Faszination Automat

——Erscheinungsformen in Europa und Japan——

Mitsuji KINO

Mit dem 21. Jahrhundert scheint zumindest in bezug auf Japan das zweite Zeitalter des Automaten gekommen zu sein. Am 7. April 2003 konnte endlich die Geburt des liebenswürdigen Roboters “Atomu” (= “Astroboy”), der in den Fünfzigerjahren des letzten Jahrhunderts von Osamu Tezuka (1928−1989) geschaffen worden war und internationalen Ruhm erlangte, gefeiert werden. Seit Sony im Jahr 1999 einen mechanischen Hund mit dem Namen “Aibo” per Internet zum Kauf angeboten hat, wurden von verschiedenen japanischen Firmen zahlreiche Robotertypen produziert: “Asimo” (Honda), “Qrio” (Sony), “Partner-Roboter” (Toyota), “Wakamaru” (Mitsubishi-Schwerindustrie) und viele andere gehören dazu.(1) All diese Roboter sind Zeichen dafür, dass wir an der Schwelle zu einer “Roboter-Gesellschaft” stehen. Aber in der Begeisterung für automatische Kunstmenschen sind wir nicht die ersten. Im Europa des 18. Jahrhunderts hatten die Automaten schon einmal eine Blütezeit, welche natürlich von anderem Umfang und Charakter war als die des heutigen Japan. Das Thema “Automat” bietet einen interessanten Anhaltspunkt für einen kulturgeschichtlichen Vergleich. Natürlich ist es ein zu umfangreiches Thema, um in einem Aufsatz erschöpfend behandelt

(1) Siehe *Robo Next*, IDJ Japan 2005, S. 7−58, wo in vier Kategorien mehr als 50 Robotertypen vorgestellt werden.

zu werden. Deshalb soll hier der Themenkreis “Automatenbild in Europa und Japan” nur grob skizziert werden.

1. Geschichte der Automatenbaukunst und das Automatenbild in Europa

(1) Automaten vom Anfang bis zu ihrem Höhepunkt im 18. Jahrhundert

Nach Setsuko Takeshita wurden die ersten technischen Grundlagen des Automaten schon im alten Griechenland gelegt und im Oströmischen Reich sowie in der arabischen Welt weiterentwickelt.(2) Auch Frank Wittig hebt die Bedeutung von Heron von Alexandrien (1. Jahrhundert), dessen Schriften in der Renaissance wiederentdeckt wurden, hervor: “Die Technik, derer sich die Automatenkonstrukteure der Antike bedienten, unterscheidet sich von der des 18. Jahrhunderts nicht wesentlich. Zwar müssen die um das Jahr 1300 erfundene ‘Hemmung’ des Uhrwerks und auch die um 1400 erstmals als eleganter Energiespeicher verwendete Spiralfeder ebenso als technischer Fortschritt im Innern der Automaten zur Zeit der Aufklärung gewertet werden wie die generell gesteigerte Stabilität und Präzision der einzelnen Bauteile. Doch die bloße Materialität der Automaten und ihr auf einfachen mechanischen Abläufen beruhendes Funktionieren waren in der Antike wie im 18. Jahrhundert in gleicher Weise offenbar.”(3)

---

(2) Setsuko Takeshita: *Der Traum des Automaten*（竹下節子『からくり人形の夢』岩波書店 2001）, S. 136. Archimedes soll Triebfeder und Nocken erfunden haben. Auch wurden Kolben und Saugheber zu dieser Zeit erfunden.

(3) Frank Wittig: *Maschinenmenschen. Zum Wandel eines literarischen Motivs im Kontext von Philosophie, Naturwissenschaft und Technik*, Würzburg (Königshausen & Neumann) 1997, S. 24 f.

Die plötzliche Entwicklung aller Wissensbereiche in der Renaissance hatte mit einem geschichtlichen Ereignis in Griechenland zu tun : mit der Eroberung des Oströmischen Reiches durch die Türken im 15. Jahrhundert. Erst mit dem Untergang des Oströmischen Reiches wurden die Erkenntnisse der altgriechischen Naturwissenschaften in Form von unzähligen Dokumenten und Kopien nach Westeuropa vermittelt.(4) Durch deren Anregungen in vielen Wissensgebieten erfolgten im 16. Jahrhundert epochemachende Entdeckungen unter anderem von Kopernikus, Newton und Kepler. Auch die anatomischen Studien von Vesalius waren für die Kenntnisse über den menschlichen Körper bedeutend. Anders als in Arabien, Indien und China brachte die Kombination vom rationalen Denken in Altgriechenland und dem modernen Geist in Italien in der Renaissance eine einmalige wissenschaftlich-technische Revolution hervor. Dadurch überholte Europa rasch die Kulturen im Orient, in Indien und China, die bis zum 16. Jahrhundert in manchen Kulturbereichen bei weitem fortgeschrittener waren.(5) Takeshita nennt einige Beispiele für die frühe Blüte der Automaten in der Renaissance : Leonardo da Vinci baute einen künstlichen Löwen, Kardinal Ferrare überraschte Montaigne mit einem Garten voller automatischer Anlagen. Später, im 17. Jahrhundert entwarf Descartes persönlich einige Automaten.(6)

Die eigentliche Blütezeit der Automatenbaukunst wurde aber erst im 18. Jahrhundert mit Vaucanson, den Jaquet-Drozs und den Kaufmanns

---

(4) Takeshita, S. 136, und Eugenio Garin : *La Cultura del Rinascimento*（『ルネサンス文化史』沢井繁男訳　平凡社 2000）, S. 47 und S. 59 ff.

(5) Siehe Janet L. Abu-Lughod : *Before European Hegemony*（『ヨーロッパ覇権以前』佐藤次高他訳　岩波書店 2001 上巻）, S. 21−24. Auch Sakae Tsunoyama sieht die kulturelle Überlegenheit von China und Japan im 16. Jahrhundert (Seide, Porzellan, Tee, Gold und Silber, Lack usw.). Sakae Tsunoyama : *Sozialgeschichte von Uhren*（角山　栄『時計の社会史』中公新書 1984）, S. 34 ff.

