

Geschichte und Theorie der Kybernetik

Vorlesung WS 2006/07
1. Sitzung: Einführung | 11. Oktober 2006



Erste Reihe Theodore C. Schneirla, Yehoshua Bar-Hillel, Margaret Mead, Warren S. McCulloch, Jan Droogleever Fortuyn, Yuen Ren Chao, W. Grey Walter, Vahe E. Amassian

Zweite Reihe Leonard J. Savage, Janet Freed Lynch, Gerhardt von Bonin, Lawrence S. Kubie, Lawrence K. Frank, Henry Quastler, Donald G. Marquis, Heinrich Klüver, Filmer S. C. Northrop

Dritte Reihe Peggy Kubie, Henry W. Brosin, Gregory Bateson, Frank Fremont-Smith, John R. Bowman, George E. Hutchinson, Hans-Lukas Teuber, Julian H. Bigelow, Claude E. Shannon, Walter Pitts, Heinz von Foerster

1953, April 22nd, 23rd and 24th / T. Macy Found'n

Plaza 7-7705

- + Bateson - Telegrams
- + Bavelas
- + Bigelow → Vru Newman → Probably -
- + Brosin
- Lorente not coming
- + L.K. Frank
- + Gerard - part.
- + Hutchinson
- + Kluver
- + Kubie
- + McCulloch
- ~~No~~ Mead → out ← + Margins 4 21
- + Northrup
- + Pitts
- ~~No~~ Rosenblueth - ? Telegrams
- + Savage ← Sanctum
- + Fremont-Smith
- + Teuber
- + von Bonin
- + von Koester

+ Bowman
 + Quastler, Dr. Prof. Henry Assoc. Prof. of
 + Wiesner, Physiology Univ. of Illinois
 252 Engineering Hall
 Urbana, Illinois

+ Bar-Hillel
 + Carnap Instit. for Advanced Study

~~No~~ Turing Dr. Alan Turing
 Dept. of Applied Math Manchester 13, England
 Univ. of Manchester

~~No~~ Piaget Faculte des Sciences Geneve, Switzerland
 Universite de Geneve

Alternates
 + Shannon Bill Tel. Murray Hill, N.J.
 Dr. Nathan Rochester IBM Poughkeepsie
 Dr. Y. R. Chao Univ. of Calif. Berkeley

Murray Hill
 Bell Labs -
 Summit 66000

	1	2	3	
	Dr Kubie Ny	Dr Brosin Un. Chic	Savage Un. of Chic	
			v. Bonin Un. of Ill.	4
22	Mettlen Anat. N.Y.		Teuber Un. NY	5
21	Lindsley Psychol. Cornell.		Pitts MIT/Mex	6
			Genard Un. Chic	7
20	Kluever Exp. Psych. Chic		Lloyd Rock. NY	8
			Lidolell Corn. Ithaca	9
19	Grimm Steno		Marg. Mead Am. Mus. NY	10
18	Abrahamson Physiol. NY		Stroud San Diego Cal.	11
17	Foerster Vienna		Wiener M.I.T.	12
16	Bateson Anthrop. NY	Mc Cull. Un. Ill. Chic	Frau Smith Macy F. NY	Hutchinson Zool. Yale. New Har
		15	14	13



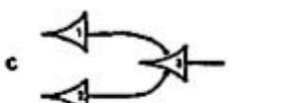

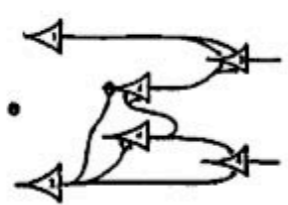
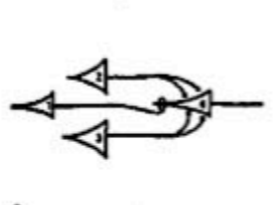
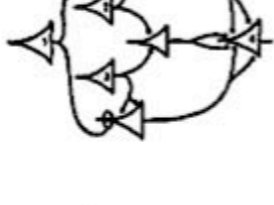
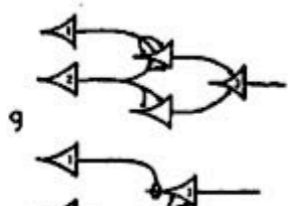
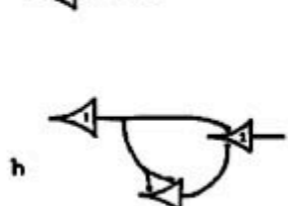
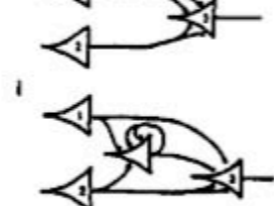
Hollymeade
Addington Rd
Wimborston
Cheshire

Dear McCulloch,

It was very gratifying
and tempting to get your invitation to the
Macy meeting. You have certainly got a
wonderful collection of people together. If it
were in Europe I should certainly try to
make it, but I am really rather a stay-at-home
type. Unfortunately also it is during term time,
and I am doubtful if I could get permission to be
away.

Yours sincerely

A. M. Turing

Neurophysiologische Entsprechungen

- a. Präzisierung
- b. Disjunktion
- c. Konjunktion
- d. verknüpfte Negation
- e. ?
- f. relative Inhibition
- g. (oben) Löschung
(unten) absolute Inhibition
- h. zeitliche Summation
- j. Regeneration (Lernen)

a. $N_2(t) = N_1(t-1)$ b. $N_3(t) = N_1(t-1) \vee N_2(t-1)$
c. $N_3(t) = N_1(t-1) \cdot N_2(t-1)$ d. $N_3(t) = N_1(t-1) \cdot \sim N_2(t-1)$
e. $N_3(t) = N_1(t-1) \vee [N_2(t-3) \cdot \sim N_2(t-2)]$
f (oben) $N_4(t) = \sim N_1(t-1) \cdot [N_2(t-1) \vee N_3(t-1)] \vee N_1(t-1) \cdot N_2(t-1) \cdot N_3(t-1)$
f (unten) $N_4(t) = \sim N_1(t-2) \cdot [N_2(t-2) \vee N_3(t-2)] \vee N_1(t-2) \cdot N_2(t-2) \cdot N_3(t-2)$
g. $N_3(t) = N_2(t-2) \cdot \sim N_1(t-3)$
h. $N_2(t) = N_1(t-1) \cdot N_1(t-2)$
i. $N_3(t) = N_2(t-1) \vee [N_1(t-1) \cdot N_1(x) \cdot N_2(x)]$ wobei »x« einen Zeitpunkt bezeichnet, der kleiner als t-1 ist

N ist die Tätigkeit von Neuronen c eines gegebenen Netzes

Abb.1: Übernommen aus Warren S. McCulloch und Walter Pitts 1943. Die ursprünglichen Bezeichnungen der Gleichungen wurden durch eine moderne logische Notation ersetzt.



Kunst und Kybernetik

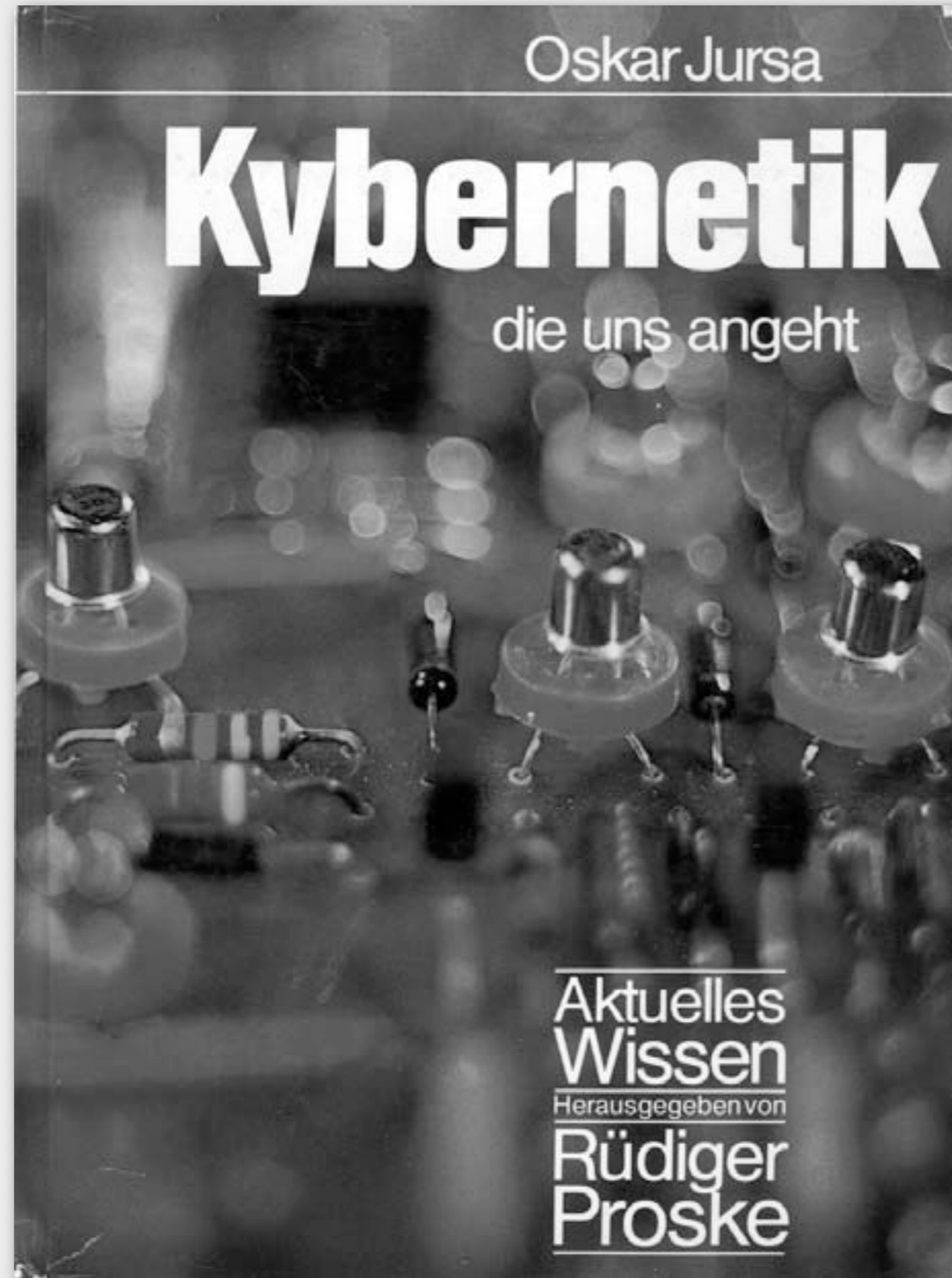
Ein Bericht über drei Kunsterzieher tagungen
Recklinghausen 1965 1966 1967
von Hans Ronge

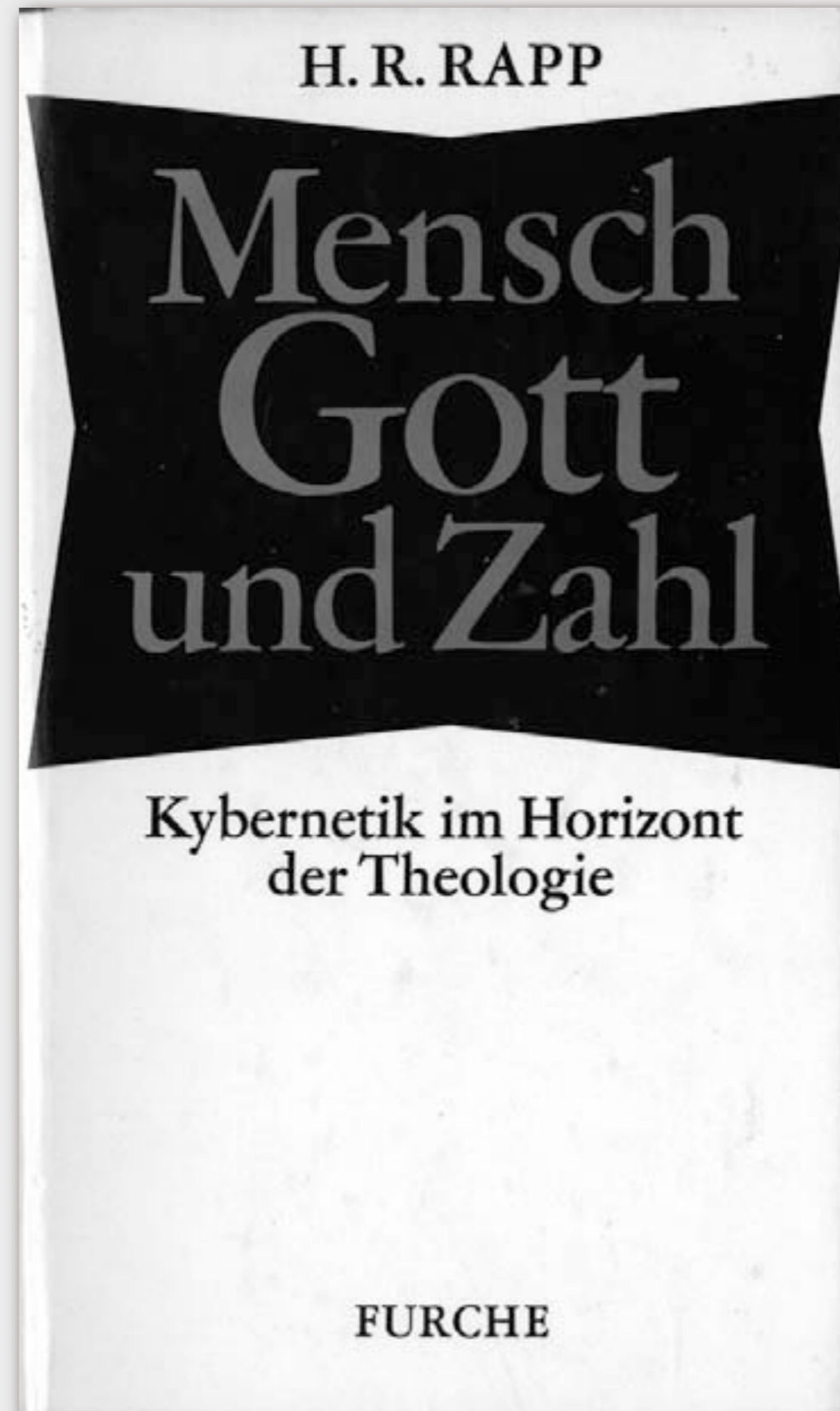
DuMont
Aktuell

Dr. med. Georg Bayr

Kybernetik
und
homöopathische
Medizin

Haug Verlag





KURT STRUNZ

Integrale Anthropologie und Kybernetik

Mit pädagogischen Vorschlägen
zur anthropologischen Besinnung
auf zahlreichen Lehrgebieten

Eine *Anthropologie*, die alle Schichten des menschlichen Seins von der *Natur* über den *Geist* bis zur *ethischen* und *religiösen Existenz* übergreift. Sie macht den Leser zugleich mit der Theorie und den praktischen Anwendungen der modernen *Kybernetik* bekannt und weist ihren vielseitigen Resultaten den logischen Ort im Ganzen der Anthropologie zu.

