Zeitschrift: Ferrum : Nachrichten aus der Eisenbibliothek, Stiftung der Georg Fischer AG

Herausgeber: Eisenbibliothek

Band: 72 (2000)

Artikel: Erst magisch, dann mechanisch und plastisch

Autor: Poser, Stefan

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-378345

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 07.07.2025

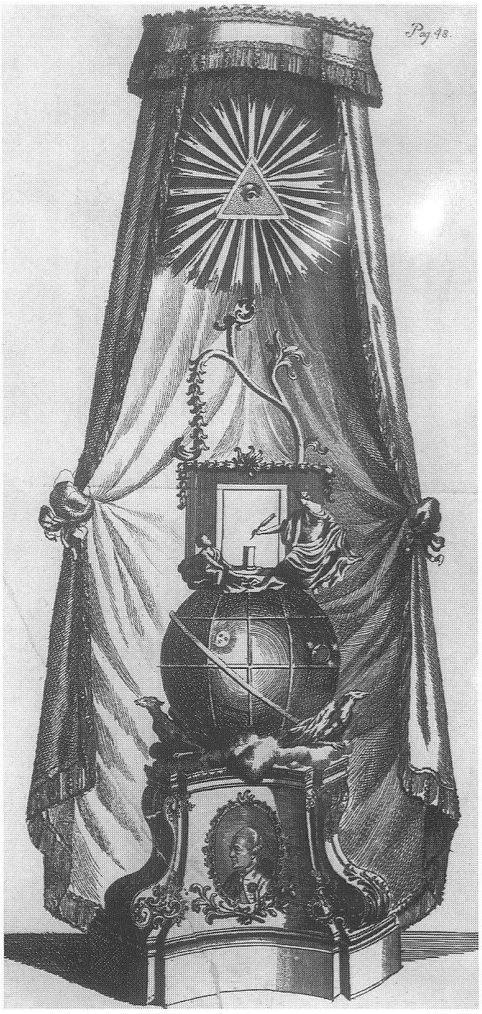
ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Erst magisch, dann mechanisch und plastisch

Figürliche Automaten vor dem Hintergrund des Mechanistischen Weltbildes[1]

Friedrich von Knauss (1724–1789) konstruierte als Hofmechaniker am Wiener Hof mehrere schreibende Maschinen. Die vierte, ausgereifteste und letzte Maschine ist eine der wichtigsten Automatenschöpfungen des 18. Jahrhunderts, die «Allesschreibende Wundermaschine».[2] Eine allegorische Figur sitzt auf eine Weltkugel und überträgt lateinische Buchstaben mit einem Federkiel auf einen Bogen Papier; von Zeit zu Zeit unterbricht sie diese Tätigkeit und tunkt die Feder in ein bereitstehendes Tintenfass. Sie imitiert also eine menschliche Handlung, das Schreiben, indem sie scheinbar selbständig einen kleinen Satz verfasst. Ermöglicht wird dies durch Federwerke als Energiespeicher und einen programmgesteuerten Bewegungsablauf: Auf einer Stiftwalze werden in verschiedenen Positionen Noppen eingesteckt, die über ein Gestänge eine Armbewegung der Figur auslösen. Ein zusätzliches Register ermöglicht die sofortige Auswahl einzelner Buchstaben. Gesteuert wird der Bewegungsablauf jeweils über Segmente von Kurvenscheiben. Die Maschine schreibt langsamer als ein Kanzleischreiber und ist nicht in der Lage, die zeitgenössische artifizielle Kanzleihandschrift nachzuahmen. Dennoch erregte sie erhebliche Bewunderung. Welche Gründe kann dies haben? Welche Bedeutung kommt Natur und Technik in diesem Zusammenhang zu?

Als anthropomorphe Figur mit Energiespeicher und programmgesteuertem Bewegungsablauf ist die Allesschreibende Wundermaschine ein klassischer Automat im Sinne des 18. und 19. Jahrhunderts: «Automaten nennt man menschliche Figuren und solche, die für das Machen bestimmter Dinge gut eingerichtet sind – die sich bewegen und andere Funktionen ausführen, die äusserlich Eigenschaften des Menschen ähnlich sind», heisst es in der Encyclopédie von 1751.[3] Die entscheidende Funktion von figürlichen Automaten – und ausschliesslich von solchen wird der folgende Beitrag handeln – ist demnach die Imitation von menschlichen Handlungen oder anders formuliert, die scheinbar getreue Kopie des Vorbilds der Natur in einem Artefakt. Inwieweit wurde hier tatsächlich kopiert?



Die Allesschreibende Wundermaschine in einem Kupfer aus «Friedrichs von Knauss selbstschreibende Wundermaschinen, auch mehr andere Kunst- und Meisterstücke» (1780). Technisches Museum Wien.

Dr. Stefan Poser
Brandenburgische Technische Universität
Karl-Marx-Strasse 17
D-03044 Cottbus

Literaturhinweise

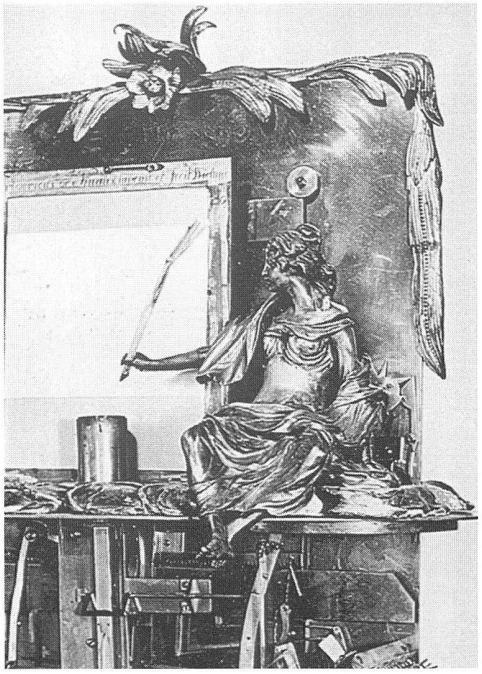
1 Für Anregungen und Hinweise möchte ich Mag.-Ing. Robert Kinnl und Dr. Helmut Lackner, Technisches Museum Wien, danken – für die Auswahl der Photos aus dem Bildarchiv des Museums Cornelia Schörg.