(6) Takeshita, S. 139. Auch Wittig, S. 41.

erreicht. Als erster erfolgreicher Automatenbauer ist Jacques Vaucanson (1709–82) zu nennen. Im Jahr 1738 präsentierte er der Öffentlichkeit in Paris einen lebensgroßen Flötenspieler namens "Petit Jacques", der zwölf kurze Musikstücke spielen konnte. Vaucanson erntete großen Beifall. Im gleichen Jahr präsentierte er auch einen völlig anders gearteten Automaten, eine künstliche Ente, die nicht nur mit den Flügeln schlagen, sondern Nahrung fressen, verdauen und sogar Kot ausscheiden konnte. Aufgrund seines Erfolgs wurde er zum Mitglied der Academie Française ernannt. Wittig sieht aber in Pierre Jaquet-Droz (1721–90) und seinem Sohn Henry-Louis (1753–92) die besten Automatenbauer.(7) Der 1760 gebaute "Schreiber", der einem Knaben von einem Meter Körpergröße nachgebildet war, schrieb 40 Schriftzeichen und verfolgte dabei mit seinem Blick die eigenen Handbewegungen. Er vergaß natürlich nicht, inzwischen einmal die Feder in die Tinte zu tauchen. Das war ein mechanisch sehr komplizierter Automat.(8) Sie bauten dann um 1770 auch den "Zeichner" und die "Musikerin".(9) Später konstruierte Johann Gottfried Kaufmann (1752–1818) und sein Sohn Friedrich (1785–1866) ähnliche Automaten wie z. B. die "Klavierspielerin" oder den "Trompeter".(10) Damals wurden die Automaten, wie die Roboter von heute, als Produkte der höchsten Technik jener Zeit gegen Gebühren der

(7) Wittig, S. 54.

(8) Alfred Chapuis und Edmond Droz: *Les Automates des Jaquet-Droz,* Geschichtmuseum (*sic*) der Stadt Neuenburg o. J., S. 16 f.

(9) Die drei berühmtesten Automaten sind heute im Geschichtsmuseum der Stadt Neuchâtel zu sehen.

(10) Wawrzyn: *Der Automaten-Mensch,* Berlin 1976, S. 102. Carl Maria von Weber sah sie 1812 und E. T. A. Hoffmann 1813 in Dresden. Siehe E. T. A. Hoffmann: Die Serapions-Brüder, München (Winkler) 1976 S. 1063, und Peter Gendola: *Die lebenden Maschinen. Zur Geschichte der Maschinenmenschen bei Jean Paul, E. T. A. Hoffmann und Villiers del'Isle Adam,* Marburg/Lahn (Guttandin & Hoppe) 1980, S. 148 f.

Öffentlichkeit gezeigt. Diese Automaten basierten alle auf der damals hochentwickelten Uhrwerk-Mechanik. Gleichzeitig erschienen aber auch taschenspielerische Pseudo-Automaten, z. B. sprechende Automaten, Schachautomaten oder sogar Orakelautomaten auf dem Markt. Von den neuen Techniken von Vaucanson oder Jaquet-Droz imponiert, durchschauten viele Leute die Geheimnisse dieser Trickautomaten nicht. Der bekannteste Taschenspieler war Wolfgang von Kempelen, der mit seinem Schachautomaten Napoleon täuschen konnte. Dieser Schachautomat wurde in zwei Essays von Edgar Allan Poe, nämlich in “Maelzel’s Chess-Player” (1836) und “Von Kempelen and His Discovery” (1849) literarisch verewigt.(11)

(2) Wende der Mode im 19. Jahrhundert

Die an den Automaten sichtbar gewordenen Fortschritte der Technik und auch zahlreiche naturwissenschaftliche Neuentdeckungen begeisterten die Leute des 18. Jahrhunderts. Auf der anderen Seite ging durch rasche Erweiterung der Kenntnisse die Übersicht über den Wissensbereich verloren. Die dadurch verursachte Unsicherheit motivierte viele Wissenschaftler zu ordnenden Arbeiten: Carl von Linne (1707−1778) z. B. schrieb das Buch “Systema naturae” (1735) und brachte damit den Anschein einer neuen Ordnung in die Pflanzenwelt. Aus gleichen Motivationen wurden viele Enzyklopädien herausgegeben.

Zu dieser Zeit gewann besonders in Deutschland ein neues

---

(11) In der Vossischen Zeitung Nr.117 soll Kempelens Schachautomat “die größte Erfindung unseres Jahrhunderts in der Meßkunst” genannt worden sein. (Zitat aus Wittig, S. 56). Dieser Schachautomat soll 1854 beim Brand des Museums in Philadelphia, wo er aufbewahrt war, verloren gegangen sein. Siehe Edgar Allan Poe: *Sämtliche Werke in 3 Bänden*（『ポオ全集』大岡・小林訳　東京創元社 1990）, Bd. 3, S. 246.

Menschenbild Oberhand über das traditionelle mechanistische Menschenbild. Dazu mag Sturm und Drang, pietistische Bewegungen und, verursacht durch Anfeindungen nach der Französichen Revolution, die steigende Antipathie gegen das Französische eine gewisse Rolle gespielt haben. Wittig bezeichnet diese Tendenz als “ein in der abendländischen Kulturgeschichte bis dahin einzigartiges ‘Weltanschauungsbiotop’ (. . .), in dem antirationalistische und spekulative Strömungen prächtig gedeihen.”(12) Um die Wende des Menschenbildes um 1800 zu verstehen, ist ein kurzer Rückblick auf das mechanistische Menschenbild nötig : Als Vertreter des rationalistisch-mechanistischen Welt- und Menschenbildes des 17. und 18. Jahrhunderts sind zwei französische Denker bekannt. René Descartes (1596−1650) vertrat eine dualistische Ansicht : der Mensch bestehe aus Geist, der in der Zirbeldrüse mitten im Kopf sitzt, und Materie, d. h. dem Körper.(13) 100 Jahre später hingegen stellte La Mettrie (1709−51) in seinem Buch “L’homme-machine” (1747) eine monistische These auf : Der Mensch sei nichts weiter als ein Tier. Er sei nichts weiter als eine durch eine Feder in Bewegung gehaltene Konstruktion. Die Seele funktioniere wie die Haupttriebfeder eines Uhrwerks.(14) Es muss betont werden, dass bei La Mettries Wortgebrauch keine pejorative Bedeutung am Begriff “Maschine” haftet, noch bestritt er die Existenz einer Seele. Diese verstand er sozusagen als Hauptfunktion

---

⑿ Wittig, S. 60.