QUELLE & MEYER HEIDELBERG



Für den Winter:
Kostüme
und Mäntel
Sportliche Pelze
Anoraks
SIBYLLE-Modelle:
Pullover
und Tweedröcke

Verlag für die Frau - Leipzig - Berlin

5/68

4.



Was die moderne Frau
von der Kybernetik wissen
muß

Rudi
Wetzel

Die Geheimnisse des Rechenautomaten

Die Zahl der elektronischen Datenverarbeitungsanlagen in der Welt wird gegenwärtig auf nahezu 50.000 geschätzt. Sie sind natürlich sehr ungleichmäßig verteilt; die meisten gibt es in den großen und technisch fortgeschrittenen Industriestaaten. Ihre Bedeutung für die wissenschaftliche, die industrielle und die wirtschaftliche Kapazität eines Landes kann man kaum überschätzen. Sie leisten faktisch die Arbeit von einigen Milliarden rechnender Menschen, und jede einzelne von ihnen rechnet viele tausend Male schneller, als es Menschen vermögen.

Es wäre jedoch falsch, den Stand der Entwicklung auf diesem Gebiet nur nach der Zahl von Datenverarbeitungsanlagen zu beurteilen. Letzten Endes entscheiden die mit ihnen arbeitenden Menschen darüber, in welchem Ausmaß diese aufwendigen Maschinen, deren jede viele Millionen Mark kostet, genutzt werden. Ein Staat, der sich auf die Zukunft vorbereitet, muß alle Anstrengungen machen, um einen ständig wachsenden Teil der Bevölkerung mit der elektronischen Datenverarbeitung und der kybernetischen Methodik vertraut zu machen. In der DDR ist heute schon die Ausbildung für den Umgang mit elektronischen Datenverarbeitungsanlagen für viele Studienrichtungen an den Universitäten und Hochschulen verbindlich, und es ist vorzusehen, daß sie sehr bald auch in das Lehrprogramm der erweiterten Oberschule eingehen wird.

Welcher an den Fortschritten seiner Zeit interessierte Mensch hätte da nicht das Bedürfnis, zumindestens im Prinzip zu verstehen, wie diese so vielseitigen und leistungsfähigen Maschinen, die uns so hartnäckig auf den Leib rücken und unser Leben umzumodeln sich anschicken, eigentlich arbeiten. Dies zu erklären, ist indes nicht einfach, und ich möchte Sie hier keineswegs mit technischen Einzelheiten langweilen. Was ich jedoch tun

möchte, ist, einige der wichtigsten Voraussetzungen und Arbeitsprinzipien dieser Maschinen zu beleuchten.

Beginnen wir mit einer Besonderheit, die man wissen muß: Der elektronische Rechenautomat benötigt für seine Arbeit nur zwei Zeichen, gewöhnlich als 0 und 1 bezeichnet. Mit Hilfe dieser beiden Zeichen lassen sich im sogenannten Dualsystem nicht nur alle Zahlen darstellen (1 = 1, 2 = 10, 3 = 11, 4 = 100 usw.), sondern auch die Buchstaben des Alphabets (man könnte beispielsweise festlegen a = 00001, b = 00010, c = 00011 usw.). Ja, man kann streng genommen alles, was der menschliche Geist hervorbringen imstande ist, sei es in der Form der Sprache, der Musik, der Malerei oder wie auch sonst, in solche aus 0 und 1 bestehende Zeichenfolgen umwandeln.

So verwunderlich diese Behauptung auf den

ersten Blick erscheinen mag, so wenig verwunderlich ist sie dem Neurophysiologen, der weiß, daß die Vorgänge in den Nervenbahnen und damit wahrscheinlich auch die Denkprozesse des Gehirns gleichfalls auf Grund von 0-1-Signalen verlaufen. Der ganze Reichtum eines Bildes, das Ihr Auge in einem Augenblick aufnimmt, wird von den Stäbchen und Zapfen der Netzhaut in solche 0-1-Signale umgewandelt, die von den Nervenfasern zum Gehirn übermitteln und dort wieder auf eine uns noch unbekannt Art und Weise zu der Gesamtheit des Bildeindrucks zusammengesetzt werden.

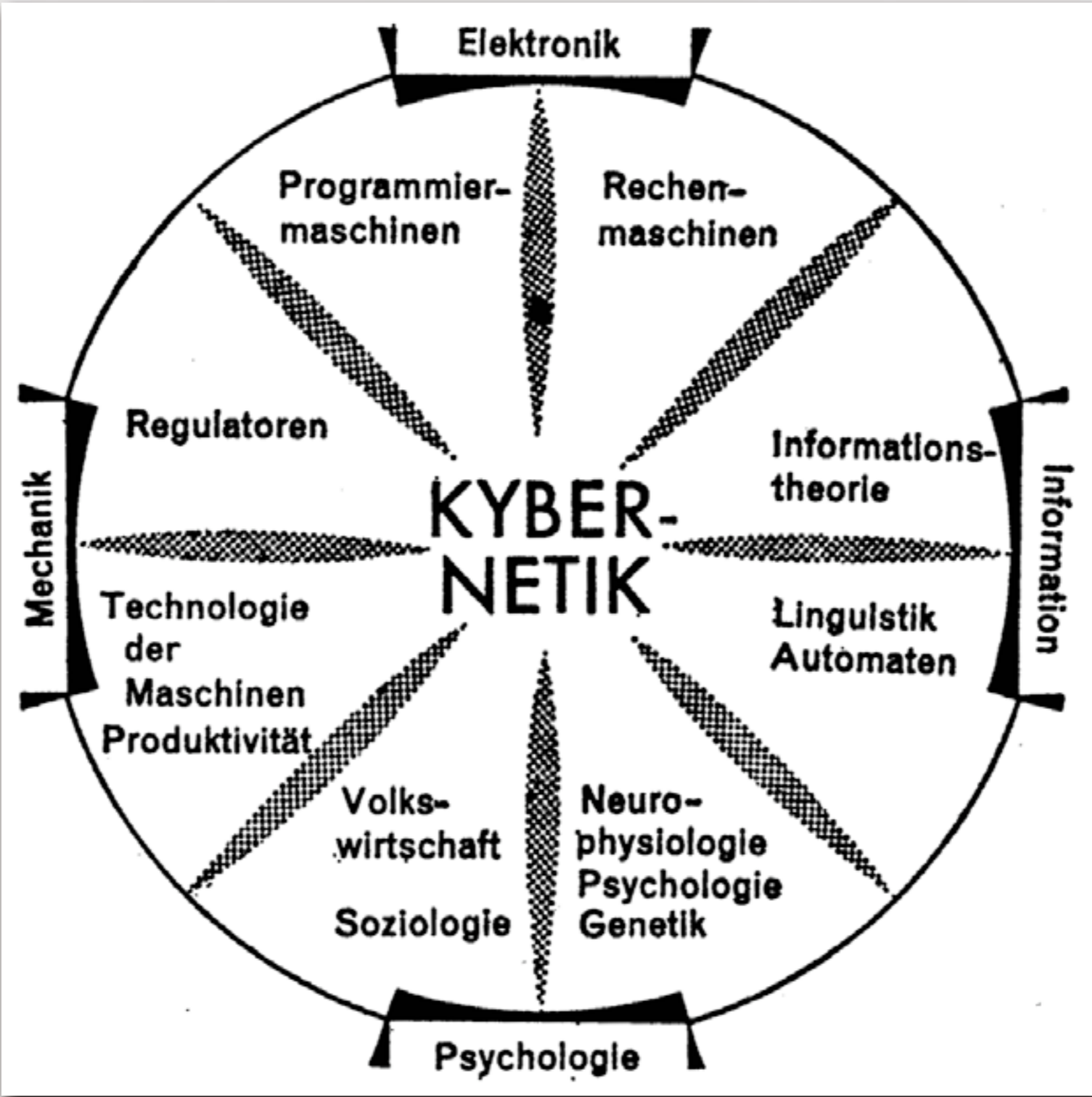
Alles, was der Rechenautomat verarbeiten soll, muß also zuerst einmal in die Sprache solcher 0-1-Signale übersetzt werden. Für den Automaten ist es sehr einfach, mit diesen Signalen etwas anzufangen: Jede 1 wird als Stromstoß ausgedrückt; kein Strom dagegen bedeutet 0.

Jeder Rechenautomat besteht im wesentlichen aus vier Teilen: dem Eingabegerät, dem Speicher, dem Rechenwerk und dem Ausgabegerät. Das Eingabegerät nimmt die Daten und die Arbeitsanweisungen entgegen – gewöhnlich in Form von Lochkarten, Lochstreifen oder Magnetbandaufzeichnungen. All das wird zuerst einmal in das »Gedächtnis« der Maschine gebracht und dort gespeichert. Der Automat besitzt dafür einen inneren Speicher, den man mit dem menschlichen Gedächtnis, und äußere Speicher, die man mit Notizblöcken, Karteikästen und Nachschlagewerken, die der Mensch für seine Arbeit benutzt, vergleichen könnte.

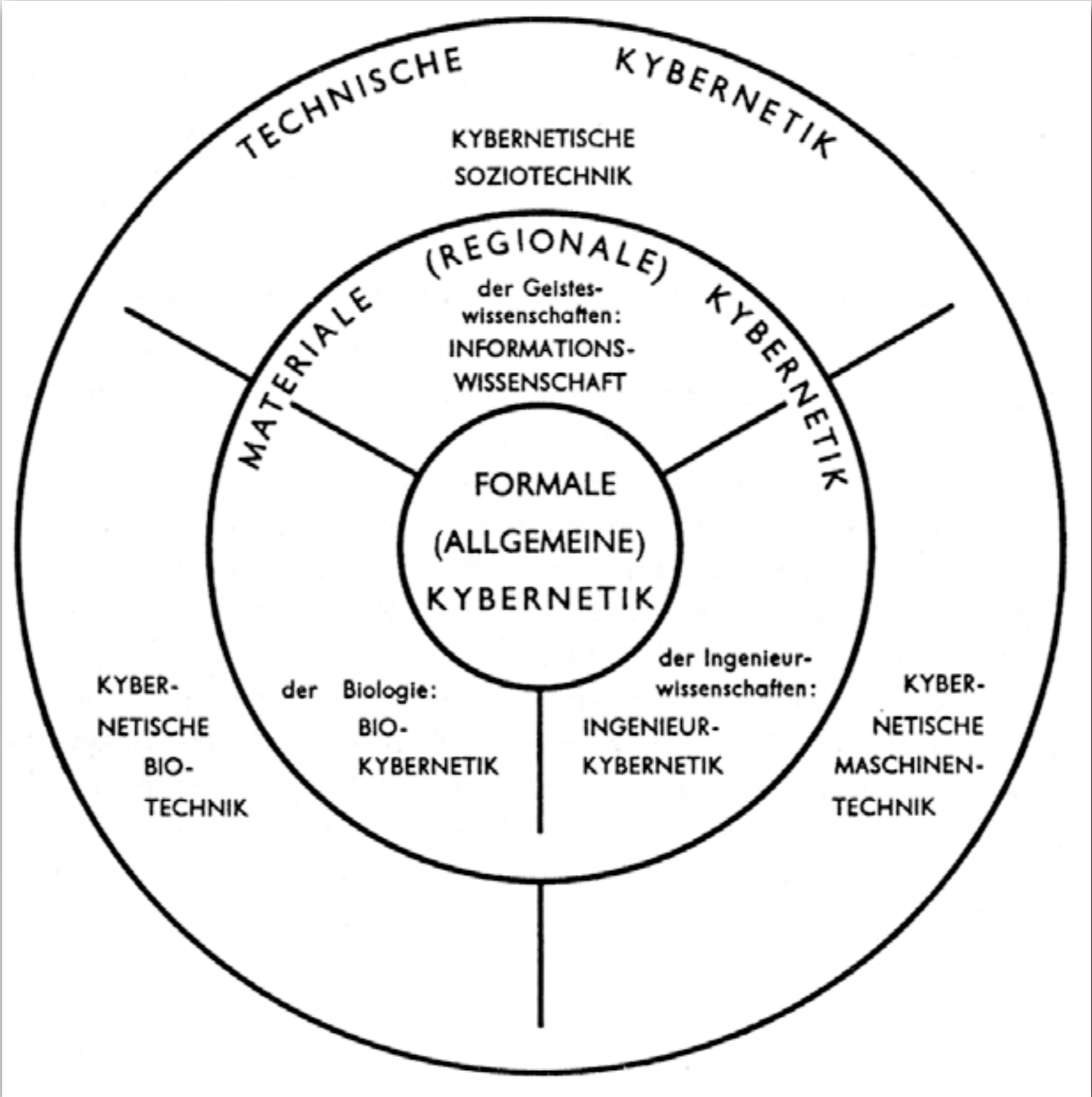
Das Kernstück des Rechenautomaten, das Rechenwerk, kann die vier Grundoperationen ausführen: addieren, subtrahieren, multiplizieren, dividieren. Darüber hinaus ist es noch einiger logischer Operationen fähig, auf die wir später zurückkommen werden. Die Ergebnisse der Rechenoperationen bekommen

