

# Von mimetischen Maschinen zu digitalen Organismen

## Die Transformation des menschlichen Motors

Anson Rabinbach

**D**ie Metaphern, die erfassen und verkörpern sollen, was wir Arbeit nennen, geraten mit den Veränderungen industrieller und postindustrieller Arbeit anfangs des 21. Jahrhunderts in eine Krise. Die Metapher der menschlichen Maschine oder des menschlichen Motors ist eng verknüpft mit den Veränderungen der Arbeit im Verlauf der Geschichte der Moderne, die wiederum mit den Maschinen und den industriellen Prozessen selbst zusammenhängt. Die Metapher der Maschine als Körper/Motor kann unschwer in drei einfache und distinkte historische Typen unterteilt werden: den ‚mimetischen‘, den ‚transzendentalen‘ und den ‚digitalen‘ Typus. Jeder dieser drei Typen steht für eine andere Technologie.

Die mimetische Technologie des 18. Jahrhunderts lässt sich am Uhrwerk veranschaulichen, dessen mechanische Präzision bestimmte biologische Prozesse mit bemerkenswerter Plausibilität wiedergeben kann. Beispiele menschlicher oder tierischer Maschinen sind in den handwerklich gefertigten Automaten der großen Uhrmacher zu finden, so etwa die ‚verdauende Ente‘ von Jacques de Vaucanson oder der ‚schreibende Knabe‘ von Jacques Droz. Der transzendente Materialismus der industriellen Revolution wird wiederum von Kraftmaschinen<sup>1</sup> veranschaulicht, die Energie in Bewegung umsetzen: die Dampflokomotive, das Automobil

<sup>1</sup> Deutsch im Original – im Folgenden mit einem Sternchen markiert.

und der tayloristische Arbeitende. Die zeitgenössische Digitalmetapher wird vom Computer als der neuen ‚menschlichen Maschine‘ hergeleitet und mit Begriffen wie ‚artifizieller Intelligenz‘, ‚Mikrowelten‘ oder ‚digitalen Organismen‘ erfasst. Ich interessiere mich aber nicht nur für die Veränderungen der operativen Metaphern (die ja bekannt sind), sondern vor allem dafür, wie und ob diese metaphorischen Verschiebungen die Trennung zwischen dem Artifizialen und dem Natürlichen verhandeln und unterschiedliche Biopolitiken der Arbeit evozieren.<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Ein gutes Beispiel für diesen Ansatz ist zu finden in: Siegfried (2000).

Das 18. Jahrhundert war die Blütezeit der Automaten, eine Zeit, in der Handwerker mit herausragenden Fertigkeiten filigrane Mechanismen mit so intrikaten Bewegungen versahen, dass sich diese mit fast spöttischer Leichtigkeit über die Grenze zwischen Leben und Technologie hinwegzusetzen schienen. Der Berühmteste unter ihnen war Jacques Vaucanson, der im Alter von achtundzwanzig Jahren über Nacht zur Sensation wurde. 1738 versetzte er Paris mit einem mechanischen Flötenspieler in Erstaunen. Der lebensgroße Faun spielte mit einer solchen Präzision, dass das ungläubige Publikum Vaucanson beschuldigte, einen winzigen Musiker in dessen Körper versteckt zu haben. Darauf folgte Vaucansons bekannteste Kreation, eine mechanische Ente, die mit den Flügeln schlagen konnte, Essen pickte, Wasser trank und stinkende Kügelchen ausschied, nachdem diese ein Verdauungssystem durchlaufen hatten (Abb. 1). Vaucansons bemerkenswerter Vogel (der zum Prototypen

der mechanischen Puppen aus den Disneylands werden sollte) wurde eine beliebte Attraktion, die 1742 große Zuschauermengen ins Londoner King's Theatre lockte und anschließend zwei Jahre in Deutschland auf Tournee ging. Vaucanson verband sein wundersames Vorführungssimulakrum mit einem pädagogischen Ziel: Es sollte das physiologische Prinzip veranschaulichen, dass Verdauung keine Pulverisierung von Essen, sondern ein chemischer Prozess ist. Doch so sehr er sich bemühte, die Maschine das Verhalten lebender Tiere imitieren zu lassen, Vaucanson ging nie so weit, jene mit