⒀ Descartes : *Les Passions de l’âme* 1649（『方法序説・情念論』野田又夫訳　中公文庫 1993）, S. 118−122. Diese Geist-Körper-Problematik bleibt bis heute ein wichtiges Thema der Anthropologie. Siehe Binczek/Glaubitz/Vondung : *Anfang offen. Literarische Übergänge ins 21. Jahrhundert,* Heidelberg (C. Winter) 2002, S. 93−99, und Benthien/Velten : *Germanistik als Kulturwissenschaft,* Reinbek bei Hamburg (Rowohlt) 2002, S. 58−63.

⒁ La Mettrie : *L’homme-machine* 1747（『人間機械論』杉　捷夫訳　岩波文庫 1988）, S. 101.

⒂ La Mettrie, S. 92, 101 und 116.

der Nerven.[15] Bei diesen zwei französischen Denkern gab es trotz dem entscheidenden Gegensatz zwischen Dualismus und Monismus etwas Vergleichbares. Beide verstanden den Körper als Maschinerie. Dem stellten die deutschen Naturforscher um 1800 ein völlig anderes Menschenbild entgegen. Sie wollten Menschen nicht als Maschinen mit einer Seele verstehen. Sie wollten Menschen bzw. deren Körper als etwas Vornehmeres als eine Maschine verstanden wissen.

Die Eigenart der ‘romantischen Naturwissenschaft’ ist in diesem Kontext zu verstehen. Die Naturforscher zu dieser Zeit glaubten nämlich einige Spuren der ‘ursprünglichen Einheit alles Seienden’ in den Naturerscheinungen entdeckt zu haben. Die Entdeckung des ‘animalischen Stroms’ durch Luigi Galvani (“Galvanismus”), des ‘animalischen Magnetismus’ durch Anton Mesmer (“Mesmerismus”) und die Entdeckung des unsichtbaren Ultravioletts durch den romantischen Physiker Johann Wilhelm Ritter schienen ihnen Anhaltspunkte für ein romantisch-organisches Naturverständnis zu bieten.[16] Wittig zeigt in seiner neuen Interpretation von E. T. A. Hoffmanns Erzählung “Der Sandmann”, dass eine romantisch-naturwissenschaftliche Theorie eine wesentliche Rolle gespielt habe: nämlich die optische Theorie von Lorenz Oken (1779−1851), die in der Analogie von Nervensystem und Körper die enge Beziehung von Lichtsystem und Universum gespiegelt sah.[17] Oken stellte die These auf, dass die Lichtstrahlen die Funktion hätten, Gedanken eines Menschen über die Augen dem anderen zu vermitteln: “Das Nervensystem als Seele des kleinen Universums koinzidiert demnach mit dem Lichtsystem als der Seele des großen Universums; beide wirken also nicht gegeneinander, sondern miteinander, ineinander,

[16] Wittig, S. 58−62.
[17] Wittig, S. 63−73.

durcheinander — ihr Wechselwirken ist nur eine Kontinuation des Lichtprozesses vom Hirn an durch das Auge, (. . .) längs des Lichtstrahls (. . .)"[18]

Mit Ausnahme von der des Ultravioletts erwiesen sich im Laufe des 19. Jahrhunderts alle romantischen Theorien von organischem Strom, organischem Magnetismus und organischem Licht als Missdeutungen oder Irrtümer. Doch diese Thesen zeugten vom Wunsch der deutschen romantischen Naturforscher und Naturphilosophen um 1800, die Spuren der organischen Einheit des Universums im Ursprung der Welt zu entdecken. In dieser Suche nach der 'organischen Einheit' änderte sich der Stellenwert der Maschine und besonders der des Automaten. Sie wurden zum Inbild des toten Mechanismus, der nichts mit dem Menschlichen zu tun haben konnte. Die im 18. Jahrhundert häufig herangezogene Vorstellung vom Menschen als Automaten wendete sich zu diesem Zeitpunkt ins Negative, ins 'Unheimliche', was man in der Literatur des 19. und des 20. Jahrhunderts — nicht nur in Deutschland sondern auch in anderen europäischen Ländern — finden kann.[19]

(3) Automaten im 19. und 20. Jahrhundert

Im Jahr 1828 gelang dem Chemiker Friedrich Wöhler (1800–1882) die Synthese von organischem Harnstoff aus anorganischem Ammoniumcyanat. Das war eine symbolische Leistung, die die oben genannte Grundannahme der romantisch-organischen Naturauffassung

---

[18] Zitat aus Lorenz Okens Abhandlung "Über das Universum als Fortsetzung des Sinnensystems". Hier zitiert aus: Wittig, S. 71.

[19] Rudolf Drux führt den gleichen Wandel des 'Marionettenbildes' um 1800 aus. Siehe Drux: *Marionette Mensch. Ein Metaphernkomplex und sein Kontext von E. T. A. Hoffmann bis Georg Büchner*, München (Wilhelm Fink) 1986, S. 27–33.

zunichte machte und die Richtigkeit des unorganischen Naturverständnisses bewies. Im Laufe des 19. Jahrhunderts basierte die Naturwissenschaft auf der Annahme, dass sich die ganze Natur in einfache Bausteine zergliedern ließe. Sie wurde durch die Entdeckungen der Elemente und des Periodensystems gestützt. Auf der anderen Seite hat sich um 1800 eine neue naturwissenschaftliche Disziplin “Biologie” gebildet. Sie basiert auf den neuen Erkenntnissen, dass sich die hochkomplizierten Funktionen eines ‘Organismus’ unmöglich auf die Gesamtfunktion der anorganischen Bausteine zurückführen lasse und dass diese eigentümliche Organisation, anders als eine Maschine, eben das ‘Leben’ ausmache.(20) Die Biologie machte die Leute in einer ganz anderen und überzeugenderen Weise als die romantische Naturwissenschaft auf eine tiefe Kluft zwischen Mensch und Maschine aufmerksam.

