

Über den Begriff der transklassischen Maschine

Zwischen der Traditionen – der deutsche Philosoph Gotthard Günther
Von Clemens-Carl Härle

Horizont

Die jüdische Überlieferung kennt die Legende vom Golem. Sie wird dem Rabbi Juda Löw aus Prag zugeschrieben. Dieser habe, so berichtet die Erzählung, aus Lehm ein Wesen in menschlicher Gestalt geschaffen und mit einer Art von Leben begabt, so dass es Befehle empfangen und ausführen konnte. Indes eignete diese eigentümliche Fähigkeit dem Homunkulus nur darum, weil sein Schöpfer, der Grenzen seiner Macht eingedenk, ihm einen Zettel in den Mund gelegt hatte, auf dem der unaussprechliche Name Gottes stand. Als eines Tages der Golem ungeahnte Kräfte entfaltete, erschrak der Rabbi über seine Tat, entriss diesem das Papier, so dass er niederstürzte und wieder zu einem Klumpen formloser Materie ward.



Rudolf Kaehr (links) und Gotthard Günther 1981 in Berlin

Erweiterte Logik

Sich mit dem deutschen Philosophen Gotthard Günther zu befassen heisst, die Spekulationen nach dem Ort des Menschen mit der Erarbeitung einer nichtlinearen, selbstreferentiellen mathematischen Logik zu verknüpfen, wie es Günther selber unternommen hat.

Diese Operation führte ihn dazu, zwischen Geist und Stoff, Subjekt und Objekt neue Verbindungen herzustellen beziehungsweise alte Gegensätze abzubauen und Geist und Materie, Metaphysik und mathematische Logik gleichwertig nebeneinander zu stellen.

Denkende Intelligenz, so müsste daraus geschlossen werden, wird daher immer mehr in einer erweiterten Logik bestehen, also auch im Wagnis, ungeahnte Begegnungen einzugehen.

Wie alle Legenden, wird auch die des Golem in einer Vielzahl von Varianten erzählt. Darunter findet sich eine, deren Gehalt besonders absteht. Ihr zufolge stand auf der Stirn des Lehmwesens das Wort «Der Herr ist die Wahrheit» (*Elohim Emeth*) geschrieben. Aber der Golem hatte ein Messer zur Hand, mit dem er den ersten Buchstaben des Namens ausstrich. So blieb nur das Wort *Meth* zurück, das soviel bedeutet wie «ist tot». Es fällt nicht schwer, den verstümmelten Schriftzug zu ergänzen und darin den Ausruf Nietzsches wiederzuerkennen: «Gott ist tot.»

Stellen wir dieser Geschichte eine andere Erzählung, die die Beschreibung einer Versuchsanordnung ist, gegenüber. Sie wurde Anfang der fünfziger Jahre von dem engli-

schen Mathematiker Alan Turing erdacht und lautet wie folgt: Eine Versuchsperson unterhält sich mit zwei Gesprächspartnern, einem Computer und einer zweiten Person, die sie nicht kennt. Kann die Versuchsperson - nachdem der Test mehrmals wiederholt wurde - nicht unterscheiden, welches der Computer und welches der menschliche Gesprächspartner ist, so ist man berechtigt, sagt Turing, auch der Maschine «Bewusstsein» zuzuschreiben. Anzumerken ist, dass die Versuchsperson ihr Gegenüber weder sehen noch hören kann; alle Mitteilungen haben in neutraler Gestalt, durch digitale Anzeige, zu erfolgen. Auch muss eine zweite Bedingung erfüllt sein: Die Maschine darf lügen und also die Frage: «Sind Sie eine Maschine» durchaus mit «Nein, ich bin keine Maschine» beantworten.

Das Denken des Philosophen Gotthard Günther bewegt sich, in dem Raum, der durch diese beiden ganz unterschiedlichen Kontexten entstammenden - Erzählungen eröffnet wird. In ungewöhnlicher Weise verknüpft es die theologisch-kosmologische Spekulation, die nach dem Ort des Menschen in Ansehung der Götter und der Welt fragt, mit der Erarbeitung einer nichtlinearen, selbstreferentiellen mathematischen Logik, die einen bislang ungeahnten technischen Eingriff in die Erfahrungswirklichkeit ermöglichen könnte. Was dabei auf dem Spiele steht, ist ein Denken und eine Spiritualität, die einem schlechthin neuen historischen Tatbestand angemessen wären: der Existenz intelligenter Maschinen, die nicht mehr nur blosses Werkzeug des Menschen sind - Mittel, um seine materielle Freiheit zu erweitern -, sondern sein Selbstverständnis radikal in Frage stellen.

