

JÜRGEN SÖRING/RETÖ SORG
(HRSG.)

Androïden

ZUR POETOLOGIE DER AUTOMATEN

6. INTERNATIONALES

NEUENBURGER KOLLOQUIUM 1994

82/89
042



NELA 63505



PETER LANG

Frankfurt am Main · Berlin · Bern · New York · Paris · Wien

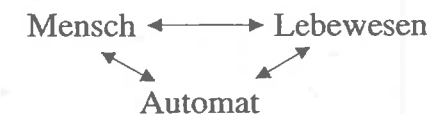
Daniel Schulthess (Neuchâtel)

Zur Infnitisierung der Automaten: Descartes und Leibniz

Seit jeher führen Literatur und Philosophie ein Zwiegespräch, das von Streit und Differenz gleichermaßen geprägt ist wie von Harmonie und Konkordanz: von *neïkos* und *philia* also, wenn es mir erlaubt ist, den alten Empedokles zu beschwören. Allerdings walten *neïkos* und *philia* alternierend, behauptet der Dichter: "Bald vereinigt sich alles durch Liebe zu Einem, bald auch trennen sich wieder die einzelnen Stoffe im Hasse des Streites." So Empedokles in einem Fragment über die Natur (DK B 17,7-8). Es herrsche hier ausschließlich die *philia*: der Historiker der Philosophie freut sich, sich in der ihm vertrauten Weise mit dem literarisch so reichen Thema der Automaten befaßen zu dürfen.

Neïkos und *philia* herrschen auch zwischen der Philosophie und der Kunst des Maschinen- und Automatenbaus. Die geschichtlichen Zyklen ihres ambivalenten Dialogs folgen hier weniger dicht aufeinander, sind aber nichtsdestoweniger bedeutsam. Die lange Zeit der Feindschaft, die einen großen Teil der Antike und das Mittelalter andauert (vgl. Schuhl, 1938), wurde im 17. Jahrhundert von einer Zeit der *philia* abgelöst. Wo wir heute stehen, ist vermutlich niemandem ganz klar, da unser Zeitalter in dieser Hinsicht von sehr gegensätzlichen Tendenzen bestimmt wird.

Um zwei Horizonte der Fragestellung zu unterscheiden, haben wir uns zuerst folgendes Dreieck zu vergegenwärtigen:



Diese traditionellen Gegensätze rufen die folgenden Fragen hervor: Sind sich Automat und Lebewesen auf irgend eine Weise artverwandt? (Hier stehen die Bestimmungen der jeweiligen Bewegungen im Mittelpunkt.) Lassen sich Automat und Mensch vergleichen? (Hier geht es um das Benützen von Zeichen und von rekursiven Verfahren durch Menschen und Automaten.) Unsere Ausführungen beschränken sich auf das Verhältnis von Automat und Lebewesen. Es wird im folgenden um ein begrenztes Kapitel der Geschichte dieser Fragestellung gehen: nämlich um Descartes' Mechanisierung des Weltbildes und deren subtile Kritik und Transformation bei Leibniz.

1. Descartes

Bei Descartes verknüpfen sich in einer höchst aufschlußreichen Begegnung zwei verschiedene Unternehmen, das des Ingenieurs und das des Philosophen. Das erste Unternehmen zielt auf die Konzeption und den Bau von Maschinen. Fragen wir nun, was eine Maschine sei, können wir folgende knappe Charakterisierung wagen: eine Maschine ist eine Zusammensetzung von Teilen, über die einfache Abläufe ausgelöst werden, so daß die Zusammensetzung der Teile aufgrund der einfachen Abläufe neue Wirkungen hervorbringt. Eine geeignete Zusammensetzung kann entweder Prozesse (zum Beispiel eine bestimmte Bewegung) oder Produkte erzeugen (zum Beispiel eine Tasse warmen Kaffees).

