

XXIII. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Philosophie  
28. September - 2. Oktober 2014, Münster

Sektion *Technikphilosophie*

## **Die Stellung des Menschen in der "Anthropotechnik"**

**Transfer und Modifikation eines polyvalenten Begriffsnetzes  
zwischen Kultur-, Bio- und Technikwissenschaften**

**Kevin Liggieri**

Münstersches Informations- und Archivsystem multimedialer Inhalte (MIAMI)

URN: urn:nbn:de:hbz:6-72319555239

Liggieri, Kevin

Die Stellung des Menschen in der „Anthropotechnik“: Transfer und Modifikation eines polyvalenten Begriffsnetzes zwischen Kultur-, Bio- und Technikwissenschaften

Sektion: Technikphilosophie

Dienstag, 30.09.2014

### **Einleitung: Zur problematischen Prägung eines Begriffes**

Die vorliegende Untersuchung<sup>1</sup> geht der Funktion und Stellung des Menschen in der ergonomischen „Anthropotechnik“ nach. Dabei soll eine wissenshistorische Analyse der technischen Diskurse von 1960 bis 1980 verfolgt werden. Dieser Zeitraum bietet sich an, da sich gegen 1960 insbesondere im technikwissenschaftlichen Feld Optimierungsvorstellungen zunehmend Konturen formierten, die bis heute starken Einfluss auf Mensch-Maschine-Interaktionen nehmen. Eine zentrale Institutionalisierung des Terminus erfolgte in den 1960er Jahren, wo der iterative Begriff der „Anthropotechnik“<sup>2</sup> in der deutschen Luft- und Raumfahrttechnik Eingang fand. Hierdurch gewann er für die Arbeitswissenschaften, die sich mit Mensch-Technik-Systemen beschäftigen, an Wichtigkeit.

Im Folgenden soll im ersten historisch-diskursiven Teil meiner Untersuchung die Problematisierung des Anthropotechnikbegriffes konzis aufgezeigt werden, da sich an diesem Begriff exemplarisch veranschaulichen lässt, wie Wissen über den Menschen zirkuliert, tradiert und produziert wird. Mit Nietzsche lässt sich in diesem Sinne konstatieren, dass „[a]lle Begriffe, in denen sich ein ganzer Prozess semiotisch zusammenfasst, sich der Definition [entziehen]; definierbar ist nur das, was keine Geschichte hat.“<sup>3</sup> Anschließend richte ich in einem detaillierteren Abschnitt den Blick auf die Institutionalisierung des Begriffes in der Arbeitswissenschaft und stelle die Frage, was für ein Menschenbild die Felder der Ergonomie (seit 1960) anhand dieser „Anthropotechnik“ generieren. Die Kapitel lassen sich demzufolge schematisch in *Anthropotechnik als Idee* (I.) und *Anthropotechnik als Institution* (II.) gliedern. Dabei können der erste und zweite Teil auch als *promethische (Menschen machen)* und *prothetische (Menschen ergänzen)* Anthropotechnik betitelt werden.

### **I. Anthropotechnik als Idee**

In Medien und Wissenschaft werden in der aktuellen Debatte nicht viele Themen so polemisch und kontrovers diskutiert wie die der menschlichen Optimierung mit all ihren Facetten. Als ein Ausgangspunkt kann Peter Sloterdijks *Regeln für den Menschenpark. Ein Antwortschreiben zu Heideggers Brief über den Humanismus* aus dem Jahr 1999 gesehen werden.<sup>4</sup> In seiner mit Extremen beladenen Schrift geht es Sloterdijk weniger darum, für eine genetische Optimierung des Menschen zu plädieren, als vielmehr darum, einen offenen Raum für die Frage nach einer kulturhistorischen Verortung der durch die modernen Biotechnologien ermöglichten Grenzüberschreitungen zu schaffen. Bei der unübersehbaren Medienpräsenz dieses Themas liegt die tiefer-

<sup>1</sup> Sektion Technikphilosophie, 30.09.2014, XXIII. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Philosophie 2014 in Münster.

<sup>2</sup> Zum hier verwendeten Terminus der Iteration siehe Jacques Derrida, „Signatur Ereignis Kontext“, in: Peter Engelmann (Hrsg.): *Randgänge der Philosophie*, Passagen, Wien 1988, S. 291-362. Zeitlich früher auch bei Edmund Husserl in den *Vorlesungen zur Phänomenologie des inneren Zeitbewusstseins*, Halle a. S. 1928, S. 451.

<sup>3</sup> Nietzsche, GM, KSA 5, S. 317.

<sup>4</sup>Vgl. Peter Sloterdijk, *Menschenpark. Ein Antwortschreiben auf Heideggers Brief über den Humanismus*, Frankfurt a. M. 1999.

gehende Aufgabe jedoch darin, den so modern-anmutenden Topos der menschlichen Optimierung historisch zu verorten. Wenn man den Blick von der medialen Kritik hin zum Kernthema des *Menschenparks* wendet, wird deutlich, dass Sloterdijk einen Begriff im kulturwissenschaftlichen Raum wiederbelebt, der – so soll gezeigt werden – bereits eine lange Geschichte aufweist. Sloterdijk definiert „Anthropotechnik“ als eine Optimierung vom Menschen auf den Menschen, die weit gefasst sein kann und viele interdisziplinäre Bereiche abdeckt. „Menschen können gar nicht anders, als sich selber herzustellen. Das ist es, was der Begriff ‚Anthropotechnik‘ besagt. Menschen leben in Tätigkeitsfeldern, aus denen sie selbst hervorgehen. [...] Wir sind zur Selbstformung verdammt.“<sup>5</sup> Dabei verändert Sloterdijk die Bedeutung des Begriffes zwischen seinem *Menschenpark* und dem großangelegten Buch *Du musst dein Leben ändern* von 2009. Wo es im *Menschenpark* noch stärker um eine „Verschränkung von Zähmung und Züchtung“ ging<sup>6</sup>, geht es zehn Jahre später mehr um „Übungssysteme, mit deren Hilfe Menschen auf sich selber einwirken.“<sup>7</sup> „Anthropotechnik“ ist demzufolge ein Terminus, der heutzutage zwar stark präsent ist, jedoch bis ins ausgehende 19. Jahrhundert zurückreicht. Eine notwendige Begriffsgeschichte wurde erstaunlicherweise bislang weder in der Kultur- noch in der Geschichtswissenschaft in den Blick genommen. Dieser Sachverhalt scheint seinen Ursprung in einer falschen Genealogie zu haben, die dem Begriff von vielen Autoren zugeordnet wird. Wo Sloterdijk in seiner ersten Aneignungsphase 1999 bis 2008 den Begriff noch als Eigenkreation begreift<sup>8</sup>, verweisen andere Forscher<sup>9</sup> auf die Entstehung entweder 1926 beim russischen Eugeniker Alexander Serebrovskij (1884-1938) bzw. 1924 beim Denker Valerian Nikolaevic Murav'ev (1885-1931)<sup>10</sup> oder schon 12 Jahre früher (1912) beim polnischen Soziologen Ludwik Krzywicki (1859-1941). Beide Ursprungsmythen münden – wenn auch zeitlich unterschiedlich – im frühen Sowjetdiskurs und unterliegen damit bei genauer Betrachtung dem Vorurteil der zu einseitigen Rezeption. Deutlich wird dieses an den bibliographischen Verweisen der meisten Autoren, die sich allein auf Marc B. Adams Beitrag in seinem Buch *Wellborn Science* von 1990 oder auf den Artikel von Nikolai Kremensov im *Oxford Handbook of the History of Eugenics* von 2010 stützen.<sup>11</sup> Adams und

<sup>5</sup> Sloterdijk, *Du musst dein Leben ändern*, Frankfurt a. M. 2009, S. 245.