Im Begriff einer transklassischen Logik und transklassischen Maschine findet diese Suche Günthers ihren prägnanten Ausdruck. Darunter ist ein Dispositiv, ein komplexes Ensemble von Elementen zu verstehen, die so angeordnet sind, dass ihr Zustand sich nicht eindeutig von dem vorhergehenden aus bestimmen lässt. Es handelt sich mithin um ein System, dessen Substrat unbestimmt bleibt und das nicht durch Kausalität definiert ist, sondern die Möglichkeit kontingenter und selbstbezüglicher Operationen aufweist. Die Unterscheidung der klassischen Ontologie zwischen Materie und Geist, Seele und Ding, die dem traditionellen, mechanistischen Begriff der Maschine zugrundeliegt, ist damit ausser Kraft gesetzt.

Die Angst, die solche Schöpfungen auslösen, spricht aus der Erzählung vom Golem. Sie hallt, wenn auch in gedämpfter Form, wider im Experiment Turings: Denn wir dürfen der Folge der Antworten, in der die Maschine uns einzig erscheint, keinerlei Menschenähnlichkeit zuschreiben. Sie ist uns vielmehr nur durch die Neutralität codierter, aber verstehbarer Botschaften gegeben und zugänglich. Die Herausforderung des avancierten Artefakts liegt in eben dieser seiner nicht-menschlichen Intelligenz, seiner durch keine Natur oder Erfahrung vermittelten Gestalt.

Man ahnt, dass Günther sich durch diesen Gedanken mitten in die Frontlinie begeben hat, die die Philosophie des zwanzigsten Jahrhunderts spaltet: Zwischen die Richtungen des logischen Positivismus, der am Modell der Naturwissenschaften und an mathematischer Operativität orientiert ist, einerseits, und Hermeneutik, Phänomenologie und Dialektik andererseits, deren Paradigma das menschliche Sein, die Geschichte des menschlichen Geistes ist.

Zwischen diesen höchst ungleichartigen Traditionssträngen hat er mannigfache Verpflanzungen und Übersetzungen hergestellt, die den Reiz und die Schwierigkeit seiner Schriften ausmachen. Aber diese eigentümliche Verkettung ist auch ein An-

zeichen dafür, dass denkende Intelligenz heute weniger durch die Zugehörigkeit zu einer Tradition oder Schule definiert ist als dadurch, dass sie Elemente verschiedenster Herkunft aufgreift und nüteneinander verschweisst, dass sie sich dem Wagnis und Abenteuer einer ungeahnten Begegnung aussetzt, wie Gilles Deleuze sagt.

Dass dabei zwischen der philosophischen Option und dem persönlichen Schicksal die engste Verbindung waltet, offenbart die Biographie Gotthard Günthers: Abgewiesen von der deutschen Universität verbrachte er, der sich stets als Philosoph begriff, die fruchtbarsten Jahre seines Schaffens in Amerika, an der Fakultät für Ingenieurwissenschaften der Universität von Illinois, wo er, wie er schreibt, die Pragmatik positiver Forschung kennen und schätzen lernte.

Logiken

Das Ergebnis seiner Forschungen hat Günther einmal in dem Satz zusammengefasst: «Die klassische Logik ist strukturell als Basis der Philosophie unvollständig.» Er besagt, dass der Begriff des Denkens, so wie er der traditionellen Logik zugrundeliegt, zwar partiell zutreffend ist, aber andererseits unzureichend, um den Bereich möglicher Gegenstände und möglicher Erfahrung auszumessen. Wenn sich mitunter der Verdacht nähert, die Philosophie sei an ihr Ende gekommen, so bedeutet dies vor allem, sagt Günther, dass die logischen Mittel, die sie handhabt, unzulänglich sind und erweitert werden müssen. Aus dieser Beobachtung ergab sich für ihn die Aufgabe, die Prämissen der klassischen Logik freizulegen und zu destruieren.