Im 19. Jahrhundert, im Zeitalter der industriellen Revolution, wurden die Techniken, die im 18. Jahrhundert im Bereich des Automatenbaus angewendet worden waren, nun in die praxisorientierte Industrie übertragen. Es wurden pünktlichere Uhren, Armbanduhren, Webstühle und Dampflokomotiven entwickelt. Das Interesse an Automaten ließ schnell nach. Sie wurden im Laufe des Jahrhunderts zum bloßen Spielzeug für wenige Liebhaber oder zum Werkzeug der Taschenspieler.(21)

Am Anfang des 20. Jahrhunderts tauchte das Automatenmotiv in einer neuen Form auf. Karel Čapek (1890−1938) schrieb im Jahr 1920 das Drama “R. U. R. Rossum’s Universal Robots”. Josef Čapek, der ältere

---

(20) Hideo Kawamoto: *Das System der dritten Generation: Autopoiesis.* [In:] *Revue de la pensée d’aujourd’hui*（河本英夫「第三世代システム：オートポイエーシス」,「現代思想」第 20 巻 8 号所収 1992）, S. 138.

(21) Takeshita führt die Verbindung von modernen Taschenspielen und Automaten aus. Siehe Takeshita, S. 62−68.

Bruder von Karel, gab dem Kunstmenschen im 20. Jahrhundert den Namen “Robot”.(22) Das Drama spielt auf einer Insel im Atlantik im späten 20. Jahrhundert. Hier stellt die Firma “Rossum's Universal Robots” mit einem geheimnisvollen Material, das der Philosoph Rossum 1932 entdeckt und sein Neffe zur Massenproduktion verbessert hat, nun 15000 Stück Roboter pro Tag her.(23) Roboter erledigen für den Menschen alle anstrengenden und gefährlichen Arbeiten, damit “die Menschen nur das tun können, was sie wollen, damit sie leben, um sich zu bilden”.(24) In den folgenden zehn Jahren hat sich die Situation auf der Erde dann völlig verändert: Die Arbeitslosen versuchten Revolutionen und die Regierungen gaben den Robotern Waffen, um die Revolutionen zu unterdrücken. Einige Roboter machten sich selbständig und organisierten andere Roboter. Schließlich vernichteten sie ganze Menschen bis auf einen. Dieses Drama, das die Situation und Probleme von Osteuropa kurz nach der russischen Revolution widerspiegelte, wurde zur eigentlichen Urgeschichte der “Roboter”. Seitdem wurden viele ähnliche Geschichten erzählt: Die Geschichte von Maria im deutschen Film “Metropolis” (1926), die Geschichten der klugen Roboter von Isaac Asimov in den 40er und 50er Jahren,(25) die amerikanischen Filme wie “2001. A Space Odyssey” (1968) oder “The Terminator” (1985), “The Robocop” (1987) usw.

Trotz zahlreicher Robotergeschichten war die Technologie des 20. Jahrhunderts nicht imstande, wirkliche Roboter zu entwickeln. Wittig nennt drei wichtige Stationen für die Entwicklung der Robotik im 20.

---

(22) “Robot” aus dem tschechischen Wort “Robota” (＝Fronarbeit). Siehe Josef Čapek: *Künstliche Menschen*（『人造人間』飯島　周訳　平凡社 2000）, S. 14.
(23) Karel Čapek: *R. U. R.*（『ロボット(R. U. R.)』千野栄一訳　岩波文庫 2005）, S. 18 und S. 35.
(24) Karel Čapek, S. 50.
(25) Isaac Asimov: *I, Robot*（『われはロボット』小尾芙佐訳　早川書房 2004）.

Jahrhundert: Watsons Theorie vom Behaviorismus (1913), Wieners Theorie von der Kybernetik (1948) und Konrad Zuses Erfindung der Komputertechnologie (1941) und deren Entwicklung zur Künstlichen Intelligenz. Suguru Arimoto hebt anders als Wittig die Leistungen von Turing in der Theorie über die Künstliche Intelligenz (1936) und von Shannon in der digitalen Kommunikationstheorie (1948) hervor.(26) Zum Teil wurden sie zum Zweck der Kriegsführung in den USA stark gefördert.(27) Doch die einmal hoffnungsvoll erschienene Künstliche Intelligenz stößt jetzt auf die prinzipielle 'Rahmen-Frage'. Nobukazu Tajika meint, zum Durchbruch dieser Frage würde man noch ziemlich viel Zeit brauchen.(28) Trotz diesen allgemeinen Erkenntnissen beschäftigen sich jetzt, wie eingangs erwähnt, sehr viele Elektro- und Autofirmen in Japan mit der Herstellung von Robotern, wie man es weder in Europa noch in den USA im ähnlichen Maß sieht. Diese Umstände werden oft mit Blick auf die Entstehungsgeschichte von Automatentechnik und Automatenbild in Japan erklärt. Daher werden wir im nächsten Kapitel einen Blick auf die Geschichte der Automaten in Japan werfen.

2. Geschichte der Automatenbaukunst in Japan

(1) Automaten vom Anfang bis zum 19. Jahrhundert

Einige soziale und technische Faktoren führten zur Entwicklung von japanischen Automaten. Der wichtigste Faktor war die Vermittlung der

---

(26) Wittig, S. 94−105. Suguru Arimoto: *Der Traum vom Roboter*（有本　卓『ロボットにかける夢』岩波書店 2000）, S. 11−27 und S. 33.

(27) Norbert Wiener: *The Human Use Of Human Beings. Cybernetics And Society*（『人間機械論』（第二版）鎭目・池原訳　みすず書房 1999）, S. 156−171.

(28) Nobukazu Tajika: *The Future Astro Boy*（田近伸和『未来のアトム』アスキー 2001）, S. 204−11.