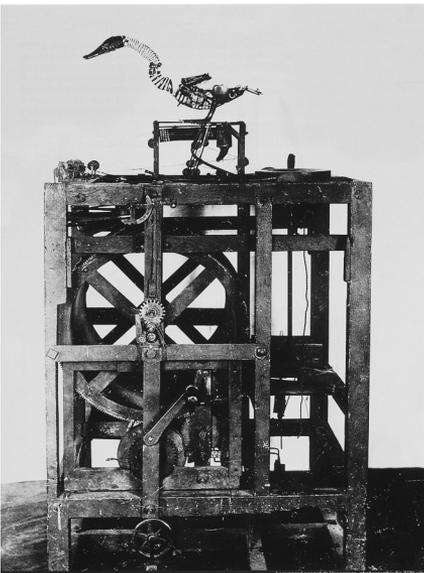


Abb. 1: Vaucansons (heute zerstörter) Enten-Automat. Glasplattenaufnahme um 1850. Aus: Chantal Spillemaecker (Hg.): *Vaucanson & l'homme artificiel. Des automates aux robots*. Grenoble: Presses Universitaires de Grenoble, 2010, 51.

dem Leben gleichzusetzen.<sup>3</sup> Diese Zurückhaltung zeugt davon, dass die Ente für Vaucanson zwar physiologische Funktionen simulieren und ein natürliches Prinzip illustrieren, aber nie die ‚selbst-bewegende Kraft‘ zu erreichen vermochte, die Leben bedeutet.

Die ersten Automaten waren sowohl epistemologische Maschinen, funktionstüchtige Illustrationen eines biomechanischen Erklärungsmodus, als auch performative Simulakra. Sie schienen die selbst-bewegende Kraft und die Fähigkeit, etwas zu erzeugen, zu verkörpern; Eigenschaften, die sich ihnen jedoch unweigerlich entzogen.<sup>4</sup> Die Verortung der Automaten zwischen dem Performativen und dem Pädagogischen ist auch ein Hinweis auf die ambivalente Einstellung der Schöpfer gegenüber ihren wundersamen Maschinen.

Die Automaten verbanden Inskription und Simulation durch Techniken, die tatsächliche Schrift (wie beim schreibenden Knaben) oder Klang (wie beim Flötenspieler) in Maschinen ‚einzuschreiben‘ vermochten, die Effekte unseres sensomotorischen Apparates reproduzierten und dessen äußere Form annahmen. Mimesis, erinnert uns Walter Benjamin, ist nicht nur trickreiche Imitation der Natur, sondern auch ein spezifisches Vermögen, „ein Rudiment des ehemals gewaltigen Zwanges, ähnlich zu werden und sich zu verhalten.“<sup>5</sup> Die unverkennbare Gegenwart des Okkulten in Benjamins Theorie technischer Mimesis liefert einen Hinweis dafür, wieso die beiden zentralen Aspekte der Automaten des 18. Jahrhunderts so oft verbunden wurden: Die Anziehungskraft dieser wissenschaftlichen Kreationen und Vorführungsobjekte beruhte auf dem unerfüllten ontologischen Versprechen, die Natur und gar das Leben zu reproduzieren. Sie sollten vorgeben, ihre eigene Bewegung zu erzeugen.