Nun ist das Wissen des Ingenieurs ein Fachwissen, und deshalb können wir unsere Charakterisierung folgendermaßen vervollständigen: eine Maschine ist eine Zusammensetzung von Teilen, über die einfache und *bekannte* Abläufe ausgelöst werden, so daß die Zusammensetzung der Teile aufgrund der einfachen Abläufe *ursprünglich unerwartete* und üblich *als unkontrollierbar geltende* Wirkungen hervorbringt. Das trifft jedenfalls beim

frühen Entwicklungsstadium der Maschinen zur Zeit Descartes zu, als die benutzten Abläufe noch leichtverständlich waren. Von den maschinellen Wirkungen wurde hingegen normalerweise nicht vermutet, daß man sie mittels einfacher und bekannter Abläufe erzielen könne.

Descartes bewertet die Tätigkeit des Ingenieurs auf eine dem Urteil der traditionellen Philosophen polar entgegengesetzte Weise. Der traditionelle Philosoph stand den *Zielen* der Ingenieure ablehnend gegenüber (vgl. Schuhl 1938, S. 9-12, mit Bezug auf Platon, *Gesetze* VIII, 831c-d, zur Entwicklung in der Neuzeit, vgl. Vérin 1993). Die Fragen "Mit welcher Absicht?" bzw. "Wofür arbeiten die Ingenieure?" hatten Vorrang. Und da man diese utilitären Absichten unschön fand, genoßen die Ingenieure bei den Philosophen kein Ansehen. Descartes seinerseits suchte nach Aufklärung. Seine Fragen lauteten: "Wie arbeiten die Ingenieure?" und "Womit arbeiten sie?" Das *Einfache* und *Bekannte* in den Mechanismen, von denen die Ingenieure im Maschinenbau Gebrauch machen, waren ihm das zentrale Anliegen.

Hier begegnen wir also dem zweiten Unternehmen, demjenigen des Philosophen, der nach Prinzipien und Erklärungen sucht. Die Maschine gibt dem Philosophen die Gelegenheit, Einsicht in einen potentiell staunens- oder illusionserzeugenden Mechanismus zu gewinnen. Dabei geht es ihm um den Abbau von Illusionen, eben durch die Erfahrung, daß deren Aufbau schrittweise verstanden werden kann. Descartes vertritt also so etwas wie eine Antipoetologie der Maschinen. Dem Staunen (*admiration*) will er ein Ende machen. Allerdings wird diese Antipoetologie bei ihm von einer gewissen Faszination für die Illusionserzeugung selbst begleitet. Dies zeigt zum Beispiel folgendes Zitat aus der *Meteorologie*, die zusammen mit dem *Discours de la méthode* veröffentlicht wurde. An diesem Ort geht es ihm um die Herstellung von Regenbogen: "Und diese Wirkung erweckt bei mir die Erinnerung einer Erfindung, die es erlaubt, Zeichen im Himmel

erscheinen zu lassen; diese Zeichen können bei denen, die die Gründe des Vorganges nicht kennen, ein großes Staunen (*admiration*) veranlassen, usw." (VIII, "Vom Regenbogen", AT VI, S. 343-344) Die Faszination für den Aufbau von Illusionen bei Descartes wurde von Jurgis Baltrusaitis ausführlich belegt (1955), und Geneviève Rodis Lewis, die erfahrene Historikerin des Cartesianismus, hat die relevanten Stellen einleuchtend besprochen (1993).

Im Streben nach Aufklärung ist Descartes auf Maschinen verwiesen, die Illusionen verursachen. Durch die Wirkungskraft, mittels einfacher Mechanismen den Eindruck der Unerklärbarkeit zu erzeugen, besitzen diese Mechanismen für ihn eine paradigmatische Bedeutung. Selbstverständlich mißt er darüber hinaus den Täuschungen und den Illusionen keinen Eigenwert zu. Eine unveröffentlichte Spätschrift, die *Erforschung der Wahrheit durch das natürliche Licht*, erläutert diesen Punkt gründlich: Epistemon. – "Was mich betrifft, so bin ich ein wenig wißbegieriger und möchte außerdem gerne, daß Sie mir einige besondere Schwierigkeiten erklären, die sich mir in den einzelnen Wissenschaften darbieten, und zwar vorzüglich über die Künste, Geistererscheinungen und Wundertaten der Menschen, kurz, alle die wunderbaren, der Magie zugeschriebenen Wirkungen. Ich glaube nämlich, daß es förderlich ist, das zu wissen, nicht um Nutzen daraus zu ziehen, sondern damit unser Urteil nicht durch das Bestaunen (*admiration*) eines unbekanntes Gegenstandes befangen bleibt. – Eudoxus. – Ich will sodann an dieser Stelle die Werke der Menschen über die körperlichen Dinge vor Augen führen und, nachdem ich Sie, angesichts der gewaltigsten Maschinen, der seltensten Automaten, der eigenartigsten Erscheinungen und der feinsten Kunstgriffe, die menschliche Geschicklichkeit erfinden kann, zum Staunen gebracht habe, will ich Ihnen die diesen allen zugrunde liegenden Geheimnisse enthüllen, die sich als so einfach und so unschuldig erweisen werden, daß Sie in der Folge alles Staunen vor dem Werk unserer Hände verlieren