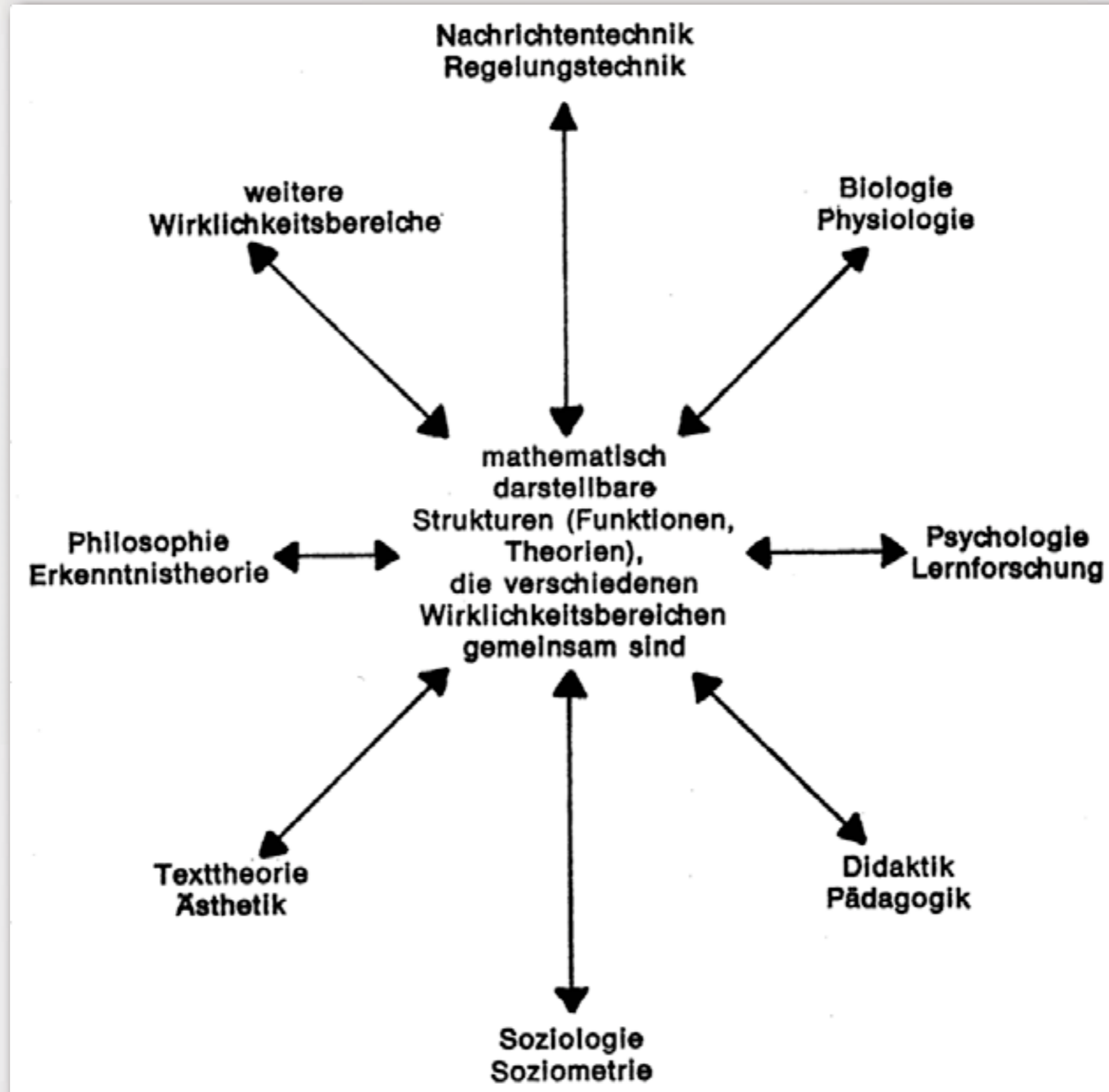


Systematische Darstellungen der Kybernetik als neues Zentrum im Raum der Wissenschaften aus den 60er und frühen 70er Jahren

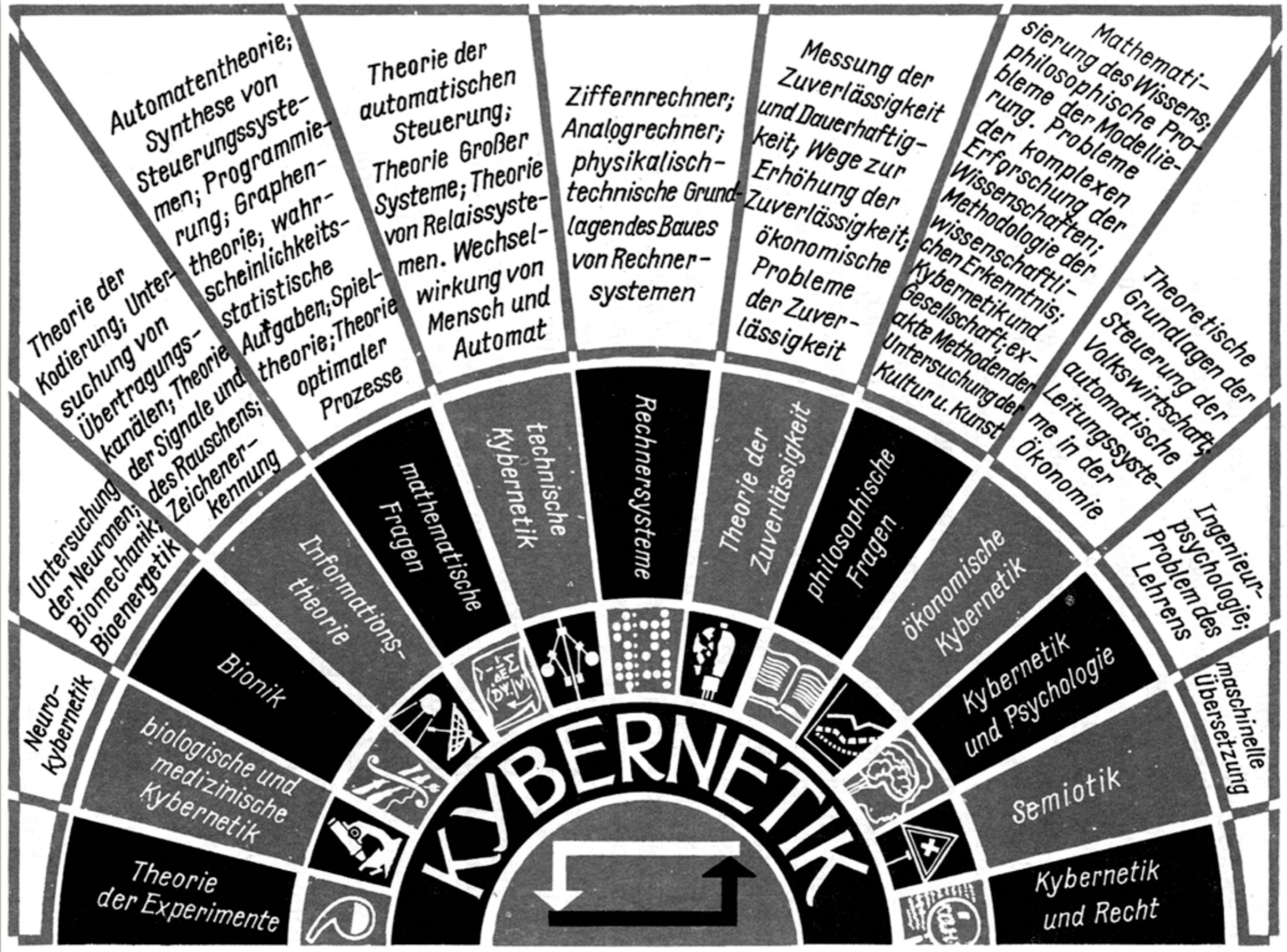


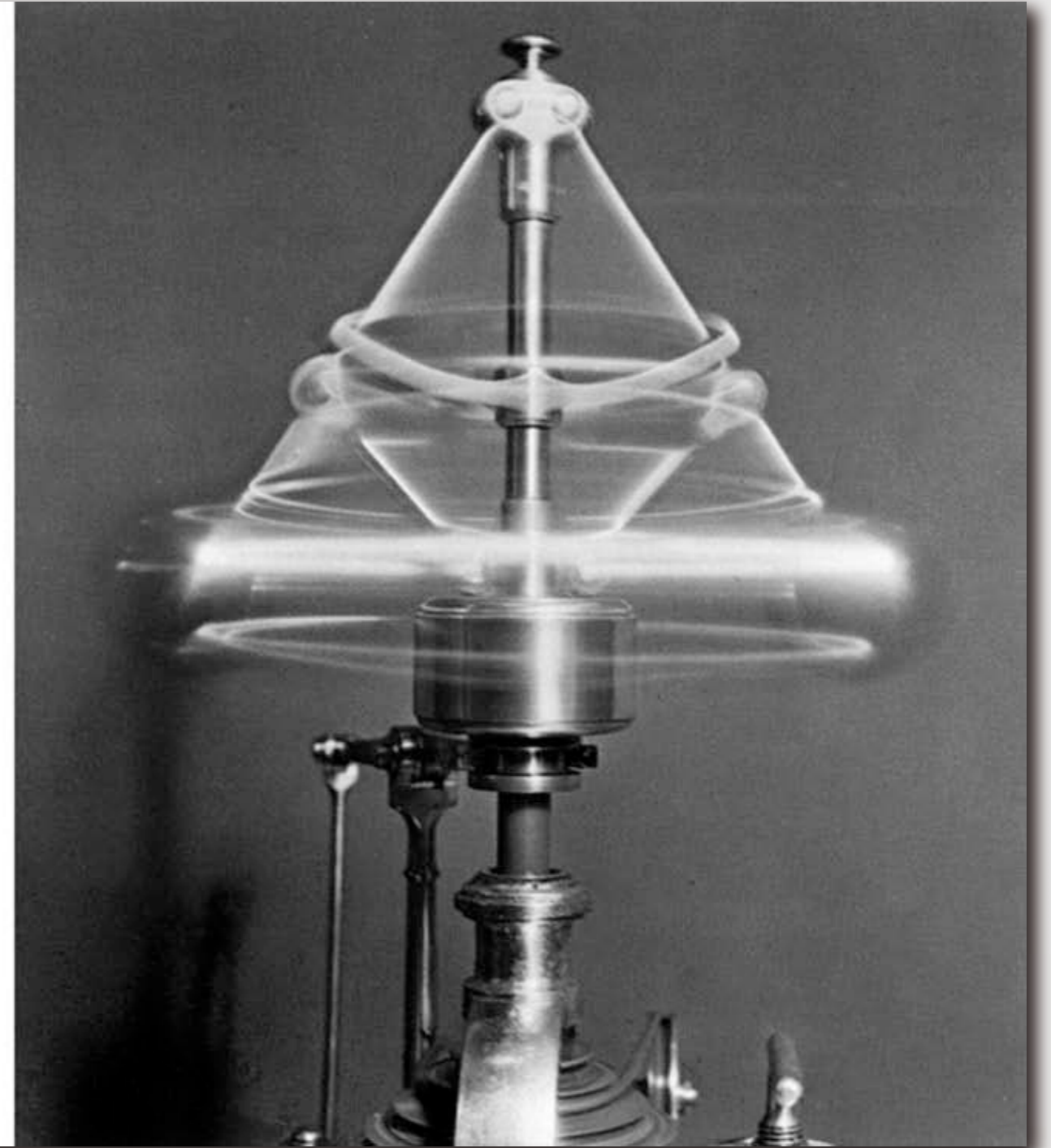
Systematische Darstellungen der Kybernetik als neues Zentrum im Raum der Wissenschaften aus den 60er und frühen 70er Jahren





Systematische Darstellungen der Kybernetik als neues Zentrum im Raum der Wissenschaften aus den 60er und frühen 70er Jahren