Dementsprechend können die Automaten des späten 19. Jahrhunderts in zwei unterschiedliche Typen unterteilt werden: solche, die spezifische physiologische Prozesse darstellten, und solche, die nur deren mechanische Effekte reproduzierten. Die Simulakra der zweiten Gruppe waren keine Replikationen mehr, sondern Prothesen, Erweiterungen menschlicher Sinnesorgane. James Lastra zieht in seinem hervorragenden Buch zu *sound technologies* die Schlussfolgerungen aus dieser Unterscheidung. Während die ‚klassischen Automaten‘ organische oder körperliche Bewegungen reproduzierten oder duplizierten, gaben die Geräte des 19. Jahrhunderts wie der Phonograph oder das Telefon den Versuch der Imitation auf, konnten die Natur aber gerade deshalb effektiver kopieren – vielleicht noch perfekter als wozu die Natur imstande wäre.<sup>6</sup> Dieser Prozess, der einer Demystifizierung oder Entzauberung\*

3 Vgl. Doyon/Liagre (1967), 148; Riskin (2003).

4 Zu den Automaten und der Anwendung von Biomechanik in der ‚Tierökonomie‘ siehe Doyon/Liagre (1956), 319.

5 Benjamin (1933), 210.

6 Vgl. Lastra (2000), 16-24.

der Automaten gleichkommt, reduzierte den phantasmagorischen Charakter der Simulation drastisch, während er die Einschreibungen von Klang – genauer: der materiellen Form des Klanges – perfektionierte. Als Simulakra gab es für diese Automaten keine Notwendigkeit mehr, die Attribute der Lebewesen zu imitieren. Ontologisch gesprochen stehen solche Simulakra der Frage, was das ‚Leben‘ jener künstlich geschaffenen Wesen ausmache, gleichgültig gegenüber.

Die Automaten des 18. Jahrhunderts waren keine ‚Arbeitsmaschinen‘ im strikten Sinne, obwohl sie aus wissenschaftlicher Sicht ‚Arbeit‘ verrichteten. Ihre Energie (oder Kraft) wurde von ihren Urhebern geliefert, während sie zugleich zur Unterhaltung und zur Illustration physiologischer Prinzipien dienten. Der Produktivismus der industriellen Revolution hingegen war von einem ganz anderen Verständnis von Kraft bestimmt; einem Verständnis, welches die ‚selbst-bewegende Kraft‘ vollständig als Phantasma verwarf, mit der Einsicht, dass die menschliche Gesellschaft und die Natur unweigerlich verbunden sind durch die Priorität und die Austauschbarkeit (Konvertierbarkeit) aller produktiven Aktivität – sei es des Körpers, der Technologie oder der Natur. Mit dem Verstehen thermodynamischer Prinzipien entwickelte sich eine neue soziale Symbolik, die eine vollkommen andere Metapher des Motors voraussetzte.<sup>7</sup> Die Entdeckung der thermodynamischen Gesetze, betonte ihr leidenschaftlichster Popularisierer Hermann von Helmholtz gerne, beweise, dass die Schöpfer der Automaten hoffnungslos dem von ihm sogenannten ‚mimetischen Irrtum‘ unterlegen seien – also dem Glauben aufsaßen, dass Tiere und menschliche Körper den Apparaten glichen, die sich „kräftig und anhaltend“<sup>8</sup> bewegten, ohne dass sie jemand aufzog und anstieß. „Krafterzeugung aus sich selbst“<sup>9</sup> war eine Chimäre: Alle Wesen und Maschinen werden von Energie angetrieben, die sich in Bewegung übersetzt.

Die Maschinen des prä-industriellen Zeitalters unterschieden sich vom Produktivismus der Mitte des 19. Jahrhunderts durch das Fehlen einer vereinenden, transzendentalen Metapher. Im Newton’schen Universum wurden die Maschinen von diversen Kräften (Schwerkraft, Wind, Wasser, Pferd) gestoßen, gezogen oder gedreht und generierten so Bewegung. Im Helmholtz’schen Universum wird die Kraft von (natürlichen, menschlichen oder technologischen) Motoren in Arbeit umgesetzt. Anders als die Metapher der Maschine ist die Metapher des Motors produktiv: Sie verweist nicht einfach auf das mechanische Erzeugen von Bewegung, sondern auf das industrielle Modell eines berechenbaren und natürlichen Kanalisierens von Energie, die von Natur in Gesellschaft

7 Vgl. Rabinbach (1990), Kapitel 2.

8 Helmholtz (1854), 103.

9 Helmholtz (1854), 103.

(und umgekehrt) *überführt* wird. Die Entdeckung der Thermodynamik enttarnt die mimetische Maschine als epistemologische Sackgasse, da Energie allgegenwärtig ist, in Natur und Technologie.