Uhrwerk-Mechanik, von der die Japaner bis dahin keine Kenntnis hatten: Es waren dies Zahnrad (Ende des 13. Jahrhunderts), Spiralfeder (Mitte des 15. Jahrhunderts), Nocken (15. Jahrhundert) und Ankerrad (14. Jahrhundert), die alle aus Stahl gefertigt wurden.(29) Nach Sakae Tsunoyama soll die erste mechanische Uhr durch Francisco de Xavier (1506−52) nach Japan gebracht worden sein.(30) Im Jahr 1551 schenkte Xavier dem Fürsten von Yamaguchi Yoshitaka Ohuchi eine kostbare Uhr und erhielt dafür die Erlaubnis, in seinem Land Mission zu treiben. Auf ähnlichem Weg gelangten andere europäische Uhren zu manchen Fürsten Japans. Auch die ersten japanischen Abgesandten nach Rom brachten 1591 Uhren nach Japan. In der Folge lernten die Handwerker allmählich deren Funktionsweise kennen, indem sie im Auftrag der Fürsten die Uhren reparierten. Der bekannteste unter den Uhrmachern war Sukezaemon Tsuda. Er reparierte um 1600 im Auftrag von Ieyasu Tokugawa eine Uhr, lernte dabei den Mechanismus kennen und baute später eine Uhr, die dem japanischen Zeitsystem angepasst war.(31) Man nannte sie “Wadokei” (=japanische Uhr).

Ein direkter Einfluss dieser Kenntnisse auf den Bau der ersten Automaten in Japan ist nicht belegt. Im Jahr 1658 widmete der erste Automatenbauer Ohmi Takeda dem Kaiser zu Kyoto den ersten japanischen Automaten. Im Jahre 1662 stellte er dann in der Prachtstraße Dotonbori in Osaka das erste Automatenspiel mit großem Erfolg zur Schau.(32) Dieses Automaten-Theater wurde in kurzer Zeit zu

---

(29) Die in Klammern angegebenen Erfindungsdaten sind aus Shoji Tatsukawa: *Automaten*（立川昭二『からくり』法政大学出版局 2001), S. 107−120 genommen.

(30) Tsunoyama, S. 47.

(31) In Japan galt bis zum Jahre 1873 ein anderes Zeitsystem. Da wurden Tag und Nacht je zu 12 Zeiteinheiten geteilt und jede Stunde wurde mit dem Glockenschlag bekannt gegeben. Tsunoyama, S. 66−82.

einem Muss für die Besucher von Osaka und überdauerte vier Generationen, d. h. über 100 Jahre. Im Jahr 1767 wurde es geschlossen.(33) Diese Automaten machten auch in Edo, in Nagoya usw. Gastaufführungen. Nach Tatsukawa und Tsunoyama gibt es keine Zeugnisse vom direkten Import europäischer Automaten in dieser Zeit.(34) Tatsukawa sieht im herkömlichen Marionettenspiel einen zweiten Faktor der Entwicklung von Automaten in Japan: Es soll schon seit dem Ende der Heian-Zeit (ca. seit 12. Jahrhundert) wandernde Puppenspieler mit dem Namen "Kugutsushi" (＝Puppenspieler) gegeben haben. Sie wanderten von Stadt zu Stadt und zeigten dem Volk Handpuppenspiele. Takedas Automaten-Theater lässt sich als eine technisierte Form davon verstehen.

Ein dritter Faktor ist eine Anordnung der Regierung. Der achte Shogun Yoshimune Tokugawa verbot im Jahr 1721 im Rahmen seiner Reformpolitik strikt die Produktion luxuriöser Dinge, was auch das Verbot der Neuproduktion von Automaten einschloss. Dabei wurde jedoch aufgrund von Bittgesuchen der Bürger die Herstellung der Automaten zum Zweck öffentlicher Ausstellungen von dieser Maßnahme ausgenommen.(35) Dieser Umstand bestimmte im Folgenden die Art der

(32) Die Automaten in Japan unterscheiden sich in manchen Punkten von den im 1. Kapitel genannten Automaten in Europa: 1. Ihr Werk wurde wegen des Mangels an hoher Stahl-Technik aus hartem Holz und Schnüren gebaut. Als Feder gebrauchte man elastische Walfischborsten. 2. Automaten im Theater funktionierten nicht hundertprozentig selbständig. Ab und zu war hinter den Kulissen die Hilfe des Menschen nötig. Tsunoyama, S. 96 und Tatsukawa/Takayanagi: *Illustrierte Automaten*（立川・高柳他『図説からくり』河出書房新社 2002）, S. 38–40.

(33) Tatsukawa, S. 177.

(34) Nach Tsunoyama wurden damals bis nach China unzählige kostbartste Uhren mit kompliziertesten Mechanismen aus Europa gebracht. Tsunoyama, S. 36–46 und S. 94.

(35) Yoji Umetani: *Sind Robotik-Forscher die Automatenbauer von heute?*（梅谷陽二『ロボットの研究者は現代のからくり師か？』オーム社 2005）, S. 35 f.

Entwicklung der Automaten in Japan.

Automaten dieser Zeit wurden fast ausschließlich zum Zweck der Unterhaltung gebaut: Die Fürsten und die herrschende Klasse z. B. besaßen als teure Spielzeuge Typen wie “Tee-Bediener”, “Tänzer” oder “Turner”. Der Tee-Bediener wurde vom berühmten Bunraku-Librettisten Saikaku Ihara schon im Jahre 1675 in einem Haiku besungen. Diese Automaten führten eine Reihe bestimmter Bewegungen (z. B. dem Gast eine Tasse Tee zu bringen und mit der geleerten Tasse zurückzukommen) aus. Für das Volk gab es außer dem oben genannten Automaten-Theater seit 1690 Salto-Automaten in Nagoya, die an Volksfesten zur Schau gestellt wurden. Shobei Tamaya der Erste war damals im Kreis Nagoya der beste Automatenbauer. Er baute 1722 einen “Kranich”, der die Bewegung, Insekten zu fangen, sehr realistisch nachahmte. Um 1790 soll es in Nagoya mehrere auf Automaten spezialisierte Handwerker gegeben haben.(36) Im Jahre 1796 erschien ein dreibändiges Buch über Automaten. Der Autor Hanzo Yorinao Hosokawa illustrierte präzise die Mechanismen der neun Automaten und der vier japanischen Uhren.