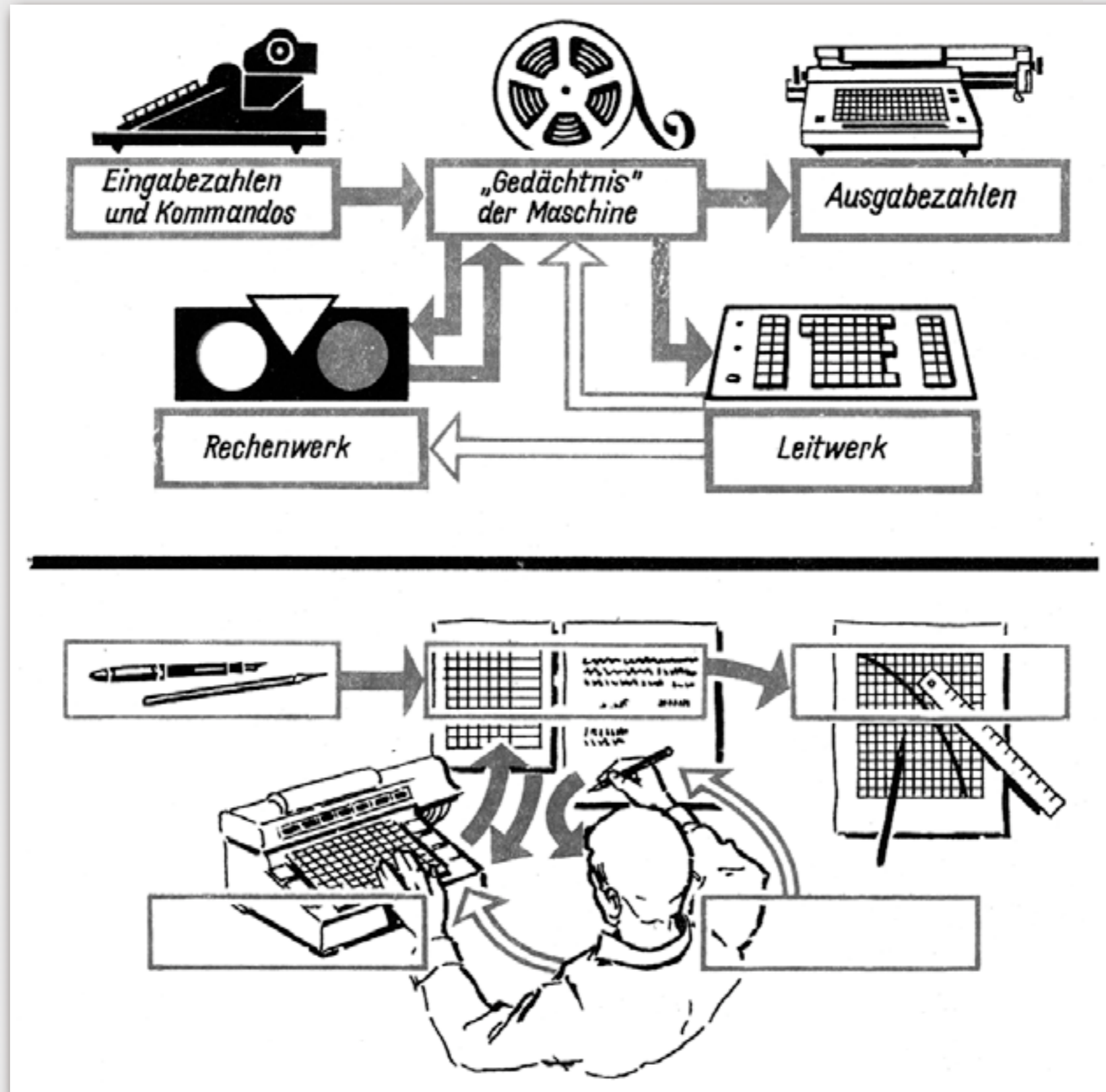


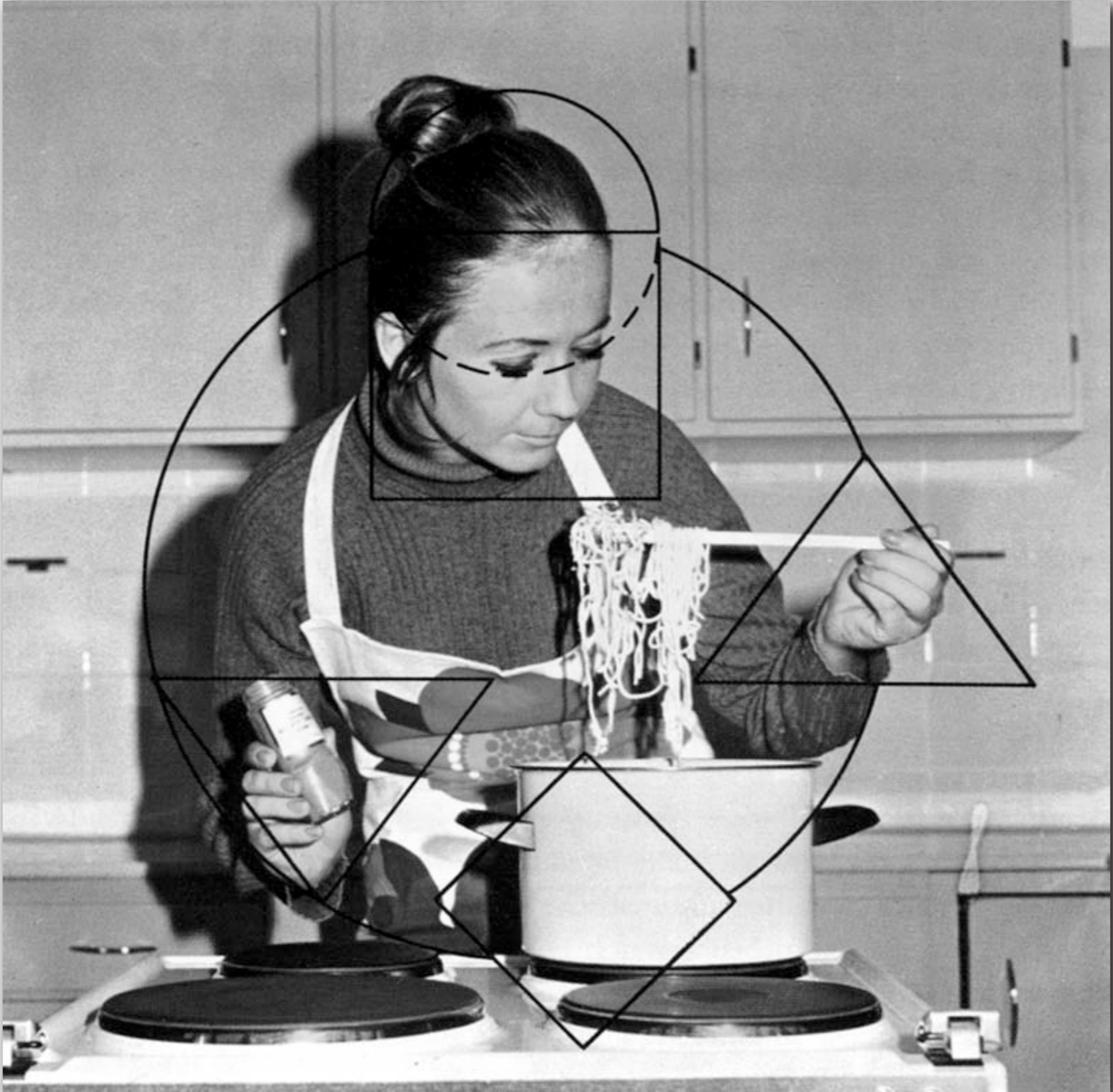


»Links: Einer der japanischen Flieger, die sich mit der Bombenlast ihres Kampfflugzeuges auf das befohlene Ziel stürzen, um dieses im Tode genau und wirkungsvoll zu treffen.«
Rechts: Der erste automatische Regler war der von James Watt konstruierte Fliehkraftregler...« (1970)