werden. Alsdann will ich zu den Werken der Natur übergehen, usw." (1641, übers. A. Buchenau, S. 121-122, AT X, S. 504-505)

Diese 'Entzauberung' ist zunächst auf die maschinell erzeugten Wirkungen gerichtet. Aber kraft der im künstlichen Bereich gewonnenen Einsichten betrifft sie dann auch die Natur ganz allgemein. Das Unerwartete in den Wirkungen der Maschinen wie der Natur ist bloß dem Zusammenkommen verschiedener Wirkungen zuzuschreiben, die je einzeln immer leicht verständlich bleiben.

Das gilt schließlich auch für das Lebendige: es reduziert sich auf Leichtverständliches, auf Mechanisches, das sich in seinem Verhalten nur zufällig unserer Wahrnehmung entzieht. Descartes betreibt also eine radikale Parallelisierung von Maschine und lebendiger Natur. Das belegt auch sein Schulbuch, *Die Prinzipien der Philosophie*: "Dabei haben mich die durch die Kunst gefertigten Werke nicht wenig weitergeholfen; denn ich fand nur den Unterschied zwischen ihnen und den natürlichen Körpern, daß die Wirkungen der Maschinen lediglich von der Tätigkeit von Röhren, Federn und anderer Werkzeuge abhängen; die, da sie in gewissem Verhältnis zu den Händen stehen müssen, die sie herstellen, stets so groß sind, daß ihre Gestalten und Bewegungen leicht wahrgenommen werden können; dagegen hängen die natürlichen Wirkungen beinahe immer von gewissen so kleinen Röhren und Federn ab, daß sie nicht wahrgenommen werden können." (1644, IV. 203, S. 245, AT IX, S. 321) Wir könnten diesen Punkt schwerlich besser ausdrücken: die Kunst, die nicht Natur ist, ermöglicht eine Einsicht in die Natur, und zwar in deren durch und durch mechanischen Charakter.

2. Leibniz

Von Descartes übernimmt Leibniz wichtige Teile dieses mechanistischen Weltbildes. Im "Neuen System" von 1695 versichert

er, daß man ganz allgemein "zu Recht alle physikalischen Phänomene auf mechanische Weise erklärt" (XVII, S. 225, GP IV, S. 486). Knapp ausgedrückt: Leibniz zufolge läßt sich also behaupten, daß künstliche Wesen wie auch Lebewesen Maschinen sind. Er benützt gelegentlich das alte Bild der Weltmaschine, allerdings in der mechanistischen Version, und überträgt das Maschinesein auf die Teile dieser Weltmaschine. "Ich gebe zu" – schreibt er an Arnauld im April 1687 – "daß es in der gesamten körperlichen Natur nur Maschinen gibt." In der *Theodizee* werden alle Naturwesen, lebendig oder nicht, als "staunenswürdige Automaten" beschrieben, "die zur mechanischen Erzeugung so schöner Wirkungen geeignet sind" (403). Ein später Brief an Hartsoeker bestätigt diese Lehre: "In der Materie erfolgt alles mechanisch und nur durch die Mitteilung der Bewegungen" – auch bei den organischen Körpern (*Brief an Hartsoeker* vom 30. Oktober 1710, GP III, S. 508).