2 Die Allesschreibende Wundermaschine befindet sich heute im Technischen Museum in Wien. Vermutlich ist Knauss der Autor eines unter Pseudonym erschienenen Buches über sie: Friedrichs von Knauss selbstschreibende Wundermaschinen, auch mehr andere Kunst- und Meisterstücke. Wien 1780. Zu Knauss siehe E. v. Kurzel-Runtscheiner: Zwei Meister der Kunstmechanik am Wiener Hof der Kaiserin Maria Theresia: Ludwig Knaus und Friedrich von Knaus. Ein technikgeschichtliches Kulturbild. In: Blätter für Geschichte der Technik, Bd. 5 (1938). S. 21–41. Zur Konstruktion der Maschine siehe O. Pfeiffer: Zur Vorgeschichte der Schreibmaschine. Die Modelle des Technischen Museums in Wien. In: Beiträge zur Geschichte der Technik, Bd. 20 (1930). S. 149–152. Und: H. Zemanek, Vor 200 Jahren: Ein Schreibautomat mit kombinierter Analog-Digital-Steuerung. In: VDI-Nachrichten, Jg. 13, Nr. 7 vom 28.3.1959. S. 6.

Ein erster Teil des Artikels ist dem Mechanistischen Weltbild und Automaten das 18. Jahrhunderts gewidmet, anschliessend wird an ihrem Beispiel das Verhältnis von Natur und Technik analysiert.

Automaten vor dem Hintergrund des Mechanistischen Weltbildes

Entscheidende Bedeutung für das Mechanistische Weltbild haben die philosophischen Ansätze von René Descartes (1596–1650) und Julien Offray de La Mettrie (1709–1751); Descartes geht von einer Maschinenhaftigkeit bloss ausgedehnter Körper aus, zu denen er auch Tiere zählt. Der Mensch nimmt eine Ausnahmestellung ein; er unterscheidet sich von ihnen durch seine Seele. In seinem 1664 posthum veröffentlichten «Traité de l'homme» formuliert Descartes als Modellvorstellung auch die Maschinenhaftigkeit des Menschen: «Ich stelle mir einmal vor, dass der (menschliche) Körper nichts anderes sei als eine ... Maschine ..., die Gott gänzlich in der Absicht formt, sie uns so ähnlich wie möglich zu machen, und zwar derart, dass er ihr nicht nur äusserlich die Farbe und Gestalt aller unserer Glieder gibt, sondern auch in ihr Inneres alle jene Teile legt, die notwendig sind, um sie laufen, essen, atmen, kurz alle unsere Funktionen nachahmen zu lassen».[4] La Mettrie geht über Descartes' mechanistische Vorstellung des Körpers hinaus. Seine Vorstellung des Menschen ist rein materialistisch. Entsprechend formuliert er 1747 eine Uhrenmetapher zur Beschreibung des Menschen: «Ich täusche mich sicher nicht, der menschliche Körper ist eine Uhr, aber eine erstaunliche und mit soviel Kunst und Geschicklichkeit verfertigte...»[5] Auch Gedanken und Gefühle sind nach Auffassung La Mettries durch Mechanik erklärbar. Weiter entwickelt wurde dieses umstrittene Gedankengut in erster Linie von Claude Adrian Helvetius (1715–1771), der den Menschen als moralischen Automat betrachtet, und Paul Thiery de Holbach (1723–1789), der die Gesellschaft als Maschine sieht.[6]



Die schreibende Göttin der Wundermaschine. Photo: Technisches Museum Wien.

Vor dem hier skizzierten theoretischen Hintergrund erschien es sinnvoll, den Bau von Automaten als Möglichkeit zu nutzen, Kenntnisse über das menschliche Leben zu erlangen.[7] Zunächst war er Anlass zur näheren Erforschung der imitierten Tätigkeit, gestützt auf physikalische und biologische Untersuchungen. Im Zuge des Bauprozesses kam Automaten folglich die Funktion der Modellierung wissenschaftlicher Theorien zu, und ihre Vorführungen lassen sich als Präsentation wissenschaftlicher Erkenntnisse betrachten.[8] Dies gilt zunächst für die Imitation von Grundfunktionen des Lebens; so ahmte beispielsweise Jaques de Vaucanson (1709–1782) mit seiner Ente von 1741 naturgetreues Bewegen auf dem Erdboden, Fressen und sogar die Verdauung nach. Eines seiner Hauptanliegen – das er allerdings nicht umsetzen konnte – war der modellhafte Bau eines menschlichen Blutkreislaufs.[9]

Vaucanson stellte für den Bau seiner Automaten umfangreiche Untersuchungen an, die sich als wissenschaftlich bezeichnen lassen.[10] Ausführlich dokumentiert ist eine wissenschaftliche Herangehensweise auch bei Wolfgang von Kempelen (1734–1804) in Zusammenhang mit dem Bau seiner Sprachmaschine: Er untersuchte detailliert Fragen der Sprach-, Sprech- und Stimmentstehung; vermutlich unterschied Kempelen dabei als erster zwischen stimmlosen und stimmhaften Konsonanten.[11] Zur Sprachnachahmung experimentierte der Erbauer mit verschiedenen Konstruktionen und protokollierte

3 Androide. In: Encyclopédie, ou Dictionnaire raisonné des Sciences, des Arts et des Métiers, Bd. 1. Paris 1751. S. 448; Übers. St. P. nach dem franz. Text in J. Söring: Naturwerk – Kunstwerk – Machwerk: Maschinengang und Automatismus als poetologisches Prinzip. In: J.Söring, R. Sorg (Hg.): Androiden. Zur Poetologie der Automaten. 6. Internationales Neuenburger Kolloquium 1994. Frankfurt/M. u.a. 1997. S. 9–52, S. 9. Weitere Definitionen siehe in: St. Poser: Schausteller, Automatenfiguren und Technikverständnis im 19. Jahrhundert. Die Automatenbauer Mathias Tendler und Christian Tschuggmall. In: Technikgeschichte, Bd. 59 (1992). S. 217–240, S. 218f.

4 R. Descartes: Traité de l'homme (1632). Zitiert nach: Ders., Über den Menschen, sowie Beschreibung des menschlichen Körpers. Nach der ersten französischen Ausgabe von 1664 übersetzt und mit einer historischen Einleitung und Anmerkungen versehen von K. E. Rohschuh. Heidelberg 1969. S. 44.

5 J. de La Mettrie: L'homme machine (anonym Ende 1747, vordatiert auf 1748). Zitiert nach: H. Heckmann, Die andere Schöpfung. Geschichte der frühen Automaten in Wirklichkeit und Dichtung. Frankfurt/M. 1982. S. 244f.