Ende des 19. Jahrhunderts, um die Wende von der Edo- zur Meiji-Zeit, lebte ein Automatenbauer, der die Übergangsphase, in der sich Japan befand, zu symbolisieren scheint: Er heißt Hisashige Tanaka alias “Karakuri-Giemon” (=Automatenbauer Giemon, 1799−1881). Tanaka wurde als Sohn eines Zuckerwerkhandwerkers in Kyushu geboren, reiste durch West-Japan, betrieb Automaten-Theater und machte verschiedene Erfindungen. 1852 eröffnete er ein Geschäft namens “Karakurido” in Kyoto, in dem er Automaten, Uhren, Lampen usw. verkaufte. Ab 1853 war er bei den Fürsten von Saga und dann von Kurume als technischer Berater angestellt. Nach dem Regierungswechsel von Edo zu Meiji

(36) Tatsukawa/Takayanagi, S. 100−105.

eröffnete er 1875 in der Prachtstraße Ginza in Tokyo die erste private Maschinenbaufirma in Japan “Tanaka-Seizosho” (＝Tanaka-Werk). Sie entwickelte sich von einer Vertragsfirma der Meiji-Regierung im Laufe des 20. Jahrhunderts zu einem der größten Elektronik-Konzerne Japans, zum heutigen “Toshiba”.(37)

Die meisten Automaten der Edo-Zeit gingen verloren. Aber im Jahr 1967 gelang es einer Forschungsgruppe an der Waseda-Universität, mit Hilfe von Hosokawas ausführlichen Illustrationen, einen vor 180 Jahren hergestellten aber verlorenen Automaten originalgetreu zu rekonstruieren.(38) Der rekonstruierte Tee-Bediener funktionierte einwandfrei.

(2) Eigenartige Entwicklung des Automatenbildes im 20. Jahrhundert

Die Geschichte von Japan zwischen 1890 und 1945 ist geprägt durch angestrebte Europäisierung, schnelle Aufrüstung und vier große Kriege mit Nachbarländern und Weltmächten. Da gab es nur noch wenig Freiräume, wo die Unterhaltungsautomaten der Edo-Zeit hätten überleben können. Japan veränderte sich durch die erfolgreichen Kriege gegen China und Russland schnell zu einem expansionistischen Staat. Die bedingungslose Kapitulation im August 1945 beendete diese Entwicklung. Die harte Niederlage zwang zu einer Kursänderung: Japan setzte fortan sein Bestreben auf die Bildung eines Handelsstaates und erklärte gezwungenermaßen in der Konstitution, auf Krieg in jeglicher Form zu verzichten. Zu dieser Zeit schrieb Osamu Tezuka “Atomu” (1952). Das Manga wurde zu einem großen Reißer und wurde schon 1953 als erstes

(37) Siehe Tatsukawa, S. 201−208.

(38) Allerdings mussten die im Original aus Walfischborsten hergestellten Blatt- und Spiralfedern durch Stahlfedern ersetzt werden. Siehe Tatsukawa, S. 223−238.

japanisches Serien-Anime im Fernsehen ausgestrahlt. Es begeisterte besonders Kinder und Jugendliche. Es wird überall in Japan erzählt und stößt auf große Akzeptanz: Die Rezeption dieses Anime und der darauf folgenden Roboter-Manga (und Anime) wie “Der Stahlmann Nr. 28” (1956), “Doraemon” (1970), “Mazinger Z” (1972), “Gundam” (1979), “Arare” (1980) usw. habe auf die Roboter-Mode von heute einen großen Einfluss ausgeübt.(39) Auf jeden Fall stellte damals die Vision der Zukunftsgesellschaft des 21. Jahrhunderts mit fliegenden Autos und modernsten Hochhäusern, wie sie in “Atomu” geschildert werden, das neue Ideal vieler Japaner dar. Auch dass Roboter liebenswürdig sein können, prägte sich anscheinend damals schon ins Bewusstsein der Japaner ein. Rückblickend merkt man, dass Japaner schlicht den von Tezuka vorgezeigten Weg verfolgt haben. Die Entwicklung in der Wirklichkeit ist zwar ein bisschen langsamer als im fiktiven Modell “Atomu”, aber immerhin produzieren Toyota, Nissan und Honda heute Autos mit halbautomatischen Steuer-Brems-Systemen und genauen Navigationssystemen. In Tokyo baut man trotz der langjährigen ernsthaften Rezession wie besessen intelligente Hochhäuser. In der Roboterproduktion und besonders in der Humanoiden-Technik soll Japan Weltspitze sein.(40)

---

(39) Siehe z. B. Miyuki Yonemura: *Atomu-Ideologie.* [In:] Nobuhiko Baba u.a.: *Kulturelle Chronik der Roboter*（米村みゆき「アトム・イデオロギー」馬場伸彦『ロボットの文化誌』森話社 2004 所収）, S. 74–109.

(40) Gemäß Stand von 1999 waren 400,000 Industrieroboter von weltweit 740,000 in Japan aufgestellt. An zweiter Stelle standen die USA mit 90,000 Stücken. Hideaki Sena: *Roboter im 21. Jahrhundert*（瀬名秀明『ロボット 21 世紀』文藝春秋 2001）, S. 11.

3. Automaten- und Roboterbild in Europa und in Japan

(1) Automatenbild in Europa und in Japan

Im Vergleich zu den Automaten in Europa sehen die Automaten in Japan primitiv aus. Deutlich wird dies, wenn wir zum Beispiel den “Schreiber” von Jaquet-Droz mit dem “Tee-Bediener” der Edo-Zeit vergleichen: Der Körper des Schreibers ist voll von metallenen Zylindern, Nocken, Hegeln, Zahnrädern u.a., während der japanische Tee-Bediener unter dem Kimono nicht einmal einen Puppen-Körper sondern einen einfachen Uhrmechanismus aus zwei hölzernen Zahnrädern und einigen Kontrollsystemen hat.(41) Aufgrund dieser Differenzen können wir nicht umhin, eine unterschiedliche Einstellung zur Uhrwerk-Technik anzunehmen, obwohl eine überzeugende Beweisführung dieser Annahme schwer ist. Es gibt heute viele Bücher, die sich mit dieser Annahme eingehend beschäftigen. Eisuke Ishikawa stellt z. B. eine eigenartige Tendenz von Technikern und Handwerkern in der Edo-Zeit fest: Man habe damals viele Techniken nicht in der praktischen Richtung hin entwickelt sondern in der spielerisch-ästhetischen Richtung.(42) Folgende Beispiele sind hier genannt: Die Tokugawa-Regierung zeigte nach dem endgültigen Frieden um 1615 kein Interesse mehr an neuen Flinten-Modellen und Kanonen aus Holland. Das damals kostbare Schießpulver wurde nicht mehr für militärische Zwecke verbessert. Die Handwerker entwickelten damit schöne Feuerwerke, die jeweils im Sommer in Tokyo am Fluss Sumida gezeigt wurden. Die Übung am modernen Gewehr

(41) Tatsukawa/Takayanagi, S. 18−27 (Bilder des “Tee-Bedieners”) und S. 35 (der Innenmechanismus des “Schreibers”).

