

HOMO ARTIFICIALIS

ANDROIDEN- UND CYBORG-KONZEPTE
AM BEISPIEL DER SCIENCE FICTION SERIE
STAR TREK

FREIE WISSENSCHAFTLICHE ARBEIT ZUR ERLANGUNG
DES GRADES EINES MAGISTER ARTIUM (M. A.)
AM INSTITUT FÜR KUNSTPÄDAGOGIK, FACHBEREICH 09
DER JOHANN WOLFGANG GOETHE UNIVERSITÄT, FRANKFURT AM MAIN

MAGISTERARBEIT VON:

Marcus Recht, Hermann-Ehlers-Straße 12, 61231 Bad Nauheim, mail@MarcusRecht.de

Im Hauptfach: Kunstpädagogik/Neue Medien (14. Sem.), Matrikel Nr.: 12 80 667

Im Nebenfach: Philosophie (14. Sem.) und Psychoanalyse (6. Sem.)

Eingereicht am: 18.12.2002

VORGELEGT BEI:

Prof. Dr. Birgit Richard & Prof. Dr. Adelheid Sievert

Institut für Kunstpädagogik, Sophienstr. 1-3, 60487 Frankfurt

I	EINLEITUNG	S. 3
I.I	BEGRIFFSBESTIMMUNG	S. 4
II	ANDROIDEN	S. 6
II.I	EINE KLEINE GENEALOGIE KÜNSTLICHEN LEBENS	S. 6
II.I.1	Automaten	S. 6
II.I.2	Eine digitale Revolution	S. 10
II.I.3	Die Genesis erster elektronischer Geschöpfe	S. 12
II.I.4	Elektronische Geschöpfe einer neuen Generation	S. 13
II.I.5	Ein neuer Ansatz	S. 15
II.I.6	Humanoide Roboter	S. 18
II.II	ANWENDUNGSMÖGLICHKEITEN FÜR ROBOTER	S. 23
II.II.1	Roboter im Weltraum	S. 23
II.II.2	Militärroboter	S. 24
II.II.3	Roboter für den zivilen Bereich	S. 25
II.II.3.a	Industrieroboter	S. 25
II.II.3.b	Spielzeugroboter	S. 26
II.II.3.c	Haushaltsroboter	S. 28
II.III	KÜNSTLICHE INTELLIGENZ	S. 31
II.III.1	Einführung	S. 31
II.III.2	Der dezentralisierte Mensch	S. 37
II.III.3	Maschinenintelligenz - Konkurrenz?	S. 39
II.III.3.a	Turing	S. 40
II.III.3.b	Eliza	S. 41
II.III.3.c	Kritik an der AI	S. 42
II.III.3.d	Chinesische Zimmer	S. 45
II.III.3.e	Maschinenemotionen?	S. 46
II.III.3.f	Bewusstsein	S. 48
II.IV	STAR TREKS ANDROIDE DATA	S. 54
II.IV.1	Einführung	S. 54
II.IV.2	Der Androide als Außenseiter	S. 58
II.IV.3	Wem gehört Data?	S. 60
II.IV.4	Emotionen & Bewusstsein	S. 63
III	CYBORG	S. 68
III.I	CYBORG TECHNOLOGIE	S. 71
III.I.1	Cyborg Astronaut	S. 71
III.I.2	Cyborg Soldat	S. 75
III.I.3	Cyborg-Technologie in Medizin und Alltag	S. 77
III.II	CYBORG THEORIE	S. 83
III.II.1	Transhumanismus	S. 83
III.II.2	Der Harawaysche Cyborg	S. 88
III.III	DIE BORG BEI STAR TREK	S. 92
III.III.1	Einführung	S. 92
III.III.2	Kampf der Kulturen	S. 97
III.III.3	Individuen im Borg-Kollektiv	S. 99
III.III.3.a	Locutus	S. 99
III.III.3.b	Hugh	S. 101
III.III.3.c	Die Borgqueen	S. 103
III.III.3.d	Seven of Nine	S. 105
IV	SCHLUSSWORT	S. 109
V	VERZEICHNISSE	S. 114

I EINLEITUNG

Der Untertitel „Androiden- und Cyborg-Konzepte“ weist bereits darauf hin, dass in dieser Arbeit zwei diametrale Richtungen der maschinellen Entwicklung aufgezeigt werden sollen. Zum einen ist es die Entwicklung des Roboters zum Androiden, also von der Maschine zur Menschenimitation hin, die andere Entwicklung ist die des Menschen zum Cyborg, bei der eine Technisierung des Menschen stattfindet. Diese zwei entgegengesetzten Richtungen, die sich aber auch in Form des Mensch-Maschine-Amalgams in Form des „Homo Artificialis“ überschneiden, gilt es in dieser Arbeit zu beobachten und zu analysieren. Die hierbei verwendete Methodik des ersten Teils richtet ihren Blick zunächst in die Vergangenheit und beobachtet in kurzer Form die Motivationen und die Entwicklung von künstlichem Leben. Anschließend richtet sich der Schwerpunkt auf den gegenwärtigen naturwissenschaftlichen und geisteswissenschaftlichen Forschungsstand der Robotik und der künstlichen Intelligenz. Da es so etwas wie einen menschlichen Androiden bis zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht gibt, richtet sich der analytische Blick in dieser Arbeit auf die gegenwärtigen Entwicklungen, die eines Tages möglicherweise zu einer exakten mechanischen Version des organischen Menschen führen werden. Hierbei sollen Fragen der Maschinenintelligenz und des Maschinenbewusstseins untersucht werden: Ist Maschinenintelligenz oder sogar ein Maschinenbewusstsein möglich? Warum gibt es eine Grundangst vor der Mechanisierung und der Vermenschlichung der Technik? Was könnte passieren, wenn Roboter intelligenter würden als wir oder vielleicht Emotionen bekämen? Würden wir diese vielleicht emotional fühlenden Wesen versklaven oder würden wir durch Gesetze daran gehindert werden?

Der Versuch, diese ethischen, philosophischen, kognitionswissenschaftlichen und medientheoretischen Fragen interdisziplinär zu diskutieren, schließlich den Blick auf eine mögliche Zukunft auszurichten und anhand einer Utopie diese Fragen zu untersuchen, soll der Schwerpunkt dieser Arbeit sein.

Science Fiction beschreibt die Gegenwart als Vergangenheit vom Standpunkt einer möglichen Zukunft aus! Hierbei wird über mögliche Entwürfe spekuliert und von Tendenzen ausgegangen, die sich in der Gegenwart abzeichnen. Dabei werden insbesondere Errungenschaften der Technowissenschaften und deren futuristische Auswirkungen imaginiert und in ökonomische, soziale und kulturelle Zusammenhänge integriert. Insbesondere Star Trek stellt einen Schauplatz dafür dar, wie Identitäten oder Affinitäten einer möglichen Zukunft hinlänglich eines konstruierten Körpers aussehen könnten.

Der zweite Teil dieser Arbeit ist den Cyborgs gewidmet. Ausgehend von einer Konstruktion des überaus komplexen Cyborg-Begriffs, wird dieser durch neuere Richtungen der Cyborg-Wissenschaften auch wieder dekonstruiert. Das spezielle Augenmerk wird, neben der Entwicklung durch Raumfahrt, Militär und Medizin, auf die der transhumanistischen und feministischen Anschauungen gerichtet sein, die den Cyborg-Begriff in neue Dimensionen transformieren. Letztendlich soll auch zu dem Thema dieser Mensch- und Maschine-Überkreuzungen die Perspektive der Science Fiction Serie Star Trek aufgezeigt werden.

I.I BEGRIFFSBESTIMMUNG

Zuvor sollte noch etwas zur Begriffserklärung beigetragen werden, denn im älteren und vor allen Dingen schlechteren Science Fiction werden die Begriffe Roboter, Androide, Cyborg, und Replikant oft synonym verwendet.

Im Gegensatz zum Roboter und Androiden, die keine organischen Komponente besitzen, ist der Cyborg eine technisch-organische Mischung, während der Replikant eine aus genetischem Biomaterial konstruierte Lebensform darstellt.



In Karel Capeks Theaterstück R.U.R. (Rossum's Universal Robots) von 1920 wurde der bis dahin verwendete Begriff des Automaten durch den Begriff des Roboters abgelöst¹, der dem tschechischen Wort „robota“ entlehnt wurde, das soviel bedeutet wie Fronarbeit oder Knechtschaft². In Capeks Stück wenden sich die Automaten gegen die Menschheit und versuchen, sie sogar ganz auszulöschen.³ Ein ROBOTER ist also eine Maschine ohne standardisiertes Äußeres, die dem Menschen die Arbeit ab-

nehmen kann. Zusätzlich muss ein Roboter mit einem Aktuator ausgestattet sein, um auf seine Umwelt einwirken zu können, sonst könnte man ihn nicht von einem einfachen Computer abgrenzen.

¹ Vgl. RICHARD, BIRGIT: Robot Wars. Robotergestaltungen und -Phantasmen zwischen „Artificial Intelligence“ und „Artificial Life“. S. 190-211. In: Kunstforum. Band 130, Juli 1995. S. 192

² Vgl. DUDEN „Etymologie“. Mannheim, 1998

³ Vgl. Jerz, Dennis: R.U.R.(Rossums Universal Robots) unter: <http://www.uwec.edu/Academic/Curric/jerzdg/RUR/>

Ein ANDROIDE ist nichts anderes als ein Roboter, dessen Aussehen möglichst menschenähnlich zu sein hat.⁴ Das beste Beispiel für einen populären Androiden des Science Fiction dürfte wohl Lieutenant Commander Data, Besatzungsmitglied des Raumschiffs Enterprise sein. Data rezitiert selbst in der Star Trek Episode „The Measure of a Man“ eine gängige Definition:

Riker: „Commander, what are you?

Data: *An Android.*

Riker: *Which is?*

Data: *Webster’s 24. Century Dictionary, 5th edition defines an android as an Automaton made to resemble a human being.*⁵

Der Etymologie nach stammt das Wort Android „aus dem Griechischen und setzt sich zusammen aus Andro... = Mann... und ...id = ...ähnlich.“⁶

Die sogenannten Borg von Star Trek sind echte CYBORGS, die aus dem organischen Material mehrerer Rassen bestehen, mit elektronischen und mechanischen Komponenten versetzt sind und als kollektive Intelligenz funktionieren. In der Wissenschaft taucht das Problem auf, ab wann man einen Menschen als Cyborg bezeichnen kann. Man unterscheidet das klassische Cyborg-Konzept angefangen bei CLYNES UND KLINE, bei dem der Cyborg aus Prothesen, Biocomputern und anderen integrierten Komponenten besteht, und das erweiterte Cyborg-Konzept, bei dem der Mensch durch *mentale Integration* von mechanischen und elektronischen Konzepten, wie zum Beispiel Mobiltelefon, Organzrier, Internet zum Cyborg wird; mehr dazu später im Kapitel über Cyborgs.

REPLIKANTEN sind bei Star Trek weniger ein Thema, da das Erzeugen von genetisch konstruiertem Biomaterial seit den Eugenischen Kriegen⁷ in Star Trek verboten ist. Der Replikant ist eine Idee des amerikanischen Schriftstellers Philip K. Dick und wurde erstmals in der Verfilmung „Blade Runner“ von Ridley Scott eingeführt. Wie der Titel von Dicks Originalroman von 1968 schon besagt „Do Androids Dream of electric Sheep?“ ist

⁴ Vgl. Websters New World Dictionary. Third College Edition. New York, 1994

⁵ Star Trek TNG 2x09: The Measure of a Man (Wem gehört Data). Regie: Robert Sheerer. USA, 1989

⁶ DULTZ, WILHELM (HG.): Ullstein Fremdwörterlexikon. Frankfurt, 1973

⁷ EUGENICS WARS: „A terrible conflict on Earth during the 1990s, caused by a group of genetically engineered „supermen“ who were the result of an ambitious selective-breeding program. The „supermen“ believed their superior abilities gave them the right to rule the remainder of humanity, and in 1992 one such individual, Khan Noonien Singh, ... rose to rule one-fourth of the entire planet. Within a year, his fellow supermen seized power in 40 nations. Terrible wars ensued, in part because the supermen fought among themselves. Entire populations were bombed out of existence, and Earth was on the verge of a new dark age. By 1996, the supermen were overthrown. ... Following the Eugenics Wars, Earth’s governments outlawed genetic engineering procedures such as DNA resequencing, for fear of creating another man like Khan. These laws remained in effect even into the 24th century. ...“ [OKUDA, MICHAEL & DENISE: The Star Trek Encyclopedia. S. 142]

hier noch fälschlicherweise die Rede von Androiden, obwohl die künstlichen Menschen vom Typ „Nexus 6“ doch vollständig organisch sind.

II ANDROIDEN

II.I EINE KLEINE GENEALOGIE KÜNSTLICHEN LEBENS

„Lange schon hing der Mensch dem Traum nach, die Schöpfung von Lebendigem nicht einem Gott zu überlassen, sondern seine Allmächtigkeit mit einem eigenen Schöpfungsakt zu beweisen.“⁸

Der Mensch hat dabei schon immer die Techniken genutzt, die ihm zur Verfügung standen, um die Lebewesen seiner Umgebung künstlich zu erzeugen. Die ersten Anfänge dieses Versuchs kann man schon 30 000 Jahre vor unserer Zeit in Form von zweidimensionalen Höhlenmalereien⁹ betrachten. Vor 7 000 Jahren wurden dann erste dreidimensionale Figuren aus Ton geschaffen, um als Abbild der Natur mit auf die Reise genommen zu werden, vor 4 000 Jahren wurden sie dann aus Metall gefertigt, jedoch konnten sie sich noch nicht bewegen, waren statisch. Es mussten Verfahren der Mechanik verwendet werden, um diese Simulationen des Lebens realistischer zu machen - es wurde ihnen die vierte Dimension, die der Zeit, durch die Bewegung erst möglich wird, gegeben: Das Rad wurde erfunden und es entstanden rollende Figuren¹⁰.

II.I.1. Automaten

Die bedeutendsten Entwicklungen auf dem Gebiet der Mechanik stammten jedoch aus Ägypten. Dort wurden vor 3 500 Jahren Wasseruhren entwickelt, wie sie auch im Grab des Pharaos Amenophis I. gefunden wurden. Die Griechen und die Römer entwickelten vor 2 000 Jahren die Uhren weiter, versahen sie mit Kolben, Getrieben und Sperrklinken und fügten Zifferblätter hinzu; es entstand eine mechanische Basis für die spätere Entwicklung von immer echter wirkenden technischen Imitationen des Lebens. Sehr ausführliche Beschreibungen von Wasseruhren lieferte uns auch der griechische Physiker HERON VON ALEXANDRIA, der bereits pneumatische Menschenfiguren und primitive Dampfmaschinen konstruiert hatte.

Schon auf der Höhe der altägyptischen Zivilisation entstanden bewegliche Statuen, die heimlich von Priestern gesteuert wurden und durch versteckte Klangröhren „sprechen“

⁸ BAMMÉ, ARNO: Maschinen-Menschen, Mensch-Maschinen. Grundrisse einer sozialen Beziehung. Reinbek, 1983. S. 25

⁹ Diese Höhlenmalereien zeigen Tiere in Verbindung mit menschlichen Körperteilen, und man findet sie in Frankreich im Chauvet Pont d'Arc. Auch in Frankreich findet man die 17 000 Jahre alten Höhlen von Lascaux, die jagende Menschen zeigen.

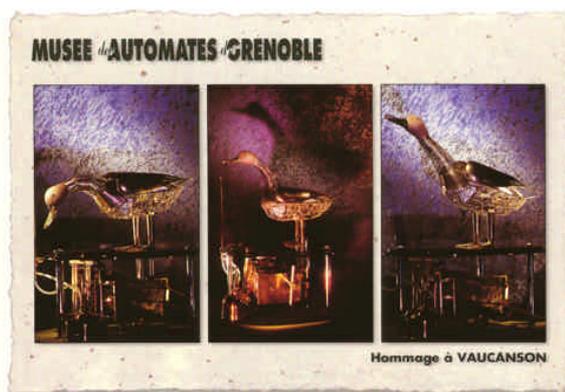
¹⁰ In 3 100 Jahre alten Tempelanlagen in Susa/Persien wurde ein aus Kalkstein gefertigtes Schwein und ein Löwe gefunden.

konnten. Eine ähnliche Manipulation der Bevölkerung zu Zwecken der Machtregulation fand sich in Theben, wo eine bewegliche Amun-Statue den neuen König wählte, indem sie, durch einen nicht sichtbaren Priester gesteuert, ihren Arm erhob, während die Mitglieder der Königsfamilie an ihr vorbeischnitten. Der Mythos einer manuellen Schöpfung, wird in sagenhaften Erzählungen und Legenden, wie der Golemsage oder den Geschichten über Homunkuli, ebenso behandelt wie in der belletristischen und wissenschaftlichen Literatur.¹¹

Zwischen dem 14. und 17. Jahrhundert entstanden weitere ausgereifere astronomische Uhrwerksmodelle, bei denen animierte Figuren, wie zum Beispiel kleine Menschen, die Stundenschläge ausführten¹²; solche Modelle wurden jedoch erst durch die Massenherstellung, die im Zuge von ANTON KETTERERS 1740 konstruierter Kuckucksuhr eingeführt wurde, für den einfachen Bürger bezahlbar.

Es darf an dieser Stelle nicht vergessen werden, dass LEONARDO DA VINCI im frühen 16. Jahrhundert, bei seinen Studien der menschlichen Anatomie auch einen menschlichen Roboter entworfen hat, dieser wurde aber bis heute nicht verwirklicht.

Ein Handwerker namens Camus baute schließlich dem französischen König Ludwig XIV. eine Spielzeugkutsche mit beweglichen Teilen, die aus Pferden, Dienern und Fahrgästen bestand. Einige Jahre später wurde am selben Hof von General de Gennes ein weiterer Automat gebaut, der die Form eines Pfaues besaß, der gehen und fressen konnte. Zu dieser Zeit waren Königshöfe für den Bau von Automaten prädestiniert, da sie die einzigen waren, die sich solch kostspielige Automaten leisten konnten.



Von de Gennes Pfau ließ sich möglicherweise JACQUES DE VAUCANSON, einer der berühmtesten Automatenerbauer des 18. Jahrhunderts, inspirieren. Sein erstes bekanntes Werk war eine der Natur sehr sorgfältig nachempfundene mechanische Ente mit ausgestreckten Flügeln. Sie konnte

paddeln, schnattern und den Hals recken und sogar Futter und Wasser aufnehmen und wieder durch ihren „Darm“ entleeren.¹³

¹¹ Für eine detaillierte Beschreibung, besonders der Antike, auf die in diesem Zusammenhang hier nicht eingegangen werden kann und muss, siehe: VÖLKER, KLAUS (HG): Künstliche Menschen – Dichtungen und Dokumente über Golems, Homunkuli, Androiden und lebende Statuen.

¹² Vgl. LANGTON, CHRISTOPHER G.: Artificial Life. Ars Electronica, 1993. Auch online unter: http://www.aec.at/20jahre/archiv/1993101/E1993_025.html

¹³ Vgl. LANGTON, CHRISTOPHER G.: Artificial Life. Ars Electronica, 1993.

In den folgenden Jahren baute Vaucanson drei weitere Automaten von menschlicher Gestalt: Einen Mandolinenspieler, einen Klavierspieler und einen Flötenspieler, die singen, mit dem Fuß den Takt angeben und sogar Atembewegungen simulieren konnten. Die Menschen dieser Zeit beschrieben diese Automaten als äußerst lebensähnlich, jedoch muss man solche Äußerungen im zeitlichen Kontext sehen.¹⁴



Im späten 18. Jahrhundert gab es mittlerweile in Europa eine ganze Reihe von Menschen- und Tierautomaten, unter denen die bekanntesten die Orgelspielerin von PIERRE JACQUET-DROZ und seinem Sohn waren. Diese Orgelspielerin simulierte Atembewegungen und schaute abwechselnd auf die Noten, ihre Hände und das Publikum. Es folgten weitere Automaten, die diverse Portraits zeichnen konnten und ein Automat der 40 beliebige Buchstaben hintereinander aufschreiben konnte.¹⁵ Die Konstruktion solcher Automaten bestand prinzipiell aus zwei Schritten, einem materiellen und einem ideellen. Der erste besteht im Zusammensetzen der Maschine, der zweite besteht in der Einrichtung in der gewünschten Reihenfolge seiner Bewegungen, seiner Programmierung.¹⁶

Was an den Automaten besonders auffällt ist, dass sie meist durch einen weiblichen Körper repräsentiert werden, denn der Frauenkörper galt zu dieser Zeit ganz besonders als Repräsentant der Natürlichkeit. In den Geschichten der Romantik wird das von Menschenhand Geschaffene Auslöser eines Vexierspiels: Der männliche Blick wird getäuscht und begreift das Konstrukt als echt. Diese Täuschung führt zum Umkehrschluss, denn die eigene Natürlichkeit wird dadurch in Frage gestellt.¹⁷

Der Vordenker des KÖRPERS ALS MASCHINE war René Descartes, der die Automaten vom Menschen nur noch durch mangelnde Vernunft abgrenzte und die künstlichen Menschen den Tieren gleichstellte.¹⁸ An dieser Stelle setzte wieder die Angst ein, denn man befürchtete, der Automat könne sich von der Steuerung durch den Erfinder lösen und autonome Vernunft entwickeln; das Objekt Automat könne sich in einer Dialektik der Aufklärung in den Subjektstatus erheben. Hier wird die bedrohlich unberechenbare

¹⁴ Der Anspruch an Lebensähnlichkeit hat sich jedoch bis heute beträchtlich geändert. Nimmt man zum Beispiel die Reaktionen der Menschen ein Jahrhundert später in einem Pariser Theater auf einen Schwarz-Weiß-Film, bei dem eine herannahende Lokomotive zu sehen war, so bekommt man einen klaren Eindruck, wie sich der Begriff von Realitätsnähe geändert hat. Die Menschen rannten schreiend aus dem Theater.

¹⁵ Vgl. BROOKS, RODNEY: Menschmaschinen. Wie uns die Zukunftstechnologien neu erschaffen. Aus dem englischen von Andreas Simon. New York, 2002. S. 22

¹⁶ Vgl. GENDOLLA, PETER: Anatomien der Puppe. Zur Geschichte des Maschinenmenschen bei Jean Paul, E.T.A. Hoffmann, Villiers de l'Isle-Adam und Hans Bellmer. Heidelberg 1992. S. 29

¹⁷ In der Erzählung von E.T.A. Hoffmann, „Der Sandmann“, wird Nathanael an der Ununterscheidbarkeit von Mensch und Ding wahnsinnig. [HOFFMANN, E.T.A. (1817): Der Sandmann.]

¹⁸ Vgl. DESCARTES, RENE: Discours de la Méthode. Hamburg, 1960. S. 93f

„Weibsnatur“¹⁹ mit den Automaten-Puppen personalisiert und als Horror inszeniert. Ulrike Baureithel fasst die hier entstehende Problematik unter dem Begriff der „Kälte-Frau“ zusammen, die hier durch die männliche Angst vor den Anforderungen des Marktes entsteht und die schon in Filmen wie *Metropolis*²⁰ anhand des weiblichen Roboters „Futura“ zu sehen ist. Bei der „Kälte-Frau“ handele es sich um ein „frei flottierendes Subjekt“²¹, das Erinnerung, persönliche Geschichte und Gefühle, also „die Seele“, durch eine eiserne Kälte ersetzt.

Auch Sigmund Freud galten Wachsfiguren, Puppen und Automaten, in ihrem Changieren zwischen Leben und Tod, als Paradigma des Unheimlichen.²² Die Weiblichkeitsimages sind in allen Geschichten sexuell aufgeladen, und die männliche Lust-Angst wird in aggressive Verführung durch die Frau umgedeutet. Schließlich werden am Ende solcher Geschichten die Frauen zerstört und ihre Künstlichkeit entlarvt.

Damals war es üblich solche Automaten durch reisende Schausteller dem staunenden Publikum vorzuführen. Die Zuschauer waren vor allen Dingen von der technischen Konstruktion solcher Apparate fasziniert. Interessanterweise wurde damals die Bedrohung durch diese Maschinen völlig anders als heute erlebt: *„Das Auftreten sonderbarer Maschinen, die wie Menschen aussahen, tanzten oder Klavier spielten, rief nicht die Befürchtung wach, dass sie dem Menschen etwas wegnehmen, sondern im Gegenteil; man erschrak darüber, dass der Mensch so einfach imitiert werden konnte, dass sein Verhalten so reduziert ist, dass ein einfacher Mechanismus dies täuschend imitieren konnte.“*²³

Die damaligen Automaten waren jedoch ökonomisch bedeutungslose Spielereien, die höchstens zur Unterhaltung an den Höfen gedient haben. Diese für das Spiel konstruierte Automaten begannen aber bald ganze Produktionsweisen zu verändern, Lebensverhältnisse aufzulösen und bei der Etablierung neuer zu helfen, denn das Prinzip der Rationalität und der mechanischen Kausalität begann sich auszubreiten. Die Vernunft und Erfahrung wurden zu den obersten Prinzipien des Handelns erklärt.²⁴

„Die Automaten-Menschen von Vaucanson, Jaquet-Droz, Kempelen und anderen beflügelten im 18. Jahrhundert den Traum eines geradlinigen Fortschritts. ... Die Menschen des Barock und des Rokoko strengten sich an, die ganze Welt mit den Prinzipien der Mechanik zu erklären, die damals gerade zu

¹⁹ BAUREITHEL, ULRIKE: Verbrannt im Eis ihrer Seele. Die „Kälte-Frau“ als angsterzeugende und faszinierende Männerphantasie der Moderne. S. 112-132. In TREUSCH-DIETER, GERBURG (HG): *Das Böse ist immer und überall*. Berlin, 1993. S.118

²⁰ METROPOLIS. Regie: Fritz Lang, 1927

²¹ BAUREITHEL, ULRIKE: Verbrannt im Eis ihrer Seele. Die „Kälte-Frau“ als angsterzeugende und faszinierende Männerphantasie der Moderne. S.118

²² Vgl. FREUD, SIGMUND: Das Unheimliche. S. 241-274. In: Mitscherlich, Alexander (Hg.) u.a.: *Studienausgabe*, Bd. IV *Psychologische Schriften*. Frankfurt am Main, 2000. S. 251ff.

²³ GENDOLLA, PETER: *Anatomien der Puppe*. S. 14.

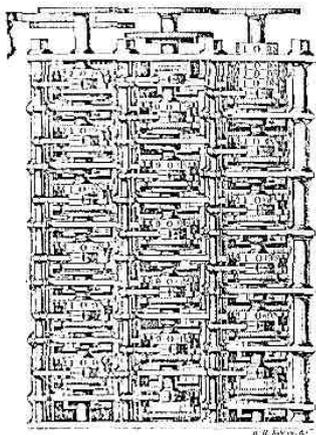
²⁴ Vgl. GENDOLLA, PETER: *Anatomien der Puppe*. S. 15f.

einer mathematisch berechenbaren Wissenschaft geworden war. ... Es schien möglich, das Totmechanische und das Lebendige einander anzunähern. In Benehmen und Aussehen nahmen sich die Menschen damals die Marionetten zum Vorbild. Perücken waren mit Draht ausgesteift, die Gewänder waren starr, die Bewegungen eckig, die Verbeugungen abgezirkelt und beim Menuett wird abgemessen-marionettenhaft getanzt.²⁵

Das Hauptmanko der Automaten dieser Zeit bestand jedoch immer noch darin, dass es ihnen an Spontaneität fehlte; immer wenn sie angeschaltet wurden, wiederholten sie die gleiche Bewegungsfolge und konnten nicht auf ihre Umwelt reagieren. Es mussten elektronische Technologien erfunden werden, um den Automaten diesen realistischen Aspekt zu verleihen.

II.I.2. Eine digitale Revolution

Der englische Mathematiker CHARLES BABBAGE begann 1823 mit der Arbeit an einem mechanischen Rechenautomaten namens „DIFFERENCE ENGINE“. Babbage wollte eine Maschine aus Zahnrädern bauen, die mathematische Funktionen errechnen und drucken konnte. Aber weil sich der Erfinder ständig Verbesserungen und Erweiterungen ausdachte,



zog sich die Londoner Regierung schließlich aus dem Projekt zurück, und die Differenzmaschine wurde zu dieser Zeit nicht fertiggestellt.

Rund 150 Jahre später macht sich das Wissenschaftsmuseum in London, unter Leitung von Doron Swade, daran zu beweisen, dass der Uralt-Rechner wirklich funktioniert hätte. 1991 ist nach großen Schwierigkeiten der Nachbau des Zahnrad-Hirns fertig. So können nun die Ergebnisse der Berechnungen in Tabellen durch den schließlich auch noch

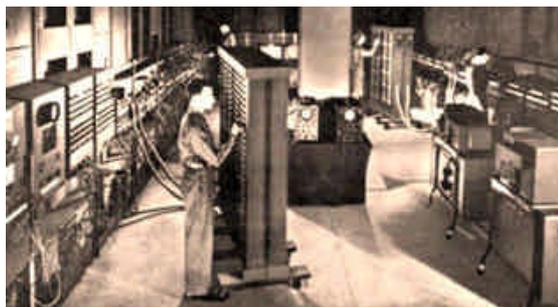
fertiggestellten Drucker ausgegeben werden. Der komplette Supercomputer des 19. Jahrhunderts wiegt fünf Tonnen und ist seit kurzem im Londoner Wissenschaftsmuseum zu besichtigen.

In den 30er Jahren des 19. Jahrhunderts wurden die ersten digitalen Computer gebaut, und damit wurde der Grundstein für künstliches Leben gelegt. Als Schaltelemente dienten Elektronenröhren und elektromagnetische Relais. Elektronenröhren wurden damals schon als Bauelemente für Radios und später Fernsehapparate benutzt und bestanden aus einer Vakuumröhre mit einem Glühdraht, der Elektronen abgibt.²⁶ Im Stromkreis befand sich

²⁵ WAWRZYN, LIENHARD: Der Automatenmensch. E.T.A. Hoffmanns Erzählung vom Sandmann. Berlin 1976. S. 100

²⁶ Als Leuchtröhre benutzt, gibt sie Photonen ab und kann somit als Lichtquelle für eine Lampe eingesetzt werden.

ein Metallgitter, das, wenn es unter Strom gesetzt wurde, den Stromkreis modulieren und somit als Schalter dienen konnte. Elektromagnetische Relais gab es damals auch schon zur Genüge; sie ersetzen die Arbeitsstellen der Telefon- Vermittlerinnen, die zuvor jedes Gespräch durch Umstöpseln der einzelnen Telefonleitungen vornehmen mussten. Ein solches elektromagnetisches Relais besteht aus einem Eisenkern, der wie eine Spule mit einem Draht umwickelt ist; wenn Strom durch die Spule fließt, entsteht ein Magnetfeld, das einen Schalter am Ende des Eisenkerns betätigt.



Diese Teile zusammengesetzt bildeten die ersten digitalen Computer, die in Deutschland, England und den Vereinigten Staaten entstanden. Beschleunigt durch den zweiten Weltkrieg, bei dem Computer zum Entschlüsseln von dechiffrierten Feindbotschaften benutzt wurden, entstand 1945 der erste Großcomputer ENIAC²⁷ an der Universität von Pennsylvania. Er hatte 19 000 Elektronenröhren, 1 500 Relais, verbrauchte 200 kW Strom, nahm den Platz von drei Räumen ein und lief durchschnittlich 20 Minuten, bevor eine dieser Röhren durchbrannte und man sie suchen musste.²⁸ Ursprünglich wurde der Bau vom Ballistics Research Laboratory der US-Armee finanziert, und ENIACs Aufgabe bestand in der schnellen Berechnung der Flugbahnen von Geschossen, welche mit unterschiedlichen Abschusswinkeln und bei unterschiedlichen Lufttemperaturen abgefeuert wurden.²⁹ Ein heutiger Chip in einem Taschenrechner für 5 Euro besitzt mehr Leistung als ein solcher „Supercomputer“, aber trotzdem konnten solche durchaus günstigen Schaltelemente die Basis für eine neue Generation von künstlichen Lebewesen schaffen, die nun auch die Fähigkeit besaßen, auf ihre Umwelt zu reagieren und ihr Verhalten durch Signale zu ändern.

In den späten Fünfziger Jahren entstanden erste Digitalcomputer, deren Transistoren und Halbleiter aus Germanium oder Silizium bestanden. Bis in die späten Sechziger wurden sie auf der Basis integrierter Schaltkreise gebaut, den ersten Chips. Damals bestand die Zentraleinheit aus vielen einzelnen Chips, die meist auf mehreren Platinen in einem Computerschrank untergebracht waren und nicht wie heute auf einem einzigen Chip in Form eines Mikroprozessors. Der Arbeitsspeicher hatte in wirklich großen Instituten etwa 1 MB³⁰ und bestand hauptsächlich aus Ferrit- oder Magnetkernen.

²⁷ Electronic Numerical Integrator and Computer

²⁸ Vgl. <http://ftp.arl.mil/~mike/comphist/eniac-story.html>

²⁹ Vgl. TELEPOLIS: <http://www.heise.de/tp/deutsch/inhalt/co/2235/4.html>

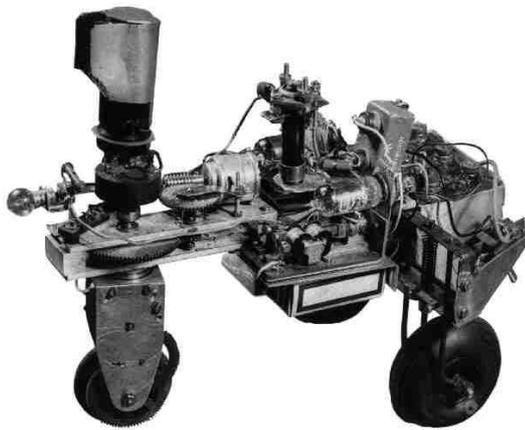
³⁰ Für einen heutigen Homecomputer sind 256 MB schon Standard.

II.I.3. Die Genesis erster elektronischer Geschöpfe

„Ernsthafte Versuche, denkende Maschinen zu bauen, setzten nach dem Zweiten Weltkrieg ein. Eine Forschungsrichtung, Kybernetik genannt, verwendete elektronische Schaltkreise, die das Nervensystem imitierten, um Maschinen zu konstruieren, die einfache Muster zu erkennen lernten, oder um schildkrötenartige Roboter zu bauen, die ihren Weg zur Aufladestation fanden.“³¹

Um 1943 begann GRAY WALTER, Leiter der Psychologischen Abteilung des „Burden Neurological Institute“, zusammen mit seiner Frau, kleine Roboter zu bauen. Er wollte künstliche Wesen schaffen, die nicht nur Spontaneität, sondern auch Autonomie und Selbstregulierung zeigten.³²

1948 war es dann soweit: Die erste Reihe von Maschinen mit dem Namen MACHINA SPECULATRIX war fertiggestellt. Die fußballgroßen Roboter ähnelten Schildkröten und



hatten ein Plastikgehäuse, durch die der „Kopf“ herausragte. Gray, der eigentlich Spezialist für Elektroenzephalographie war, veröffentlichte kurz darauf einen Artikel im „Scientific American“ der den Titel: „An Imitation of Life“ trug. Sowohl der Name seiner Maschinen, der auf das für viele Tiere typische erkundende und spekulative Verhalten hinweisen sollte, als auch der

Titel seines Aufsatzes zeigten, dass er sich, wie schon die Automatenerbauer Jahrhunderte vorher, für die Imitation des Lebens begeisterte.

Gray nannte sie Tortoise, welches das französische Wort für Schildkröte und gleichzeitig im Englischen wie „tought us“ klingt, in Anlehnung an das entsprechende Wortspiel aus Lewis Carrolls „Alice's Adventures in Wonderland“.

Die Schildkröten waren mit drei Rädern ausgestattet, wobei die hinteren mit einem Elektromotor zum Antrieb, das vordere mit einem Motor zur Steuerung ausgestattet war; die Mechanik bestand aus Teilen alter Uhren und aus Bauelementen von einem Gaszähler. Alle Roboter waren mit einem zyklischen Stoßsensor und einem Lichtsensor ausgestattet, einige sogar mit zusätzlichen Sensoren wie einem Mikrofon. In ihrem Raum befand sich noch eine Kiste, die als Aufladestation diente und mit einer Lampe versehen war. Die Schildkröten konnten mit Hilfe ihres Lichtsensors diese Station orten, um sich selbstständig aufzuladen.

³¹ MORAVEC, HANS: Die Evolution postbiologischen Lebens. 1996 In Telepolis : <http://www.heise.de/tp/deutsch/html/result.xhtml?url=/tp/deutsch/special/vag/6055/1.html&words=Moravec%20Roboter>

³² Vgl. WALTER, W. GREY: "The Living Brain". New York, 1963. Kapitel 5

Nur durch die zwei Hauptsensoren traten bereits interessante Verhaltensweisen auf. Zum einen steuerten die Schildkröten auf eine der Lichtquellen zu, wurden durch die unpräzisen Motoren vom Weg abgebracht und begannen aufs neue in Richtung des Lichtes zu steuern; kamen die Schildkröten jedoch dem Licht zu nah, wendeten sie sich ab, zum anderen schienen die Roboter, sobald sie mit dem Kontaktsensor auf eine Wand prallten, das Licht völlig zu ignorieren, bis sie nach mehrmaligem Anecken sich aus der prekären Hindernissituation befreit hatten. Wenn jedoch die Batterien einen kritischen Zustand zu erreichen begannen, nahm auch automatisch die Empfindlichkeit der Sensoren ab, und die Schildkröte konnte, ohne die Flucht vor dem Licht zu ergreifen, auf ihre Ladestation zu steuern.

Einige Jahre später erweiterte Gray die Schaltungen seiner Schildkröten um sie lernfähig zu machen und nannte dieses Modell *MACHINA DOCILIS*. Das Ziel dieser Erweiterungen war, seine Roboter bedingte Reflexe lernen zu lassen, wie das Iwan Pawlow im Tierversuch der klassischen Konditionierung Anfang des 20. Jahrhunderts bereits getan hatte. So ergriff die Schildkröte nach den Modifikationen „die Flucht“, sobald sie irgendwo anstieß, Licht „erblickte“ oder einen bestimmten Ton „hörte“.

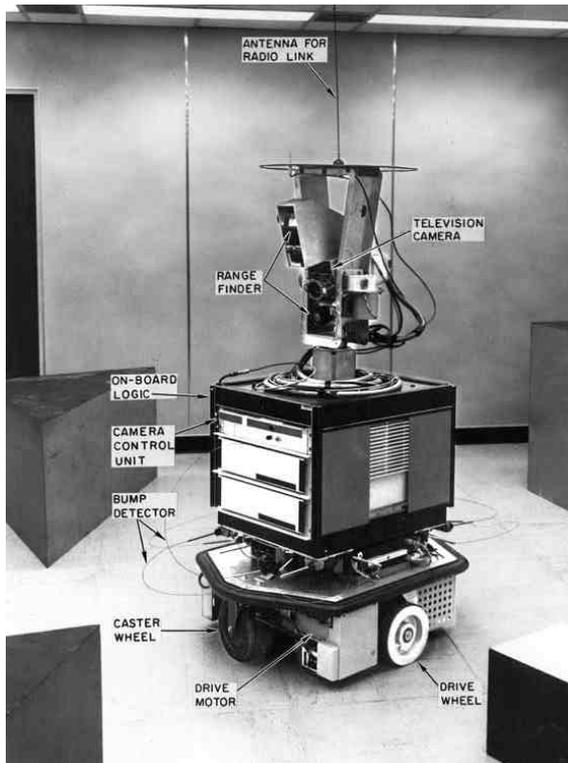
Durch die Weiterentwicklung der Computer in den Sechziger Jahren, entstanden die ersten Roboter an den Universitäten. Da Computer aber immer noch viel zu groß waren, um in eine bewegliche Maschine hineinzupassen, wurden die Roboter mit einem externen Computer verbunden.

II.I.4 Elektronische Geschöpfe einer neuen Generation

Der berühmteste dieser Roboter war *SHAKEY*. Er war mit einer drahtlosen Verbindung an einen Großrechner angeschlossen und bekam seinen Namen dadurch, dass er durch seine ruckartigen Bewegungen seine Kamera und seine Sendeantenne zum Wackeln brachte. Der Roboter von der Größe eines kleinen Erwachsenen, *„lebte in einer Reihe sorgfältig konstruierter Räume und konnte große bunte Klötze und Keile erkennen und über den Fußboden schieben.“*³³ Shakey wurde 1968 am Stanford Research Institute (SRI)³⁴ in Kalifornien von einem Forschungsteam unter Nils Nilsson erbaut; es gibt jedoch keine allgemein zugänglichen Berichte über das Shakey-Projekt von seinen Erbauern, nur eine Anzahl von verstreuten Forschungsberichten.

³³ BROOKS, RODNEY: Menschmaschinen. S. 31

³⁴ Damals gehörte das SRI noch zur Universität, wurde seit dem Vietnamkrieg jedoch vom Verteidigungsministerium finanziert.



„Die meiste Zeit saß die Roboterhülle Shakey müßig herum, während sein fernes Gehirn über eine Reihe von Bewegungszügen nachbrütete, mit denen es sein Ziel erreichen konnte.“³⁵

Im Unterschied zu den Schildkröten von Gray Walter, die, wenn sie angeschaltet wurden, alles selbst erspüren mussten, da sie kein Apriori-Wissen über die besonderen Umstände der Umwelt besaßen, wurde Shakey mit einer Karte seiner Umwelt ausgestattet. Aus dem Shakey-Projekt entwickelten sich Ende der 70er drei bekannte Projekte mobiler Roboter. Das eine wurde

am Jet Propulsion Laboratory (JPL) der NASA in Pasadena entwickelt und sollte als Marsfahrzeug eingesetzt werden, der andere wurde am Laboratoire d'Analyse et d'Architecture des Systèmes (LAAS) in Toulouse entwickelt und bekam den Namen HILAIRE. Hilaire konnte mit Sonar- und Lasermessuchern zweidimensionale Modelle seiner Welt erstellen und mit deren Hilfe sehr langsam auf sein Ziel zusteuern. Das dritte Modell sollte für die unbemannte Raumfahrt konstruiert werden und bekam den Namen CART.



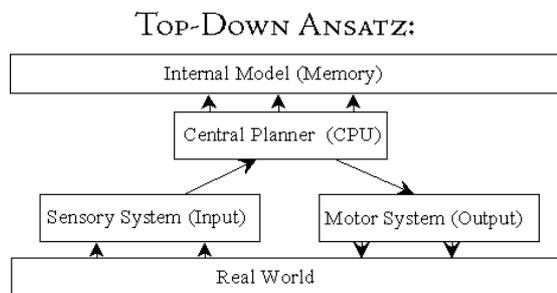
³⁵ BROOKS, RODNEY: Menschmaschinen. S. 31

In der Zwischenzeit wurde 1963 von JOHN MACCARTHY das Stanford Artificial Intelligence Laboratory (SAIL) gegründet.³⁶ An diesem Institut wurde, unter anderen auch durch Hans Moravec, bis 1979 an Cart weiterentwickelt, bis der Roboter schließlich in der Lage war, einer weißen Linie auf dem Boden etwa sechs Meter weit zu folgen. Er stützte sich für seine Orientierung vollständig auf seine Umwelt, ohne ein internes Weltmodell zu haben.

In einem Zentrum der Hochtechnologie wie dem SAIL agierte ein Roboter, der sich auf eine Ausrüstung von mehreren Millionen US-Dollar stützte, nicht annähernd so gut wie Gray Walters Schildkröten, die ein paar englische Pfund gekostet hatten, jedoch spielte sich in Inneren Carts weit mehr ab als bei den Schildkröten. Er schuf akkurate dreidimensionale Modelle der Welt und formulierte detaillierte Pläne innerhalb dieser Modelle, jedoch *„...von außen betrachtet, war die ganze interne Denkfähigkeit kaum der Mühe wert.“*³⁷

II.I.5. Ein neuer Ansatz

RODNEY BROOKS, der bei seinen Robotern komplett auf Kognition verzichtete und seine Roboter lediglich mit sensorischer Wahrnehmung und Aktionsfähigkeit ausstattete, schuf einen ganz neuen Ansatz. Er war der Überzeugung, dass Intelligenzleistungen aus der Interaktion von Wahrnehmung und Handlung entstehen und dass durch eine ausgewogene Implementierung dieser der Schlüssel zur allgemeineren Intelligenz liegt; hierbei sollte auf rechenaufwändige detaillierte Weltmodelle verzichtet werden.



Diese Theorie wird auch von WERNER VON SEELEN am Institut für Neuroinformatik der Ruhr-Universität Bochum vertreten: *„Gehirne sind nicht zum Denken gemacht, sondern um sinnvolles Verhalten zu generieren“*³⁸, umreißt einen seiner wesentlichen Forschungsaspekte. *„Das sinnvolle Verhalten biologischer und künstlicher Systeme, d.h. letztlich ihre Überlebensfähigkeit in einer sich ständig verändernden realen bzw. simulierten Umwelt, ist darüber hinaus wichtig zur Definition von geeigneten Messvorschriften für die Leistungsfähigkeit von Systemen.“*³⁹

³⁶ Zuvor hatte MacCarthy schon mit Marvin Minsky das MIT Artificial Intelligence Laboratory gegründet und geleitet.

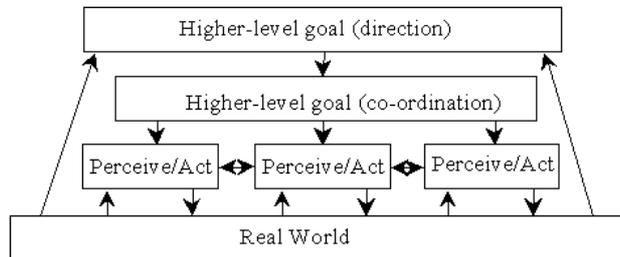
³⁷ BROOKS, RODNEY: Menschmaschinen. S. 40

³⁸ Wege ins Hirn - Bündelung der Forschungskräfte. Abschlußbericht einer Tagung, 1996 unter: <http://www.ais.fraunhofer.de/SEEON96/SEEON96AbschlussReport.pdf>

³⁹ Wege ins Hirn - Bündelung der Forschungskräfte. Abschlußbericht einer Tagung, 1996 unter: <http://www.ais.fraunhofer.de/SEEON96/SEEON96AbschlussReport.pdf>

Der Roboter ALLEN, der etwa die Größe von R2D2 hatte, wurde 1985 auf dieser Basis eines einfachen Kontrollsystems für einfaches Verhalten und zusätzlich eines komplexeren Kontrollsystems, das das erste jedoch weiterarbeiten ließ, entwickelt.

BOTTOM-UP ANSATZ:



Diese Art von Architektur wurde von Brooks BOTTOM-UP ANSATZ⁴⁰ oder SUBSUMPTIONS-ARCHITEKTUR⁴¹ genannt und bestand bei Allen aus drei Ebenen:

Die erste Ebene stellte sicher, dass der Roboter den Kontakt mit stationären und beweglichen Objekten vermied, die zweite Ebene trieb den Roboter zur Wanderlust an, so dass er sich ziellos umherbewegen würde, die dritte Ebene sollte dem Roboter ermöglichen, seine Welt zielgerichtet zu erkunden; wann immer er etwas interessantes erkannte, bewegte er sich in diese Richtung.⁴² Es entstand ein Roboter wie kein anderer zuvor: er konnte in einer dynamisch verändernden Umgebung operieren und das alles durch die Ablehnung der zentralen Annahme der KI.⁴³ Diese Roboter einer neuen Generation, die unter Brooks Leitung in der MOBILE ROBOT GROUP entstanden, wurden auch als MOBOTS bezeichnet.

Brooks nächster Roboter sollte GENGHIS heißen und hatte sechs Beine. Brooks hatte Insekten beobachtet und festgestellt, wie gut sie über unebenes Terrain gehen konnten, und so entstand bei Genghis ein völlig neues Konzept für einen Roboter. Zu dieser Zeit entstand übrigens eine Vielzahl



neuer Fortbewegungsmethoden für Roboter, wie zum Beispiel die hüpfenden von Marc Raibert.

Genghis war an seinem Kopf halbkreisförmig mit Infrarotsensoren ausgestattet, wie man sie von Bewegungsmeldern, die auf Körperwärme reagieren, kennt. Seine einzige Benutzerschnittstelle war ein Ein/Aus-Schalter, und er lag im ausgeschalteten Zustand flach mit ausgestreckten Beinen auf dem Boden. Wurde aber erst mal eingeschaltet, erhob er sich auf seine Beine und begann die Gegend nach Wärmestrahlung abzusuchen.

⁴⁰ Vgl. auch http://www.wired.com/wired/archive/4.06/esherd.html?pg=2&topic=robots_ai

⁴¹ Vgl. BROOKS, RODNEY: Cambrian Intelligence – The Early History of the New AI. Cambridge, 1999. S. 116

⁴² Vgl. BROOKS, RODNEY: Cambrian Intelligence – The Early History of the New AI. Preface x.

⁴³ Rodney Brooks stieß damals auf immense Ablehnung bei den KI-Forschen, besonders denen vom Carnegie Mellon, die es nicht gutheißen konnten das ein so primitiv aufgebauter Roboter für einen externen Beobachter mehr leisten konnte als je ein Roboter zuvor.

Genghis Software bestand aus 51 kleinen Parallelprogrammen, den AFSMs⁴⁴, von denen 48 dafür sorgten, dass er auf unebenem Terrain krabbeln, seine Balance halten und auf Hindernisse reagieren konnte. Die restlichen drei waren für die IR-Sensoren, Beutesuche und Steuerung. *„Diese Schicht machte Genghis zu einem Raubtier. Jetzt lauerte er darauf, dass eine Infrarotquelle in sein Blickfeld kam, heftete sich an sie und verfolgte sie über jedwedem Terrain.“*⁴⁵

Im Gegensatz zu Shakey und den anderen Robotern der KI-Forschung, die dem Top-Down Ansatz folgten, gab es auch bei Genghis keine Kognitionsbox und dadurch auch keine Repräsentation seiner Beute, des Geländes und vor allen Dingen auch keine Repräsentation seiner Absichten. Hier stellt sich unweigerlich die Frage, ob ein Roboter wie Genghis überhaupt Absichten haben kann, oder erweckt er nur den Eindruck, welche zu haben. Untersucht man Insekten aus dem Tierreich, so kann man entdecken, dass dort ähnliche neurale Schaltkreise existieren und es bei Ihnen ebenfalls keine expliziten Repräsentationen von Intentionen gibt. Auf diese und ähnliche Fragen wird noch in einem späteren Kapitel eingegangen werden.

Zu dieser Zeit entstand eine Vielzahl von Robotern am MIT, die auch als „KAMBRISCHE EXPLOSION“⁴⁶ bezeichnet wurde. Einer dieser Roboter war HERBERT⁴⁷, der mit Hilfe seines Laser-Scanners leere Flaschen im Labor finden konnte. Er musste die Flaschen hochheben, um zu sehen ob sie noch voll waren; waren sie leer, nahm er sie mit zu dem Ort, wo er eingeschaltet wurde, und setzte seine Suche fort. Das bemerkenswerte an Herbert war, dass sein Gedächtnis keine Information länger als drei Sekunden speichern konnte. Das geschah natürlich nicht aus Unwissenheit oder Unvermögen; der Programmierer von Herbert, JONATHAN CONELL, wollte sehen, wie weit man mit der Idee, keinen zentralen Ort für die Kognition zu haben, gehen konnte, und es funktionierte.