<sup>6</sup> Sloterdijk, *Menschenpark*, S. 41.

<sup>7</sup> Sloterdijk, *Du musst dein Leben ändern*, S. 25.

<sup>8</sup> Sloterdijk erzählt einen Ursprungsmythos, wie er im französischen Supermarkt auf den Begriff *produit felinotechnique* stößt und anhand davon seinen Anthropotechnik-Begriff „prägt“ (Sloterdijk, „Menschenverbesserung: Philosophische Stichworte zum Problem anthropologischer Differenz“, in: Urs Baumann (Hrsg.), *Was bedeutet Leben?*, Frankfurt a. M. 2008, S. 149-165, hier S. 155).

<sup>9</sup> Sloterdijk, *Du musst dein Leben ändern*, S. 23, S. 628, sowie Ders., *Scheintod im Denken. Von Philosophie und Wissenschaft als Übung*, Frankfurt a. M. 2010, S. 24. Sloterdijk rekurriert hier fälschlicherweise auf Michael Hagemeister, wenn er davon spricht, dass der Ausdruck „Anthropotechnik“ „erstmalig als Eintrag in der Großen Sowjetischen Enzyklopädie von 1926“ vorkommt (ebd.).

<sup>10</sup> Valerian Murav'ev, *Vseobščaja proizvoditel'naja matematika* (Allgemeine Produktionsmathematik), S. 131ff, zit. nach Michael Hagemeister/Boris Groys (Hgg.), *Neue Menschheit. Biopolitische Utopien in Rußland zu Beginn des zwanzigsten Jahrhunderts*, Frankfurt a. M. 2005, S. 54. Siehe auch Hagemeister, „Valerian Nikolaevic Murav'ev (1885-1931) und das ‚prometheische Denken‘ der frühen Sowjetzeit“, in: Valerian N. Murav'ev, *Ovladenie vremenem*, Moskau 1924. Nachdruck nebst einer einführenden Studie von Michael Hagemeister, München 1983 (= *Specimina philologiae Slavicae* 51), S. 1-27.

<sup>11</sup> Nikolai Kremensov, „Eugenics in Russia and the Soviet Union“, in: Alison Bashford/Philippa Levine (Hgg.), *The Oxford Handbook of the History of Eugenics*, New York 2010, S. 413-429. Adams verweist darauf, dass es nur wenig Literatur zur Eugenik in Russland gibt, und stellt sich damit als wichtigste neueste Bezugsquelle dar (Mark B. Adams, „Eugenics in Russia. 1900-1940“, in: Ders. (Hrsg.), *Wellborn Science. Eugenics in Germany, France, Brazil, and Russia*, New York/Oxford 1990, S. 153-216, hier S. 153). Siehe auch Flitner, der auf Adam verweist und Sloterdijk vorwirft, es wüsste bei seiner „kongeniale[n] Wiederbelebung des Begriffes Anthropotechnik“ nicht um seine Vorläufer im russischen Diskurs (Michael Flitner, „Agrarische Modernisierung im genetischen Diskurs. Ansatzpunkte zu einem internationalen Vergleich, 1925-1939“, in: Susanne Heim

Krementsov sprechen von einer „Prägung“ sowie einem „Gebrauch“ des Begriffes (*to term, used*)<sup>12</sup>, und geben damit Anlass zur Annahme, dass dieser in der russischen Eugenik ‚erfunden‘ worden wäre. Der Begriff der Anthropotechnik (russ. *Antropotekhnika*) ist allerdings weder im Diskurs der frühen Sowjetzeit erfunden noch gänzlich neu geprägt worden.<sup>13</sup>

## II.1 Anthropotechnik als Institution – Prothetische Anthropotechnik in der Arbeitswissenschaft

Der Begriff „Anthropotechnik“ bleibt im deutschen Sprachraum wenig ausgeprägt und wird bis 1960 im Sinne William Sterns in Abgrenzung zu „Psychotechnik“ und „Biotechnik“ genannt.<sup>14</sup> So verweist Willy Strzelewicz noch 1958 auf die Anthropotechnik als „Technik de[r] Menschenbehandlung und [des] Menschenarrangement[s]“, welche er im „Unterschied zur materiellen Technik“ sieht.<sup>15</sup>

Nur zwei Jahre später, 1960, erfährt der Begriff der Anthropotechnik allerdings eine nicht minder bedeutsame Umdeutung, die zum einen den Anstoß zu seiner Institutionalisierung geben wird, und zum anderen seine historische Polyvalenz auf eine bestimmte Definition reduziert bzw. festlegt.

Rein deskriptiv lässt sich zunächst aufzeigen, dass der Begriff der „Anthropotechnik“ im Kontext der deutschen Arbeitswissenschaften Mitte der 60er Jahre nachweisbar institutionell auftaucht. So wird 1967 die Forschungsgruppe „Anthropotechnik und Flugmesstechnik“, seit 1965 an der TU Berlin tätig, im Forschungsinstitut für Funk und Mathematik eingegliedert. Zwei Jahre später wird die Forschungsgruppe „Anthropotechnik und Flugmesstechnik“ aus dem Institut herausgelöst und das eigenständige Forschungsinstitut für Anthropotechnik gegründet. Erst 1996 wird dieses Institut für Anthropotechnik aufgelöst und in das Forschungsinstitut für Funk und Mathematik reintegriert. Drei „Keimzellen“ der Anthropotechnik entwickelten sich in Deutschland nach 1967: das Forschungsinstitut für Anthropotechnik der Gesellschaft für angewandte Naturwissenschaften (FGAN) in Werthoven bei Bonn, die Gruppe Anthropotechnik der Deutschen Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt (DFVLR) in Braunschweig und die erwähnte Abteilung Anthropotechnik des Fraunhofer-Institutes (IITB) in Karlsruhe.<sup>16</sup> Ein erstes institutionelles Aufkommen des Begriffes in diesem Kontext zeigt sich 1963, was ein Fachausschuss der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt (WGLR) zum Thema „Anthropotechnik“ dokumentiert. „Anthropotechnik“ wird in diesem arbeitstechnischen Bereich meist als „Anpassung technischer Systeme an menschliche Leistungsbereiche“ definiert.<sup>17</sup>

(Hrsg.), *Autarkie und Ostexpansion. Pflanzenzucht und Agrarforschung im Nationalsozialismus*, Göttingen 2002, S. 91-117, hier S. 105).

<sup>12</sup> Mark B. Adams, „Eugenics in Russia. 1900-1940“, S. 181. Problematisch bleibt, dass Adams keinerlei bibliographischen Verweise zu diesem Begriff gibt, so kann der Leser nicht zurückverfolgen, wo der Begriff genau auftaucht.

<sup>13</sup> Ausführlich dazu Kevin Liggieri, „Anthropotechnik als polyvalenter Begriff der Optimierung“, in: Kevin Liggieri/Felix Hüttemann, *Die Grenze „Mensch“*. Zur Untersuchung transhumanistischer Diskurse, (in Vorbereitung).

<sup>14</sup> Willy Strzelewicz, *Industrialisierung und Demokratisierung der modernen Gesellschaft*, Hannover 1958, S. 96, Anm. 19.

<sup>15</sup> Ebd., S. 17. „Menschenbehandlung“ ist ähnlich wie „Menschenmaterial“ ein geläufiger Terminus in den 1920er Jahren, den die Arbeitsforschung (u. a. die Psychotechnik) verwendet, siehe Rainer-W. Hoffmann, *Wissenschaft und Arbeitskraft*, Frankfurt/New York 1985, S. 256, 292, sowie Fritz Giese (Hrsg.), *Handbuch der Arbeitswissenschaft. Band V: Objektpsychotechnik*, Halle a. S. 1930; Franziska Baumgarten/Gerd Fabian, *Psychotechnik der Menschenwirtschaft*, Halle a. S. 1930, S. 1-25.