(42) Eisuke Ishikawa: *Technologie-Niveau in Groß-Edo*（石川英輔『大江戸テクノロジー事情』講談社 1992）, S. 142−165.

wurde allmählich vernachlässigt. Waffenschmiede wetteiferten miteinander, Schwerter mit schöner Krümmung und mit raffiniertesten Mustern an Schneide und Klinge zu schmieden, statt effektivere Waffenmodelle zu entwickeln. Nach Ishikawa gilt Ähnliches auch für das Uhrwerk. Die von Europa vermittelte moderne Technik von Zahnrad und Federantrieb fand wenig Anwendung für praktische Werkzeuge. Sie wurden nur für Automaten und japanische Uhren gebraucht. Ishikawa nennt noch die gänzliche Isolierung der hochentwickelten japanischen Mathematik von der Lebenspraxis.(43) Er versteht diese Tendenzen als Ausdruck der unterschiedlichen Weltanschauung von Japanern der Edo-Zeit und Europäern des 17. bis 19. Jahrhunderts.

Shigeru Nakayama kommt aufgrund seiner wissenschaftsgeschichtlichen Forschung zu folgenden Erkenntnissen(44): 1. Den Japanern in der Edo-Zeit war die Idee “Naturgesetz” im heutigen Sinne ganz fremd. Das den Japanern vertraute “Himmelsgesetz” hingegen, war für sie das, was das Schicksal der Welt und der einzelnen Menschen bestimmt. Japaner zeigten noch weniger Interesse an Naturgesetzen als die Chinesen. Die Chinesen legten bei Sterndeutungen einen großen Wert auf das Schicksal des Staates. Anders als in Europa, wo man Natur und Kosmos als Schöpfungen Gottes, also als Ausdruck von Gottes Willen ansah, erweckten Sternbewegungen wie Naturerscheinungen kein wissenschaftliches Interesse der Japaner, da sie als das Gegebene, als das Selbstverständliche verstanden wurden. 2. Die japanische Gesellschaft war zum großen Teil durch die konfuzianistische Moral und

---

(43) Ishikawa, S. 55 ff. Kawamoto bestätigt in seinem Buch diese These. Kyoji Kawamoto: *Mathematik-Kultur in Edo*（川本亨二『江戸の数学文化』岩波書店 1999）, S. 87 ff.

(44) Shigeru Nakayama: *Das Wissenschaftsbild der Japaner*（中山 茂『日本人の科学観』創元新書 1977）, S. 38−57 und S. 151−158.

diesbezügliche ethische Vorschriften reguliert wie z. B. die Treue gegenüber dem Herrn, den Älteren, den Eltern, bzw. die Freundlichkeit und Großzügigkeit gegenüber den Gleichaltrigen und Jüngeren. Bemerkenswert ist hier die Tatsache, dass alle diese Tugenden die Verhaltensweisen der Menschen in der Gesellschaft, der sie angehörten, bestimmten. Zur Stützung dieser Behauptungen werden von Nakayama noch weitere Beispiele genannt: Die Leute in der Edo-Zeit zeigten mit wenigen Ausnahmen kein Interesse am Sitz der Seele, an der Organisation des Menschenkörpers oder an geometrischen Fragen. Sie lobten eher die Schönheiten der Blüten und des Mondes, nahmen bei Krankheit traditionelle Arzneien und lernten ein Minimum an Schriftzeichen sowie den Umgang mit dem einfachen Rechner, wenn sie als Dienstpersonal angestellt wurden.

Tsunoyama weist auf die Tatsache hin, dass man in der Edo-Zeit auch nach der Einführung der mechanischen Uhr das ursprüngliche Zeitsystem beibehielt und die Uhr dem alten Gesellschaftssystem anpasste, während man in Italien mit der Erfindung von mechanischen Uhren schon im 14. Jahrhundert das gleiche Zeitsystem einführte, dem dann im 15. und 16. Jahrhundert die anderen Länder folgten.(45) Yorinao Hosokawa, der aufgrund seines Buches als erstklassiger Techniker aus dem gebildeten Stand anzusehen ist, konzentrierte sich ausschließlich auf die Mechanik von Automaten und trieb weder physikalische noch anthropologische Spekulationen. Er schreibt im “Vorwort” seines Buches zurückhaltend, die Automaten seien bloße Spielzeuge, aber sie könnten Anlass zu überraschenden Erfindungen werden.(46)

Hajime Nakamura nennt als eine auffällige Disposition der Japaner

(45) Tsunoyama, S. 15 und S. 51.
(46) Tatsukawa, S. 377. Tatsukawa/Takayanagi, S. 77.

in ganz allgemeiner Form das Verhalten, “das Gegebene als solches anzunehmen”. Er nennt konkret folgende Eigenschaften der Japanaer : 1. eine bejahende Tendenz der gegebenen Welt, der Natur und der Menschennatur, 2. die Hochschätzung der Ethik, der menschlichen Beziehungen und der Gruppe und 3. die Hochschätzung von Gefühl und Inspiration bei gleichzeitiger Abneigung gegen das logisch-rationale Denken.(47) Nakamura macht als Beleg für diese Thesen auf die drastischen Veränderungen aufmerksam, die der Buddhismus, der ursprünglich einen wissenschaftlichen Charakter hatte, im Verlauf der Überlieferung von Indien über China nach Japan erlebt hat : Bei den beiden neuen und am weitesten verbreiteten Sekten Jodoshu und Jodoshinshu sind ursprünglicher Jenseitswunsch, strenge Gebote und Verbote und alle Spekulationen verändert worden. Nach deren Lehre brauche man ohne jegliche Räsonierung nur den Namen Buddhas wiederholt anzurufen, um als Buddha im Jenseits neu geboren zu werden. Am Beispiel der Automaten können wir eine ähnliche Disposition der Japaner erkennen : rein technisches Interesse ohne prinzipielle Überlegungen sowie einfache Formen und Mechanismen aus simplen Bauteilen aus Holz.