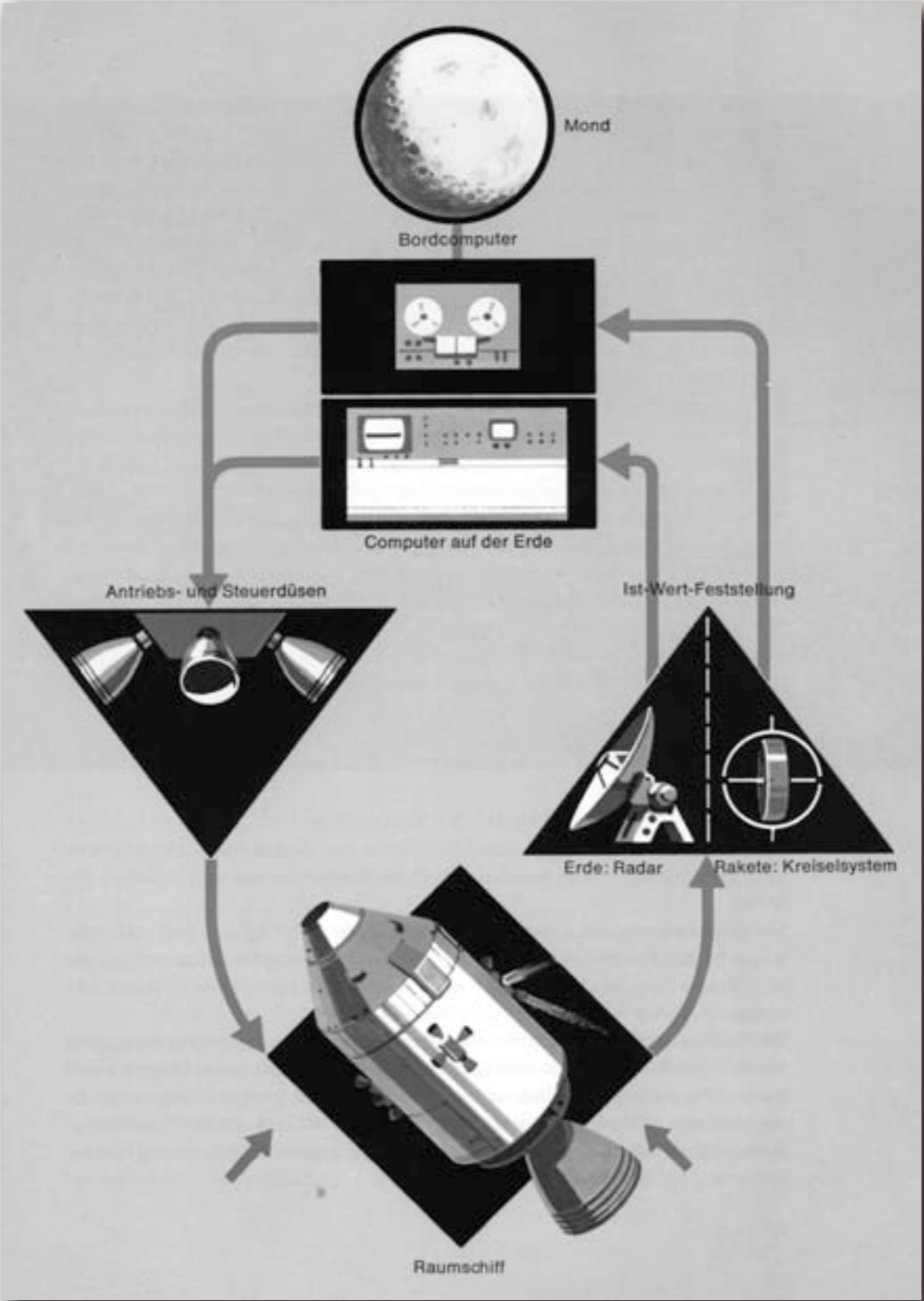


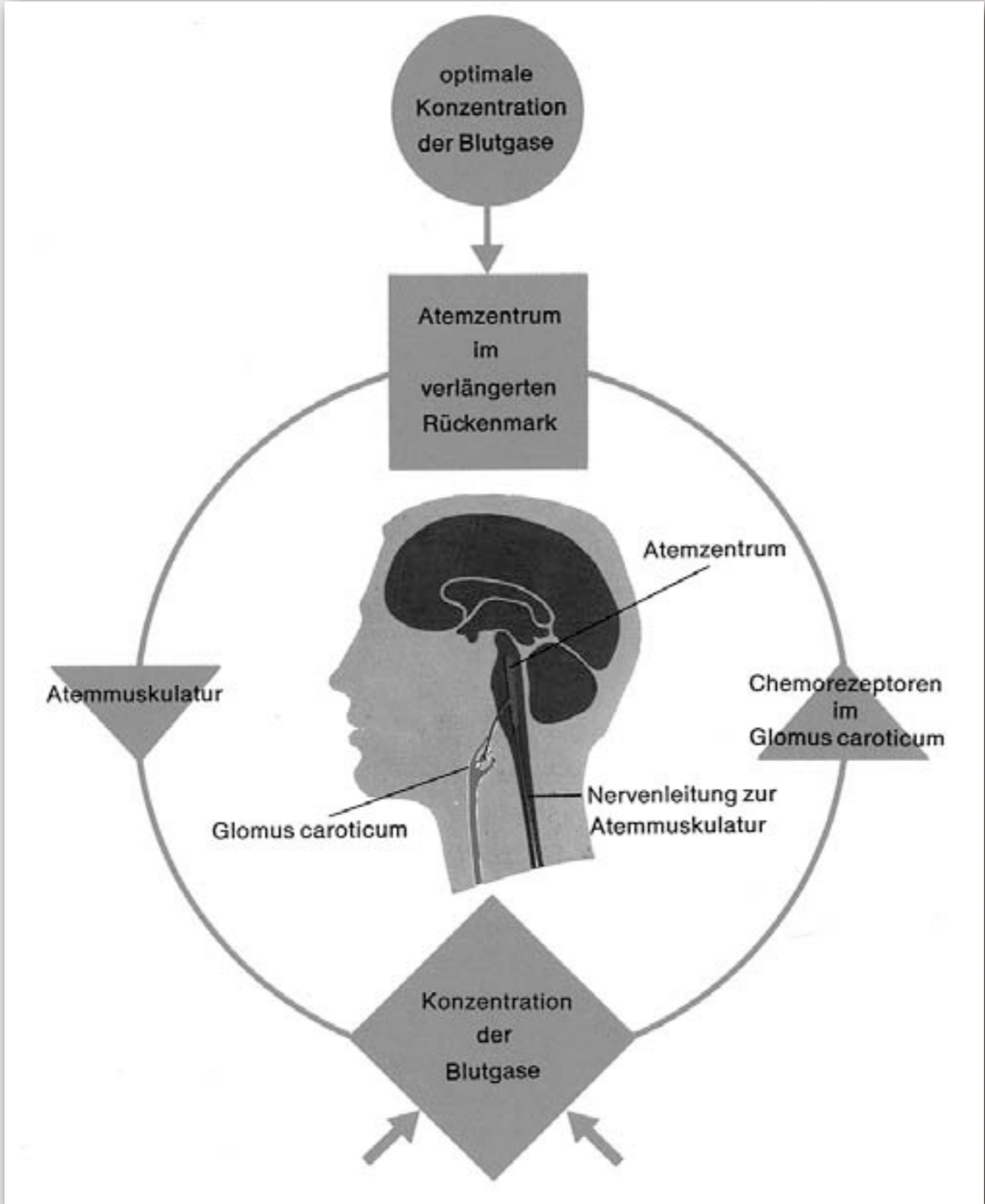
»In their country home near Bristol, these parents have two children: one is electronic. Vivian Dovey and Grey Walter have two offspring: Timothy, a human baby and Elsie, a tortoise, of coils and electronic valves. Timothy is very friendly with his mechanized sister.« (1956)

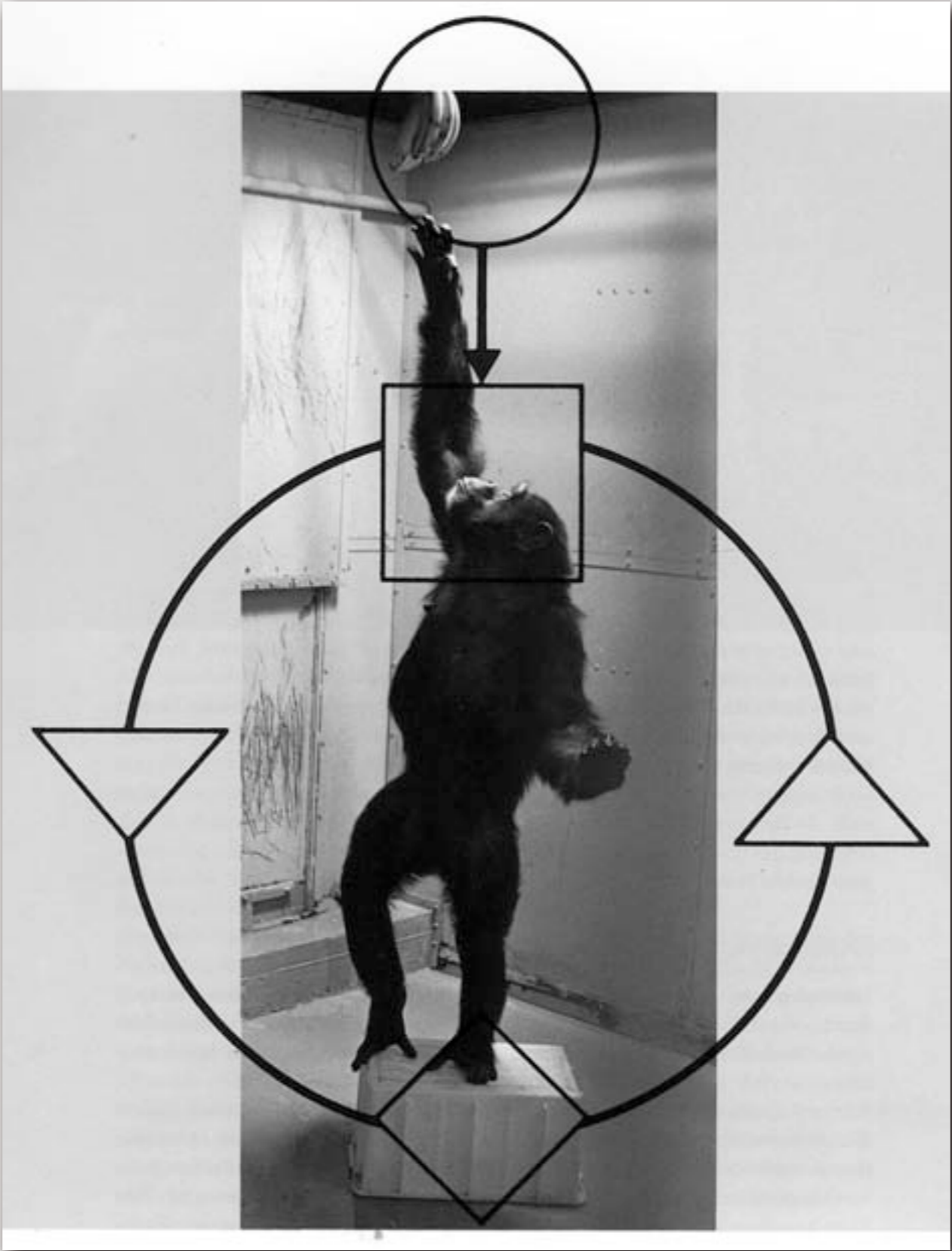


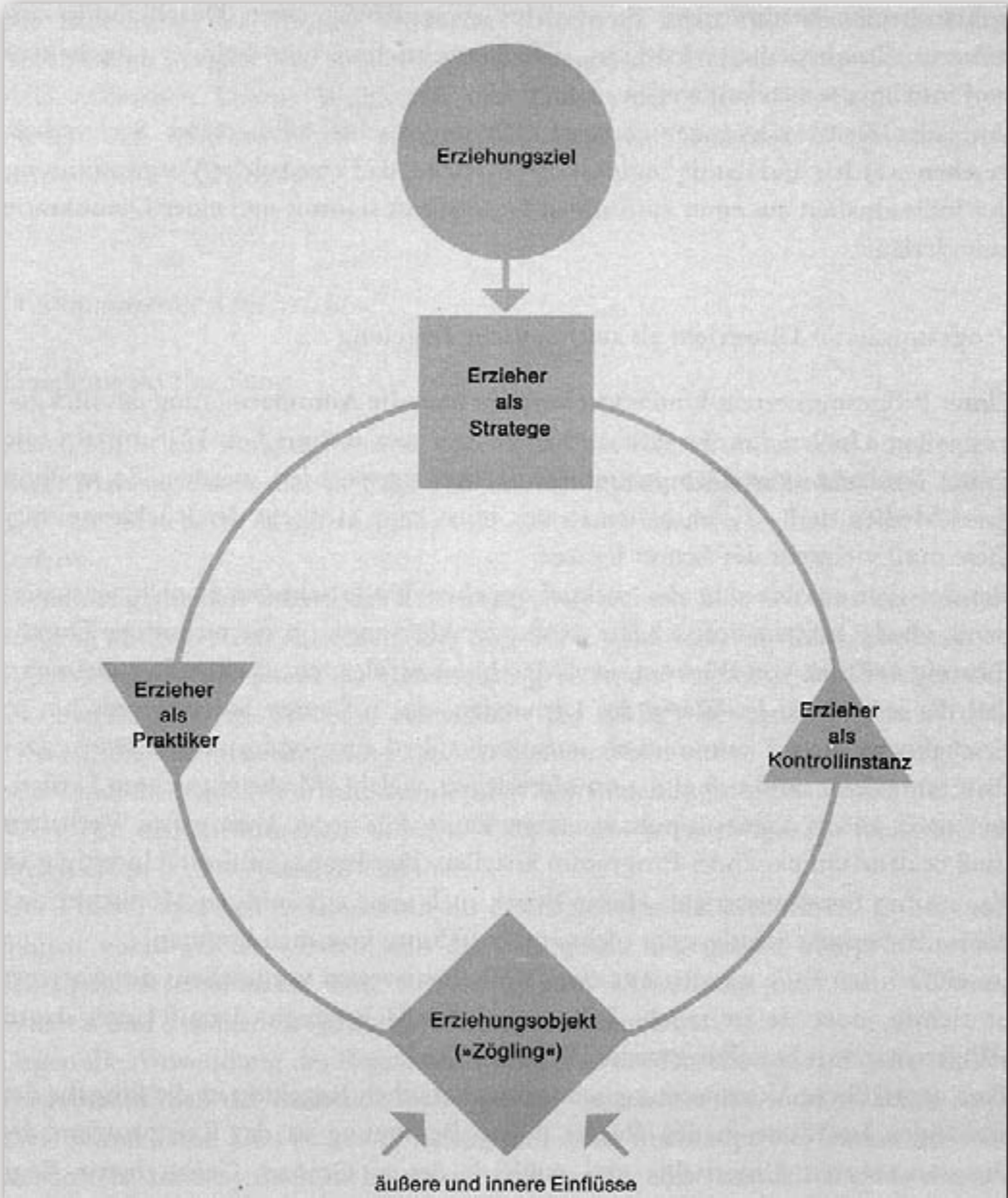


Diagrammatische Evidenzen kybernetischer Regelkreise – Mondflug (1970)