<sup>16</sup> Karl-Friedrich Kraiss, „Anthropotechnik – Konzepte und Perspektiven“, in: Jürgen Geisler, Jürgen Beyerer (Hrsg.), *Mensch-Maschine-Systeme. Wissenschaftliches Kolloquium, 5. März 2009 am Fraunhofer IITB*, Karlsruhe 2009, S. 14-26, hier S. 15.

<sup>17</sup> Rainer Bernotat, „Das Forschungsinstitut für Anthropotechnik. Aufgaben, Methoden und Entwicklung“, in: Rainer Bernotat/Klaus-Peter Gärtner/Heino Widdel (Hgg.), *Spektrum der Anthropotechnik*, Warlich 1987, S. 7-21, hier S. 8

Der Flugmediziner Heinz von Diringshofen schlug den Begriff schon 1960 als Synonym für die amerikanische Forschung zur Cockpitgestaltung „Human Factors Engineering“ vor:<sup>18</sup> „Die Anthropotechnik hat im Sinne des ‚Human Engineering‘ die Aufgabe, möglichst günstige Bedingungen für die Funktionen der Menschen im technischen System zu suchen, um Zuverlässigkeit und Leistung eines Mensch-Maschine-System zu optimieren.“<sup>19</sup> Will man Rainer Bernotat glauben, so war zu dieser Zeit Diringshofens Idee „der Anpassung der Technik an den Menschen [...] für die Techniker in Industrie und Verwaltung neu.“<sup>20</sup> Dementsprechend erscheint der Begriff ab 1961 im flugmedizinischen Diskurs rund um die bemannte Raumfahrt, und wird schon 1961 im Jahrbuch der WGLR von Graul verwendet, wenn auch nicht mit direktem Verweis auf Diringshofen: „Der Konstrukteur von bemannten Raumfahrzeugen muß den Bau von Raumschiffen den erforderlichen physiologischen Bedingungen anpassen, insbesondere sind die Raumschiffkabinen entsprechend zu konstruieren. Das gehört in das Gebiet des ‚human engineering‘ (,Anthropotechnik‘).“<sup>21</sup>

Der Begriff von Diringshofen wird zwar in einem flugphysiologischen und flugmedizinischen Feld begründet, dann aber von Rainer Bernotat und Rüdiger Seifert, den führenden Denkern der arbeitswissenschaftlichen „Anthropotechnik“, als Leitbegriff einer „bestmöglichen Gestaltung“ vom „Zusammenwirken von Mensch und Maschine [...] durch Anpassung der Maschine an den Menschen“ hinsichtlich Leistung, Zuverlässigkeit und Wirtschaftlichkeit verwendet.<sup>22</sup> Der Mensch wird damit ein „Element des Regelkreises“, den es ebenso wie andere Faktoren zu analysieren und in Kooperation mit der Maschine zu optimieren gilt.<sup>23</sup> Anders jedoch als bei Strzelewicz soll er Mensch nicht einfach an die Maschine angepasst werden (im Sinne eines Faktors<sup>24</sup>), sondern andersherum die Maschine menschen- bzw. benutzerfreundlich konzipiert werden. Dass hierfür auch medizinisch, psychologisch und physiologisches Wissen über den Menschen vorhanden sein muss, ist (auch im Sinne einer heterogenen Arbeitswissenschaft) selbstverständlich. Der Psychologe Rüdiger Seifert, der mit Bernotat eine Vorlage für den Fachausschuss „Anthropotechnik“ der WGLR Anfang der 1960er Jahre ausarbeitete<sup>25</sup>, fasst auf dieser

18 Ebd. Dass diese Anlehnung an den amerikanischen Begriff des „Human Engineering“ kein deutscher ‚Sonderweg‘ war, zeigt die polnische Übersetzung von Ernest McCormick aus dem Jahre 1964 [1957], *Antropotechnika: przystosowanie konstrukcji maszyn i urządzeń do człowieka* (im engl. Orig. *Human Engineering*; in der späteren Auflage *Human Factors Engineering*).

19 Heinz von Diringshofen, „Anthropotechnische Problem bei Vtol- und Raumfahrzeugen“, in: *Jahrbuch der wissenschaftlichen Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt. Mit den Vorträgen der WGLR-Tagung in München vom 8. - 12. Oktober 1963*, hrsg. von Hermann Blenk und Werner Schulz, Wiesbaden 1964, S. 500-509, hier S. 500. In diesem Jahrgang bekommt die „Anthropotechnik“ auch zum ersten Mal eine eigene Vortragssektion (in Verbindung mit Flugmedizin).

20 Bernotat, „Wurzeln und Anfänge der Anthropotechnik“, in: *Anthropotechnik. Gestern – heute – morgen*, S. 2. Obwohl die Idee der Anpassung von Arbeitsgeräten (aber auch des Arbeitsumfeldes) keineswegs neu ist, wie die Objektpsychotechnik von Giese zeigt, kann man in der kybernetischen Phase um 1960 von einer veränderten Episteme sprechen, da gerade die Maschine (und die Information), mit der der Mensch interagiert, einen anderen Stellenwert einnimmt, als noch 1930 bei der Objektpsychotechnik. Dabei bereitet jedoch die Objektpsychotechnik den ideengeschichtlichen Rahmen vor, in der zumindest kategorisch-strukturell, sich auch die „Anthropotechnik“ (Objektpsychotechnik) und der „Faktor Mensch“ (Subjektpsychotechnik) wiederfinden (Giese, *Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden, Abt. IV. Methoden der experimentellen Psychologie, Teil C, II, 1*, Wien 1935, S.139-144, S.449-453; Giese, *Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden, Abt. IV. Methoden der experimentellen Psychologie, Teil C, II, 1*, Wien 1935, S.139-144, S.449-453).

21 Emil Heinz Graul, „Raumfahrtmedizin als biophysikalisches und anthropotechnisches Forschungsproblem“, in: *Jahrbuch der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt E.V. 1961*, Braunschweig 1961, S. 145-154, hier S. 146.

22 Bernotat, „Das Forschungsinstitut für Anthropotechnik. Aufgaben, Methoden und Entwicklung“, S. 8.

23 Ebd. S. 9. Dazu auch Ders., *Die Informationsdarstellung als anthropotechnisches Problem der Flugführung*, Berlin 1965.

24 Siehe dafür Anson Rabinbach, *The Human Motor: Energy, Fatigue and the Origins of Modernity*. New York 1990.

25 Vgl. Rainer Bernotat, „Das Forschungsinstitut für Anthropotechnik – Aufgaben, Methoden und Entwicklung“, in: Ludger Schmidt/Christopher M. Schlick/Jürgen Grosche (Hgg.), *Ergonomie und Mensch-Maschine-Systeme*, Berlin/Heidelberg 2008, S.

epistemischen Grundlage den „anthropotechnischen Aspekt“, den er bei Diringshofen begründet sieht, als Kooperation zwischen Technik, Medizin und Psychologie zusammen: Der Techniker „fragt den Mediziner und den Psychologen nach den Faktoren der menschlichen Morphologie und Leistungsfähigkeit, die er bei der Konstruktion einer Maschine berücksichtigen muß, welche von Menschenhand bedient und kontrolliert werden soll.“<sup>26</sup>

Durch Tagungen und Aufsätze besonders von Diringshofen und Bernotat erfährt der ‚neu‘ konnotierte Begriff in den 1960er und 1970er Jahren eine enorme Rezeption. Diese Begriffspropagierung war zumindest in der Arbeitswissenschaft notwendig, da am Beginn der 1960er Jahre, wie erwähnt, der Begriff überwiegend im Bereich der Flugphysiologie und Flugmedizin vorkam, in der Arbeitswissenschaft dagegen kaum Verwendung fand.