Man kann also nicht bezweifeln, daß es für Descartes und Leibniz einen gemeinsamen Nenner gibt. Ihre Lehren sind jedoch in manchem gegensätzlich. Wo teilen sich in dem von uns besprochenen Fragenkomplex ihre Wege? Eine längere Stelle aus der *Monadologie* erhellt den leibnizschen Standpunkt: "So ist jeder organische Körper eines Lebewesens eine Art göttlicher Maschine oder etwas wie ein natürlicher Automat, der alle künstlichen Automaten unendlich übertrifft, weil eine durch die Kunst des Menschen geschaffene Maschine nicht in jedem ihrer Teile Maschine ist. Zum Beispiel: der Zahn eines Messingrades hat Teile oder Bruchstücke, die für uns nichts Künstliches mehr sind und nichts an sich haben, was hinsichtlich des Gebrauchs, zu dem das Messingrad bestimmt war, die Maschine auszeichnet. Die Maschinen der Natur aber, das heißt die lebendigen Körper, sind noch im kleinsten ihrer Teile bis ins Unendliche Maschinen. Das macht den Unterschied zwischen Natur und Kunst, das heißt zwischen der göttlichen Kunst und unserer aus." (1714, 64, übers. H.H. Holz, S. 469)

Eine andere Stelle, nochmals aus dem "Neuen System", führt neben dem vorherigen Thema auch dasjenige der sonderbaren Struktur der Lebewesen ein: "Man muß so wissen, daß die Maschinen der Natur eine wahrhaft unendliche Zahl von Organen besitzen und so wohl befestigt und allen Unfällen gegenüber beständig sind, daß es nicht möglich ist, sie zu zerstören. Eine natürliche Maschine bleibt auch in ihren kleinsten Teilen Maschine, und sie bleibt, was mehr ist, immer dieselbe Maschine, die sie einmal gewesen ist, die sich durch verschiedene Faltungen, die sie erhält, nur umwandelt und sich einmal ausdehnt, einmal zusammenzieht und gleichsam konzentriert, wenn man glaubt, daß sie untergegangen ist." (X, übers. H.H. Holz, S. 213-215, GP IV, S. 482)

Wir ziehen noch eine dritte Stelle bei. Sie stammt aus einem *Brief an die Königin Sophie Charlotte* aus dem Jahre 1702: "Ich gehe noch weiter und behaupte, nicht nur die Seele erhalte sich, sondern auch das Tier, obwohl seine Maschine ein Zusammengesetztes ist und als solches auflösbar erscheint. Darin liegt eines der größten Geheimnisse der Natur, denn jede natürliche organische Maschine, wie man sie in den Tieren sieht, enthält Faltungen und Beugungen bis ins Unendliche, so daß sie unzerstörbar ist, und immer gegen jede mögliche Gewalt eine vorrätige Abwehr behält." (GP VI, S. 516-517)

Im Fluß der leibnizschen Formeln sind schwierige, nicht immer leicht durchschaubare Gedanken verborgen. Von diesen Stellen ausgehend, möchte ich zwei Thesen zum Unterschied von Lebewesen und Automaten zur Diskussion stellen:

These I: Die organischen Maschinen (Lebewesen) haben Teile, die bis ins Unendliche wiederum Maschinen sind, (Zusatzthese I') während die künstlichen Maschinen Teile haben, die ihrerseits nicht wiederum Maschinen sind.

These II: Die organischen Maschinen sind ins Unendliche gefaltet, (Zusatzthese II') während die künstlichen Maschinen es nicht sind.

Beide Thesen entsprechen wichtigen Anliegen von Leibniz. Bei I. werde ich vor allem die Zusatzthese besprechen, bei II. die These selbst. In beiden Thesen spielt die Teil-Ganzes-Relation eine Rolle, aber deren Hintergründe sind verschieden: in der ersten These geht es um das Maschinesein der Teile zu jedem gegebenen Zeitpunkt, in der zweiten geht es um die zeitliche Erhaltung der Lebewesen.

These I

Die Zusatzthese mag deshalb überraschen, weil Leibniz ja anderswo behauptet, alles in der körperlichen Natur sei Maschine. Warum sollen dann gewisse Teile der künstlichen Maschine nicht wiederum Maschinen sein? Nehmen wir sein Beispiel des Messingrades, das Bestandteil eines Uhrwerks ist. Das Rad hat Teile, wie zum Beispiel Zähne. Und jeder Zahn des Rades hat wiederum Teile. Laut der Descartes und Leibniz gemeinsamen Lehre unterliegen die Teile des Messingrades mechanischen Gesetzen. Sind sie nicht auch wieder "Maschinen"?