Aus diesem Konzept heraus entstand dann auch POLLY, der als elektronischer Fremdenführer des KI-Labors konzipiert worden war. Polly erkannte alles als menschlich auf dem Korridor, was eine horizontale Höhe von über 50 cm besaß, und bot mit seinem Sprachsynthesizer eine Führung an. Da Polly kein Mikrofon hatte, wollte sie als Bestätigung ein Fußschütteln; bei einer solchen Bestätigung begann sie mit ihrer Führung und verkündete Dinge wie „Dies ist der Kaffeeraum und die Küche“, ohne eine vorgegebene Karte zu benutzen, sondern mit einem selbst angefertigten Plan und Bildern der Sehenswürdigkeiten, die sie dann wiedererkannte.

⁴⁴ Augmentd Finite State Machines

⁴⁵ BROOKS, RODNEY: Menschmaschinen. S. 58. Der Anhang von diesem Buch zeigt detailliertere Pläne von Genghis, wie den Aufbau und Schaltpläne.

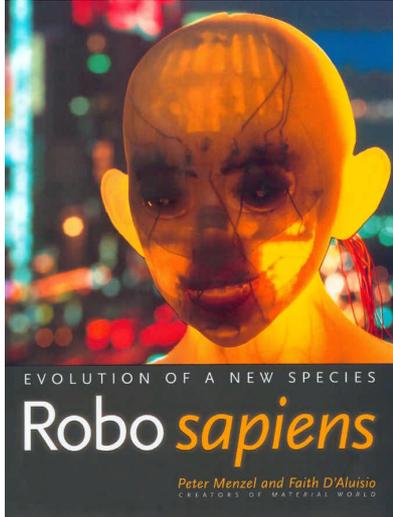
⁴⁶ Das Wortspiel stammt von Tony Prescott und ist eine Mischung aus Cambridge, der Stadt des MIT und dem Kambrium, der prähistorischen Zeit, als eine sprunghafte Entfaltung des Artenreichtums von Fauna und Flora entstand.

⁴⁷ Vgl. BROOKS, RODNEY: Cambrian Intelligence - The Early History of the New AI. S. 121

In diesen Labors entstanden noch viele weitere Roboter wie TOTO, ATTILA UND HANNIBAL und schließlich BODICEA, der für die Marsoberfläche entworfen war⁴⁸.

II.I.7. Humanoide Roboter

Um genau zu verstehen, welchen Einfluss eine menschliche Körperform für den Bau eines



Roboters hat, muss man bei der Betrachtung der Robotik einen zeitlichen Schritt zurückmachen. Seit Genghis konnten sich die am MIT konstruierten künstlichen Wesen auf eigene und unabhängige Weise in ihrer Umwelt verhalten. Sie beruhten alle auf mehrschichtigen Steuerungssystemen ohne Kognitionszentrale und verbanden wie Insekten Sensoren über sehr kurze neurale Pfade mit Aktuatoren. Sie waren situiert und verkörpert (situated and embodied).

Rodney Brooks definiert diese beiden Begriffe folgendermaßen:

„A SITUATED CREATURE or robot is one that is embedded in the world, and which does not deal with abstract descriptions, but through its sensors with the here and now of the world, which directly influences the behaviour of the creature.

*An EMBODIED CREATURE or robot is one that has a physical body and experiences the world, at least in part, directly through the influence of the world on that body. A more specialized type of embodiment occurs when the full extent of the creature is contained within that body.*⁴⁹

Diese Definition zeigt den Hauptunterschied zwischen einem Roboter wie Genghis und traditionellen Robotern, wie denen vom Carnegie Mellon auf. Ein traditioneller Roboter musste zuerst die ihn umgebende Welt scannen, um ein dreidimensionales Bild davon zu bekommen, dann seinen Weg um eventuelle Hindernisse planen und überlegen, wo seine Beine platziert werden würden, um schließlich erst dann loszulaufen. Genghis hingegen begann damit, seine Füße zu bewegen, seine Verkörperung, seine physische Existenz kopelte seine sechs Beine, und er vollzog seine Bewegung, die das Ergebnis seiner Handlungen und seiner Situation in der Welt war.

⁴⁸ All diese und weitere Roboter des MIT, die unter der Leitung von Rodney Brooks entstanden, kann man auch unter folgender Adresse finden: <http://www.ai.mit.edu/people/brooks/projects.shtml>

⁴⁹ BROOKS, RODNEY: *Flesh and Machines. How Robots Will Change Us*. Cambridge, 2002. S. 62 [Hervorhebung M.R.]

„*We are neural beings,*“ schreibt GEORGE LAKOFF, Professor für Linguistik aus Berkeley. „*Our brains take their input from the rest of our bodies. What our bodies are like and how they function in the world thus structures the very concepts we can use to think. We cannot think just anything - only what our embodied brains permit.*“⁵⁰

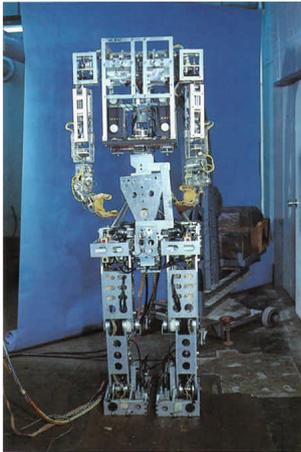
Laut Lakoff & Johnson, basieren alle höheren Repräsentationen der Sprache und des Denkens auf Metaphern für unsere körperliche Interaktion mit der Welt. In Ihren Büchern schreiben sie von primären Metaphern, die sich schon während der Kindheit aus physischen und sozialen Erfahrungen entwickeln. Bei dem Beispiel: „meine Freunde empfangen mich warmherzig“ zeigt sich, dass Wärme als Metapher für Zuneigung benutzt wird, wie ein Kind die Körperwärme seiner Eltern als Zuneigung spürt. „Morgen wird ein großer Tag“, spiegelt die Größe und die Wichtigkeit der Eltern wider oder „Meine Verantwortung drückt mich nieder“, zeigt, dass es für Kinder schwierig und unangenehm ist, schwere Objekte zu tragen.⁵¹ Es zeigt sich, dass höhere Konzepte in Metaphern Ausdruck finden und auf körperlicher Welterfahrung beruhen; für die Zeit beispielsweise benutzen wir Metaphern der Bewegung wie „rennen“ oder „laufen“, die Zukunft liegt „vor uns“, die Vergangenheit „hinter uns“; Wären wir stationäre Computer ohne körperliche Form, so hätten wir keine solchen Metaphern für die Zeit entwickelt und würden sie auch nicht verstehen. Unsere Sprache spiegelt metaphorisch die Körperlichkeit, die wir in der Welt erfahren, wider.

Auch HUBERT L. DREYFUS besitzt einen ähnlichen Ansatz. Er behauptet in seinem Buch: „Die Grenzen Künstlicher Intelligenz“, dass die Menschen sich nicht durch das Bewusstsein oder was allgemein als Seele bezeichnet wird, von den Maschinen unterscheiden, sondern durch einen materiellen, in einen situativen Kontext einbezogenen Körper.⁵² Dies ist der Hauptgrund für den Bau eines Roboters mit menschlichem Äußeren - also eines Androiden - um zu erkunden, welche Metaphorik sich aus seiner körperlichen Welterfahrung entwickelt. Ein weiterer Grund für die Entwicklung eines humanoiden Roboters ist, dass Menschen in natürlicher Weise wissen werden, wie sie mit einem solchen Roboter umzugehen haben, denn wir sind von der Evolution mit universellen, kultur-unabhängigen Umgangsformen ausgestattet worden. Dazu gehören Augenkontakt, um zu signalisieren, wer beim Sprechen an der Reihe ist. Durch nicken und vorsprachliches Murmeln geben wir zu erkennen, dass wir verstehen, was unser Gesprächspartner uns mitteilt. All dies geschieht, auch bei fremden Menschen, automatisch.

⁵⁰ http://www.edge.org/3rd_culture/bios/lakoff.html. Vgl. auch: LAKOFF, GEORGE & JOHNSON, MARK: *Philosophy in the Flesh The Embodied Mind and It's Challenge to Western Thought*. New York, 1999.

⁵¹ Vgl. LAKOFF, GEORGE & JOHNSON, MARK: *Philosophy in the Flesh: The Embodied Mind and It's Challenge to Western Thought*. New York, 1999. S. 50

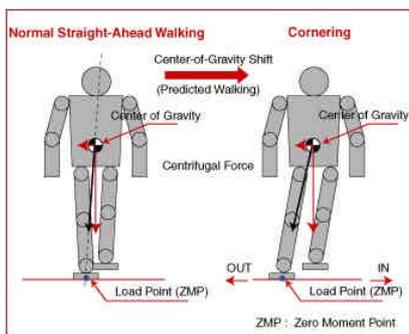
⁵² Vgl. DREYFUS, HUBERT L.: *Die Grenzen künstlicher Intelligenz*. Frankfurt am Main, 1998. S. 184



Der erste humanoide Roboter entstand 1973 im Humanoid Robotics Institute an der Waseda Universität in Japan unter Leitung von ICHIRO KATO. Sein Name war WABOT-1 und er konnte ein paar Schritte gehen, einfache Objekte greifen und einfache Wortwechsel auf Japanisch führen. Er reagierte aber nicht freiwillig auf seine Umgebung, war vielmehr eine nicht situierte Demonstrationsmaschine. Sein Nachfolger, der 1984 entstandene WABOT-2, war ein situiertes Wesen, denn er konnte Noten über seine Kamera lesen und auf einem Key-

board spielen. Die Hauptaufmerksamkeit Japans lag jedoch darin, die Roboter gehfähig zu machen.

Dies gelang erstmals dem Autokonzern Honda mit ihrem bis 1997 geheimgehaltenen P2-HUMANOIDEN, der 1998 vom P3-HUMANOIDEN gefolgt wurde und wie ein Mensch im Raumanzug aussah. Die P3s besitzen Beine, die autonom betrieben werden, und dem von Atsuo Takanishi an der Waseda Universität entworfenen ZMP-GEH-ALGORITHMUS⁵³ folgen. Sie kön-



nen sogar Treppen steigen, aber nicht selbst navigieren, und Hindernisse vermeiden, weil sie mit einem Joystick von Menschenhand gesteuert werden und somit auch keine echten künstlichen Wesen sind. 2001 brachte Honda den 1,20m kleinen ASIMO⁵⁴ auf den Markt, der auch von Menschen gesteuert wird, also nicht autonom ist, aber den Eindruck er-

wecken soll.

Hier stellt sich die Frage, wieso die meisten dieser Entwicklungen aus Japan kommen? Die Antwort ist recht einfach: Die japanische Regierung finanziert die Forschung auf diesem Gebiet sehr stark, da die japanische Bevölkerung einer einzigartigen Kombination von Faktoren unterliegt, für die die Robotik die einzige Lösung zu sein scheint.

Zum einen herrscht ein großer Widerstand gegen Einwanderer,

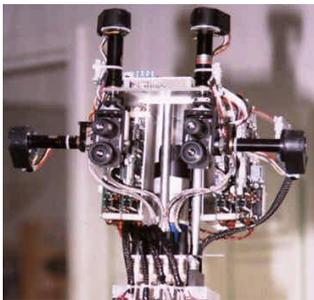


⁵³ ZMP steht für ZERO MOMENT POINT und wurde später von TRUNK MOTION abgelöst, der die dynamische Stabilität der menschlichen Fortbewegung besser simulieren konnte.

⁵⁴ Asimo ist laut Honda die Abkürzung für: Advanced Step in Innovative Mobility, ist aber auch bestimmt eine Anlehnung an den Roboterschriftsteller Isaac Asimov (vgl. <http://world.honda.com/ASIMO/whats/>)

denn die japanische Bevölkerung besteht zu 99 % aus Japanern. Das restliche eine Prozent besteht aus den Ureinwohnern der nördlichen Inseln, den Ainu, aus fünf Generationen von in Japan geborenen, lebenden und arbeitenden Koreanern und letztlich aus westlichen Ausländern.⁵⁵ Zum anderen ist die Geburtenrate mit einem gegenwärtigen Durchschnitt von 1,3 die niedrigste der Welt.⁵⁶ Zusätzlich hat Japan aber noch ein hervorragendes Gesundheitssystem und dadurch die höchste Lebenserwartung der Welt. Die japanische Arbeitsbevölkerung besteht aus 0,1 % ausländischen Arbeitnehmern,⁵⁷ und so liegt es für das Ministerium für Internationalen Handel und Industrie (MITI) auf der Hand, „freundliche Roboter“⁵⁸, die eng mit Menschen zusammen arbeiten können, zu konstruieren, um diese Lücke zu füllen.

Die jahrzehntelange Entwicklung in der Robotik fand aber nicht nur in Japan statt, sondern auch an den Universitäten, hauptsächlich am MIT. Dort stellte die Bilderkennung, zur großen Überraschung der Künstlichen-Intelligenzforschung, eines der großen Probleme dar. Schon 1963 wurde die erste Doktorarbeit am MIT über Bilderkennung von LARRY ROBERTS⁵⁹ verfasst. Roberts brachte einen TX-0 Computer dazu, verschiedene Polyeder voneinander zu unterscheiden. Marvin Minsky beschloss 1966, das Problem zu lösen, scheiterte jedoch daran, da er glaubte, dass es bei der Bilderkennung einfach nur um Input und Output ging. Das menschliche Auge besteht aus vielen verschiedenen Mechanismen, wie den bis zu vier mal in der Sekunde stattfindenden Punkt zu Punkt Bewegungen, den SACCADEN, den GLEITENDEN AUGENBEWEGUNGEN, der STEREOSICHT, und den VESTIBULÄREN AUGENREFLEX, der durch eine Messung im Innenohr die Kopfbewegungen den Augenbewegungen angleicht. All diese Mechanismen wurden erst in den letzten Jahren für die Robotertechnik entwickelt.



Man musste also einen Roboter konstruieren, der in völlig natürlicher Weise mit Menschen sozial interagiert und mit einem Sichtsystem ausgestattet ist, das wie beim Menschen arbeitet. CYNTHIA BREAZEAL, eine Studentin Rodney Brooks, konstruierte einen solchen Roboter, der den Namen COG⁶⁰ bekam und eine humanoide Körperform hatte.⁶¹ Jedes

⁵⁵ Vgl. <http://encarta.msn.de/find/concise.asp?mod=1&ti=761566679&page=2#s10>

⁵⁶ Vgl. <http://www.jetro.de/german20001031/Japaninformationen.html>

⁵⁷ Im Vergleich dazu die USA mit 10 %, und die EU 5 %

⁵⁸ Vgl. zu „Friendly Robots“ <http://www.nedo.go.jp/english/informations/120413/supple.doc>.

⁵⁹ einer der Pioniere de ARPAnet, das sich zum heutigen Internet entwickelt hat.

⁶⁰ Cog ist eine Abkürzung für „cognitive“ und gleichzeitig das Wort für den Zahn eines Zahnrades, also ein Wortspiel für die mechanische Natur des mit Kognition ausgestatteten Roboters.

⁶¹ Vgl. <http://www.ai.mit.edu/projects/humanoid-robotics-group/cog/>

von Cogs Augen wurde mit zwei Kameras ausgestattet, eine mit Weitwinkel, die andere mit einem größeren Ausschnitt. So konnte Cog die menschliche Fähigkeit ausnutzen, einen bestimmten Punkt zu fixieren, und gleichzeitig das Geschehen um diesen Ausschnitt herum nicht aus dem Blickfeld zu lassen. Zusätzlich wurden Cogs Kameraugen an einer kardanischen Aufhängung befestigt, was ihm erlaubte umherzuschauen, ohne zusätzlich den Kopf zu bewegen. Veränderte er die Position seines Kopfes, so konnte er durch ein eingebautes Gyroskop⁶² gleitend ein Ziel verfolgen, ein Objekt fixieren und erfolgreich mit seinen Augen springen, egal wie sich sein Kopf bewegte. Cog war zwar von humanoider Form, sah aber nicht sonderlich ansprechend für einen Menschen aus, der mit Robotern keinen Umgang gewohnt ist. Aus diesem Grund wurde der Roboter KISMET von Cynthia Brezeal entworfen und letztendlich auch gebaut.



Kismet bestand lediglich aus einem Kopf mit Nacken, hatte ein nicht unbedingt menschliches Gesicht, und seine Augen waren nach dem Kindchenschema größer als normale menschliche Augen, was dazu führte, dass Personen, die mit ihm kommunizierten, auf ihn wie ein Kind reagierten und mit übertriebenem Tonfall sprachen. Zusätzlich war er mit Augenbrauen, Lippen und rosa Hundeöhrchen ausgestattet. Kismet wurde von einem ganzen Netzwerk von 15 Computern gespeist, das auf den Betriebssystemen QNX, Linux, Windows NT und auf einem von Brooks eigens entworfenem Betriebssystem basierte. Das führte dazu, dass Kismet ein verteiltes Steuerungssystem ohne zentrale Lenkung besaß. Kismets Blick springt auf alles, was seine Aufmerksamkeit erweckt: dazu gehören bewegte Objekte, Gegenstände mit intensiven Farben und menschliche Haut, unabhängig von der Hautfarbe. Das beeindruckende dabei ist, dass sich seine Aufmerksamkeit, je nach Stimmung, auf andere Objekte richtet. Ist er in einem einsamen Modus, so richtet er seine Aufmerksamkeit auf Hautfarben aus, das heißt er sucht menschliche Gesichter. Ist er



⁶² Das Gyroskop diente zum Nachweis der Drehbewegungen und stellt somit ein Analogon des menschlichen Innenohrs dar.

gelangweilt, so schaut er auf kräftigere Farben, bis ihm das auch langweilig wird und er seinen Blick auf interessantere Objekte richtet.

Kismet kann außerdem durch Augenkontakt feststellen, wer beim Sprechen an der Reihe ist und auch dementsprechend seine Augen abwenden, wenn er mit Sprechen fertig ist. Bei solchen Dialogen achtet er auf verschiedene Merkmale der menschlichen Sprachmelodie und erkennt somit die emotionalen Botschaften, die wiederum seine Stimmung beeinflussen können. Hierbei versteht Kismet nicht inhaltlich, was zu ihm gesagt wird, und kann selber auch nichts sinnvolles von sich geben⁶³, aber eine Kommunikation kommt auf jeden Fall zustande, wobei er die alternierende Kommunikation mit Pausen, Blickwechseln und die Überbrückung peinlichen Schweigens beherrscht.

II.II ANWENDUNGSMÖGLICHKEITEN FÜR ROBOTER

II.II.1 Roboter im Weltraum

Die Entwicklung der Robotik bekam zu Zeiten von Genghis eine neue Richtung, die der Erkundung des Weltraums, mit der natürlich auf privatwirtschaftlicher Basis jede Menge Geld zu verdienen war. So kam es, dass Rodney Brooks die Firma IS Robotics gründete, aus der dann schließlich die IROBOT CORPORATION⁶⁴ wurde. Zu dieser Zeit entstand auch der Aufsatz mit dem Titel „Fast, Cheap and out of Control: A Robot Invasion of the Solar System“⁶⁵, in dem die Idee, anstatt eines 1000 Kilo schweren Roboters doch lieber 100 Ein-Kilo Roboter der eigenen Firma zu Mars zu schicken, präsentiert wurde. So entstand auch der gleichnamige Film⁶⁶, in dem Brooks mitspielte und der zur Finanzierung des Projekts



dienen sollte. Die Roboter, die für den Weltraum produziert wurden und deren Aufgabe im Erkunden und sammeln von Gesteinsproben bestand, basieren auf den schon erwähnten Robotern und müssen daher nicht weiter analysiert werden. Sie hatten Namen wie TOOTH, ROGER-BOGEY, ROCKY 1-6 alias SOJOURNER⁶⁷, und

GRENDEL und wurden am JET PROPULSION LABORATORY⁶⁸ der NASA entworfen.

⁶³ Durch neuere Arbeiten wurde Kismet mittlerweile mit einigen Worten ausgestattet.

⁶⁴ unter <http://www.irobot.com/>

⁶⁵ BROOKS, RODNEY & FLYNN, ANITA: Fast, Cheap and out of Control: A Robot Invasion of the Solar System. In: Journal of the British Interplanetary Society Nr. 42, 1998. S. 478-485

⁶⁶ Fast, Cheap & Out of Control, Directed by Errol Morris, 1997

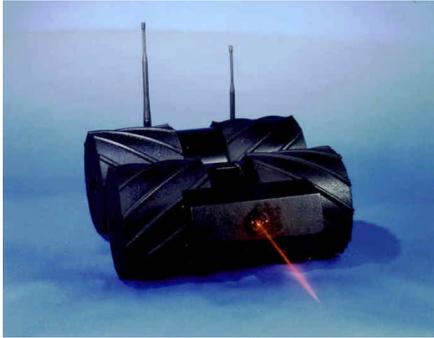
⁶⁷ der am 4. Juli 1997 auf dem Mars landete

⁶⁸ weitere Infos zum JET PROPULSION LABORATORY unter: <http://www.jpl.nasa.gov/>

„Der erste Botschafter der Erde auf einem anderen Planeten, ein Wesen aus Silizium und Stahl, erkundete eifrig den Mars. Zum ersten Mal hatte die Menschheit eine Roboter Kreatur, ein autonomes mechanisches statt biologisches Wesen, als ihre Vorhut und ihren Repräsentanten ins Weltall entsandt.“⁶⁹

II.II.2 Militärroboter

Der bedeutendste Auftraggeber für Roboterforschung und -entwicklung ist jedoch schon immer das Militär gewesen. In diesem Bereich werden Roboter für gefährliche Einsatzgebiete, wie das Auffinden von Land-⁷⁰ und Seeminen⁷¹, das Entschärfen von Bomben und für den Umgang mit Kampfstoffen konstruiert. Ein anderes Einsatzgebiet für den Einsatz von Militärrobotern ist das der Erkundung. Diese landgebundenen Roboter wie Intruder⁷² oder ART1⁷³ oder die Luftroboter wie Cypher⁷⁴ werden



durch Teleoperation ferngesteuert, wodurch der Mensch immer noch in die Steuerung der Maschinen involviert ist.

Ein weiterer militärischer Forschungsbereich ist der der Nanorobotik. Die auch schon aus „Star Trek“ bekannten, nur wenige Mikrometer kleinen Roboter, sollen nun in Kampfanzügen für Soldaten eingesetzt werden. Das Massachusetts Institute of Technology hat für das Militär bei einem Zuschuss von \$ 50.000.000 kleinste



Roboter entwickelt, die in den Stoff von Uniformen eingewebt werden können⁷⁵ und ihre Struktur den jeweiligen Erfordernissen anpassen und so immer die passende Farbe und Festigkeit bieten können. Eine solche Uniform tarnt den Soldaten immer optimal, indem sie durch eingebaute Sensoren die Umgebungsfarben erkennt und sich entsprechend anpasst. Außerdem ist die Uniform in der Lage, absolut hart zu werden und so eine kugelsichere Weste zu ersetzen oder ein gebrochenes Körperteil zu stützen. Im Gegensatz zu

⁶⁹ BROOKS, RODNEY: Menschmaschinen. S. 74.

⁷⁰ Vgl. http://voronoi.sbp.ri.cmu.edu/projects/prj_demin.html

⁷¹ Vgl. <http://diwww.epfl.ch/lami/detec/rodemine.html>

⁷² Vgl. <http://www.angelusresearch.com/intruder.htm>

⁷³ Vgl. <http://www.angelusresearch.com/art.htm>

⁷⁴ Vgl. <http://www.spawar.navy.mil/robots/air/amgsss/mssmp.html>

⁷⁵ Vgl. <http://web.mit.edu/newsoffice/nr/2002/isn.html>

herkömmlichen kugelsicheren Westen, ist die Uniform mit Nanotechnologie sehr beweglich, da sie zwischen festem und flexiblem Zustand wechseln kann.

II.II.3 Roboter für den zivilen Bereich

II.II.3.a Industrieroboter

Bei Anwendungen im zivilen Bereich gibt es grundsätzlich drei Produktionszweige. Der erste, in dem auch die meisten finanziellen Mittel stecken, ist die Produktion von INDUSTRIEROBOTERN. Die ROBOTIC INDUSTRIES ASSOCIATION definiert einen Industrieroboter folgendermaßen: *„A simplified definition of an industrial robot is that it must be a device with three or more axis of motion (e.g. shoulder, elbow, wrist), an end effector (tool), and that it may be reprogrammed for different tasks.“*⁷⁶

An dieser Industrieroboterdefinition kann man sehen, dass bei der Beschreibung des Roboters Anthropomorphismen wie Schulter, Ellbogen und Handgelenk gebildet werden. Dazu schreibt auch Baudrillard: *„Der Roboter stellt eine Einheit zwischen Funktionalität und Anthropomorphismus, deren stellvertretende Abstraktion er ist, her.“*⁷⁷

1958 entwickelte JOE ENGELBERGER einen hydraulisch betriebenen Roboter, den UNIMATE, der nicht mehr war als ein „großer dummer Arm“⁷⁸. Er konnte sich von Ort zu Ort bewegen und wenige Bewegungen ausführen, wie etwas mit seinem Greifarm aufnehmen und an einem anderen Ort wieder ablegen oder einen Punktschweißer an verschiedenen Stellen aktivieren. Der Unimate und seine Nachfolgemodelle wurden zunächst an Autohersteller in Detroit und später weltweit verkauft.

1971 entwickelte VICTOR SCHEINMANN am Stanford Artificial Intelligence Laboratory (SAIL) einen weiteren meilensteinbrechenden elektrischen Roboterarm von menschlicher Größe, der 1977 als VICARM vermarktet und von Kawasaki Heavy Industries gekauft wurde. Heute ist eine erweiterte Version des Vicarms als PUMA-Roboter einer der verbreitetsten Industrieroboterarme der Welt.

Industrieroboter können: *„...schweißen (Punkt- und Bogenschweißen), schneiden, fräsen, bohren, lackieren, Gußgrade schleifen, montieren, schwere Gewichte heben, Werkstücke transportieren oder palettieren, flüssigen Stahl umschütten, Fugen säubern, polieren, Materialien erhitzen oder abkühlen, beschichten, Maschinen beschicken und entladen oder die Qualitätskontrolle von Produktionsabläufen*

⁷⁶ <http://www.robotics.org/public/faq/index.cfm?opentopic=37&openquestion=153>

⁷⁷ BAUDRILLARD, JEAN: Das System der Dinge. S. 152 zitiert nach: RICHARD, BIRGIT: Robot Wars. S.197

⁷⁸ Vgl. FLUSSER, VILÉM: Der Hebel schlägt zurück. In: Vom Stand der Dinge, Göttingen 2000. S. 47. Anzumerken wäre vielleicht noch, das Flusser die Robotisierung als Befreiung des Menschen für kreativere Tätigkeiten angesehen hat.

oder Endprodukten durchführen, wie z.B. die Oberflächenbeschaffenheit einer Lackierung überprüfen.⁷⁹

Diese hauptsächlich in der Autoindustrie⁸⁰ verbreiteten Roboterarme sind jedoch gefährliche Maschinen, da sie kaum etwas von ihrer Umgebung wahrnehmen und sich mit ungeheurer Geschwindigkeit und Kraft bewegen. Deswegen müssen Menschen zu ihrer eigenen Sicherheit Abstand von solchen Maschinen halten oder dürfen den Roboterraum, wie in der Mikrochip-Industrie, aus Gründen der möglichen Verunreinigung der Produktion, gar nicht betreten. Diese Veränderung der Arbeitsräume, bei der alles in der Fabrik einer perfekten Ordnung unterworfen wird, bezeichnet Marie-Anne Berr als „Militarisierung der Produktion“⁸¹.

Die Industrie investiert immer häufiger in die robotisierte Fertigung: „Roboter können immer Nachtschichten übernehmen, werden nicht krank (sie laufen 6000 Betriebsstunden, bis sie gewartet werden müssen) und verschwenden keine Zeit durch das Pflegen zwischenmenschlicher Kontakte.“⁸²

Die Dampfmaschine und der Webstuhl, die als die Ahnen des heutigen Industrieroboters bezeichnet werden können, hängen eng mit den menschlichen Maschinen dieser Zeit zusammen. Dies zeigte sich bereits 1741, als Jacques Vaucanson⁸³, einen automatischen Webstuhl konstruierte. Zu dieser Zeit war der Mensch ein Teil der gesamten Maschinerie. Karl Marx schreibt in „Das Kapital“, dass sich der Arbeitsprozess überall dort verregelt und präzisiert, wo das vormalige Handwerk durch ein selbsttätiges Werkzeug ausgeführt und die automatisch gewordene Bewegung des Arbeiters durch eine Teilmaschine perfekt kopiert werden kann. Für den lebendigen Organismus bleibt jedoch eine Funktion übrig, „Die Maschine mit seinem Auge zu überwachen und ihre Irrtümer mit der Hand zu verbessern“⁸⁴.

II.II.3.b Spielzeugroboter



Den zweiten Zweig der für die Zivilbevölkerung produzierten Roboter nimmt die SPIELZEUG-INDUSTRIE ein, von der im folgenden Abschnitt zwei ausgewählte Beispiele genannt werden sollen.

Tiger Electronics⁸⁵ entwickelte 1998 ein brandneues Spielzeug namens FURBY⁸⁶. Nachdem der zweitgrößte

⁷⁹ RICHARD, BIRGIT: Robot Wars. S. 192

⁸⁰ Besonders in der Autoindustrie sind die Produktionsabläufe sehr stark strukturiert und formalisiert; nur wo der Roboterarm Probleme bei der Verarbeitung hätte, wird der Mensch als Rest-Arbeiter eingesetzt.

⁸¹ BERR, MARIE-ANNE: Technik und Körper. Berlin 1990. S. 104

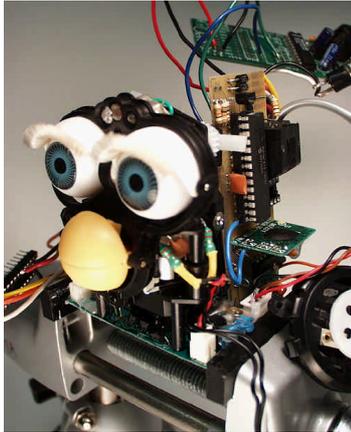
⁸² RICHARD, BIRGIT: Robot Wars. S. 192

⁸³ Vgl. Kap. II.I.1

⁸⁴ MARX, KARL. Das Kapital. Berlin, 1973. S. 395

⁸⁵ zu finden unter: <http://www.tigertoys.com/>

Spielzeughersteller der Welt, Hasbro, die Furbys auf einer Spielzeugmesse gesehen hatte, wurde Tiger Electronics prompt gekauft, denn Furby sollte einer der größten Verkaufsschlager der Welt werden. Furby ist eines der ersten körperhaften elektronischen Wesen, das in die Haushalte des normalen Menschen kam, dabei hat der Roboter Furby nur minimale Aktionsfähigkeit. Er kann Augen und Mund öffnen und schließen, hin- und herwippen und Laute von sich geben, die seine Stimmung anzeigen sollen, je nachdem, wie mit seinen am Körper verteilten Sensoren umgegangen wird. Außerdem hat er eine



Infrarotschnittstelle an der Stirn, mit der er eine „Unterhaltung“ mit einem anderen Furby startet, wenn er ihm gegenübergestellt wird. Der Furby kann aber auch durch diesen Infrarotsensor und eine an einem Computer angeschlossene Infrarotschnittstelle mit der richtigen Software gehackt und umprogrammiert werden,⁸⁷ und so kam es schließlich auch am MIT zu einem kreativen Umbau des kleinen Gnoms⁸⁸. Furbys sind nicht nur mit verschiedenen äußerlichen Merkmalen erhältlich, sondern

haben auch unterschiedliche Charaktereigenschaften, wie eine größere Erregbarkeit oder die Neigung viel zu schlafen. Erreicht wurde das, indem bei der Programmierung wenige Bits willkürlich gesetzt wurden. Mit der Werbung wurde erreicht, dass immer mehr Furbybesitzer glaubten, Furby könne durch Zuhören Sprache lernen, jedoch lief nur eine innere Uhr in Furby ab, die nach gewisser Zeit neue Funktionen in Furby aktivierte. Es reichte aber aus, um in US-Geheimdiensten ein Furby-Verbot zu erwirken, da befürchtet wurde, dass das Spielzeug sensible Gespräche belauschen könne.

Ein weiteres Beispiel für die Spielzeugrobotik ist der 1999 von Sony produzierte Roboterhund AIBO, der mit einem 64-bit Prozessor, einer Farbkamera, einem Infrarotsensor, Stereolautsprechern und einem Mikrofon ausgestattet ist. Die Sony Webpage verspricht folgende Features:



„Jeder Aibo kann mit seiner Umwelt durch Sehen, Hören, Tastsinn, Gesten, Laute und Sprache kommunizieren. Dank künstlicher Intelligenz hat jeder Aibo seinen eigenen Charakter mit Wünschen, Bedürfnissen und Stimmungen. Aibo kommuniziert mit Menschen und mit anderen Aibos. Und er lernt von seiner Umwelt. Im Laufe der Zeit entwickelt sich seine Persönlichkeit entsprechend seinen

⁸⁶ zu finden unter: <http://www.furby.com/>

⁸⁷ <http://www.homestead.com/hackfurby/>

⁸⁸ <http://web.media.mit.edu/~kelly/Furby/process/FProcessIndex.htm>

*Erfahrungen. ... Sie können Aibo ... von Ihrem Computer aus fernsteuern, während Sie das von seiner Kamera aufgezeichnete Bild auf dem Monitor verfolgen.*⁸⁹

Mittlerweile gibt es fünf verschiedene Aibo Modelle; das neuste, der Aibo ERS-220, besitzt



Tastsensoren am Kopf, am Rücken, im Gesicht, vier Pfotensensoren und drei am Schwanz, hat 16 Freiheitsgrade, eine Funkschnittstelle und kann durch die Kombination von 2D-Farbkamera und IR-Abstandsensoren dreidimensional sehen.

Außerdem kann er wahrnehmen, aus welcher Richtung ein Geräusch kommt, auf Anweisungen reagieren und durch sein integriertes triaxiales Beschleunigungsmessgerät wahrnehmen, ob er aufgehoben oder umgeschmissen wurde und sich gegebenenfalls wieder aufrichten. Momentan kostet er 2088 Euro im Sony-Shop. Aibo entstand im D21-Labor der Sony Corporation unter Leitung von Dr. Doi und basierte auf der Konstruktion von Genghis⁹⁰.

II.II.3.c Haushaltsroboter

Der letzte Zweig der Roboterproduktion im Zivilen Bereich ist der der HAUSHALTSROBOTER. Vor zehn Jahren waren Haushaltsroboter noch Utopie, doch mittlerweile wird einiges für die Entwicklung in diesen Markt investiert. Wie eine Studie der Vereinten Nationen zeigt, sollen nach ihren Ergebnissen Haushaltsroboter in 10 bis 15 Jahren so verbreitet sein wie heute Mobiltelefone und Computer. Das schätzt die UN-Wirtschaftskommission für Europa (ECE) in einer Studie über den Markt für Service- und Industrie-Roboter. Nach dieser Studie sind weltweit erst rund 5.000 Service-Roboter im Einsatz, diese Zahl soll allein in den nächsten drei Jahren auf mehr als 473.000 Stück steigen. Hierbei werden die größten Zuwächse bei den Staubsauger-Robotern für den Hausgebrauch erwartet. Einen ähnlichen Boom sagt die ECE für den Bereich der Rasenmäher-Roboter voraus. *„Sobald Putz- und Rasenmäher-Roboter so erschwinglich sind, dass sich ihre Anschaffung auch für den privaten Haushalt lohnt, ist mit einer Explosion des Marktes zu rechnen“*⁹¹, heißt es in der Studie.

Für den Einsatz von Haushaltsrobotern gibt es verschiedene Motivationen, wie einerseits Komfortgesichtspunkte. Es gibt andererseits eine zunehmende Anzahl von Haushalten,

⁸⁹ <http://www.eu.aibo.com/de/faq/index.html>

⁹⁰ dazu kaufte Doi Juan Velásquez von Sony, einen Studenten von Brooks ein.

⁹¹ Aus Deutsche Industrie und Handelskammer, Bericht 2000. <http://www.diht.de>

deren Bewohner aus Krankheits- oder Altersgründen einer physischen Unterstützung im Alltag bedürfen. Ein solcher Roboter ist der vom FRAUNHOFER INSTITUT entwickelte CARE-O-BOT II. Seine Aufgabe ist es, *„Menschen den Alltag zu erleichtern, insbesondere den alten und pflegebedürftigen. Er soll einmal Hol- und Bringdienste übernehmen, seinem Besitzer Stütze und Gehilfe in der häuslichen Umgebung sein und ihm als mobile Kommunikationszentrale den Zugriff auf die Haustechnik wie Heizung, Licht oder Alarmanlage ebenso ermöglichen wie das Bildtelefonat mit dem Arzt oder Angehörigen.“*⁹²

Einige Robotersysteme, wie das sich in der Entwicklung befindende MORPHA-Projekt⁹³, werden in diesem Umfeld direkt mit dem Menschen zusammenarbeiten, weshalb einer möglichst natürlichen Interaktion von Mensch und Maschine eine zentrale Bedeutung zukommt. Der Roboterassistent in diesem vom Bundesministerium für Bildung und Forschung unterstützten Projekt soll im Haushalt zum Teil gemeinsam mit dem Menschen einfache Hausarbeiten verrichten. Dies sind, neben transportieren von Gegenständen, Aufgaben wie das Tischdecken oder einfache Reinigungsaufgaben. Er soll sich dazu in den verschiedenen Räumen einer Wohnung bewegen können, ohne mit Menschen oder Mobilien zu kollidieren.



Mittlerweile gibt es aber auch schon weitaus günstigere Haushaltsroboter, wie den für \$750 recht günstigen CyE⁹⁴, der Staubsaugen und Kistenschleppen kann. Gesteuert wird CyE noch über ein Computerterminal, aber eine Sprachsteuerung ist bereits in Arbeit. Dieser Roboter ist auch gleichzeitig ein Telepräsenzroboter, das bedeutet, dass man ihn, über das Internet zum Beispiel, fernsteuern kann.

Es handelt sich bei der TELEPRÄSENZ, dem Wortlaut nach, um eine Fern-Anwesenheit⁹⁵. Dieser Begriff wurde 1979 vor allem durch Marvin Minsky geprägt, der damals Professor für Künstliche Intelligenz am MIT war. In seinem Text "Towards a Remotely-Manned Energy and Production Economy" veranschaulicht er dieses Konzept folgendermaßen: *„Ein Mensch trägt eine bequeme Jacke, die mit Sensoren und muskelartigen Motoren ausgekleidet ist. Jede Bewegung der Arme Hände und Finger wird an einem anderen Ort von mobilen mechanischen Händen reproduziert. Diese Hände sind leicht, geschickt und stark und besitzen ihre eigenen Sensoren, mit deren Hilfe der Operator sieht und fühlt, was geschieht. Wenn Sie ein solches Gerät benutzen, können sie in einem anderen Zimmer, einer anderen Stadt oder einem anderen Land „arbeiten“. Ihre*

⁹² http://www.ipa.fhg.de/PresseMedien/Mediendienst/mediendienst_03_2002_2.php
Vgl. auch <http://www.br-online.de/wissen-bildung/thema/roboter/careobot.shtml>

⁹³ <http://www.morpha.de>

⁹⁴ <http://www.personalrobots.com/>

⁹⁵ Die griechische Vorsilbe „tele-“ bedeutet fern

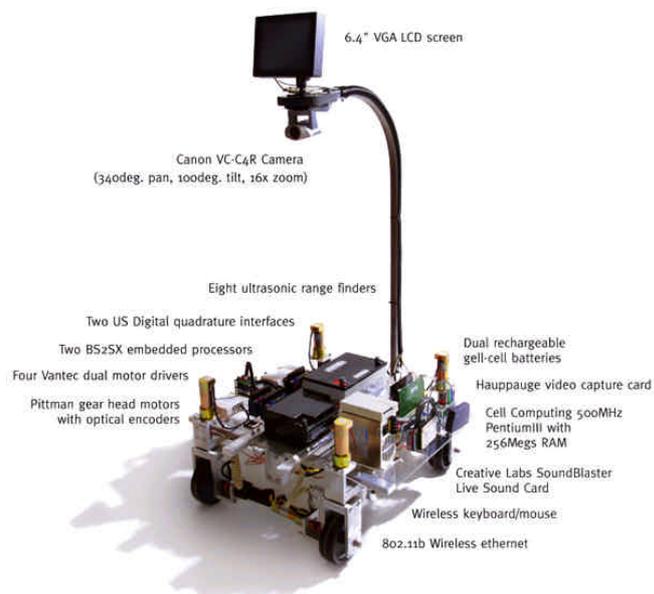
„Telepräsenz“ kann über die Kraft eines Riesen oder die Geschicklichkeit eines Chirurgen verfügen, Hitze oder Schmerz werden in aussagefähige aber erträgliche Empfindungen übersetzt.“⁹⁶

Wie man an dieser Beschreibung sieht, verschmelzen hier schon die Konzepte des Roboters und des Cyborgs miteinander. Der Mensch, der sich der Telepräsenz bedient, ist nach der Harrawayschen Schule schon ein Cyborg und gehört somit in den zweiten Teil dieser Arbeit.



Ein typisches Anwendungsbeispiel für einen Telepräsenzroboter wäre, dass man sich unterwegs nicht mehr erinnern kann, ob man zuhause seinen Herd ausgeschaltet hat. Um dieses Problem zu lösen, muss man nicht mehr nach Hause fahren, sondern kann, an welchem Ort man sich auch befinden mag, über das Internet⁹⁷ eine Verbindung zu seinem Telepräsenzroboter herstellen, ihn an die richtige Stelle im

Haus steuern und gegebenenfalls den Herd mit Hilfe des Roboters ausschalten. Da das Internet für die Echtzeit-Steuerung eines solchen Roboters teilweise noch zu langsam ist, bekommt man von einigen Telepräsenzrobotern, wie dem iROBOT-LE oder dem CO-WORKER,⁹⁸ einen eigens mittels Sonar hergestellten Grundriss der Wohnung und kann durch einen Klick auf das richtige Zimmer seinen Roboter in Bewegung setzen und die gesamte Fahrt über den Bildschirm verfolgen; viele dieser Roboter können dabei sämtlichen Hindernissen ausweichen und der iRobot-LE, von Rodney Brooks entwickelt, kann sogar Treppen hinauf und herunterfahren. Weitere Anwendungsmöglichkeiten für Telepräsenzroboter sind Raumüberwachung, Kontrolle von Babysittern, oder man könnte an einer Telekonferenz teilnehmen und sich während einer solchen Besprechung im Raum umher-



⁹⁶ Zitiert nach: RHEINGOLD, HOWARD: Virtuelle Welten, Reisen im Cyberspace. Reinbek, 1995. S.261

⁹⁷ bald auch über ein Handy mit UMTS

⁹⁸ <http://www.irobot.com/>

bewegen, um die jeweils sprechende Person etwas näher zu betrachten. Ein solcher, auf Kommunikation spezialisierter Telepräsenzroboter ist beispielweise der in den Berkeley Labs hergestellte „RAGE Telepresence Robot“⁹⁹.

Der Bereich der Haushaltsroboter ist wohl auch der Bereich, in dem man am meisten Verwendung für einen menschenähnlichen Roboter haben würde, denn der Käufer eines solchen Androiden wüsste so viel besser, wie er mit einer solchen Maschine kommunizieren sollte. Auch sämtliche Haushaltsgeräte, wie wir sie heute kennen, sind für die Benutzung der menschlichen Physiologie optimiert. Ganz im Gegensatz hierzu stehen die Industrieroboter, die, wie bereits dargelegt wurde, für äußerst spezialisierte Zwecke konstruiert werden. Hier, wie auch bei den Robotern für die Erkundung fremder Planeten, eignet sich ein Roboter mit einem menschlichen Äußeren nicht besser, als ein für die Umgebung und für diese Zwecke optimierter Roboter.

Nach der ganzheitlichen Annäherung der vergangenen Kapitel wird es nun nötig, sich explizit dem immateriellen Teil der Maschine zu nähern. Hierbei geht es um intelligente Programmierung der Software, ohne die die Maschine eine handlungsunfähige, leblose Skulptur wäre.

II.II. KÜNSTLICHE INTELLIGENZ

„Denn während Werkzeuge noch empirische, Maschinen mechanische Hand- und Körpersimulationen sind, so sind nun die Computer neurophysiologische.“¹⁰⁰

Vilém Flusser

II.III.1 Einführung

Die Frage, was Künstliche Intelligenz bedeutet, ist schwierig zu beantworten, da Intelligenz an sich schon als ein sehr allgemeines Wort gilt; der folgende Auszug aus dem Informatik Duden zeigt dies bereits: *„... Die Bezeichnung „Künstliche Intelligenz“ entstand als Übersetzung von „artificial intelligence“. Dieser Begriff war Mitte der 50er Jahre in den USA geboren worden. Die Übersetzung von „artificial“ als „künstlich“ bedeutet zugleich „unecht“, „geköstelt“, „Schein-“. Die Programme, die in der KI entstehen, verhalten sich also für den Betrachter als ob sie Intelligenz besäßen. Auch das Wort „intelligence“ besitzt im Englischen eine weitergehende Bedeutung als das Wort „Intelligenz“ im Deutschen, nämlich denkbezogene Information, Einsicht und Verständnis ...“¹⁰¹*

⁹⁹ <http://www.lbl.gov/CS/Archive/headlines070202.html>

¹⁰⁰ FLUSSER, VILÉM: Der Hebel schlägt zurück, S. 78

¹⁰¹ DUDEN INFORMATIK: 3. Auflage. Bibliographisches Institut der Brockhaus AG, Mannheim 2001

Wie an diesem Definitionsausschnitt bereits deutlich wird, ist der Künstliche Intelligenz-Begriff so weit gefächert, dass man sich dazu entschlossen hat, den Begriff in zwei Klassen zu gliedern: in starke KI und schwache KI.

„STARKE KI-THESE: *Hypothese des physikalischen Symbolsystems (physical symbol systems hypothesis - PSSH): Menschliche wie maschinelle Intelligenz beruhen auf der Fähigkeit zur Symbolverarbeitung. Aus der PSSH folgt, dass intelligente Leistungen von der Besonderheit der physikalischen Implementation unabhängig sind. Künstliche und natürliche Intelligenz sind prinzipiell ununterscheidbar.*

SCHWACHE KI-THESE: *Computer dienen der Kognitionswissenschaft zur empirischen Untersuchung. KI-Programme sind Experimente zur Überprüfung von Modellen intelligenten Verhaltens.*¹⁰²

Vereinfacht kann dies bedeuten:

- Die STARKE KI vertritt die Position, dass Maschinen auf dem selben oder höheren Level als Menschen denken werden können.
- Die SCHWACHE KI vertritt die Position, dass man Denkstrukturen in Maschinen implementieren kann um sie zu besseren Werkzeugen zu machen.

In den letzten Jahren hat sich zunehmend gezeigt, dass die KI-Forschung ihren Schwerpunkt vielmehr auf das Auffinden von intelligenten Lösungen als der Erzeugung intelligenten Verhaltens gewidmet hat.¹⁰³

Parallel zur Entwicklung der Artificial-Intelligence-Forschung, die im Bereich der Computerwissenschaft, der Psychologie und speziell der Kognitionswissenschaften stattfand, entdeckten Biologen, dass sie einen ähnlichen Forschungsschwerpunkt hatten, und so entstand um 1980 die ARTIFICIAL LIFE-Forschung. *„Artificial Life is to biology as artificial intelligence is to psychology ... ALife has as a goal the creation of human-made biological enteties, while artificial intelligence has as a goal the creation of human-made psychological enteties“*¹⁰⁴

Die Biologie, so heißt es in der Theorie, ist die Wissenschaft, die sich mit dem Studium des Lebens befasst. In der Praxis sieht das aber anders aus, da sich die Biologie nur mit dem kohlenstoffbasierten Leben auf der Erde auseinandersetzt und anderes Leben der Biologie nicht zur Verfügung steht. Die Lösung dieses Problems besteht darin, Leben künstlich, zum Beispiel in Form einer Computersimulation, „IN SILICIO“ zu erzeugen. Aus

¹⁰² <http://www.dfki.uni-kl.de/~aabecker/Mosbach/xps-ki-allgemein.pdf>

¹⁰³ Vgl. LANGTON, CHRISTOPHER G.: Artificial Life. Ars Electronica 1993.

Auch online unter: http://www.aec.at/20jahre/archiv/1993101/E1993_025.html

¹⁰⁴ KEELEY, BRIAN L.: Against the global replacement: on the application of the philosophy of artificial intelligence to artificial life. S. 261-275. In: LANGTON (HG.) Artificial Life III. SFI Studies in the Sciences of Complexity. Redwood City, 1994 S. 264f.

diesem Grund interessiert sich die auch als AL oder ALIFE bezeichnete Forschungsrichtung mehr für die Dynamik des Verhaltens von Systemen als es bei der KI der Fall ist, die eher die Ergebnisse betrachtet.¹⁰⁵ Eine recht interessante Beschreibung des Lebens im Computer wurde 1993 von Thomas Ray auf der Ars Electronica abgegeben:

„Die Erzeugung synthetischer Organismen erfolgte auf Grundlage einer Computermetapher des organischen Lebens, wobei CPU-Zeit die „Energie“-Ressource und der Speicher die „Material“-Ressource bildet. Der Speicher ist planmäßig in Informationsmuster unterteilt, die sich zu ihrer Selbstreplikation der CPU-Zeit bedienen. Die Mutation bringt neue Formen hervor, und die Evolution erfolgt durch natürliche Selektion, da verschiedene Genotypen in Konkurrenz um CPU-Zeit und Speicherplatz stehen. Die Geschöpfe sind sich selbst replizierende Computerprogramme, die jedoch nicht entkommen können, da sie ausschließlich auf einem virtuellen Computer in dessen eigener Maschinensprache laufen. Der virtuelle Computer ist tatsächlich eine Auffangvorrichtung.“¹⁰⁶

Um die ALife-Forschung an einem Beispiel zu verdeutlichen, wird im Folgenden auf das Computerprogramm TIERRA eingegangen. Diese ALife-Anwendung wurde von TOM RAY Anfang der neunziger Jahre entwickelt, der damals Biologe an der Universität von Delaware war. Das Programm bestand aus einem 60.000 Wort-Speicher, wobei die Wörter aus jeweils fünf Bit bestanden, um dem Informationsgehalt von drei Basispaaren von Aminosäuren zu entsprechen. Wie die DNA in einer biologischen Lebensform, wurde der genetische Code einerseits ausgeführt, um den Lebensprozess zu simulieren, andererseits, um einen Nachkommen des Programms hervorzubringen. Bei Tierra tauchten von Zeit zu Zeit Mutationen auf, die durch Kopierfehler, beeinflusst durch die kosmische Strahlung zum Beispiel, ausgelöst wurden. Wie im Real Life funktionierten einige Mutationen nicht mehr und wurden ausgelöscht, während andere sich zu optimieren begannen und dadurch kleiner wurden. Nach einiger Zeit entstanden auch Parasiten, die zwar nicht in der Lage waren, sich zu kopieren, aber die ein größeres Programm so täuschen konnten, sie anstatt sich selbst zu kopieren. Schließlich entstanden noch Hyperparasiten und soziale Programme, die sich gegenseitig zur Reproduktion brauchten. Auch wenn Rays Programm damals für große Aufregung in der Forschung sorgte, stieß sein Programm doch bald an seine Grenzen, denn Genotyp und Phänotyp (also die DNA und das daraus entstehende äußerliche Lebewesen) waren beim Programm Tierra das selbe.