Anfang der 1970er Jahre wurden, durch die Gründung der oben genannten Institute und Forschergruppen und den Einsatz von Bernotat, anthropotechnische Ideen zusammen mit dem Terminus in die Arbeitswissenschaft integriert.<sup>27</sup> In dieser Zeit gewann durch den technischen Fortschritt auch die Anthropotechnik immer mehr an Relevanz, da der „Siegeszug der Digitaltechnik“ die Fragen der „Automation“, der „Softwareergonomie“ und im Besonderen die Frage nach der „Zuverlässigkeit des Menschen bei der Durchführung seiner Aufgabe“ immer mehr in den Fokus rückte.<sup>28</sup>

Bei den Lösungsansätzen für eine Benutzerfreundlichkeit verwendet Bernotat „Anthropotechnik“ komplementär zum Begriff „Faktor Mensch“, welches die Anpassung des Menschen an die Technik bezeichnet. Beide Kategorien zusammen ergeben das Mensch-Maschine-System. In der Verschiebung von der medizinisch beeinflussten Anthropotechnik und ihrem Aufkommen in der Raumfahrt, bis zur Arbeitswissenschaft und Ergonomie zeigt sich eine Veränderung in der Position des Menschen.

## II.2 Anthropos und technè: Der Mensch im technischen Regelkreis

Nach dieser kurzen historischen Einordnung soll auf eine prothetische Lesart der Anthropotechnik – im Unterschied zur geläufigen promethischen Konnotation<sup>29</sup> – aufmerksam gemacht werden.

Schaut man auf die Beschreibung von Mensch-Maschine-Schnittstellen des Bundesministeriums für Bildung und Forschung, so erkennt man, dass „[d]ieses Zukunftsfeld neuen Zuschnitts [Mensch-Maschine-Kooperation] [...] eine integrierte Forschungsperspektive auf das komplexe Zusammenspiel menschlichen und technischen Wandels [liefert]. Angesichts immer unmittelbarer an den Menschen heranrückender Technologien und einer fortschreitenden Technisierung der Lebenswelt gilt es, neuartige Konstellationen von Mensch und Technik in ihrer ganzen Vielschichtigkeit in den Blick zu nehmen.“<sup>30</sup>

1-17, hier S. 2.

<sup>26</sup> Rüdiger Seifert, „Untersuchungen zur Korrelation psychischer Symptome mit den Wirkungen einer Belastung durch Sauerstoffmangel“, in: *Zeitschrift für experimentelle und angewandte Psychologie*, Göttingen 1961, Bd. 7, S. 155-210, hier S. 156. Vielleicht ist dieses genau jene Interaktion, die bei der frühen (stark theoretisch geleiteten) Objektpsychotechnik fehlte.

<sup>27</sup> Bernotat, „Das Forschungsinstitut für Anthropotechnik – Aufgaben, Methoden und Entwicklung“, S. 2-3.

<sup>28</sup> Bernotat, „Wurzeln und Anfänge der Anthropotechnik“, S. 4.

<sup>29</sup> Als ein Beispiel sei nur auf den umfangreichen Band von Anna Sieben/Katja Sabisch-Fechtelpeter/Jürgen Straub (Hgg.), *Menschen machen. Die hellen und dunklen Seiten humanwissenschaftlicher Optimierungsprogramme*. Bielefeld 2012 hingewiesen.

<sup>30</sup> <http://www.bmbf.de/de/14979.php> (abgerufen am 16.07.2014). Die spannende Frage nach einer „Ko-Evolution“ von Technik

Dabei soll der „Der Mensch als Maßstab“ jedoch nicht aufgeben werden. Vor allem für die Gegenwart ergibt sich ein ungeahntes Potential in der Interaktion von Mensch und Technik in Bezugnahme auf Technikphilosophie und -geschichte, wobei der wissenshistorische Blick methodisch wichtig ist, da er die Diskurse aufdeckt, auf denen moderne Ansichten über Mensch-Maschine-Interaktionen immer noch beruhen.

Obwohl einer der zentralen Begründer der arbeitswissenschaftlichen Anthropotechnik, Bernotat, erkennt, dass der Mensch „von jeher bestrebt [war], sich die Technik zum eigenen Nutzen aufzubauen“<sup>31</sup>, so verändert sich doch mit dem Übergang von arbeitverrichtenden zu informationsverarbeitenden Maschinen nicht nur das technologisierte, allgemein kybernetisierte Milieu, sondern auch die Systematik, mit der Mensch und Maschine interagieren. Anthropotechnik kann somit auch als Krisendisziplin verstanden werden, die auf die Defizite und Unhaltbarkeiten der Universalwissenschaft Kybernetik in den ausgehenden 1960er Jahren reagiert.<sup>32</sup> Die Transformation des Humanen, die die historische Kybernetik in ihrer Konjunktur von 1950-1970 los trat, wirkt mit ihren Begriffen wie „Steuerung“, „Kontrolle“, „Information“ und „Regelkreis“ zum einen als Zäsur zur traditionellen Maschinen- und Technikvorstellung, zum anderen regt sie aber durch ihre Selbstdarstellung als Einheitswissenschaft Populärdiskurse – folglich öffentliche Utopien und Dystopien – an.<sup>33</sup> Die kybernetische Annahme, dass der Mensch sich als komplexe Funktionsmechanik nicht „prinzipiell von Maschinen“ unterscheidet, wird Anfang der 1960er Jahre als problematisch oder zumindest verbesserungswürdig betrachtet.<sup>34</sup>

Abgesehen von der Theorie scheint es bei dieser Fragestellung produktiv sich mit der konkreten Anwendung in der Ergonomie zu befassen, da sich in der Arbeitswissenschaft, mit Gilbert Simondon gesprochen, nicht nur eine „Relation der Gleichheit, des reziproken Austauschs“<sup>35</sup>, sondern auch eine Hybridisierung des Systems aus Mensch und technischen Objekt bzw. generell aus Mensch und Ding vollzieht. Die Loslösung der Maschine von der Arbeit, und letztlich ebenso die Ablösung der Arbeit von der Mechanik markieren den Übergang zu diesen hybriden Sys-

---

und Gesellschaft kann in diesem Rahmen leider keine Betrachtung finden (vgl. Armin Grundwald, *Technik für die Gesellschaft von morgen: Möglichkeiten und Grenzen gesellschaftlicher Technikgestaltung*, Frankfurt a. M., S. 225).

31 Bernotat, „Anthropotechnik“, in: *Jahrbuch der Wehrtechnik 4*, hrsg. von Theodor Benecke und Albert Wahl, Darmstadt 1969, S. 30-36, hier S. 30.

32 Vgl. Jutta Weber, „Vom ‚Teufel der Unordnung‘ zum Engel des Rauschens. Kontroll- und Rationalitätsformen in Mensch-Maschine-Systemen“, in: *Blätter für Technikgeschichte Heft 66/67*, 2004/05, S. 239-261. Zur ausführlichen Geschichte und Wirkung der Kybernetik in der BRD siehe Philipp Aumann, *Mode und Methode. Die Kybernetik in der Bundesrepublik Deutschland*, Göttingen 2009. Aumann geht von einem Unterschied zwischen ‚wissenschaftlicher‘ und ‚außerwissenschaftlicher‘ Kybernetik aus (ebd., S. 383), dabei unterscheidet er zwischen der ‚diskursiv angenommenen‘ und der ‚realen Bedeutung kybernetischer Theorien und Methoden‘ (ebd., S. 447). „Fraglich ist, ob eine solche Sichtweise einem Feld wie der Kybernetik gerecht werden kann, die – folgt man den Ansprüchen der beteiligten Akteure bzw. deren Popularisierungsbemühungen – disziplinäre und wissenschaftliche Grenzen überschreiten wollte und deswegen kaum mit ‚klassischen Disziplinen‘ vergleichbar ist“ (Verena Witte, Rezension zu: Aumann, Philipp: *Mode und Methode. Die Kybernetik in der Bundesrepublik Deutschland*. Göttingen 2009, in: H-Soz-u-Kult, 09.09.2009, <<http://hsozkult.geschichte.hu-berlin.de/rezensionen/2009-3-182>>).