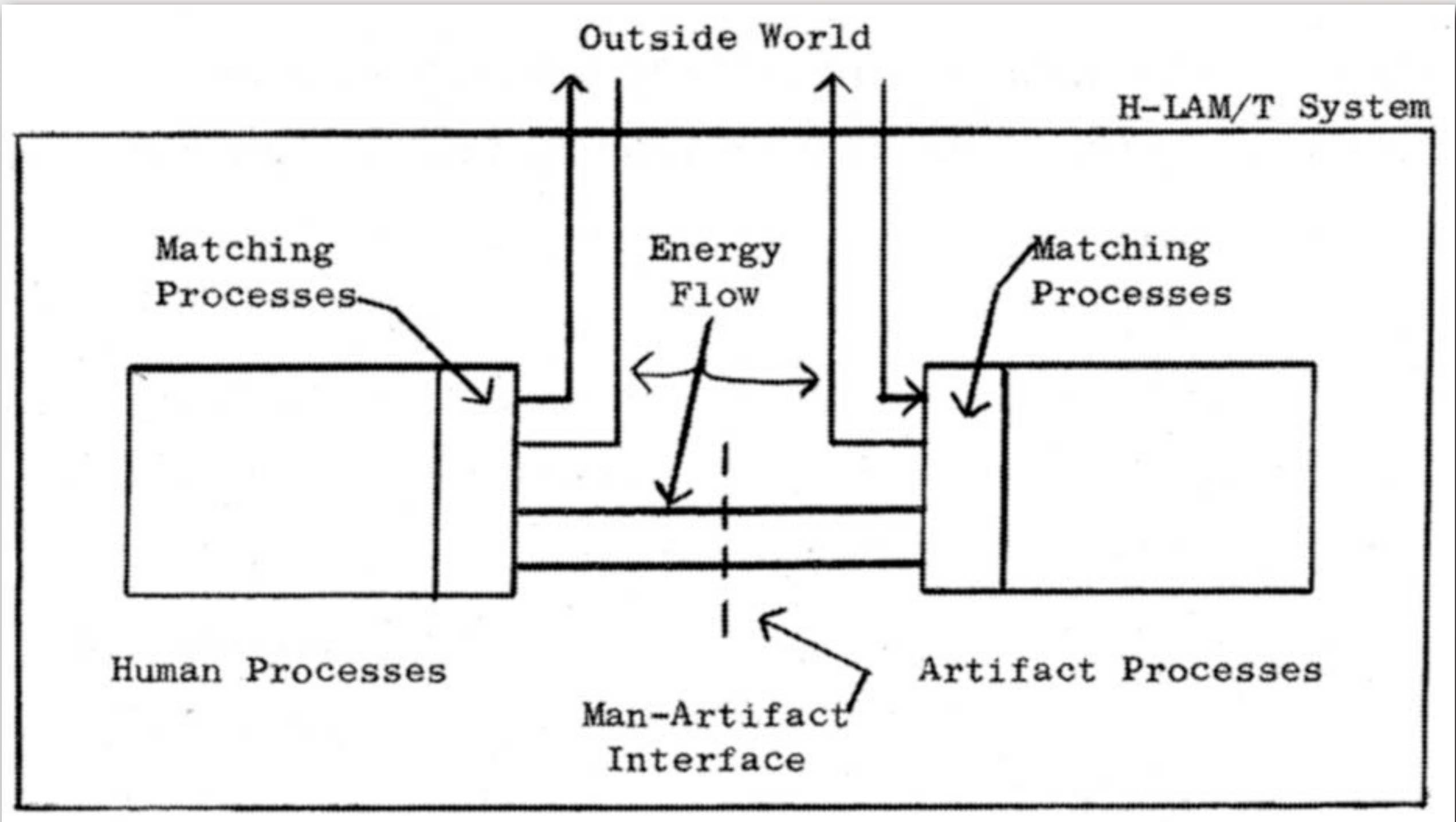




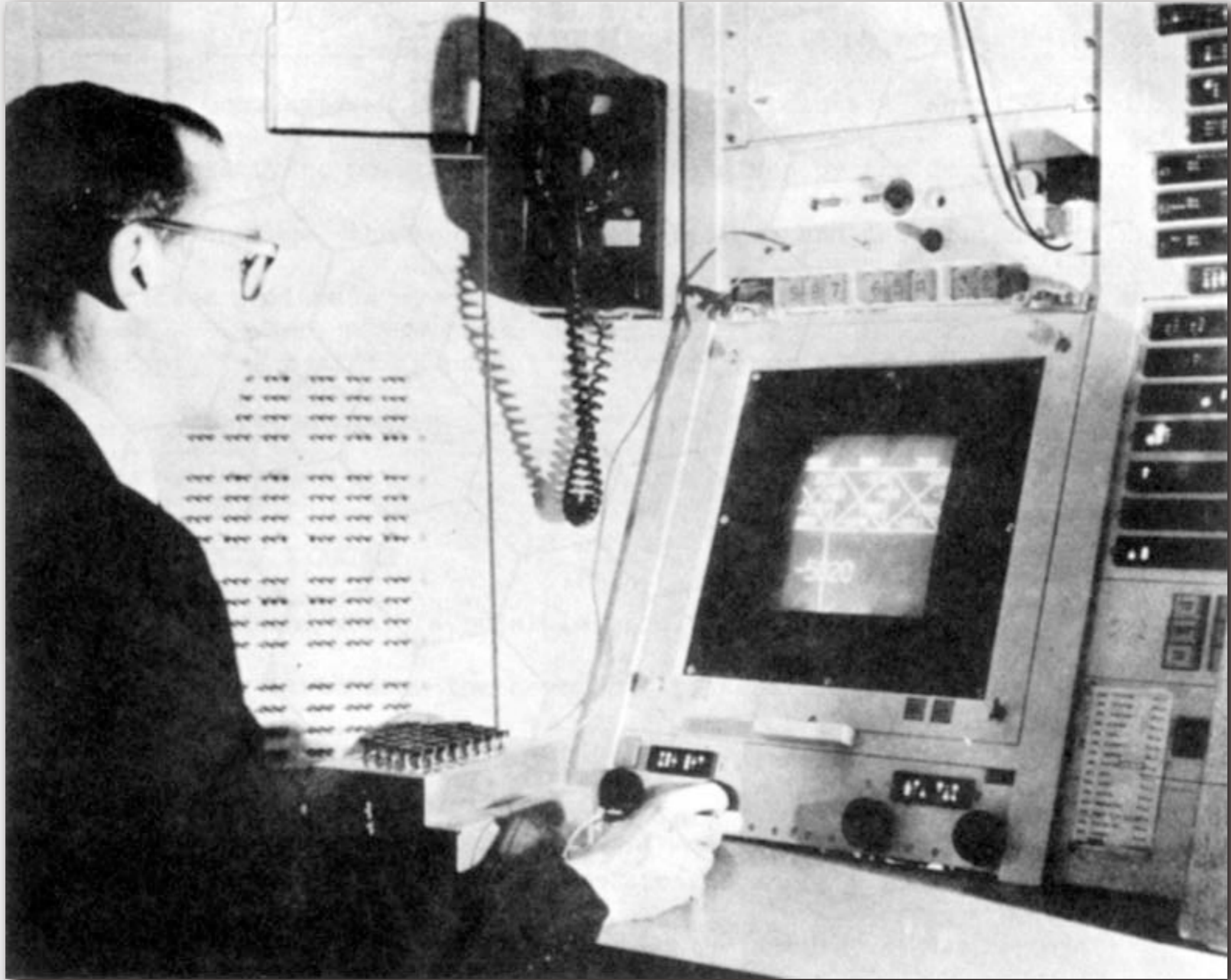




	Atmung	Mondflug	Erziehung	Kochen
Ziel	Konzentration der Blutgase	Mond	Erziehungsziel	leckere Spaghetti
Regler	Atemzentrum	Rechnerverbund	Erzieher als Stratege	Köchin
Stellglied	Atemmuskulatur	Antriebsdüsen	Erzieher als Praktiker	Gewürzmischung
Sollwert	Gaskonzentration	Rakete	Zöglinge	Kochtopf
Meßfühler	Chemorezeptor	Meßinstrumente	Erziehungssituation	Mund

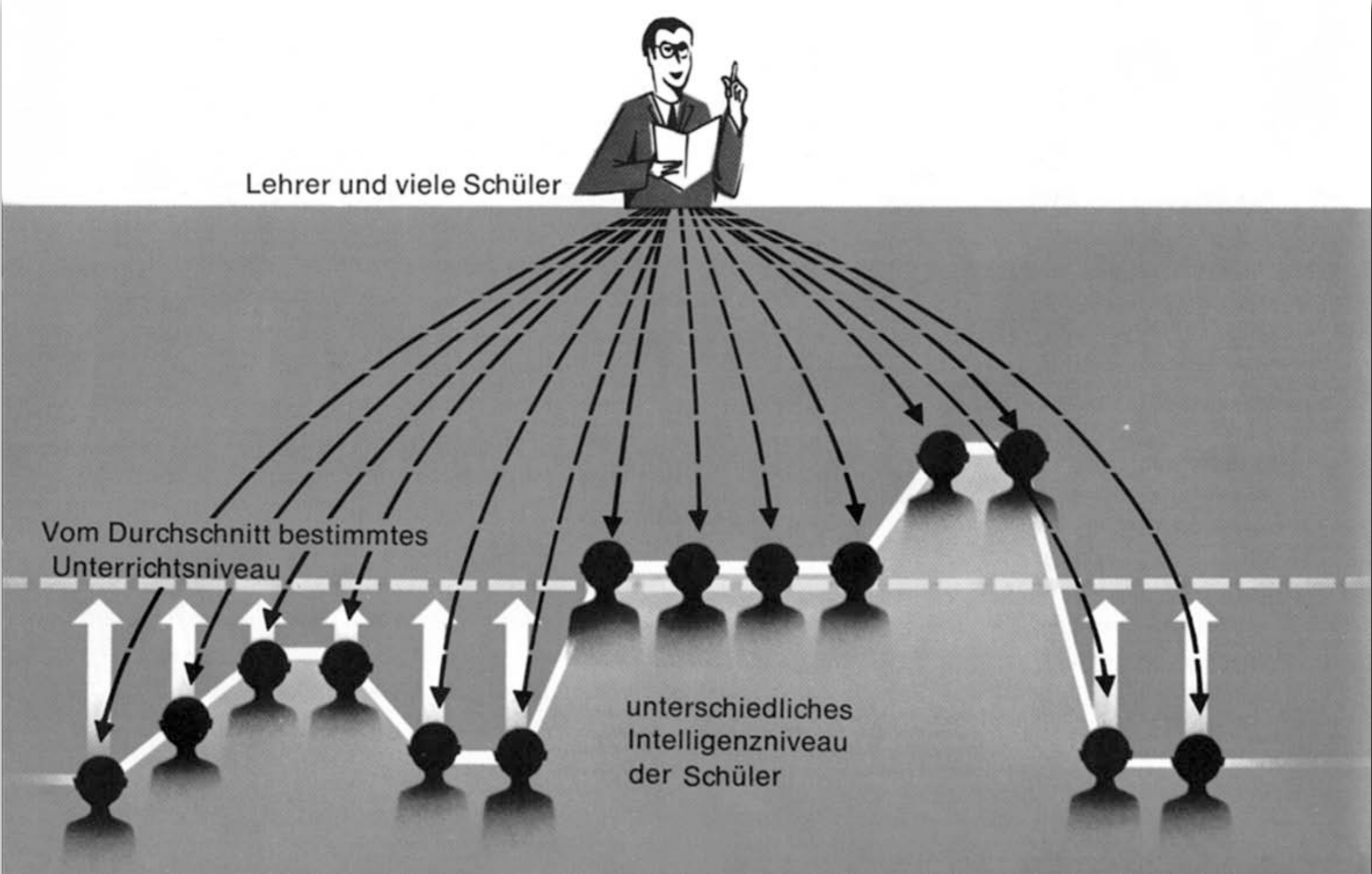


Kybernetische Vorstellungen der Mensch-Maschine-Symbiose – Ivan Sutherland an einer Torsionsstudie (1963)









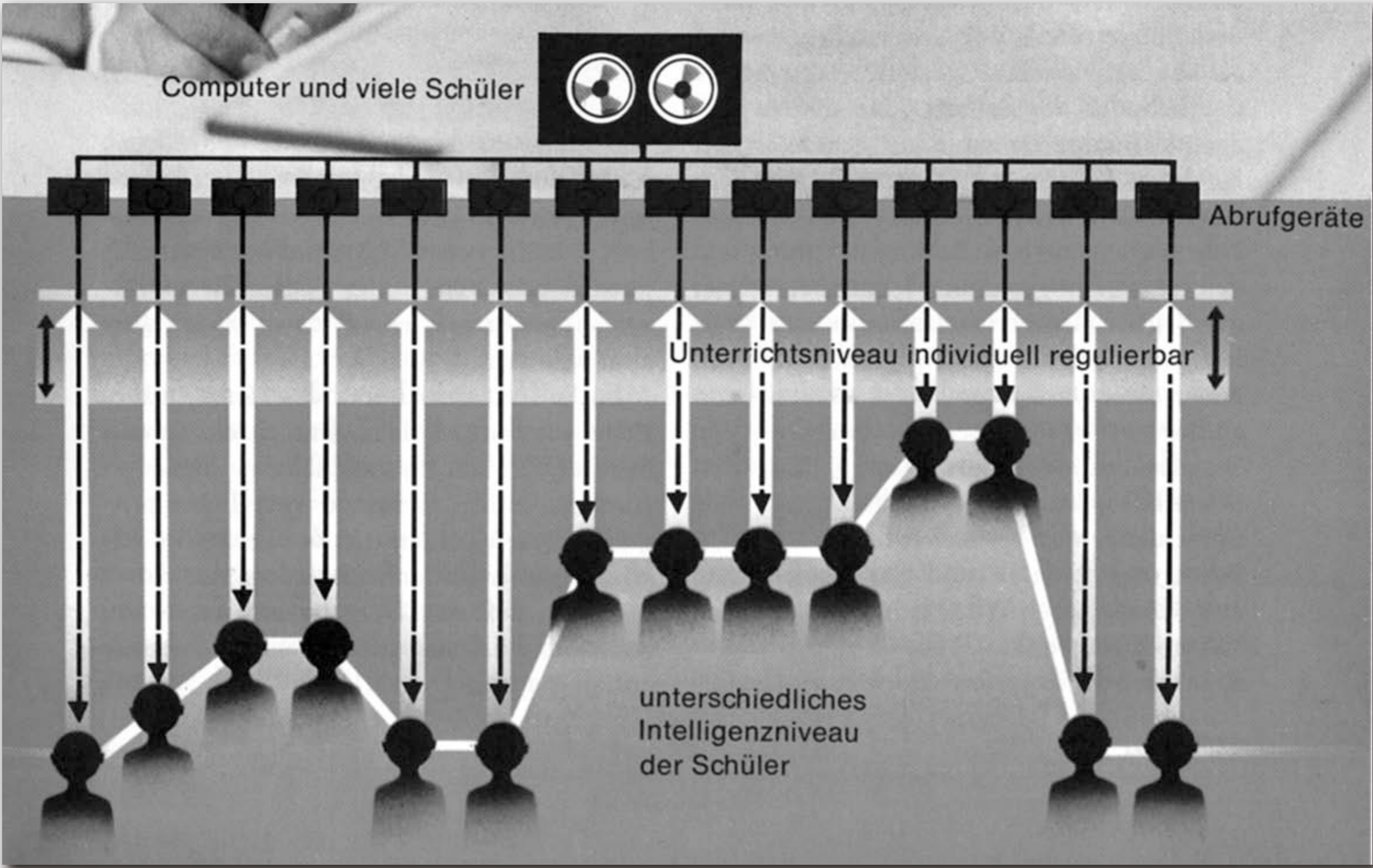


Illustration einer kybernetischen Gesellschaft, die sich nach der Installation entsprechender Kommunikationskanäle selbständig in die »Zielfigur« optimiert (1971)