6 C.A. Helvéticus: De l'homme, des ses facultés et de son éducation (1772). Und: P. Th. de Holbach, De la politique naturelle (1773).

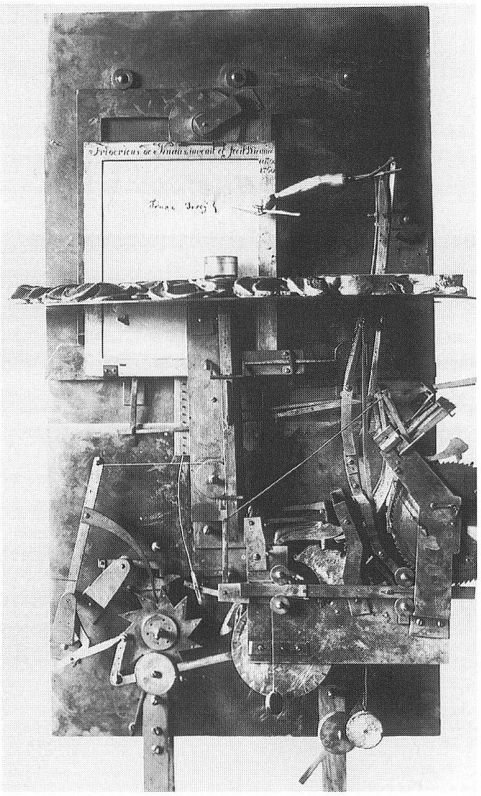
7 Aus philosophischer Perspektive siehe: A. Sutter: Göttliche Maschinen. Die Automaten für Lebendiges bei Descartes, Leibniz, La Mettrie und Kant. Frankfurt/M. 1988. Aus technikhistorischer Warte siehe D.J. de Solla Price:

seine Versuche in einem Buch, das 1791 erschien: «Wolfgangs von Kempelen Mechanismus der menschlichen Sprache nebst der Beschreibung seiner sprechenden Maschine.»[12] Folgt man dem Sprachwissenschaftler Gerhard Böhme, so können Kempelens Forschungen «als wichtiger Schritt in der historischen Entwicklung der Sprach- und Stimmheilkunde gewertet werden».[13]

Mit einer Sprechmaschine wird eine wesentliche Leistung des Menschen imitiert, die ihn vom Tier unterscheidet. Die Nachahmung einer solchen Kulturleistung erscheint besonders anspruchsvoll, weil sie die Imitation von Denkleistungen einschliesst. Deshalb ist der Modellcharakter von Automaten hier noch bedeutungsvoller als im Falle elementarer Lebensfunktionen. So sieht La Mettrie den Bau einer Sprachmaschine als eine Etappe auf dem Weg zum künstlichen Menschen: Eine solche Maschine «kann nicht mehr als unmöglich angesehen werden – vor allem unter den Händen eines neuen Prometheus», schreibt er unter Bezug auf Vaucanson.[14] Eine gelungene Imitation von Handlungen, die Denkleistungen voraussetzen, ist demnach gleichermassen ein Zeichen einer weit fortgeschrittenen Entwicklung des Automatenbaus und des Erkenntnisprozesses über den Menschen.

Die Kulturleistung des Schreibens wird in der Darstellung der allegorischen Figur auf Knauss' Wundermaschine gewürdigt: Sie ist als «Göttinn der Königreiche [beschrieben,] als eine Beherrscherinn und Beschützerinn ... [des] Globus ... und als eine kunstreicheste Schriftstellerinn anstatt des Zepters den schwingenden Federkiel in der Rechten haltend».[15]

Verbunden damit ist eine geschickte Inszenierung der Technik und insbesondere der technischen Leistung von Knauss: Die Göttin ist Bestandteil seiner Maschine. Einerseits mischt der Autor bei seiner Beschreibung zum Lob der Wundermaschine konstruktionsbedingte Eigenschaften mit menschlichen Fähigkeiten, indem er sie anstelle eines geheimen Sekretärs anpreist und mehrfach darauf hinweist, dass sie in verschiedenen Sprachen schreibe, oder dem Leser vermittelt, dass die Maschine auch Gedanken eines Menschen zu Papier bringen könne.[16] Andererseits macht er jedoch in Ablehnung mechanistischer Vorstellungen deutlich, wo seiner



Die Mechanik der Allesschreibenden Wundermaschine, rechts ist die Stiftwalze erkennbar, etwas darunter in der Mitte des Photos sieht man die Segmente der Kurvenscheiben. Photo: Technisches Museum Wien.

Einschätzung nach die Grenzen der Wundermaschine – und von Maschinen überhaupt – liegen:
«Hier möchte ja freylich mancher Leser fragen: ‹ob dann Maschinen auch Verstand haben können?› ... [dies scheint zwar so zu sein, weil die Allesschreibende Wundermaschine] natürlich, wie ein Mensch, schreibt, und zwar was man ihr immer andictiret, ja [sie schreibt] selbst des Menschen innerste Gedanken, welches doch ohne allen Verstand allzeit unmöglich bleibt: nichtsdestoweniger, dass es eine selbst vernünftige Maschine sey, will ich wohl nie gesagt, vielweniger behauptet haben. Genug ist es, dass ihr der Erfinder, als ein vernünftiges Geschöpf, solche Vollkommenheit bereits beygebracht hat, dass sie vernünftige Sachen nachzumachen fähig ist».[17] Vernunft bleibt zwar als Ziel einer Maschine unerreichbar, lässt sich aber imitieren. Für Automaten eignet sich besonders die Imitation von Handlungen, die parallel zu einer Denkleistung feinmotorisches Geschick verlangen. Folglich waren zeichnende, schreibende oder musizierende Personen ein häufiges Motiv von Automatenfiguren.

Automata and the Origins of Mechanism and Mechanistic Philosophy. In: Technology & Culture, Bd. 5 (1964). S. 9–23.

8 Dies freilich nicht ausschliesslich; siehe A. Sutter: Vom spektakulären Objekt zum Produktionsmittel – Der Automat im 18. Jahrhundert am Beispiel des Werks von Jaques Vaucanson, In: Söring/Sorg, S. 133–144, S. 143.

9 Siehe beispielsweise S. Richter: Wunderbares Menschenwerk. Geschichte der mechanischen Automaten. Leipzig. 1989. S. 104.