Bei diesem Vorhaben konnte Günther zunächst auf die Errungenschaften der Hegelschen Dialektik zurückgreifen. In der Tat hatte Hegel mit grosser Radikalität die Gültigkeit der von Aristoteles im Organon gesammelten Gesetze des Denkens - man denke an den Satz vom zu vermeidenden Widerspruch, vom ausgeschlossenen Dritten, oder an die Regeln der Bildung und Verknüpfung von Ausdrücken (die Regeln des Schliessens) - in Frage gestellt und durch das spekulative Erzeugungsschema relativiert.

Hegels Dialektik ist eine Logik der Reflexion. Das heisst, sie denkt nicht nur ihren Gegenstand, ihr Thema, sondern zugleich den Prozess von dessen Erzeugung und Setzung. Es geht ihr so nicht nur - wie der klassischen Logik - um das objektive, irreflexive Sein. Sie stösst die denkende Subjektivität nicht in die Leere des Nichts, sondern schreibt sie ein in ein höchst differenziertes Gefüge logischer Vermittlungen. In dieser Weise gelingt es ihr, eine gestaffelte Skala von Objektivitätsbereichen zu denken, die subjektive, bewusstseinsanaloge Züge aufweisen und nicht auf die Form eines toten Dinges reduziert werden können. Dabei hat sie in der Entdeckung der Widersprüchlichkeit des Lebens und der Darstellung der Formen des «objektiven Geistes» - den historischen Institutionen, die zwar von Menschen geschaffen wurden, aber sie doch zugleich transzendieren ihre fruchtbarsten Ergebnisse erzielt.

In seinem grossen Buch *Idee und Grundriss einer nicht-Aristotelischen Logik* hat Günther in höchst subtilen Analysen die Operatoren der dialektischen Reflexionslogik aus dem Korpus der Hegelschen Metaphysik herausgeschält. Er hat dabei zumal die eigentümlichen zirkulären Formen analysiert, in denen das Bedingte immer wieder auf die Bedingung zurückgreift und so verhindert, dass sich metasprachliche

Hierarchien bilden können. Vor allem aber hat Günther auf die ontologische Implikation einer Reflexionslogik aufmerksam gemacht: Während die klassische, am Identitätsprinzip orientierte Logik den Wahrheitswert als einfaches irreflexives Datum denkt und die Negation der unterschlagenen subjektiven Denkbewegung zuordnet, bricht die Reflexion das invariante Symmetrieverhältnis von Position und Negation auf. Sie vervielfacht, und verschränkt die logischen Werte derart, dass jegliches apriorische Realitätsschema aufgelöst wird in einer Vielzahl von qualitativ unterschiedenen, subjektiv-objektiven Strukturen und emergenten Plateaus.

Freilich war der Preis, den Hegel für diese partielle Sprengung des klassischen logischen Schematismus entrichten musste, hoch: Die Dialektik konnte nur begrifflich-literarisch, nicht aber als formeller Logikkalkül dargestellt werden und suchte zuletzt Zuflucht in einer absolutistischen Metaphysik. Dies trug ganz entscheidend zu der Entfremdung zwischen idealistischer Philosophie und moderner Naturwissenschaft und Logik bei eine Kluft, die bis heute fortbesteht.

Diese Entfremdung sucht das Günthersche Projekt in gewisser Weise zu überbrücken. Indem er die Analyse bis in die Zellen der dialektischen Operatoren vortreibt, gelingt es ihm, Querverbindungen herzustellen zu Problemen, mit denen sich die zeitgenössische Logik konfrontiert sah, als sie versuchte, sich axiomatisch zu begründen. Fragen der Entscheidbarkeit und Vollständigkeit logischer Theoreme, der logischen Paradoxien und unendlichen Negationsfolgen, wie sie zur Jahrhundertwende in den grundlegenden Werken Freges und Russells, Wittgensteins und Gödels diskutiert wurden, werden so erweiterter Behandlung zugänglich.

Dabei ist für Günthers Arbeiten die Überzeugung grundlegend, dass der logische Formalismus - wie Leibniz in seiner *Characteristica Universalis* ahnte - ein unverzichtbares Instrument darstellt, um komplexe Denkfiguren festzuhalten und zu analysieren. Erst vor diesem Hintergrund gewinnt das Günthersche Vorhaben, eine «operationsfähige Dialektik» zu erstellen - so der häretische - Titel der dreibändigen Sammlung, die seine Schriften und Essays vereinigt -, sein Profil.