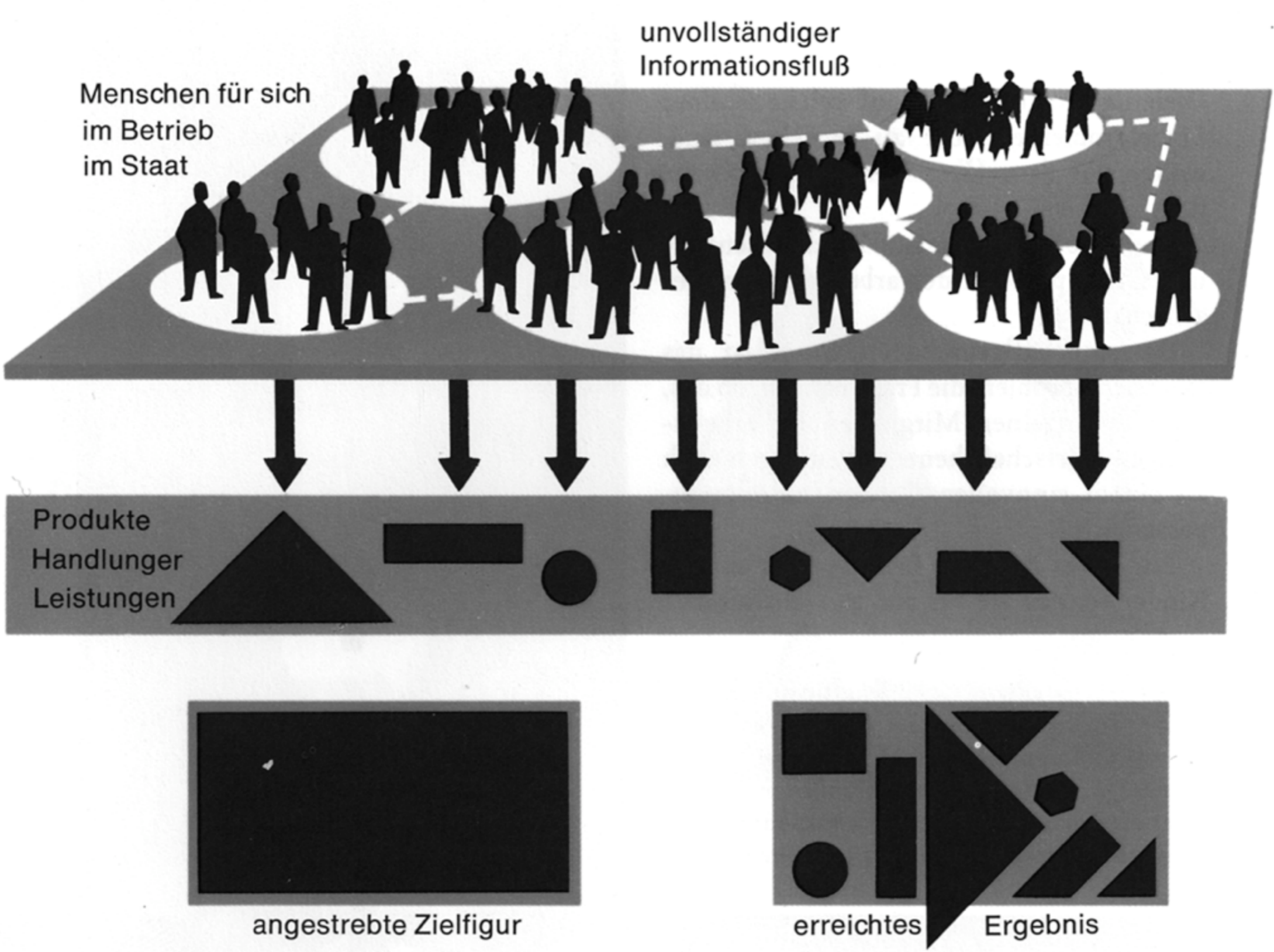
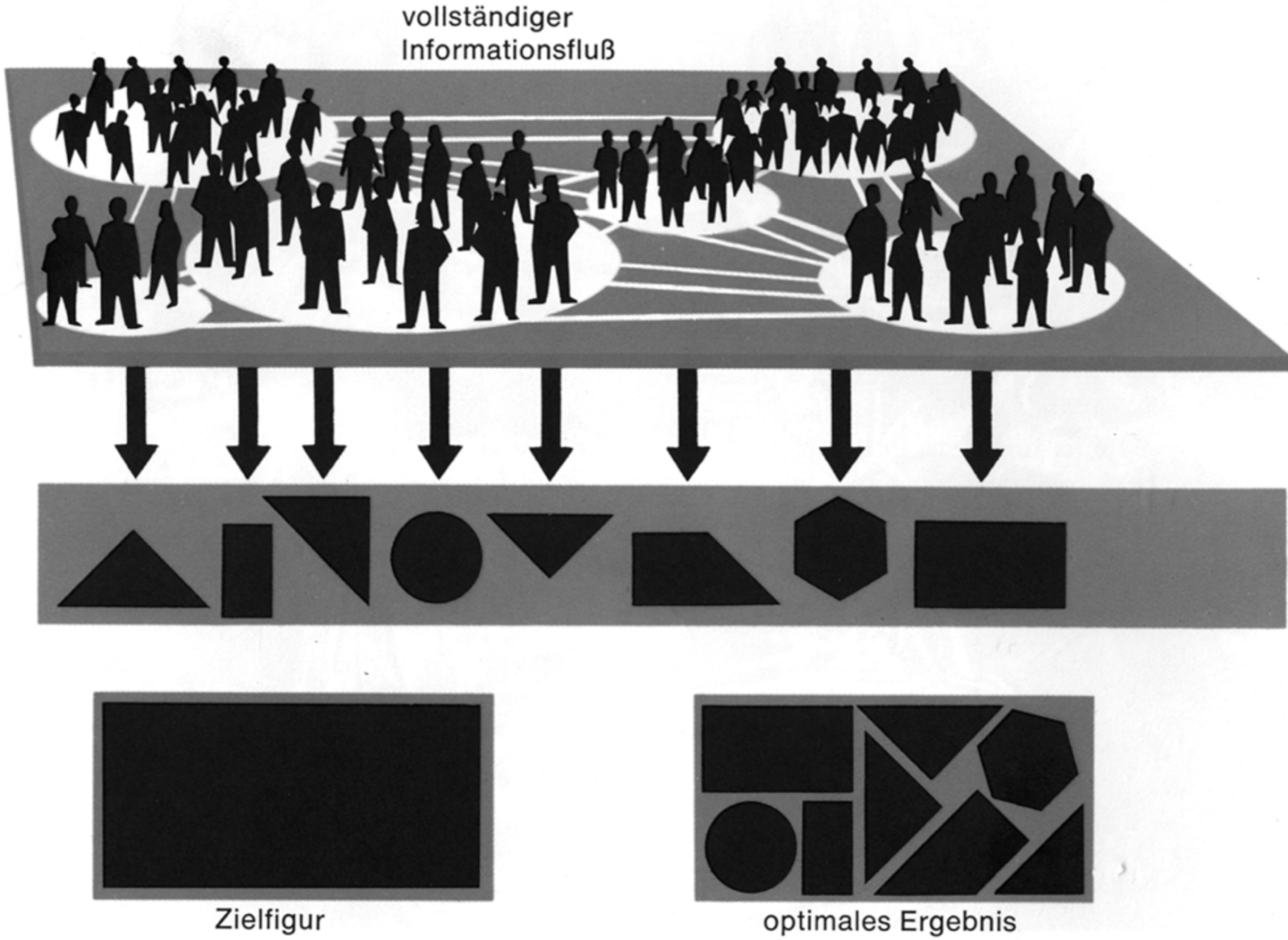
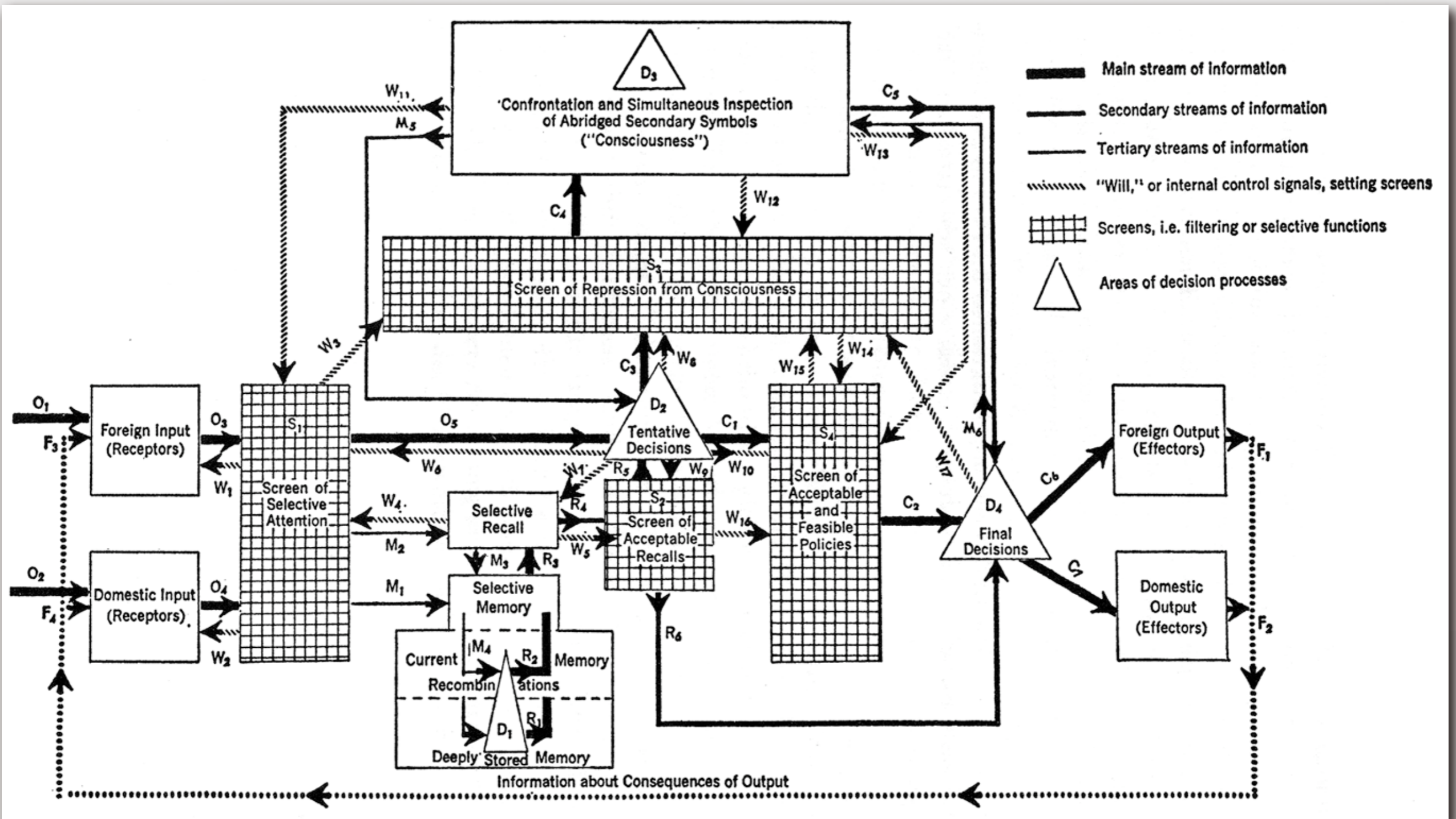
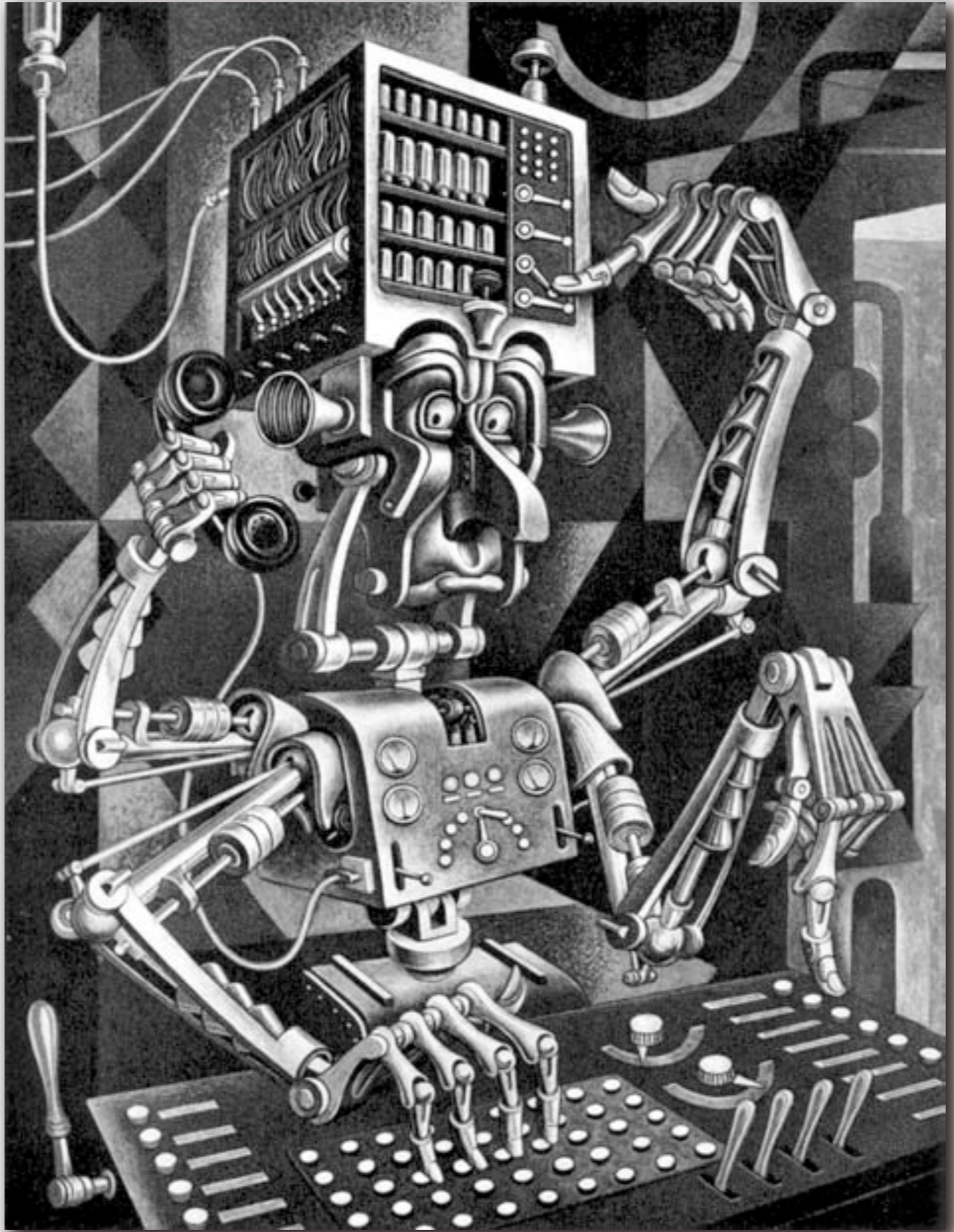