10 Richter, S. 102f.

11 G. Böhme: Zur historischen Bedeutung der Sprechmaschine von Wolfgang von Kempelen. In: D.-W. Allhoff (Hg.): Sprechen lernen, reden lernen. München, Basel 1987. S. 43–52, S. 45.

12 W.v.Kempelen: Wolfgangs von Kempelen Mechanismus der meschlichen Sprache nebst der Beschreibung seiner sprechenden Maschine. Wien 1791. S. 398ff.

13 Böhme, S. 43. Die Sprechmaschine befindet sich heute im Deutschen Museum, München.

14 La Metrie, L'homme Machine. Zitiert nach: B. Jacomy: Les machines qui voulaient singer l'homme. In: J. Clair (Hg.), L'âme au corps, artes et sciences 1793–1993. Galeries nationales du Grand Palais 19 octobre 1993 – 24 janvier 1994. (Paris 1993). S. 120–129, S. 124.

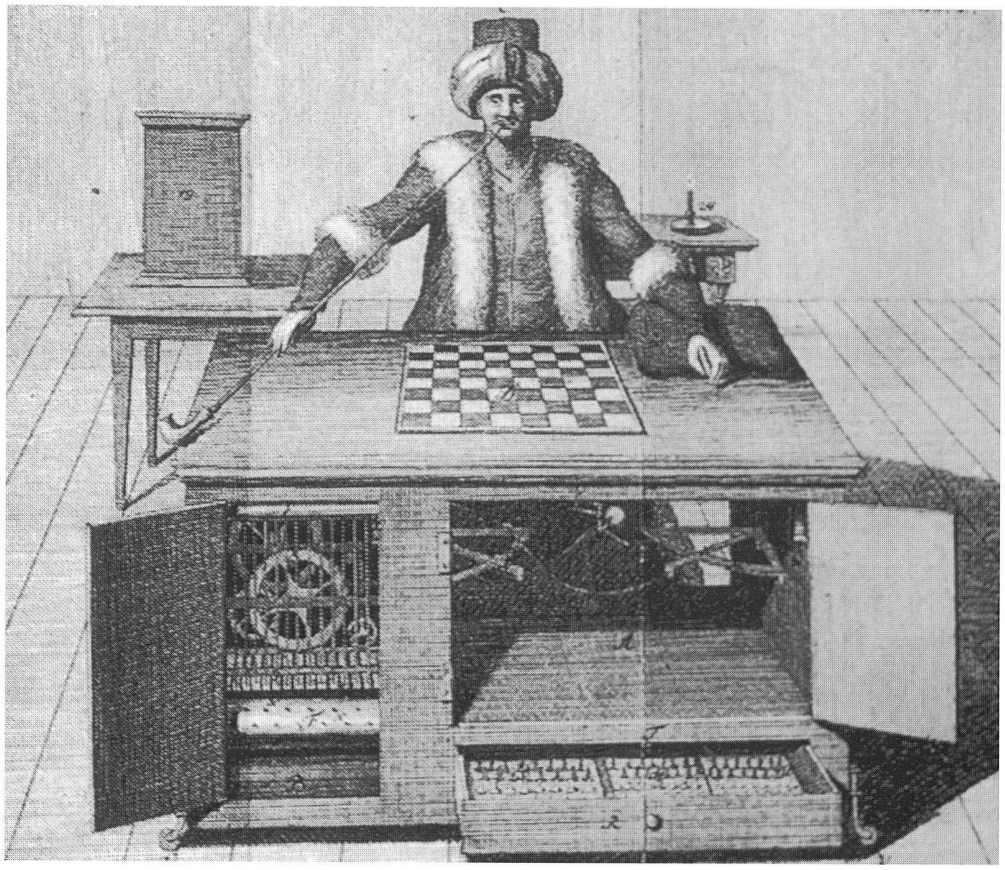
15 Knauss, S. 49f.

16 Knauss, S. 74f., S. 52f.

17 Knauss, S. 66f. (Hervorhebung St. P.)

Knapp eineinhalb Jahrzehnte nach der Allesschreibenden Wundermaschine entstanden mit dem Zeichner und dem Schreiber von Pierre und Louis Jaquet-Droz die wohl ausgefeiltesten Automaten dieses Typs. Als Musiker sind insbesondere der Flötenspieler (1738) und der Trommler (1738) von Vaucanson zu nennen sowie die Musikerin der Familie Jaquet-Droz (um 1773), die auf einer Orgel spielt.[18]

Eine wichtige Figur für das Verständnis des Mechanistischen Weltbilds ist der sogenannte «Schachtürke» Wolfgangs von Kempelen, der 1769 zum ersten Mal vorgeführt wurde. Eine etwas überlebensgrosse, türkisch gekleidete Figur sass an einem Schreibtisch und spielte Schach gegen wechselnde menschliche Gegner. Zu Beginn der Vorführungen wurde durch Öffnen des Schreibtischs und die Präsentation seines Räderwerks die Seriosität des Türken unterstrichen.[19] Da gerade Schach als der Inbegriff des Denkspiels galt (und gilt), imitierte dieser «Automat» eine zentrale Kulturleistung des Menschen. Folglich lösten die Vorführungen des Schachtürken eine zentrale kontroverse Diskussion über die Frage aus, ob eine Maschine denken könne,[20] – eine Frage, die nur vor dem Hintergrund der Uhrenmetapher La Mettries sinnvoll erscheinen konnte, während Automaten wenige Jahrzehnte später in der Romantik zum Sinnbild des Starren, Unbeweglichen und damit eben gerade des Nicht-Fühlens und Nicht-Denkens wurden.
Welche Dynamik der Automatenbau in den beiden ersten Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts erreicht hatte, macht eine Einschätzung in der «Allgemeinen deutschen Real-Encyclopädie» (Brockhaus) von 1819 deutlich: In Zusammenhang mit einer Beschreibung der Automaten Vaucansons und der Familie Jaquet-Droz heisst es, das Ende der Automatenentwicklung sei noch nicht abzusehen.[21] Die Allesschreibende Wundermaschine und andere Automaten des 18. Jahrhunderts waren sozusagen Inkarnationen, oder besser «Inmachinationen» des Mechanistischen Weltbilds. Dabei ist es bemerkenswert, dass gerade die Automaten, die damals am meisten Bewunderung ausgelöst haben und auch heute noch zu den bekanntesten zählen, hinsichtlich ihrer zentralen Funktion «Mogelpackungen» waren:



Vorführung des Schachtürken, aus .T. F. zu Racknitz, Über den Schachspieler des Herrn von Kempelen und dessen Nachbildung. Leipzig, Dresden 1789.