Bei dieser Suche hat Günther mit den verschiedensten Arten nichtaristotelischer Logikkalküle experimentiert. Stets ist deren Motiv, einen logischen Strukturereichtum zu erzeugen unter Absehung von einfachen, alternativen Entscheidungssituationen. Mehrwertigkeit, Stellenwertlogik, Morpho- und Kenogrammatik, Proemialrelation von allen Richtungen aus hat er sich dem Raum zu nähern versucht, der sich auftut, wenn man die Restriktionen des klassischen Kalküls Zug um Zug suspendiert.

Eines der zentralen Probleme, auf die er dabei stiess, war die Frage der Selbstbezüglichkeit, die entsteht, wenn eine Vielzahl von Kalkülen rückläufig ineinander geschachtelt sind. Ein anderes betrifft die Natur der grossen Zahl, das heisst die numerische Komplexität von Kalkülen, die das System der Zweiwertigkeit preisgeben. In beiden Fällen wird der abstrakte Formalismus nicht durch Verdrängung oder Ausklammerung destruiert, sondern wie Rolf Kaehr, einer der wenigen Kenner des Güntherschen Werkes bemerkt, «indem die abstrakte Theorie selbst verdoppelt, vermehrt, d.h. disseminiert wird. Nicht die Vernichtung, die eine Regression aufs Konkrete darstellt, sondern die Entgründung, das Spiel der Frameworks ermöglicht den Chiasmus des Einen und des Vielen, von Form und Inhalt.»

Technik, Seele

Der menschliche Geist ist nur der Schauplatz, auf dem der Geist überhaupt durch eigene Tätigkeit die Subjektivität, die er im Menschengestirb angenommen, wieder wegarbeitet.

Schelling

Nicht weniger wichtig als diese logischen Erkundungen ist jedoch die Frage nach dem Motiv, das Günther veranlasste, am Projekt der Formalisierung des Denkens festzuhalten. Es ist wohl in erster Linie ein technisch-pragmatisches. Nie hat er seine amerikanische Exilierung mit Ranküne betrachtet; im Gegenteil, er sah darin eine Chance, dem spirituellen Klima Europas zu entkommen, das ihm befangen und geschichtlich verurteilt erschien. «Das dominierende Motiv des Pragmatismus ist ein abgrundtiefes Misstrauen gegen jede innere Evidenz, die in Menschen entsteht, die durch ein gemeinsames historisches Schicksal seelisch geformt worden sind.»

Dem Pragmatismus liegt die Überzeugung vom Primat des Handelns über das Denken zugrunde: Dass der Mensch nur begreift und versteht, was er auch machen und herstellen kann. Und die Technik ist eine der signifikantesten Objektivationen des Handelns und Wollens, derjenige Punkt, an dem es sich in maximaler Weise veräußerlicht und verselbständigt. «Die Notwendigkeit zu handeln reicht weiter als die Notwendigkeit zu erkennen», zitiert Günther zustimmend Arnold Gehlen. Und er fügt den Ausspruch Schellings hinzu: «Sein ist gewordene Freiheit», gleichsam um dem blossen *trial and error* seine ontologische Implikation anzuweisen: Denn Freiheit und Handlung sind vom Erkennen darin unterschieden, dass sie sich, als Wille, in einen Raum des Nichts hinein entwerfen, und nicht nur Seiendes meditativ-anschauend erfassen.

Mit dieser These rührt Günther an die Grenze der abendländischen Metaphysik. Diese setzt ein mit der Gabe des Seins, die im Lehrgedicht des Parmenides dem Menschen gereicht wird: Der Mensch empfängt so das Sein, ein wenig wie er von den Göttern die Seele, das Unterpfand seines Lebens, empfängt, das er im Augenblick des Todes wieder an sie zurückgibt. Das Denken ist darum wie Heidegger sagte, in seinem Ursprung ein Danken für diese Gabe. Erst später versucht es in identifizierenden Akten das Sein festzustellen, gleichsam um zu verhindern, dass es sich in der Zweideutigkeit der Sprache oder in der unabgesetzten, Verkettung der Erzählungen (der «Mythen») wieder entzieht. Das *Organon* der Aristoteles-Logik ist so der Versuch, das Sein als solches, in Gestalt der Wahrheit, dingfest zu machen. Nur im Raum dieser festgestellten Wahrheit kann sich das praktische und technische Wollen entfalten, sofern es nicht irre gehen will. Dies wenigstens ist die Überzeugung des Abendlands.

