keine andere Wahl blieb, als dem plötzlichen Erfordernis der Neuauflage ohne Verzug Rechnung zu tragen. Selbstverständlich wurden Druckfehler-Korrekturen und als notwendig oder doch wünschenswert erachtete Textverbesserungen „im Kleinen“ berücksichtigt. Auch sind, mehrfachen Anregungen folgend, eine zusammenfassende Bibliographie und ein Sachverzeichnis beigelegt worden.

In diesem Zusammenhang muß ich einer gern übernommenen Dankespflicht gegenüber den zahlreichen und namhaften Rezensenten meines Buches genügen. Besonders Herr Privatdozent Dr. H. LENK von der Technischen Universität Berlin hat sich der großen Mühe unterzogen, meine Darlegungen einer bis ins einzelne gehenden Analyse zu unterziehen (Göttingische Gelehrte Anzeigen, 219. Jg., 1966, S. 131—151), welcher ich zum Vorteil der Neuauflage (insbesondere des 13. und 15. Abschnitts) wertvolle Verbesserungsvorschläge habe entnehmen können. Darüber hinaus gilt mein besonderer Dank Gelehrten wie Prof. Dr. W. D. KEIDEL, Erlangen, Prof. Dr. G. KLAUS, Berlin, Prof. Dr. A. RAPOPORT, Ann Arbor, Michigan, und vielen anderen sowohl für kritische Einwände im einzelnen, als auch für die im ganzen positiven und bestätigenden Urteile, die mich in der Überzeugung bestärken konnten, den richtigen Weg eingeschlagen zu haben.

Besonders hat es mich gefreut, daß die von mir erhoffte Diskussion, von der im Vorwort zur ersten Auflage die Rede war, rascher und intensiver, als erwartet, in Gang gekommen ist. Das Buch ist überdies zum Ausgangspunkt weiterführender Untersuchungen anderer Autoren geworden, wobei vor allem das im Hauptteil B, 8. Abschnitt, entwickelte Motivationsmodell aufgegriffen wurde. Ein Versuch, den zunächst nur für operationale Individuen entwickelten Modellgrundriß wenigstens in einem ersten Ansatz auf operationale Gruppen zu erweitern, wird in meiner „Allgemeinen Modelltheorie“ nachzulesen sein, die in Kürze als Buch im Springer-Verlag Wien - New York erscheinen wird.

Berlin, im August 1968

Der Verfasser

Vorwort zum Nachdruck der zweiten Auflage

Die im letzten Absatz des Vorwortes zur zweiten Auflage angedeuteten Entwicklungen haben sich bis zur Gegenwart verstärkt fortgesetzt. Wie ich mich aus weit gestreuten wissenschaftlichen Veröffentlichungen, aber auch in zahlreichen Forschungskontakten und persönlichen Gesprächen überzeugen konnte, sind die Grundgedanken des Buches besonders in anthropologisch-gesellschaftswissenschaftlichen Untersuchungen aufgegriffen und z. T. erheblich weitergeführt worden. Das kybernetisch explizierte Mensch-Außenwelt-Verhältnis mitsamt seinen anthropologischen Basisannahmen scheint auch das gegenwärtige Bemühen um eine umfassende Theorie der Kognition, wie sie nicht zuletzt der erziehungswissenschaftliche Forschungsbereich benötigt, mehr und mehr zu beeinflussen.

Die metatheoretischen und anthropologischen Probleme des Buches sind in meiner inzwischen erschienenen „Allgemeinen Modelltheorie“ aufgegriffen und vertieft worden. Beide Werke stehen zueinander in einem systematischen Komplementaritätsverhältnis, das gleichzeitig meinen eigenen Lernprozeß in Richtung auf eine neopragmatische Erkenntnistheorie mit ihrem spezifischen Modellkonzept widerspiegelt.

Paderborn, im Dezember 1974

Herbert Stachowiak

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Einleitung	1
A. Das kybernetische System „Mensch—Außenwelt“	3
1. Der Systemteil „Mensch“	3
2. Der Systemteil „Außenwelt“	4
3. Zum kybernetischen System „Mensch—Außenwelt“	5
4. Technische Regelkreissysteme	6
5. Systemisomorphien	8
B. Grundriß eines funktionalen Modells des operationalen Denkens ...	13
6. Der externe Beobachter	13
7. Perzeption der Außenwelt	14
8. Motivation	37
9. Kybernetisch-informationstheoretische Beschreibung des Denk- prozesses	47
10. „Denkmaschinen“	80
C. Methodisch-wissenschaftliches Denken	92
11. Wissenschaftstheoretische Folgerungen aus dem Modellentwurf	92
1. Der Erfahrungswissenschaftler	95
2. Die Außenwelt des Erfahrungswissenschaftlers	97
3. Der Erfahrungswissenschaftler und seine Außenwelt als kybernetisches System	98
4. Die erfahrungswissenschaftliche Außenweltperzeption	100
5. Zur Motivation erfahrungswissenschaftlichen Denkens	104
6. „Kognitive Konditionierungen“ des erfahrungswissenschaft- lichen Denkens	109
7. Grundzüge des operativen Aufbaues einer erfahrungswissen- schaftlichen Theorie	117
8. Die vier Wissenschaftshauptgruppen	127
I. Die formal-operationalen Wissenschaften	127
II. Die Naturwissenschaften	128
III. Die anthropologischen Wissenschaften	128
IV. Die Kulturwissenschaften	129
12. Induktives Denken	131
13. Deduktives Denken	146
14. Die „rein imaginären Welten“	153
15. Zum Problem des „richtigen“ Denkens	156
Schlußbemerkungen	182
Anmerkungen	187

	Seite
Anhang: Zur wahrscheinlichkeitstheoretischen Verallgemeinerung der Shannonschen Definition der Information	224
I. Definition der Information über einen Zufallsvektor, die in einem anderen Zufallsvektor enthalten ist	225
1. Maß- und Wahrscheinlichkeitsraum	225
2. Zufallsvariable und Zufallsvektor	228
3. Definition der Information für Zufallsvariablen und Zufallsvektoren	232
II. Definition der Information über einen verallgemeinerten zufälligen Prozeß, die in einem anderen verallgemeinerten zufälligen Prozeß enthalten ist	240
4. Zufallsfunktion	240
5. Zufälliger Prozeß und verallgemeinerter zufälliger Prozeß	240
6. Definition der Information für verallgemeinerte zufällige Prozesse	244
Bibliographie	245
Namenverzeichnis	262
Sachverzeichnis	265