Um dieser Schwierigkeit zu entgehen, müssen wir annehmen, daß "Maschine" in der These I und in der Zusatzthese I' in einem neuen Sinn gebraucht wird. Die Stellen, die von mir am Anfang dieses Kapitels herangezogen wurden, lassen einen minimalen Begriff von Maschine erkennen: dort wäre eine Maschine einfach etwas, das mechanistischen Gesetzen unterliegt. Offensichtlich geht es hier nicht um diesen minimalen Begriff.

Gehen wir zurück zur wichtigen Stelle über die künstlichen Maschinen: eine solche Maschine hat Teile (zum Beispiel Räder), welche selbst Teile haben. Dann haben diese Teile "nichts an sich, was hinsichtlich des Gebrauchs, zu dem das Messingrad bestimmt war, die Maschine auszeichnet" ("n'a plus rien qui marque de la machine par rapport à l'usage où la roue était destinée"). Wie sollen wir diesen Punkt verstehen?

Wie der letzte Satz zeigt ("hinsichtlich des Gebrauchs, zu dem das Rad bestimmt war"), geht es hier um ein Mittel-Zweck-Verhältnis. Bei künstlichen Maschinen spielt dieses Verhältnis eine Rolle: der Ingenieur gestaltet die Einzelabläufe so, daß sie Mittel zum Zweck werden, zu dem die Maschine gebaut wird. Übrigens erhalten die Maschinen auch ihre Benennungen hinsichtlich der Zwecke, denen sie dienen (die Teile bilden zusammen eine Waschmaschine, oder ein Staubsauger usw.). In diesem Sinn können wir auch unsere ursprüngliche Charakterisierung der Maschinen vervollständigen: eine Maschine ist eine Zusammensetzung von Teilen, haben wir gesagt, über die verschiedene einfache Abläufe ausgelöst werden. Diese dienen uns jeweils *als Mittel*, damit die Zusammensetzung aufgrund der einfachen Abläufe neue Wirkungen hervorbringe, die *für uns Zwecke* sind. Es handelt sich um eine dreistellige Relation: ein bestimmter Ablauf (a) ist Mittel zu einem Zweck (b) für jemanden (c).

Diese Bestimmung der (künstlichen) Maschinen dient Leibniz für das Weitere als Ausgangspunkt: bei den künstlichen Maschinen fungiert ein Mittel-Zweck-Verhältnis, das auf der Ebene der Teile der Maschine, oder auf der Ebene der Teile dieser Teile, nicht mehr vorgegeben ist. Wir finden dann die Teile nicht mehr so gestaltet, daß sie *für uns* Mittel zu einem Zweck sind. Die Teile der Messingteile in der Uhr brauchen wir, aber wir haben sie nicht als Mittel zu einem Zweck vorbestimmt. Es folgt, daß die Verhältnisse "... (a) ist dem Ingenieur *von Nutzen* in der Erzielung von (b)" und "... (a) ist dem Ingenieur *ein Mittel* in der Erzielung von (b)" verschieden sind.

Es gibt also "Mechanismen" – sie bestimmen z.B. die Eigenschaften von Messing –, die vom Uhrmacher benutzt werden, die aber von ihm nicht *vorbestimmt* werden. Von ihnen können wir nicht länger sagen: "wir gestalten gewisse Teile so, daß wir dabei diesen bestimmten Zweck verwirklichen können". Dieser Punkt muß als ein logischer bezeichnet werden, da er im Begriff der jeweiligen in einem endlichen Prozeß baubaren Maschine einge-

bettet ist. Deshalb ist der Unterschied von Maschine und Lebewesen ein prinzipieller, nicht eine bloße Sache des Grades.

Laut These I besteht Leibniz darauf, daß es sich für natürliche Maschinen – d.h. für den Schöpfer des Universums – nicht so verhält: jeder Teil, so klein wie auch immer, ist Mittel zu einem Zweck, wobei eine Hierarchie der Zwecke angenommen werden muß (was bei den künstlichen Maschinen ja auch der Fall ist). Auf jeder materiellen Ebene lassen sich die relevanten Eigenschaften des Ganzen aus den Eigenschaften der Teile ableiten, und diese sind dem Schöpfer jedesmal Mittel zum Zweck. Das Mittel-zum-Zweck-Verhältnis soll hier uneingeschränkt herrschen, und die Teile bis ins unendlich Kleine immer etwas an sich haben, "was die Maschine auszeichnet".