Zwar wird in dieser Weise ein Gebiet des Mach- und Herstellbaren eröffnet, und in ihm begannen sich die Wissenschaften und Techniken zu entfalten, das Mathematische, das heisst dasjenige, das lern- und wiederholbar ist. Aber was in dieser Weise Gegenstand der Herstellung und der Erkenntnis wird, war stets nur ein im Grunde subalternen Bereich des Wirklichen, die dingliche, körperliche Natur. Wollte man den Gedanken anders wenden, so könnte man sagen: Der Mensch hat in seinem Wissen und seinen Techniken seinen Körper entäußert und objektiviert. Aber im Rahmen einer dualistischen Ontologie ist dieser nach dem Dingschema aufgefasste Körper mitsamt seinen mechanisch-energetischen Prothesen immer nur eine abgeleitete Realität, verglichen mit der Sphäre des Lebens, der Seele, des Geistes.

Aber können auch Leben, Geist und Seele in den Bereich des technisch Vollführbaren fallen? Kann auch die Subjektivität, so fragt Günther, aus ihrem supranaturalen Ort des Verbergens entsetzt und als Phänomen der Innerweltlichkeit, das heisst des Irdischen aufgefasst werden? Ein Denken, das an dem Rangunterschied von Geist und Materie, Ding und Seele, Diesseitigkeit und Jenseitigkeit festhält, muss diese Frage verneinen. Der Versuch, auch diese Sphären dem technisch Konstruierbaren einzugliedern, muss ihm als Frevel erscheinen, und die Legende vom Golem kündigt von dieser Versuchung und Zweideutigkeit.

Kontextur

Kybernetik, Systemtheorie, künstliche Intelligenz: Das sind ebensoviele Formen des Wissens, die die herkömmliche Trennung von Natur und Geist in Frage stellen. Es sind Theorien, die sich unabhängig von den Grenzen der überkommenen Disziplinen entwickeln, in den Grenzgebieten von Thermodynamik, Informationstheorie, kognitiver Psychologie und Biologie. Sie haben einen Stab von Begriffen erarbeitet wie Rückkopplung, Autopoiesis, temporale Irreversibilität, Selbstbezüglichkeit: Sachverhalte, die in eigentümlicher Weise dem Bereich des Geistes angehören, andererseits aber zusehends in mathematischen Modellen oder in der Computersimulation dargestellt werden können.

Dabei wird die Frage nach dem Substrat, in dem diese Prozesse gegebenenfalls verkörpert sind, zweitrangig: es handelt sich vornehmlich um Relationen und Interaktionen von gestufter Komplexität. Bezieht man diese Stufen auf eine Zeitachse, so kann man die kosmologische, terrestre und menschliche Evolution zueinander in ein - wenn auch gebrochenes - Verhältnis setzen und die Gesamtbewegung als einen - obschon im einzelnen kontingenten - Prozess der Komplexifikation denken. Einer seiner Aspekte ist, dass Systeme zufällige Ereignisse in Strukturen überführen können. Ereignisse aber auch Strukturen zerstören können, so dass ein Einzelsystem, für sich betrachtet, eigentlich nichts weiter ist als die kontinuierliche Fluktuation zwischen Desorganisation und Reorganisation.

Gotthard Günther hat sich vor allem bemüht, die ontologische Implikation dieser Wissensformen aufzuklären und dafür den Begriff der Polykontexturalität geprägt. «Für die klassische Theorie hat alles Irdische und Sinnliche eine einzige metaphysische Qualität, und es ist insofern monokontextural. Seine Rationalität formt ein ontologisches Kontinuum, in dem keine Abbrüche auftreten können.» In einem polykontexturalen Weltzusammenhang dagegen ist die Kluft zwischen Sein und Nichts, Diesseits und Jenseits über eine Vielzahl von Qualitäten und Differenzen gestreut. Er ist denkbar als ein Ensemble von Universen, von denen jedes einen gleichwertigen Objektivitätsanspruch erhebt, der indes den des anderen nicht abzubilden vermag ein wenig wie für das erlebende Ich die Subjektivität des Du zwar präsent, aber unzugänglich ist.