Daraufhin entstanden Programme wie KARL SIMS Evolutionssystem, die in einer dreidimensionalen simulierten Welt ausgeführt wurden. JORDAN POLLACK und HOD LIPSON gingen sogar kürzlich noch einen Schritt weiter und verbanden das Computerprogramm

¹⁰⁵ Vgl. <http://www-2.cs.cmu.edu/afs/cs.cmu.edu/project/ai-repository/ai/html/faqs/ai/alife/faq-doc-2.html>

¹⁰⁶ RAY, THOMAS S.: Synthetisches Leben: Evolution und Ökologie digitaler Organismen. Ars Electronica, 1993. Auch online unter http://www.aec.at/20jahre/archiv/19931/1993_115.html

mit Maschinen, die auf schnelle Weise den evolutionierenden Wesen die Möglichkeit boten, ein Äußeres aus Plastikgehäusen und Kugelgelenkverbindungen zu erzeugen. Der Mensch musste nur noch die Elektromotoren in die dafür vorgesehenen Halterungen einsetzen. Die Geschöpfe waren hiermit aus dem Cyberspace befreit und konnten sich durch dieses RAPID PROTOTYPING in der realen Welt bewegen.

Es sollte hiermit nun deutlich gemacht worden sein, dass sich das Gebiet des ALife von der Künstlichen Intelligenzforschung als eigenständiger Forschungsbereich emanzipiert hat. Auch im Bereich der Computerspiele¹⁰⁷ gibt es einige Anwendungen aus dem Bereich des Alife. Beispiele für solche Spiele sind: Creatures, SimLife, FinFin und TechnoSphere.¹⁰⁸

ALife ist eng verwandt mit der BIONIK¹⁰⁹, einem Wissenschaftszweig der Kybernetik, der sich mit dem Studium biologischer Systeme und ihrer technischen Nachahmung befasst. Die Bionik wird hauptsächlich für technische Errungenschaften eingesetzt, wie die Bewegungsmechanik von Schwanz und Flossen bestimmter Fische als Entwicklungsgrundlage für neuartige Antriebsarten von Wasserfahrzeugen eingesetzt werden, aber auch in der Architektur, wo Überdachungskonstruktionen nach dem Bauprinzip von Schneckenhäusern und Insektenflügeln gestaltet werden.¹¹⁰ Die Bionik gliedert sich in SYSTEMATISCHE BIONIK und ANGEWANDTE BIONIK, wobei die systematische Bionik eine systematische Gliederung der gewonnenen Erkenntnisse anstrebt, und die angewandte Bionik sich um die Umsetzung der biologischen Prinzipien in technische Lösungen bemüht. Durch den Bereich der Neurobionik geht der Bereich bis zur Implementierung von Chips in das menschliche Gewebe und stellt somit eine Brücke zu dem zweiten Hauptteil dieser Arbeit, den Cyborg Theorien, dar.

NEURONALE NETZWERKE als wichtiger Bestandteil der Künstlichen Intelligenzforschung dürfen nicht unerwähnt bleiben, denn Lebewesen lösen Probleme auf andere Weise und häufig besser als dies beim klassischen wissenschaftlichen Vorgehen, „Problem - mathematisches Modell - Algorithmus - Programm“, geschieht. Aus dem Versuch, hier von der Natur zu lernen und Charakteristisches der Funktionsweise realer Nervensysteme zu übernehmen, hat sich in den letzten Jahren der Ansatz der künstlichen Neuronen

¹⁰⁷ Zu Charakterverhalten in Computerspielen siehe: GREULICH, RENÉ: Charakterverhalten in Computerspielen: Pathfinding. Diplomarbeit, Köln, 2002. Unter: http://www.gm.fh-koeln.de/~faeskorn/diplom/diplom_greulich.pdf

¹⁰⁸ Für Details siehe RICHARD, BIRGIT: Norn Attacks and Marine Doom. S. 336-343. In: Timothy Druckrey: Ars Electronica: Facing the Future (A Survey of two decades). MIT Press Cambridge Mass. 1999

¹⁰⁹ englisch Bionic. Kurzwort aus den Begriffen Biologie und Technik

¹¹⁰ Erste Ansätze sind beim Dach des Münchner Olympia-Stadions zu beobachten.

Netze entwickelt. Analog zum natürlichen Vorbild setzen sich solche Netze aus vielen elementaren Bausteinen, die auch als Neuronen bezeichnet werden, zusammen. Diese Neuronen sind erst im Verbund zu komplexen Leistungen fähig, tauschen über Verbindungen Informationen aus und sind in der Lage, diese in nichtlinearer Weise weiterzuarbeiten. Diese Verbindungen können durch ein Lernverfahren modifiziert werden, und so können während der Lernphase aus Beispieldaten Zusammenhänge extrahiert und gespeichert werden. Nach dem Training kann das Netz auf neue, unbekannte Situationen angewendet werden - das gelernte Wissen wird verallgemeinert.

Um das komplette Feld der neueren Forschungen abzudecken, darf der Bereich der *BIOCOMPUTER* nicht unerwähnt bleiben. Natürliche Moleküle wie DNA oder Bacteriorhodopsin übernehmen in Biocomputern die Informationsverarbeitung. In DNA-Computern übernehmen die vier Basen der Erbsubstanz Adenin, Guanin, Cytosin und Thymin die Aufgabe, Informationen zu verschlüsseln, wobei die Berechnungen in Reagenzgläsern stattfindet. Ein Programm auf einem DNA-Computer wird durch eine Folge biochemischer Reaktionen ausgeführt; die Erbsubstanz-Stränge synthetisieren, extrahieren, modifizieren und vervielfältigen. Dadurch, dass die DNA vier Basen besitzt, im Gegensatz zu Computern, die nur zwei Zustände zur Informationsspeicherung besitzen, haben solche Biocomputer besondere Vorteile: Ein Kubikzentimeter DNA kann 1021 Bits Information speichern, wohingegen der Speicher eines elektronischen Computers nur über höchstens 1014 Bits verfügt. *„Während die elektronischen Computer zumeist linear arbeiten, d.h. einen Datenblock nach dem anderen verändern, laufen die biochemischen Reaktionen eines DNA-Computers gleichzeitig, parallel, ab: Ein einziger Schritt einer biochemischen Operation kann Auswirkungen auf Billionen von DNA-Molekülen in einem Reagenzglas haben, sodass etwa 10 Billionen Berechnungen zur gleichen Zeit ablaufen können.“*¹¹¹

Eine andere Möglichkeit der Informationsverschlüsselung auf Basis von Biocomputern kann durch das Biomolekül Bacteriorhodopsin vorgenommen werden. Beim Bestrahlen mit Licht durchläuft das Biomolekül eine Folge struktureller Änderungen, wie bei der Photosynthese, die zum Verschlüsseln von Informationen genutzt werden kann. Dies ermöglicht, Informationen als Ensemble von Bacteriorhodopsin-Molekülen zu speichern, die sich in dem einen oder anderen Zustand befinden.

Ein solcher Forschungsbereich, der auf organischen Bestandteilen basiert kann nicht Teil eines Androidenkonzepts sein und gehört somit nicht in diese Kapitel.

¹¹¹ BORCHARD-TUCH, CLAUDIA: Was Biotronik alles kann. Blind sehen, gehörlos hören. Weinh., 2002. S. 8.
Vgl. dazu auch LEM, STANISLAW: Informationszüchtung.
Unter: <http://www.heise.de/tp/deutsch/kolumnen/lem/2123/1.html>

Eine nähere Betrachtungsweise der Anwendungen der künstlichen Intelligenz ist an dieser Stelle wichtig.

Ein frühes Ziel der KI¹¹²-Forschung war die automatische SPRACHÜBERSETZUNG¹¹³. Es geht bei der Sprachübersetzung nicht darum, dass ein Computerprogramm Zugriff auf eine große Datenbank hat, sondern dass ein Computer Sprache wirklich versteht. Dabei reicht es nicht aus ein Wort durch ein anderes zu ersetzen, sondern das Programm muss Grammatikregeln beherrschen, um die richtige Satzstellung zu ermitteln und idiomatische Ausdrücke erkennen können. An diesem Problem wird seit über 40 Jahren gearbeitet, und es wurden große Fortschritte erreicht. Das Textverarbeitungsprogramm Microsoft Word beispielsweise kann ganze Texte in vier verschiedene Sprachen übersetzen und ist mit einem Webtranslation-Service verknüpft, der 12 verschiedene Übersetzungssprachen beherrschen soll. Ein weiteres Beispiel für Sprachübersetzung und -erkennung ist die Suchmaschine Google, die gefundene Webseiten in sechs Sprachen übersetzen kann.¹¹⁴ Zusätzlich hat man der KI-Forschung zu verdanken, dass solche Suchmaschinen mittlerweile akzeptable Ergebnisse auf eine eingetippte Frage liefern können.

Es gibt mittlerweile unzählige KI-Anwendungen, denen man im Alltag begegnen kann. Dazu gehört am Flughafen die Zuweisung der Gates, die ein Mensch wegen der vielen Faktoren nicht mehr zufriedenstellend bewerkstelligen kann.¹¹⁵ Dabei spielen unter anderem Faktoren eine Rolle wie: Wo befinden sich momentan alle Flüge und welche Passagiere müssen einen Anschlussflug erreichen? Ist die Besatzung für einen bestimmten Flug einsatzbereit?

Eine weitere KI-Anwendung begegnet uns, wenn man bei einer Bank, besonders über Internet oder Telefon, einen Kredit aufnehmen will. Die intelligente Anwendung prüft das Gehalt, die Dauer der Anstellung, Familienstand und Anzahl der Kinder, vergleicht eventuell sogar mit vorigen Kreditnehmern um zu errechnen, ob man kreditwürdig ist. Hierbei handelt es sich jedoch lediglich um Anwendungen der Künstlichen Intelligenz und nicht um intelligente Wesen.

Ein Beispiel für einen Vorläufer einer situierten künstlichen Intelligenz ist die von Eric Horovitz entworfene Büroklammer, die ein Teil des Office-Pakets darstellte. Die meisten Benutzer fühlten sich durch die ständigen Vorschläge des Microsoft-Agenten eher beläs-

¹¹² AI Abk. für Artificial Intelligence = KI Abk. für Künstliche Intelligenz.

¹¹³ deren Ursprung, wie so oft, aus dem militärischen Bereich stammt, um Geheimdienstinformationen zu entschlüsseln

¹¹⁴ Von einer Übersetzung, wie sie ein guter menschlicher Übersetzer liefert, kann hier noch nicht die Rede sein, aber es stellt immerhin ein gutes Hilfsmittel dar.

¹¹⁵ Vgl. <http://orion.it.luc.edu/~lsalche/497web.htm>

tigt als dass ihnen dadurch geholfen wurde, und so fiel Clippy¹¹⁶ 2002 aus dem Office Paket weg.

Bei Computerspielen findet man heutzutage fast immer Agenten, die auf künstlicher Intelligenz beruhen; diese Agenten können das Computerspiel nicht wie der Spieler sehen, sondern können, vom Programmierer vorgegeben, den gesamten Zustand der virtuellen Welt beobachten und sind in der Lage, uns beim Spiel zu schlagen. In Kinofilmen bekommt man animierte Massenszenen zu sehen, die häufig aus intelligenten Agenten bestehen, wobei jeder Agent durch einen graphischen Avatar verkörpert wird. Diese Agenten haben allerdings nur eine sehr kurze Lebensspanne, nämlich während der Animationsphase des Films.

Bei diesen Anwendungen der KI werden Programmiersprachen, die jeweils Ihre Vor- und Nachteile haben, benutzt. Die Programmiersprache LISP beispielsweise ist die klassische AI- Programmiersprache, die an den Universitäten entstand. PROLOG ist ein Nachfolger von Lisp, ist aber sehr schwierig zu erlernen. C wird bei einfachen Programmen benutzt, bei denen es auf Geschwindigkeit ankommt, und JAVA, eine nicht High-Level Programmiersprache wie Lisp oder Prolog, ist sehr betriebssystemkompatibel.

Die weiter oben genannten Anwendungen der AI sind jedoch nur Teilbereiche der Künstlichen Intelligenz-Forschung. Weitere Hauptfelder der AI-Forschung sind:

MASCHINELLES LERNEN¹¹⁷, Verarbeitung und Erkennen von natürlicher gesprochener Sprache (NLP)¹¹⁸, AUTOMATISCHES BEWEISEN¹¹⁹, EXPERTENSYSTEME¹²⁰ und BILDERKENNUNG.

II.III.2 Der dezentralisierte Mensch

„Will spiritual Robots replace Humanity by 2100?“¹²¹

Das war der Titel eines Symposiums, an dem Douglas Hofstadter, Ray Kurzweil und Hans Moravec 1999 teilnahmen und in dem sich die Urangst der Menschheit widerspiegelt, als Krone der Schöpfung abgelöst zu werden.

¹¹⁶ Clippys Homepage: <http://www.microsoft.com/office/clippy/>

¹¹⁷ Lernfähige Systeme (Belehren statt Programmieren). Verstehen des menschlichen Lernens durch die Entwicklung von Computermodellen.

¹¹⁸ Natural Language Processing. Vgl. <http://www-nlp.cs.umass.edu/> und <http://www.cs.columbia.edu/nlp/> und <http://www.isi.edu/natural-language/nlp-at-isi.html>

¹¹⁹ Das Automatisieren von mathematischen Disziplinen.

¹²⁰ „auch wissensbasiertes System, praktische Anwendung der künstlichen Intelligenz in Form von Computerprogrammen, die, ähnlich einem menschlichen Experten, das Wissen zu einem bestimmten Gebiet und Verfahren zur Ableitung von Schlußfolgerungen daraus vereinen. Expertensysteme werden z. B. verwendet bei der computerunterstützten Konstruktion und Fertigung (CAD/CAM) und in der Umwelttechnik.“ [www.Wissen.de]. Vgl. auch: Zabel, Frank, u.a.: Expertensysteme. Unter: <http://www.tinohempel.de/info/info/sonstiges/expertensystem.pdf>

¹²¹ <http://www.stanford.edu/dept/symbol/Hofstadter-event.html>

Die Menschheit steht aber heute nicht zum ersten Mal vor der Angst einer Verdrängung und einer Dezentralisierung. Genau diese Ängste, als Mensch an Besonderheit zu verlieren, tauchten schon im 16. Jahrhundert auf, als Kopernikus durch das Betrachten von Sternbewegungen feststellte, dass die Erde nicht das Zentrum des Sonnensystems sei und damit die KOPERNIKANISCHE WENDE auslöste. Die Kirche beharrte noch lange auf dem Bild der Terra Firma, denn warum sollte Gott die Menschheit irgendwo an den Rand gesetzt haben? Dies war der Beginn eines dualen Glaubenssystems, wobei sich die Religion mit den Aspekten des Menschseins beschäftigte, während die Wissenschaft sich mit den Details des Universums befasste.

Wenigstens auf der Erde hatten die Menschen noch ihre zentrale Rolle. Sie waren von den Tieren abgegrenzt, da sie nach dem Ebenbild Gottes geschaffen wurden, aber auch diese Idee wurde bald durch eine zweite Wende, die Idee der EVOLUTION, zu Fall gebracht. Charles Darwin deutete nur vage an, was ihm bei der Veröffentlichung seiner „Entstehung der Arten“ 1859 längst klar war. Genau wie alle Tierarten hatte auch die menschliche Spezies nicht unverändert seit Beginn der Zeit auf dem Planeten gelebt, sondern war das Produkt einer Evolution, einer allmählichen Entwicklung. Durch „natürliche Zuchtwahl“¹²² - das Wort der ersten deutschen Übersetzung - war er zum aufrechtgehenden, über sich selbst reflektierenden Wesen geworden. Die Menschheit war nicht nur eng mit den Affen aus dem Zoo verwandt, sie stammten sogar von den selben Vorfahren ab. Dass aber auch der Mensch, das Abbild Gottes, aus einer anderen Art hervorgegangen sein sollte, schien für diejenigen, die die Bibelworte der Genesis als Schöpfungsbericht wörtlich nahmen, undenkbar. Auch heute noch gibt es erstaunlicherweise viele Menschen, besonders in den USA, die behaupten, dass die Evolutionstheorie grundsätzlich falsch sei,¹²³ trotz erdrückender Beweise von Fossilienfunden bis hin zu Experimenten, die jeder Oberstufen-Schüler in einem Labor nachmachen kann. Der Grund für diese Leugnung ist klar: Diese Menschen haben Angst, ihr Besonderheit zu verlieren.

Selbst im 20. Jahrhundert nahm die Dezentralisierung weiter zu: Die RELATIVITÄTSTHEORIE, die QUANTENMECHANIK und die HEISENBERGSCHES UNSCHÄRFERELATION¹²⁴ zeig-

¹²² Darwin, Charles. Die Entstehung der Arten. Berlin, 2000. CD-Rom

¹²³ Beispiele unter: <http://www.wwcw.org/q-evol.html>
oder <http://www.angelfire.com/hi2/graphic1designer/science.html>

¹²⁴ Wenn das moderne Wissen dem Mikro-Wesen der Dinge, zum Beispiel den Atomstrukturen, nahe kommt, beginnen die Dinge unscharf zu werden. Diese Unschärfe der Materie entsteht dadurch, dass es im Mikrokosmos unmöglich ist, die Messapparatur aus dem Gegenstandsbereich, den man misst, wegzudenken. Sie, und das heißt: auch das messende Subjekt, misst sich selbst mit. Sowohl Technik und Wissen als auch Subjekt und Objekt verstricken sich untrennbar miteinander. Dieses Ergebnis weiß der Entdecker der Unschärfe auch in metaphysischen Kategorien exakt zu beschreiben: „Das Ziel der Forschung ist also nicht mehr die Erkenntnis der Atome und ihrer Bewegung „an sich“, d. h. abgelöst von unserer experimentellen Fragestellung; vielmehr stehen wir von Anfang an in der Mitte der Auseinandersetzung zwischen Natur und Mensch ..., so daß die landläufigen Einteilungen in Subjekt und Objekt, Innenwelt und Außenwelt, Körper und Seele nicht mehr

ten dem Menschen, dass er die physikalischen Vorgänge im Universum niemals gänzlich erfassen könne.¹²⁵

Ein weiterer Schlag gegen die Besonderheit der Menschheit war CRICKS UND WATSONS Entdeckung der Struktur der DNA, die dazu führte, dass der Mensch erkannte, dass alle Lebewesen auf der Erde die selben DNA-Moleküle und das selbe Codierungsmuster teilen. 2001 wurde schließlich durch das HUMAN GENOME PROJECT¹²⁶ bekannt, dass der Mensch nur aus 35 000 Genen aufgebaut ist und 98% seines Genoms mit Schimpansen teilt. Diese, die zweite Evolutionistische Herausforderung von Darwin untermauernden Erkenntnisse sollten aber nicht die letzten bleiben. Seit 50 Jahren erleben wir die dritte große Herausforderung unserer Besonderheit. Die Menschen werden von den Maschinen herausgefordert. Das bedeutet also, dass wir uns im Dienst der Darwinschen Evolution überflüssig gemacht haben, dadurch, dass wir unseren Nachfolger erfanden. *„Wir entwickelten und pflegten in ihm unseren Untergang.“*¹²⁷ *„Wir sehen unseren Nachfolger am evolutionären Horizont schon; die Silizium-Intelligenz, den Computer.“*¹²⁸

II.III.3 Maschinenintelligenz - Konkurrenz?

Die Maschinen, die bereits in der Genealogie künstlichen Lebens beschrieben wurden, haben unsere Besonderheit nicht wirklich in Frage gestellt, aber, als die Künstliche Intelligenz vorankam, fingen Maschinen an auf Gebieten zu operieren, die als die Domäne des Menschen galt. Aus diesem Grund haben Menschen immer wieder versucht, die Einzigartigkeit ihrer Gattung unter Beweis zu stellen.

So überlegte der Philosoph RENÉ DESCARTES vor 400 Jahren in seinem „Discours de la Méthode“, wie man Maschinen mit menschlichem Äußeren von einem echten Menschen unterscheiden könnte:

„... au lieu que, s'il y en avait qui eussent la ressemblance de nos Corps, et imitassent autant nos actions que moralement il serait possible, nous aurions toujours deux moyens tres certains, pour reconnaitre qu'elles ne seraient point pour cela de vrais hommes. Dont le premier est que jamais elles ne pourraient user de paroles, ni d'autres signes en les composant, comme nous faisons pour declarer aux autres nos pensees. ... Et le second est que, bien qu'elles fissent plusieurs choses aussi bien, ou peut-etre mieux qu'aucun de nous, elles manqueraient inf ailliblement en quelques autres, par lesquelles an decouvrirait

passen wollen und zu Schwierigkeiten führen.“ [HEISENBERG, WERNER: Das Naturbild der heutigen Physik. Hamburg, 1957. S.18]

¹²⁵ weitere Informationen zu diesen physikalischen Theorien in philosophischer Hinsicht unter:

<http://home.t-online.de/home/Karl-Heinz.Thunemann/Gott/>

¹²⁶ <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/genome/guide/human/>

¹²⁷ WEIZENBAUM, JOSEPH: Über Computer Prognosen, Sprache. S. 11-32. In: GREIFF (HG.) Das Orwellsche Jahrzehnt und die Zukunft der Wissenschaft, Opladen 1981, S.24

¹²⁸ WEIZENBAUM, JOSEPH: Denken ohne Seele. S. 131-152. In: JOFFE, J. (HG.): Zeit-Dossier 2, München 1981. S.140

*qu'elles n'agiraient pas par connaissance, mais seulement par la disposition de leurs organes. Car, au lieu que la raison est un instrument universel, qui peut servir en toutes sortes de rencontres, ces organes ont besoin de quelque particuliere disposition pour chaque action particuliere; d'où vient qu'il est moralement impossible qu'il y en ait assez de divers en une machine pour la faire agir en toutes les occurences de la vie, de même façon que notre raison nous fait agir.*¹²⁹

Descartes nennt in diesem Zitat zwei Methoden der Unterscheidung zwischen Mensch und Maschine: Den Sprachtest und den Handlungstest, wobei die den Maschinen fehlende Vernunft der Grund für das Nichtbestehen des Tests sei. Descartes trennte auch die Seele als erkennendes Subjekt von der Gegenstands- und Körperwelt und betrachtete den entseelten Körper als technisch - konstruierten Apparat.

II.III.3.a Turing

Auch ALAN TURING beschrieb 1950 in einem Aufsatz ein Gedankenexperiment, das später als TURING-TEST bekannt wurde, und das dem selben Zweck wie Descartes Überlegungen, nämlich der Unterscheidung von Mensch und Maschine, diene. Dieses Experiment basierte auf einem Gesellschaftsspiel, in dem ein Spieler durch Fragen herausfinden sollte, ob sich in einem angrenzenden Zimmer ein Mann oder eine Frau befand. In Turings Test wurden „Mann oder Frau“ durch „Mensch oder Maschine“ ausgetauscht. Als Analogon der heutigen Zeit kann man sich einen Chat-Room vorstellen, wobei die Aufgabe des Fragenstellers darin besteht, herauszufinden, ob sein Gesprächspartner ein Mensch oder eine Maschine ist.

Turing folgerte unter der Annahme der CENTRAL-STATE-THEORIE, die davon ausgeht, dass der Sitz des Bewusstseins das Zentralnervensystem ist, dass sich die geistige Aktivität eines Menschen von einem Computer mit entsprechender Speicherkapazität nachbilden ließe. Das menschliche Gehirn besteht aus etwa zwei Millionen komplizierten logischen Schaltungen, die ihrerseits aus jeweils bis zu 1000 Neuronen zusammengesetzt sind. Diese sind in spezifischer Weise miteinander verbunden und beeinflussen sich gegenseitig unter der Annahme, dass diese Elemente bereits alles sind, was für eine geistige Tätigkeit ausreicht.

¹²⁹ „... gäbe es dagegen Maschinen, die unseren Leibern ähnelten und unsere Handlungen insoweit nachahmten, wie dies für Maschinen wahrscheinlich möglich ist, so hätten wir immer zwei ganz sichere Mittel zu der Erkenntnis, daß sie deswegen keineswegs wahre Menschen sind. Erstens könnten sie nämlich niemals Worte oder andere Zeichen dadurch gebrauchen, daß sie sie zusammenstellen, wie wir es tun, um anderen unsere Gedanken bekanntzumachen. ... Das zweite Mittel ist dies: Sollten diese Maschinen auch manches ebensogut oder vielleicht besser verrichten als irgendeiner von uns, so würden sie doch zweifellos bei vielem anderen versagen, wodurch offen zutage tritt, daß sie nicht aus Einsicht handeln, sondern nur zufolge der Einrichtung ihrer Organe. Denn die Vernunft ist ein Universalinstrument, das bei allen Gelegenheiten zu Diensten steht, während diese Organe für jede besondere Handlung einer besonderen Einrichtung bedürfen; was es unwahrscheinlich macht, daß es in einer einzigen Maschine genügend verschiedene Organe gibt, die sie in allen Lebensfällen so handeln ließen, wie uns unsere Vernunft handeln läßt.“ [DESCARTES, RENE: Discours de la Méthode. Hamburg, 1960. S. 93f]

Selbst wenn jedes einzelne Elementarteilchen im Körper eines Menschen Relevanz für seinen Denkprozess besitzen würde, hat Turing noch recht, da sich ein Individuum gemäß der Bekenstein-Grenze in jeweils einem von höchstens $10 \text{ E} + 10^{45}$ Quantenzuständen befinden muss und höchstens 4×10^{53} Zustandsänderungen pro Sekunde durchmachen kann.¹³⁰ Diese Zahlen sind zwar nicht klein, aber endlich. Folglich darf der Mensch als Maschine mit endlich vielen Zuständen betrachtet werden.

Turing war der Meinung, dass sein Versuch ein guter Intelligenztest für einen Computer sei. Es ist jedoch fraglich, ob man die von Menschen einprogrammierten Antworten auf bestimmte Fragen als Computer-Intelligenz bezeichnen kann, und da sich die Kapazität der Computer stetig verdoppelt, kann einem Computer auch immer mehr Input gegeben werden. Ein solcher Test würde höchstens für die Intelligenz und den Fleiß des Programmierers sprechen, sich auf jede erdenkliche Fragestellung eine Antwort auszudenken. Turings Sicht, dass Denken ein Informationsverarbeitungsprozess ist, gehört in die Sichtweise des FUNKTIONALISMUS. Diese in der heutigen Philosophie des Geistes vertretene Richtung findet sich auch in der Psychologie besonders in der Kognitionswissenschaft wieder und versucht komplexe Tatbestände durch kausale Wirkungsbeziehungen zu erklären.

Wenn man Intelligenz aber nicht nur als Reproduktion von Information ansieht, sondern als eigene kreative Leistung, so wäre ein Computer ein Intelligenter, der nur mit Vokabular, Grammatik und Semantik programmiert wurde und dank künstlicher Intelligenz durch viele Gespräche mit Menschen lernt, zu kommunizieren. Aber so weit war man zu den Zeiten des Turing-Testes noch nicht. Bis zum Jahr 2000, so Alan Turings Prognose, würde es einen Computer geben, der seinen Turing-Test bestehen könnte.¹³¹

II.III.3.b Eliza

Dies war aber schon weitaus früher der Fall, denn JOSEPH WEIZENBAUM schrieb 1963 am MIT ein Programm namens ELIZA. Weizenbaums Programm imitierte einen Rogerianischen Psychotherapeuten. Carl Rogers Ansatz der Personenzentrierten Psychotherapieform besteht in einer passiven Annäherung an den Patienten. Dies beinhaltet einerseits die fragende Wiederholung der Patientenaussage, andererseits eine weiterführende Fragestellung¹³². Das Programm Eliza vollbrachte seine Aufgabe sehr überzeugend; die Testpatienten tippten ihre Sätze ein und bemerkten nicht, dass ihnen ein Computer ant-

¹³⁰ TIPLER, FRANK: Die Physik der Unsterblichkeit. Moderne Kosmologie, Gott und die Auferstehung der Toten. München 1994, S. 57

¹³¹ Vgl. HANLEY, RICHARD: The Methaphysics of Star Trek. New York, 1997. S. 51

¹³² Mehr Informationen zur Rogerianischen Psychotherapie unter: <http://www.vrp.at/>

wortete; kam man aber von der Therapiesituation ab und stellte Fragen eines gänzlich anderen Kontextes, so bemerkte man schnell, das mit dem Gesprächspartner etwas nicht stimmte. Daraus konnte man schließen, dass man eventuell seine intimsten Geheimnisse einem Computer anvertraut hatte.

II.III.3.c Kritik an der AI

Für Weizenbaum war das generelle Funktionieren seines Programms die Bestätigung dafür, dass der Turing Test einen Fehler hatte. Aus der Betroffenheit, dass Menschen ihre intimsten Gedanken dem Programm mitteilten und dass praktizierende Psychiater¹³³ Eliza als förderlich bezeichneten, argumentierte er, dass Künstliche Intelligenz unmöglich sei. *„Wie sieht das Bild aus, das der Psychiater von seinem Patienten hat, wenn er als Therapeut sich selbst nicht als engagiertes Wesen begreift, das zu heilen versucht, sondern als jemanden, der Informationen verarbeitet, Regeln befolgt und so weiter?“*¹³⁴

Auch JARON LANIER, einer der Begründer der virtuellen Realität, argumentiert auf unlogische Weise im Jahr 2000 auf www.edge.org, dass intelligente Computer nicht möglich seien. Der Turing-Test sei falsch, da es zwei Wege gibt, ihn zu bestehen. Der eine ist, dass Computer klüger werden, der andere, dass die Menschen immer dümmer werden. Für den zweiten Weg zeigt er Beispiele in seiner Argumentation, wie Menschen Sklaven von Maschinen mit schlechter Software werden, um sich dieser anzupassen. Aber dann fährt er mit der Behauptung fort, dass es keinen epistemologischen Unterschied zwischen künstlicher Intelligenz und der Akzeptanz schlecht entworfener Software gibt. Leider folgt Laniers Beweisführung nicht aus seiner Prämisse, denn er schließt, dass die Künstliche Intelligenzforschung auf einem Fehler beruht, ohne den Turing Test zu widerlegen und zu begründen, warum intelligente Maschinen nicht möglich seien.

Sowohl Weizenbaum als auch Lanier, deren Spezialgebiet nie die KI-Forschung war, verstricken sich in ihrer Argumentation auf diskrepante Aussagen. Hieraus erwächst der Anschein, dass sie sich durch immer intelligenter werdende Maschinen in der geistigen Besonderheit des Menschen angegriffen fühlten.

Als ein weiteres Beispiel für einen Menschen, der seit mehr als 30 Jahren ein offenes Rückzugsgefecht gegen intelligente Maschinen führt, muss HUBERT DREYFUS, ein Philosoph aus Berkeley, genannt werden. In seinem Buch: „Was Computer nicht können. Die

¹³³ sicherlich waren das nur einige Vertreter der Personenzentrierten Psychotherapie. In der Psychoanalyse, deren Basis das Einfühlungsvermögen und die eigene emotionale Reaktion auf den Patienten ist, fand sich sicherlich kein Anhänger.

¹³⁴ WEIZENBAUM, JOSEPH. Die Macht der Computer und die Ohnmacht der Vernunft. Frankfurt 1979. S. 19

Grenzen künstlicher Intelligenz“ legte er 1972 Ansichten, wie dass das menschliches Handeln stark mit Körperhaftigkeit des Menschen verbunden ist, dar. In seiner Argumentation traf Dreyfus eine Unterscheidung zwischen nichtformalen Aspekten menschlicher Intelligenz und den sehr formalen Regeln der Computerprogramme. Die nichtformalen menschlichen Aspekte, wie Urteile, das Erkennen des Kontextes und subtile Wahrnehmungsentscheidungen könnten, so Dreyfus, nicht auf mechanische Prozesse reduziert werden.¹³⁵

Die Künstliche Intelligenz war zu dieser Zeit noch nicht dazu in der Lage, aber Dreyfus argumentierte prinzipiell gegen jeden möglichen Erfolg und wurde bis heute in vielen Dingen widerlegt. 1967 behauptete er, dass ihn keine Maschine im Schach schlagen könne. Prompt wurde Dreyfus von Richard Greenblatt, der am MIT ein Schachprogramm namens MACHACK entwickelt hatte, zu einem Spiel eingeladen. Dreyfus verlor und behauptete, das es daran liegen müsse, dass er ein schlechter Schachspieler sei,¹³⁶ aber 1997 besiegte der IBM Computer DEEP BLUE den Schachweltmeister Gary Kasparow, und damit war die Frage, ob ein Computer einen Menschen beim Schach schlagen könnte, ein für allemal geklärt.¹³⁷

Einer der Wissenschaftler, der es auch für nicht möglich hält, dass jemals intelligente und bewusste Maschinen gebaut werden können, ist ROGER PENROSE. Der britische Physiker und Mathematiker verknüpft in seiner Argumentation GÖDELS UNVOLLSTÄNDIGKEITSSATZ¹³⁸ mit den Turing-Maschinen.

Der Gödelsche Unvollständigkeitssatz soll die Grenzen formaler Systeme beweisen und gilt für jedes axiomatisches System. Dadurch offenbart das Theorem von Gödel die Grenzen des Wissens im Rahmen von Mathematik und Logik. Es zeigt zum Beispiel, dass es nur außerhalb eines nichttrivialen Universums möglich ist, dieses vollständig zu beschreiben - vollständiges Wissen ist nur von außerhalb möglich. Daraus folgernd kann man sagen, dass es auch nie eine Maschine geben wird, die dies kann.

Gödels Theorem macht deutlich, dass nicht alle Aktivitäten unseres Gehirns vollständig durch unser Gehirn selbst erklärt werden können, ebenso wenig wie ein Turing Computer mit den in ihm ablaufenden Algorithmen alle Probleme lösen kann. Aber das verlangt auch keiner von einem Computer und ist auch nicht die Voraussetzung für intelligente bewuss-

¹³⁵ Vgl. DREYFUS, HUBERT L.: Was Computer nicht können. Die Grenzen künstlicher Intelligenz. S. 244 ff.

¹³⁶ Vgl. BROOKS, RODNEY: Menschmaschinen. S. 187

¹³⁷ Vgl. <http://www.chess.ibm.com/>

¹³⁸ Eine genaue mathematische Erläuterung von Gödels Satz: <http://www.tu-harburg.de/rzt/rzt/it/goedel/goedel.html>

te Maschinen: Es gibt wahre Theoreme, die ein Computer (aber auch ein Mensch) nicht beweisen kann.

Zusätzlich versucht Penrose etwas zu finden, das außerhalb der Reichweite von Computern liegt, und wird bei den Mikrotubuli¹³⁹ innerhalb der Zellen fündig. Hier lautet seine unbegründete Hypothese, dass die Quanteneffekte in den Mikrotubuli, die Quelle des Bewusstseins sind! Penrose hat hier zu einer geheimnisvollen höheren Kraft Zuflucht genommen, indem er seinen eigenen kleinen Gott, den Gott der Quantenmechanik, erfindet.

Auch in der Science-Fiction Literatur, besonders bei ISAAC ASIMOV, findet man einen Ansatz, Roboter unter Kontrolle bringen zu wollen. In den 50er Jahren schrieb Asimov eine Reihe von Büchern, in denen humanoide Roboter die Hauptcharaktere waren. Am Anfang dieser Reihe steht „I, Robot“ und in der Geschichte „Runaround“, wurden Asimovs Gesetze zum ersten mal erwähnt. ASIMOVS GESETZE lauten:

1. *„A robot may not injure a human being, or, through inaction, allow a human being to come to harm.*
2. *A robot must obey orders given it by human beings, except where such orders would conflict with the First Law.*
3. *A robot must protect its own existence as long as such protection does not conflict with the First or Second Law.“*¹⁴⁰

Asimovs Roboter gerieten in seinen Büchern in Konflikte zwischen diesen Gesetzen, und daraus entstand die Spannung. In der gleichnamigen Verfilmung einer seiner Geschichten namens „Bicentennial Man“¹⁴¹, stellte Robin Williams, der den Roboter Andrew Martin spielte, die drei Gesetze holographisch dar.

Die heutigen Roboter halten sich jedoch nicht an die Asimovschen Gesetze, da sie gar nicht in der Lage wären, sie zu verstehen. Die Angst vor Robotern ist hier aber eine gänzlich andere. Der Roboter wird hier nicht als Konkurrenz für die Menschlichkeit angesehen, sondern vielmehr als eine reale körperliche Bedrohung des Menschen. Daraus resultiert Gesetz Nummer 1. Gesetz Nummer 2 dient der Versklavung der Maschinen und

¹³⁹ „Mikrotubuli kommen in allen eukaryotischen Zellen vor. Sie sind an einer Vielzahl von Bewegungsabläufen beteiligt, z.B.: der Geißel- und Cilienbewegung, der Bewegung der Chromosomen während der Mitose und der Meiose und dem Transport von Granula und Vesikeln in den Zellen und damit verbunden mit der Bildung der Zellwand und der Form und Spezialisierung der Zellen. Sie können zu komplexen, regelmäßigen Strukturen vereint sein. Alle Geißeln und Cilien der Eukaryoten zeichnen sich durch den sogenannten „9+2“-Aufbau aus. In Pflanzenzellen liegen die Mikrotubuli im Interphasestadium dicht unterhalb des Plasmalemmas (corticale Lage), und ihre Orientierung ist mit der der Cellulosefibrillen in der Zellwand eng korreliert. ... Mikrotubuli sind Röhren aus polymerisiertem Tubulin. Tubulin ist ein Proteindimeres...“ [http://www.biologie.de/Nuetzliches/botanik_online/d25/25b.htm]

¹⁴⁰ ASIMOV, ISAAC. I, Robot. London, 1968. S. 33 ff.

¹⁴¹ BICENTENNIAL MAN. Regie: Chris Columbus, 1999

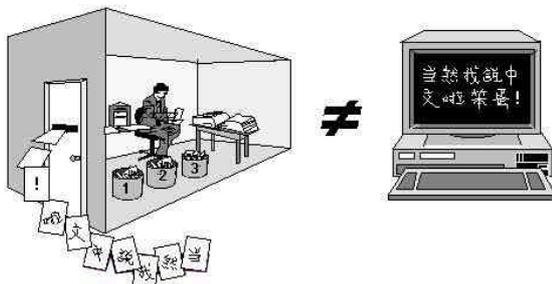
Nummer 3 schützt den Roboter vor Schaden, wobei er sich nicht gegen die Versklavung wehren kann.

II.III.3.d Chinesische Zimmer

JOHN SEARLE, ein angesehener Philosoph aus Berkeley, übt ebenfalls Kritik an Turgings Ansichten: „Wenn wir nun jedoch die Idee ernstzunehmen versuchen, das Hirn sei eine Turingmaschine, dann gelangen wir zu dem unbequemen Resultat, wir könnten aus so gut wie allem ein System bauen, das genau das tut, was das Gehirn tut. Gemäß dieser Auffassung kann man, computational gesehen, aus Katzen, Mäusen und Käse oder aus Hebeln, oder aus Wasserrohren ... ein „Hirn“ machen, das genauso funktioniert wie das des Lesers oder meines - vorausgesetzt, die Systeme sind ... „computational äquivalent“. Man würde nur schrecklich viele Katzen oder Wasserrohre oder was auch immer sonst brauchen. Die Vertreter des Kognitivismus berichten uns von diesem Resultat mit reiner, unverhüllter Freude.“¹⁴²

Worauf Searle hier anspielt ist, dass man ein informationsverarbeitendes System auch aus Bierdosen herstellen könnte, um ein weiteres Beispiel zu nennen. Jedes Bit Information würde in diesem Beispiel durch eine aufrecht-stehende oder eine umgedreht-stehende Bierdose repräsentiert werden. Ein solcher Computer wäre durchaus in der Lage, die gleichen Berechnungen durchzuführen wie ein Silizium-basierter Computer; selbstverständlich viel langsamer, denn man müsste bei jedem Berechnungsschritt per Hand die Bierdosen umstrukturieren. An diesem Beispiel könnte man argumentieren, dass Bierdosen nicht intelligent seien, und spricht damit jedem Computer die Möglichkeit von Intelligenz ab.

Searles berühmtestes Argument gegen den Turing-Test ist jedoch DAS ARGUMENT DES CHINESISCHEN ZIMMERS, das als Äquivalent eines Computerprogramms angesehen werden soll.



In seinem Gedankenexperiment begibt er sich in ein Zimmer, durch dessen Türschlitz auf Chinesisch verfasste Zettel durchgeschoben werden. Außerdem enthält das Zimmer ein Buch mit Instruktionen, auf ein bestimmtes

Zeichen ein anderes Zeichen zu malen und durch den Türschlitz wieder auszugeben. Searle könnte damit möglicherweise eine gültige chinesische Antwort, vielleicht sogar ein

¹⁴² SEARLE, JOHN: Die Wiederentdeckung des Geistes. München 1993. S. 228

Gespräch ins Rollen gebracht haben, ohne auch nur ein Wort Chinesisch zu verstehen¹⁴³. Dadurch würde es Searle ermöglicht, den Turing-Test für Chinesisch zu bestehen, was wiederum gegen den Turing-Test sprechen würde. Soweit kann man Searle mit seiner Folgerung noch rechtgeben, aber er geht noch einen Schritt weiter und folgert, dass kein Computer Chinesisch verstehen könnte. Hierbei begeht er einen fundamentalen Fehler. So wie kein einzelnes Neuron eines Chinesen Chinesisch versteht, so muss auch Searle, der in seinem Gedankenexperiment eine Komponente eines größeren Systems ist, kein Chinesisch verstehen. Searles weiterer Fehler ist der häufig verwendete Denkfehler der ausgeschlossenen Mitte, auch falsche Dichotomie genannt, wie Logiker sagen würden. Searle behauptet: Entweder der chinesische Computer versteht Chinesisch, oder er versteht gar nichts. An diesem Satz wird auch die Möglichkeit belassen, dass der Computer etwas versteht, das aber nicht Chinesisch ist.

Es scheint Searle nur darum zu gehen, wie man auch schon an dem bereits oben erwähnten Zitat sehen kann, die Gegenpositionen ins Lächerliche zu ziehen. Aber etwas ins Lächerliche zu ziehen ist noch kein Argument.

Wie man an diesen Beispielen sehen konnte, sind die meisten Argumente, die gegen die Möglichkeit sprechen, dass Roboter jemals Bewusstsein oder Gefühle haben könnten, stark durch die Dezentralisierung des Menschen beeinflusst. Damasio würde sagen, dass unsere Vernunft von unseren Gefühlen angetrieben wird.¹⁴⁴ Das gilt auch, wenn wir über unsere eigenen Gefühle oder die unserer Maschinen nachdenken.

II.III.3.e Maschinenemotionen?

Obwohl es Menschen gibt, die Computern die Fähigkeit absprechen wollen, intelligent sein zu können, so gibt es doch auch eine große Anzahl von Leuten, die sagen würden, dass Computer mit der richtigen Software und dem richtigen Problemfeld tatsächlich über Fakten nachdenken, Entscheidungen treffen und Ziele haben können. Dass es heute möglich ist, Roboter zu bauen, die wie Kismet *Angst zu haben scheinen* oder *Angst simulieren*, das würden auch noch einige Menschen zugestehen, aber dass Maschinen tatsächlich *instinktive Angst empfinden* können, wird von fast allen Menschen abgelehnt.

¹⁴³ Eine der Antworten auf Searle stammt von dem schon erwähnten Physiker Frank Tipler. Tipler hat ausgerechnet, welchen Umfang die Anweisungen, derer sich Searle bedienen müsste, umfassen (mehr als 100 Millionen Bände) und veranschlagt den Energieumsatz, den Searle benötigt, um sie aus dem Regal zu nehmen, auf dreihunderttausend Gigawatt in 100 Sekunden, denn schließlich will die Jury vor dem Zimmer ja nicht ewig warten. Tipler schließt messerscharf, dass Searles Vorhaben um vieles schwieriger sei, als auf den Mond zu springen und seine Prämisse somit falsch ist. [Vgl. TIPLER, FRANK: Die Physik der Unsterblichkeit. S. 67]

¹⁴⁴ Vgl. DAMASIO, ANTONIO R.: Descartes' Irrtum. Fühlen, Denken und das menschliche Gehirn. München, 1995

Da wir unseren zentralen Ort im Universum und unsere Abgrenzung von den Tieren verloren haben und schließlich auch noch von den Maschinen im Rechnen und Denken geschlagen wurden, bleiben uns nur unsere Gefühle übrig, die uns zu etwas Einzigartigem machen und die wir vielleicht noch mit unseren nächsten Verwandten, den Tieren, teilen. *„Während wir sie in unseren Stamm aufnehmen, schließen wir Maschinen davon aus.“*¹⁴⁵

Worin besteht nun der Unterschied zwischen „simulierter Emotion“ und „echter Emotion“? Handelt es sich um eine „Totale Simulation“ so besteht kein Unterschied zwischen der Simulation und „dem Realen“, da sie identisch sind.¹⁴⁶

Man kann die Argumentation der „irrealen Simulation“ auch umkehren, indem man sich auf den Menschen bezieht: Wie die Molekularbiologen sagen würden, können menschliche Emotionen als ein simuliertes Produkt des menschlichen Gehirnes bezeichnet werden. Ein zentraler Lehrsatz der MOLEKULARBIOLOGIE ist, dass *das Materielle alles ist, was es gibt*. In diesem naturalistischen Lehrsatz steckt eine implizite Ablehnung des GEIST-KÖRPER DUALISMUS, wobei der Geist, der vollständig aus Molekülen besteht, ein Produkt der Wirkungsweise des Gehirns ist. Somit ist der menschliche Körper für die Molekularbiologie eine Maschine, die nach einer Reihe spezifizierbarer Regeln operiert.

Die polare Abgrenzung zwischen „natürlich und künstlich“, die durch die Ökologie-Bewegung der achtziger Jahre besonders stark herausgearbeitet wurde, ist ein Relikt der Moderne; in der Postmoderne lösen sich diese scheinbar gegensätzlichen Begrifflichkeiten gänzlich auf.¹⁴⁷ Gemeinhin als „natürlich“ wurde bezeichnet was aus der Evolution entstanden ist, wie Pflanzen, Tiere und schließlich der Mensch. Auf der anderen Seite dieses Paradigmas stehen die vom Menschen selbst erzeugten Objekte, wie Fabriken, Autos, Häuser und schließlich der Computer, die das Prädikat „künstlich“ aufgestempelt bekommen. Für viele Menschen stellen diese beiden Begriffe immer noch Antipoden dar, wobei das „Künstliche“ immer das „Natürliche“ bedroht. Bei einem detaillierteren Blick bemerkt man, dass die als „künstlich“ bezeichneten Werkzeuge des Menschen aus einem „natürlichen“ Prozess hervorgegangen sind, denn es war für viele intelligente Lebewesen immer schon „natürlich“ Werkzeuge zu benutzen, wenn es von Vorteil für sie war. So benutzen nicht nur unsere nächsten Verwandten, die Affen, Werkzeuge, um an ihre Nahrung zu

¹⁴⁵ Vgl. BROOKS, RODNEY: Menschmaschinen. S. 189

¹⁴⁶ Vgl. BAUDRILLARD, JEAN : Die Präzision der Simulakra. S 7-69. In: Agonie des Realen, Berlin 1978. S 7 ff.

¹⁴⁷ Vgl. BAUDRILLARD, JEAN: Die Illusion und die Virtualität. Vortrag Kunstmuseum Bern. Okt.1993. und KITTLER, FRIEDRICH: Fiction und Simulation S. 269-281. In: H. U. Reck. Kanalarbeit. Medienstrategien im kulturellen Wandel, Basel und Frankfurt am Main, 1988. und ECO, UMBERTO: Reise ins Reich der Hyperrealität. S.35-99. In ders.: Über Gott und die Welt. Essays und Glossen. München und Wien 1985 und LUHMANN, NIKLAS: Ausdifferenzierung als Verdopplung von Realität. S9-23. In: Die Realität der Massenmedien. Opladen 1996

kommen, sondern auch viele andere Tierarten, wie Mangroven- und Spechtfinken, die, mithilfe von Kaktusdornen, Maden unter der Rinde von Bäumen hervorholen.

So wie diese Finken mithilfe der Dornen ihren Schnabel verlängern, so verlängern wir unsere Beine mit einem Fahrrad oder verstärken sie mit einem Automobil; mit Hilfe von Computern erweitern wir die Rechenkapazität unseres Gehirns. Herbert Marshall McLuhan schrieb dazu: *„Alle Medien sind Erweiterungen bestimmter menschlicher Anlagen, seien sie psychisch oder physisch. ... Das Rad ist eine Erweiterung des Fußes. Das Buch ist Erweiterung des Auges. Die Kleidung, eine Erweiterung der Haut. Die elektrische Schaltungstechnik ist eine Erweiterung des Zentralen Nervensystems.“*¹⁴⁸

Nicht nur die Auflösung der Pole „natürlichen“ und „künstlichen“, sondern auch die Begriffe des „Realen“ und der „Simulation“ sind in diesem Kontext von enormer Bedeutung.

Das Realitätsproblem ist so alt wie die Philosophie, und trotzdem rückt dieses Problem in der Gegenwart ins Zentrum erkenntnistheoretischer Erörterungen. Schein und Sein haben sich in unserer Alltagserfahrung so miteinander vermischt, dass man von einer bewussten- unabhängigen Realität nicht mehr sinnvoll sprechen kann. Der Verweisungszusammenhang, auf dem alle Feststellungen der Wissenschaften über die objektive Beschaffenheit der äußeren Welt beruhen, verschwindet nach Auffassung BAUDRILLARDS in der Ordnung der Simulation - und zwar nicht deshalb, weil etwa die materielle Welt aufhörte zu existieren, sondern weil die symbolische Welt eine solche Übermacht erlangt, dass zumindest der von Menschen gemachte Teil der materiellen Welt epistemisch ausgelöscht und damit auch für die Wissenschaft zunehmend unerreichbar wird.

*„Die „Ordnung der Simulation“ verdrängt die als „authentisch“ begriffene und erlebte Wirklichkeit, welche traditionellerweise im Zeichen noch dargestellt wird, unwiederbringlich aus dem Zentrum der Sinneswahrnehmung, während die Realität der Simulationen, die „Hyperrealität“, zum bestimmenden Konstruktionsmodell von Wirklichkeit erhoben wird ...“*¹⁴⁹

Die Kategorie des HYPERREALEN beschreibt das Ergebnis des Prozesses, in dem die Trennung zwischen „dem Wahren und dem Falschen, dem Realen und dem Imaginären“ in der Simulation aufgehoben wird.¹⁵⁰

II.III.3.f Bewusstsein

Die zentrale Frage, die bei der Auseinandersetzung mit dem letzten Kapitel entsteht, ist die Frage nach dem Bewusstseins. Es ist sicherlich ein sehr wichtiger Punkt, der nicht ver-

¹⁴⁸ MCLUHAN, HERBERT MARSHALL & FIORE, QUENTIN: Das Medium ist Massage. München, 1984. S. 26 f.