18 Die Vaucansonschen Automaten sind verschollen; die drei Figuren von Jaquet-Droz hingegen befinden sich im Historischen Museum Neuchâtel. Die hier beschriebenen Sujets wurden im 19. Jahrhundert immer wieder aufgegriffen. Aber während sich die Erbauer der bekannten Figuren des 18. Jahrhunderts vor dem Hintergrund des Mechanistischen Weltbildes um eine möglichst weitgehende Nachahmung der entsprechenden Tätigkeit bemühten, verzichtete man bei den üngeren Figuren bis auf wenige Ausnahmen auf die aufwendige Mechanik und liess sie ihre Tätigkeiten lediglich andeuten. Ihre Funktion hatte sich also gewandelt.

19 Siehe beispielsweise K.G. Windisch: Geographie des Königreichs Ungarn, Bd. 1. Pressburg 1780. S. 56.

20 Ungefähr 250 zeitgenössische Publikationen zeugen davon; siehe die Bibliographie von K. Whyld: Fake Automata in Chess. Lincoln 1994. S. 6–37.
Die schachspielende Figur verbrannte Mitte 19. Jahrhunderts in Philadelphia.

21 Automat. In: Allgemeine deutsche Real-Encyclopädie für die Gebildeten Stände. Conversations-Lexicon. Leipzig (Brockhaus) 1819. Bd. 1. S. 463f.

• Mit seiner Ente bezog Vaucanson Stellung zu Gunsten der Theorie, die Verdauung erfolge nicht nur mechanisch durch ein Zermahlen der Nahrung, sondern auch auf chemischem Wege. Vermutlich hatte die Ente allerdings zwei getrennte Vorratsbehälter; einen zur Aufnahme der Nahrung und einen weiteren, der ihren Kot bereit hielt.[22]

• Der Schachtürke «dachte» freilich nicht aufgrund seiner mechanischen Einbauten, sondern mit Hilfe eines verborgenen Menschen.[23]

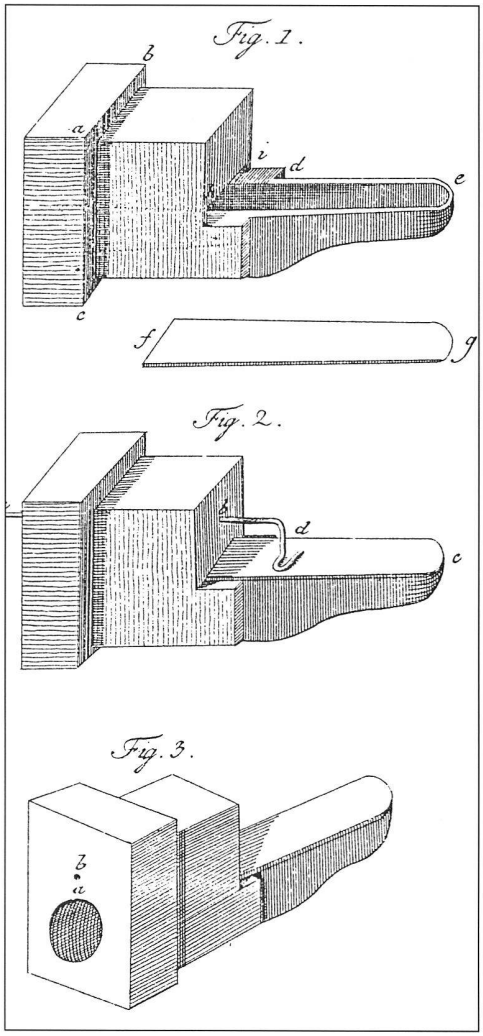
Beide Automaten waren also keine Modelle wissenschaftlicher Theorie, sondern trugen – obwohl sie das Gegenteil verkörperten – in ihrem Kern bereits den Niedergang des Mechanistischen Weltbilds mit sich. Für das Verhältnis von Natur und Technik bei jenen beiden Automaten bedeutet dies, dass die Natur eben nur äusserlich und scheinbar ein Vorbild ihrer Technik war. Lässt sich dieses Resultat verallgemeinern?

Verhältnis von Technik und Natur bei figürlichen Automaten

Figürliche Automaten sind im Gegensatz zu anwendungsorientierter Technik auf einer ersten Ebene zweckfrei; sie sind hier in Kunstwerken vergleichbar.[24]
Ein Automat hat zunächst die Funktion, ein Automat zu sein, eine technische Konstruktion hingegen soll in erster Linie bestimmte praktische Funktionen erfüllen. Diese unterschiedlichen Aufgaben der Technik führen auch zu einem etwas unterschiedlichen Verhältnis von Natur und Technik. Beim Bau von Automaten ergeben sich Freiräume für:

1. eine Nachahmung der Natur jenseits praktischer Überlegungen
2. eine spielerische Herangehensweise, wie im Falle des Schachtürken, und schliesslich in Verbindung mit dem Modellcharakter von Automaten für
3. wissenschaftliche Erkenntnis in verschiedenen Disziplinen.

Obwohl Automaten im 18. Jahrhundert definitionsgemäss eine möglichst weitgehende Imitation der Natur bieten sollten,



Stimmrohr und Zunge der Kempelenschen Sprechmaschine, aus: Wolfgangs von Kempelen Mechanismus der menschlichen Sprache nebst der Beschreibung seiner sprechenden Maschine. Wien 1791.

ergibt eine nähere Betrachtung ein etwas anderes Ergebnis: Beispiele einer vollständigen Nachahmung der Natur durch eine technische Konstruktion finden sich im Bereich des Automatenbaus nicht oder zumindest kaum. Die Sprechmaschine Kempelens ist in ihren entscheidenden Konstruktionselementen ein Gegenbeispiel. Allerdings verzichtete der Erbauer auf eine anthropomorphe Formgebung des Äusseren und auf eine programmierte Steuerung;[25] deshalb kann die Sprechmaschine nicht direkt als Automat betrachtet werden. Dennoch sei hier näher auf sie eingegangen, weil ihr Ziel – wie bei Automaten – die möglichst naturgetreue Nachahmung einer menschlichen Fähigkeit ist. Kempelen beschreibt, wie er sich im Zuge des Bauprozesses immer enger an der Natur orientierte:
«Izt fieng ich an einzusehen, ... dass ich schlechterdings der Natur folgen müsste.»[26] Er setzt einzelne Bauteile mit

22 Sutter, Vaucanson. S. 137

23 Wohl der erste vollständig durchdachte Vorschlag zur Lösung des Rätsels um den Schachspieler stammt von Joseph Friedrich zu Racknitz, der nach eigenen Angaben ein Modell anfertigte, um nachzuweisen, dass man einen Menschen am Schreibtisch des Türken verbergen könne. Überprüfen konnte er seine Hypothese allerdings nicht. J. F. zu Racknitz, Über den Schachspieler des Herrn von Kempelen und dessen Nachbildung. Leipzig/Dresden 1789. Verrede. S. 4f. Reprint in: M. Faber: der Schachautomat des Baron von Kempelen. Dortmund 1983.