Wenn also die Maschine des 18. Jahrhunderts mit ihrer Multiplikation von Kräften, disparaten Bewegungsquellen und reversiblen Mechanismen eine Refraktion des Newton'schen Universums war, dann hat als *die* Maschinenmetapher des 19. Jahrhunderts der thermodynamische Motor zu gelten, der in den Diensten einer als Reservoir nie versiegender Kraft begriffenen Natur stand. Die Maschine ist nur dann zur Arbeit fähig, wenn sie von einer separaten, externen Quelle angetrieben wird; der Motor wird im Gegensatz dazu von inneren, dynamischen Prinzipien reguliert und wandelt Kalorien in Wärme und Wärme in mechanische Arbeit um.<sup>10</sup> Körper, Dampfmaschine und Kosmos sind also verbunden durch eine einzige ununterbrochene Kette, durch unzerstörbare Energie: Sie ist allgegenwärtig im Universum, fähig zu unendlicher Mutation und dennoch konstant und unveränderlich.

Mit dem Energieerhaltungsgesetz wird dem Verständnis von Energie oder Kraft\* unbestrittene Priorität bei der Erklärung der natürlichen Welt zugesprochen. Physik wurde zur höchsten aller Wissenschaften: Die Entdeckung der Gesetze der Kraft erhob Arbeit in den Rang eines Universalprinzips der Natur, unabhängig von den „moralischen Vollkommenheiten“<sup>11</sup> der Bediensteten oder anderer Arbeitender. Helmholtz verweist häufig auf die Konsequenzen eines solchen Naturverständnisses für die Bedeutung von Arbeit. Die Verschiebung von mechanischen Kräften hin zur Sprache einer universalen Kraft\* eliminierte die Notwendigkeit eines geistigen Verständnisses von Arbeit; die Ethik der Arbeit wurde abgelöst von der quantitativen Ökonomie der Energie. „Deshalb,“ hält Helmholtz fest, „ist im mechanischen Sinn der Begriff der Arbeit gleich dem des Kraftaufwandes geworden.“<sup>12</sup> Die neue Technologie des industriellen Zeitalters schuf also ein neues Bild des Körpers, das in Arbeitskraft gründet und das nicht nur analog zu einer thermodynamischen Maschine, sondern im Wesentlichen mit ihr identisch ist: „Der Thierkörper unterscheidet sich also durch die Art, wie er Wärme und Kraft gewinnt, nicht von der Dampfmaschine, wohl aber durch die Zwecke und die Weise zu welchen und in welcher er die gewonnene Kraft weiter benutzt.“<sup>13</sup> Helmholtz hat das Lebewesen nicht einfach zur Maschine herabgesetzt, er hat die Eigenheiten einer Energie konvertierenden Maschine – eines Automaten – auf den Körper, den industriellen Dynamo und sogar das Universum selbst angewandt.

10 Vgl. Serres (1974), 258.

11 Helmholtz (1854), 102.

12 Helmholtz (1854), 104.

So Thomas Kuhn:  
„Helmholtz used the terms, *Arbeitskraft*, *bewegende Kraft*, *mechanische Arbeit* and *Arbeit* interchangeably for his fundamental measurable force.“  
Kuhn (1977), 88, Anm. 48.