33 Erich Hörl/Michael Hagner, „Überlegungen zur kybernetischen Transformation des Humanen“, in: Ders. (Hgg.), *Die Transformation des Humanen. Beiträge zur Kulturgeschichte der Kybernetik*, Frankfurt a. M. 2008, S. 7-38, hier S. 11.

34 Ebd. In diesem Sinne beschäftigte sich Kybernetik eher mit einer „Mathematik vom Menschen“, die die Verhaltensweisen auf mathematisch-technische Regeln und nicht biologisch-medizinische zurückführte. Schon hier ist zu betrachten, dass die Psychologie ebenso einen wichtigen Standpunkt in der Anthropotechnik hat wie die Informationsverarbeitung (siehe Bild 1). In den Bergedorfer Gesprächen zeigt sich Anfang der 1960er Jahre wie stark auch die Skepsis bei einigen Naturwissenschaftlern und Technikern wuchs, menschliches und maschinelles Denken einfach gleichzusetzen (Michael Hagner, „Vom Aufstieg und Fall der Kybernetik als Universalwissenschaft“, in: Hörl/Hagner (Hgg.), *Die Transformation des Humanen*, S. 38-71, hier S. 40). Hagner führt folgerichtig aus, dass die Kritik an der Kybernetik in der zweiten Hälfte der 60er Jahre erheblich zunahm.

35 Gilbert Simondon, *Die Existenzweise technischer Objekte*, Zürich [1958] 2012, S. 81.

temen. Wobei diese Hybridisierung keineswegs Mensch und Maschine vollkommen gleichstellt, sondern beide als gleichwertige Handlungsaktanten entwirft. „Damit diese allgemeine Technologie aber einen Sinn hat, muss man vermeiden, sie auf einer übermäßigen und ungerechtfertigten Gleichsetzung des technischen Objektes mit dem natürlichen Objekt und insbesondere mit dem Lebendigen beruhen zu lassen.“<sup>36</sup>

Im Folgenden soll das technisch-ergonomische Milieu von Mensch-Maschine-Systemen betrachtet werden, wobei keine umfassende Analyse aller Mensch-Maschine-Hybride gegeben werden kann. Stattdessen soll diskutiert werden, wie sich in den 1960er Jahren eine neue Mensch-Maschine-Relation entwickelt und was für eine Stellung der Mensch in der arbeitswissenschaftlichen „Anthropotechnik“ einnimmt. Ändert sich mit einem neuen *technè*-Begriff auch die Zugangsweise auf den *ánthrōpos*? Welche neuen Konnotationen nimmt „Anthropotechnik“ an, wenn *technè* nicht mehr als kunstfertiges (Menschen-)Machen, sondern nun instrumentell als zweckmäßiger Umgang im künstlichen System in Bezug auf einen Kosten-Nutzen-Faktor gedacht wird.<sup>37</sup>

Angeleitet durch eine Theorie der Kybernetik (Informationsverarbeitung/Regelungstechnik) sowie der Luft- und Raumfahrtmedizin geht in den Arbeitswissenschaften eine praktische Veränderung des Dispositives Mensch-Maschine einher. Der oft fiktionale cybernetic organism (*Cyborg*) bleibt zwar Science-Fiction, das „sich selbstregulierend[e] Mensch-Maschine-Syste[m]“<sup>38</sup> bildet jedoch seit den 1960er Jahren ein Apriori in der Empirie der Arbeitswelt.

Die Arbeitswissenschaft entwickelte sich seit den 1920er Jahren immer umfangreicher in Deutschland. Ab den 1960er Jahren kamen Forschungen hinzu, die in den USA schon 20 Jahre zuvor unter dem Titel „Human Factors Engineering“ firmieren.<sup>39</sup> Die Metaebene dieses „Human Factors Engineering“ kann als Mensch-Maschine-Schnittstelle verstanden werden. Nachkommend wird die Unterteilung, die stark an Gieses Subjekt- und Objektpsychotechnik erinnert<sup>40</sup>, in die Kategorien „Faktor Mensch“ (*human factors*), bei dem versucht wird den Menschen an die Maschine anzupassen, und „Anthropotechnik“ (*human engineering*), bei der die Maschine an den Menschen angepasst wird, verwendet. Im ersten wird der Mensch durch Psychologie und Medizin durchleuchtet, somit durch Datenerhebung (mit Hilfe von Auswahl und Training) zum berechenbaren Objekt gemacht. Im zweiten geht es um die „bestmögliche Gestaltung d[er] Funktionseinheit [Mensch-Maschine] hinsichtlich Leistung, Zuverlässigkeit, Wirtschaftlichkeit und Arbeitsbefriedigung“<sup>41</sup>, wobei die Maschine (fast prothetisch) passende Schnittstellen für den Menschen liefert. Beide Gebiete zusammen ergeben schematisiert die Mensch-Maschine-Schnittstelle (kurz: MMS, Bild 1).

<sup>36</sup> Simondon, S. 44.

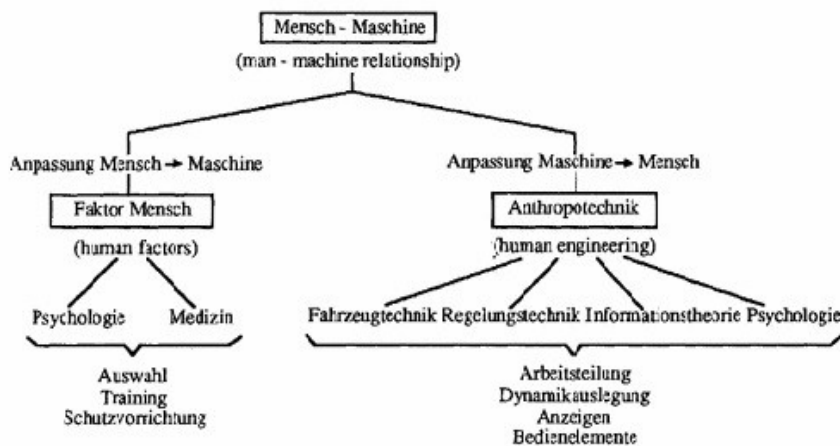
<sup>37</sup> Siehe zur Technikdefinition die VDI-Richtlinie 3780: So umfasst Technik „die Menge der nutzenorientierten, künstlichen, gegenständlichen Gebilde (Artefakte oder Sachsysteme)“; „die Menge menschlicher Handlungen und Einrichtungen, in denen Sachsysteme entstehen“, und „die Menge menschlicher Handlungen, in denen Sachsysteme verwendet werden“ (vgl. VDI-Richtlinien. VDI 3780: Technikbewertung. Begriffe und Grundlagen, September 2000, S. 2).

<sup>38</sup> Manfred Clynes/Nathan Kline, „Cyborgs and Space“, in: *Astronautics*, September, 1960. S. 26-27 und 74-75. Wieder abgedruckt in: Karin Bruns/Ramón Reichert (Hgg.), *Neue Medien. Texte zur digitalen Kultur und Kommunikation*, Bielefeld 2007, S. 467-476, hier S. 469.

<sup>39</sup> Bernotat, „Das Forschungsinstitut für Anthropotechnik – Aufgaben, Methoden und Entwicklung“, S. 7.

<sup>40</sup> Giese, *Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden, Abt. IV. Methoden der experimentellen Psychologie, Teil C, II, 1*, Wien 1935, S.139-144, S.449-453.