Die Denkart der Europäer, die in der jüdisch-christlichen Tradition stehen, hat in diesem Punkt einen ganz anderen Charakter. Da nach dem christlichen Glauben die Welt und der Mensch Schöpfungen Gottes sind, sind auch deren Ordnung und Seinsgrund von Gott geschaffen. Da Gott keine Fehler macht, muss die Welt und der Mensch theoretisch kohärent deutbar sein. Dieser Grundgedanke und das darauf beruhende rationale

---

(47) Hajime Nakamura : *Die Denkart der Japaner.* [In :] Shiro Masuda : *Europa und Japan*（中村　元「日本人の思惟方法」増田四郎『西洋と日本』中公新書 1970 所収）, S. 77−119.

Denken charakterisierten die europäischen Naturwissenschaften der Neuzeit. Automaten mit komplizierter Uhrmechanik scheinen den Charakter dieser europäischen Denkweise gut zu repräsentieren.

(2) Roboterbild in Japan und in Europa

Wie oben gesehen, war das technische Niveau in der Edo-Zeit erheblich niedriger als das Europas nach der industriellen Revolution. Japaner besaßen zwar einzelne Techniken und praktische Kenntnisse in manchen Gebieten, hatten doch weder systematische Kenntnisse von Physik, Chemie, Astronomie usw. noch verfügten sie über praktisches Wissen in bezug auf moderne Waffen und Maschinen. Erst hundert Jahre nach der Öffnung des Landes hat Japan Europa eingeholt. Heute produzieren japanische Firmen modernste Autos und Elektromaschinen höchster Qualität. Schon in den Achzigerjahren hat man in der Fabrikation Industrie-Roboter eingesetzt und eine hohe Produktivität erreicht. Diese Umstände belegen wohl deutlich genug die drastische Veränderung von Gesellschaft und Mensch in den letzten hundert Jahren seit der Meiji-Periode.

Yoji Umetani sieht trotzdem zwischen den Automatenbauern der Edo-Zeit und den Robotik-Forschern des 21. Jahrhunderts gemeinsame Züge: 1. die Begeisterung angesichts von Automaten ohne Rücksicht auf ihre Nutzbarkeit, 2. die Isolierung der Technologie von der Industrie und 3. die Neigung zur Unterhaltung.[48] Umetani weiß natürlich von den praktischen Anwendungen von Robotern in mehreren Sozialbereichen: vom Einsatz in automatisierten Fabriken, vom Einsatz an gefährlichen Unfall- oder Baustellen, vom Einsatz im Bereich der Altenpflege, bei medizinischen Operationen usw. Er sieht doch in der Mode, die seit

[48] Umetani, S. 32–49.

Jahren in Japan blüht, einen besonderen Charakter. Wie am Anfang erwähnt, scheint die gegenwärtige Mode um 1999 begonnen zu haben. Sonys hundeförmiger Roboter “Aibo” und Hondas Humanoiden-Roboter “Asimo” waren Vorboten dieser Mode und beide passen zur Diagnose von Umetani: Sie dienen keinem praktischen Zweck, sie tragen zu keiner industriellen Produktion bei, sie sind nur zur Unterhaltung des Besitzers oder zur Reklame da. Umetani und viele andere sehen in dieser Mode eine neue Erscheinungsform des traditionellen spielerischen Geistes der Japaner. Trotz dem enormen Niveauunteschied in der angewandten Technologie ist in der gegenwärtigen Mode eine Parallele zur Edo-Zeit deutlich.

Wenn man den Blick auf Europa und auf die USA wendet, so ist die Tradition von Karel Čapeks “R. U. R.” noch ziemlich deutlich. Wie oben kurz angeführt, sind Roboter in Čapeks Drama als gefährliche Wesen für die Menschheit geschildert: 1. Roboter sind als Ersatz des Menschen nur zum Einsatz bei unmenschlichen harten Arbeiten da. 2. Roboter können gegen die Menschen rebellieren. 3. Die Roboter-Produktion erinnert unverweigerlich an die Schöpfung Gottes. Der Schluss des Dramas, die totale Vernichtung der Menschheit und eine Zukunft von Robotern, die aus einem Roboterpaar (Helena & Primus) hervorgehen, spricht die düsterste Zukunftsvision der Menschheit aus. Natürlich sind nicht alle Roboter-Geschichten der Literatur und der Filme von Europa und den USA negativ(49), aber die Sympathie Robotern gegenüber ist unter den Japanern viel ausgeprägter als bei den Europäern. Ähnliche Beobachtungen sind in einschlägigen Büchern oder im Internet reichlich zu finden.(50) Man stößt bei der Suche nach einer Erklärung dieser

(49) Asimovs Geschichte “Robbie” (1940) ist ein gutes Beispiel für ein positives Roboterbild in den USA. Asimov, S. 17−53.

Tendenz rasch auf die Anime-Mode, die mit “Atomu” begonnen hat.

Anscheinend stehen die Menschen jetzt an der Schwelle zu einer neuen Epoche. Wir lesen und hören heute, dass die aus vier Aminosäuren bestehenden Gene und nicht der Mensch das Subjekt des Individuums seien. Oder dass Gefühle des Menschen von bestimmten chemischen Stoffen im Gehirn (Dopamin, Noradrenalin, Serotonin u.a.) reguliert werden. Diese Erkenntnisse führen uns erneut zur Überzeugung, der Mensch sei ein organischer Automat.(51) Die Frage, was für einen Sinn wir dann noch unserem Leben abgewinnen können, wird im 21. Jahrhundert mit neuer Dringlichkeit gestellt werden.

——文学部教授——

(50) Siehe Tajika, S. 16. Auch Umetani, S. 14 ff.

(51) Die neuen Gentechnik, Gehirnforschung und Bio-Technologie liefern täglich die Erkenntnisse, die diese Ansicht stützen. Siehe Tajika, S. 453 ff. und Wittig, S. 119 f.