13 Helmholtz (1854), 125.

14 Helmholtz (1854), 103.

15 Helmholtz (1854), 103.

Helmholtz war sich der sozialen Vision bewusst, welche die Idee einer selbst-bewegenden Kraft implizierte: Erlösung von mühevoller Arbeit, eine Gesellschaft des fortwährenden Müßiggangs. „Das Perpetuum mobile sollte nämlich unerschöpfliche Arbeitskraft ohne entsprechenden Verbrauch, also aus dem nichts, erschaffen.“<sup>14</sup> Die Erfinder der Automaten hatten sich einen Körper ohne Ermüdung vorgestellt, ohne Unzufriedenheit und ohne Widerwillen gegen Arbeit. Sie hatten aber auch ihre Unkenntnis darüber offenbart, wie Motoren die Nahrungszufuhr in Wärme und Wärme in Kraft umwandeln. Immerwährende Bewegung war ein Ding der Unmöglichkeit, da die Natur nie eine neue Energiequelle hervorbrachte. Das Prinzip der Energieumwandlung hat nicht einfach das Mimesis-Problem gelöst; es ersetzte dieses, indem es die mimetische Maschine herabsetzte zur bloßen Illusion eines Körpers, der „Triebkraft unaufhörlich aus sich selbst erzeugte.“<sup>15</sup> Der ‚transzendente Materialismus‘ des 19. Jahrhunderts produzierte eine schlagkräftige Metapher dafür, wie Natur, Technologie und der menschliche Körper von den gleichen dynamischen Kraftgesetzen bestimmt sind – eine Homogenität, die viel mehr als eine Reproduktion von Lebensprozessen nach dem Modell industrieller Technologie bedeutete. Für diejenigen, die wie Helmholtz kosmische Geheimnisse im Sinn eines industriellen Dynamos erfassten, war das Leben mit Kraft gleichgesetzt, und Kraft war ein physiochemisches Prinzip, welches das Universum beherrschte. ‚Leben‘ wurde nicht mehr als mechanische Bewegung gefasst und hatte nichts mehr mit lebenden Wesen zu tun, sondern mit der spezifischen Form dieser universellen Kraft der Bewegung, welche die Natur als Ganzes antreibt. Für Helmholtz gibt es keinen wesentlichen Unterschied zwischen der Arbeit eines industriellen Dynamos und den kräftigen Schlägen eines präindustriellen Schmiedes, den behutsamen Bewegungen eines Spitzenmachers oder den präzisen Fingergriffen eines Konzertviolinisten. Natur wurde zu einem riesigen Speicher vielgestaltiger Energie, die bereit ist zur Umwandlung in Arbeit.

Vor der Erfindung des Motors wurde Arbeit metaphorisch als generative Leistung definiert, – eine Auffassung, deren Ursprung bei Theoretikern des 18. Jahrhunderts lag: John Locke, Adam Smith, abbé Sieyès und natürlich Karl Marx’ bedeutende *Ökonomisch-philosophische Manuskripte*. In diesen verstand Marx Arbeit als anthropologische Universale, als sowohl sinngebende wie auch historisch konstituierende Aktivität, als ‚metabolischen Austausch‘ zwischen Geschichte und Natur. Die Emanzipation der Arbeit ist eine Emanzipation der Gesellschaft und des

Individuums von Produktion und Entfremdung. Nach 1859 hingegen erfasste Marx den Unterschied zwischen konkreter und abstrakter Arbeit mit Begriffen wie ‚Arbeitskraft‘ eher als einen Akt der *Konversion* als der *Generation*. Marx verschob also seinen Fokus von der Emanzipation der Menschheit *durch* Arbeit hin zur Emanzipation *von* produzierender Arbeit durch gesteigerte Produktivität. Marx wurde zum ‚Produktivisten‘, als er Arbeit nicht mehr als das Paradigma menschlicher Aktivität verstand und, in Einklang mit der neuen Physik, Arbeitskraft als abstrakte Größe (ein Maß von Arbeitszeit) sowie als Naturkraft (ein bestimmtes Set von Energieäquivalenten im Körper) ansah. Seinem früheren, generativen Verständnis von Arbeit zufolge findet Emanzipation *innerhalb* der Arbeit selbst statt, während sie – wenn Arbeit als *Umwandlung* begriffen wird – *in Absetzung* von dieser erfolgt; in Form von kürzeren Arbeitszeiten und reduzierter physischer und mentaler Verausgabung. In Übereinstimmung mit dieser energetischen Auffassung beginnt Freiheit, um Marx’ berühmte Formulierung aufzugreifen, wo die Notwendigkeit endet, und nicht in einer Utopie, in der sich beide verbinden.