<sup>41</sup> Bernotat, „Das Forschungsinstitut für Anthropotechnik – Aufgaben, Methoden und Entwicklung“, S. 8.



(Bild 1: Das Mensch-Maschine-System und seine Unterkategorien)<sup>42</sup>

In Anbetracht dieser Differenzierung muss beachtet werden, dass auf zweierlei Art mit dem Menschen umgegangen wird: Wird der Mensch bei der ersten Auslegung als ein „Faktor“, der analysiert und so gründlich wie möglich durchleuchtet werden muss, beschrieben, so ist er bei der zweiten Darlegung die überwachende Anknüpfungsstelle der Maschine. Der Mensch ist ausgelagerter Operateur und gleichzeitig zentrale Komponente im Mensch-Maschine-Dialog. Er ist zwar außerhalb des Systems, bleibt jedoch immer ein problematisches „Element des Regelkreises“.<sup>43</sup> Er oszilliert zwischen autonomem Beobachter und heteronomem Faktor, der unter Kontrolle gebracht werden muss, zwischen Herr des Systems und reiner Datenmenge.<sup>44</sup> Diese paradoxe Problemstellung des Menschen in der arbeitswissenschaftlichen Praxis muss erörtert werden. Ähnlich wie beim Cyborg-Topos ist der Mensch auch bei der MMS kein „Sklav[e] der Maschine“<sup>45</sup>, sondern soll durch technische „Prothesen“ und Apparaturen Freiheit bzw. Sicherheit gewinnen. Diese Freiheit ist jedoch zweiseitig, da die zunehmende Automatisierung den „Faktor Mensch“ verändert. Er agiert in den komplexen Systemen der 1970/80er Jahre nicht mehr als reiner Handwerker, sondern als „Regler“, „Überwacher“, und „Dialogpartner“ der Maschine.<sup>46</sup> Damit arbeitet er im Sinne Simondons in einem mit dem technischen Objekt gekoppelten Milieu. Der Mensch-Maschine-Dialog wird zwar in Systemen, in denen „häufig komplexe Problemsituationen“<sup>47</sup> auftreten, notwendig, der Mensch agiert hierbei aber „vorwiegend prozessüberwachend“, d.h. vermittelnd als Mediateur, da er die Anforderung nur schwer selbst bewältigen kann.<sup>48</sup> Die Optimierung durch die Technik als Prothese für nicht-vom-Menschen-be-

<sup>42</sup> Ebd. S. 7.

<sup>43</sup> Ebd. S. 9. Bernotat sieht im Menschen jenes „komplex[e] und zeitveränderlich[e]“ Wesen, welches nicht „total in Form von mathematischen Modellen“ beschreibbar ist (ebd. S. 13). Dazu Walter Rohmert, „Die Anthropotechnik aus der Sicht der Arbeitswissenschaft“, in: *Spektrum der Anthropotechnik*, S. 21-34, hier S. 27, sowie Jürgen Kaster/Annette Knäuper, „Kognitive Modellierung und Rapid Prototyping – Neue Forschungsschwerpunkte bei der Gestaltung und Bewertung von Benutzerschnittstellen“, in: *Spektrum der Anthropotechnik*, S. 221-234, hier S. 226.

<sup>44</sup> Für dieses Kontrollproblem als ein Erbe der Kybernetik siehe Peter Galison, „The Ontology of the Enemy: Norbert Wiener and the Cybernetic Vision“, in: *Critical Inquiry* 21 (1994), S. 228-266.

<sup>45</sup> Clynes/Kline, „Der Cyborg und der Weltraum“, S. 469.

<sup>46</sup> Carl Graf Hoyos, „Aufgaben einer Ingenieurpsychologie“, in: *Spektrum der Anthropotechnik*, S. 62-74, hier S. 71-72.

<sup>47</sup> Gert Dörfel/Bernhard Döring, „Wissensbasierte Unterstützung der Problembearbeitung in natürlichen Situationen“, in: Ludger Schmidt/Christopher M. Schlick/Jürgen Grosche (Hgg.): *Ergonomie und Mensch-Maschine-Systeme*, Berlin/Heidelberg 2008, S. 125-146, hier S. 125.

<sup>48</sup> Günter Rau, „Ergonomie in der Medizin und Berührungsgabe über Farbgraphik-Displays“, in: *Ergonomie und Mensch-Maschi-*

wältigbare Aufgaben, die sich auch beim extraterrestrischen Cyborg-Entwurf zeigen, wird erneut für das Gesamtsystem und dessen Effizienz wichtig. Der menschliche Bediener wurde seit den Anfängen in den 1960er Jahren immer mehr zum Systemmanager und Überwacher, wodurch die Anpassung der Maschine an „kognitive Fähigkeiten“ des Menschen an Wichtigkeit gewann.<sup>49</sup> Kybernetische Technologie modifizierte das „Werkzeug“ zum „Denkzeug“.<sup>50</sup> Der Operateur (lat. „Arbeiter“ und „Verrichter“) wird durch diese Modifikation im Diskurs einer ergonomischen Effektivität zum Überwacher und Vermittler im Interface, der nur noch in kritischen Fällen eingreift.<sup>51</sup> Der Mensch wird aus der verrichtenden Technik abgezogen und in die Peripherie der Prozessüberwachung ausgelagert, somit wird aus Entlastung notwendigerweise Exklusion. Simondon fasst diese maschinelle Ersetzung zusammen: „In Wirklichkeit ähneln die Maschinen dem Menschen kaum, und selbst wenn sie so funktionieren, dass sie vergleichbare Resultate produzieren, ist es sehr selten, dass sie Verfahren einsetzen, die mit denen der Arbeit des individuellen Menschen identische sind. [...] Aber wenn der Mensch sehr häufig eine Frustration angesichts der Maschine empfindet, dann deswegen, weil die Maschine ihn funktional in seiner Eigenschaft als Individuum ersetzt: Die Maschine ersetzt den Menschen als Werkzeugträger.“<sup>52</sup> Es geht nicht um die oft gefürchtete transhumane Subversion anthropologischer Grenzen, sondern um größtmögliche Eindämmung des Unkontrollierbaren im Rahmen von Leistungs- und Effizienzsteigerung: Der Mensch ist im Bereich der Anthropotechnik stets der Teil, der am wenigsten zu berechnen war und noch ist. Das Ziel ist im Sozialen allgemein wie in der Arbeitswissenschaft im Besonderen „den Menschen zuerst bis zu einem gewissen Grade notwendig, einförmig, gleich unter Gleichen, regelmäßig und folglich berechenbar zu machen.“<sup>53</sup> Dafür müssen seine „spezifischen Fähigkeiten und Fertigkeiten“ im „zu gestaltenden System“ unter Berücksichtigung der ergonomischen Erkenntnisse und technischen Möglichkeiten untersucht werden.<sup>54</sup> Kontrolle ist das Ziel jedes perfekt laufenden, nicht nur kybernetischen, Systems. Chaos kann nicht rationalisiert und damit funktionell ins System eingegliedert werden.<sup>55</sup> Der Versuch Kontrolle zu erreichen wird auf dem Weg der Informationssammlung und -auswertung vorgenommen.<sup>56</sup> In der Prozessentwicklung benötigt man somit „Informationen über die Zustände der im System eingebundenen Komponenten, also des technischen Systems, der Umwelt und

ne-Systeme, S. 33-50, hier S. 43.

49 Bernotat, „Das Forschungsinstitut für Anthropotechnik – Aufgaben, Methoden und Entwicklung“, S. 16.

50 Hoyos, „Aufgaben einer Ingenieurpsychologie“, S. 66. Kybernetik verstanden als „ein selbstoptimierendes, lernfähiges technisches System, das in der Lage ist, nichtoptimale Entscheidung unter späteren, analogen Bedingungen nicht zu wiederholen“ (ebd.).