These II

Ich komme zur zweiten These. Die Thematik der Faltung hängt mit der von Leibniz vertretenen Lehre der Undurchdringlichkeit der Materie (*antitypia*) zusammen, die von ihm gegen Descartes gerichtet wurde. Die Materie ist nicht nur, wie Descartes behauptete, rein geometrische Ausdehnung (*extensio*). Eine undurchdringliche und differenzierte Materie besitzt die Fähigkeit, eigene Strukturen zu bilden und zu erhalten. Welche für unseren Zusammenhang relevante Rolle spielt nun die Idee der Faltung, d.h. einer kontinuierlichen, dreidimensionalen Vernetzung von einander angepaßten materiellen Flächen und Kanten? (Vgl. Deleuze 1988. Für unser Thema, vgl. besonders Kap. 1.) Dank dieser topologischen Eigenart beansprucht Leibniz für das lebendige Individuum eine physiologische Erhaltung in allen Umständen, ungeachtet der widrigsten Gegebenheiten ("contre quelque violence que ce puisse être", GP VI, S. 517). Diese Erhaltung erfolgt mittels einer jeweils eigenen Faltstruktur des lebendigen Individuums. Diese Struktur wirkt wie ein Spiegel der früheren

und späteren Stadien der Lebewesen. Obschon die Faltstruktur von den äußeren und inneren Wirkungen beeinflusst wird, gibt es immer genügend Falten, um die für das individuelle Lebewesen kennzeichnende Struktur zu erhalten. Nicht alle Teile können dabei gleich wichtig sein: es soll nur so sein, daß bei jeder Teilung *ein bestimmter Teil* bleibt, und zwar jeweils so gefaltet, daß die Identität des Produktes, der Teilung mit dem ganzen Lebewesen zum früheren Zeitpunkt gewährt bleibt.

In anderen Worten: ist etwas eine organische Maschine, so ist diese geprägt von einer fortbestehenden Faltstruktur, die dafür bürgt, daß es sich für eine lange Zeit um das gleiche Lebewesen handelt. Die unendliche Faltstruktur bietet eine Lösung – oder besser, eine "mechanistische" Teillösung, da sie den substantiellen Standpunkt der Monaden außer acht läßt ("nicht nur die Seele erhält sich", GP VI, S. 516) – zum Problem der zeitlichen Identität der Lebewesen: sie sind so gebaut, daß sich ihre gefaltete Struktur in jeder Umwandlung erhalten kann.

3. Abschließende Bemerkungen

Wie wir gesehen haben, beschränkt sich Descartes auf das "wie" der Maschinen, als ob wir immer schon gewußt hätten, was als Maschine zu zählen hat. Es stellen sich aber die folgenden Fragen: Wie hebt sich die Maschine, etwas Ausgedehntes also, vom Ausgedehnten an sich ab? Was zählt überhaupt als Maschine? Und was zählt als Lebewesen? Und wie unterscheidet sich beides im Begriff? Leibniz hat diese Fragen aufgeworfen und neu beantwortet. Was können wir in diesem Zusammenhang von seinen Antworten lernen?

Es gibt sicher Punkte, wo man Leibniz nicht folgen kann. Seiner radikalen Lehre der unendlichen Faltungen (These II), die allem Lebendigen eine dem Universum gleiche Dauer gewährt, wird man nicht leicht zustimmen können. Sicher ist sie eine geist-

reiche Lösung für das Problem der individuellen Erhaltung der Lebewesen. Aber sein präformationistischer Inhalt scheint mit dem Phänomen der Vererbung der lebendigen Formen kaum verträglich.