Im kapitalistischen Westen brachte allerdings nicht der Marxismus, sondern das amerikanische System von Frederick Winslow Taylor Helmholtz’ Revolution und den industriellen Arbeitsplatz miteinander in Einklang. Auf diese Weise wurde eingeläutet, was Charles Maier als den längst verkündeten utopischen Wandel von der Herrschaft über Menschen hin zur Verwaltung von Dingen bezeichnet hat.<sup>16</sup> Der Taylorismus, so ist hier anzumerken, war nur einer von vielen wissenschaftlichen Ansätzen, die dem Fetischismus der körperlichen Rationalisierung huldigten und das Ende des Klassenkonfliktes versprachen, indem sie argumentierten, wer die Kräfte der Arbeitenden schone, erhöhe zugleich auch deren Produktivität. In Europa nahmen eine ganze Reihe von wissenschaftlichen Ansätzen für sich in Anspruch, rationalere und wissenschaftlicher geführte Arbeitsprozesse zu schaffen – *science du travail*, *human science of work*, Arbeitswissenschaft, Ergonomie etc.

Der Galileo der modernen Ermüdungsforschung, der Turiner Physiologist Angelo Mosso, dessen *La Fatica* (1891) zu einem Standardwerk für Generationen von Forschenden wurde, und der die nötigen Technologien zur Ermüdungsmessung entwickelt hatte, sah das größte Hindernis der Arbeit nicht in schwacher Arbeitsmoral, sondern in der Ermüdung physischer und geistiger Kraft.<sup>17</sup> Ermüdung, die mit neu erfundenen Geräten (den Ergographen) beschrieben und gemessen werden konnte, war – anders als die rein ‚subjektive‘ Müdigkeit – mess- und quantifizier-

16 Vgl. Maier (1987), 26.

17 Vgl. Mosso (1891),  
Kapitel 5.

bar und stellte immer das objektive Limit oder den ‚optimalen‘ Punkt der Entkräftung dar: die äußerste Grenze des menschlichen Motors. Die neue Physik und die physiologischen Theorien, die daraus folgten, lösten alte moralische Kategorien auf; diese wurden vom fragilen Gerüst eines aus Arbeitskraft zusammengesetzten Universums absorbiert. Ermüdung wurde also an der Grenze der Energieökonomie des Körpers sichtbar; sie war der körperliche Horizont eines mechanischen Weltbildes mit seinen eigenen, inneren Gesetzen von Energie und Bewegung.

Der bahnbrechende Ergonomiker und Ermüdungsexperte Jules Amar argumentierte in *Le moteur humain*, es sei möglich, nicht notwendige Bewegungen aus Arbeitsabläufen auszumerzen, wenn diese sorgfältig beobachtet und abgebildet würden.<sup>18</sup> Amar war fest davon überzeugt, dass Aufgaben, bei denen die gleichen Werkzeuge zum Einsatz kommen, auch vergleichbaren Energieaufwand benötigen, und dass Muskelkraft, wenn sie in gleicher Art und Weise eingesetzt wird, auch stets im gleichen Ablauf resultiert. Jede Variation könne erklärt werden, hauptsächlich durch mangelndes Geschick der Arbeitenden.<sup>19</sup> Beim Vergleich der Resultate von guten, geschickten und ausgebildeten Arbeitenden mit den Resultaten weniger geübter Lehrlinge ermittelte er, dass die Bewegungsökonomie der erfahreneren Mitarbeitenden im Normalfall effizienter ausfiel, die Lehrlinge hingegen durch unregelmäßiges und verkrampftes Handeln unnötig schnell ermüdeten.<sup>20</sup> Amar nannte seine entscheidendste Erkenntnis, dass die Rückkehr eines Muskels in den Ruhezustand von der Geschwindigkeit des Arbeitsablaufs abhängt, ‚Amars Gesetz‘ (Abb. 2).<sup>21</sup> Diese Entdeckung, argumentierte Amar, habe