Der Begriff der Kontextur bezeichnet so ein Kontinuum möglicher Erfahrung und Realität, das begrenzt ist und nicht beliebig verlängert werden kann, ohne dass es abbricht und seine Gestalt wechselt. «Fragen wir, was jenseits seiner Grenzen liegt, so können wir nurmehr sagen: es ist anders.» Günther spricht daher von einem qualitativen Unterschied oder der Kontingenz des Objektiven. Dies heisst, dass diese Differenz durch keine intelligible Hierarchie vermittelt werden kann,

mit der Folge, «dass wir in den letzten Gründen des Daseins nie Rangordnungen, sondern Entscheidungssituationen begegnen».

Die Idee der transklassischen Maschine zwingt uns zu dem Gedanken, dass die Dichotomie von Geist und Stoff, Subjekt und Objekt nicht das letzte Wort in der Geschichte des Denkens ist. Daher die Folgerung Günthers: «Wenn Subjekt und Objekt ebenbürtige Seiten eines Systems vom primordialen Umtauschverhältnissen sind, kann der Mensch technischen Zugang zu beiden haben.»

Zwar sind wir vorerst nicht in der Lage, technische Artefakte zu konstruieren, die annäherungsweise die Züge der Subjektivität aufweisen. Wir verfügen bislang über keine Theorie des Mechanismus des Denkens. Die bekannten Computer sind lediglich autoreferentiell, das heisst sie können den Unterschied zwischen ihren eigenen Operationen und der Umwelt, die ihr Referent ist, nicht in sich selbst reproduzieren. Aber können und dürfen wir diese Eventualität darum auch schon von vornherein ausschliessen?

Gotthard Günther

Gotthard Günther wurde 1900 in Schlesien geboren. Wie er in seiner faszinierend geschriebenen «Selbstdarstellung im Spiegel Amerikas» bemerkt, gehörten die Technik des Skilaufens und das Rätsel der unterschlagenen Qualität in der Folge der Zahlen zu seinen wichtigsten Jugenderfahrungen. Dazu gesellte sich später das Buch des Theologen Karl Heim «Das Weltbild der Zukunft», das unter dem Eindruck der aufsteigenden Wissenschaft und Technik das Ende der Philosophie ankündigte - eine These, die Günther nie überzeugt hatte -, sowie Spenglers «Untergang des Abendlands».

Sein Studium war, bei stetem Interesse für asiatische Sprachen und Kulturen, vor allem Kant und der Philosophie des deutschen Idealismus gewidmet. 1932 promovierte er bei Nicolai Hartmann mit «Grundzüge einer neuen Theorie des Denkens in Hegels Logik». Nach einem kurzen Aufenthalt in Südafrika (seine Frau war Jüdin) kam er Anfang der vierziger Jahre nach New York, wo er die Bekanntschaft Ernst Blochs machte. Das Vorhaben einer transklassischen Logik, aus der Auseinandersetzung mit Hegel und der mathematischen Grundlagenforschung entstanden, nahm Gestalt an. Zugleich interessierte er sich für Science-fiction und gab eine der ersten Anthologien dieses Genres in deutscher Sprache heraus.

Entscheidend freilich sollte für Günther die Freundschaft mit Sturgis McCulloch und Heinz von Foerster werden, die über die eben entstehende Kybernetik arbeiteten. Sie verschafften ihm eine Professur für biologische Computerlogik am Departement für Electrical Engineering der Universität von Illinois. Er verbrachte so die fruchtbarsten Jahre seines Schaffens an einer Fakultät für Ingenieurwissenschaft, während der akademische Lehrbetrieb der Philosophie, von wenigen Ausnahmen abgesehen, seine Forschungen nicht zur Kenntnis nahm.

Nach seiner Emeritierung kehrte er nach Hamburg zurück, wo er, 1984 starb.

Seine wichtigsten Veröffentlichungen: «Grundzüge einer neuen Theorie des Denkens in Hegels Logik» (1978); «Idee und Grundriss einer nicht-Aristotelischen Logik» (1978); «Beiträge zur Grundlegung einer operationsfähigen Dialektik» (3 Bände, 1976/79, alle erschienen im Felix Meiner Verlag, Hamburg; «Das Bewusstsein der Maschinen», Baden-Baden, 1957).