24 Im 19. Jahrhundert gab es Überlegungen, kommerziell gefertigte Automaten nicht als Spielzeug, sondern als Kunstobjekt zu betrachten – eine künstlerische oder auch kunsthistorische Begriffsbestimmung, die auch in der Gegenwart vertreten wird. So beschreibt beispielsweise die Kunsthistorikerin A. von Herz Automaten als kinetische Kleinplastiken. Siehe Chr. Bailly: Automaten. Das goldene Zeitalter 1848–1914. München 1988. S.15. Und: A.v. Herz: Andoiden des 16. Jahrhunderts. Mag.-Arbeit Hamburg 1990. S. 10.

25 Einige Sprechmaschinen weisen eine anthropomorphe Formgebung auf; siehe z.B.: Die Faber'sche Sprechmaschine. In: (Leipziger) Illustrirte Zeitung, Bd. 7 (1846). S. 332.

26 Kempelen, S. 407.

menschlichen Organen gleich. «Die Haupttheile der Maschine bestehen also in folgenden Stücken:

1. Das Mundstück, oder Stimmrohre, das die menschliche Stimmritze vorstellt.
2. Die Windlade mit ihren inneren Klappen.
3. Der Blasebalg, oder die Lunge.
4. Der Mund mit seinen Nebentheilen.
5. Die Nasenlöcher.»[27]

Entsprechend wählte Kempelen auch die Materialien: Um dem «Stimmrohre die Rauhigkeit, und das hölzerne Schnarren zu benehmen, dagegen aber einen weicheren, und angenehmeren Ton zu geben, überziehe ich sowohl die Ränder der Rinne, als auch das elfenbeinerne Blättchen, oder die Zunge an der unteren Seite mit einem dünnen weissen Handschuhleder.»[28] Leder fungiert hier zur Dämpfung – als Ersatz für die menschliche Haut. Im Gegensatz zu demjenigen des Schachtürken ist das Konzept der Sprechmaschine nahezu vollständig durch die Imitation der Natur geprägt.

Im Fall anthropomorpher oder zoomorpher Automaten ergibt sich aus dem Vorbildcharakter der Natur für das äussere Erscheinungsbild und für die vorgeführten Tätigkeiten auch eine Vorbildfunktion für die sichtbaren Teile der Technik – so zum Beispiel bei der technischen Nachahmung von Gelenken und deren Bewegung oder bei der Konstruktion eines funktionsfähigen Mundes trinkender oder musizierender Automaten. Die inneren Einbauten dienen zwar ebenfalls der vorbildgetreuen Wiedergabe von Bewegungen; eine Anlehnung dieser Konstruktionselemente an natürliche Vorbilder ist jedoch nicht notwendig. Bei beweglichen Figuren dominieren Bauteile wie Räder und Achsen, die in der (sichtbaren) Natur nicht vorkommen,[29] – also originär technische Konstruktionen.

Die Nachahmung der Natur stellt eine Verbindung des Automatenbaus zu einer äusserst wichtigen praktischen Nutzanwendung her, zum Bau von Prothesen. Die Konstrukteure von figürlichen Automaten und Prothesen müssen gleichermassen die Imitation der Natur in der äusseren Gestaltung mit technischen Einbauten kombinieren, die naturgetreue Bewegungsabläufe ermöglichen.

Entsprechend konstruierte der Kunstmechaniker und Automatenbauer Leonhard Maelzel (1783–1855) auch Prothesen, über die die «Baierische Nationalzeitung» 1809 urteilt: «Wodurch sich aber Herr Maelzel nicht allein Beifall, sondern auch Ansprüche auf öffentlichen Dank erworben hat, das sind die von ihm erfundenen künstlichen Füsse.» Er wusste durch eine äusserst einfache, leichte und doch dauerhafte Mechanik ein Leben in die Füsse zu bringen, welches von Kunstverständigen und Anatomen bewundert wird, und wodurch diese künstlichen Füsse beinahe von natürlichen nicht zu unterscheiden sind.

Die siebenfache Biegung des Knies und die dreifache des Vorderfusses erlauben, dass man damit ganz bequem auf Treppen und Pferde steigen kann. Herr Maelzel hat bereits mehrere solcher Füsse zur vollen Zufriedenheit der Besteller geliefert».[30] Ein frühes Beispiel einer Prothese ist die Eiserne Hand des Goetz von Berlichingen, die zwar Anfang des 16. Jahrhunderts entstand, aber noch 1815 als technische Leistung gewürdigt wird: Die Hand «ist besonders für jenes Zeitalter ein Werk zu hoher Bewunderung, [würde aber] ... auch der unsrigen Zeit Ehre machen.»[31] Die Konstruktion der Hand ist eine Kombination einer naturähnlichen Gestaltung der äusseren Form und der Gelenke mit originär technischen Einbauten, die eine Führung der Handbewegungen ermöglichen. Sie bestehen aus Bedienungsknöpfen im Bereich der Handwurzel, die durch Achsen und Hebel mit den jeweiligen Gelenken verbunden sind; mittels Federspannung werden die Glieder in die Ausgangsposition ihres Bewegungsablaufs zurückgestellt. Die Bewegungsübertragung im Inneren der Prothese erfolgt in ähnlicher Weise wie bei Automaten. In beiden Fällen eignet sich das Vorbild der Natur nicht unbedingt zur Umsetzung in eine technische Konstruktion: Die Kontraktion mehrerer Muskeln liesse sich zwar imitieren, würde aber die Konstruktion unnötig komplizieren – üblicherweise laufen Gestänge, Seilzüge oder Drähte an einer zentralen Stelle zur Steuerung zusammen. Hier werden Grenzen einer praktikablen Kopie der Natur sichtbar. Gleichermassen charakteristisch für Prothesen und Automaten ist deshalb die Mischung originär technischer Konstruktionen mit solchen, die die Natur nachahmen.