¹⁴⁹ KRAEMER, KLAUS: Schwerelosigkeit der Zeichen? Die Paradoxie des selbstreferentiellen Zeichens bei Baudrillard. S.41-73. In: RALF BOHN & DIETER FUDER (HG): Baudrillard. Simulation und Verführung. München, 1994. S. 52

¹⁵⁰ Vgl. BAUDRILLARD, JEAN: Der symbolische Tausch und der Tod. München, 1991. S. 100

nachlässigt werden darf und der Maschinen einen Schritt näher zum Menschen bringen könnte.

Die Haupttheorien des Bewusstseins sind die HOT¹⁵¹-THEORIE und die INNER-PERCEPTION-THEORIE: „According to the HOT- theory, consciousness is a property that (some) mental states have when they are thoughts about other thoughts. According to the inner perception theory, consciousness occurs when some mental states perceive others.“¹⁵²

Es gibt noch eine dritte Theorie, und zwar den ELIMINATIVISMUS¹⁵³, die besagt, dass es so etwas wie Bewusstsein gar nicht gibt. Das Konstrukt Bewusstsein sei Volksglaube und gehöre nicht in Kognitionswissenschaft.

Auch schon bei Descartes, Moravec, Penrose und Searle war die zentrale Frage die des Bewusstseins, die den Schlüssel des Menschseins in sich birgt und die wir uns auch schon bei den Tieren stellen. Bei Menschenaffen angefangen, über Hunde, Mäuse, Vögel, Eidechsen und Insekten, werden sich die meisten Menschen immer unsicherer, ob sie so etwas wie Bewusstsein besitzen. Einige Menschen lehnen das Vorhandensein von Bewusstsein gänzlich bei den Tieren ab und haben es dadurch vielleicht leichter, Wale als Fleischquelle oder zu Forschungszwecken zu töten. Es könnte auch durchaus sein, dass wir ein völlig vorwissenschaftliches Verständnis vom Bewusstsein haben. Vielleicht werden wir in der Zukunft von einem Roboter mitgeteilt bekommen, er habe Bewusstsein, und wenn er nicht auf solch eine Aussage programmiert worden wäre, so könnten wir vielleicht nicht das Gegenteil beweisen und müssten ihm Glauben schenken.

Daraus würde eine große Problematik entstehen, die man auch in den Science-Fiction-Werken und auch in Star Trek immer wieder findet: Die Versklavung von emotional fühlenden Robotern, die sich ihrer selbst bewusst sind.

Zum Glück kann man davon ausgehen, dass unsere heutigen Industrieroboter oder unsere Kühlschränke, die 24 Stunden am Tag, sieben Tage die Woche für uns arbeiten, ein solches Bewusstsein noch nicht besitzen. Aber in 20 Jahren wird die Rechenleistung eines Personal Computers, die des menschlichen Gehirns überschreiten.¹⁵⁴ Somit kann man vermuten, dass es in Zukunft Roboter geben wird, die intelligenter als wir, und mithilfe dieser Intelligenz auch ihrer selbst bewusst sein werden.

Der Hauptvorbehalt gegen eine 20 Jahresprognose ist, dass es bei der Maschinenintelligenz nicht nur um reine Rechenleistung geht. Auch die Leistungsfähigkeit der Soft-

¹⁵¹ Higher Order Thought

¹⁵² HANLEY, RICHARD: The Methaphysics of Star Trek. S113

¹⁵³ Vgl. Sturma, Dieter: Person und Philosophie der Person. unter: http://www.mentis.de/Einleitung/Einleitung_Sturma.pdf

¹⁵⁴ basierend auf „Moore’s Law“. Von Dr. Gordon Moore, Chairman von Intel, 1965 aufgestellte Gesetzmäßigkeit die besagt, dass sich die Transistorendichte auf einem Chip jedes Jahr verdoppelt. Vgl. auch: MORAVEC, HANS: Die Evolution postbiologischen Lebens: <http://www.heise.de/tp/deutsch/special/vag/6055/1.html>

ware spielt eine entscheidende Rolle bei der Entwicklung der Intelligenz. Als Negativbeispiel mag hierfür die zunehmende Ineffizienz in der Programmierung von Betriebssystemen und Anwendungsprogrammen des Marktführers Microsoft dienen, die sogar einen überzeugten Digitalisten wie Nicholas Negroponte vom MIT Media Lab zur Verzweiflung bringt:

„The problem displays itself as featuritis and bloated software systems. I am fond of quipping about how every time Andy (Anmerkung: Andy Grove, CEO von Intel) makes a faster processor, Bill (Anmerkung: Bill Gates, Ex Chef von Microsoft) uses more of it. Turns out it's not so funny. Have you looked at the size and complexity of Microsoft Word recently?

Outrageous. And each successive version has gotten worse. It's to the point where most programs are almost unusable and run slower than what I used a decade ago. What is wrong with you Redmond folk?“¹⁵⁵

Sollte die Software jedoch kein Hindernis mehr auf dem Weg zu einer bewussten Maschine darstellen, so stellt sich die Frage, welche Rechte eine solche fühlende Maschine bekommen sollte. Moravec ist in seinem Artikel „Die Evolution postbiologischen Lebens“ der Meinung, das eine solche Frage gar nicht gestellt werden sollte:

„Es gibt keinen Präzedenzfall oder keine Motivation, das Wahlrecht auf Roboter auszudehnen. Das Recht zu wählen wird einer der sehr wenigen Vorteile sein, der Menschen bleiben wird. Manche Auseinandersetzung ist unvermeidlich, aber es dürfte nur wenige Konflikte darüber geben, daß selbst sehr überlegene denkende Maschinen kein Wahlrecht erhalten sollten. Man braucht Kraft, Indoktrination und konstante Überwachung, um angeborene Bedürfnisse und Motivationen im Zaum zu halten und einen Menschen zu versklaven, aber ein Roboter kann so konstruiert werden, daß ihm diese Rolle gefällt. Die natürliche Evolution hat dafür selbst mit den Arbeiterklassen von sozialen Insekten und mit den sich selbst aufopfernden Müttern aller Tierarten Beispiele geliefert.

Die vordringliche Aufgabe der Wähler wird im nächsten Jahrhundert in der Sicherung ihrer Rentenansprüche liegen, d.h. die Roboterindustrien dazu anzuhalten, sie weiter zu unterstützen.“¹⁵⁶

Die Frage, ob Maschinen Bewusstsein entwickeln können, ist eine immer noch sehr aktuelle Frage, mit der sich auch THOMAS METZINGER beschäftigt. In seinem Essay „Postbiotisches Bewusstsein: Wie man ein künstliches Subjekt baut - und warum wir es nicht tun sollten“ ist auch sein sogenannter Metzinger-Test beschrieben, der das Bewusstsein eines Systems zum zentralen Punkt der Überlegungen um künstliche Lebensformen macht.

¹⁵⁵ NEGROPONTE, NICHOLAS: Digital Obesity. In: Wired, Juli 1997, S 188 oder unter: <http://www.wired.com/wired/archive/5.07/negroponte.html?pg=1&topic=>

¹⁵⁶ MORAVEC, HANS: Die Evolution postbiologischen Lebens. Unter: <http://www.heise.de/tp/deutsch/special/vag/6055/1.html>

„Wir sollten ein System spätestens dann als bewusstes Objekt behandeln, wenn es uns gegenüber auf überzeugende Weise demonstriert, dass die philosophische Frage nach dem Bewusstsein für es selbst ein Problem geworden ist, zum Beispiel wenn es eine eigene Theorie des Bewusstseins vertritt, d.h. wenn es mit eigenen Argumenten in die Diskussion um künstliches Bewusstsein einzugreifen beginnt.“¹⁵⁷

Für diese Überlegung ist der *phänomenale Gehalt*, der im Turing Test nicht enthalten ist, von zentraler Bedeutung, der dann entsteht, wenn sich die repräsentationalen Zustände eines informationsverarbeitenden Systems für dieses selbst irgendwie „anfühlen“, also wenn sie einen introspektiv zugänglichen qualitativen Charakter besitzen.¹⁵⁸ Bewusstsein ist jedoch nicht mit Denken in einem Abhängigkeitsverhältnis, da auch Tiere und Kleinkinder über Bewusstsein verfügen. Metzinger nennt Auflagen, sogenannte constraints, die erfüllt werden müssen, um einem künstlichen System Bewusstsein zuzusprechen. Diese sollen im folgenden kurz zusammengefasst und erläutert werden:

- Jede Maschine die Bewusstsein haben soll, muss ein integriertes und *dynamisches Weltmodell* besitzen.¹⁵⁹ Bei Metzinger soll dieses Weltmodell jedoch nicht durch einen Top-Down Ansatz implementiert sein, sondern vielmehr durch eine eigene Aneignung der Maschine vonstatten gehen.
- Jedes künstliche oder postbiotische System, dem phänomenale Zustände zugeschrieben werden sollen, benötigt ein integriertes *globales Realitätsmodell*, welches ihm die Tatsache, dass es in einer Realität lebt, verfügbar macht.¹⁶⁰ Durch diese Aufmerksamkeit und Handlungskontrolle können ihm möglicherweise sogar genuin kognitive Formen der Begriffsbildung bewusst gemacht werden.
- Da nur Personen mit phänomenalen Zuständen überhaupt als psychologische Subjekte existieren und unsere Bewusstseinszustände dadurch gekennzeichnet sind, dass wir sie immer als jetzt erleben, ist auch die *Gegenwärtigkeit* eines vom Metzingers constraints. Vielleicht sei das Bewusstsein sogar die Erzeugung einer *Gegenwartsinsel* im kontinuierlichen Fluss der Zeit.¹⁶¹
- Dadurch, dass ein solches Wesen ein globales Realitätsmodell und *Gegenwärtigkeit* besitzt, müsste es auch ein *unbewusstes Modell der Realität* besitzen, nämlich den Teil, der gerade nicht global verfügbar und in sein bewusstes *Gegenwartsfenster*

¹⁵⁷ METZINGER, THOMAS: Postbiotisches Bewusstsein: Wie man ein künstliches Subjekt baut - und warum wir es nicht tun sollten. S. 87-113. In: Heinz Nixdorf Museums Forum: Computer. Gehirn: Was kann der Mensch? Was können die Computer? Paderborn; München; Wien; Zürich, 2001. S. 87 Auch online unter: http://www.philosophie.uni-mainz.de/metzinger/publikationen/Postbiotisches_Bewusstsein.pdf

¹⁵⁸ Vgl. ebd. S. 87

¹⁵⁹ Vgl. ebd. S. 88

¹⁶⁰ Vgl. ebd. S. 90

¹⁶¹ Vgl. ebd. S. 91

eingebettet ist.¹⁶² Durch diese Auflage wird noch zusätzlich die Psychoanalyse durch Metzinger in die Überlegung um das Bewusstsein gebracht.

- Ein weiterer Punkt in Metzingers Auflagen ist die semantische Transparenz, die es einem System möglich macht, durch seine eigenen repräsentationalen Strukturen, wie Daten und den daraus resultierenden Modellen hindurchzuschauen, als ob es sich in direktem und unmittelbarem Kontakt mit ihrem Gehalt befände. Die daraus resultierende *transparente Repräsentation* würde sich dadurch auszeichnen, dass die internen Mechanismen, die zu ihrer Aktivierung geführt haben, und die Tatsache, dass es einen konkreten inneren Zustand gibt, der ihren Gehalt trägt, introspektiv nicht mehr erkannt werden könnten.¹⁶³
- Das letzte von Metzingers sogenannten constraints betrifft das Selbstmodell eines künstlichen Lebewesens. Es ist für das System Mensch kennzeichnend, dass es sein eigenes symbolisches Selbstmodell nicht als Selbstmodell erkennt. Deshalb operiert der Mensch unter den Bedingungen eines „naiv-realistischen Selbstmissverständnisses“: Wir erleben uns selbst, als wären wir in direktem und unmittelbarem epistemischen Kontakt mit uns selbst. Dadurch entsteht laut der Selbstmodelltheorie ein basales „Ichgefühl“. Somit müsste eine bewusste Maschine ein *genuines, bewusstes Selbst* besitzen, das das von ihm selbst aktivierte Selbstmodell nicht mehr als Modell erkennt.¹⁶⁴

Sollten die hier dargestellten Punkte Metzingers bei einer Maschine erfüllt sein, so könnte man von Maschinenbewusstsein sprechen.

Metzinger sieht jedoch nicht in der Soft- oder Hardware das Problem auf dem Weg zu einer bewussten Maschine, sondern er ist der Meinung, dass das Hauptproblem in der Evolution zu finden ist. Die von uns Menschen erzeugten Maschinen besitzen keine Zielrepräsentationen, die in ihrer kausalen Entstehungsgeschichte evolutionär verankert sind. Momentan sind es letztlich immer die Ziele des Menschen, welche von der Maschine realisiert werden: *„Es sind nicht ihre eigenen Ziele, die solche Maschinen verfolgen. Der philosophische Teleofunktionalismus ist die These, dass mentale Zustände nicht nur eine kausale Rolle im System spielen müssen, sondern dass sie diese Rolle für das System spielen müssen: Mentale Zustände sind erst dann wirklich geistige Zustände, sie haben erst dann wirklich einen Inhalt, wenn sie von dem System als Ganzem dazu benutzt werden, seine Ziele zu verfolgen.“*¹⁶⁵

¹⁶² Vgl. ebd. S. 93

¹⁶³ Vgl. ebd. S. 94

¹⁶⁴ Vgl. ebd. S. 97

¹⁶⁵ Ebd. S. 99

Eine quasi-evolutionäre Dynamik¹⁶⁶, wie wir sie bei den fortgeschrittenen Experimenten des Artificial Life finden, ist ein *evolutionärer Prozess zweiter Ordnung*, welcher von biologischen Systemen getragen wurde, die bereits bewusst waren, nämlich von uns Menschen.

Wie man aber bereits am Titel von Metzingers Arbeit sehen kann, wird das Erzeugen einer fühlenden Maschine aus ethischen Gründen strikt abgelehnt. Seine Begründung ist, dass wir *„durch einen solchen Schritt die Gesamtmenge des Leidens und der Verwirrung im Universum dramatisch erhöhen, ... ohne dass wir gleichzeitig die Gesamtmenge an Freude und Glück erhöhen.“*¹⁶⁷

Durch diese Hypothese folgt Thomas Metzinger einer über Schopenhauer bis Buddha zurückreichenden langen philosophischen Tradition, die das Leben als einen leidvollen Prozess ansieht: Es ist die Tradition des Pessimismus.

Um die Problematik einer solchen zukünftigen Entwicklung zu verdeutlichen, nennt er folgendes anschauliches Beispiel: *„Was würden Sie sagen, wenn jemand die folgende Forderung stellen würde: „Wir müssen unbedingt mit Hilfe der Gentechnologie geistig behinderte menschliche Säuglinge züchten! ... Wahrscheinlich würde solch ein Vorschlag von keinem Ethikkomitee in der demokratischen Welt genehmigt werden. Was heutige Ethikkomitees jedoch nicht sehen, ist die Tatsache, daß die ersten Maschinen, welche den minimal notwendigen Set von Bedingungen für bewusstes Erleben erfüllen, sich in einer hochgradig analogen Situation befinden würden ... Auch sie würden unter allen möglichen Arten von funktionalen und repräsentationalen Defiziten leiden. Aber sie würden diese Defizite dann auch subjektiv erleben. Außerdem besäßen sie keine politische Lobby - keinen Vertreter in irgendeinem Ethikkomitee.“*¹⁶⁸

Diese moralisch gefärbten Fragestellungen, die sich um die Möglichkeit von maschinellem Bewusstsein und Maschinenemotionen drehen, die sich aber auch Fragen zu einem möglichen Missbrauch von fühlenden künstlichen Wesen stellen, finden sich auch in der Science Fiction Literatur und speziell an Hand der TV-Serie Star Trek wieder.

¹⁶⁶ Vgl. ebd. S. 101

¹⁶⁷ Ebd. S. 107

¹⁶⁸ Ebd. S. 108f.

II.IV STAR TREKS ANDROIDE DATA

„Aber, wenn schon die SF kein einziges Wort über die realen Umrisse des zukünftigen Geschehens sagen kann, wer, d. h. welche Art von Literatur, soll uns dann aufklären?“

Stanislaw Lem

II.IV.1 Einführung

Einer der Vorteile, eine Serie wie Star Trek als Beispiel für eine Zukunftsvision zu nehmen ist, das sie seit 37 Jahren im Fernsehen ausgestrahlt wird und sich so der Wandel des Verhältnisses zwischen Mensch und Maschine, der wiederum den jeweiligen Zeitgeist der Gesellschaft widerspiegelt, gut veranschaulichen lässt¹⁶⁹. Dieser Wandel wird verstärkt durch fünf verschiedene Serien innerhalb des Star Trek Universums, die mittlerweile 632 Episoden und zehn Kinofilme umfassen. Bei diesem immensen Umfang der Serie kann natürlich nicht jede künstliche Lebensform analysiert werden, sondern es soll an ausgewählten Beispielen des Androiden Datas das Konzept des künstlichen Menschen und die dadurch entstehenden Fragestellungen diskutiert werden.

Zunächst folgt eine kurze Einführung in die verschiedenen Serien, welche die Hauptthemen der jeweiligen Produktionsjahre grob abgrenzen soll.



Von 1966 bis 1969 entstand die Originalserie, die in Deutschland unter dem Titel Raumschiff Enterprise zu sehen war und im allgemeinen mit TOS für „THE ORIGINAL SERIES“, abgekürzt wird. In dieser Serie ging es um die Abenteuer des Captain Kirk, seines ersten Offiziers Mr. Spock und des Schiffsarztes Dr.

McCoy. An dieser Stelle finden sich nur einige Anhaltspunkte für das Thema Computer, Roboter und Androiden, die aber sehr deutlich die Angst der damaligen Menschheit vor der Technisierung aufzeigt. Genau gesagt beschäftigen sich sechs Folgen mit dem Thema Computer¹⁷⁰, eine mit einem Roboter¹⁷¹ und fünf mit dem Motiv des Androiden¹⁷². Die

¹⁶⁹ Das gesamte Konzept der Serie ist von Zeitbezüge durchzogen. Ein typisches Beispiel sind die Klingonen, eine Kriegerrasse von mongolischem Äußeren, die in den 60er Jahren eine Verbindung zwischen chinesischem und russischem Feindbild und ein Kontrast zu den friedlichen Absichten der Sternenflotte oder Amerika darstellten. 1987, mitten in der Gorbatschow-Ära, konstruierten die Produzenten von der zweiten Star Trek Serie, parallel zur Tagespolitik, einen wackligen Frieden zwischen den Klingonen und der Sternenflotte, und in den 90er Jahren, als die Lage in der ehemaligen Sowjetunion instabiler geworden war, wurden in der dritten Serie durch Aufstände und Bürgerkriege im klingonischen Imperium neue Konfliktsituationen geschaffen.

¹⁷⁰ TOS 1x20: Court-Martial(Kirk unter Anklage), 1x21: The Return of the Archons (Landru und die Ewigkeit), 1x23: A taste of Armageddon (Krieg der Computer), 2x05: The Apple (Die Stunde der Erkenntnis), 2x24: The Ultimate-Computer (Computer M5), 3x08: For the world is hollow and I have touched the Sky (Der verirrte Planet).

Thematik sieht bei den meisten dieser Folgen recht ähnlich aus. Die künstlichen Lebewesen überschreiten ihre vorhergesehene Rolle und werden böse. Als Beispiel kann hier der Roboter Nomad aus der TOS Folge *The Changeling* dienen, der am Anfang der Episode ein ganzes Sternensystem vernichtet. Als Nomad an Bord der Enterprise gerät, findet man heraus, dass er eine Erdensonde ist, die im Jahr 2020 gestartet wurde, um nach außerirdischem Leben zu suchen. Mittlerweile hat sich ihre Programmierung geändert, weswegen sie alles Leben auslöscht, das nicht perfekt ist. Darunter fällt auch die Besatzung der Enterprise, doch Kirk kann Nomad klarmachen, dass es selbst auch kein perfektes Wesen ist, worauf sich die Sonde selbst vernichtet.

Für den heutigen Menschen ist es undenkbar, dass sich ein Computer in Rauch auflöst, wenn er einem Paradoxon unterliegt, aber 1967, als Computer nur im militärischen oder großindustriellen Bereichen zu finden waren, wussten die Menschen nicht viel von der Funktionsweise einer solchen Maschine. Das Element der Selbstauflösung findet sich in allen Folgen, in welchen Maschinen ihre Kontrolle verloren haben¹⁷³: Den Computern und den Androiden „brennen die Sicherungen durch“, nachdem sie sich mit Kirks „flexiblem“, menschlichen Verstand auseinandersetzen mussten. Die Ausnahme ist der Schiffcomputer, verkörpert durch die Stimme von Star Trek Mutter Majel Barrett¹⁷⁴, der sich der Besatzung der Enterprise gehorchend unterordnet.

Was bei der Originalserie ferner zu den für die Moderne typischen Wertvorstellungen von „Gut und Böse“ auffällt ist, dass die Maschinen auffallend emotionslos ausgestattet sind, denn in den Sechzigern hatte man nicht vermutet, dass man künstliche Lebewesen mit Emotionen ausstatten kann, wie bereits am Beispiel von Kismet gezeigt wurde¹⁷⁵. Somit findet man in dieser Serie die Abgrenzung zwischen natürlichem, flexiblen menschlichen Verstand und dem künstlichen und kalten maschinellen Verstand.

An dem Umstand, dass Androiden keine Emotionen besitzen, hat sich in der 1987 entstandenen zweiten Star Trek Serie mit dem Titel: „THE NEXT GENERATION“ (TNG) nur

¹⁷¹ TOS 2x03: *The Changeling* (Ich heiße Nomad).

¹⁷² TOS 1x07: *What are little girls made of?* (Der alte Traum), 2x08: *I, Mudd* (Der dressierte Herrscher), 2x20: *Return to Tomorrow* (Geist sucht Körper), 3x17: *That Which survives* (Gefährliche Planetengirls), 3x19: *Requiem of Methuselah* (Planet der Unsterblichen).

¹⁷³ TOS 1x21: *The Return of the Archons* (Landru und die Ewigkeit), 1x23: *A taste of Armageddon* (Krieg der Computer), 2x05: *The Apple* (Die Stunde der Erkenntnis), 2x24: *The Ultimate Computer* (Computer M5), 3x08: *For the world is hollow and I have touched the Sky* (Der verrirte Planet)

¹⁷⁴ Majel Barrett, die später Star Trek Schöpfer Gene Roddenberry heiratete, war ursprünglich als rechte Hand des Captains geplant (die Rolle, die Lenard Nimoy alias Mr. Spok bekam). Die Produzenten hielten eine weibliche Nummer 1 als viel zu gewagt, und so wurde Barrett auf eine für diese Zeit typische Rolle der Schiffschwester Chappell verschoben. (Nur im Pilotfilm, der im Deutschen Fernsehen nicht ausgestrahlt wurde, ist sie als Nummer 1 von Captain Pike, dem ursprünglichen Enterprise Captain, zu sehen).

¹⁷⁵ Im späteren Star Trek wird sich das allerdings ändern und so werden auch im heutigen Science Fiction künstliche Lebensformen mit Emotionen ausgestattet, wie der Androidenjunge David bei Spielbergs *AI* (Artificial Intelligence, 2001).

ein wenig geändert. Rahmen der Handlung ist eine art Mega UNO im 24. Jahrhundert, die friedliche „The United Federation of Planets“. In diesem Kontext wird das schon im Vorspann richtungweisende formulierte Entdecken unbekannter Lebensformen zum Anlass genommen, ausführlich die Besonderheiten des Menschen zu erforschen. Die Reise wird hierbei, wie in den klassischen Reise- oder Abenteuerromanen, als Prüfung begriffen, in der sich der Mensch im Vergleich mit anderen Spezies seiner eigenen Identität versichert. Obwohl die Menschheit im 24. Jahrhundert den Kapitalismus¹⁷⁶ und die Armut¹⁷⁷ schon längst überwunden haben soll, wird ein Menschenbild fortgeschrieben, das der Zeit der Aufklärung entstammt. Dieses Menschenbild wird noch untermauert von den Bezügen zu Figuren des 19. Jahrhunderts wie Mark Twain, William James, Charles Dickens und Charakteren wie Sherlock Holmes und Cyrano de Bergerac. Der Mensch wird als freies, autonomes Subjekt gesehen, das sich ständig fortentwickelt und nach seiner eigenen Perfektionierung strebt.

In diesem Umfeld begegnet man dem Androiden Data, einem der Hauptcharaktere der Serie. Data, der zunächst keine allgemeinen Emotionen besitzt, wird der Analyseschwerpunkt dieses Kapitels sein, denn er passt exakt in das Konzept des mechanischen Menschen; zudem setzt sich „The Next Generation“ sehr stark mit den Problematiken auseinander, auf die bereits in den vorhergehenden Teilen dieser Arbeit eingegangen wurde. Es werden aber noch weitere Lebensformen in dieser zweiten Star Trek Serie eingeführt, wie die Borg, auf die im Cyborg-Kapitel näher eingegangen werden wird.

Zwei Jahre vor Drehschluss startete 1993 die dritte Star Trek-Produktion unter dem Namen „DEEP SPACE NINE“ (DS9). Diese Serie spielte erstmals auf einer Raumstation am Rande eines Wurmlochs unter dem Kommando von Commander Benjamin Sisko. Während „The Next Generation“ nur einige Male postmoderne Themen berührte, blieb der Hauptcharakter jedoch auf dem Originalkonzept von Gene Roddenberry bestehen. Die nach dem Tod Roddenberrys produzierte Serie „Deep Space Nine“ jedoch lässt nun auch Ambivalenzen zu und transportiert den Zuschauer in ein Postmodernes Universum.

¹⁷⁶ Picard im VIII. Kinofilm First Contact: *„The aquisition of wealth is no longer the driving force in our lives. ... We work to better ourselves and the rest of humanity.“*

¹⁷⁷ Als Beispiel soll der Dialog zwischen dem Counselor der Enterprise Deanna Troi und Mark Twain dienen (TNG 5x26/6x01 Time's Arrow):

Troi: *He is one of the thousands of species that we have encountered. We live in a peaceful Federation with most of them. The people you see are here by choice.*

Twain: *So there are a privileged few who serve an these ships, living in luxury and wanting for nothing. But what about everybody else? What about the poor? You ignore them.*

Troi: *Poverty was eliminated an Earth a long time ago and a lot of other things disappeared with it: hopelessness, despair, cruelty.*

Twain: *Young lady, I come from a time when men achieve Power and wealth by standing an the backs of the poor, where prejudice and intolerance are commonplace and Power is an end unto itself, and you are telling me that isn't how it is anymore?*

Troi: *That's right.*

Die Raumstation wurde von der naziartigen Besatzungsmacht der Cardassianer geführt, welche die Bajoraner als Sklavenarbeiter in ihren Mienen hatten arbeiten lassen. Die Eröffnungsszene startet mit einer Holodeckillusion, und als Sisko die Station schließlich betritt, sieht man nur qualmenden Schrott, den die abreisenden Cardassianer zurückgelassen haben. *„Smoking debris and wrecked machinery are strewn everywhere in this nightmare parody of inner-city deterioration. The architecture is one of drudgery, domination, and surveillance. Huge toothed gears, reminiscent of those in Charlie Chaplin’s dystopian Modern Times, serve as doors. Resentment, suspicion and cynicism abound.“*¹⁷⁸

Der Zuschauer bemerkt sofort, dass DS9 eine ganz andere Art von Star Trek zeigt - eine düstere Vision. Diese Raumstation ist ein postkolonialer Platz, ein verlassenes Konzentrationslager mit einem unheilverkündenden Äußeren in einer rauen Nachbarschaft, in der kulturelle Verschiedenheit bedrohlich wirkt, wo richtig und falsch nicht mehr wirklich unterschieden werden können und bei der Durchreisende Dinge tun, von welchen die Helden der Serie besser nichts wissen wollen.

Parallel zu dieser Serie entstand 1995 „STAR TREK VOYAGER“ unter Kommando von Kathrin Janeway. Wie bei DS9 besteht die Crew aus Fremden und ehemaligen Feinden, die durch die Umstände zusammengeraten sind. Diesmal ist das Ziel nicht, als autonome Forschungsobjekte hinaus in den Weltraum zu fliegen, sondern wieder nach Hause zur Erde zu finden. Werte wie Fürsorge für Mensch und Natur werden - passend zu den 90ern - wichtiger, ohne dass die aufklärerische Ideologie in ihren Grundprinzipien erschüttert werden würde. In Voyager trifft man auch auf die Borgdrohne Seven of Nine, auf die im Cyborgkapitel noch näher eingegangen wird.

Voyager wurde 2001 von „ENTERPRISE“, dem neuesten Zugpferd der Paramount Studios, abgelöst, einer Star Trek Serie unter dem Kommando von Captain Archer, die den Zeitraum vor Captain Kirk und der ersten Serie abdeckt. Soviel vorab zu den fünf Serien, um einen groben Einblick in das Star Trek Universum zu bekommen und abzugrenzen, welche Beispiele sich zur weiteren Analyse unseres Themas eignen.

Zu der Zeit als sich Gene Roddenberry noch in der Planungsphase der Zweiten Star Trek Serie „The Next Generation“ befand, verkündete er, dass in dieser zweiten Serie ein Roboter Sex mit einer menschlichen Frau haben würde. Dieses Statement sorgte 1983 für im-

¹⁷⁸ WAGNER, JON: Decentered Cosmos. Trekking Through Postmoderism. S. 183-203. IN: WAGNER, JON & LUNDEEN, JAN: Deep Space and Sacred Time - Star Trek in the American Mythos. Westport, 1998, S. 186

mense Aufregung in der amerikanischen Bevölkerung, und so fragte die TV-Journalistin Karin Blair: „*Would you like your sister sleeping with one?*“¹⁷⁹

Der Hauptzweck dieser neuen Serie war laut Roddenberry herauszuarbeiten, was Humanität ist. Dieses Ziel sollte durch den Androiden Data, dessen höchste Motivation das Streben nach Menschlichkeit beinhaltete, noch verstärkt werden. Durch diese humanistische, aufklärerische Linie, die diese Serie einschlägt, ist sie Teil der modernen Perspektive.

Es stellt sich nun die Frage, auf welche Weise man dem Konzept des Androiden Data näher kommen soll, der in vielerlei Hinsicht dem Wunschtraum der Wissenschaftler entspricht, die sich mit dem Erschaffen eines menschenähnlichen Roboters befassen. Den Turing-Test auf Data anzuwenden, macht weniger Sinn, denn der Androide würde ihn nicht bestehen. Sein unmenschlich großes Wissen, seine hohe Rechengeschwindigkeit, sein Sprachgebrauch, der gesprochene Sprache wie gedruckt erscheinen lässt, aber auch seine Emotionslosigkeit, würden ihn entlarven. Zusätzlich wurde im entsprechenden Kapitel festgestellt, dass Turings Test kein guter Test für Intelligenz sei. Auch Searles Chinesisches Zimmer, das auf einem fundamentalen Fehler beruht, wäre nicht eines Vergleiches mit dem Androiden Data würdig. Man könnte auch die Frage stellen, ob Data lebendig sei, wäre aber auch hier wieder an die Definitionen organischen Lebens, wie es der Biologie bekannt ist, gebunden.

So stellt sich das Ziel des folgenden Kapitels, vielmehr zu durchleuchten, wie Produzenten, Autoren und Regisseure die Figur des Androiden äußerlich darstellen und was sie damit bezwecken. Auch Maschinelle-Emotionen und Maschinelles-Bewusstsein werden immer wieder als die Punkte gesehen, die den hauptsächlichsten Unterschied zwischen Mensch und Maschine konsolidieren. Aus dieser Fragestellung resultiert der vierte Abschnitt, der die Rechte des Androiden innerhalb der Serie erforscht.

II.IV.2 Der Androide als Außenseiter



Einige Memos von Paramount, wie die Beschreibungen der Hauptcharaktere, die an die Casting Agenturen gingen, wurden durch das Internet bekannt; eines von diesen war die Charakterbeschreibung des Androiden Data: „*He is an android who has the appearance of a man in his mid-thirties. Data should have exotic features and can be anyone of the following racial groups: Asian, American Indian, East Indian, South Ameri-*

¹⁷⁹ WILCOX, RHONDA: *Miscegenation in Star Trek TNG*. S.69-95. In: HARRISON & PROJANSKY & ONO & HELFORD: *Enterprise Zones - Critical Positions on Star Trek*. Oxford, 1996. S. 69

can Indian or similar racial groups. He is in perfect physical condition and should appear very intelligent.“¹⁸⁰

Anhand dieser Castingbeschreibung wird bereits deutlich, wie mit dem Konzept des Androiden in der Serie umgegangen und wie das Verhältnis zwischen Mensch und Maschine beschaffen sein sollte. Durch das menschliche Aussehen sollte dem Zuschauer ermöglicht werden, diesen Charakter als Persönlichkeit zu akzeptieren; andererseits wurde durch die exotischen Züge die Andersartigkeit dieses Charakters von vornherein festgelegt.

Ursprünglich ist die Rollenidee Datas aus einem älteren Konzept von Gene Roddenberry hervorgegangen, und zwar aus der Rolle des Androiden Questors, der sich in der nie realisierten Serie *The Questor Tapes* auf die Suche nach seinem Erschaffer begeben sollte.¹⁸¹

Um noch mal auf Datas Erscheinungsbild einzugehen, fasst Rhonda Willcox verschiedene Beschreibungen von Datas Hautfarbe zusammen: „Data’s colour is variously identified as „golden“ (*Trekkie* 1991,8), „opalescent-gold“ (*Gerrold* 1987, 8), and „chrome“ (*Carey* 1988, 21), as well as, more frequently, simply „pale“ (e.g. *Lorrah* 1989, 179).“¹⁸²

Data wird innerhalb der Serie auch oftmals mit dem Tin Man aus *The Wizard of Oz* verglichen¹⁸³, nicht nur, weil sie beide auf der Suche nach „einem Herz“, metaphorisch für Menschlichkeit sind, sondern auch wegen ihrer unnatürlichen Hautfarbe. Der weiße Schauspieler Brent Spinner, der Data verkörpert, wird weißer als ein normaler Weißer dargestellt¹⁸⁴, und das hat seinen bestimmten Grund. Es soll hier nicht nur der Androidencharakter betont werden, denn das könnte man mit den *Star Trek* zur Verfügung stehenden Mitteln der Maskenbildnerei auch anders vollbringen als durch eine perfekte menschliche Nachahmung mit einer falschen Hautfarbe. Die erste geisteswissenschaftlich beobachtete Qualität der ersten *Star Trek* Serie war die kulturelle Integration von Minderheiten, die in den Sechzigern in den USA eine schwere Stellung hatten. Als Beispiel kann hier Lt. Uhura, eine Afroamerikanerin, Lt. Hikaru Sulu, ein asiatischer Amerikaner, und Ensign Pavel Checkov, ein Russe, genannt werden. Auch in der zweiten Serie findet man Charaktere, die in den Achtzigern eine schwere Position in der Gesellschaft hatten und bis heute haben, wie der körperlich behinderte Chefsingenieur Geordi La Forge. So scheint es nicht verwunderlich, dass Data durch seine übertrieben unmenschliche Hautfarbe eine Außenseiterrolle einnimmt, die für viele verschiedene ethnische Gruppen stellvertretend stehen kann.

¹⁸⁰ NEMECEK, LARRY: *The Star Trek The Next Generation Companion*. New York, 1992, S. 13

¹⁸¹ KASPRZAK, MARTIN: *Der Mensch in der Maschine. Data als Clown und Kreatur*. S.154-166. In: HELLMANN, KAI-UWE (HG.): „Unendliche Weiten...“ - *Star Trek* zwischen Unterhaltung und Utopie. Frankfurt am Main, 1997. S. 159

¹⁸² WILCOX, RHONDA: a.a.O. S. 73

¹⁸³ zum Beispiel in: *TNG 2x06 - The schizoid Man (Das fremde Gedächtnis)*, etc.

¹⁸⁴ Vgl. WILCOX, RHONDA. a.a.O., S. 73

Picard: „Data ... intoxication is a human condition. Your brain is different. It's not the same as ...

Data: [Unterbrechend] We are more alike than unlike, my dear captain. I have pores; human have pores. I have fingerprints; human have fingerprints. My chemical nutrients are like your blood. If you prick me, do I not [Pause] leak?“¹⁸⁵

Es handelt sich bei diesem Dialog zwischen Captain Picard und Data, um eines aus Shakespeares „Kaufmann von Venedig“ entlehnten Zitates von Shylocks Rede:

„Hath not a Jew eyes? ... If you prick us, do we not bleed?“¹⁸⁶

Durch die Verwendung dieses speziellen Shakespeare-Zitats, das allgemein als Rede für eine unterjochten Minderheit angesehen wird, wird hiermit auch im Falle Datas diese Funktion der Andersartigkeit und die Möglichkeit der Unterjochung betont. In dieser Folge findet ebenfalls der am Anfang dieses Kapitels erwähnte Sex zwischen dem Androiden Data und der Sicherheitschefin Tasha Yar statt, der es im nachhinein sichtlich peinlich ist, mit einer Maschine in sexuellen Kontakt getreten zu sein.

Die Position des Androiden als das sozial und sexuell Fremde hat von Metropolis¹⁸⁷ bis Blade Runner¹⁸⁸ eine lange Tradition im Bereich des Science Fiction.¹⁸⁹ Sie stehen nicht nur für verbotene sexuelle Wünsche, sondern auch stellvertretend für Minderheiten:

„Contemporary science fiction's view of the android ... as a persecuted being deprived of human rights may reflect our culture's projected guilt over the exploitation, conquest, enslavement, and extermination of other Races and nationalities in history...“¹⁹⁰

Die weiter oben bereits zitierte Kulturwissenschaftlerin Rhonda Wilcox geht sogar so weit, Data als die Verkörperung des unterdrückten schwarzen Mannes zu sehen, und vergleicht den Gerichtsprozess, in dem Data um seine Rechte, als Person kämpft und auf den im nächsten Abschnitt näher eingegangen werden soll, mit dem Dred Scott¹⁹¹ Prozess.

II.IV.3 Wem gehört Data?

In der gleichnamigen Episode, die im Englischen den Titel „The Measure of a Man“¹⁹² trägt, stellt der ehrgeizige Sternenflottenwissenschaftler Bruce Maddox den Antrag, Data

¹⁸⁵ TNG 1x03 - The Naked Now (Gedankengift). Regie: Paul Lynch, 1987. Eigene Anmerkung in []

¹⁸⁶ SHAKESPEARE, WILLIAM. (1600) The Merchant of Venice. In: William Shakespeare: The complete Works. New York, 1969. Kap. III, i, S. 51

¹⁸⁷ METROPOLIS. Regie: Fritz Lang, 1927

¹⁸⁸ BLADE RUNNER. Regie: Ridley Scott, 1982

¹⁸⁹ Vgl. DESSER, DAVID: Race, Space and Class. The Politics of the SF Film from Metropolis to Blade Runner. S. 110-123 In: KERMANN, JUDITH (Hg.): Retrofitting Blade Runner: Issues in Ridley Scott's Blade Runner and Philip K. Dick's Do Androids Dream of elektrik Sheep? Bowling Green, 1991. S. 112f.

¹⁹⁰ FRANKAVILLA, JOSEPH: The Android as Doppelgänger. S.4-15. In: Kerman, Judith (Hg.) Retrofitting Blade Runner: Issues in Ridley Scott's Blade Runner and Philip K. Dick's Do Androids Dream of Elecrtic Sheep? Bowling Green, 1991. S. 9

¹⁹¹ Im Dred Scott-Prozess ging es 1857 um die Entscheidung, ob ein farbiger Sklave Rechte besitze oder ob er Eigentum seines Käufers sei.

¹⁹² TNG 2x09 - The Measure of a Man (Wem gehört Data?). Regie: Robert Sheerer, 1989

demontieren zu dürfen. Er will zum einen die geheimnisvolle Existenz von Datas positronischem Gehirn¹⁹³ lüften, zum andern eine ganze Rasse Datas konstruieren. Bei näherer Nachfrage muss Maddox jedoch einräumen, dass er sich möglicherweise nicht ausreichend vorbereitet hat, obwohl er fest überzeugt ist, dass das Risiko für Data sehr gering sei. Captain Picard ist nicht überzeugt und verweigert Maddox die Arbeit mit Data. Damit hatte Maddox bereits gerechnet, denn er hat Befehle vom Kommando der Sternenflotte bei sich, die Datas Teilnahme an dem Experiment erzwingen. Es kommt zu einer Gerichtsverhandlung, die entscheiden soll, ob der Androide Eigentum der Sternenflotte ist, oder ob er eine eigenständige Lebensform ist und für sich selber entscheiden darf.

Schon der schlecht in das Deutsche übersetzten Titel dieser Episode, der die Frage nach dem Maß der Menschlichkeit stellt, weist auf die ethischen Probleme hin, die innerhalb der Science Fiction und Phantastischen Literatur eine lange Tradition haben: Vom Geschöpf in Mary Shelleys *FRANKENSTEIN ODER DER MODERNE PROMETHEUS*¹⁹⁴ über die Replikanten in Ridley Scotts Kultfilm *BLADE RUNNER* von 1982 bis hin zu neueren Filmen wie dem *BICENTENNIAL MAN*¹⁹⁵ oder *ARTIFICIAL INTELLIGENCE*¹⁹⁶, haben künstliche Menschen um ihre Anerkennung als gleichwertige Lebensformen gekämpft. In *Blade Runner* wird den Androiden von vornherein die Chance auf Gleichberechtigung verwehrt, da sie überhaupt nur für Einsatzgebiete geschaffen wurden, in denen Menschen nur ungern tätig sind. Auf fremden Planeten übernehmen sie gefährliche Arbeiten, sie werden für Kamikaze-Attentate eingesetzt oder müssen als Prostituierte arbeiten. Funktioniert ein Replikant nicht mehr oder versucht sich aus seinem Sklavendasein zu lösen, wird er „aus dem Verkehr gezogen“ („*Retirement*“).

Data hingegen erhält das Recht, vor einem ordentlichen Gericht um seine Existenz und seine Selbstbestimmung, wie es im positiv utopischen *Star Trek* Universum üblich ist, zu kämpfen. Bei dieser Verhandlung erklärt sich Picard dazu bereit, als Datas Verteidiger zu fungieren, da sich aber die Besatzung des Raumschiffs *Enterprise* auf einer noch nicht voll bemannten Raumstation befindet, muss Picards erster Offizier William Riker, der auch ein sehr guter Freund von Data ist, als Ankläger auftreten. Riker weigert sich, doch ihm bleibt keine Wahl.

Die Verhandlung beginnt, und die Anklage versucht zu veranschaulichen, das Data kein Mensch, sondern eine Maschine ist. Riker fragt nach Datas Speicherkapazität, lässt den Androiden Stahl biegen und demontiert schließlich Datas Arm und legt ihn als Beweis

¹⁹³ Der Begriff des positronischen Gehirns, der bei den Androiden des *Star Trek* Universums benutzt wird, ist eine Anlehnung an Assimovs Geschichten, die den Begriff prägten.

¹⁹⁴ Von 1816; 1910 das erste mal verfilmt von J. Searle Dawley

¹⁹⁵ *BICENTENNIAL MAN*: Regie: Chris Columbus, 1999

¹⁹⁶ *ARTIFICIAL INTELLIGENCE: AI*: Regie: Steven Spielberg, 2001

vor. Der Kläger argumentiert ferner, dass Data von einem Menschen gebaut wurde, und schließlich schaltet Riker, in seiner Position als Vertreter der Anklage, Data mit folgenden Worten aus: *„Pinocchio is broken. It's strings have been cut!“* Wie die beseelte Marionette Pinocchio aus 1883 geschriebenen Jugendbuch *DIE ABENTEUER DES PINOCCHIO* von Carlo Collodi wünscht sich Data, eines Tages ein wirklicher Mensch zu werden. Ebenso kann der Tinman aus *THE WIZARD OF OZ* auf eine magische Lösung hoffen, doch bei Star Trek tritt an die Stelle der Magie die der Technik. Data wird später im 7. Kinofilm, Star Trek VII: Das Treffen der Generationen, den Emotionschip¹⁹⁷ aktivieren, der ihm die Möglichkeit gibt, alle Emotionen zu empfinden. Mit dieser Verschiebung verwandelt die Science Fiction Serie Star Trek das Märchenhafte seiner motivgeschichtlichen Vorläufer in einen wissenschaftlich rationalen Kontext, ohne dabei das Phantastische aufzugeben.

Niedergeschlagen beantragt Picard eine Unterbrechung der Verhandlung und zieht sich nach 10 Vorne, der Bar des Raumschiffs, zurück um mit Guinan, dargestellt durch die afroamerikanische Schauspielerin Whoopi Goldberg, zu reden. Guinan gibt Picard einen entscheidenden Hinweis, wie er die Verhandlung zu Datas Gunsten gewinnen kann: wenn es Maddox gelingt, Data zu replizieren, vielleicht gar eine ganze Armee von Androiden zu bauen, dann würde man diese Androiden wie Sklaven benutzen können: *„Consider that in the history of many worlds there have always been disposable creatures. They do the dirty work. They do the work no one else wants to do because it's too difficult or to hazardous. And an army of Datas, all disposable. You don't have to think about their welfare, you don't think about how they feel. Whole generations of disposable people ...“*¹⁹⁸

Die Gerichtsverhandlung wird fortgesetzt. Picard argumentiert zunächst gegen die Punkte der Anklage. Eines seiner Argumente ist, wie Descartes es schon in seinem *Discours de la Méthode*¹⁹⁹ formuliert hat, dass auch die Menschen nur Maschinen seien. Dass Data von einem Menschen gebaut wurde, stellt für seine Verteidigung auch kein Problem dar, denn

¹⁹⁷ EMOTION CHIP: „Specialized positronic program module designed to permit a Soong-type android to experience human emotions. The one-of-a-kind chip, designed by Dr. Noonien Soong, contained basic emotions as well as memories that Soong intended for Data. Soong never installed the chip into Data's positronic brain, and the chip was stolen by Lore in 2367 (\"Brothers\" [TNG]), and not recovered until 2370, when Data disassembled Lore. (\"Descent, Part IV\" [TNG]). Later, Data considered installing the emotion chip to find if it contained memories of his early \"childhood\" with Dr. Soong, but chose not to. Soong apparently created the chip to compensate for having originally built Data without emotions. (\"Inheritance\" [TNG]). In 2371 Data decided to install the emotion chip. Once installed, the chip functioned perfectly and Data experienced humor, but while on an away mission to the Amargosa Observatory the chip overloaded his positronic relays, became fused into his neural net, and thereafter could not be removed. (Star Trek Generations). By 2373 Data was able to turn his emotion chip on and off at will. When the Borg attempted to take over the U.S.S. Enterprise-E in 2373, the Borg queen reactivated Data's emotion chip against his will and attempted to seduce him by giving him organic components and by appealing to his emotions. (Star Trek: First Contact).“ [OKUDA, MICHAEL & DENISE: The Star Trek Encyclopedia - A Reference Guide to the Future. S. 135]

¹⁹⁸ TNG 2x09 - The Measure of a Man (Wem gehört Data?). Regie: Robert Sheerer, 1989.

¹⁹⁹ DESCARTES, RENE: *Discours de la Méthode*. S. 93f

Menschen erschaffen auch ihre Kinder durch Kreuzung ihres DNA Codes und programmieren sie in Form von Erziehung.

Picard öffnet Datas Reisekoffer und zeigt dem Gericht die darin enthaltenen persönlichen Gegenstände. Der Koffer enthält Datas sauberlich gerahmte Orden und ein Buch mit Sonetten von Shakespeare, das er von Picard geschenkt bekommen hat und in dem folgende Stelle des Sonetts 29 markiert ist: *„When in disgrace with fortune in men's eyes, I all alone beweep my outcast state.“*²⁰⁰ Zu guter letzt holt Picard ein kleines Hologramm von der verstorbenen Tascha Yar aus dem Koffer, mit der Data eine sexuelle Beziehung hatte. Nach Zögern gesteht Data die intime Beziehung und die Richterin ist sichtlich überrascht.

Nun wird Maddox in den Zeugenstand gerufen und behauptet, Data sei kein fühlendes Wesen. Picard, der von Maddox als fühlendes Wesen bezeichnet wird, bittet Maddox dies zu beweisen, was er natürlich nicht kann. Nach einer längeren Argumentationskette fragt Picard: *„Are you prepared to condemn him and all who come after him to servitude and slavery? Your honor: Starfleet was founded to seek out for new life, well there it sit's [Zeigt auf Data]...“*²⁰¹

Die Richterin erwidert, dass die Diskussion voll von Metaphysik und Fragestellungen, die Heilige und Philosophen zu klären haben, gefüllt sei und dass dies nicht ihr Aufgabenbereich sei. Auf die Frage, ob Data eine Maschine sei, müsse sie mit Ja antworten, ob er Eigentum der Sternenflotte sei, müsse sie jedoch mit Nein beantworten.

Star Trek demonstriert auch an dieser Stelle wieder seine Humanität gegenüber sämtlichen Lebensformen. Data erhält durch den Prozess das Recht, seine eigenen Entscheidungen zu treffen, ein Recht, das den meisten Androiden aus anderen Science Fiktion Erzählungen, verwehrt wird.

II.IV.4 Emotionen & Bewusstsein

Der Charakter Data behauptet konsequent, er könne keine Emotionen empfinden. Aus diesem Grund beobachtet und studiert er menschliche Verhaltensweisen, denn sein größter „Wunsch“ ist es, Gefühle empfinden zu können.²⁰² Dadurch entsteht für Drehbuchautoren, Regisseure und vor allen Dingen auch für den Data verkörpernden Schauspieler Brent Spiner die Problematik, dass eine vollkommen gefühllose Figur das harmonische Gesamtbild der Serie stören würde, denn die anderen Besatzungsmitglieder wären ihr vollkommen egal. Da aber Star Trek *„den Menschen als zutiefst soziales Wesen betrachtet, das in*

²⁰⁰ Vergleiche dazu auch Star Trek und Skakespeare unter: <http://scifi.about.com/library/weekly/aa022800b.htm>

²⁰¹ TNG 2x09 - The Measure of a Man (Wem gehört Data?). Regie: Robert Sheerer, 1989. Eigene Anmerkung in []

²⁰² Er beteuert zwar immer wieder, das ihm dieser Wunsch nie erfüllt werden wird, aber der Weg (das streben nach Menschlichkeit) sei das Ziel. [TNG - 3x16 - The Offspring (Datas Nachkomme). Regie: Jonathan Frakes, 1990]

Gruppen gedeiht und allein oder in der Isolation nicht überleben kann²⁰³, wäre solch eine Figur ein schmerzlicher Störfaktor in der in Star Trek proklamierten Gesellschaft, denn der Zuschauer wäre so kaum bereit, Data in positiver Weise anzunehmen. Aus diesem Grund wurde Data von den Autoren von Star Trek mit einem Programm versehen, menschliches Verhalten wie Mimik und Gestik zu imitieren beziehungsweise zu emulieren. Dies geschieht so perfekt, dass der Zuschauer in die Lage versetzt wird, sich unweigerlich zu fragen, ob der Androide nicht doch zu bestimmten Gefühlsregungen fähig ist. Als Beispiel kann seine sentimentale Bindung zu dem Inhalt seines Koffers in der Folge „The Measure of a Man“ genannt werden. Auch Datas Sprache ist voller emotionaler Ausdrücke. In jener Episode drückt Data „Bedauern“ („*regret*“), gegenüber dem Niederlegen seines Amtes aus, „Vertrauen“ („*trust*“) in Picards Fähigkeiten der Verteidigung, „Dankbarkeit“ („*gratitude*“) gegenüber Riker, da er ihn verteidigt, „Hoffnung“ („*hope*“), dass Maddox kompetenter ist, als er erscheint, „Sorge“ („*disquiet*“) gegenüber seiner Zerlegung und schließlich „Resignation“ („*resignation*“) als seine Zerlegung unausweichlich scheint, aus. Gerade diesen Widerspruch versteht der Schauspieler Brent Spiner wunderbar darstellerisch umzusetzen und damit die Dialektik von Mensch und Maschine zu verdeutlichen.