51 Dörfel/Döring, „Wissensbasierte Unterstützung der Problembearbeitung in natürlichen Situationen“, S. 125ff, dazu Karl Reinhard Kimmel, „Wissensgestützte Fehlerdiagnose in Mensch-Maschine-Systemen“, in: *Spektrum der Anthropotechnik*, S. 189-203, hier S. 189.

52 Simondon, *Die Existenzweise technischer Objekte*, S. 71.

53 Friedrich Nietzsche, „Zur Genealogie der Moral“, in: Nietzsche, Friedrich: *Kritische Studienausgabe*, hrsg. von Giorgio Colli und Mazzino Montinari, Berlin/New York 1980, Bd. 5, S. 293.

54 Morton Grandt/Daniel Ley, „Unterstützung von Entscheidungsprozessen durch benutzerzentrierte Gestaltung von Führungssystemen“, in: *Ergonomie und Mensch-Maschine-Systeme*, S. 79-103, hier S. 84.

55 Vgl. Dörfel/Döring, „Wissensbasierte Unterstützung der Problembearbeitung in natürlichen Situationen“: „Der Vorteil einer solchen Unterstützung liegt neben einer Entlastung der Operateure in einer Erhöhung der Qualität von Aufgabenergebnissen.“ Gerade konstante Gesetze zu formulieren, die nicht unvorhersehbar variieren, ist das Ziel. Wobei das Problem darin liegt, dass in Medizin und Biologie (also Gebieten, die den Menschen als Untersuchungsobjekt haben) das Grundgesetz der Physik „normal 0 konstant“ nicht gilt (Rohmert, „Die Anthropotechnik aus der Sicht der Arbeitswissenschaft“, S. 27).

56 Ebd. S. 126.

des Benutzers.“<sup>57</sup> Aufgrund der Durchleuchtung des Benutzers folgt eine Auslagerung auf eine Position zweiter Ordnung, die meist als ein informationstechnischer Gewinn dargestellt wird: „Die technische Weiterentwicklung und steigende Anforderungen bezüglich einer *sicheren, zuverlässigen* und *effizienten* Prozessführung und -überwachung haben in den letzten Jahren zu einem erhöhten Automatisierungsgrad und verstärktem Einsatz zentraler Überwachungseinrichtungen [...] geführt. Einerseits ist mit der Ausgliederung des Operateurs aus der direkten Wirkungskette mit dem Prozess eine Entlastung von stark beanspruchten Tätigkeitsfaktoren verbunden.“<sup>58</sup> Andererseits muss dieser Auslagerung aufgrund des Verlustes von „Prozesswissen“ mit Trainingsmaßnahmen gegen gewirkt werden.<sup>59</sup> Das Sicherheits- und Effizienzdispositiv sucht Möglichkeiten im kommunikativen Miteinander zwischen Mensch und Maschine den problematischen Dialogpartner, der ermüdet und unkonzentriert sein kann<sup>60</sup>, wenn schon nicht gänzlich auszuschließen (dieses würde beim Menschen zu Akzeptanzverlust der Technik führen<sup>61</sup>), so doch an den Rand der Interaktion zu drängen. Auf der einen Seite bekommt der Mensch dementsprechend eine höhere Stellung in einer vermeintlichen Hierarchie der Mensch-Maschine-Kopplung (etwa als Möglichkeit zur Intervention), auf der anderen Seite wird er aber mit der „verbleibenden Überwachungsfunktion“<sup>62</sup> abgespeist, und muss das Defizit („out-of-the-loop-Syndrom“) durch ergänzendes Training auffangen.<sup>63</sup> Der Prothesencharakter der Maschine scheint auf eine neue Ebene gehoben zu sein, da die Maschine zum einen im Sinne einer „kognitiven Automation“ unterstützend wirken soll.<sup>64</sup> Zum anderen verdrängt bzw. ersetzt sie in der Arbeitswelt eben diejenigen, den sie komplementiert. Helmut Schelsky konstatiert schon im Hinblick auf die frühe Kybernetik Wieners eine Form des Obsolet-Werdens des Menschen, angesichts der neuen Regelungsmaschinen sowie der Automatisierung der Arbeitswelt: „Das Neue [...] besteht darin, daß mit der Verwendung der automatischen Steuerungsapparaturen sich ein bisher ungekannter Ersatz der menschlichen Sinnesleistungen als Kontroll- und Orientierungsfunktion und der schematisierbaren Intelligenzleistungen in den Produktions- und Verwaltungsweisen unserer Arbeitswelt anzubahnen scheint.“<sup>65</sup> Das Paradox besteht bis zur modernen Ar-

57 Grandt/Ley: „Unterstützung von Entscheidungsprozessen durch benutzerzentrierte Gestaltung von Führungssystemen“, S. 89.

58 Schmidt, Ludger/Grandt, Morten: „Modellbasierte Gestaltung von Benutzungsschnittstellen zur Prozessführung und -überwachung“, in: *Ergonomie und Mensch-Maschine-Systeme*, S. 103-124, hier S. 121.

59 Kimmel: „Wissensgestützte Fehlerdiagnose in Mensch-Maschine-Systemen“, S. 189.

60 Schmidt/Grandt: „Modellbasierte Gestaltung von Benutzungsschnittstellen zur Prozessführung und -überwachung“, S. 104.

61 Vgl. Rainer Bernotat/ Klaus-Peter Gärtner, „Anthropotechnische Gesichtspunkte bei der Gestaltung der Kommunikation zwischen Mensch und hochautomatisierten Systemen“, in: Dietrich Ernst/Manfred Thoma, *Meß- und Automatisierungstechnik*, Berlin u.a. 1980, S. 842- 862, hier S. 848.

62 Schmidt/Grandt, „Modellbasierte Gestaltung von Benutzungsschnittstellen zur Prozessführung und -überwachung“, S. 121.

63 Dieses Out-of-the-loop-Syndrom ist ein spezifisches Problem der Automation. Während die Automation auf der einen Seite das Situationsbewusstsein unterstützt, da es Nutzeranforderungen verringert, kann es auf der anderen Seite zu einer Verschlechterung des Situationsbewusstseins führen. „Die Gefahr von zu hoher Automation besteht darin, dass der Nutzer in die Rolle des Systembeobachters versetzt wird und seine einzige Aufgabe im Beobachten (monitoring) besteht.“ Aus diesem Problem resultieren weitere: „eine Reduktion der Vigilanz“, ein zu großes Vertrauen in das System, eine schlechtere Rückmeldung an den Operator unter „automatisierten Bedingungen“, eine Verschlechterung der manuellen Fähigkeiten sowie ein „mangelndes Situations- bzw. Systembewusstsein“ (Nadja Rauch/Barbara Gradenegger/Hans-Peter Krüger, *Das Konzept des Situationsbewusstseins und seine Implikationen für die Fahrtsicherheit*, Frankfurt a. M. 2007, S. 14). Zur Wichtigkeit des Trainings siehe Morten Grandt/Sven Schmerwitz (Hgg.), *Ausbildung und Training in der Fahrzeug und Prozessführung*, Bonn 2013.

64 Grandt/Ley, „Unterstützung von Entscheidungsprozessen durch benutzerzentrierte Gestaltung von Führungssystemen“, S. 88.