27 Kempelen, S. 410.

28 Kempelen, S. 411.

29 Dass vergleichbare Strukturen im Mikrobereich bestehen, war bis vor wenigen Jahren unbekannt.

30 Baierische Nationalzeitung vom 11.10.1809, zitiert nach Th. Macho, Die Träume sind älter als die Erfindungen. Am Beispiel der Hofkammermaschinisten Johann Nepomuk und Leonhard Maelzel. In: B. Felderer (Hg.), Wunschmaschine Welterfindung. Eine Geschichte der Technikvisionen seit dem 18. Jahrhundert. Ein Katalogbuch zur gleichnamigen Ausstellung. Wien/New York 1996. S. 45–55, S. 49.

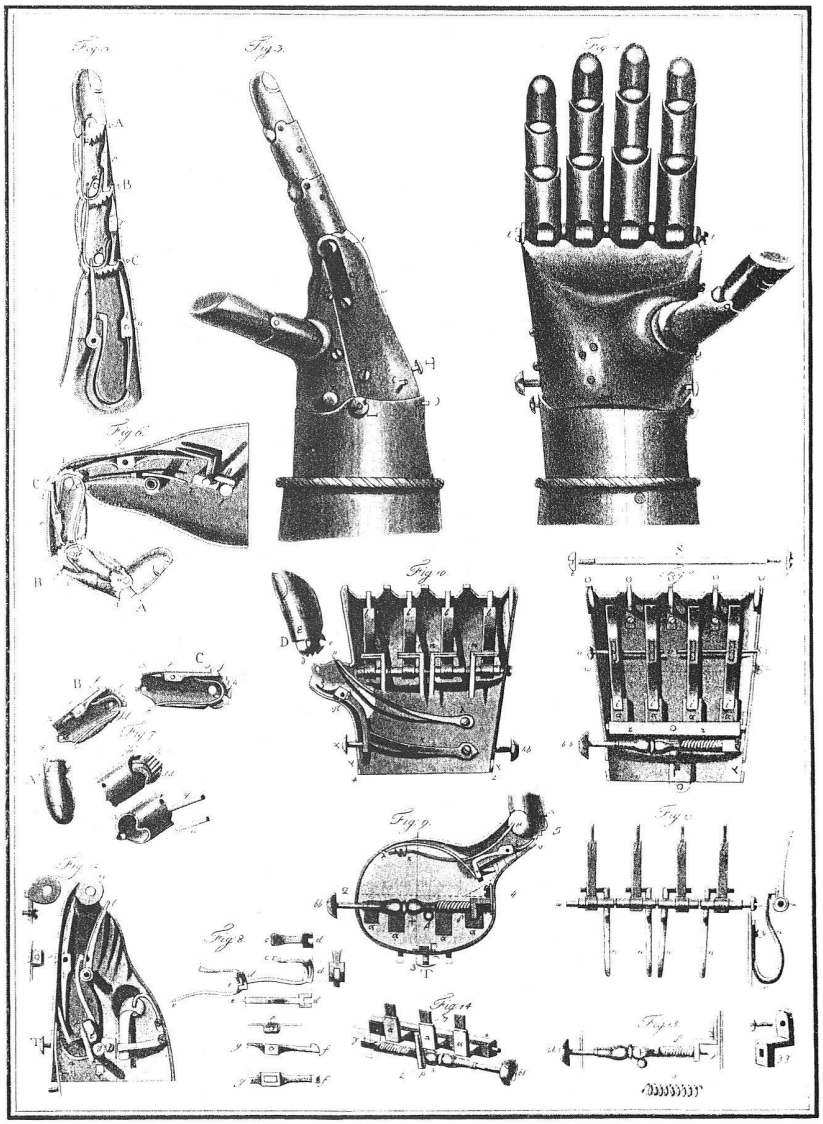
31 Chr. v. Mechel: Die eiserne Hand des tapfern deutschen Ritters Götz von Berlichingen, wie selbige noch bei seiner Familie in Franken aufbewahrt wird... Berlin 1815 (Reprint: München 1961). S. 7.

Wie verwoben Bauteile natürlichen Vorbilds und rein technische Konstruktionselemente bei Automaten sind, sei anhand der Luftzufuhr des Vaucansonschen Flötenspielers verdeutlicht: Von verschiedenen Blasebälgen gehen drei Röhren aus: «Diese drei Röhren gehen durch verschiedene Biegungen bis zu drei kleinen Behältern [mit Ventilen], welche in der Brust der Figur angebracht sind, und durch ihre Vereinigung endlich eine einzige Röhre ausmachen, die durch den Hals bis in den Mund geht, sich daselbst erweitert, und eine Höhle macht, welche sich in eine Art von ein paar Lippen, die auf dem Loch der Flöte liegen, endigt. Diese Lippen verstatten dem Wind einen grössern oder kleinem Ausgang, nachdem sie sich mehr oder weniger öffnen und können noch durch eine besondere Bewegung vorgerückt und zurückgezogen werden. Inwendig in dieser Höhle ist eine kleine bewegliche Zunge, die ... dem Winde den Ausgang durch die Lippen öffnen und verschliessen kann.»[32] Das Ensemble der drei Blasebälge mit ihren Rohren zur Luftzufuhr ist eine originär technische Konstruktion; zwar lässt sich ihre prinzipielle Funktionsweise auf das Vorbild der Natur zurückführen, nicht hingegen die Anordnung und die damit verbundene getrennte Steuerung der einzelnen Bälge. Mit der Höhlung im Maulbereich des automatischen Flötenspielers und mit den Lippen wird die menschlichen Anatomie imitiert. Bei der Zunge, die den Mund verschliesst, dürfte es sich wiederum um ein technisches Detail handeln.