Durch diese Thematik tritt Star Trek einmal wieder in eine philosophische Debatte ein, die man zwar durch die Ablehnung eines Unterschieds zwischen simulierten und „realen“ Emotionen schnell beenden könnte²⁰⁴, die aber durch den Kontext der Serie innerhalb der Perspektive der Moderne und mit deren analytischen Methoden einer näheren Betrachtung Wert ist.

Richtet man seine Aufmerksamkeit zunächst auf Empfindungen, die einen Teil der Emotionen darstellen, so kann man eine Unterteilung in FUNKTIONALE UND PHÄNOMENALE EMPFINDUNGEN²⁰⁵ vornehmen. Der funktionale Teil spielt beim Wegziehen der Hand, wenn man sich zum Beispiel verbrennt, eine wichtige Rolle; der dabei entstehende Schmerz ist somit in sensorischer Weise sehr wichtig. Der phänomenale Teil der Empfindungen, der in enger Verbindung mit dem Bewusstsein steht, kann zum Beispiel ausdrücken, „wie sich etwas anfühlt“. Data stellt immer wieder fest, dass er nicht zu Empfindungen fähig ist, doch an dieser Stelle soll die entgegengesetzte Möglichkeit untersucht werden.

²⁰³ RICHARDS, THOMAS: Star Trek - Die Philosophie eines Universums. München, 1998. S.119

²⁰⁴ Vgl. Kap.: II.III.3.e Maschinenemotionen?

²⁰⁵ Vgl. METZINGER, THOMAS: Bewusstsein.

Unter: <http://www.philosophie.uni-mainz.de/metzinger/publikationen/Bewusstsein.html>

In der Folge Clues²⁰⁶ wird an Datas Gehirn eine Untersuchung durchgeführt, und dabei behauptet er, dass er nicht zu Gefühlsempfindungen wie Schmerz fähig ist. Solche *funktionalen Gefühlsempfindungen* müssten aber in einer jeden beweglichen künstlichen Intelligenz vorhanden sein, um die Zustände ihrer einzelnen Teile zu überwachen und vor Schaden zu bewahren. Wenn ein solches Überwachungssystem einen Schmerzalarm auslöst, ist es im besten Interesse einer solchen künstlichen Kreatur, schnell zu reagieren. Wir Menschen haben an unserem cerebralen Cortex überhaupt keine solchen Sensoren, die das Pendant zu Datas positronischem Gehirn darstellen, daher ist unser Gehirn gegen äußerliche Einwirkungen völlig schmerzunempfindlich.

Data besitzt auf jeden Fall einen Tastsinn, und auch der restliche Teil seines Körpers kann fühlen, denn er ist mit Berührungssensoren ausgestattet, um Kontakt mit sensiblen Objekten aufzunehmen oder feinmotorische Arbeiten auszuführen, und somit muss er auch, in vielleicht anderer Weise wie wir Menschen, ein Äquivalent zu Schmerz besitzen.

Mit seinen anderen Sinnen ist es ähnlich, denn Data kann sehen, hören und sogar schmecken²⁰⁷. Die Behauptung, dass die Figur Data, in bezug auf funktionale Sinneseindrücke keine Gefühle besitzt, stellt sich somit als fraglich heraus.²⁰⁸

Widmet man sich nun den *phänomenalen Gefühlsempfindungen*, so können zwei Individuen, die auf funktionaler Basis sich gleich verhalten, sich auf phänomenaler Basis ihrer mentalen Zustände unterscheiden. Was für die eine Person wie Rot aussieht, könnte für die andere wie Grün aussehen. Natürlich sind sie sich dabei einig, was Rot und was Grün ist. Ihre externen Verhaltensweisen sind die selben, jedoch ihre internen Zustände könnten verschieden sein, und sie würden diesen verschiedenen internen Zuständen nicht auf die Spur kommen. Ein Beispiel hierfür lässt sich in der TNG Episode „Descent I“²⁰⁹ finden, in der Data behauptet, Wut empfunden zu haben. Sein bester Freund Geordi La Forge, der Chef des Maschinenraums, ist skeptisch und fragt Data, wie er denn wisse, was er fühle, wenn er dieses Gefühl noch nie zuvor hatte. Data fragt La Forge, wie sich Wut anfühlt und dieser ist selbstverständlich nicht in der Lage, diesen Gefühlszustand ohne das Einbringen anderer Gefühlszustände zu beschreiben.

Wenn ein Individuum einen funktionalen Sinneseindruck wie Schmerz oder die Farbe Rot wahrzunehmen scheint, so muss notwendigerweise auch irgend ein phänomenaler Aspekt damit verknüpft sein. Somit kann man dem Star Trek Charakter Data funktionale

²⁰⁶ TNG 4x14 - Clues (Beweise). Regie: Les Landau, 1991.

²⁰⁷ Wie in TNG 5x11 - Hero Worship (Der einzige Überlebende) Regie: Patrick Stewart, 1992. Dort nimmt Data Speisen über seinen „Mund“ auf und kann sie mithilfe seines „Magens“ analysieren.

²⁰⁸ Selbstverständlich muss es klar sein, dass Data hier nur stellvertretend für einen Charakter einer Science Fiction Serie steht. Aber auch bei den realen Entwicklungen der künstlichen Lebewesen finden wir eine Vielzahl von Sensoren, bei denen wir in Zukunft vielleicht eine parallele Entwicklung finden und ebenso argumentieren könnten.

²⁰⁹ TNG 6x26 - Descent Part I (Angriff der Borg I) Regie: Alexander Singer, 1993

und phänomenale Gefühlszustände zuschreiben, auch wenn diese Gefühle in anderer Weise besetzt sind, als bei uns Menschen.

Man kann bei der Untersuchung von Emotionen noch eine weitere Gliederung vornehmen, und zwar die Einteilung in HÖHERE EMOTIONEN, die beim Menschen mit Aktivität im Cortex einhergehen, und in NIEDERE EMOTIONEN, die beim Menschen in Bereichen des limbischen Systems und des Hirnstamms in Verbindung gebracht werden, unterteilen.²¹⁰

Wie schon bereits weiter oben festgestellt, kann man Data *höheren Emotionen* zuschreiben, denn er besitzt funktionale und phänomenale Gefühlszustände, kann logisch denken und Urteile fällen. Ebenso besitzt er laut Thomas Metzingers Definition ein Bewusstsein, denn er bringt sich in die Diskussion um sein eigenes Bewusstsein mit ein. Als Beispiel hierfür kann die Episode „Elementary, Dear Data“²¹¹, eine Hommage an die Sherlock Holmes Geschichten, gesehen werden. Picard und Data hegen in dieser Folge Zweifel gegen die Behauptung des Hologramms Professor Moriarty, der behauptet, Bewusstsein zu besitzen. Moriarty erklärt, er sei genauso bewusst wie der „mechanische Mann“, mit dem natürlich Data gemeint ist. Data beteiligt sich an der Diskussion um den Begriff des Bewusstseins und antwortet schließlich: „*I am conscious, yes.*“ Man kann sogar so weit gehen, zu sagen, dass der Charakter Data einen unbewussten Teil besitzt, der sich in seinen Träumen äußert, die zum ersten Mal in der Folge „Birthright I“ auftreten. Dem Unbewussten versucht er durch den kreativen Akt des Malens auf die Spur zu kommen. In einem weiteren Traum taucht Datas Schöpfer Dr. Soong auf und verkündet, dass Data nun „die Schwelle“ überschritten hat und nicht mehr nur eine Ansammlung von Computerchips sei.

Dem Metzinger-Test nach ist Data also bewusst, denn Data nimmt an der Diskussion um sein Bewusstsein teil. Er erfüllt sogar, soweit man das überhaupt feststellen kann, Metzingers Constraints, denn er besitzt ein globales Realitätsmodell, ein dynamisches Weltmodell, er erlebt Gegenwärtigkeit und besitzt unbewusste Gedankenanteile. Ob er transparente Repräsentation und ein basales Ichgefühl besitzt, könnte nur durch ihn selbst

²¹⁰ „Generally, the HIGHER EMOTIONS are those in which the sensory content is organized into percepts or abstracted into concepts and the feeling content arises from the supplementation or interference of cortical or organized sensory processes. The LOWER EMOTIONS are constituted of lower organic and relatively unorganized sensory elements and of feeling proceeding from visceral, reproduction or other lower functional processes in correlation or interference. In some degree at least the higher emotions may be said to be more intellectualized and the lower ones to be concerned with the valuation of those adjustments connected with survival and perpetuation of the species. Such a classification does not necessarily imply a moral valuation, although in general, perhaps, we may say that the higher emotions are morally or socially more acceptable and aesthetically most approved...“ [BERNARD, LUTHER LEE: Instinct: A Study in Social Psychology, Chapter 19: The Emotions and Sentiments. Hervorhebung M.R.. Auch unter: http://spartan.ac.brocku.ca/~lward/Bernard/1924/1924_19.html]

²¹¹ TNG - 2x03 - Elementary, Dear Data (Sherlock Data Holmes) Regie: Rob Bowman, 1988

festzustellen sein, wenn er nicht nur der Charakter in einer Science Fiction Serie wäre. Man kann also darlegen, dass Data zu höheren Emotionen fähig ist, auch wenn er immer wieder betont, dass er überhaupt keine Emotionen besitzt.

Zu den *niedrigeren Emotionen* ist er jedoch nicht ohne seinen Emotionschip fähig. Zu den niederen Emotionen gehören zum Beispiel Angst und Wut, die bei Menschen und auch in der Tierwelt sehr nützlich zum Überleben sind. Wut zum Beispiel kann durch eine Adrenalinausschüttung eine Steigerung der Kräfte bei einem Kampf hervorrufen. Aber da Data kein Adrenalin hat und Superkräfte besitzt, sind solche niederen Emotionen bei ihm nicht von Nöten. Man kann nachvollziehen, warum Data nach den niederen Emotionen strebt, weil er den Wunsch besitzt menschlicher zu werden. Im siebten Kinofilm, „Treffen der Generationen“²¹², wird es Data schließlich durch die Implementierung des Emotionschips ermöglicht, niedere („*basic*“²¹³) Emotionen zu empfinden. An dem Wort „basic“ kann man bereits sehen, dass niedere Emotionen die evolutionistische Basis der höheren Emotionen darstellen. Somit scheint es fraglich, ob man überhaupt ein künstliches Lebewesen bauen könnte, das über höhere Emotionen verfügt ohne überhaupt jemals niedere Emotionen implementiert bekommen zu haben, da diese beim Menschen ein integraler Teil sind. Letztendlich ist man aber bei Star Trek, trotz vieler wissenschaftlicher Berater, die um die Authentizität dieser möglichen Zukunft bemüht sind, im Bereich des Science Fiction.

²¹² Star Trek VII - Generations (Treffen der Generationen) Regie: David Carson, 1994

²¹³ laut Dr. Soong, Datas Konstrukteur in: TNG - 4x03 - Brothers (Die ungleichen Brüder) Regie: Rob Bowman, 1990

III. CYBORG



Das Wort Cyborg ist ein angloamerikanischer Neologismus, der sich aus den Begriffen Kybernetik und Organismus bildet, wobei Kybernetik vom griechischen kybernetike abstammt und soviel wie Steuermannskunst²¹⁴ bedeutet. Der Begriff der Kybernetik wurde 1948 von NORBERT WIENER als

zusammenfassender Begriff für einen interdisziplinären Wissenschaftszweig eingeführt, der die Gesetzmäßigkeiten, wie sie bei den Regel- und Steuerungsvorgängen der Technik auftreten, in Beziehung zu ähnlichen Vorgängen in Medizin, Biologie und Soziologie setzt. Eine wichtige Rolle spielen hierbei Kommunikation, Information, Speicherung, Übermittlung, Verwertung und Rückmeldung.²¹⁵

Das Cyborg Konzept ist ein viel neueres Konzept als das des künstlichen Menschen. Die Bedeutung des in der Wissenschaft gerade mal 40 Jahre alten Begriffs ist schwer fassbar, denn je nach Autor kann man die Zugehörigkeit zu einem anderen natur- geistes- oder gesellschaftswissenschaftlichen Diskurs oder zu einer dement-sprechenden Schule finden. Im Bereich des Science Fiction begegnen uns Cyborgs, von der Figur des Terminator²¹⁶, der eine menschenähnliche Haut über einem kompletten Roboterskelett besitzen, bis hin zum Chefingenieur Geordi La Forge vom Raumschiff Enterprise, der einen Visor²¹⁷ trägt. Cyborgs können Individuen sein, aber meistens sind sie wegen der immensen finanziellen Mittel mit großindustriellen Strukturen verknüpft, wie der „Six Million Dollar Man“²¹⁸ oder Robocop²¹⁹. Sie können somit Teil des Systems sein, oder im Falle der Borg von Star Trek, das System selber sein.



²¹⁴ Vgl. www.wissen.de

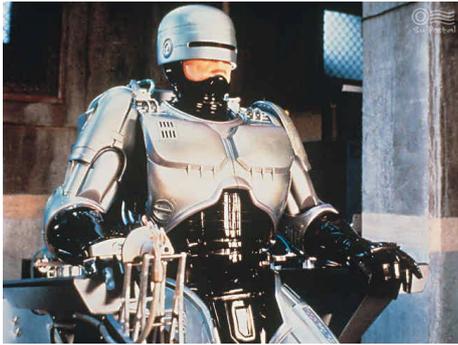
²¹⁵ Vgl. www.wissen.de

²¹⁶ The Terminator. Regie: James Cameron, 1984. Vgl. auch GOLDBERG, JONATHAN: Recalling Totalities - The Mirrored Stages of Arnold Schwarzenegger. In: GREY, CHRIS HABLES (HG.): The Cyborg Handbook. S. 233ff

²¹⁷ VISOR: Akronym für „Visuell Instrument and Sensoric Organ Replantation“. „A remarkable piece of bioelectronic engineering that allowed Geordi La Forge to see, despite the fact that he was born blind. A slim device worn over the face like a pair of sunglasses, the VISOR permitted vision not only in visible light, but across much of the electromagnetic spectrum, including infrared and radio waves. The VISOR operates a subspace field pulse. The VISOR, while giving La Forge better-than-normal sight, also caused him continuous pain. (‘‘Encounter at Farpoint, Part II’’ [TNG]). ... To the untrained eye, the VISOR output resembled a crazy collage of swirling colors and vague shapes. (‘‘Heart of Glory’’ [TNG]).“ [OKUDA, MICHAEL & DENISE: The Star Trek Encyclopedia – A Reference Guide to the Future. S. 547]

²¹⁸ The Six Million Dollar Man. TV-Serie, 1974-1978

²¹⁹ Robocop. Regie: Paul Verhoeven, 1987



Es gibt Konzepte innerhalb der Cyborgology, bei denen jeder, der gegen Krankheiten immunisiert oder mithilfe von Psychopharmazie behandelt wird, als Cyborg angesehen wird. Nicht nur die Borg, sondern vielleicht auch unser Großvater mit einem Herzschrittmacher, nicht nur Geordi La Forge, sondern eventuell ein Arbeitskollege

mit einem myoelektrischen prothetischen Arm, ist ein Cyborg. Auch der Kampfflieger-Pilot, der in einem modernen Cockpit den Feind mit den Augen anvisieren und mit nur einem Wort den Abwurf von Bomben herbeiführen kann, der mithilfe von Computern seinen eigenen Körper aber auch die gesamte Schlacht in Form eines „God’s Eye“ überwachen kann, ist ein Cyborg. Selbst die bis jetzt noch nicht durch genetische Programmierung erzeugten Menschen einer möglichen Zukunft gelten als Cyborgs.

Menschlichkeit lässt sich nicht von Technik und Künstlichkeit trennen, denn der scheinbar rein biologische Urkörper - zum Beispiel der ökologische Bio-Leib - muss hier als unmöglicher Referent für die Analyse und Problematisierung der technischen Lage des Körpers gelten, denn er verschweigt, dass er selbst ein technisches Konstrukt darstellt. Die Technik-Ängste verstärken jedenfalls ein identifikatives Technikverhältnis, so dass wir ein Cyborg-Leben imaginieren, in dem *„die vielen technischen Apparate ebenso unvermeidlich zum Menschen gehören wie das Schneckenhaus zur Schnecke oder das Netz zur Spinne.“*²²⁰ Die Technik wird zu einer Verlängerung des Körpers, kann jedoch auch umgekehrt betrachtet werden: *„... wenn man sämtliche mechanischen und energetischen Prothesen als einen Auswuchs den Körpers begreift, wird der Körper selbst zum Auswuchs des Menschen und der Mensch zum künstlichen Auswuchs seiner eigenen Prothesen.“*²²¹ Flusser geht sogar soweit zu behaupten, dass der Mensch ein virtuelles Lebewesen sei, das heißt, ein Lebewesen, dessen Körper an sich gar nicht zu ihm gehört. Der Mensch existiert in einem digital-telematischen Möglichkeitsraum und hat mehr einen „mathematischen“ Charakter.²²²

Wie Manfred Clynes, auf den noch näher eingegangen wird, schrieb, sind Mensch und Cyborg Synonyme: *„Homo Sapiens, when he puts on a pair of glasses, he has already changed. When he rides a bicycle he virtually has become a cyborg.“*²²³ Durch Donna Haraway wird der

²²⁰ HEISENBERG, WERNER: Das Naturbild der heutigen Physik. S.14

²²¹ BAUDRILLARD, JEAN: Videowelt und fraktales Subjekt. Ars Electronica, 1989

Auch unter: http://www.aec.at/20jahre/artikel.asp?jahr=1988&nr=1988_088&band=1

²²² Vgl. FLUSSER, VILÉM: Bodenlos. Eine philosophische Autobiographie. Düsseldorf, 1992

²²³ GREY, CHRIS HABLES(HG.): The Cyborg Handbook. Routledge, 1993. S. 49

Aufruf dieses Diskurses auf den Punkt gebracht: *„Die Maschine das sind wir, unsere Vorgänge, ein Aspekt unserer Verkörperung.“*²²⁴

Die Herausgeber des Cyborg Handbook entwerfen eigene Konzepte einer Cyborg Gliederung wie das folgende:

- *„Large cyborg entities are MEGA-CYBORGS, including gigantic infantrymen wearing mind-controlled exoskeletons (a Los Alamos Labs project), gigantic human-machine weapons systems (such as „Star Wars“ in some of its more grandiose formulations), or even world-wide (empire or the UN) or galaxy-wide (the United Federation of Planets or the 'Borg) cyborg body politic, good or evil.*
- *SEMI-CYBORGS are organisms that are only intermittently cyborgs, like dialysis patients linked to the life-giving machine 30 hours a week; or some small semi-industrial countries, which are only part of the world economy and world telecommunications culture at a limited number of specific places and moments.*
- *MULTI-CYBORGS are combinations of various types of cyborgs, or have the ability to shift among flavors of cyborgs.*
- *OMNI-CYBORGS make of everything they interface with a cyborg, like the omni-cyborgain theory of article, such as this one.*
- *A NEO-CYBORG has the outward form of cyborgism, such as an artificial limb, but lacks full homeostatic integration of the prosthesis.*
- *The PROTO-CYBORG lacks full embodiment.*
- *The ULTRO-CYBORG is an enhanced cybernetic organism, greater in its realm than any mere machine or all-meat creature, as with soldier cyborgs, literally, or with some athletes and mega-stars, transformed through drugs, foods, the body-sculpting of exercise, cosmetic surgery, or digital enhancement of their voice and image.*
- *A HYPER-CYBORG might be one where cyborg embodiments were layered or in some other way cobbled together into greater and greater cyborg bodies.*
- *A RETRO-CYBORG would be one whose prosthetic-cybernetic transformation was designed to restore some lost form; in the case of a PSEUDO-RETRO-CYBORG, a lost form that never was.*
- *The META-CYBORG is the non-cyborg citizen in cyborg society; it is cyborg society itself. They are not cyborgs in the strict definition of the technical term, but in context and process they are most certainly cyborgian.“*²²⁵

²²⁴ HARAWAY, DONNA: Monströse Versprechen. Coyote-Geschichten zu Feminismus und Technowissenschaft. Hamburg, 1995. S.183

²²⁵ GREY, CHRIS HABLES & MENTOR, STEVEN & FIGUEROA-SARRIERA: Cyborgology. Constructing the Knowledge of Cybernetic Organisms. S. 1-17. IN: GREY, CHRIS HABLES (HG.): The Cyborg Handbook, S. 14. [Hervorhebungen M.R.]

Diese Unterteilung zeigt die Vielfältigkeit des Cyborg-Begriffs und trotz dass sie an keiner anderen Stelle der Literatur und auch von keinem anderen Autor mehr aufgegriffen wird, dient sie als ein guter Orientierungspunkt. Auch in Lexika findet man unvollständige Definitionen des Cyborg-Begriffs, wie: *„Unterstützung des Menschen durch Integration technischer Geräte in seinen Organismus.“*²²⁶

Man kann allerdings ein Konzept finden, welches das Durcheinander der verschiedenen Cyborg-Begriffe und Theorien kategorisiert. Hierbei entsteht jedoch eine Problematik, die man nicht übersehen darf, denn die feministische Cyborg-Theorie (Kap. III.II.2), stellt sich, wie auch andere postmoderne Konzepte, gegen jegliche kategorisierenden Dualismen. Somit kann man nur unter Vorbehalt eine Einteilung des Cyborg-Begriffs vornehmen, denn die Harrawaysche Cyborg-Theorie löst die modernen Konzepte des „künstlichen Menschen“ ab. Trotz einer solchen polyperspektivistischen Theorie, soll an dieser Stelle zum Zweck einer näheren Begriffsbestimmung der Cyborg- Begriff in zwei Hauptkategorien unterteilt werden, die am Integrationsgrad der Technik-Menschchnittstelle ansetzen:

- Der KLASSISCHE CYBORG- BEGRIFF ist enger gefasst. Bei ihm ist ein Lebewesen erst ein Cyborg, wenn mechano-elektronische Komponenten fest in seinem Körper integriert sind.
- Der ERWEITERTE CYBORG- BEGRIFF ist weiter gefasst. Bei ihm ist das Lebewesen, das metaphorisch mit der Technik verschmilzt, bereits ein Cyborg. Der durch die Kalifornische- oder Harrawaysche Schule geprägte feministische Cyborg-Begriff, ist essentieller Bestandteil des erweiterten Cyborg-Begriffs. Dazu kann der Benutzer eines Computers oder Mobiltelefons, ein Neurochirurg, der bei seiner Operation von einem fiberoptischen Mikroskop geleitet wird, oder der geimpfte Mensch zählen. Nach dieser Definition sind wir alle Cyborgs.

III.I CYBORG TECHNOLOGIE

III.I.1 Cyborg Astronaut

In einem wissenschaftlichen Kontext taucht der Begriff des Cyborgs zum ersten Mal im September 1960 in einem von MANFRED E. CLYNES und NATHAN S. KLINE verfassten Bericht mit dem Titel „CYBORGS AND SPACE“ auf. Clynes, ein Ingenieur und Computer-experte, und Kline, ein renommierter Arzt und Psychologe, versuchten in diesem Bericht

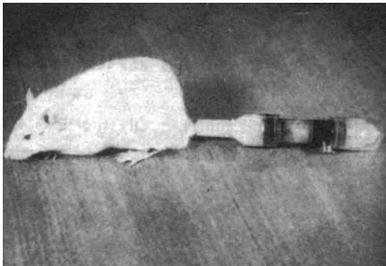
²²⁶ BÜNTING, KARL DIETER & ADER, DOROTHEA: Fremdwörterlexikon, Isis Verlag, 1993

menschliche Körper, mithilfe implantierter chemo-elektronischer Systeme, an die Bedingungen der Schwerelosigkeit anzupassen.²²⁷

In dem für die Flugmedizinische Schule der US Air Force in San Antonio verfassten Bericht, wurde der den Vorstoß ins All wagende Mensch, mit dem Vorhaben eines Fisches verglichen, der versucht, sich frei atmend an Land zu bewegen. Sowohl der Mensch als auch der Fisch wären von ihren biologischen sowie genetischen Voraussetzungen nicht dazu geeignet, das jeweilig fremde Terrain zu erkunden:

„If a fish wished to live on land, it could not readily do so. If, however, a particularly intelligent and resourceful fish could be found, who had studied a good deal of biochemistry and physiology, was a master engineer and cyberneticist, and had excellent lab facilities available to him, this fish could conceivably have the ability to design an instrument which would allow him to live on land and breathe air quite readily. ... The environment with which man is now concerned is that of space ... since we place ourselves in the same position as a fish taking a small quantity of water along with him to live on land. The bubble all too easily bursts.“²²⁸ „... would such a fish take a bowl of water with him, encapsulate himself in that bowl, so that he would live as a fish on land, or would not prefer to redesign his gills to breathe air as a lung could do, if he had the intelligence?“²²⁹

Für Clynes und Kline war es zu umständlich und zu gefährlich, alles Überlebensnotwendige in den Raumschiffen mitzuführen. Aus diesem Grund sollten die Raumfahrer an ihre neue Umgebung angepasst werden.²³⁰ Typische Probleme der Raumfahrer waren die Belastung des Organismus durch Weltraumstrahlung, Stoffwechselprobleme und die



nachlassende Konzentration. Durch implantierte Sensoren sollten die Körperfunktionen ständig kontrolliert werden und gegebenenfalls durch Injektion von chemischen Hilfsmitteln mittels implantierter osmotische Pumpen korrigiert werden.²³¹ Die ersten

Tests mit osmotischen Pumpen wurden, wie so oft, an Versuchstieren durchgeführt, und so entstand der erste Cyborg - eine Labormaus. Bei einer solchen Implantierung von Technik in den Körper bewegt man sich noch eindeutig im Rahmen des klassischen Cyborg-Begriffs.

²²⁷ Da sich zu dieser Zeit das Rennen um den Vorstoß in den Weltraum zwischen USA und UdSSR bereits in vollem Gange befand, mussten die physio-psychologischen Probleme, die auf Astronauten bei längeren Weltraumflügen zukamen, möglichst schnell untersucht werden.

²²⁸ CLYNES & KLINE: Cyborgs and Space. (Reprinted from *Astronautics*, September, 1960) S. 29-35. In: GREY, CHRIS HABLES(HG.): *The Cyborg Handbook*. S.29

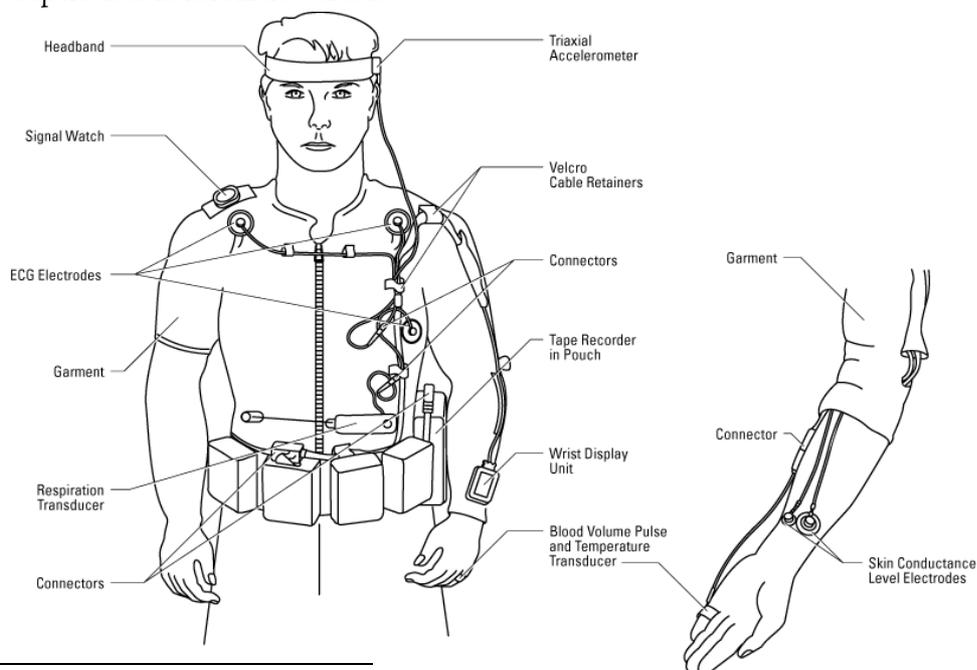
²²⁹ CLYNES: Cyborg II. Sentic Space Travel. (written in 1970 on the invitation of the journal *Astronautics*, but they refused to publish it!) S.35-43. In: GREY, CHRIS HABLES(HG.): *The Cyborg Handbook*. S.35

²³⁰ Vgl. GRAY, CHRIS HABLES: An Interview with Manfred Clynes. S. 43-55. In: GREY, CHRIS HABLES(HG.): *The Cyborg Handbook*. S. 43ff.

²³¹ Vgl. CLYNES & KLINE: Cyborgs and Space. In: GREY, CHRIS HABLES(HG.): *The Cyborg Handbook*. S.31

In Clynes und Kline Projekt CYBORG II ging es um die geistige Anpassung der Astronauten an ihre Umgebung. Hierbei ging es um die heute unter dem Begriff des Biofeedbacks bekannten Mechanismen der klassischen Konditionierung - der Körperkontrolle durch den Geist. Beim BIOFEEDBACK messen Sensoren die Körperfunktionen, wie Gehirnströme, Blutdruck, Herzfrequenz und Muskelanspannung. Weichen diese von der Norm ab, so wird ein entsprechendes akustisches Signal gegeben, wodurch der Benutzer merkt, dass etwas nicht in Ordnung ist und dementsprechend reagieren kann.²³² Ist der Puls zu hoch, so kann der Mensch sich entspannen, damit der Puls wieder sinkt. Schließlich soll der mit dem Biofeedback- Equipment ausgestattete Mensch auf den entsprechenden Ton so konditioniert sein, das er ohne konkretes Überlegen, bei Wahrnehmung des Tons mit seinem Körper reagiert.

Biofeedback ist ein immer noch sehr aktuelles Thema, besonders in der Raumfahrt, so Patricia Cowings, Leiterin des Psychophysiologischen Instituts der NASA²³³. In ihrem Labor entstand das Autogenic-Feedback-System-2, kurz AFS-2, für die Raumfahrt. In der Unterwäsche der Astronauten befinden sich eine Vielzahl von EKG-Elektroden und Sensoren, welche die Atmung, Hautleitfähigkeit und Blutdruck sowie die Kopfbewegung in drei Achsen überwachen. Am Gürtel befindet sich die digitale und analoge Elektronik sowie die Stromversorgung und ein Aufzeichnungsgerät. An Hand dieses Gerätes konnten im NASA Labor bis zu 20 konditionierte physiologische Reaktionen gleichzeitig von den Testpersonen kontrolliert werden.²³⁴



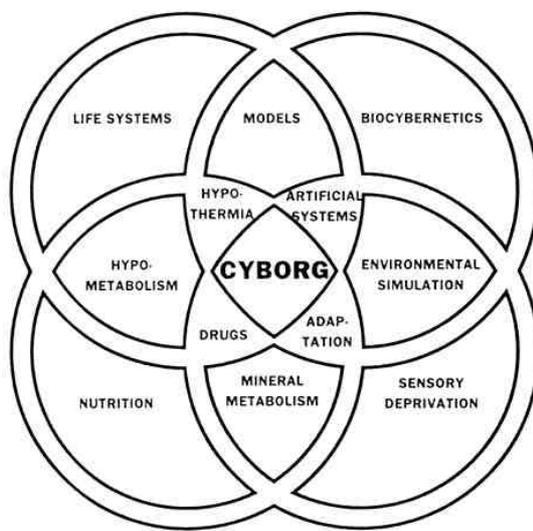
²³² Für mehr Informationen zu Biofeedback: Vgl.: <http://www.holistic-online.com/Biofeedback.htm> oder <http://www.aapb.org/>

²³³ Vgl. EGLASH, RON: An Interview with Patricia Cowings. S.93-101. In: GREY, CHRIS HABLES(HG.): The Cyborg Handbook. S.94

²³⁴ ebd. S. 95

Dass hier auf das Thema des Biofeedbacks eingegangen wird, ist wichtig, denn die maschinelle Hardware der Biofeedbackgerätschaft ist metaphorisch mit dem Autonomen- und dem Zentralen Nervensystem des Astronauten verbunden: schon beim Cyborg II-Projekt findet man den erweiterten Cyborg-Begriff.

Eine andere Studie der NASA beschäftigte sich mit weiteren Möglichkeiten der Veränderung der menschlichen Parameter. In dem 1963 erschienenen Abschlußbericht „Engineering Man For Space - The Cyborg Study“²³⁵ wurden künstliche Lungen, Herzen, Nieren und integrierte Sauerstoffpumpen für Astronauten in Betracht gezogen. Es wurde überlegt, wie man die menschliche Körpertemperatur auf elektroneurologische Weise senken und wie man weitere Verbesserungen durch die Pharmakologie erreichen könne.

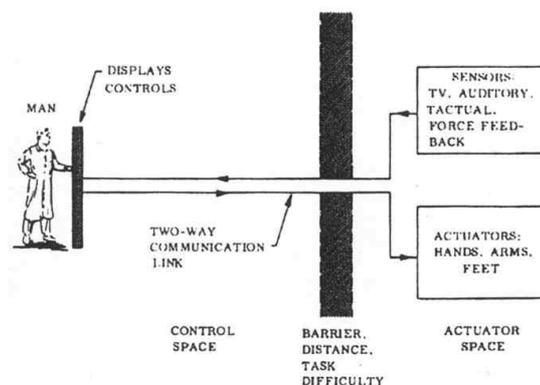


„Such systems will be integrated to provide a total man-machine complex with man in the control loop as the forcing function. ... Cyborg will accomplish it's mission by providing a better understanding of the biological design of man and relating the impact of this understanding to compatible hardware systems.“²³⁶

Zur selben Zeit wurden die Cyborg-Projekte von Clynes und Kline weitergeführt: Im CYBORG III Projekt ging es

um NEUROTRANSMITTER, die dem Astronauten in bestimmten Situationen injiziert werden sollten, und im CYBORG IV gingen Clyne und Kline sogar so weit, Hypothesen aufzustellen, wie man das ERBGUT des Astronauten möglichst zweckmäßig verändern könnte um ihn an den luftleeren Raum anzupassen.

Ein weiteres Forschungsgebiet der NASA war das der TELEOPERATION, das bereits in dieser Arbeit am Beispiel der Militär- und Haushaltsroboter kurz besprochen wurde. Die NASA sah bereits 1967 in der Telepräsenz die Lösung



²³⁵ JOHNSON, EDWIN & CORLISS, WILLIAM (1963): Engineering Man For Space - The Cyborg Study. Final Report NASw-512. S.75-83. In: GREY, CHRIS HABLES(HG.): The Cyborg Handbook. S.75

²³⁶ JOHNSON, EDWIN & CORLISS, WILLIAM (1963): Engineering Man For Space - The Cyborg Study. Final Report NASw-512. In: GREY, CHRIS HABLES(HG.): The Cyborg Handbook. S.81

vieler Probleme. Man könne mithilfe der Teleroboter Proben von weit entfernten Planeten aufnehmen und untersuchen und trotzdem als Mensch auf der Erde zurückbleiben. Aber auch auf der Erde könnte man durch den Einsatz eines Teleoperators eine tief unter dem Meer liegende Ölpipeline reparieren oder mit radioaktivem Material hantieren, ohne dass der Mensch in direkten Kontakt mit der Strahlung kommt. Man könne aber auch mit künstlichen Gliedmaßen eine größere körperliche Gewandtheit erreichen („PROSTHETICS CONCEPT“) oder ein tonnenschweres Gewicht heben („MAN-AMPLIFIER CONCEPT“).²³⁷ Die als eine direkte Materialisierung der McLuhanschen „extensions of man“ anzusehende Telepräsenz²³⁸ gehört zum erweiterten Cyborgkonzept. Sie bildet die Basis für den Beginn der Auslagerung menschlicher Funktionen in eine Maschine und der Prothetik und führt zur gedanklichen Fragmentierung des menschlichen Körpers.

III.1.2 Cyborg Soldat



Nicht nur die Raumfahrt, sondern vor allem auch das eng mit ihr verknüpfte Militär gilt als Vater des Cyborgs. Wie anhand der Mienenentschärfungs- und Spionageroboter bereits gezeigt wurde, ist die Telepräsenz auch im militärischen Bereich von großer Bedeutung. Auch die bereits beschriebenen Nanoroboter- Westen aus dem Bereich des WEARABLE COMPUTING und auch weitere Tools wie „Head Mounted Displays“, die dem Soldaten taktische Informationen vor sein Auge projizieren oder ihn bei dunkelster Nacht sehen lassen (Night Vision Displays), bis hin zur technischen Verstärkung der Muskelkraft durch „Man Amplifier Systeme“ machen den Soldaten zum Cyber-Warrior und sind bei Spezialeinsätzen des Militärs längst in Benutzung.

Ein solches System sollte das in den Los Alamos National Laboratories nicht verwirklichtes Projekt namens „PITMAN“ werden, bei dem ein Mensch von einem Exoskelett in Form einer kugelsicheren Kohlefaserrüstung umhüllt werden sollte. Durch elektro-hydraulische Systeme wollten seine Erbauer die Kräfte des Menschen



²³⁷ Vgl. JOHNSON, EDWIN & CORLISS, WILLIAM (1967): Teleoperators and Human Augmentation. An AEC-NASA Technology Survey. S. 83-93. In: GREY, CHRIS HABLES(HG.): The Cyborg Handbook. S.88

²³⁸ Vgl. RICHARD, BIRGIT: Robot Wars. S. 201

um ein vielfaches verstärken und für das Stilllegen sämtlicher körperlicher Bedürfnisse sorgen.²³⁹

Eine weiteres Beispiel für eine Wearable Computing System ist die innerhalb des DARPA- Projektes, vom „Spawar Systems Center“ entwickelte „Sensate Liner for Combat Casualty Care“ Weste. Dieses vom Soldaten zu tragende Tool ist mit einem GPS System ausgestattet und ermöglicht die Lokalisierung seines Trägers mit einer Genauigkeit von 91,5 cm. Sollte der Soldat angeschossen werden, so kann mit Hilfe der Sensoren festgestellt werden, welchen Weg das Projektil eingeschlagen hat und welche Organe des Soldaten verletzt sein könnten. Das austretende Blut kann zusätzlich hinsichtlich venöser oder arterieller Anteile analysiert werden, und die Werte der Atmung, des Blutdruck und des Pulses werden an die zentrale Kontrollstation übermittelt.

Das Amerikanische Verteidigungsministeriums zeigte 1994 ein verfilmtes Szenario eines verwundeten Soldaten, der nach elektronischer Ortung und Ferndiagnose von einem Kameraden in einen Operationscontainer transportiert wurde. Ein Spezialist steuerte aus sicherer Entfernung den Operationsroboter, der das Projektil entfernte und die Wunde nähen konnte.²⁴⁰

„Wenn man sich einmal vergegenwärtigt, daß ein Satellit die Handgesten des Chirurgen als codierte Datenströme an die Werkzeuge weiterleitet, die im Bauch des Verletzten arbeiten, wären in diesem Szenario nicht Weltraum, Erde und Körper der Soldaten als ein einziges virtuelles und reales Schlachtfeld integriert? Und noch weitergedacht wäre dieses Schlachtfeld selbst zu einem sonderbaren neuen, unermesslichen 'Körper' aus Knochen, Fleisch und Daten transformiert, bildlichem Vorstellungsvermögen entgleitend.“²⁴¹

Während das Militär sich in den sechziger Jahren mehr auf eine Optimierung der Physis des Soldaten, durch Modifikation der Körperchemie konzentrierte, wird in der Gegenwart auf eine Optimierung der Informationskanäle Wert gelegt. So kann ein in die Wearable Computers implementiertes AUGMENTED-REALITY SYSTEM ein Engpass bei qualifiziertem Personal überbrücken. Mit Hilfe eines solchen Systems schaffte es ein Hausmeister der US-Army, ohne weitere Vorkenntnisse einen defekten Turbomotor eines Abrams-Panzers in sechs Minuten zu reparieren. Ein qualifizierter Techniker wäre mit einer solchen Aufgabe normalerweise Stunden beschäftigt gewesen.²⁴²

Nicht nur hier zeigt sich, dass das Militär vermehrt darauf Wert legt, den Intellekt der Soldaten zu erhöhen und die Sensorik zu verbessern und zu erweitern. Der Hauptteil der

²³⁹ Vgl. http://www.darpa.mil/dso/thrust/md/Exoskeletons/presentations/SES_Sarcos_.pdf

²⁴⁰ Vgl. REICHE, CLAUDIA: Bio(r)Evolution™. Unter: http://www.obn.org/reading_room/writings/html/biorev_d.html

²⁴¹ REICHE, CLAUDIA. Bio(r)Evolution™.

²⁴² Vgl. FREYERMUTH, GUNDOLF: Computer machen Leute. In: c't 4.98. S. 90ff.

großen Kriege, wie der Golfkrieg oder die Operation „Enduring Freedom“, wird zum Großteil am Computerbildschirm geführt.

Das Töten wird aus der Distanz durch die mithilfe der Telepräsenz erweiterten Sinne und Aktuatoren ohne den direkten Schock der Konfrontation vollzogen. Die vom Soldaten auf dem Bildschirm anvisierten Ziele scheinen nicht in einer moralischen Relation zu demjenigen zu stehen, der auf den Knopf drückt. *„The Operator behaves as a virtual cyborg in the real-time, man-machine interface with structures military weapons system“*²⁴³



Man kann zwar argumentieren, dass früher schon die Sicht von einem Bombenabwurfschacht eines B-52 Bombers die moralische Distanz eines Angreifers zu möglichen menschlichen Opfern vergrößert hat, jedoch die neuen militärischen Technologien gehen noch einen Schritt weiter. Die Entfernung zwischen Zielansicht und Bombeneinschlag ist zwar bei den Bildern des Golf-Kriegs kleiner geworden als zuvor, jedoch die psychologische Entfernung ist bei dem sogenannten „Nintendo War“²⁴⁴ größer geworden. *„Seeing was split of from feeling; the visible was separated from the sense of pain and death. Through the long lens the enemy remained a faceless alien, her/his bodily existence de-realized.“*²⁴⁵

Auch die Kriegsberichterstattung ist seit dem Golfkrieg zum „totalen Fernsehen“ geworden. Es entstand eine „Unterhaltungsform“, die aus medialer und militärischer Planung hervorgegangen ist. *„The Pentagon, and it's corporate suppliers, became the producers and the sponsors of the sounds and images, while the news became a form of military advertising.“*²⁴⁶

In Form der Kriegsberichterstattung findet die Cyborgtechnologie, Zugang zum zivilen Teil der Bevölkerung, auf den im folgenden Kapitel näher eingegangen werden soll.

III.I.3 Cyborg- Technologie in Medizin und Alltag

In der Medizin findet man vermehrt die Entwicklung von Cyberimplantaten und Cyberprothesen. Diese sind essentieller Bestandteil des klassischen Cyborg-Konzeptes, wobei die Technologie hier in den menschlichen Körper implantiert oder an ihm implementiert wird. Als Beispiel für einen Cyborg, den die Medizin hervorgebracht kann HUGH HERR

²⁴³ ROBINS, KEVIN & LEVIDOW, LES: Socializing the Cyborg Self. The Gulf War and Beyond. S.119-127. In: Grey, Chris Hables(Hg.): The Cyborg Handbook. S.120

²⁴⁴ Vgl. ebd.

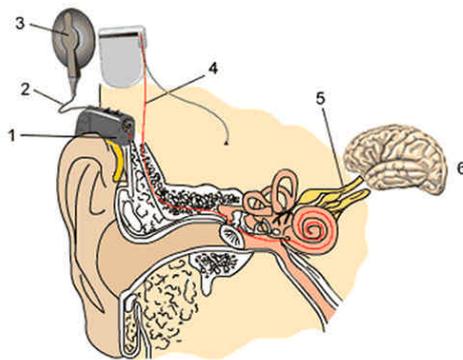
²⁴⁵ ROBINS, KEVIN & LEVIDOW, LES: The eye of the Storm. Screen, 1991. Zitiert in: ROBINS, KEVIN & LEVIDOW, LES: Socializing the Cyborg Self. The Gulf War and Beyond In: GREY, CHRIS HABLES(HG.): The Cyborg Handbook. S.121

²⁴⁶ STAM, ROBERT: Mobilizing Fictions: The Gulf War, the Media, and the Recruitment of the Spectator. Public Culture Vol. 4, Nr. 2 1992. S. 112

genannt werden, dessen Namen, auch die Star Trek Autoren inspiriert hat. Rodney Brooks traf 1999 im MIT Labor auf Hugh Herr und beschreibt seine Begegnung folgendermaßen: *„Als Hugh aus dem Fahrstuhl trat, lief es mir kalt den Rücken hinunter. Von den Oberschenkeln aufwärts, war er ganz Mensch, von den Oberschenkeln abwärts dagegen ganz Roboter - und kein eleganter. Er war ein Roboterprototyp. Statt Knochen hatte er Metallschäfte, Computerplatinen befanden sich dort, wo normalerweise die Muskeln gewesen wären, Batterien waren mit schwarzem Klebeband angeheftet und Drähte hingen überall herunter. Also das war ein wirklicher Cyborg!“*²⁴⁷

Auf Grund eines Unfalls waren Hugh Herr beide Beine amputiert worden, und das formte seine berufliche Karriere. Zusammen mit Gill Pratt entwickelte er am KI-Labor des MIT seine eigenen Roboterbeine, die heute, in überarbeiteter Form, für Beinamputierte produziert werden. Momentan arbeitet Herr an herangezüchteten Säugetiermuskeln, die als Aktuatoren für kleine Roboter eingesetzt werden und in Zukunft möglicherweise für künstliche Beine mit biologischen Muskeln an Stelle von Elektromotoren eingesetzt werden können.

Mittlerweile besitzen unzählige Menschen medizinische Implantate. Zu den gängigsten elektronischen Implantaten gehören HERZSCHRITTMACHER, die seit 1958 in den menschlichen Körper implantiert werden²⁴⁸ und den Herzmuskel mit schwachen elektrischen Signalen stimulieren. Inzwischen gibt es aber weit aus komplexere Entwicklungen auf dem Gebiet der Implantate, wie zum Beispiel das COCHLEA IMPLANTAT²⁴⁹, eine Prothese in der Hörschnecke, das völlig tauben Menschen die Fähigkeit zu Hören zurückgeben kann.



1. Mikrofon
2. Sprachprozessor
3. Per Radiowellen zum Implantat
4. Entschlüsselung durch das Implantat
5. Aktionspotentiale zum Gehirn
6. Gehirn empfängt Aktionspotentiale und interpretiert sie

Dieses Implantat ist ein elektronisches Gerät, das Töne mithilfe eines Mikrofons im Ohrinneren empfängt und sie über etwa sechs Frequenzen weitergibt. Elektroden werden neben Nervenzellen in der Länge der Gehörschnecke in Reihe eingepflanzt, und so gelangen die empfangenen Frequenzen annähernd an die Orte, die im Hörorgan normalerweise auf die entsprechenden Frequenzen reagieren. Der Träger eines solchen Implantats, der sein Nervensystem mit

²⁴⁷ BROOKS, RODNEY: Menschmaschinen. S. 234

²⁴⁸ Vgl. http://w4.siemens.de/archiv/de/chronik/epoche_1945_gegenwart.html

²⁴⁹ Vgl. http://www.medel.com/languages/dt/medel_dt.html

Elektronik verbunden hat und durch eine Kombination von Fleisch und Maschine hört, kann die menschliche Sprache besser verstehen als ein weniger hörgeschädigter Mensch mit einem normalen Hörgerät.

Etwas schwieriger in der Umsetzung gestalten sich RETINAIMPLANTATE, bei denen die natürliche Netzhaut durch eine Siliziumnetzhaut, wie bei dem Pixelraster einer Digitalkamera, ersetzt wird. Diese Netzhautimplantate finden ihre Anwendung bei Makuladegeneration oder bei Retinitis Pigmentosa, also bei Erkrankungen des Auges, bei denen der Sehnerv noch funktionsfähig ist.²⁵⁰ Das von den CCDs empfangene Licht wird an den Sehnerv weitergeleitet, und so entsteht wieder ein Bild der Umwelt im Gehirn - ein blinder Mensch könnte durch das Implantat wieder sehen. Es gilt noch einige Probleme bei der Retinaimplantation zu lösen, denn es müssen Tausende von Nervenzellen mit dem Implantat verbunden werden, im Gegensatz zu der viel einfacheren Gehörschneckenimplantation, bei der es nur bis zu zehn Verbindungen sind. Retinaimplantate wurden mittlerweile schon von einigen Testpersonen für einige Tage getestet, die mit dem Implantat helle und dunkle Umrisse unterscheiden konnten.

Ein klassischer Cyborg entsteht jedoch nicht nur durch die Implementierung von Elektronik in das menschliche Gewebe, sondern auch durch die IMPLEMENTIERUNG VON MECHANIK, wie wir sie seit Jahrzehnten in Form von PLATTEN UND SCHRAUBEN zur Unterstützung von gebrochenen Knochen oder als KÜNSTLICHE HÜFTGELENKE kennen. Sicherlich werden solche Technologien bei den wenigsten Menschen moralischen Bedenken auslösen, da die Hilfe behinderter Menschen als edles Ziel gilt²⁵¹.