Illustration einer kybernetischen Gesellschaft, die sich nach der Installation entsprechender Kommunikationskanäle selbständig in die »Zielfigur« optimiert (1971)



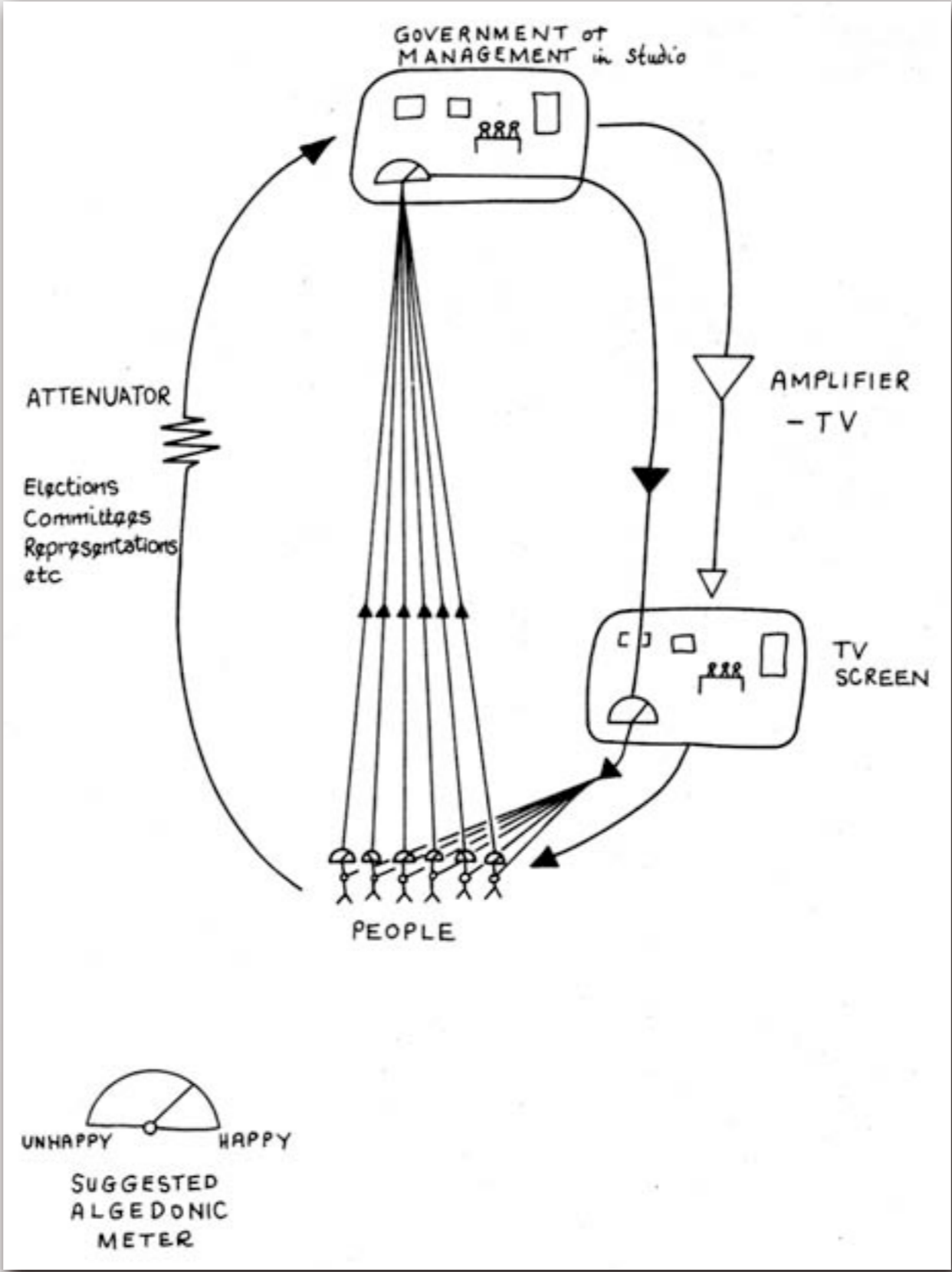


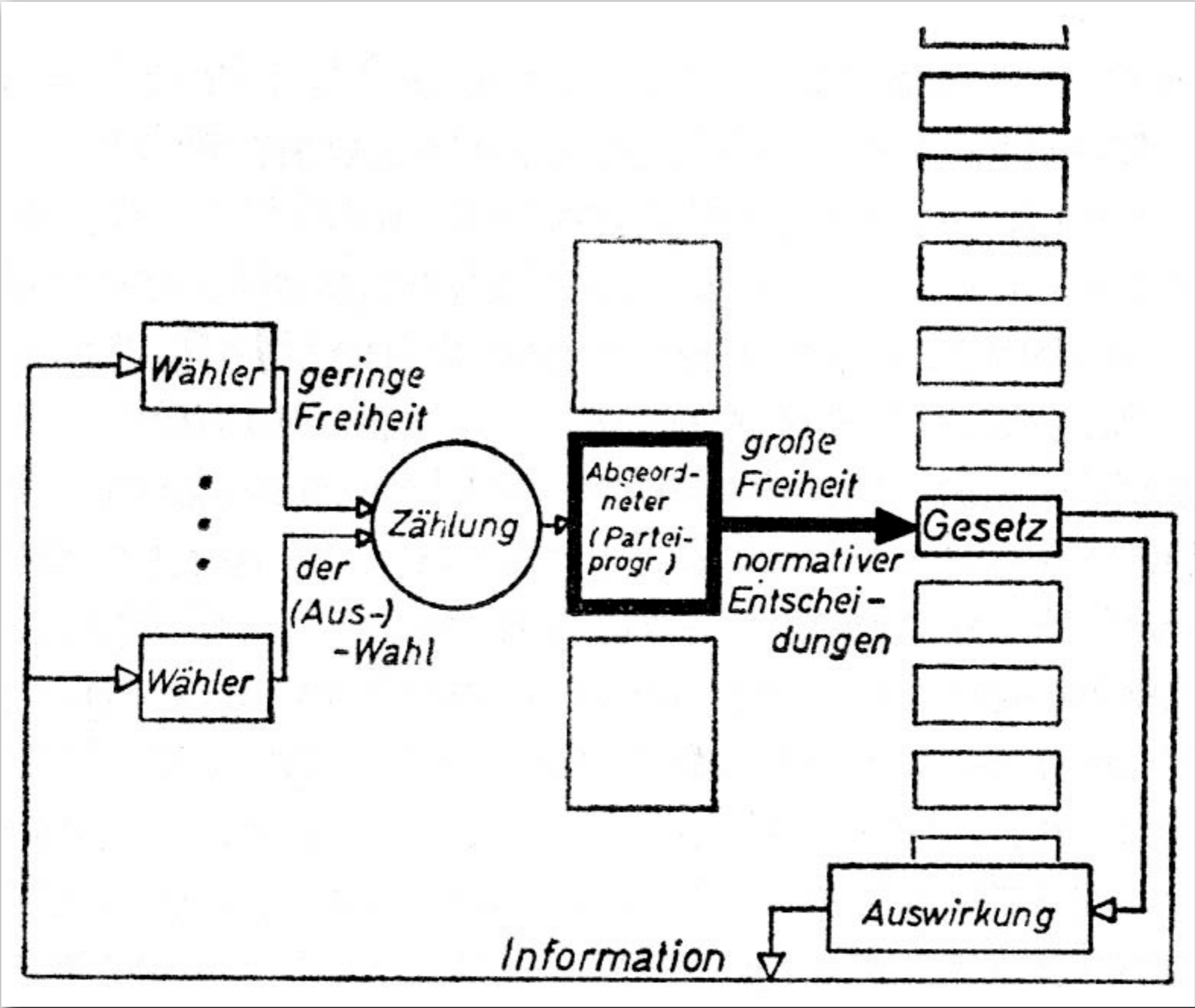


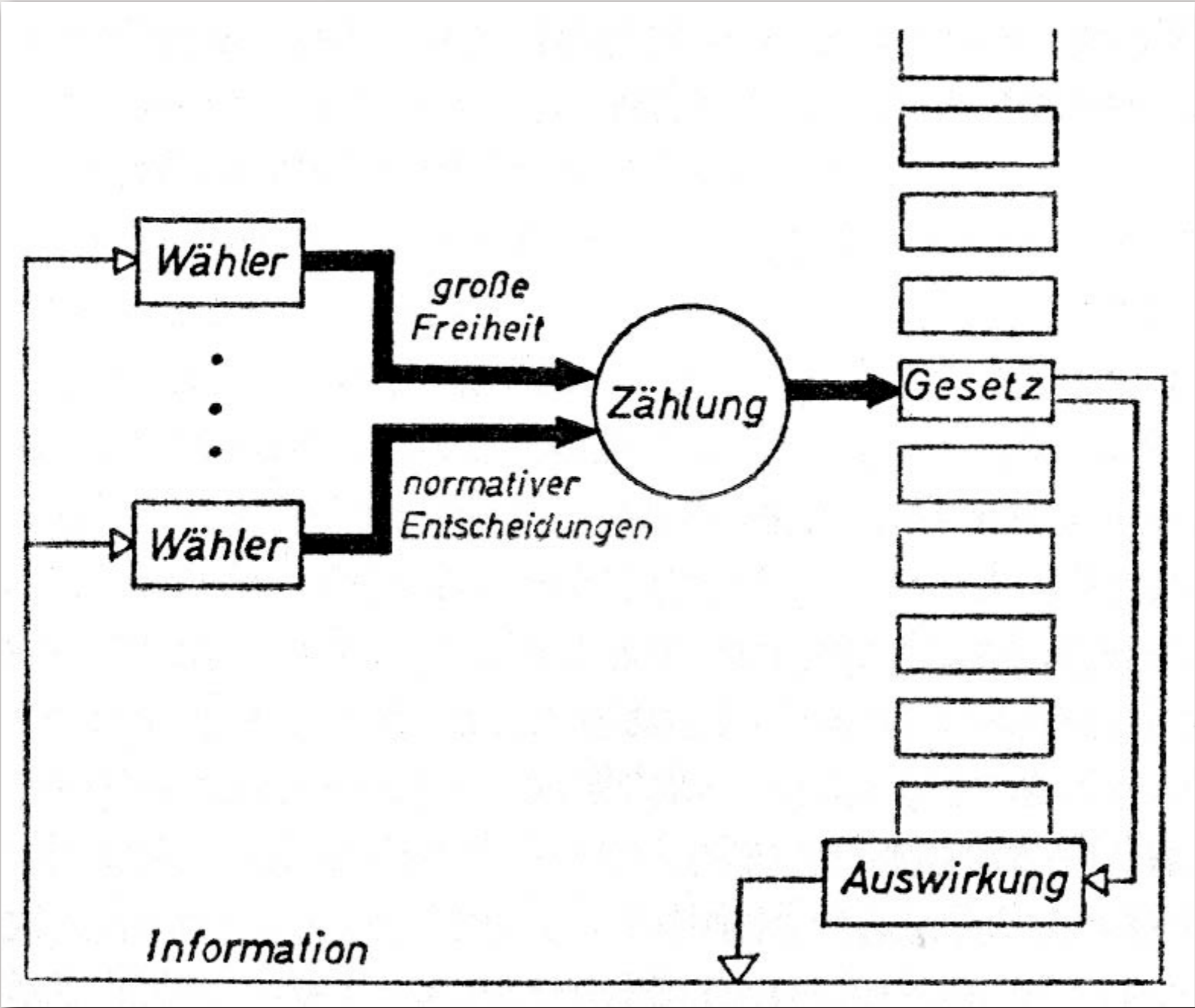
Der »Opsroom« zur computerisierten Regierung Chiles von Stafford Beer, Fernando Flores, und Gui Bonsiepe (1971/72)



Die veränderten Repräsentationsverhältnisse politischer Kybernetik Stafford Beers Entwurf für ein real-timefeedback über Fernsehgeräte (1971)









Angesichts weltweiten Lehrermangels bietet der programmierte Unterricht die Chance für eine wirksame Bekämpfung des Bildungsnotstandes. Der Lehrcomputer entlastet den Lehrer und gibt ihm so die Möglichkeit, sich vermehrt seiner eigentlichen pädagogischen Aufgabe zu widmen.