Dort, wo eine Bewegung übertragen oder etwas (Luft, eine Flüssigkeit, Nahrung) transportiert werden soll, sind sowohl naturähnliche als auch originär technische Einbauten von Automaten zu finden. Keinerlei Verbindung zur Natur besteht hingegen in den Bereichen, in denen Steuerungsleistungen des Gehirns imitiert werden müssen: hier galt es gerade umgekehrt, eine mechanische Technik zu entwickeln, die diese Steuerleistung in völlig anderer Weise vollbringt, als das Gehirn. Im Falle der Allesschreibenden Wundermaschine gilt dies beispielsweise für die Kurvenscheiben; sie sind eine technische Möglichkeit der feinmotorischen Steuerung, in der die Kenntnis der Formgebung einzelner Buchstaben umgesetzt ist. Durch einen mechanischen Schaltvorgang wird dieses Wissen jeweils vom Speichermedium Kurvenscheibe abgerufen und die Schreibbewegung ausgelöst.[33] Die Leistung von Automatenbauern besteht also sowohl in der direkten Imitation der Natur mit geeigneten Materialien als auch im Finden solcher technischen Lösungen, für die es keine natürlichen Vorbilder gibt.
Bei der formalen und funktionalen Nachahmung der Natur im Automatenbau ist der Bezug zum Mechanistischen Weltbild eindeutig. Im Fall von technischen Einbauten, die kein Vorbild in der Natur haben, ist dieser Zusammenhang nicht mehr direkt herstellbar. Hier lässt sich damit argumentieren, dass der menschliche Körper nach mechanistischer Überzeugung zweckmässig eingerichtet ist. Gleiches gilt für die technische Konstruktion, mit deren Hilfe eine bestimmte

32 Beschreibung eines mechanischen Kunst-Stucks und Automatischen Flöten-Spielers, so denen Herren von der königlichen Academie der Wissenschaften zu Paris durch den Herrn Vaucanson Erfinder dieser Maschine überreicht worden... dt: Augspurg 1748, zitiert nach Heckmann, S. 222.

33 Zur Programmierung siehe H. Zemanek: Vor 200 Jahren: Ein Schreibautomat mit kombinierter Analog-Digital-Steuerung. In: VDI-Nachrichten, Jg. 13, Nr. 7 vom 28.3.1959. S. 6.



Prothese Anfang 16. Jahrhunderts, aus: Chr. von Mechel, Die eiserne Hand des tapfern deutschen Ritters Götz von Berlichingen, wie selbige noch bei seiner Familie in Franken aufbewahrt wird ... Berlin 1815.

Tätigkeit imitiert wird; folglich entspricht sie zwar dem Vorbild nicht direkt, bietet aber einen prinzipiellen Lösungsansatz, der wegen seiner Funktionserfüllung als gleichwertig mit dem Original angesehen werden kann.

Die Imitation der Natur ist sowohl für Automaten, als auch für anwendungsorientierte Technik von Bedeutung – handelt es sich doch um ein jahrhundertealtes Technikkonzept. Es ist im Sinne des Ziels einer Imitation so erfolgreich, dass heute kaum jemand an der Annahme zweifelt, man könne jedes Naturprodukt technisch imitieren und natürliche Vorgänge weitgehend simulieren.[34] Die Ingenieurleistung besteht darin, eine in der Natur vorkommende Eigenschaft in ein technisches System zu übersetzen, das in einem völlig anderen Funktionszusammenhang steht (oder zumindest stehen kann) als das Vorbild. Der Erforschung der Natur mit dem dezidierten Ziel, Anregungen zum eigenständig-technischen Weiterarbeiten zu finden, widmet sich heute nicht von ungefähr eine eigene Wissenschaftsdisziplin, die Bionik.[35] Dennoch bleibt die Imitation der Natur bei der anwendungsorientierten Technik nur ein Mittel, um eine bestimmte Aufgabe zu erfüllen: Während das Ziel einer technischen Konstruktion festliegt, ist das Mittel, um es zu erreichen, frei wählbar, auswechselbar.[36] Bei Automaten hingegen werden die Mittel durch das Ziel vorgegeben: Das Ziel beim Bau eines Automaten ist es, mit technischen Mitteln eine Imitation der Natur zu schaffen – eben einen Automaten. Folglich ist die Imitation der Natur als Mittel hierfür ebenso festgelegt wie die Nutzung der Technik.

Auf diese spezifische Mischung von Natürlichem und Künstlichem gründet sich die Faszination von Automaten, deren Bau nicht nur ein Erkenntnisprozess, sondern gleichzeitig ein Spiel mit der Natur ist. Es hat den Reiz, sie als Demiurg (scheinbar) im eigenen Sinne zu formen und Macht über eine selbstgeschaffene Welt zu erlangen. Allerdings werden durch die ausschliessliche Nutzung von Technik als Mittel zum Automatenbau die Grenzen dieses Konzepts deutlich: Lässt man die Allesschreibende Wundermaschine automatisch schreiben, so schreibt sie in gleichmässigem Tempo einen bestimmten Satz vorgegebener Länge, der zwar beliebig oft wiederholt, aber erst durch eine neuerliche Programmierung der Stiftwalze geankert werden kann. Schaltet man hingegen einen Teil des Automaten ab und wählt die zu schreibenden Buchstaben einzeln im Register aus, ist der Text beliebig variierbar. Weniger Technik führt hier zu mehr Flexibilität, oder – wenn man so will – zu einem besseren Resultat. Ebenso sind Vorführungen sogenannter Scheinautomaten durch Schausteller faszinierender als Vorführungen wirklicher Automaten. Am deutlichsten macht dies die Geschichte des Schachtürken. Letztlich erweisen sich also gerade die grossartigen Automaten des 18. Jahrhunderts, die als mechanische Kunstwerke die Natur nachahmen sollten, trotz ihrer ausgeklügelten Mechanik als Hinweis auf die Begrenztheit der Technik, die es ausschliesst, einen Bogen von der Allesschreibenden Wundermaschine zu einer Allesdenkenden Wundermaschine zu spannen.

34 Ch. Schönbeck, W. Nachtigall: Einleitung. In: Ders. und dies. (Hg.), Technik und Natur. = Technik und Kultur, Bd. 6. Düsseldorf 1994. S. 1–9, S. 3.

35 Siehe W. Nachtigall, Aspekte der Struktur- und Konstruktionsbionik. In: W. Nachtigall und Ch. Schönbeck (Hg.): Technik und Natur. = Technik und Kultur, Bd. 6. Düsseldorf 1994. S. 205–226, S. 205.

36 H. Poser: Technikwissenschaften im Kontext der Wissenschaften. In: Die Zukunft der Technik. Symposium des Konvents für Technikwissenschaften der Berlin-Brandenburgischen Akadmie der Wissenschaften und der Nordrhein-Westfälischen Akademie der Wissenschaften, Düsseldorf 14.–15. Januar 1999 (im Druck).