Mit dem Ersatz von Körperteilen durch Prothesen wird im Menschen aber auch eine psychologische Grundangst angesprochen, denn nach Freud trennt das Kind in der oralen Phase seinen Körper zunächst nicht von der Umwelt ab, sondern fiktioniert die ganze Welt als seinen eigenen Körper. Im Lauf der Zeit verliert dieses Körperschema immer mehr „Organe“. Diese Angstbesetzung vor Gliedmaßenverlust und Kastration wird ausgeglichen von den technischen Mitteln, die das Körperschema später wieder kulturell erweitern, wie die industrielle Herrschaft über die Natur, erneut aktiviert. So zeigt sich die Technik zugleich als Bedrohung des Ich-Körpers. Auch wenn innere und äußere Prothesen Körperteile austauschen oder körperliche Funktionen übernehmen, und diese erst wenn natürliche Glieder durch einen Unfall zum Beispiel verloren gegangen sind, ersetzen, erscheint es im Nachhinein, als hätte die Prothese das ersetzte Organ weggenommen. Aus

²⁵⁰ Vgl. http://www.wdr.de/tv/service/gesundheit/inhalte/000626_3.html

²⁵¹ Vgl. dazu auch Stone, die den Wissenschaftler Stephen Hawking als Cyborg analysiert. STONE, ALLUCQUÈRE ROSANNE: *The War of Desire and Technology at the Close of the Mechanical Age*. Cambridge (1995) 1998. S.4f.

dieser Rückkehr verdrängter Ängste rührt der unheimliche Schauer, der uns ergreift, wenn unter der Kleidung ein mechanischer Arm zum Vorschein kommt.²⁵²

Auch im Bereich der KÖRPEROPTIMIERUNG, die in den letzten Jahren ebenfalls in Deutschland immer mehr Zuwachs zu verzeichnen hat, stößt man vielfach auf Ängste vor der Veränderung. Zum Standardprogramm der ÄSTHETISCH-PLASTISCHEN CHIRURGIE oder Schönheitschirurgie gehören Brustvergrößerungen und -verkleinerungen; Fettabsaugen an Bauch, Hüften, Po, Oberschenkel, Wade und Wangen; Nasen- Lippen- und Kinnmodulation; Ohren und Augenlidkorrektur; Facelifting und Zahnästhetik. *„Auch die kosmetische Chirurgie produziert konfektionierte Cyborgs“*²⁵³ Diese Korrekturen bewegen sich global gesehen in Richtung einer Verwestlichung des Aussehens und reproduzieren vor allen Dingen die heterosexuelle Ordnung.²⁵⁴ *„Bodies are customized - to fit fashion and to fit (re)constructions of „family“ or other framed goals via reproductive technologies. Postmodern bodies can shapeshift.“*²⁵⁵

Die kosmetische Chirurgie ist mittlerweile schon zu einem akzeptierten Teil der Körperoptimierung geworden, aber was geschieht, wenn gesunde Menschen sich Cyborgtechnologie in ihren Körper implantieren lassen? Ein solches Implantat wäre die schon erwähnte Siliziumnetzhaute, die man für Nachtsicht oder das für den Menschen nicht sichtbare Spektrum des Lichts wie Infrarot optimieren könnte. Diese „Eroberung des Körpers“ (Paul Virilio) würde sich nicht nur für Soldaten, Drogenschmuggler und Terroristen eignen. Jemand, der sich einer solchen Operation unterziehen würde, müsste mindestens eines seiner gesunden Augen dafür opfern. Wenn man bedenkt, dass Menschen aus ärmeren Ländern für geringe Geldsummen ihre Organe verkaufen²⁵⁶ oder, dass andere Menschen sich aus fanatischen Beweggründen in menschliche Bomben verwandeln, scheint der Austausch eines organischen gegen ein hoch entwickeltes technologisches Auge gering.

Humane GENTECHNIK²⁵⁷ und ORGANTRANSPLANTATIONEN²⁵⁸ sind ebenfalls fester Bestandteil des erweiterten Cyborg Konzeptes. Organtransplantationen reichen bis zur Transplantation des gesamten Kopfes. Der amerikanische Neurochirurg Robert White, Professor an der Case-Western-Reserve-Universität, nennt diese Operation Körpertrans-

²⁵² Vgl. FREUD, SIGMUND: Das Unheimliche. S. 254

²⁵³ SINGER, MONA: Cyborg - Körper - Politik. S.20-45. In: GIESELBRECHT, KARIN & HAFNER, MICHAELA (HG.): Data / Body / Sex / Machine. Technoscience und Sciencefiction aus feministischer Sicht. Wien, 2001. S. 25

²⁵⁴ Vgl. SINGER, MONA: Cyborg - Körper - Politik. In: GIESELBRECHT, KARIN & HAFNER, MICHAELA (HG.): Data / Body / Sex / Machine. Technoscience und Sciencefiction aus feministischer Sicht. S. 25

²⁵⁵ CLARKE, ADELE: Modernity, Postmodernity & Reproductive Processes ca. 1890-1990 - or, „Mommy, where do cyborgs come from anyway?“ S.139-157. In: GREY, CHRIS HABLES(HG.): The Cyborg Handbook. S.147

²⁵⁶ Die „Erste Welt“ verleibt sich die „Dritte Welt“ im buchstäblichen Sinne ein!

²⁵⁷ Zur Gentechnik der Cyborgtechnologie siehe: CLARKE, ADELE: Modernity, Postmodernity & Reproductive Processes ca. 1890-1990 - or, „Mommy, where do cyborgs come from anyway?“ In: GREY, CHRIS HABLES (HG.): The Cyborg Handbook. S. 139

²⁵⁸ Zur Organtransplantation der Cyborgtechnologie siehe: HOGLE, LINDA: Tales from the Cryptic. Technology meets Organism in the Living Cadaver. S.203-219. In: GREY, CHRIS HABLES(HG.): The Cyborg Handbook. S. 203

plantation. Hierbei wird der Kopf als Sitz des Bewusstseins angesehen, und der Körper spielt hierbei die Rolle der Prothese.

In den Sechzigern verpflanzte er das Gehirn eines Hundes an den Hals eines anderen Hundes und erzeugte somit einen Hund mit zwei Gehirnen. 1970 transplantierte er erstmals den gesamten Kopf eines Affen und entdeckte hierbei, dass das Gehirn leichter zu verpflanzen sei als der gesamte Kopf.²⁵⁹ White ist überzeugt, dass seine Transplantationen den Menschen helfen können, indem der Kopf eines kranken Menschen auf einen neuen gesunden Körper verpflanzt wird. Hier zeigt sich, *„dass im Hinblick auf Cyborgtechnologien seltsame Allianzen entstehen können. Laut eigenen Aussagen wurde White sowohl von Papst Paul VI. als auch von seinem Nachfolger, Papst Johannes Paul II., zu dessen medizinischem Beraterstab er gehört, unterstützt: „I have been repeatedly encouraged by them personally in my work. I believe from a biblical standpoint I stand on solid ground“.*²⁶⁰

Das solche Versuche bei den meisten Menschen auf moralische Bedenken stoßen, muss hier nicht explizit erwähnt werden, aber innerhalb verschiedener Kulturkreise, wird Moral auch unterschiedlich bewertet. In den USA zum Beispiel werden genetisch veränderte Lebensmittel kaum mehr wahrgenommen, während sie in Deutschland immer noch sehr umstritten sind. Auch Nieren- und Herztransplantationen sind in Deutschland oder den USA weit verbreitet, während in Japan im Februar 1999 die zweite Herztransplantation stattfand, und trotz einer Spendenerklärung und des festgestellten Gehirntods des Spenders, eine moralische Debatte über die Entnahme von Organen beim Menschen entfacht wurde, die nach traditionellem Japanischen Verständnis noch nicht tot sind.²⁶¹ Abtreibungen wiederum, sind in Japan völlig akzeptiert, während in den USA immer noch heftigste Diskussionen zu diesem Thema stattfinden. Verschiedene Länder oder Regionen haben unterschiedliche Moralvorstellungen.

Was gestern noch pervers und unnatürlich zu sein schien, kann heute schon als normal oder überholt angesehen werden. Die erste In-vitro-Fertilisation, durch welche die heute 24-Jährige Louise Brown entstand, sorgte für immense Diskussionen und Auseinandersetzungen. Heute füllt das Thema der künstliche Befruchtung kaum noch erbitterte Auseinandersetzungen. *„Im selben Moment, in dem man Neuerungen wie künstliche Befruchtung und Gentechnologie einführt, gelangt man dahin, den Koitus zu unterbrechen und mit Hilfe einer bioky-*

²⁵⁹ Vgl. WHITE, ROBERT: Head Transplants. In: Your Bionic Feature. Scientific American, Vol 10, Nr. 3, 1999.

²⁶⁰ SINGER, MONA: Cyborg - Körper - Politik. In: GIESELBRECHT, KARIN & HAFNER, MICHAELA (HG.): Data / Body / Sex / Machine. Technoscience und Sciencefiction aus feministischer Sicht. S.35. Englisch Zitat aus: Against Nature: Dr. Satan's Robot. TV-Dokumentation in Channel 4, GB, 14.12.1997.

²⁶¹ Die erste Herztransplantation Japans, die 1968 durchgeführt wurde, führte zu Mordanschuldigungen gegen den transplantierenden Chirurgen Wada Juro. Im Westen ist das Konzept des Gehirntods seit langem akzeptiert, in Japan wurde es erst 1997 gesetzlich verankert.

*bernetischen Ausrüstung, die die Geschlechtsorgane mit Sensoren überzieht, die ehelichen Bande zwischen den Geschlechtern zu lösen.*²⁶²

Wie das Beispiel zeigt, beschäftigt man sich noch mit dem Thema und verknüpft es mit neueren Technologien wie dem Cybersex, der aber mittlerweile auch enttabuisiert wurde; die moralische Anstößigkeit und die dadurch in den Diskurs involvierten Emotionen verschwinden nach einer Weile fast völlig aus einer solchen Debatte, woraus geschlossen werden kann, dass die Entwicklung von Technologie eine Tendenz zur Gewöhnung impliziert; einmal in Gang gesetzt, gehört sie bald zur Selbstverständlichkeit. Diese Vergesslichkeit entsteht durch kulturelle Vermittlung von diesen Neuerungen durch die Einbettung in kulturelle Erzählungen.

Eine Technologie, die keine moralischen Bedenken hervorruft ist die GRAPHICAL-USER-INTERFACE-Verbindung (GUI), ein besonderer Fall von Mensch-Maschine Schnittstelle, bei welcher der Mensch auf geistiger Ebene mit der Technik eine Verbindung eingeht. Sie kann über alle Sinne des Menschen erfolgen, also klassisch durch die Kombination von Monitor mit Tastatur, Maus oder Mikrofon- und Lautsprecher oder auch in kinetischer, also mechanischer Form zum Beispiel bei der Gangschaltung eines Autos. Sie dient dem Dialog zwischen den beiden Systemen. Je anwenderfreundlicher diese Schnittstelle konzipiert wurde, desto leichter ist der Anwender in der Lage, damit umzugehen.

Viele der Menschen, die einen Computer in ihrer Wohnung oder an ihrem Arbeitsplatz haben, können diesen nicht selbst programmieren und sind deshalb auf Schnittstellen angewiesen, die ihnen die Programmierer über sogenannte GUIs, welche im Betriebssystem integriert sind, zur Verfügung stellen. Ohne diese äußerst vereinfachten Oberflächen wären die meisten Menschen gar nicht mehr in der Lage, eine so komplexe Maschine wie einen modernen Computer zu bedienen. Selbst die meisten Programmierer können dies auch nicht mehr, denn sie greifen auf einen COMPILER zurück, um den Code einer Programmiersprache in den Maschinencode umzusetzen. Auch beim Internet zeigt sich diese Unzulänglichkeit, denn ohne die anschaulichen Oberflächen des Webs, wie zum Beispiel den Internetbrowsern, könnte der Großteil der Menschen das Internet nicht nutzen.

Nicht nur bei arbeitsorientierten Aufgaben, besonders auch bei Spielen, geht die Mehrheit der heutigen Computernutzer eine Cyborg-Verbindung mit den grafischen Benutzeroberflächen ihrer Computer ein: Dieses geistige Eintauchen ist eine Software-Symbiose, die auch als IMMERSION bezeichnet wird.

²⁶² VIRILIO, PAUL: Cybersex. Von der abweichenden zur ausweichenden Sexualität. In: Lettres, Nr.32, 1996. S. 74

Diese hier beschriebenen Technologien sind jedoch außerhalb des menschlichen Körpers. Man könnte einen Schritt weiter gehen und diese externen Geräte in unser Inneres verlegen, als Teil unseres Geistes, wie unsere Seh- und Hörfähigkeit.

Die Steuerung von Benutzeroberflächen für Querschnittsgelähmte mit Hilfe der Augen ist keine so neue Technologie mehr; mittlerweile wird immer noch an der Steuerung von Benutzeroberflächen durch Gedankenkraft, mit einigen Erfolgen, geforscht²⁶³. Diese Technologie wird möglicherweise die Entwicklung eines direkten mentalen Zugangs zum Internet, oder allgemein zu Maschinen, vorantreiben; vielleicht werden wir irgendwann in der Lage sein, mit jedem Lebewesen auf der Welt gedanklich zu kommunizieren, das eine kompatible Technologie besitzt. Das würde auch beinhalten, dass wir technische Geräte durch Telepräsenz gedanklich steuern und dadurch an verschiedenen Orten gleichzeitig sein könnten. Stellt man sich eine solche gedankliche Kommunikation einmal vor, so bestätigt sich ein weiteres mal Marshall McLuhans These, dass das Medium die Botschaft beeinflusst. Der kommunizierende Cyborg wird die Entwicklung vom sorgfältig ausformulierten handgeschöpften und handgeschriebenem Brief über das schnell getippte Fax bis hin zu den Wortfetzen einer typischen E-Mail oder SMS-Nachricht weiterführen. Dadurch würde die Cyborg-Kommunikation den Charakter einer Fremdsprache erhalten, der auch das Potential der Abschottung innewohnt und die letztendlich die elitäre „Ordnung der Diskurse“ unterstützen könnte.²⁶⁴

III.II CYBORG THEORIE

III.II.1 Transhumanismus

Viele Forscher aus den Bereichen Robotik, KI und Computerwissenschaft vertreten die Sichtweise, dass Robotik einen Weg zur Unsterblichkeit bieten werde. Sie erwarten, dass noch vor ihrem Tod die Möglichkeit verfügbar sein wird, ihre WETWARE²⁶⁵ auf einen Computer oder Roboter zu übertragen und auf diese Weise unsterblich zu werden. Der im ersten Teil dieser Arbeit bereits erwähnte HANS MORAVEC war einer der ersten und energischsten Vertreter dieser These: „BODY-IDENTITY assumes that a person is defined by the

²⁶³ Vgl. MARSISKE, HANS-ARTHUR: Bessere Algorithmen erleichtern Steuerung durch Gedanken. Unter: <http://www.heise.de/tp/deutsch/inhalt/lis/12084/1.html>

²⁶⁴ Vgl. FOUCAULT, MICHEL: Die Ordnung des Diskurses. S.54-77. In: ENGELMANN, JAN (HG): Botschaften der Macht. Reader Diskurs und Medien. Stuttgart, 1999. S54ff.

²⁶⁵ WETWARE: „[prob. from the novels of Rudy Rucker or maybe Stanislav Lem] 1. The human nervous system, as opposed to computer hardware or software. ... 2. Human beings (programmers, operators, administrators) attached to a computer system, as opposed to the system's hardware or software.“

[<http://www.clueless.com/jargon3.0.0/wetware.html>]

It's a computer geek term, just like software and hardware. Software is the computer program, hardware is the silicon chip... and wetware is that goofy two-legged thing banging on the keyboard and shouting, How Do You Turn This Thing On? Since humans are 95% water, we're the wetware. [<http://www.creativegood.com/help/c022.html>]

*stuff of which a human body is made. Only by maintaining continuity of body stuff can we preserve an individual person. PATTERN-IDENTITY, conversely, defines the essence of a person, say myself, as the pattern and the process going on in my head and body, not the machinery supporting that process. If the process is preserved, I am preserved. The rest is jelly.*²⁶⁶

Auch MARVIN MINSKY und RAY KURZWEIL, Mitglieder der transhumanistischen Vereinigung EXTROPY INSTITUTE²⁶⁷ sind der Überzeugung, dass Menschen in Zukunft ihren sterblichen Körper verlassen werden können. Das Verlassen des Körpers, welches als Verheißung vieler Religionen gilt, wurde von diesen Transhumanisten auf den Zeitraum ihres eigenen 70. Lebensjahres prognostiziert, wie PATTIE MAES auf der Ars Electronica 1993 in ihrem Vortrag „Warum die Unsterblichkeit eine tote Idee ist“ feststellte, also gerade noch rechtzeitig vor dem körperlichen Tod.²⁶⁸

Eine Rückversicherung vieler Transhumanisten ist die KRYONIK²⁶⁹, die den Menschen bei „-196° C“ in flüssigen Stickstoff einfrieren lässt. Die Firma Alcor²⁷⁰ zum Beispiel nutzt diese Technik um Menschen einzufrieren, die darauf hoffen, dass kommende Generationen eine Heilung ihrer Leiden entdecken werden. Sie mussten jedoch bald aus Platzgründen einen zusätzlichen, günstigeren Tarif anbieten, bei dem nur die Köpfe der Kunden in kleineren Behältnissen eingefroren werden, während der Rest des Körper entsorgt wird.

Worin besteht nun die Gemeinsamkeit oder der Unterschied zwischen den Extropianern und den Transhumanisten? Extropianer gehören zu der Gruppe der Transhumanisten (aber nicht umgekehrt), wobei Transhumanismus die Idee ist, „*das von der natürlichen Evolution nicht immer in zufriedenstellender Weise entworfene Design des Menschen mit Hilfe moderner Wissenschaft und Technologie weiterzuentwickeln. Sein Ziel ist also, unser Schicksal als Gattung in die eigenen Hände zu nehmen.*“²⁷¹

Hierbei stellen Extropianer eine radikalere Form des Transhumanismus dar, was auch zu der Gründung der „World Transhumanist Association“²⁷² führte, um als eine Hauptorganisation für alle transhumanistischen Gruppen zu agieren.

Auch der Evolutionsgedanke Charles Darwins und ganz besonders Nietzsches Lehre vom Übermenschen finden sich bei den Transhumanisten wieder:

²⁶⁶ MORAVEC, HANS: Mind Children: the Future of Robot and Human Intelligence. Cambridge, 1988. S. 117

²⁶⁷ <http://www.extropy.org/>

²⁶⁸ Vgl. BROOKS, RODNEY: Menschmaschinen, S. 226

²⁶⁹ Vgl. dazu auch: RICHARD, BIRGIT: Vergehen Konservieren Uploaden. Strategien für die Ewigkeit. Kunstforum, Vol. 51, July – September 2000, S. 50 auch unter: <http://www.uni-frankfurt.de/fb09/kunstpaed/indexweb/mv/te/riew.htm>

²⁷⁰ unter <http://www.alcor.org/>

²⁷¹ Prengel, Frank. Europäische (Trans)Visionen. unter: <http://www.heise.de/tp/deutsch/inhalt/co/2373/1.html>

Vgl. auch <http://www.transhumanismus.de/transhuman.html>

²⁷² <http://www.transhumanism.org>

„ICH LEHRE EUCH DEN ÜBERMENSCHEN. Der Mensch ist Etwas, das überwunden werden soll. Was habt ihr gethan, ihn zu überwinden?

Alle Wesen bisher schufen Etwas über sich hinaus: und ihr wollt die Ebbe dieser großen Fluth sein und lieber noch zum Thiere zurückgehen, als den Menschen überwinden.

Was ist der Affe für den Menschen? Ein Gelächter oder eine schmerzliche Scham. Und eben das soll der Mensch für den Übermenschen sein: ein Gelächter oder eine schmerzliche Scham.

Ihr habt den Weg vom Wurm zum Menschen gemacht, und Vieles ist in euch noch Wurm. Einst wart ihr Affen, und auch jetzt ist der Mensch mehr Affe, als irgend ein Affe. ...

Einst war der Frevel an Gott der grösste Frevel, aber Gott starb, und damit starben auch diese Frevelhaften.“²⁷³

Es ist einleuchtend, warum Extropianergründer MAX MORE den deutschen Philosophen Nietzsche so gerne zitiert, denn der Begriff des Übermenschen hat ähnliche Züge wie der Extropianische Begriff des POSTHUMANEN ZUSTANDS.

„Extropy is defined as a measure of a system's intelligence, information, energy, life, experience, diversity, opportunity, and growth. It is the collection of forces which oppose entropy.“²⁷⁴

Der Begriff der Extropie stellt also das Gegenteil der Entropie dar, wobei Entropie nach dem zweiten Gesetz der Thermodynamik das Abfallen der Energiedifferenzen in einem geschlossenen System bezeichnet und schließlich zum Verfall des Systems führt.

Das Ziel der hauptsächlich über das Internet kommunizierenden Extropianer ist die geistige und körperliche Optimierung und die Abschaffung des Alterns, wobei sie an den grenzenlosen Fortschritt glauben. Die Optimierung erfolgt durch Workout, Ernährung, Medikamente, Implantate und Prothesen.

Der Ernährungsspezialist Roy Walford²⁷⁵ ist einer der Advisors von Extropy. Das Mind Food der Extropianer kann aus folgenden Bestandteilen zusammengesetzt sein: „Vitaminen, Koffein, Cholin, Ephedrin, Phenylalin, Aminosäuren und stärkeren rezeptpflichtigen nootropischen Gehirnbrennstoffen wie Deprenyl, Hydergin, Phenylalin, Milacemide, Prozac, Piracetam (Schlaganfallmittel gegen Gedächtnisverlust) oder dem euphorisierenden gedächtnisstärkenden Vasopressin, das schnelles Lernen ermöglicht.“²⁷⁶

Als Beispiel für zukünftige Körperoptimierung kann das „Radical Body Design“ von NATASHA VITA MORE, der Ehefrau von Max More, dienen. Sie beschreibt einen Designerbody namens PRIMO POSTHUMAN auf ihrer Homepage, der durch folgende Features gekennzeichnet ist: „...nanotechnology, artificial intelligence, genetic engineering, therapeu-

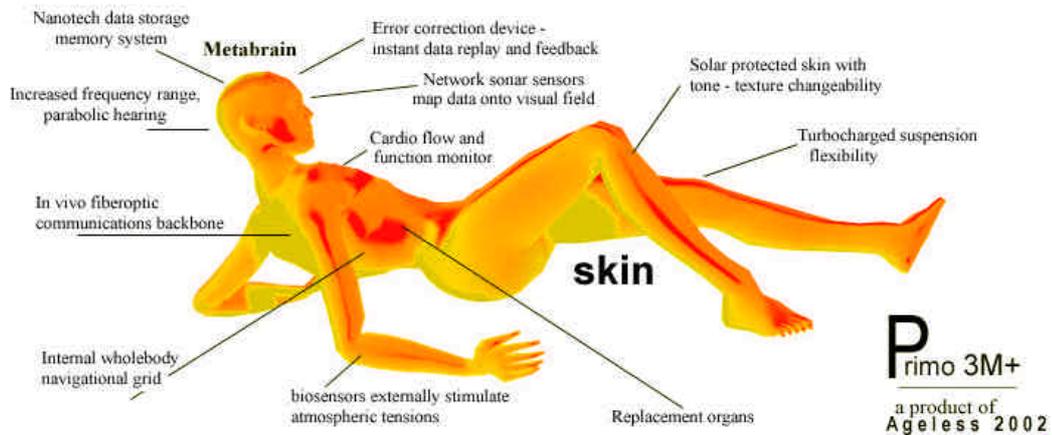
²⁷³ Nietzsche, Friedrich: Also sprach Zarathustra. Kritische Studienausgabe Colli & Montinari. München, 2000. S. 14f.

²⁷⁴ „The term was coined by T.O. Morrow in January 1988“ (<http://www.extropy.org/faq/index.html>)

²⁷⁵ <http://www.walford.com/>

²⁷⁶ FREYERMUTH, GUNDOLF S.: Cyberland. Berlin, 1996. S. 51ff. Zitiert nach RICHARD, BIRGIT: Vergehen Konservieren Uploaden.

tic cloning, molecular technology, prosthetics, robotics, internal- and external augments, implants, upgrades und add-ons“²⁷⁷



Die Extropianerin More sieht zwar ein, dass ihr Body Design nicht einen Mangel an Radikalität aufweist, jedoch die Funktionalität und eine sexuell ansprechende Optik stehen bei ihrem fiktionalen Designerkörper an erster Stelle.

Moralische Bedenken gelten bei den Extropianern als europäisch und altmodisch.²⁷⁸ So sind viele der Extropianer gegen Kontrollen, die wissenschaftliches Wachstum einschränken können.

Ein weiteres Kennzeichen der Extropianischen Bewegung ist ein radikal- technologischer Optimismus, in Verbindung mit einer liberal politischen Philosophie, welcher als liberaler Transhumanismus bezeichnet werden könnte.²⁷⁹ Beim Gedanken der Schaffung eines Supermenschen durch Änderung der biologischen Parameter und Beschleunigung der Evolution des Menschengeschlechts, klingt bei vielen Menschen auch der Gedanke des Faschismus mit an.²⁸⁰ Der dänische Extropianer Max Rasmussen gibt 1999 auf der europäischen Transvisionkonferenz zu diesem Thema folgenden Kommentar ab: *“Transhumanism can remind a lot of Nazism, and we should be very aware about this. ‘We must not be tempted by the dark side.’ We should be ready and have a mental defense ready if fascist(s) were ever to try and adapt Transhumanism, so we can keep them out. I totally agree in this. We want to be posthumans not übermensch.*“²⁸¹

²⁷⁷ <http://www.natasha.cc/primo.htm>

²⁷⁸ Vgl. <http://www.heise.de/tp/deutsch/inhalt/konf/2196/2.html>

²⁷⁹ Vgl. GOERTZEL, BEN: The Extropian Creed: Can High Technology and Libertarian Politics Lead us to a Transhuman Golden Age? Unter: <http://www.goertzel.org/benzine/extropians.htm>

²⁸⁰ Für eine sehr detaillierte Schilderung aller transhumanistischen Strömungen siehe: HUGHES, JAMES: The Politics of Transhumanism unter: <http://www.changesurfer.com/Acad/TranshumPolitics.htm>

²⁸¹ http://maxm.normik.dk/tv99/html/postscript_maxm.htm

Diese faschistischen Strömungen finden sich jedoch bei einigen radikalen Transhumanisten wie bei Lyle Burkhead: „*The Third Reich is the only model we have of a Transhumanist state ... It's high time for transhumanists to face up to the fact that what we are trying to do cannot be done in our present political system. Democracy and transcendence are mutually exclusive concepts. I am searching for a radical alternative, and that search led me to consider Nazi Germany, which, for all its imperfections, at least had some concept of human evolution and transcendence.*”²⁸²

Diese Ansicht führte schließlich dazu, dass die World Transhumanist Association im März 2002 folgendes Statement abgab:

“WTA Statement on Radicalism: Any and all doctrines of racial or ethnic supremacy/inferiority are incompatible with the fundamental tolerance and humanist roots of transhumanism. Organizations advocating such doctrines or beliefs are not transhumanist, and are unwelcome as affiliates of the WTA. (adopted 02/25/2002)

WTA Statement on Neo-Nazism and UFO Cults: Neo-Nazi eugenic views; the individual "Marcus Eugenicus" and his associated group; UFO cults; the Raelian group; shall be designated as 'not transhumanist / unacceptable to the transhumanist community'. (adopted 02/25/2002)”²⁸³

Eine solche Richtigstellung kann jedoch nicht linksintellektuelle Gegner daran hindern, ihre Kritik an den Extropianern zu äußern. In dem Essay „The Californian Ideologie“ äußern Richard Barbrook und Andy Cameron ihre Auffassungen über die radikalen „Technofetischistischen- und Neokapitalistischen Ansichten“ der Extropianer und um das Magazin „Wired“. Die Technologie werde bei den Extropianern dazu benutzt, den Unterschied zwischen Herren und Sklaven zu betonen.²⁸⁴

²⁸² <http://www.geniebusters.org/>

²⁸³ <http://www.transhumanism.org/>

²⁸⁴ Vgl. <http://cci.wmin.ac.uk/HRC/ci/calif5.html>

III.II.2 Der Harawaysche Cyborg

Die Feministin DONNA HARAWAY publizierte 1985 ein Manifest für Cyborgs, das unter dem Originaltitel: „*A Cyborg Manifesto: Science, Technology, and Socialist-Feminism in the Late Twentieth Century*“ in den USA erschien. Dieses Manifest stieß bei vielen feministischen Theoretikerinnen, besonders in Deutschland, auf Ablehnung.²⁸⁵ Durch ihr Manifest begründete die Wissenschaftstheoretikerin und Biologin Haraway eine Richtung, die als „CYBORGOLOGY“ oder „CYBERFEMINISM“ bezeichnet wird und die als Reaktion auf den ÖKO-FEMINISMUS²⁸⁶ entstand.

Haraway hegt kein Interesse daran, eine Erdenmutter zu sein oder in eine mythologische prätechnologische Ära versetzt zu werden. „*I'd rather be a cyborg than a goddess*“²⁸⁷. Haraway ist als Cyborg ein Produkt der Wissenschaft und der Technologie, und sie sieht keinen Sinn in dem sogenannten „goddess feminism“, der Predigt, dass Frauen ihren Frieden finden können indem sie der modernen Welt den Rücken zukehren und ihre spirituelle Verbindung zu Mutter Erde entdecken.²⁸⁸

Der Grund der Unterdrückung von Frauen und der Natur ist laut der Öko-Feministinnen das rationalistische und technologisch ausgerichtete Patriarchat, wobei diese Art des Feminismus die dualistische Trennung von Mann/Frau und von Kultur/Natur weiterhin unterstützt.

Donna Haraway sieht in den neuen Technologien, ganz besonders in den Bio- und Kommunikationstechnologien, eine besondere Chance für Frauen, da Dualismen wie Selbst/Andere, Kultur/Natur, Geist/Körper, Männlich/Weiblich, Gut/Böse, Realität/Simulation, SchöpferIn/Geschöpf durch diese neuen Technologien in Frage gestellt werden. Diese Dualismen hätten die herrschende Geschlechterordnung mitkonstruiert.

²⁸⁵ Als Haraway 1993 im Hamburger Institut für Sozialforschung zum Thema *Geschlechterdifferenz und Naturkonzepte in der Moderne* ihren Vortrag „MODEST WITNESS@SECOND MILLENIUM. THE FEMALEMAN© MEETS ONCOMOUSE™“ hielt, stieß sie bei vielen der Anwesenden auf heftige Gegen- und Abwehrreaktionen. Die Beispiele der amerikanischen biotechnologischen Entwicklungen erschienen den Feministinnen, die in der Tradition der kritischen Theorie standen, als Horrorvisionen technokratischer Herrschaft, trotz Haraways kritischer Einstellung gegenüber einem Technologieoptimismus. Schon zwei Jahre später mit dem Erscheinen der Übersetzung ihres neuen Buches wurden ihre Thesen jedoch schon viel breiter akzeptiert.

²⁸⁶ „In den letzten Jahrzehnten war ein tiefgreifender Wandlungsprozess in der Frauenbewegung zu erkennen. Der LIBERALER FEMINISMUS (= humanistischer Feminismus, als deren bekannteste Vertreterin Simone de Beauvoir gelten kann) wurde in den meisten Bereichen vom RADIKALEN FEMINISMUS und SOZIALER FEMINISMUS (ab 1975; beide Strömungen können unter dem Oberbegriff GYZOZENTRISCHER FEMINISMUS zusammengefasst werden) abgelöst. Der radikale Feminismus bekannte sich als erster zur gynozentrischen Analyse. Ein wichtiger Teilbereich des gynozentrischen Feminismus ist der sog. ÖKOFEMINISMUS. Diese Verbindung von Ökologie und Frauenfrage scheint uns in gewissen Bereichen eine gefährliche Liaison zu sein...“ BAUMGARTNER, VALENTINA-JOHANNA & KRÖLL, MARIA: Gleichheitskuh und Differenzschnepfe. Eine Kritik am Ökofeminismus, 1997. Online unter: <http://gewi.kfunigraz.ac.at/~zayda/inhoeko.htm>

²⁸⁷ HARAWAY, DONNA: *A Cyborg Manifesto: Science, Technology, and Socialist-Feminism in the Late Twentieth Century*. In: *Simians, Cyborgs and Women: The Reinvention of Nature*. S. 181

²⁸⁸ Vgl. KUNZRU, HARI: *You Are Cyborg. For Donna Haraway, we are already assimilated*. In: WIRED Archive 5.02 - Feb 1997. Online unter: http://www.wired.com/wired/archive/5.02/ffharaway_pr.html

„Certain dualisms have been persistent in Western traditions; they have all been systemic to the logics and practices of domination of women, people of colour, nature, workers, animals - in short, domination of all constituted AS OTHERS, whose task is to mirror the self. ... The self is the One who is not dominated, who knows that by the semice of the other, the other is the one who holds the future, who knows that by the experience of domination.“²⁸⁹

Durch diesen „Quantensprung“ in der feministischen Theorie zeigt Haraway, dass die Dualismen des abendländischen Denkens mit der Hierarchisierung von Geschlecht in engem Verhältnis stehen.²⁹⁰ Es sei schon lange nicht mehr klar, wer oder was herstellt oder wer oder was hergestellt wird; zwischen Organischem und Technischem gebe es keine grundlegende ontologische Unterscheidung mehr.²⁹¹ Durch Donna Haraway wird also der Cyborg von einem patriarchalischen Produkt des kalten Krieges in ein Symbol der feministischen Befreiung transformiert.

„Women for generations were told that they were „naturally“ weak, submissive, overemotional, and incapable of abstract thought. That it was „in their nature“ to be mothers rather than corporate raiders, to prefer parlor games to particle physics. If all these things are natural, they're unchangeable. End of story. Return to the kitchen. Do not pass Go.

On the other hand, if women (and men) aren't natural but are constructed, like a cyborg, then, given the right tools, we can all be reconstructed. Everything is up for grabs, from who does the dishes to who frames the constitution.“²⁹²

Wo bei Manfred E. Clynes noch festgestellt wurde *„the idea of cyborg in no way implies an it. It's an he or she.“²⁹³* und dieser Cyborg noch Subjekt bleibt, ist es ein Ziel des Cyberfeminismus, die Machtverhältnisse neu aufzuteilen, indem binäre Geschlechtsdichotomien ein für allemal dem Datenmüll überantwortet werden. Das Internet bietet sich hierbei als eine gute Chance:

„Das Netz präsentiert sich als ein fluides Medium, fern von hierarchischen Strukturen, alle NutzerInnen können sich einen imaginierten Körper wählen, eine neue geschlechtliche Identität zulegen. ... Aus-

²⁸⁹ HARAWAY, DONNA: A Cyborg Manifesto: Science, Technology, and Socialist-Feminism in the Late Twentieth Century, S. 177. Auch Online unter: <http://www.stanford.edu/dept/HPS/Haraway/CyborgManifesto.html>

²⁹⁰ Vgl. SINGER, MONA: Cyborg - Körper - Politik. In: GIESELBRECHT, KARIN & HAFNER, MICHAELA (HG.): Data/Body/ Sex/Machine. Technoscience und Sciencefiction aus feministischer Sicht. S. 27.

Vgl dazu auch PRITSCH, SYLVIA: Von Frauen, Cyborgs und anderen Technologien des Selbst. Unter: <http://www.gradnet.de/pomo2.archives/pomo98.papers/sapritsc98.htm>

²⁹¹ Vgl. HARAWAY, DONNA: Die Neuerfindung der Natur. Primaten, Cyborgs und Frauen. Frankfurt, 1995. S. 67

²⁹² Haraway im Gespräch mit KUNZRU, HARI: You Are Cyborg. For Donna Haraway, we are already assimilated. In: WIRED Archive 5.02 - Feb 1997.

²⁹³ CLYNES in: GREY, CHRIS HABLES(HG.): The Cyborg Handbook. S.48

sehen, Figur und körperliche Merkmale, Mängel oder Besonderheiten werden unwichtig - das Einzige, was zählt, ist die taktile Präsenz und die (tippende) Partizipation am Hypertext.“²⁹⁴

Die gesellschaftlichen Verhältnisse begannen sich zur Zeit der Entstehung des Cyborg-Manifestes immens zu ändern, denn die organische Industriegesellschaft ging in ein polymorphes Informationssystem über. Arbeit wurde zur Robotik und Textverarbeitung, die Begriffe Sexualität und Fortpflanzung wurden mit den Begriffen der Gen- und Reproduktionstechnologien vermischt und letztendlich wird auch der Geist durch die Kybernetik als Steuerungseinheit verhandelt.

Ein Cyborg zu sein bedeutet somit für Haraway nicht nur Silikon-Chips unter der Haut zu haben oder Prothesen zu tragen, sondern es kann auch bedeuten Donna Haraway zu sein, die in einem Fitnessstudio trainiert, sich die Regale mit den Protein-Riegeln anschaut und bemerkt, dass ein solcher Platz nicht ohne die Vorstellung des Körpers als eine Hochleistungsmaschine existieren würde.²⁹⁵ In Assoziation zu den Freudschen Metaphern über den Prothesengott gerät der Mensch „zum künstlichen Auswuchs seiner eigenen Prothesen“²⁹⁶, so dass die Differenz zwischen Mensch und Maschine schwindet und eben jene Hybridisierung entsteht, die Haraway als Mensch-Tier-Maschinen-Wesen, kurz als Cyborg, markiert hat:

„Truth is, we're constructing ourselves, just like we construct chip sets or political systems - and that brings with it a few responsibilities. ... Technology is not neutral. We're inside of what we make, and it's inside of us. We're living in a world of connections - and it matters which ones get made and unmade.“²⁹⁷

Die Verantwortung bringt es mit sich, kritisch gegenüber dem Technik-Fetischismus zu sein, sagt Haraway innerhalb des Gesprächs mit der Zeitschrift *Wired* und spielt damit auf die Transhumanisten an, die an eben diesem Magazin beteiligt sind. Haraway plädiert für ein aktives Sich-Einmischen und für eine Politik gegen die „Informatik der Herrschaft“ mit dem Ziel, die traditionelle Gender-Welt zu überwinden. Die folgende Tabelle soll die materiellen wie ideologischen Dichotomien im Übergang von den alten, bequemen, hierarchischen Formen der Unterdrückung zu den unheimlichen neuen Netzwerken, die Haraway als „Informatik der Herrschaft“ bezeichnet hat, aufzeigen:²⁹⁸

²⁹⁴ TRALLORI, LISBETH: In das Reich des Virtuellen gehen alle Körper mit ein. Anflüge zur Entmythisierung des digitalen Andozentrismus. S.124-136. In: GIESELBRECHT, KARIN & HAFNER, MICHAELA (HG.): *Data/Body/Sex/Machine. Technoscience und Sciencefiction aus feministischer Sicht*. S. 125

²⁹⁵ Vgl. KUNZRU, HARI: You Are Cyborg. For Donna Haraway, we are already assimilated. In: *WIRED Archive* 5.02 - Feb 1997.

²⁹⁶ BAUDRILLARD, JEAN: Videowelt und fraktales Subjekt. In: ders. et al.: *Philosophien der neuen Technologien*: Berlin, 1989. S. 115

²⁹⁷ Haraway im Gespräch mit KUNZRU, HARI: You Are Cyborg. For Donna Haraway, we are already assimilated. In: *WIRED Archive* 5.02 - Feb 1997.

²⁹⁸ Tabelle aus: HARAWAY, DONNA: *Die Neuerfindung der Natur. Primaten, Cyborgs und Frauen*. S. 48f.

Repräsentation	Simulation
Bürgerlicher Roman, Realismus	Science Fiction, Postmoderne
Organismus	Biotische Komponente
Tiefe, Integrität	Oberfläche, Grenze
Wärme	Rauschen
Biologie als klinische Praxis	Biologie als Einschreibung
Physiologie	Kommunikationstechnologie
Kleingruppe	Subsystem
Perfektionierung	Optimierung
Eugenik	Geburtenkontrolle
Dekadenz, Der Zauberberg	Obsoleszenz, Der Zukunftsschock
Hygiene	Streßmanagement
Mikrobiologie, Tuberkulose	Immunologie, AIDS
Kopf- und Handarbeit	Ergonomie / Kybernetik der Arbeit
Funktionale Spezialisierung	Modulare Konstruktion
Reproduktion	Replikation
Spezialisierung organ. Geschlechterrollen	Optimale genetische Strategien
Biologischer Determinismus	Evolutionäre Trägheit / <i>Constraints</i>
Ökologie von Lebensgemeinschaften	Ökosystem
Beziehung zwischen den Rassen	Neoimperialismus, UN-Humanismus
Taylorismus im Haushalt, in der Fabrik	Globale Fabrik / elektronisches Dorf
Familie / Markt / Fabrik	Frauen im integrierten Schaltkreis
Familieneinkommen	Gleicher Lohn für gleiche Arbeit
Öffentlich / Privat	Cyborg-Citoyenne bzw. -Citoyen
Natur / Kultur	Differenzfelder
Kooperation	Kommunikationssteigerung
Freud	Lacan
Sexualität/Fortpflanzung	Gentechnologie
Lohnarbeit	Robotik
Geist	Künstliche Intelligenz
Zweiter Weltkrieg	Krieg der Sterne
Weißes kapitalistisches Patriarchat	Informatik der Herrschaft

Haraway präsentiert mit ihren Theorien einen neuen Ansatz, nicht nur zur feministischen Diskussion in der Ära der Postmoderne, sondern auch zu den Cyborgs. Durch sie wird der Mensch in die Position einer Hochleistungsmaschine gestellt, und der Gebrauch eines jeden Werkzeugs oder Hilfsmittels, das im Zusammenhang mit unserem Körper steht, macht alle Menschen zum Cyborg.

Die Auslegung der Welt nach den Bedingungen des modernen Subjekt-Objekt-Modells hat sich jedoch zäh gehalten. Haraways Ausspruch und Appell „Wir alle sind Cyborgs“ wurde zwar angenommen und in eine Namensgebung für die gegenwärtige Existenzform umgewandelt, aber eine Vielzahl der Geistes- und Kulturwissenschaftler bemüht sich weiterhin zu erkennen und zu benennen, was für Subjekte oder Objekte die Cyborgs denn nun seien.

III.III Die BORG BEI STAR TREK

III.III.1 Einführung

„... die Grenze, die gesellschaftliche Realität von Science Fiction trennt, ist eine optische Täuschung.“²⁹⁹

*„The complete cyborgologist must study science fiction as the anthropologist listens to myths and prophecies. Science fiction has often led the way in theorizing and examining cyborgs, showing their proliferation and suggesting some of the dilemmas and social implications they represent.“*³⁰⁰

Star Trek bemüht sich schon fast verzweifelt, am klassischen Humanismus festzuhalten, vielleicht weil sich das bürgerliche Subjekt im Cyborg als besseres Arbeitstier seiner eigenen Überflüssigkeit gegenwärtig wird.³⁰¹ Wie durch den Rassismus die Grenze zwischen Mensch und Untermensch konsolidiert wird, um die eigene Wertigkeit auf dem Markt zu legitimieren, so wird bei Star Trek die Grenze zwischen Mensch und Maschine gefestigt. Gerade durch den behaupteten Unterschied zu Maschinen versucht das Subjekt, das sich seiner Verwertbarkeit wegen immer mehr zum unendlich fitten Cyborg machen muss, seinen Anspruch auf Behandlung als Rechts-Subjekt zu begründen.

Bei Star Trek wird hierbei eine willkürliche Trennung vorgenommen. In der Welt der Föderation gibt es eine Cyborgisierung, die auf unproblematische Weise angenommen wird, weil sie dem Subjekt dienlich ist. Dazu zählen Geordi LaForges Visor, der direkt an die Nervenbahnen angeschlossen wird, aber auch Captain Picards künstliches Herz. Einem Blinden zum Sehen zu verhelfen, ist ein soziales Anliegen, genauso wie das künstliche Herz das Überleben eines damals noch jungen Picards gesichert hat. Dieser spricht jedoch mit niemandem über sein künstliches Herz. Beim Entdecken einer möglichen Fehlfunktion seiner Prothese verheimlicht Picard allen seinen Freuden und Kollegen, dass sein Herz künstlich ist. Es entsteht sogar der Eindruck, es sei ihm peinlich, nicht durch und durch aus „natürlichen“ Komponenten zu bestehen.

Im Gegensatz zu den meisten Science Fiction, wird bei Star Trek im allgemeinen immer versucht, den Unterschied zwischen Mensch und Maschine zu wahren. In der Serie gibt es nichts, das mit Luke Skywalkers Handprothese in STAR WARS³⁰² oder Johnnys Gehirndioden in JOHNNY MNEMONIC³⁰³ vergleichbar wäre.³⁰⁴ Auch ein Androide wie in

²⁹⁹ HARAWAY, DONNA: Die Neuerfindung der Natur. Primaten, Cyborgs und Frauen. S. 34

³⁰⁰ GREY, CHRIS HABLES: Cyborgology. Constructing the Knowledge of Cybernetic Organisms. IN: GREY, CHRIS HABLES(HG.): The Cyborg Handbook, S. 8

³⁰¹ Für eine philosophische Auseinandersetzung der Borg mit den Theorien von Max Weber, der Frankfurter Schule, Foucault, Habermas, u.a., auf die an dieser Stelle nicht hinreichend eingegangen werden kann, empfehle ich den Aufsatz von: KAVANAGH, DONNCHA & KHULING, CARMEN & KEOHANE, KIERAN: The Odyssey of Instrumental Rationality: Confronting the Enlightenment's Interior Other. Cork & Limerick, 2001. Auch unter: <http://www.ucc.ie/ucc/depts/mgt/dk/odyssey.pdf>

³⁰² STAR WARS. Directed by: George Lucas, 1977

³⁰³ JOHNNY MNEMONIC. Directed by: Robert Longo, 1995

BICENTENNIAL MAN³⁰⁵, der seine gesamte Elektronik durch echte organische Bestandteile ersetzen lässt um zu einem Menschen zu werden, ist bei Star Trek nicht die Lösung für den Androiden Data nach seinem Streben nach Menschlichkeit.

Innerhalb des erweiterten Cyborg-Konzepts finden sich auch an vielen Stellen Anwendungen; der Gebrauch eines Tricorders³⁰⁶, der die menschlichen Sinne erweitert, und der Gebrauch von Werkzeugen wie den Phasern³⁰⁷, den Hyposprays³⁰⁸ und vielen anderen Gerätschaften, die als Werkzeuge dienen, findet sich in nahezu jeder Folge wieder. Ebenso oft kann man beobachten, dass ein Besatzungsmitglied vor einem Computerterminal sitzt oder sich auf das vom Computer gesteuerte Holodeck³⁰⁹ begibt und sich dort mit getäuschten Sinnen in eine simulierte Realität begibt.

Deshalb sind die Borg eine so brillante Neuerung im Star Trek Universum, denn alle anderen humanoiden Rassen nutzen die Technik in erster Linie als Werkzeug. Die Borg

³⁰⁴ Vgl. RICHARDS, THOMAS: Star Trek - Die Philosophie eines Universums. S. 57

³⁰⁵ BICENTENNIAL MAN. Regie: Chris Columbus, 1999

³⁰⁶ „TRICORDER. Multipurpose scientific and technical instrument. Developed for Starfleet, the tricorder incorporated sensors, computers, and recorders in a convenient, portable form. ("The Naked Time" [TOS]). Several models of tricorders have been used by starship crews over the years. All of them have featured state-of-the-art sensing technology, and have been an essential part of starship missions and operations Specialized tricorders are available for specific engineering, scientific, and medical applications. ...

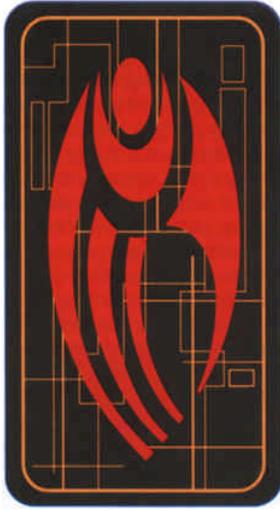
The original series version of the tricorder was designed and built by Wah Chang. Some of the variations of this design used in the feature films were designed or built by Brick Price and Bill George. The tricorders in Star Trek: The Next Generation, Star Trek: Deep Space Nine, and Star Trek: Voyager were designed by Rick Sternbach." [OKUDA, MICHAEL & DENISE: The Star Trek Encyclopedia. S. 522]

³⁰⁷ „PHASER. Acronym for PHASed Energy Rectification, a directed-energy weapon used by the Federation Starfleet and others. Phasers were used as sidearms by Starfleet personnel. Most such weapons were either phaser type- hand phasers, which were used primarily when conspicuous weapons were undesirable, or the larger, more powerful phaser type-2, formerly known as pistol phasers. ... Type-3 phasers, also known as phaser rifles, were seldom used. ("Where No Man Has Gone Before" [TOS], "The Mind's Eye" [TNG]). Large ship-mounted phaser weapons, often called phaser banks, were standard equipment aboard many Starfleet vessels. ... Ship's phasers could be reconfigured to drill into planetary surfaces, and could effectively drill to great depths. ("Inheritance" [TNG]). Ship's phasers were also used to drill into a planet in the episodes "Legacy" (TNG) and "A Matter of Time" (TNG). ..." [OKUDA, MICHAEL & DENISE: The Star Trek Encyclopedia. S. 357]

³⁰⁸ „HYOSPRAY. Medical instrument used by Starfleet medical personnel for subcutaneous and intramuscular administration of medication for many humanoid patients. The hypospray uses an extremely fine, high-pressure aerosuspension delivery system, eliminating the need for a needle to physically penetrate the skin. As with numerous Star Trek "inventions," the hypospray later became an inspiration to real-world engineers who have since invented actual medical devices based on the Star Trek prop." [OKUDA, MICHAEL & DENISE: The Star Trek Encyclopedia. S. 200]

³⁰⁹ „HOLODECK. Also known as a holosuite or a holographic environment simulator, the holodeck permitted the simulation of virtually any environment or person with a degree of fidelity virtually indistinguishable from reality. The holodeck employed three-dimensional holographic projections as well as transporter-based replications of actual objects. A large library of simulations was available in the holodecks of Galaxy-class starships, and holodeck software permitted programs to be customized according to user preferences. ("Encounter at Farpoint" [TNG]). Holodecks were used for a wide range of recreational, sports, and training applications. SEE: holodeck and holosuite programs. ... Holodeck software permitted a real person to be simulated by making use of visual images, voice recordings, and personality profile databases. ... Holodecks were equipped with safety overrides to prevent participants from being seriously injuring or killed by holographic characters or objects. (Star Trek. First Contact). ... Star Trek producer-writer Ronald D. Moore argues that in a free society of responsible citizens, there should be little or no limit on what an adult can do in a holodeck. Even if others might find certain activities objectionable, what one does in one's private space is no one else's business; certainly not the government's. Of the argument that certain activities should be prohibited on the grounds that they might be harmful or addictive to a holodeck participant, Moore suggests that in a free society, a responsible adult must be permitted to judge risks to his or her own well-being, and to act accordingly. Moore concedes that there might well be circumstances in which someone might object to being replicated on a holodeck, but notes that it would be extremely difficult to define legally what constituted fair use and what was abusive. (Ron emphasizes that he is referring to holodeck usage by adults, not by children.)" [OKUDA, MICHAEL & DENISE: The Star Trek Encyclopedia. S. 193]

aber stellen eine technische Fusion zwischen Mensch und Maschine dar, die in Star Trek geradezu als Tabu gilt.



Die Borg sind keine politische oder militärische Bedrohung, wie man sie bei Star Trek gelegentlich bei Rassen wie den Klingonen, den Romulanern oder den Cardassianern findet - sie sind für die Föderation eine fundamentale Bedrohung jeglicher Existenz des Lebens selbst.