Vielleicht sollten wir dabei die Unendlichkeit trotzdem weiter im Blickfeld behalten. Die Faltung im Lebendigen, so die Lehre, geht ins Unendliche. Hat man eine Faltung beschrieben – mit Hilfe einer noch so genauen endlichen Beschreibung –, so bleibt immer ein Abstand, eine Abweichung zwischen Beschreibung und Wirklichkeit. Und diese Abweichung kann relevant sein, d.h. sie kann für die Zukunft grundsätzlich bestimmend werden. Die Annäherung einer solchen Entwicklung der leibnizschen Gedanken an die gegenwärtigen Theorien der nichtlinearen Systeme (die sogenannten "Chaos"-Theorien) scheint hier angemessen.

Weiteres Interesse finden wir auch an der ersten These. Leibniz, der sich auch hier gegenüber Descartes als der gründlichere Denker erweist, hat gesehen, daß der Begriff der (künstlichen) Maschine sich durch seinen relationalen Charakter auszeichnet: er hat das Maschinesein als ein Maschinesein *für* ... problematisiert. In der Maschine bauen wir eine Mittel-Zweck-Relation ein, und *nota bene* sind die Zwecke die von uns definierten. Bei den künstlichen Maschinen hat die Eigenschaft der Teile und der Teilabläufe, Mittel zu einem Zweck zu sein, ihren Ursprung in den zweckverfolgenden Menschen, die ihnen diese Eigenschaft zuschreiben. In diesem Sinn ist die Maschine die "Objektivierung" eines Mittel-Zweck-Verhältnisses. Künstliche Maschinen sondern wir dadurch aus, daß wir ein Ziel und die verschiedenen diesem Ziel untergeordneten Mittel identifizieren. Aber dieser Aufbau hat ein Ende. Unsere Kunst kann also ein Mittel-Zweck-Verhältnis auf ein gewisses Material pflöpfen, aber die so gestaltete Maschine ist nur als solche zu betrachten, insofern sie eine menschliche Perspektive beinhaltet. Das Material wird durch diese Perspektive nicht vollständig durchdrungen. (Auch die frühmarxistische These der vollständigen Durchdringung von

Mensch und Natur im Prozeß der Industrialisierung findet hier ihre Grenzen.) In der "Weltmaschine" ist deshalb nicht alles Maschine – jedenfalls nicht Maschine im geläufigen und eindeutigen Sinn.*

4. Literatur

(A)

- R. Descartes (1641), *Die Erforschung der Wahrheit durch das natürliche Licht*, in: ders.: *Philosophische Werke*, übers. A. Buchenau, Leipzig: Meiner 1905.
(1644), *Die Prinzipien der Philosophie*, übers. A. Buchenau, Hamburg: Meiner 1992.
- G.W. Leibniz (1695), "Neues System der Natur und der Gemeinschaft der Substanzen", in: ders.: *Philosophische Schriften*, übers. H.H. Holz, Darmstadt: WBG 1965.
(1714), *Monadologie*, in: ders.: *Philosophische Schriften*, übers. H.H. Holz, Darmstadt: WBG 1965.

(B)

- J. Baltrusaitis (1955), *Anamorphoses ou perspectives curieuses*, 2. Aufl., Paris: Perrin 1969.
- L. Bouquiaux (1994), *L'harmonie et le chaos: Le rationalisme leibnizien et la "nouvelle science"*, Louvain: Peeters.
- G. Canguilhem (1937), "Descartes et la technique", in R. Bayer (Hrsg.), *Actes du IIe Congrès international de philosophie (Congrès Descartes)*, Paris: Herrmann, Bd. II, S. 77-85.
- G. Deleuze (1988), *Le pli: Leibniz et le baroque*, Paris: Minuit.
- E.J. Dijksterhuis (1956), *Die Mechanisierung des Weltbildes*, übers. H. Habicht, Berlin.
- G. Rodis Lewis (1993), "Machineries et perspectives curieuses dans le cartésianisme", in *Regards sur l'art*, Paris: Beauchesne.
- P.-M. Schuhl (1938), *Machinisme et philosophie*, 3. Aufl., Paris: PUF 1969.

* Für Verbesserungsvorschläge während der Bearbeitung dieses Aufsatzes bin ich Hulda Schulthess, Reto Sorg und Peter Gasser sehr verpflichtet.

- H. Vérin (1993), *La gloire des ingénieurs: L'intelligence technique du XVIe au XVIIIe siècle*, Paris: Albin Michel ("L'évolution de l'humanité").