65 Helmut Schelsky, „Zukunftsaspekte der industriellen Gesellschaft“, in: Ders., *Auf der Suche nach der Wirklichkeit. Gesammelte Aufsätze zur Soziologie der Bundesrepublik*, München 1979, S. 99-117, hier S. 99f.

beitswissenschaft fort, da „ergonomische Mensch-Maschine-Systeme [gestaltet werden], indem [man] Konzepte und Methoden benutzerzentriert entwickel[t], diese prototypisch realisier[t] und sie unter Beteiligung der Nutzer in Feld- und Laborstudien evaluier[t].“<sup>66</sup> Der Benutzer bleibt im Zentrum und arbeitet in zahlreichen Experimenten an der Entwicklung mit, damit er am Ende den Prozess von außen bewachen und kontrollieren kann. Seine Rolle ist die des Sehers Lynkeus, der nicht mehr eingreift, da er nur noch „zum Sehen geboren, / zum Schauen bestellt“<sup>67</sup> ist. Die Anthropotechnik reagiert als Subdisziplin der MMS auf dieses scheinbare ‚Obsolet-Werden‘ des Menschen. Die oft betonte Sonderstellung des Menschen bei der MMS begreift bei genauem Hinsehen den Mensch wortwörtlich als ‚Sonderling‘, damit als „Fehlerquelle *par excellence*“ im Gesamtsystem.<sup>68</sup> Damit reagiert die Anthropotechnik in bestimmter Weise auf die kybernetische „Kränkung“, die dem Menschen eben keine Sonderstellung zur Maschine zusprach.<sup>69</sup> Diese ‚vierte Kränkung‘ der Menschheit (nach Kopernikus, Darwin und Freud) wird nicht rückgängig gemacht, aber differenzierter kompensiert. Wenngleich sich speziell in der Arbeitswelt die Form eines dritten Weges aufdrängt, der sich schon beim Cyborgs als selbstregulierender Organismus, „bei dem das Natürliche und das Künstliche in einem System vereint sind“, ankündigt.<sup>70</sup> Abseits einer „übermäßige[n] Gleichsetzung“<sup>71</sup> von Mensch und Maschine oder gar eines Aufhebens des Humanen in der Technik generiert sich eher ein heterogenes System, das Maschine wie Mensch als selbstständige Entitäten unter dem Zweck der Effizienz bestehen lässt. Denn „[i]n allen Urteilen, die über die Maschine gefällt werden, liegt eine implizite Humanisierung der Maschine, deren tiefe Quelle dieser Rollenwechsel ist; der Mensch hatte so sehr gelernt, technisches Wesen zu sein [in dem er maschinelle Arbeit erledigte anstatt Vermittler, Mediateur zwischen Maschine und Maschine oder Maschine und Natur zu sein], dass er glaubt, das konkret gewordene technische Wesen schicke sich an, missbräuchlich die Rolle des Menschen zu spielen. [...] Es ist notwendig, dass das technische Objekt an sich erkannt wird, damit die Relation des Menschen zur Maschine stabil und gültig werden kann. Daher rührt die Notwendigkeit einer technischen Kultur.“<sup>72</sup> Diese Notwendigkeit einer technischen Kultur ist essentiell für eine Ausleuchtung der Möglichkeit eines Dritten zwischen Mensch und Maschine. Die Perspektive auf den Menschen als eine Fehlerquelle verweist darüber hinaus auf ein „kreatives Potential“<sup>73</sup> und somit auf einen gewissen „Unbestimmtheitsspielraum“ für die Möglichkeit „polyvalenter Welten“.<sup>74</sup> So werden Mensch und Maschine auf dem Tableau der ergonomischen Anthropotechnik als kooperative Aktanten betrachtet, wobei der Mensch den unbeherrschbaren, damit jedoch komplexeren Teil darstellt. Wieweit „Unbestimmtheit“ oder „Unvorhersehbarkeit“ zu einer ungeahnten Effizienzsteigerung (z. B. durch „induktive Urteilsprozesse“, „Flexibilität und Improvisation“<sup>75</sup>) führen können, muss im Besonderen für arbeitswissenschaftliche Prozesse ausgelotet werden, kann jedoch hier nur als Möglichkeit angedeutet bleiben.

<sup>66</sup> Ludger Schmidt, „Ergonomie und Führungssysteme“, in: *Ergonomie und Mensch-Maschine-Systeme*, S. 67-78, hier S. 69.

<sup>67</sup> Johann Wolfgang Goethe, „Faust“, in: Ders., *Goethes Werken*, hrsg. von Erich Trunz, München 1982–2008, hier Bd. 3. Dramatische Dichtungen I, V. 11296. Wobei sich hier die Frage gestellt werden muss, inwieweit das „Schauen“ (gr. *theorein*) eigentlich im im Wortsinne ein Durchschauen, damit ein theoretisches Verstehen ist. Dieses wird häufig in der MMS gerade abgegeben, da Maschinen, Systeme, und Algorithmen einen nicht mehr einsehbaren Komplexitätsgrad erreichen.

<sup>68</sup> Hoyos, „Aufgaben einer Ingenieurpsychologie“, S. 66.

<sup>69</sup> Vgl. Hörll/Hagner, „Überlegungen zur kybernetischen Transformation des Humanen“, in: Ders. (Hgg.), *Die Transformation des Humanen*, S. 10.

<sup>70</sup> Chris Hables Gray, *Cyborg Citizen. Politik in posthumanen Gesellschaften*, Wien 2002, S. 14.

<sup>71</sup> Simondon, *Die Existenzweise technischer Objekte*, S. 44.

### III. Ausblick

In Anbetracht des Vorgestellten zur Wechselbeziehung zwischen Mensch und Technik, lässt sich die Frage Hans Blumenbergs „Aber wo liegt das ‚Problem‘ der Technik?“<sup>76</sup> anschließen. Diese Grundproblematik wird gleichsam von der arbeitswissenschaftlichen Praxis der Anthropotechnik aufgegriffen, und in die Frage nach der bestmöglichen Optimierung des Gesamtsystems, in dem Mensch und Maschine (noch) notwendigerweise gleichwertige Aktanten darstellen, gewendet. Diese Problematik zeigt sich besonders deutlich in der Entstehung und dem Wachstum der Disziplin „Anthropotechnik“ seit den 1960er Jahren, welches zeitlich etwa mit der Erfindung und Nutzung von Mikroprozessoren zusammenfällt. Die Kapazitätzunahme der Mikrochips von 1965 bis heute um ca. 10 Zehnerpotenzen weist auf einen gesteigerten Funktionsumfang der Geräte hin<sup>77</sup>, was dazu führt, dass der Benutzer mit dieser Technik nicht mehr so selbstverständlich zurecht kommt. Anthropotechnik entsteht und arbeitet genau an dieser Schnittstelle zwischen Effizienzsteigerung, Akzeptanz technischer Artefakte und „Benutzungsfreundlichkeit“.<sup>78</sup>

In der vorliegenden Ausführung sollte zum einen gezeigt werden, wie sich die Institutionalisierung des Begriffes „Anthropotechnik“ aus verschiedenen Wissensformationen vollzieht, und zum anderen wie man sich dem essentiellen Problem der Positionierung des Menschen in einem technischen Milieu annähert. Die Frage nach einem sozialen Status der Maschine, dem technischen Objekt, im System stellt sich auf diese Weise mit der Anthropotechnik in all ihrer praktischen und diskursiven Veränderung verschärft.

---

72 Ebd., S. 75.

73 Hoyos, „Aufgaben einer Ingenieurpsychologie“, S. 66.

74 Vergleiche zum Begriff der Polyvalenz Félix Guattari, *Die drei Ökologien*, Wien 2012.

75 Hoyos, „Aufgaben einer Ingenieurpsychologie“, S. 68.

76 Hans Blumenberg, „Lebenswelt und Technisierung unter Aspekten der Phänomenologie“, in: Ders., *Wirklichkeiten, in denen wir leben*, Stuttgart 1996 [1963], S. 7-64, hier S. 10.

77 Kraiss, „Anthropotechnik – Konzepte und Perspektiven“, S. 17.

78 Ebd. S. 18.