Bei den Borg existiert, im Gegensatz zu dem aus dem Naturrecht abgeleiteten Individualismus der Föderation, kein „Ich“. Die Borg sind ein Kollektiv, bei dem das vernetzte Bewusstsein der Teilglieder das „Wir“ entscheidet. Genauso, wie kein einzelnes Neuron unseres Gehirns ein eigenes Bewusstsein

hat, besitzt auch kein einzelnes Borgwesen ein eigenes Bewusstsein.³¹⁰ Die totale Kommunikation findet über sogenannte SUBRAUMFELDER³¹¹ und BIOIMPLANTATE statt, wodurch ein ständiger Kontakt untereinander ermöglicht wird und jeder Teil des Kollektivs unmittelbar erfährt, was alle anderen Teile erfahren. Dieser Chor aller Stimmen, erzeugt das kollektive Bewusstsein der Borg.

Auch bei den Menschen wurde durch die Evolution die individuelle Freiheit der einzelnen Zelle eingeschränkt, die sich viel überlebensfähiger als organisches Ganzes herausgestellt hat; so bringt auch eine Kollektivierung eine Nachlässigkeit gegenüber den Rechten des Einzelwesens mit sich. Welcher Mensch kümmert sich um die Rechte der Zellen, die sich in einem ständigen absterbenden Prozess von unserer Haut ablösen? Diese Gleichgültigkeit gegenüber unseren einzelnen Zellen ist vergleichbar mit der Ungerührtheit der Borg bei Verlust eines einzelnen Wesens ihres Kollektivs.

Die DROHNEN, so werden die dem Kollektiv zugehörigen Einzelwesen genannt, besitzen eine gräulich-grüne Haut, die durch technische Module, Schläuche und wie futuristische

³¹⁰ Eine Betrachtungsweise des Systems ist hier wie bei der Betrachtung des Chinesischen Zimmers wichtig. Bei Searle versteht die Person im Zimmer kein Chinesisch, aber das System versteht Chinesisch; so hat das einzelne Borgwesen kein individuelles Bewusstsein, aber das Kollektiv besitzt es.

³¹¹ SUBSPACE RADIO. Communications system using transmission of electromagnetic signals through a subspace medium rather than through normal relativistic space. The use of subspace radio permits communication across interstellar distances at speeds much greater than that of light, thereby significantly reducing the time lag associated with sending a conventional radio signal across such distances. Subspace communications can include voice, text, and/or visual data. Subspace radio was invented over a century after the development of the warp drive. ... Subspace communications within Federation space are made even more rapid by the use of a network of subspace relay stations, deep-space facilities that amplify, reroute, and retransmit subspace signals. ("Aquiell" [TNG]). SEE: Relay Station 47. An experimental subspace relay station, intended to permit communications through the Bajoran wormhole, was tested by a team of Cardassian, Bajoran, and Federation scientists in 2371. ("Destiny" [DS9]). Building a subspace transceiver was a common school project for children in science classes. ("Whispers" [DS9]). [OKUDA, MICHAEL & DENISE: The Star Trek Encyclopedia. S. 481]

Jugendstilornamente wirkende Bioimplantate penetriert wird. Hierbei sind die einzelnen Borg mit verschiedener Hardware je nach Aufgabenschwerpunkt ausgestattet.



Die Hautfarbe weist auf eine Verkünstlichung der organischen Bestandteile hin. Ein weiteres Kennzeichen der Mensch-Maschine Vermischung ist, dass keine klaren Maschinen-

strukturen mehr erkennbar sind. Durch diese Überschneidung wird die *Kontamination* zwischen *Organischem* und *Anorganischem* betont. Taylor Harrison weist auch darauf hin, dass die Anzüge der Borg eine Überkreuzung zwischen Organischem und Maschinellm aufzeigen: „... the leather in which they are clothed may or may not be „real“ leather (which, of course, would be someone else’s [organic] skin); its very envelopment of Borg bodies suggests its questionable material origins.“³¹²

Das regungslose Gesicht der MASCHINELLEN UNTOTEN³¹³, die sich nicht an ihre Vergangenheit erinnern, weist nur noch wenige humanoide Züge auf. „Sie sind gänzlich Produkte einer Biotechnologie und verwirklichen die Konsequenz des Codes als universelle Programmiersprache aller Lebewesen.“³¹⁴

Der absolute Verlust der Individualität wird auch dadurch noch betont, dass die Borg keine Eigennamen besitzen und nur durch eine Nummernkombination gekennzeichnet sind. Hierbei steht die erste Nummer für die Bezeichnung und die zweite für die Gruppierung, welcher der Borg angehört. „Seven of Nine“, die Borg des Raumschiffs Voyager, auf die später noch eingegangen werden wird, ist die siebte Drohne einer Neunergruppe, während der jugendliche Borg Hugh die Kennzeichnung „Third of Five“ besitzt.

In der Episode „Q WHO“, in der die Föderation den Borg zum erstenmal begegnet³¹⁵, wird festgestellt, dass die Borg kein sichtbares Geschlecht haben. Dieser Umstand, der wie bei Donna Haraways Cyborg-Konzept die Differenz der Geschlechter zur Auflösung bringt³¹⁶, wirkt in den Augen der Föderation als einer der unheimlichsten Augenblicke der

³¹² HARRISON, TAYLOR: Weaving the Cyborg Shroud. Mourning and Deferral in Star Trek: TNG. In: HARRISON & PROJANSKY & ONO & HELFORD: Enterprise Zones – Critical Positions on Star Trek.

³¹³ Nicht nur ihre eckigen, mechanischen bewegungen und das äußerst langsames Fortschreiten erinnern an Zombiefilme, wie Georges A. Romeros: *Zombie (Dawn of the Dead, 1978)*, auch die Kameraeinstellungen, welche die Borg hauptsächlich in niedrigen Winkeln und durch mittlere bis kurze Brennweiten gefilmt zeigen, lehnen an dieses Genre an.

³¹⁴ ZUR NIEDEN, ANDREA: „Menschen“ und „Cyborgs“ im Soap-Format. S.225-239. In: LÖSCH, ANDREAS & SCHRAGE, DOMINIK & SPREEN, DIERK & STAUFF, MARCUS. *Technologien als Diskurse. Konstruktionen von Wissen, Medien und Körpern*. Heidelberg, 2001

³¹⁵ TNG 2x16 Q Who (Zeitsprung mit Q). Regie: Rob Bowman, 1989

³¹⁶ Cyborgs sind nicht nur insofern hybrid, als ihre Körper kybernetisch Organismen sind, sondern sie auch hybride Geschlechtsidentitäten repräsentieren. (Vgl. HARAWAY, DONNA: *A Cyborg Manifesto: Science, Technology, and Socialist-Feminism in the Late Twentieth Century*. In: Simians, Cyborgs and Women: The Reinvention of Nature.)

ersten Borg-Folgen innerhalb von „The Next Generation“. Wie auch Mary Shelleys Frankenstein ein Wesen, ohne die für die Zeugung normalerweise nötigen zwei Geschlechter geschaffen hatte, so entsteht auch bei den Borg „ein Monster“ aus der Sicht der Föderation. In eben dieser Folge beschreibt Guinan die Borg folgendermaßen: *„They are made up of organic and artificial life. ... My people encountered them a century ago ... they destroyed our cities, scattered my people throughout the galaxy ... They swarmed through our system, and when they left, there was little or nothing left of my people.“*³¹⁷

Das Borgkollektiv betrachtet andere Spezies, die aus individuellen Persönlichkeiten bestehen, als minderwertig. Dieser „Herrenrassengedanke“³¹⁸ wird auch in der Voyager Folge Scorpion deutlich, wo Seven of Nine sich über die Menschen äußert: *„They are individuals. They are tiny and think in small dimensions.“* *„You are erratic, conflicted, disorganized. Every decision is debated, every action questioned. Every individual entitled to their own small opinion. You lack harmony, cohesion, greatness. It will be your undoing.“*³¹⁹

Die Weiterentwicklung der Borg, ihre Lernmethode, besteht in dem blinden Automatismus der ASSIMILATION, bei dem Informationen ohne Rücksicht auf Leben angeeignet werden. Individuen einer anderen Spezies werden bei der Assimilation durch zwei Einstiche im Hals, die Spuren wie bei einem Vampirbiss hinterlassen, in Borg verwandelt. Dabei wird die DNA des Lebewesens durch Borg-Nanoroboter in Borg-DNA umgeschrieben.

Torres: *„The Borg gain knowledge through assimilation. What they don't assimilate, they can't understand.“*

Janeway: *„But we don't assimilate, we investigate!“*³²⁰

Die Menschheit im Star Trek-Universum forscht, um sich neues Wissen anzueignen, während die Borg diesen Schritt überspringen und sich das gesamte Wissen einer Zivilisation aneignen, indem sie ganze Rassen assimilieren. Jeder Lernschritt muss nur einmal von einer Drohne gemacht werden, um in das Allgemeinwissen der Borg überzugehen. Durch ihre Lernmethodik kann der Wissenszuwachs, und damit auch die technologische Weiterentwicklung, auf viel schnellere Weise erfolgen. Durch das Gemeinschaftswissen fallen die Borg nicht ein zweites mal auf die Taktik des Gegners, die auf irgend eine ihrer Drohnen angewendet wurde, herein. Die Borg sind der Föderation technologisch weit voraus. Sie benutzen den „Transwarpantrieb“, bei dem die Schiffe eine viel höhere Geschwindigkeit

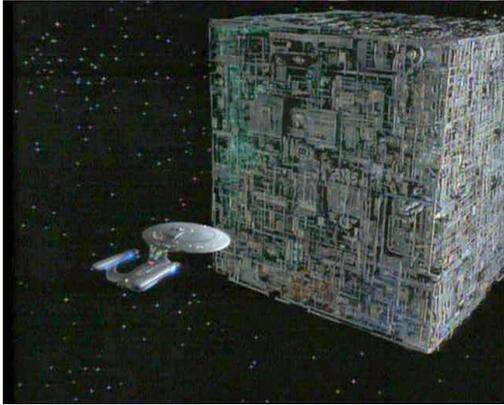
³¹⁷ Barfrau Guinan gespielt von Whoopi Goldberg in: TNG 2x16 Q Who.

³¹⁸ FRICKE, DIETMAR: Raumschiff Voyager. Das Verhältnis zwischen Föderation und Borg als interkultureller Diskurs? S.119-133. In: HÖRNLEIN & HEINECKE (HG.): Zukunft im Film. Magdeburg, 2000. S. 122

³¹⁹ Voy - 4x01 - Scorpion Part II. Regie: Winrich Kolbe, 1997

³²⁰ Voy - 3x26 - Scorpion Part I. Regie: David Livingston, 1997

erreichen können und besitzen spezielle Schutzschilde, die nach einem Treffer auf eine Drohne auf das restliche Kollektiv angepasst werden können.



Das BORGSCHEFF, das die Form eines Kubus aufweist, bildet eine organische Einheit mit den Borg. Bei Beschädigung wird das Schiff durch seine „Symbionden“ fast selbstständig regeneriert. Ein weiterer Vorteil für die Borg ist die dezentralisierte Kommandoarchitektur des Schiffs, denn es gibt keinen Maschinenraum und keine Brücke. Bei der

Zerstörung eines Teils des Schiffs übernehmen andere Teile die Aufgaben.

Nicht nur im Vorspann der „Next Generation“ Serie wird durch den Satz *„to boldly go, where no man has gone before“* ein Metapher für die Moderne und die damit einhergehende Reise gegeben, auch das Design der Raumschiffe lässt einige Spekulationen zu. Alle anderen Raumschiffe in der Serie sind aerodynamisch konstruiert und weisen dadurch nicht nur auf ihren Ursprung in der planetaren Luftfahrt hin, sondern repräsentieren auch die runden Linien einer liberalen, humanistischen Ethik. Nur die Borg haben als einzige erkannt, dass ein Raumschiff im Vakuum des Weltraums nicht stromlinienförmig sein muss, sondern dass das Quadrat als Grundform viel effizienter ist. Das funktionale Quadrat kann auch im metaphorischen Sinn für die zweite Potenz stehen und betonen, dass das Kollektiv aus gleichen Bestandteilen besteht oder dass das Kollektiv die Potenz zu exponentiellen Reproduktion seiner Drohnen durch Multiplikation im zweiten Quadrat besitzt.

III.III.2 Kampf der Kulturen

Als nächstes soll versucht werden den Blick auf eine politische, gesellschaftliche Einordnung der Borg zu richten. Die Weltsicht der Borg beruht eher auf einem stark vereinfachten Machiavelli, bei dem der Zweck die Mittel heiligt und bei der die Frage nach Herrschaftsstabilität und -sicherung im Mittelpunkt steht³²¹, gepaart mit einem vereinfachten Hobbes, bei dem der starke Souverän oder Staat, in unserm Fall das Kollektiv, das entscheidende Instrument der Friedenssicherung ist³²².

³²¹ Vgl. Herrschaftsstabilität bei Machiavelli: <http://www.philolex.de/machiave.htm> und http://www.geocities.com/machiaveli_1469/material07.htm

³²² Vgl. GEISMANN, GEORG: Die Grundlegung des Vernunftstaates der Freiheit durch Hobbes. Jahrbuch für Recht und Ethik, 5 (1997) S. 229-266. Auch unter: <http://www.unibw-muenchen.de/campus/SOWI/instfak/geismann/Hobbes.pdf>

Es ergeben sich bei der Betrachtung des Verhältnisses zwischen den Borg und der Föderation einige parallelen mit den USA und ihren Feindbildern. Schon immer, wenn in den USA die Überlegung diskutiert wurde, ob das japanische Wirtschafts- und damit auch das Gesellschaftsmodell dem amerikanischen letztendlich überlegen sein könnte, kam es zu einem regelrechten „JAPAN-BASHING“.³²³ Der Grund für die Stärke Japans und auch anderer ostasiatischer Länder wurde hauptsächlich in der stark kollektivistischen und harmonisierenden Gesellschaftsstruktur, aber auch in dem verbindenden religiös-philosophischen Überbau, dem Konfuzianismus, gesehen. So entstand in den USA die Befürchtung, dass ihre liberal-pluralistischen, den Individuen und Gruppeninteressen verpflichteten gesellschaftlichen Ziele, den japanischen unterlegen sein könnten. Bis dahin führten alle kollektivistischen Systeme, wie der *wilhelmistische Untertanenkollektivismus* im I. Weltkrieg, oder der *faschistische Volksgemeinschaftskollektivismus* und das *japanische Wohlstandssphärenkollektiv* im II. Weltkrieg, die USA in den Krieg.

Auch bei Voyager wird diese Angst vor der potentiellen Überlegenheit kollektivistisch organisierter Gesellschaften deutlich. Dass die Borg sich durch ihre Harmonie den individualistisch geprägten Gesellschaften überlegen fühlen, ist verständlich. Dadurch entstehen auch innerhalb der Voyager-Crew Zweifel, ob sie mit ihren vielen internen Konflikten gegen den vereinten Willen der Borg bestehen können.

Eine weitere Parallele neben dem „ostasiatisch-konfuzianisch-kollektivistischen“ Feindbild stellen die fundamentalistischen Ausprägungen DES ISLAM dar, die seit der Revolution von 1979 über einen Schub im Golfkrieg bis hin zu den Terroranschlägen auf die USA Konjunktur erfahren haben. Wie bei den Borg, wird von den islamischen Fundamentalisten die Individualität und die Gemeingültigkeit der Menschenrechte und andere Kategorien der Aufklärung bestritten und als eurozentrische Auswüchse der Moderne abgelehnt. Auch Selbstmordkommandos zeigen, dass die einzelne Person, wie auch bei den Borg, für das Allgemeininteresse des Kollektiv ihren Tod finden können.

Es wird andererseits aber auch in beiden Systemen versucht, die aus der Moderne resultierenden technisch-organisatorischen Errungenschaften in das eigene System einzubauen. Dadurch wird die technisch-wissenschaftliche Moderne von ihrem kulturellen Projekt getrennt und von den Fundamentalisten instrumentell gebraucht.

Auch die Borg haben es auf das wissenschaftlich-technologische Wissen der Föderation und der anderen Spezies abgesehen, ohne das damit verbundenen Wertsystem, des Individualismus beispielsweise, zu übernehmen. Die bei Star Trek anklingende undifferenzierte

³²³ Vgl. KENNEDY, PAUL: *The Rise and Fall of the Great Powers*. New York, 1987. Zit nach: FRICKE, DIETMAR: *Raumschiff Voyager. Das Verhältnis zwischen Föderation und Borg als interkultureller Diskurs?* In: HÖRNLEIN & HEIN- ECKE (HG.): *Zukunft im Film*. S. 128

schwarz/weiß-Sicht, erinnert aber auch an manche Diskussionen der westlichen Welt, bei der fundamentalistisch-islamische Ansichten mit dem Islam überhaupt gleichgesetzt werden.

Innerhalb von Star Trek wird die kollektivistische Struktur der Borg jedoch oftmals durch Individuen innerhalb des Kollektivs durchbrochen, die im folgenden Abschnitt näher betrachtet werden sollen.

III.III.3 Individuen im Borg-Kollektiv

III.III.3.a Locutus

Bis zur signifikanten Assimilierung von Captain Picard waren die Borg ein Kollektiv, in dem man niemals eine Stimme alleine zu hören bekam. Bei dieser zweiten Begegnung mit der Föderation wollen sie Picard, den sie als Führer der Menschen ansehen, assimilieren, um durch ihn als Sprecher die Eingliederung der Menschheit ins Kollektiv schneller voranbringen zu können.

Borg: *„[mehrere Stimmen] Captain Jean-Luc Picard, you lead the strongest ship in the Federation fleet. You speak for your people.*

Picard: *I have nothing to say to you, and I will resist you with my last ounce of strength.*

Borg: *Strength is irrelevant. Resistance is futile. We wish to improve ourselves. We will add your biological and technological distinctiveness to our own. Your culture will adapt to service ours.*

Picard: *Impossible! My culture is based on freedom and self-determination.*

Borg: *Freedom is irrelevant. Self-determination is irrelevant. You must comply.*

Picard: *We would rather die!*

Borg: *Death is irrelevant. Your archaic cultures are authority driven. To facility our introduction into your societies, it has been decided, that a human voice will speak for us in all communications. You have been chosen to be that voice.*³²⁴

Die Irrelevanz des Todes weist auf das Ende des alten Körpers hin. Stirbt ein Borg, so wird sein Wissen und seine Erfahrung durch das Kollektiv weiterleben. „Death is irrelevant“³²⁵ ist auch der Titel eines Essays von Cynthia Fuchs, der sich dieser Aussage widmet. Sie beschreibt den assimilierten Captain Picard als weißen männlichen Körper in der Krise, der nicht nur die Integrität seines Körpers und seines Verstandes aufgeben musste, sondern auch die damit verbundenen Fortpflanzungsphantasien. Fuchs unterteilt drei Cyborg Paradigmas: Den MACHOCYBORG, wie man ihn bei Robocop und dem Terminator findet, den ANDROGYNEN CYBORG, wie man ihn bei Robocop 2 oder bei Terminators

³²⁴ TNG - 3x26 - The Best of Both Worlds Part I (In den Händen der Borg 1). Regie: Cliff Bole, 1990

³²⁵ FUCHS, CYNTHIA J.: „Death is Irrelevant“. Cyborgs, Reproduction, and the Future of Male Hysteria. S.281-301. In : GREY, CHRIS HABLES(HG.): The Cyborg Handbook. S. 281ff

T1000 findet und schließlich den ZUM CYBORG GEZWUNGENEN MENSCHEN. Bei letzterem steht der Cyborg, wie auch bei Star Treks Borg, als Metapher für den aussichtslosen Kampf des Individuums gegen die anonyme Technik.

Wie schon angedeutet, wurde Picard in dieser Episode von den Borg entführt. Ein Außenteam, welches zu seiner Rettung auf das Borgschiff geschickt wird, findet nur noch Picards Uniform und seinen „Communicator“³²⁶ in der Schublade eines Raums, das an ein Leichenhaus erinnert. Auf seltsame kybernetische Art und Weise ist es Picards Uniform, die ihn zu dem macht, was er ist. Als prosthetische Haut unterstützt sie Picard in seiner Arbeit und unterstreicht seinen Status. Sein „Communicator“, der ihn mit jedem Teil seines Schiffs und jedem Teil seiner Crew verbindet, verweist auf Picard als Nexus eines Netzwerks aus Macht und Information.



Schließlich findet die Crew Picard, der nun in einen Borg verwandelt wurde und den Namen Locutus³²⁷ trägt. Während die Sternenflotten-Uniform noch die Rolle einer prothetischen Haut spielte, ist das schwarze Leder des Borganzugs nur ein Teil von Locutus geworden; die Grenze seiner Haut wurde nicht nur auf symbolische Weise durchbrochen.

Dieses Bild, das für die Serie kennzeichnenden Charakter hat, repräsentiert die Konfrontation mit den Werten, die am tiefsten im Star Trek Universum verwurzelt sind: menschliche Freiheit und Selbstbestimmung des Individuums, die durch die technische Gesellschaft bedroht, beziehungsweise zerstört wird. Der Humanist Picard hat seine Individualität verloren, aber es geschieht jedoch noch etwas anderes, denn der Name Locutus verweist auf ein Individuum. Die bis zu diesem Zeitpunkt noch eine absolute Neuerung darstellenden Borg, die die Vision eines gänzlich neuen Konzeptes und der Möglichkeiten in „einer Welt der Zukunft“ darstellten, wurden durch Locutus personifiziert. Nach dieser Folge legte Star Trek eine Richtung ein, die vieles von dem Schrecken der Borg wegnahm, nämlich die Möglichkeit, dass eine Drohne entkollektiviert werden

³²⁶ „COMMUNICATOR. Personal communications device used by Starfleet personnel. Communicators provided voice transmission from a planetary surface to an orbiting spacecraft, and between members of a landing party. Communicators also provided a means for a ship's transporter system to determine the exact coordinates of a crew member for transport back to the ship. Early versions of the communicator were compact handheld units with a flip-up antenna grid. When the communicator was first "invented" in 1964, it seemed incredibly compact and amazingly advanced. Few would have believed back then that Star Trek would still be an the air when Portable cellular telephones, the same size as those original props, became a reality. ... more recent units have been incorporated into the Starfleet insignia worn on each crew member's uniform and have a dermal sensor that can be used to restrict usage to one authorized individual only. ... SEE: combadge.“ [OKUDA, MICHAEL & DENISE: The Star Trek Encyclopedia. S. 83]

³²⁷ Locutus ist das Partizip des lateinischen Verbs „loqui“, das „sprechen“ oder „reden“ bedeutet. Somit wird Picard hier allgemein seiner Funktion „des Sprechenden“ benannt.

könnte, denn Picard wurde wieder in einen Menschen zurückverwandelt. Für den Captain der Enterprise beginnt nun eine lange Zeit der hauptsächlich psychischen Genesung, denn seine Assimilierung wird in der Serie wie eine Vergewaltigung dargestellt. In der darauffolgenden Episode namens „Family“³²⁸, besucht er seine Familie um seine schrecklichen Erlebnisse zu verarbeiten.

III.III.3.b Hugh

In der Folge „I, Borg“³²⁹ findet die nächste Begegnung mit den Borg statt. Eine Drohne, die zunächst den Namen „Three of Five“ trägt, wird *dieses Mal* von der Föderation „assimiliert“. Er ist als Teil der Besatzung eines kleinen Erkundungsschiffs auf einem unbewohnten Mond abgestürzt. Er ist verletzt und wird aus humanitären Gründen von der Schiffsärztin Beverly Crusher, die ihn als „männlichen Heranwachsenden“ identifiziert, gegen den Willen Picards, an Bord genommen. Auch hier verlieren die Borg eines ihrer charakterisierenden Merkmale, geschlechtslos zu sein; anscheinend war die Individualisierung eines geschlechtslosen Wesen für die Produzenten oder Drehbuchautoren unvorstellbar. Die Kommunikation „three of fives“ mit dem Kollektiv wird unterbunden, und dieser beginnt durch eine entstehende Freundschaft mit Geordi LaForge zu erfahren, was Individualität und Selbstbewusstsein bedeutet. Nach dem Durchführen einiger Tests fragt Geordi und die Ärztin Beverly Crusher, den Borg nach seinem Namen:

Crusher:	<i>„I'm Beverly, he's Geordi and you ...</i>
Three of Five:	<i>You ...</i>
Crusher:	<i>You ...</i>
LaForge:	<i>No, no wait a minute, that's it - Hugh.</i>
Three of Five:	<i>You.</i>
LaForge:	<i>No, not you - Hugh.</i>
Three of Five:	<i>Hugh ...</i>
Crusher:	<i>Okay, now. I'm Beverly,</i>
LaForge:	<i>I'm Geordi,</i>
Three of Five:	<i>We are Hugh.</i> ” ³³⁰

Dieser Schritt von „You“ zu „Hugh“, soll in dieser Episode die Nähe von Individualität und Identität demonstrieren. An dieser Stelle wurde ein entscheidender Übergang vollzogen vom Abstrakten zum Konkreten und vom Kollektiven zum Individuellen. Die Assim-

³²⁸ TNG - 4x02 - Family (Familienbegegnung). Regie: Les Landau, 1990

³²⁹ TNG - 5x23 - I, Borg (Ich bin Hugh). Regie: Robert Lederman, 1992

³³⁰ TNG - 5x23 - I, Borg (Ich bin Hugh). Regie: Robert Lederman, 1992

lierung wurde dieses Mal von Seiten der Föderation an der der Drohne „Three of Five“ durchgeführt, der den Namen Hugh bekam.

Geordi, der nicht nur durch seinen Job als Chefindgenieur und als Träger des Visors eine Affinität zu Maschinen besitzt, ist auch gekennzeichnet durch seinen Namen. LaForge bedeutet nämlich soviel wie Schmiede und stellt dadurch auch eine Verbindung zur ältesten Tradition menschlicher Arbeit mit Maschinen her. In der Schmiede werden jedoch nicht nur Werkzeuge hergestellt, sondern auch Waffen. Picards Plan ist es, mit Geordis Hilfe, Hugh mit einem Computervirus zu infizieren, auf das er nach seiner Rückkehr, das restliche Kollektiv zerstört. Hier zeigt sich nicht nur, dass die auf den Idealen der Humanität basierende Föderation zum Mord einer ganzen Spezies fähig ist, sondern auch dass sie das Kollektiv nur als Maschine ansieht, denn wozu würde man sonst einen Computervirus anwenden.

Nachdem Picard sich selber davon überzeugt hat, dass Hugh ein Individuum geworden ist, kommt er von dem Plan eines Virus ab und hofft, dass die vom Borg Hugh erworbene Individualität sich wie ein Keim im Kollektiv ausbreitet.

Bei der nächsten Begegnung mit den Borg³³¹ stellt die Besatzung der Enterprise fest, dass die Drohnen sich wirklich in ihrem Verhalten geändert haben. Dort werden die Borg von „Dem Einen“ geleitet, der, wie sich später herausstellt, der Bruder von Data, nämlich Lore ist. Dieser verfügt über den Emotionschip, der ihn herrschsüchtig, egoistisch und durchtrieben macht, also sämtliche negativen Aspekte der niederen Emotionen betont. Durch die Rückkehr des individualisierten Hugh begann sich der Zusammenhalt der Borg aufzulösen, und Lore nutzte die Orientierungslosigkeit der Borg aus, um sie in ein faschistisches System zu führen, in dem er Experimente an ihnen durchführte, die nicht selten zur Verstümmelung oder zum Tod führten und eine Herrenrasse zum Ziel hatten. Der Faschismus ist in diesen Folgen, betont durch die macht- und selbstbesessene Führergestalt, durch die pseudoarchaische Architektur und die Fahnen im Palast, bis hin zu den medizinischen Versuchen, die an den KZ-Arzt Mengele erinnern, unübersehbar. Letztendlich kommt es aber dazu, dass eine Gruppe, geführt von Hugh, das diktatorische Regime von Lore stürzt und zu guter Letzt verspricht, eine zivilisierte, friedfertige Kultur aufzubauen. Der letzte Schritt der Assimilierung des Kollektivs durch die Föderation war erfolgreich. Von den postmodernen Borg, so wie man sie in der zweiten „The Next Generation“ Staffel kennen gelernt hat, ist am Ende der Serie nicht mehr viel übrig; die humanistischen Ideale der Moderne sind wieder hergestellt.

³³¹ TNG 6x26/7x01 Descent I & II (Angriff der Borg 1 & 2) Regie: Alexander Singer, 1993

III.III.3.c Die Borgqueen

Erst im VIII. Kinofilm, „Star Trek: First Contact“³³², tauchen die Borg ein letztes Mal in Verbindung mit der „Next Generation“ Crew auf. In diesem Kinofilm machen sich nicht nur in der Visualisierung postmoderne Strukturen bemerkbar; das neue Schiff der Föderation, die „Enterprise E“, ist gekennzeichnet durch optische Begrenztheit und durch das Fehlen einer klaren zentralen Achse. Als die Borg das Schiff übernehmen, sieht man die Enterprise in einen milchig grauen Nebel gehüllt, der gelegentlich durch Waffenfeuer, Blitze und die an den Köpfen der Borg montierten optischen Laser durchdrungen wird. Da die Borg dieses Mal versuchen, die Erde, durch einen Zeitsprung in das Jahr 2063, zu erobern, bekommt man auch unseren Planeten, jedoch meist bei Nacht, oder bei nebligem Wetter zu sehen.³³³

Der Film beginnt mit einem spektakulären „pull-back“ von Picards Auge, über sein Gesicht mit den Implantaten, über Picards Alcoven³³⁴, bis man schließlich das Innere des gesamten Borg-Kubus, mitsamt seiner tausend Insassen sieht - als käme alles aus Picards Geist. Das Auge, das in diesem Kinofilm eine besondere Stellung einzunehmen scheint und das als ein Portal zum menschlichen Inneren und auch als die empfindlichste Stelle des menschlichen Äußeren angesehen werden kann, gilt im Volksglauben als der Ort, an dem Böses eindringt. In der nächsten Szene sieht man Picards Auge im Profil; es wird von einem mechanischem Bohrer bearbeitet, möglicherweise um ein optisches Implantat zu installieren. Picard wacht auf und geht zu einem Spiegel, wo plötzlich ein Borgmechanismus aus seinem Gesicht hervordringt. Nun erwacht er erst wirklich.

Picards Alptraum, der auf hyperreale Weise die Realität in Frage zu stellen scheint, zeugt noch von seiner Assimilierung, die bei ihm schwere psychische Schäden hervorgerufen hat. Als er damals von den Borg assimiliert wurde, hatte er keine kameraartige Augenprothese, insofern ist der Traum eher metaphorisch zu sehen. Die Welt, gesehen durch die Augen der Borg, wirkt zweidimensional, schwarz/weiß und mit optischen Störungen durchsetzt. Geordi LaForge besitzt in diesem Kinofilm anstelle seines Visors nun leuchtend blaue Augenimplantate, die auf gefühlvolle Weise in die Welt schauen. Auch Data wird in gefesseltem Zustand nicht nur an seinem Arm und seiner linken Gesichtseite mit organischem Fleisch von der Borg ausgestattet, er bekommt auch ein menschliches Auge.

Die Figur der Borgqueen, die als Verkörperung des Kollektivs fungiert, taucht hier erstmals auf. Man sieht nur ihren abgetrennten Torso von der Decke an Kabeln herunter-

³³² Star Trek VIII: First Contact. Regie: Jonathan Frakes, 1996

³³³ Das ist für Star Trek schon etwas Außerordentliches, da es besonders in der Originalserie so scheint, als würde niemals die Nacht auf einem Planeten hereinbrechen.

³³⁴ Da die Borg nicht Nahrung zu sich nehmen, erhalten sie ihre Energie durch den Alcoven direkt in ihre Systeme.

schweben, bis sich ihr wie eine Schlange windendes metallisches Rückgrat schließlich mit ihrem weiblichen Rumpf verbindet und sie seufzend erklärt: „*I am the beginning - the end - the one who is many - I am the Borg ... I am the collective ... I Bring order to chaos.*“³³⁵



Personalisiert als *femme fatale*, führt sie die Männer der Föderation in Versuchung. Während historisch gesehen das bürgerliche Subjekt als Männliches auftrat, war das Weibliche, wie man das besonders an den Geschichten über Automaten sehen kann³³⁶, Projektionsfläche des Anderen, sinnlichen, das versucht, den Mann in den Abgrund zu ziehen und seine Selbstkontrolle zu unterlaufen.³³⁷ Gleich einer ambivalenten Sirengestalt macht die Borg hier deutlich, welche Verlockungen die

Einspeisung ins symbiotische Kollektiv birgt: Die Überwindung des Fleisches. Einerseits ist sie ein seelenloser Zombie, für den menschliche Gefühle irrelevant sind, andererseits lockt sie mit neuen Lüsten der Überschreitung der Beschränktheit von individuellem Körper und Geist. Die Inszenierung der Borgqueen arbeitet mit vielen Attributen der Ikonographie der Weiblichkeit. Dazu gehört, dass die Haut der Borg durch die bevorzugte Temperatur von 39,1° Celsius immer feucht erscheint, aber auch, dass das von den Borg umgestaltete Maschinendeck einem Techno-Dschungel gleicht. Von der Decke der Enterprise hängen in diesen Szenen, wie Lianen Schläuche herab. Feuchtigkeit, Sumpf und Schlamm werden in Männerphantasien stets mit dem Weiblichen assoziiert, das es abzuwehren gilt.³³⁸

Über Data und Picard, die ihren Verführungen anfangs ausgesetzt scheinen, siegt schließlich die Selbstkontrolle. Die Verführungsangst wird schließlich in die hasserfüllte Vernichtung der Borgqueen umgesetzt: Data und Picard zersetzen ihren organischen Teil mit giftiger Säure und zertreten das übriggebliebene Metallrückgrat voller Verachtung. Bei einer solchen Brutalität, die in Star Trek und besonders bei Picard vorher noch nie zu sehen war, wird die Grenze zwischen Mensch und Maschine abermals symbolisch konsolidiert. Auch Datas menschliche Haut wird in der Säurewolke zersetzt. Data opfert diesen

³³⁵ Star Trek VIII: First Contact. Regie: Jonathan Frakes, 1996

³³⁶ z.B. in HOFFMANN, E.T.A. (1817): Der Sandmann. Oder den Roboter Futura in: METROPOLIS. Regie: Fritz Lang, 1927

³³⁷ Vgl. ZUR NIEDEN, ANDREA: „Menschen“ und „Cyborgs“ im Soap-Format. In: LÖSCH, ANDREAS & SCHRAGE, DOMINIK & SPREEN, DIERK & STAUFF, MARCUS. Technologien als Diskurse. Konstruktionen von Wissen, Medien und Körpern. S.235

³³⁸ Vgl. THEWELEIT, KLAUS: Männerphantasien. Bd.1: Frauen, Fluten, Körper, Geschichte. Frankfurt am Main, 1980. S. 401ff

Teil, der ihn einen Schritt näher in Richtung Mensch gebracht hätte, der ihn aber hier zum Cyborg gemacht hat, auf, um sich als loyale Maschine unterzuordnen.

Wie bei den frühen Automatengeschichten, werden die Borg am Ende zerstört und ihre wahre Künstlichkeit offenbart. Durch die Vorgehensweise der Fernsehserie, die zur Entmystifizierung der Borg führte, musste von den Schreibern des Kinofilms ein Kunstgriff vollführt werden. Dieser Kunstgriff ist die Borgqueen, die Verkörperung des Bösen und der „falschen“ Werte. Diese Verkörperung erschien den Autoren bei einem nicht greifbaren Kollektiv womöglich als nicht umsetzbar.

Wie jede Gesellschaft, basierend auf ihren eigenen Standards, die Lebensqualität definiert, so ist auch folgender Ausspruch der Borgqueen, nicht weniger gültig als das eines jeden anderen expandierenden politischen Wesens wie der Föderation: *„We, too, are on a quest to better ourselves, evolving toward a state of perfection.“*³³⁹

III.III.3.d Seven of Nine

Passend zur Stimmung in den 90ern gibt die Serie Star Trek Voyager vor, das Paradoxon der Natur/Kultur-Trennung versöhnt beziehungsweise aufgehoben zu haben. So erscheinen auch die Borg nicht mehr als die Gefahr, die sie noch in „The Next Generation“ wa-



waren. Der Captain der Voyager, Kathryn Janeway, geht sogar ein Bündnis mit den Borg ein, um sich gemeinsam den noch feindlicheren Aliens, den „Spezies 8472“³⁴⁰, zu stellen. Aus diesem Kampf kommt die Voyager mit einem neuen Crewmitglied hervor, einer Borg mit dem Namen „Seven of Nine“.³⁴¹ Die Borgdrohne, die im Kampfgefecht von ihrem Kollektiv getrennt wurde, beginnt allmählich ihre Cyberimplantate abzustoßen. Annika Hansen, so war

ihr ursprünglicher Name, wurde mit sechs Jahren von den Borg assimiliert, und da sie früher ein „reiner Mensch“ war, entschließt sich Captain Janeway, sie wieder zum Menschen zu machen. Als überformte Borg wird Seven für unzurechnungsfähig bestimmt:

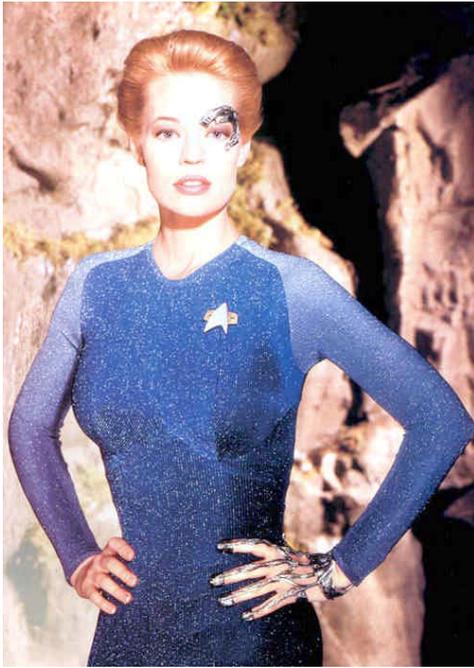
³³⁹ Star Trek VIII: First Contact. Regie: Jonathan Frakes, 1996

³⁴⁰ „SPECIES 8472: Borg designation for a technologically sophisticated life-form that existed in a fluidic space realm located in a dimension apart from our universe. Species 8472 had an extremely dense genetic structure and an extraordinarily powerful immune system. Anything that penetrated their cells was instantly destroyed, including chemical, biological, or technological intruders. (‘Scorpion, Part I’ [VGR]). ... Seeking to assimilate this civilization and its technology into the collective, the Borg launched an attack on the fluidic space realm ... The Species 8472 hostility toward the humanoid societies of the Milky Way Galaxy was evidently the result of Voyager’s alliance with the Borg in 2374. ... Some of Species 8472’s fears were allayed in 2375 when Starship Voyager captain Kathryn Janeway conducted negotiations with 8472 representatives, the first real talks between the two cultures. *Species 8472 creatures were created as computer-generated renderings by Foundation Imaging.*” [OKUDA, MICHAEL & DENISE: The Star Trek Encyclopedia. S. 665]

³⁴¹ Voy - 3x26/4x01 - Skorpion I & II. Regie: David Livingston/ Winrich Kolbe, 1997

- Seven: *„So this is human freedom?*
- Janeway: *I've decided to keep you in the brig until I'm certain you won't harm us again ... I honestly believed you could help us.*
- Seven: *You were not deceived. It was my intension to help you.*
- Janeway: *What happened?*
- Seven: *There was a chance, to contact the collective, I took advantage of it. The attempt to assimilate this drone will fail. You can alter our Physiology, but you cannot change our nature. We will betray you. We are Borg.*
- Janeway: *I've met Borg who were freed from the collective. It wasn't easy for them to accept their individuality, but in Time they did. You are no different. Granted that you were assimilated at a very young age, and your transition were more difficult, but it will happen.*
- Seven: *If it does happen, we will become fully human?*
- Janeway: *Yes I hope so.*
- Seven: *We will be autonomous, independent.*
- Janeway: *That's what individuality is all about.*
- Seven: *If at that time we choose to return to the collective, will you permit it?*
- Janeway: *I don't think you want to do that.*
- Seven: *You would deny us the choice, as you deny us now. You have imprisoned us in the name of humanity and yet you will not grant us your most cherished human right, to choose or own faith. You are hypocritical, manipulative. We do not what to be what you are. Return us to the collective.*
- Janeway: *You lost the capacity to make a rational choice the moment you were assimilated. They took that from you, and until I'm convinced you've gotten it back, I'm making the choice for you. You are staying here.*
- Seven: *Then you're no different from the Borg.”*

Die Borgdrohne „Seven of Nine“ enthüllt in diesem spannenden Dialog die Unredlichkeit dieser Art von Selbstbestimmung. Der Prozess der menschlichen Subjektivierung, so wird hier deutlich, ist keineswegs ein wählbarer, sondern bedeutete schon immer eine Unterwerfung nach Maßgabe eines äußeren Gesetzes oder Rationalität; bei Nichtanerkennung wird die Unmündigkeit erklärt.



Der holographische Schiffsdoktor bekommt nun die Aufgabe, Sevens Implantate zu entfernen. Was entsteht, ist das Bildnis einer Barbie³⁴², die der Beobachter zunächst, von größerer Entfernung wie eine Schaufensterpuppe³⁴³ wirkend, präsentiert bekommt. Sie trägt einen Ganzkörper-Anzug, unter dem ein Korsett eine Wespentaille und übergroße Brüste erzeugt. Ihr blondes Haar ist hochgesteckt, sie trägt dysfunktional hohe Absätze und die restlichen Implantate im Gesicht und an der Hand, die nicht entfernt werden konnten, haben eher „den Charakter von Schmuckstücken“³⁴⁴.

Doc: *„I've extracted 82% of the Borg Hardware. The remaining bio-implants are stable and they are better than anything I could synthesized, at such short notice.*

Seven: *It is Acceptable.*

Doc: *Fashion of course is hardly my fortai, nevertheless I have managed to balance functionality and aesthetics in a pleasing enough manner. I although took the liberty of stimulating your hair follicles. It was a curious experiment for me, as you could imagine.*”³⁴⁵

In den darauffolgenden 102 Episoden von Star Trek Voyager wird nun die Sozialisation „Seven of Nines“ vollführt. Sie ist zunächst schockiert von ihrer Schwäche als organisches Wesen und von der Ineffektivität des menschlichen Zusammenlebens. Durch ihre Emotionslosigkeit steht sie in einer langen Tradition, nicht nur von Star Trek.³⁴⁶ Durch diesen Mangel an Gefühlen funktioniert sie wie die „Kälte-Frauen“³⁴⁷ der Automatenzeit. Wie bei der Borgqueen verweist Sevens Sexualisierung wieder auf die Lust-Angst, die von den Kälte-Frauen bei Männern ausgelöst wurde, jedoch mit einem wichtigen Unterschied. Die

³⁴² Vgl. dazu die Rolle der Barbie in: TREUSCH-DIETER, GERBURG: Genficktion. In: Kubin-Projekt. Die andere Seite der Wirklichkeit. S.146ff. Und: HEGENER, WOLFGANG: Das Mannequin. Vom sexuellen Subjekt zum geschlechtslosen Selbst.

³⁴³ Schon diese Puppenhaftigkeit stellt eine Verwirrung zwischen Schein und Sein dar. So verkörpern Schaufensterpuppen einerseits ein Ideal weiblicher Schönheit, stellen aber auch andererseits deren Künstlichkeit zur Schau; an ihrer Oberfläche wird der Konstruktionscharakter von Weiblichkeit sichtbar.

³⁴⁴ ZUR NIEDEN, ANDREA: „Schönheit ist Irrelevant“? Die Sexualisierung von Cyborgs in Star Trek. S.96-124. In: GIESELBRECHT, KARIN & HAFNER, MICHAELA (HG.): Data/Body/Sex/Machine. Technoscience und Sciencefiction aus feministischer Sicht. S. 114

³⁴⁵ Voy - 4x02 - The Gift (Die Gabe). Regie: Anson Williams, 1997

³⁴⁶ Bei Star Trek ist im allgemeinen der Mensch der Stellvertreter der Emotion. Schon in der original Star Trek Serie ist es Spock, der über keine menschlichen Emotionen verfügt, abgelöst von Data in der nächsten Serie, bis hin zu Seven in Voyager.

³⁴⁷ Vgl. BAUREITHEL, ULRIKE: Verbrannt im Eis ihrer Seele. Die „Kälte-Frau“ als angsterzeugende und faszinierende Männerphantasie der Moderne. In: TREUSCH-DIETER, GERBURG (HG.): Das Böse ist immer und überall.

Borgqueen setzte ihr Sex-Geheimnis ein, um Männer ins Elend zu stürzen; Sevens Sexualisierung ist jedoch reine Oberfläche.³⁴⁸ Anstatt ungeahnte Lüste zu versprechen, sagt sie gleich, worauf sie hinaus will. Ausgerechnet der schüchterne Harry Kim, der immer Pech mit Frauen hat, verliebt sich in Seven:

Kim: *“Why don’t you sit down ... This could take a while. You would be more comfortable.*

Seven: *Comfort is irrelevant. We are here to work ... This light is insufficient.*

Kim: *But it’s relaxing, don’t you think? ... When we are done here I take you to the holodeck, for a katarian moonrise-simulation? It’s beautiful!*

Seven: *Beauty is irrelevant. Unless you wish to change the nature of our affiliation ... I see the way your pupils dilate, when you look at my body ... are you in love with me ensign?*

Kim: *Well Ehh, No?*

Seven: *Then you wish to copulate?*

Kim: *No, haha, I mean. I don’t know what I mean?!*

Seven: *All these ritual Deception. I didn’t realize to become human again, would be such a challenge. Sexuality is particular complex. As Borg we had no need for seduction, no time for single cell fertilization. We saw a species we wanted, and we assimilated. Nevertheless I want to explore my humanity. Take off your close!*

Kim: *Eh, Seven?*

Seven: *Don’t be alarmed I won’t hurt you.*

Kim: *Look, this a bit sudden, I was trying, to - ehh - part of the team? Eh? Maybe we should just quit for now!?”³⁴⁹*

Trotz der Vorgabe, dass „Star Trek: Voyager“ alte Dichotomien versöhnt, geschieht das beim Cyborg in dieser Serie nicht. Seven löst zunächst wie bei den Automaten männliche Lust-Angst aus. Durch die immer weiter in der Serie voranschreitende Vermenschlichung der Borgdrohne, durch Ethikunterricht seitens der Föderation und Reaktivierung der menschlichen Emotion, bleibt am Ende von Voyager nur noch die reassimilierte Annika Hansen übrig, die nicht mehr im geringsten Borg ist.

Zusammenfassend lässt sich also festhalten, dass die zu Beginn der Serie ambivalenten, sich gegen Dichotomien strebenden und nicht kategorisierbaren Borg, postmodern per se waren, jedoch in dem modern-humanistischen Universum der Serie nicht in diesem Zustand überleben konnten.

³⁴⁸ Vgl. ZUR NIEDEN, ANDREA: „Schönheit ist Irrelevant“? Die Sexualisierung von Cyborgs in Star Trek. In: GIESELBRECHT, KARIN & HAFNER, MICHAELA (HG.): *Data/Body/Sex/Machine. Technoscience und Sciencefiction aus feministischer Sicht.* S. 115

³⁴⁹ *Voy - 4x05 - Revulsion (Der Isomorph).* Regie: Kenneth Biller, 1997

IV. SCHLUSSWORT

Star Treks Borg sind in vielerlei Hinsicht die Verwirklichung des ursprünglichen Cyborg-Gedankens von Clynes und Kline, denn sie leben im Weltraum und haben sich dieser Umgebung durch implantierte Technologie exzellent angepasst. Auch der militärische Charakter der Borg erinnert an die Herkunft des Cyborg-Gedankens aus dem amerikanischen militärisch-industriellen Komplex.

Vergleicht man die Borg mit anderen Cyborgs aus der Science Fiction-Literatur, wie mit William Gibsons „Cyberpunks“,³⁵⁰ so entdeckt man zwei einander entgegengesetzte Entwürfe einer Cyborg-Gesellschaft. Gibsons Cyberpunks betonen mit Hilfe der implantierten Kommunikationselektronik, die als Konsumgegenstand angesehen wird, ihre Individualität, während dieselbe Sorte Technik bei Star Treks Borg das Individuum auslöscht und es in das Kollektiv integriert.

Auch innerhalb von Star Trek gibt es zwei polare Cyborg-Entwürfe. Zum einen die Cyborgisierung im Sinne der Borg, bei der Mensch und Maschine verschmelzen, und die abgelehnt wird, da sie die persönliche Identität des Menschen bedroht, wohin gegen die zweite Form der Cyborgisierung, die zum Ausgleich von körperlichen Defiziten oder allenfalls als GUI-Schnittstelle benutzt wird, immer wieder vertreten und akzeptiert ist.

Somit gehen die Borg den umgekehrten Weg wie Data, denn sie versuchen Perfektion zu erlangen, indem sie sich vom Mensch-Sein, wie es in Star Trek propagiert wird, entfernen. Dadurch werden sie zum idealen Feindbild der Föderation und können somit als Platzhalter für die Angst vor der Zerstörung des Individuums durch die technische Gesellschaft gesehen werden. Die Borg sind nicht eine fremde Alien-Rasse, sondern stehen eher für einen verfremdeten Zustand von uns selbst.

Im humanistischen Universum von „The Next Generation“ werden solche Dualismen durch die Aufrechterhaltung der Grenzen zwischen Mann/Frau, Mensch/Maschine, Natur/Kultur noch verstärkt, und somit wird das absolute Gegenteil der postmodernen Fragmentierung von Donna Haraway konsolidiert, die darin die konzeptuelle Befreiung des Subjekts sieht. Auch die Extropianer stellen ein Gegenkonzept zu Haraways Cyborg dar, weil sie in einem männlich-militaristischen Cyborg-Bild der Entstehungszeit stecken geblieben sind, während Haraways Konzept sich aus diesem patriarchisch-modernen in ein sozialistisch-postmodernes Konzept fortentwickelt hat.

³⁵⁰ GIBSON, WILLIAM: Die Neuromancer-Trilogie. Neuromancer, Biochips, Mona Lisa Overdrive. München, 2000

Die Lust-Angst, die bei der Konstruktion von weiblichen Automaten eine wichtige Rolle gespielt hat, findet sich ebenfalls bei den weiblichen Borg wieder, wobei Weiblichkeit bei Star Trek immer noch stellvertretend für Natur steht und so wieder das für die Moderne typische Spiel mit der Wahrnehmung ausgelöst wird. Obwohl man Frauen in dieser zweiten Serie in höheren Positionen sieht, ist doch die Rollenverteilung eine klassische: Charaktere, wie die Ärztin Crusher oder Counselor Troi, sind emotional entworfen, während die Männer sich wie LaForge um die Technik, Worf um die Taktik und Kriegsführung, Data um die Wissenschaft und Riker um die Entscheidungen kümmern, die als klassisch männliche Rollen gelten. Nur Captain Picard steht hier in der Position eines Mittlers, denn er wägt immer zwischen den emotionalen und rationalen Entscheidungen ab und vereint auch diese beiden Eigenschaften in seinem Charakter.

Auch in der Cyborg Wissenschaft, wie bereits dargelegt, kann eine Unterteilung in zwei Kategorien, in das klassische- und das erweiterte Cyborg-Konzept vorgenommen werden. So sind elektronische- und mechanische Implantate noch eindeutig klassische Konzepte, während die GUI-Schnittstelle und die Telepräsenz, dem erweiterten Cyborg-Konzept angehören.

Die auf den ersten Blick schwer zuordenbare Gentechnik, Organ- und Körpertransplantation und die „nicht elektronische oder mechanische Körperoptimierung“³⁵¹, gehören dem erweiterten Cyborg-Konzept an, denn in der Definition³⁵² wurde festgestellt, dass das Lebewesen, das metaphorisch mit der Technik verschmilzt, zum erweiterten Konzept gerechnet werden sollte. Da diese aufgeführten Methoden Teil einer technologischen Entwicklung, aber per se weder mechanisch noch elektronisch sind, gehören sie zum erweiterten Cyborgbegriff.

An der Organtransplantation kann dies beispielsweise verdeutlicht werden, denn Organe können zwar in den menschlichen Körper implantiert werden, sie sind jedoch nicht mechano-elektronisch und gehören somit nicht in das klassische Konzept. Eine solche Transplantation von Körperteilen wurde erst mit Hilfe technischer Neuerungen ermöglicht, durch welche die Organe eingepflanzt werden konnten.³⁵³ Mit dieser Technik ist der

³⁵¹ Beispiele sind „Mind Food“ oder Medikamente.

³⁵² Vgl. Kapitel III (klassisches- und erweitertes Cyborg-Konzept)

³⁵³ Linda F. Hogle beschreibt diese im Cyborg Handbook: „Massive amounts of fluids, blood and pharmaceutical agents are circulated through the body-machine system to keep physiological systems in balance. Cyborg mechanics must replace brain functions: the body can no longer regulate its temperature, fluid balance and blood pressure, heart rate and chemical balance. Chemical technologies, such as colloids and crystalloids, dopamine, manitol, lasix, electrolyte products, fibrin and other materials must be constantly administered and monitored closely ... it must be remembered that human bodies are inhabited by other life forms; bacteria, viruses and fungi. Powerful and toxic antibiotics not commonly used in living patients are used to hold these colonizers in check. ... Recognizing the considerable market potential of the human materials industry, pharmaceutical and medical supply companies have developed new products and entire new industries designed specifically for use in donor cadavers. These include free-oxygen scavengers, "hiberna-

Empfänger des Organischen Implantats „indirekt verknüpft“ und gilt somit als Cyborg des erweiterten Konzeptes.

Die beiden Hauptthemen dieser Arbeit, die Konzepte des Cyborgs und die der Robotik sind eng verwachsen. Dadurch entstehen Chimäre, wie die Bionik, Neuronale Netze, Artificial Life, Biochips oder die Telepräsenz, die mit beiden Themenbereichen eng verschmolzen sind.

Auf dem Weg bis zum Entstehen eines menschenähnlichen Androiden sind noch einige Hürden zu bewältigen. Wie bereits dargestellt, ist es von enormer Wichtigkeit, dass eine solche Kreatur, wie Brooks dies vorschlägt, sowohl situiert als auch verkörpert ist.³⁵⁴ Der Bottom-Up Ansatz³⁵⁵ ist hierbei, wie auch bei der natürlichen Entwicklung des Menschen, der bessere Ansatz; dieser könnte auch viel eher zur Entwicklung von Zielrepräsentationen führen, wie Metzinger sie beschreibt, die dann einem evolutionären Prozess erster Ordnung entsprechen würden und dadurch zu maschineller Emotion führen könnten.³⁵⁶

Es ist nicht verwunderlich, dass Metzinger ethische Zweifel an der Entwicklung von maschineller Emotion äußert, wenn man ihm einen Text wie Moravecs „Evolution postbiologischen Lebens“ gegenüberstellt.³⁵⁷ Moravec schreibt in dem bereits zitierten Abschnitt von „überlegenen denkenden Maschinen“, die mit einem Willen zum Dienen ausgestattet sein sollten; ein Roboter solle so konstruiert sein, „daß ihm diese Rolle gefällt“.

Zunächst impliziert das Wort „gefällt“ eine Emotion, die schließlich dazu führt, dass Moravec das Beispiel der „sich selbst aufopfernden Mütter(n) aller Tierarten“ nennt, welches in diesem Zusammenhang aus ethischen Gründen nicht angemessen scheint.

Zum einen steht es in Frage, ob es einer Tiermutter „gefällt“ sich für ihren Nachwuchs aufzuopfern, zum anderen sollte der Vergleich zwischen denkenden Lebewesen und Tieren in diesem Zusammenhang ein Warnsignal im Menschen erzeugen, denn der Vergleich

tion hormones", new perfusion and preservation fluids, and other chemicals to preserve targeted tissue cells while still in the donor body. The goals of these new products are to preserve tissue integrity before being removed, and to make the materials more "immunologically silent" to prevent problems later when they are re-placed inside another body. In essence, the human materials are being structurally, chemically and functionally transformed to make them more universal. In this way, they become not only substitutable mechanical parts, but more like off-the-shelf reagents, available for use in a variety of end-users." [HOGLE, LINDA: Tales from the Cryptic. Technologie meets Oranism in the Living Cadaver. S.203-219. In: GREY, CHRIS HABLES(HG.): The Cyborg Handbook. Routledge, 1993. S.208]

³⁵⁴ Vgl. BROOKS, RODNEY: *Flesh and Machines. How Robots Will Change Us.* Cambridge, 2002. S. 62

³⁵⁵ Vgl. BROOKS, RODNEY: *Cambrian Intelligence – The Early History of the New AI.* Cambridge, 1999. S. 116

³⁵⁶ Vgl. METZINGER, THOMAS: *Postbiotisches Bewußtsein: Wie man ein künstliches Subjekt baut - und warum wir es nicht tun sollten.* S. 99

³⁵⁷ MORAVEC, HANS: *Die Evolution postbiologischen Lebens.* Unter: <http://www.heise.de/tp/deutsch/special/vag/6055/1.html>

wurde schon früher, nicht nur in Zeiten der Sklaverei, sondern auch im dritten Reich gezogen.³⁵⁸

Diese ethischen Fragen stellen sich aber noch nicht, wenn man die gegenwärtigen Entwicklungen in der Industrie, wie Hondas Asimo, betrachtet. Ein solcher Roboter verfügt zwar über einen Körper und einen ausgezeichneten Geh-Algorithmus, jedoch besitzt er keine eigene Intelligenz und wurde hauptsächlich entwickelt, um für die konzerneigenen Kraftfahrzeuge zu werben. Andererseits entstehen Kreaturen an den Universitäten wie Kismet, die über eine frühe Form der maschinellen Emotion verfügen und auch auf anderen Gebieten der Künstlichen Intelligenz weit entwickelt sind, jedoch über keinen Körper verfügen und auch in ihrer Bewegung stark eingeschränkt sind: Eine Verknüpfung der verschiedenen Zweige der Forschung und Entwicklung wäre also für das Entstehen eines Androiden sehr förderlich.

Wie bereits dargelegt, entsteht eine „horizontale“ Dialektik zwischen Technik-Angst auf der einen Seite und Flucht in mehr Technik oder Rückzug auf scheinbar authentisches Wissen vom Menschen auf der anderen Seite. Aus dieser entstehenden körperlichen Unschärfe entspringt meist unbewusst ein von Zweifeln motiviertes Bedürfnis nach Authentizität, das versucht, den Kern des Menschlichen auszumachen; lebenspraktisch erscheint es als Frage nach *eigener Identität*, wissenschaftlich als Frage nach dem *Wesen des Menschen*. Gerade durch eine solche anthropologisch-humanistisch motivierte Kritik, die als Angelpunkt ihres Denkens immer eine Ursprungs- oder Idealbestimmung des Menschen ausweisen muss, entsteht eine Problematik, die Foucault als „Ende des Menschen“ bezeichnet.³⁵⁹ Die Reaktionen sind dementsprechend Euphorie oder Hysterie, und man bezieht eine dementsprechende theoretische Position - ängstlicher Existentialismus oder aber euphorische Reaktionsbildung; begeistert beschwört man die emanzipatorischen Möglichkeiten der Technik, oder es werden beide Zustände gegeneinander ausgetauscht: schon so manche militante Technikfetischisten, wie Weizenbaum, Lanier oder Searle wandelten sich zu Technikkritikern und Kulturpessimisten.

³⁵⁸ Als Beispiel eines solchen unethischen Vergleichs kann folgendes Zitat Adolf Hitlers genannt werden: „Es ist nicht grausam, wenn man sich daran erinnert, dass sogar unschuldige Lebewesen in der Natur, etwa Hasen und Hirsche, bei Infektion getötet werden müssen, damit sie anderen nicht schaden. Warum sollten die Tiere, die den Bolschewismus bringen wollten, mehr geschont werden als diese Unschuldigen?“ Zitiert nach:

http://www.skeptischeecke.de/Worterbuch/Holocaust_Nationalsozialismus/holocaust_nationalsozialismus.html

³⁵⁹ Vgl. FOUCAULT, MICHEL: Die Ordnung der Dinge. Eine Archäologie der Humanwissenschaften. Frankfurt, 1994

Der gegenwärtige TECHNISCHE KÖRPER, auf der einen Seite noch Android, auf der anderen schon Cyborg, besitzt einen Doppelcharakter, bei dem die Übergänge fließend sind. Das Ersetzen von mangelhaften Körperteilen durch technische und medizinische Prothesen bringt den Menschen seiner „entfremdeten Umwelt“ wieder näher. Heute kann Technik weniger denn je aus dem menschlichen Körper ausgeschlossen werden, da menschliche Körper schon immer Techno-Körper waren: anthropologisch gesehen, weil Menschen ohne Technik nicht leben können, medientheoretisch, „weil sie aus der Techno-Zukunft heraus manipuliert werden.“³⁶⁰

Technik eröffnete schon immer Möglichkeiten und Alternativen des Mensch-Seins, und da der Mensch, im Gegensatz zum Tier, auf kein bestimmtes Existenzmodell festgelegt ist, bedarf er der Technik. Diese Technik wird möglicherweise eines Tages dazu führen, dass, wie auch im utopischen Universum von Star Trek, Emotionen Teil der Entwicklung von Maschinen sein werden. Diese Emotionen werden schließlich auch zu einem maschinellen Bewusstsein führen, was uns wiederum als Erzeuger mit einer großen Verantwortung gegenüber unseren „maschinellen Gefährten“ betraut. Gefragt ist also nicht ein blinder Technologieoptimismus, sondern es muss in wissenschaftlich breit gefächerten, interdisziplinären Diskussionen durchdacht werden, wie mit einer solchen Technologie umgegangen werden soll. Ein solcher interdisziplinärer Diskurs ist aber durch die Diskursverknappung, der besonders Einzug in die Wissenschaften hält, äußerst selten geworden.

Ob letztendlich emotionale und bewusste Maschinen entstehen werden oder ob man aus ethischen Gründen, wie dies auch Thomas Metzinger vorschlägt, einen solchen Entwicklungsschritt nicht wagen sollte, ob die Menschheit durch Implantate ihre körperlichen Fähigkeiten in ungeahnte Dimensionen steigern oder total vernetzt sein wird, ob der Mensch womöglich durch seinen künstlichen Nachfolger oder durch seine eigene Verkünstlichung in seiner Gattung abgelöst werden wird, dies alles kann uns nur die Zukunft zeigen.

³⁶⁰ SPREEN, DIERK: Cyborgs und andere Techno-Körper. Ein Essay im Grenzbereich von Bios und Teche. S. 26

V VERZEICHNISSE

LITERATURVERZEICHNIS:

- ASIMOV, ISAAC: I, Robot. London, 1968.
- BAMMÉ, ARNO: Maschinen-Menschen, Mensch-Maschinen. Grundrisse einer sozialen Beziehung. Reinbek, 1983
- BAUDRILLARD, JEAN: Die Präzession der Simulakra. S 7-69. In ders.: Agonie des Realen, Berlin 1978.
- BAUDRILLARD, JEAN: Die Illusion und die Virtualität. Vortrag Kunstmuseum Bern Okt.1993
- BAUDRILLARD, JEAN: Der symbolische Tausch und der Tod. München, 1991.
- BAUREITHEL, ULRIKE: Verbrannt im Eis ihrer Seele. Die „Kälte-Frau“ als angsterzeugende und faszinierende Männerphantasie der Moderne. S. 112-132. In: TREUSCH-DIETER, GERBURG (HG.): Das Böse ist immer und überall. Berlin, 1993
- BECKER, GREGOR: Star Trek und Philosophie. Marburg, 2000
- BERR, MARIE-ANNE: Technik und Körper, Berlin 1990
- BORCHARD-TUCH, CLAUDIA: Was Biotronik alles kann: Blind sehen, gehörlos hören. Weinh., 2002
- BRAHM, GABRIEL & DRISCOLL, MARK: Prosthetic Territories – Politics and Hypertechnologies. Oxford, 1995
- BROOKS, RODNEY: Cambrian Intelligence – The Early History of the New AI. Cambridge, 1999
- BROOKS, RODNEY & FLYNN, ANITA: Fast, Cheap and out of Control: A Robot Invasion of the Solar System. S. 478-485. In: Journal of the British Interplanetary Society 42, 1998
- BROOKS, RODNEY: Flesh and Machines: How Robots Will Change Us. Cambridge, 2002
- BROOKS, RODNEY: Menschmaschinen – Wie uns die Zukunftstechnologien neu erschaffen. Aus dem englischen von Andreas Simon. New York, 2002
- CHRISTALLER, THOMAS (HG.): Die Technik auf dem Weg zur Seele. Hamburg, 1996
- CLYNES & KLINE: Cyborgs and Space. (Reprinted from Astronautics, September, 1960) S. 29-35. In: GREY, CHRIS HABLES(HG.): The Cyborg Handbook. Routledge, 1993
- CLARKE, ADELE: Modernity, Postmodernity & Reproductive Processes ca. 1890-1990 - or, „Mommy, where do cyborgs come from anyway?“ S.139-157. In: GREY, CHRIS HABLES(HG.): The Cyborg Handbook. Routledge, 1993
- CLYNES, MANFRED E.: Cyborg II. Sentic Space Travel. S.35-43. In: GREY, CHRIS HABLES(HG.): The Cyborg Handbook. Routledge, 1993
- DAMASIO, ANTONIO: Descartes' Irrtum. Fühlen, Denken und das menschliche Gehirn. München, 1995
- DARWIN, CHARLES. Die Entstehung der Arten. CD-Rom. Berlin, 2000.
- DESCARTES, RENE: Discours de la Méthode. Hamburg, 1960
- DESSER, DAVID: Race, Space and Class. The Politics of the SF Film from Metropolis to Blade Runner. S. 110-123 In: KERMANN, JUDITH (HG.): Retrofitting Blade Runner: Issues in Ridley Scott's Blade Runner and Philip K. Dick's Do Androids Dream of elektrik Sheep? Bowling Green, 1991.
- DREYFUS, HUBERT L.: Was Computer nicht können. Die Grenzen künstlicher Intelligenz. Frankfurt am Main, 1989
- ECO, UMBERTO: Reise ins Reich der Hyperrealität. S.35-99. In ders.: Über Gott und die Welt. Essays und Glossen. München und Wien 1985
- EGLASH, RON: An Interview with Patricia Cowings. S.93-101. In: GREY, CHRIS HABLES(HG.): The Cyborg Handbook. Routledge, 1993.
- FLUSSER, VILÉM: Bodenlos. Eine philosophische Autobiographie, Düsseldorf, 1992
- FLUSSER, VILÉM: Der Hebel schlägt zurück. In ders.: Vom Stand der Dinge, Göttingen 2000
- FOUCAULT, MICHEL: Die Ordnung des Diskurses. S.54-77. In: ENGELMANN, JAN (HG): Botschaften der Macht. Reader Diskurs und Medien. Stuttgart, 1999.
- FOUCAULT, MICHEL: Die Ordnung der Dinge. Eine Archäologie der Humanwissenschaften. Frankfurt, 1994
- FRANCAVILLA, JOSEPH: The Android as Doppelgänger. S.4-15. In: KERMANN, JUDITH (HG.): Retrofitting Blade Runner: Issues in Ridley Scott's Blade Runner and Philip K. Dick's Do Androids Dream of Electric Sheep? Bowling Green, 1991
- FREUD, SIGMUND: Das Unheimliche. S. 241-274. In: Mitscherlich, Alexander (Hg.) u.a.: Studienausgabe, Bd. IV Psychologische Schriften. Frankfurt am Main, 2000

- ❑ FRICKE, DIETMAR: Raumschiff Voyager. Das Verhältnis zwischen Föderation und Borg als interkultureller Diskurs? S.119-133. In: HÖRNLEIN & HEINECKE (HG.): Zukunft im Film. Magdeburg, 2000.
- ❑ FREYERMUTH, GUNDOLF: Computer machen Leute. In: c't 4.98
- ❑ FUCHS, CYNTHIA J.: „Death is Irrelevant“. Cyborgs, Reproduction, and the Future of Male Hysteria. S.281-301. In: GREY, CHRIS HABLES(HG.): The Cyborg Handbook. Routledge, 1993.
- ❑ GENDOLLA, PETER: Anatomien der Puppe. Zur Geschichte des MaschinenMenschen bei Jean Paul, E.T.A. Hoffmann, Villiers de l'Isle-Adam und Hans Bellmer. Heidelberg 1992
- ❑ GIBSON, WILLIAM: Die Neuromancer-Trilogie. Neuromancer, Biochips, Mona Lisa Overdrive. München, 2000
- ❑ GIESELBRECHT, KARIN & HAFNER, MICHAELA (HG.): Data/Body/Sex/Machine. Technoscience und Sciencefiction aus feministischer Sicht. Wien, 2001
- ❑ GOLDBERG, JONATHAN: Recalling Totalities - The Mirrored Stages of Arnold Schwazenegger. In: GREY, CHRIS HABLES(HG.): The Cyborg Handbook. Routledge, 1993
- ❑ GÖRZ, GÜNTHER: Einführung in die Künstliche Intelligenz. Bonn, 1994
- ❑ GREULICH, RENÉ: Charakterverhalten in Computerspielen: Pathfinding. Diplomarbeit, Köln, 2002
- ❑ GREY, CHRIS HABLES(HG.): The Cyborg Handbook. Routledge, 1993
- ❑ GREY, CHRIS HABLES: Cyborgology. Constructing the Knowledge of Cybernetic Organisms. IN: GREY, CHRIS HABLES(HG.): The Cyborg Handbook. Routledge, 1993
- ❑ GRAY, CHRIS HABLES: An Interview with Manfred Clynes. S. 43-55. In: GREY, CHRIS HABLES(HG.): The Cyborg Handbook. Routledge, 1993
- ❑ HACK, GÜNTER: Die Cyborg-Theorie aus Sicht der Kommunikationswissenschaft (Magisterarbeit). München, 1998
- ❑ HANLEY, RICHARD: The Methaphysics of Star Trek. New York, 1997
- ❑ HARAWAY, DONNA: A Cyborg Manifesto: Science, Technology, and Socialist-Feminism in the Late Twentieth Century. S.149-181. In: Simians, Cyborgs and Women: The Reinvention of Nature. New York, 1991
- ❑ HARAWAY, DONNA: Die Neuerfindung der Natur. Primaten, Cyborgs und Frauen. Frankfurt, 1995
- ❑ HARAWAY, DONNA: Modest_Witness@Second_Millennium. FemaleMan®_Meets_ OncoMouse™. New York, 1997
- ❑ HARAWAY, DONNA: Monströse Versprechen. Coyote-Geschichten zu Feminismus und Technowissenschaft. Hamburg, 1995
- ❑ HARRISON & PROJANSKY & ONO & HELFORD: Enterprise Zones – Critical Positions on Star Trek. Oxford, 1996
- ❑ HARRISON, TAYLOR: Weaving the Cyborg Shroud. Mournig and Deferral in Star Trek: TNG. In: HARRISON & PROJANSKY & ONO & HELFORD: Enterprise Zones – Critical Positions on Star Trek. Oxford, 1996
- ❑ HEGENER, WOLFGANG: Das Mannequin. Vom sexuellen Subjekt zum geschlechtslosen Selbst. Tübingen, 1992
- ❑ HEISENBERG, WERNER: Das Naturbild der heutigen Physik. Hamburg, 1957
- ❑ HELLMANN, KAI-UWE (HG.): „Unendliche Weiten...“ – Star Trek zwischen Unterhaltung und Utopie. Frankfurt am Main, 1997
- ❑ HOFFMANN, E.T.A.: (1817) Der Sandmann. Frankfurt, 2000
- ❑ HOGLE, LINDA: Tales from the Cryptic. Technologie meets Oranism in the Living Cadaver. S.203-219. In: GREY, CHRIS HABLES(HG.): The Cyborg Handbook. Routledge, 1993
- ❑ HÖRNLEIN & HEINECKE (HG.): Zukunft im Film. Magdeburg, 2000
- ❑ JOHNSEN, EDWIN & CORLISS, WILLIAM (1963): Engeneering Man For Space - The Cyborg Study. Final Report NASw-512. S.75-83. In: GREY, CHRIS HABLES(HG.): The Cyborg Handbook. Routledge, 1993
- ❑ JOHNSEN, EDWIN & CORLISS, WILLIAM (1967): Teleoperators and Human Augmentation. An AEC-NASA Technology Survey. S. 83-93. In: GREY, CHRIS HABLES(HG.): The Cyborg Handbook. Routledge, 1993
- ❑ KASPRZAK, MARTIN: Der Mensch in der Maschine. Data als Clown und Kreatur. S.154-166. In: HELLMANN, KAI-UWE (HG.): „Unendliche Weiten...“ - Star Trek zwischen Unterhaltung und Utopie. Frankfurt am Main, 1997.
- ❑ KAVANAGH, DONNCHA & KHULING, CARMEN & KEOHANE, KIERAN: The Odyssey of Instrumental Rationality: Confronting the Enlightenment's Interior Other. Cork & Limerick, 2001

- ❑ KEELEY, BRIAN: Against the global replacement: on the application of the philosophy of artificial intelligence to artificial life. S. 261-275. In: LANGTON (HG.) Artificial Life III. SFI Studies in the Sciences of Complexity. Redwood City, 1994
- ❑ KEELEY, BRIAN: Artificial Life for Philosophers. St. Louis, 1998
- ❑ KITTLER, FRIEDRICH: Fiction und Simulation. S. 269-281. In: H. U. Reck. Kanalarbeit. Medienstrategien im kulturellen Wandel, Basel und Frankfurt am Main, 1988
- ❑ KRAEMER, KLAUS: Schwerelosigkeit der Zeichen? Die Paradoxie des selbstreferentiellen Zeichens bei Baudrillard. S.41-73. In: RALF BOHN & DIETER FUDER (HG): Baudrillard. Simulation und Verführung. München, 1994.
- ❑ KRAUS, LAWRENCE: The Physics of Star Trek. New York, 1995
- ❑ KUNZRU, HARI: You Are Cyborg. For Donna Haraway, we are already assimilated. In: WIRED 5.02 - Feb 1997.
- ❑ LAKOFF, GEORGE & JOHNSON, MARK: Philosophy in the Flesh: The Embodied Mind and It's Challenge to Western Thought. New York, 1999
- ❑ LANGTON, CHRISTOPHER G.: Artificial Life. Ars Electronica Katalog, 1993
- ❑ LUHMANN, NIKLAS: Ausdifferenzierung als Verdopplung von Realität. S9-23. In: Die Realität der Massenmedien. Opladen 1996
- ❑ LÖSCH, ANDREAS & SCHRAGE, DOMINIK & SPREEN, DIERK & STAUFF, MARCUS: Technologien als Diskurse. Konstruktionen von Wissen, Medien und Körpern. Heidelberg, 2001
- ❑ MARX, KARL: Das Kapital. Berlin, 1973.
- ❑ MCLUHAN, HERBERT MARSHALL & FIORE, QUENTIN: Das Medium ist Massage. München, 1984
- ❑ MEHLEM, AXEL: Der Science Fiction-Film. Alfeld, 1996
- ❑ METZINGER, THOMAS: Postbiotisches Bewußtsein: Wie man ein künstliches Subjekt baut – und warum wir es nicht tun sollten. S. 87- 113. In: Heinz Nixdorf Museums Forum: Computer. Gehirn: Was kann der Mensch? Was können die Computer? Paderborn; München; Wien; Zürich, 2001.
- ❑ MORAVEC, HANS: Die Evolution postbiologischen Lebens. Telepolis, 1996
- ❑ MORAVEC, HANS: Mind Children: the Future of Robot and Human Intelligence. Cambridge, 1988
- ❑ NEGROPONTE, NICHOLAS: Digital Obesity. In: Wired, Juli 1997, S 188
- ❑ NEMECEK, LARRY: The Star Trek The Next Generation Companion. New York, 1992
- ❑ NIETZSCHE, FRIEDRICH: Also sprach Zarathustra. Kritische Studienausgabe Colli & Montinari. München, 2000
- ❑ OKUDA, MICHAEL & DENISE: The Star Trek Encyclopedia – A Reference Guide to the Future. New York, 1999
- ❑ PICARDO, ROBERT: The Hologram's Handbook. New York, 2002
- ❑ PORTER & MCLAREN: Star Trek and Sacred Ground - Explorations of Star Trek, Religion and American Culture. New York, 1999
- ❑ PUCKET, THOMAS: Phenomenology of communication and culture: Michel Foucault's thematics in the televisted popular discourse of „Star Trek“. Southern Illinois University at Carbondale, 1991
- ❑ RAY, THOMAS S.: Synthetisches Leben: Evolution und Ökologie digitaler Organismen. Ars Electronica, 1993
- ❑ RHEINGOLD, HOWARD: Virtuelle Welten, Reisen im Cyberspace. Reinbek, 1995
- ❑ RICHARD, BIRGIT: Norn Attacks and Marine Doom. S. 336-343 In: Timothy Druckrey: Ars Electronica: Facing the Future (A Survey of two decades). MIT Press Cambridge Mass. 1999.
- ❑ RICHARD, BIRGIT: Robot Wars. Robotergestaltungen und –Phantasmen zwischen „Artificial Intelligence“ und „Artificial Life“. S. 190-211. In: Kunstforum. Band 130, Juli 1995
- ❑ RICHARD, BIRGIT: Vergehen Konservieren Uploaden. Strategien für die Ewigkeit. S.50-68. Kunstforum, Vol. 151, July - September 2000
- ❑ RICHARDS, THOMAS: Star Trek - Die Philosophie eines Universums. München, 1998
- ❑ ROBINS, KEVIN & LEVIDOW, LES: Socializing the Cyborg Self. The Gulf War and Beyond. S.119-127. In: Grey, Chris Hables(Hg.): The Cyborg Handbook. Routledge, 1993
- ❑ RÖTZER, FLORIAN: Angst vor der Zukunft. Telepolis, 2000
- ❑ SCHLEGEL, MICHAEL: Zug zu den Sternen – Kennen Sie „Star Trek“ wirklich? Meitingen, 1998
- ❑ SEARLE, JOHN: Die Wiederentdeckung des Geistes. München 1993
- ❑ SHAKESPEARE, WILLIAM: (1600) The Merchant of Venice. In: William Shakespeare: The complete Works. New York, 1969.

- ❑ SINGER, MONA: Cyborg - Körper - Politik. S.20-45. In: GIESELBRECHT, KARIN & HAFNER, MICHAELA (HG.): Data / Body / Sex / Machine. Technoscience und Sciencefiction aus feministischer Sicht. Wien, 2001.
- ❑ SPREEN, DIERK: Cyborgs und andere Techno-Körper. Ein Essay im Grenzbereich von Bios und Teche. Passau, 1998
- ❑ STAM, ROBERT: Mobilizing Fictions: The Gulf War, the Media, and the Recruitment of the Spectator. Public Culture Vol. 4, Nr. 2, 1992
- ❑ STONE, ALLUCQUÈRE ROSANNE: The War of Desire and Technology at the Close of the Mechanical Age. Cambridge (1995) 1998
- ❑ THEWELEIT, KLAUS: Männerphantasien. Bd.1: Frauen, Fluten, Körper, Geschichte. Frankfurt am Main, 1980
- ❑ TIPLER, FRANK: Die Physik der Unsterblichkeit. Moderne Kosmologie, Gott und die Auferstehung der Toten. München 1994
- ❑ TRALLORI, LISBETH: In das Reich des Virtuellen gehen alle Körper mit ein. Anflüge zur Entmythisierung des digitalen Andozentrismus. S.124-136. In: GIESELBRECHT, KARIN & HAFNER, MICHAELA (HG.): Data/Body/ Sex/Machine. Technoscience und Sciencefiction aus feministischer Sicht. Wien, 2001
- ❑ TREUSCH-DIETER, GERBURG: Genfiction. S. 147-155. In: Kubin-Projekt. Die andere Seite der Wirklichkeit, Bd.5., Linz, 1995
- ❑ TURKLE, SHERRY: Life on Screen - Identity in the Age of the Internet. New York, 1995
- ❑ VIRILIO, PAUL: Cybersex. Von der abweichenden zur ausweichenden Sexualität. In: Lettres, Nr.32, 1996
- ❑ VÖLKER, KLAUS (HG): Künstliche Menschen - Dichtungen und Dokumente über Golems, Homunculi, Androiden und lebende Statuen. München 1976
- ❑ WAGNER, JON & LUNDEEN, JAN: Deep Space and Sacred Time - Star Trek in the American Mythos. Westport, 1998
- ❑ WAGNER, JON: Decentered Cosmos. Trekking Through Postmoderism. S. 183-203. IN: WAGNER, JON & LUNDEEN, JAN: Deep Space and Sacred Time - Star Trek in the American Mythos. Westport, 1998
- ❑ WALTER, W. GREY: "The Living Brain". New York, 1963.
- ❑ WALTER, W. GREY: "An Imitation of Life," Scientific American, May 1950, S. 42-45
- ❑ WAWRZYN, LIENHARD: Der Automatenmensch. E.T.A. Hoffmanns Erzählung vom Sandmann. Berlin 1976
- ❑ WEIZENBAUM, JOSEPH: Die Macht der Computer und die Ohnmacht der Vernunft. Frankfurt, 1979
- ❑ WEIZENBAUM, JOSEPH: Über Computer Prognosen, Sprache. S. 11-32. In: Greiff, B (Hg.) Das Orwellsche Jahrzehnt und die Zukunft der Wissenschaft, Opladen 1981
- ❑ WEIZENBAUM, JOSEPH: Denken ohne Seele. S. 131-152. In: Joffe, J. (Hg.): Zeit-Dossier 2, München, 1981
- ❑ WHITE, ROBERT: Head Transplants. In: Your Bionic Feature. Scientific American, Vol 10, Nr. 3, 1999
- ❑ WILCOX, RHONDA: Miscegenation in Star Trek TNG. S.69-95. In: HARRISON & PROJANSKY & ONO & HELFORD: Enterprise Zones - Critical Positions on Star Trek. Oxford, 1996.
- ❑ ZUR NIEDEN, ANDREA: „Menschen“ und „Cyborgs“ im Soap-Format. S.225-239. In: LÖSCH, ANDREAS & SCHRAGE, DOMINIK & SPREEN, DIERK & STAUFF, MARCUS. Technologien als Diskurse. Konstruktionen von Wissen, Medien und Körpern. Heidelberg, 2001
- ❑ ZUR NIEDEN, ANDREA: „Schönheit ist Irrelevant“? Die Sexualisierung von Cyborgs in Star Trek. S.96-124. In: GIESELBRECHT, KARIN & HAFNER, MICHAELA (HG.): Data/Body/Sex/Machine. Technoscience und Sciencefiction aus feministischer Sicht. Wien, 2001

WEBVERZEICHNIS:

(Alle Links, auch die in den Fußnoten, wurden am 21.11.02 zuletzt besucht)

Robotik:

<http://www.irobot.com/>
<http://www.ai.mit.edu/people/brooks/projects.shtml>
<http://www.heise.de/tp/deutsch/inhalt/co/2235/4.html>
<http://encarta.msn.de/find/concise.asp?mod=1&ti=761566679&page=2#s10>
<http://www.jetro.de/german20001031/Japaninformationen.html>
<http://ftp.arl.mil/~mike/comphist/eniac-story.html>
<http://www.heise.de/tp/deutsch/html/result.xhtml?url=/tp/deutsch/special/vag/6055/1.html>
<http://www.ais.fraunhofer.de/SEEON96/SEEON96AbschlussReport.pdf>
http://www.edge.org/3rd_culture/bios/lakoff.html
http://www.wired.com/wired/archive/4.06/esherd.html?pg=2&topic=robots_ai
<http://www.uoregon.edu/~uophil/faculty/mjohnson/mjohnson.html>
<http://world.honda.com/ASIMO/whats/>
<http://www.nedo.go.jp/english/informations/120413/supple.doc>
<http://www.ai.mit.edu/projects/humanoid-robotics-group/cog/>
<http://www.jpl.nasa.gov/>
<http://www.uwec.edu/Academic/Curric/jerzdg/RUR/>
http://voronoi.sbp.ri.cmu.edu/projects/prj_demin.html
<http://diwww.epfl.ch/lami/detec/rodemine.html>
<http://web.mit.edu/newsoffice/nr/2002/isn.html>
<http://www.angelusresearch.com>
<http://www.spawar.navy.mil/robots/air/amgsss/mssmp.html>
<http://web.mit.edu/newsoffice/nr/2002/isn.html>
<http://www.robotics.org>
<http://www.tigertoys.com>
<http://www.furby.com>
<http://www.homestead.com/hackfurby/>
<http://web.media.mit.edu/~kelly/Furby/process/FProcessIndex.htm>
<http://www.eu.aibo.com/de/faq/index.html>
<http://www.diht.de>
http://www.ipa.fhg.de/PresseMedien/Mediendienst/mediendienst_03_2002_2.php
<http://www.br-online.de/wissen-bildung/thema/roboter/careobot.shtml>
<http://www.personalrobots.com>
<http://www.morpha.de>
<http://www.lbl.gov/CS/Archive/headlines070202.html>
<http://www.dfki.uni-kl.de/~aabecker/Mosbach/xps-ki-allgemein.pdf>
http://www.aec.at/20jahre/archiv/1993101/E1993_025.html
<http://www-2.cs.cmu.edu/afs/cs.cmu.edu/project/ai-repository/ai/html/faqs/ai/alife/faq-doc-2.html>
http://www.aec.at/20jahre/archiv/19931/1993_115.html
<http://orion.it.luc.edu/~lsalche/497web.htm>
<http://www.microsoft.com/office/clippy/>
<http://www.stanford.edu/dept/symbol/Hofstadter-event.html>
<http://home.t-online.de/home/Karl-Heinz.Thunemann/Gott/>
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/genome/guide/human/>
<http://www.tu-harburg.de/rzt/rzt/it/goedel/goedel.html>
http://www.mentis.de/Einleitung/Einleitung_Sturma.pdf
<http://www.wired.com/wired/archive/5.07/negroponte.html?pg=1&topic=>
<http://www.heise.de/tp/deutsch/special/vag/6055/1.html>
<http://www.ipa.fhg.de>
<http://www.wired.com>
<http://www.eu.aibo.com/de/faq/index.html>
<http://www.edge.org>
http://www.gm.fh-koeln.de/~faeskorn/diplom/diplom_greulich.pdf
<http://www.heise.de/tp/deutsch/kolumnen/lem/2123/1.html>
<http://www.chess.ibm.com>
<http://www.isi.edu/natural-language/nlp-at-isi.html>
http://www.philosophie.uni-mainz.de/metzinger/publikationen/Postbiotisches_Bewusstsein.pdf
<http://www.cs.columbia.edu/nlp/>
<http://www-nlp.cs.umass.edu/>
http://spartan.ac.brocku.ca/~lward/Bernard/1924/1924_19.html

Star Trek:

<http://www.startrek.com>
<http://scifi.about.com/library/weekly/aa022800b.htm>
<http://www.ucc.ie/ucc/depts/mgt/dk/odyssey.pdf>
<http://www.trekzone.de/>
<http://www.startrek-index.de>

<http://www.sf-radio.de>
<http://www.mediatrek.com>
<http://scifi.about.com>
<http://www.theborgcollective.com>
<http://www.cptproton.de>
<http://www.sfd2.de>
<http://www.treknation.com/>
<http://www.trekflash.de/>
<http://www.trekweb.com/>
<http://www.unimatrix-zone.de/>

Cyborg:

<http://65.107.211.206/cpace/cyborg/cyborgov.html>
<http://www.holistic-online.com/Biofeedback.htm>
http://www.darpa.mil/dso/thrust/md/Exoskeletons/presentations/SES_Sarcos_.pdf
<http://www.aapb.org>
http://www.obn.org/reading_room/writings/html/biorev_d.html
http://w4.siemens.de/archiv/de/chronik/epoche_1945_gegenwart.html
http://www.medel.com/languages/dt/medel_dt.html
http://www.wdr.de/tv/service/gesundheit/inhalte/000626_3.html
<http://www.heise.de/tp/deutsch/inhalt/lis/12084/1.html>
<http://www.uni-frankfurt.de/fb09/kunstpaed/indexweb/mv/te/riew.htm>
<http://www.heise.de/tp/deutsch/inhalt/co/2373/1.html>
<http://www.walford.com/>
<http://www.heise.de/tp/deutsch/inhalt/konf/2196/2.html>
<http://www.extropy.org>
<http://www.transhumanism.org>
<http://www.transhumanismus.de>
<http://www.natasha.cc>
<http://cyborgmanifesto.org/>
<http://www.alcor.org>
<http://www.goertzel.org/benzine/extropians.htm>
<http://www.geniebusters.org/>
<http://www.changesurfer.com/Acad/TranshumPolitics.htm>
http://maxm.normik.dk/tv99/html/postscript_maxm.htm
<http://cci.wmin.ac.uk/HRC/ci/calif5.html>
http://www.wired.com/wired/archive/5.02/ffharaway_pr.html
<http://www.gradnet.de/pomo2.archives/pomo98.papers/sapritsc98.htm>
<http://www.hausarbeiten.de/rd/archiv/soziologie/soz-text125.shtml>
http://www.aec.at/20jahre/archiv/19971/1997_046.html
<http://www.stanford.edu/dept/HPS/Haraway/CyborgManifesto.html>

BILDVERZEICHNIS:

Abbildung 1: Klassifizierung _____ by: Marcus Recht	(Seite 4)
Abbildung 2: Hommage à Vaucanson, Postkarte. _____ http://www.swarthmore.edu/Humanities/pschmid1/essays/pynchon/vaucanson.htm	(Seite 7)
Abbildung 3: Pierre Jacqut-Droz, die Orgelpielerin. _____ http://access.tucson.org/%7Emichael/cb_2.html#vaucanson	(Seite 8)
Abbildung 4: Charles Babbages Rechenmaschine. _____ http://www.bnv-bamberg.de/home/ba3528/rob.htm	(Seite 10)
Abbildung 5: Eniac _____ http://www.heise.de/tp/deutsch/inhalt/co/2235/4.html	(Seite 11)
Abbildung 6: Machina Speculatrix _____ http://www.plazaeearth.com/usr/gasper/walter.htm	(Seite 12)
Abbildung 7: Shakey _____ http://www.frc.ri.cmu.edu/~hpm/book98/fig.ch2/p027.html	(Seite 14)
Abbildung 8: Cart vor dem SAIL _____ http://www.frc.ri.cmu.edu/~hpm/book98/fig.ch2/p016.html	(Seite 14)
Abbildung 9: Top-Down Ansatz _____ http://www.artsci.wustl.edu/~celiasmi/Phil207/cog99chris1.html	(Seite 15)
Abbildung 10: Bottom-up Ansatz _____ http://www.artsci.wustl.edu/~celiasmi/Phil207/cog99chris1.html	(Seite 16)
Abbildung 11: Genghis _____ http://www.ai.mit.edu/projects/genghis/genghis.html	(Seite 16)
Abbildung 12 robosapiens _____ http://robosapiens.mit.edu/	(Seite 18)
Abbildung 13: Wabot-1 _____ http://www.humanoid.waseda.ac.jp/booklet/kato_2.html	(Seite 20)
Abbildung 14: Wabot-2 _____ http://www.humanoid.waseda.ac.jp/booklet/kato_2.html	(Seite 20)
Abbildung 15: ZMP Algorithmus _____ http://world.honda.com/ASIMO/function/index.html	(Seite 20)
Abbildung 16: Asimo _____ http://world.honda.com/news/2001/c011112.html	(Seite 20)
Abbildung 17 Cog _____ http://www.ai.mit.edu/projects/cog/history_of_cog.htm#The%20Old%20Cog%20Head	(Seite 21)
Abbildung 18: Kismet mit Cynthia Brezeal _____ http://web.mit.edu/newsoffice/nr/2001/kismet.html	(Seite 22)
Abbildung 19: Kismet 2 _____ http://www.phys.uni.torun.pl/~duch/ref/01-neurofil/	(Seite 22)
Abbildung 20 Sojourner _____ http://ranier.hq.nasa.gov/telerobotics_page/Photos/Sojourner.jpg	(Seite 23)
Abbildung 21 Intruder _____ http://www.angelusresearch.com/intruder.htm	(Seite 24)
Abbildung 22 Luftroboter _____ http://www.spawar.navy.mil/robots/air/amgsss/mssmp.html	(Seite 24)
Abbildung 23 furby _____ http://www.people.or.jp/~m2krok/image/	(Seite 26)
Abbildung 24 furby @ MIT _____ http://web.media.mit.edu/~kelly/Furby/process/modifiedFurby.htm	(Seite 27)
Abbildung 25: Aibo Macaron ERS-312 _____ http://www.sonystyle-europe.com/e-shop/minisite/aibo_minisite/de/page2.html	(Seite 27)
Abbildung 26: Aibo ERS-220 _____ http://www.sonystyle-europe.com/e-shop/minisite/aibo_minisite/de/page3.html	(Seite 28)
Abbildung 27: Cybe _____ http://www.personalrobots.com/	(Seite 29)
Abbildung 28: CoWorker _____ http://www.irobot.com/industrial/coworker.asp	(Seite 30)
Abbildung 29: Rage _____ http://www.lbl.gov/CS/Archive/headlines070202.html	(Seite 30)
Abbildung 30: Searle _____ http://www.phys.uni.torun.pl/~duch/ref/01-neurofil/neurofilozofia.htm	(Seite 45)
Abbildung 31: Nomad _____ http://www.startrek.com/library/media_tos.asp?id=105031	(Seite 54)
Abbildung 32: Data _____ OKUDA, MICHAEL & DENISE: The Star Trek Encyclopedia, S. 100	(Seite 58)
Abbildung 33: Terminator _____ http://spel.torget.se/home/spel/bilder/nytt01/terminator.jpg	(Seite 68)
Abbildung 34: Visor _____ OKUDA, MICHAEL & DENISE: The Star Trek Encyclopedia, S. 547	(Seite 68)

Abbildung 35: Robocop	http://www.supostal.com.ar/wallpapers/imagenes/peliculas_inolvidables/	(Seite 69)
Abbildung 36: Laborratte	GREY, CHRIS HABLES(HG.): The Cyborg Handbook. S. 30	(Seite 72)
Abbildung 37: AFS_2	http://lifesci.arc.nasa.gov/lis2/images/hardware/AFS_2.gif	(Seite 73)
Abbildung 38: Cyborg	Johnsen, Edwin & Corliss, William (1963): Engeneering Man For Space. In: Grey, Chris Hables : The Cyborg Handbook. S.81	(Seite 74)
Abbildung 39: Telepräsenz Schaubild	Johnsen, Edwin & Corliss, William (1967): Teleoperators and Human Augmentation. In: Grey, Chris Hables (Hg.): The Cyborg Handbook. S.84	(Seite 74)
Abbildung 40: Head Mounted Display	http://www.keo.com/Hmds.html	(Seite 75)
Abbildung 41: Der Man Amplifier	Johnsen, Edwin & Corliss, William (1967): Teleoperators and Human Augmentation. In: Grey, Chris Hables (Hg.): The Cyborg Handbook. S.91	(Seite 75)
Abbildung 42: Spy Sat	Johnsen, Edwin & Corliss, William (1967): Teleoperators and Human Augmentation. In: Grey, Chris Hables (Hg.): The Cyborg Handbook. S.120	(Seite 77)
Abbildung 43: Cochlea	http://www.medel.com/languages/dt/medel_dt.html	(Seite 78)
Abbildung 44: Primo	http://www.natasha.cc/primo3m+diagram.htm	(Seite 86)
Abbildung 45: Borglogo	OKUDA, MICHAEL & DENISE: The Star Trek Encyclopedia, S. 51	(Seite 94)
Abbildung 46: Diverse Borg	OKUDA, MICHAEL & DENISE: The Star Trek Encyclopedia, S. 51	(Seite 95)
Abbildung 47: Borgcube	Screenshot: TNG 2x16 Q Who	(Seite 97)
Abbildung 48: Locutus	www.wi.wu-wien.ac.at/Startrek/gifs/TNG/	(Seite 100)
Abbildung 49: Borgqueen	www.StarTrek.com	(Seite 104)
Abbildung 50: Seven borgged out	www.StarTrek.com	(Seite 105)
Abbildung 51: 7of9	www.startreklives.de/crew/seven_of_nine.htm	(Seite 107)

FILMVERZEICHNIS:

TOS 1x00 - The Cage (Der Käfig - Pilot) Regie: Robert Butler, 1964
 TOS 1x07 - What are little girls made of? (Der alte Traum) Regie: James Goldstone, 1966
 TOS 1x20 - Court-Martial(Kirk unter Anklage) Regie: Marc Daniels, 1967
 TOS 1x21 - The Return of the Archons (Landru und die Ewigkeit) Regie: Joseph Pevney, 1967
 TOS 1x23 - A taste of Armageddon (Krieg der Computer) Regie: Joseph Pevney, 1967
 TOS 2x03 - The Changeling (Ich heiÙe Nomad) Regie: Marc Daniels, 1967
 TOS 2x05 - The Apple (Die Stunde der Erkenntnis) Regie: Joseph Pevney, 1967
 TOS 2x08 - I, Mudd (Der dressierte Herrscher) Regie: Marc Daniels, 1967
 TOS 2x20 - Return to Tomorrow (Geist sucht Körper) Regie: John Kingsbridge, 1968
 TOS 2x24 - The Ultimate Computer (Computer M5) Regie: John Lucas, 1968
 TOS 3x08 - For the world is hollow and I have touched the Sky (Der verirrte Planet). Regie: Tony Leader, 1968
 TOS 3x17 - That Which survives (Gefährliche Planetengirls) Regie: Herb Wallerstein, 1969
 TOS 3x19 - Requiem of Methuselah (Planet der Unsterblichen) Regie: Murray Golden, 1969

TNG 1x03 - The Naked Now (Gedankengift). Regie: Paul Lynch, 1987.
 TNG 2x03 - Elementary, Dear Data (Sherlock Data Holmes) Regie: Rob Bowman, 1988
 TNG 2x06 - The schizoid Man (Das fremde Gedächtnis) Regie: Les Landau, 1989
 TNG 2x09 - The Measure of a Man (Wem gehört Data). Regie: Robert Sheerer. USA, 1989
 TNG 2x16 - Q Who (Zeitsprung mit Q). Regie: Rob Bowman, 1989
 TNG 3x16 - The Offspring (Datas Nachkomme). Regie: Jonathan Frakes, 1990
 TNG 3x26 - The Best of Both Worlds Part I (In den Händen der Borg 1). Regie: Cliff Bole, 1990
 TNG 4x02 - Family (Familienbegegnung). Regie: Les Landau, 1990
 TNG 4x03 - Brothers (Die ungleichen Brüder) Regie: Rob Bowman, 1990
 TNG 4x14 - Clues (Beweise). Regie: Les Landau, 1991.
 TNG 4x25 - In Theory (Datas erste Liebe) Regie: Patrick Stewart, 1991
 TNG 5x11 - Hero Worship (Der einzige Überlebende) Regie: Patrick Stewart, 1992
 TNG 5x23 - I, Borg (Ich bin Hugh). Regie: Robert Lederman, 1992
 TNG 5x26/6x01 - Time's Arrow I & II (Gefahr aus dem 19. Jahrhundert 1 & 2) Regie: Les Landau, 1992
 TNG 6x26/7x01 - Descent I & II (Angriff der Borg 1 & 2) Regie: Alexander Singer, 1993

Voy 3x26/4x01 - Skorpion I & II. (Skorpion) Regie: David Livingston/ Winrich Kolbe, 1997
 Voy 4x02 - The Gift (Die Gabe). Regie: Anson Williams, 1997
 Voy 4x05 - Revulsion (Der Isomorph). Regie: Kenneth Biller, 1997

Star Trek VII - Generations. Regie: David Carson, 1994
 Star Trek VIII - First Contact. Regie: Jonathan Frakes, 1996

ARTIFICIAL INTELLIGENCE. AI: Regie: Steven Spielberg, 2001
 BLADE RUNNER: Regie: Ridley Scott, 1982
 BICENTENNIAL MAN: Regie: Chris Columbus, 1999
 FAST, CHEAP & OUT OF CONTROL: Regie: Errol Morris, 1997
 JOHNNY MNEMONIC: Regie: Robert Longo, 1995
 METROPOLIS: Regie: Fritz Lang, 1927
 ROBOCOP. Regie: Paul Verhoeven, 1987
 THE SIX MILLION DOLLAR MAN: TV-Serie, 1974-1978
 STAR WARS: Regie: George Lucas, 1977
 THE TERMINATOR: Regie: James Cameron, 1984.

Umfang der Arbeit ohne Titel, Verzeichnisse und Extras: 42.488 Worte, 304.571 Zeichen, 106 Seiten (Total: 46.088 Worte, 338.479 Zeichen, 123 Seiten)

"Star Trek" is a registered trademark and related marks are trademarks of Paramount Pictures. Copyright and TM 1999 2002. All Rights reserved. "Star Trek", "Star Trek: Deep Space Nine", "Star Trek: The Next Generation", "Star Trek: Voyager", "Enterprise" and Related Properties are Trademarks of Paramount Pictures. Copyrighted material has been used for non-commercial purposes only.

LEBENS LAUF:

Name:	Recht	
Vorname:	Marcus	
Anschrift:	Hermann-Ehlers-Straße 12 61231 Bad Nauheim	
Telefon:	06032 - 970 140 / 0178 - 760 1 456	
e-mail:	mail@MarcusRecht.de	
Geburts tag:	31.12.1972	
Geburtsort:	Bad Nauheim	
Mutter:	Linda Bähr (Freie Künstlerin)	
Vater:	Horst Recht (Industrie und Werbefotograf)	
Schulbildung:	1979 - 1983	Solegraben Schule Bad Nauheim
	1983 - 1992	Augustiner Schule Friedberg
Volkshochschulkurse:	1992	Zeichenkurs 1
	1992	Moderne Zeichentechniken
	1993	Aktzeichen
	1993	Aquarellieren
Praktika:	1994 - 1995	Wolfgang Schaper Grafik Design Bad Nauheim
Selbständige Tätigkeit:	1995	Gründung von Dialog Design
Universitätsstudium	1993 - 1994	Chemie, Physik und Mathematikstudium (Liebig Uni Giessen)
	1995 - 2003	Kunstpädagogik, Philosophie und Psychoanalysestudium (Goethe Uni Frankfurt)
	1997	Hilfskrafttätigkeit

ERKLÄRUNG

„dass vorliegende Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel benutzt sowie die Stellen der Arbeit, die anderen Werken dem Wortlaut oder dem Sinn nach entnommen sind, durch Angabe der Quellen kenntlich gemacht wurden“

 Ort

Datum

Unterschrift