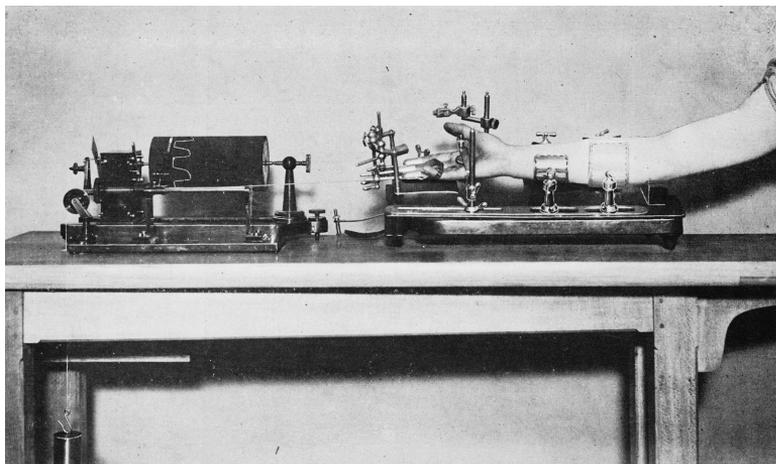
18 Vgl. Amar (1914), 558.

19 Vgl. Amar (1917), 131.

20 Vgl. Amar (1914), 597.

21 Vgl. Amar (1917), 102.

Abb. 2: Der von Amar entworfene sogenannte Chirograph misst die Abnahme der Muskelkraft. Aus: Amar (1917), 92.



praktische Konsequenzen: Mit geringfügigen Korrekturen der Position kann die Ermüdung des Arbeitenden reduziert werden, ohne den täglichen Leistungsertrag zu mindern.<sup>22</sup>

Amar untersuchte die Mechanik des menschlichen Körpers bis ins mikroskopische Detail, unter experimentellen Bedingungen und mit mathematischer und wissenschaftlicher Rigorosität (Abb. 3). Als erster wendete er die verschiedenen Messtechniken an, die seit Etienne Jules Mareys wegweisender Bestimmung der unterschiedlichen Arbeitsarten entwickelt worden waren. Er reproduzierte diese in seinem Labor: Handarbeit, Beinarbeit, Arbeit mit verschiedenen Instrumenten.<sup>23</sup> Amar untersuchte auch die Umwandlung von chemischer und kalorischer Energie in Arbeit; die Eigenschaften und Funktionen von Atmung, Diät, Kleidung und Hygiene. Er nahm Feldmessungen vor, führte von den kolonialen Autoritäten genehmigte Experimente in algerischen Gefängnissen und in kleinen industriellen Betrieben durch. Amar entwickelte Messtechniken von hoher technischer Raffinesse und erfand dabei fast alle grundlegenden modernen ergonomischen Messverfahren – einschließlich des ersten Trainingsfahrrads, des sogenannten *ergocycle*. Er war ein Vorreiter auf dem Gebiet der Lehrlingsausbildung, indem er untersuchte, wer sich für welche Art von Arbeit eignete – und griff dabei teilweise auf ‚morphologische‘ Vergleiche verschiedener Körpertypen zurück.<sup>24</sup> In Amars systemischer Forschung ging es nicht mehr darum, die dynamischen Ermüdungsgesetze, sondern die dynamischen Regelmäßigkeiten der Arbeitsabläufe zu ermitteln. Amar wurde von einem einzigen Prinzip umgetrieben: Maximale Arbeitsleistung bei minimaler Ermüdung hing von optimaler Geschwindigkeit und Position ab, die wissenschaftlich vorausbestimmt werden konnten. Er wandte diese Untersuchungen auf verschiedene nationale und ethnische Gruppen an und begründete damit eine komparative Anthropologie der Arbeit. Amar wurde nicht müde, die Gesetze des ökonomischen Energieaufwandes nachzuverfolgen, und wandte seine Theorie auf eine Vielzahl von Aktivitäten an, vom Schreiben, über Musikinstrumente, bis hin zu Athleten, Sportlern und Soldaten.<sup>25</sup>

1917 kommentierte Amar sein erstes Jahrzehnt von Experimenten folgendermaßen:

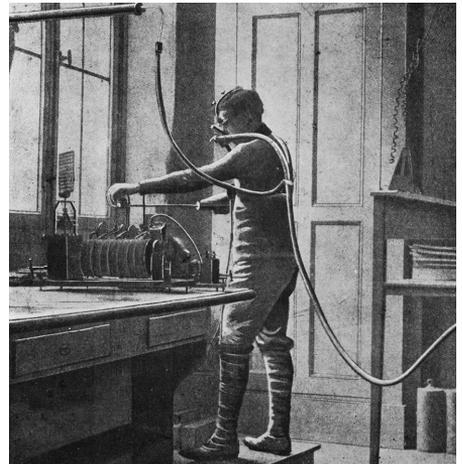
22 Vgl. Amar (1917), 130.

23 Zu Marey vgl. Rabinbach (1990), Kapitel 4, und Braun (1994).

24 Vgl. Amar (1917), 162 f., 205-228.

25 Vgl. Amar (1917), 165.

**Abb. 3:** Messung der Ermüdungserscheinungen bei einem Feilerlehrling. Aus: Amar (1917), 128.



*Zunächst – und oft – an mir selber ausprobiert, hat diese Methode seit zehn Jahren ihre Einfachheit und Verlässlichkeit unter Beweis gestellt. Während dieser Zeit wurde sie auf ungefähr tausend Menschen angewandt – Pariser Arbeiter, Soldaten, Einheimische aus Nordafrika. Sie ist deswegen universell einsetzbar und aus dem Grund in höchstem Maß wissenschaftlich.*<sup>26</sup>

<sup>26</sup> Amar (1917), 129.  
(Übers. S. T.)

<sup>27</sup> Vgl. Amar (1914), 559.

<sup>28</sup> Lahy (1921), 14. Vgl.  
Amar (1913), 118.

Amar war davon überzeugt, dass soziale Effizienz und Harmonie eng miteinander verknüpft seien. Im Durchschnitt werde ein Drittel der verfügbaren Energie des Menschen verschwendet, während eine systematische Organisation den industriellen Ertrag im gleichen Maß steigern könne.<sup>27</sup>

Vor dem Ersten Weltkrieg blieb die Hoffnung utopisch, dass der Staat eine vollständige Rationalisierung des Arbeitsplatzes im Interesse von Kapital und Arbeit durchführen würde. Das amerikanische Taylor-System – als wissenschaftliche Betriebsführung – brachte ein mit der Arbeitswissenschaft konkurrierendes Modell rationalisierter Arbeitskraft nach Europa. Sowohl die europäische Arbeitswissenschaft als auch der Taylorismus beanspruchten, wissenschaftlich vollgültige Ansätze zu sein; beide behaupteten, die präzise Analyse der genauen Arbeitsbewegungen führe zu mehr Effizienz, beide beschäftigten sich mit der Ökonomisierung von Bewegung, beide passten den Körper an die Technologie an, beide behaupteten, über Klasseninteressen und Ideologie zu stehen. Doch im Gegensatz zur Arbeitswissenschaft, die auf Laborforschung weit weg vom Arbeitsort beruhte, verließ sich das Taylor-System auf Ingenieure, die auf Betriebsebene eng mit dem Management zusammenarbeiteten, um Kosten zu reduzieren und Profit zu maximieren.

Der Staat spielte in Taylors anfänglicher Konzeption des Arbeitsplatzes keine Rolle. Die wissenschaftliche Betriebsführung war für Fabrikbesitzer gedacht und bot diesen Methoden, die Produktion zu rationalisieren und dabei sozial störendes Verhalten zu unterbinden. Französische Anhänger des Taylor-Systems wie Henri Le Chatelier dagegen behaupteten, in der sozialen Frage sei es neutral: Es verspreche größere Produktion und höhere Löhne. Seine entschiedenen Gegner, wie etwa Amar und der Arbeitsphysiologe Jean-Marie Lahy, argumentierten wiederum, es ignoriere die Physiologie und vor allem die Gesundheit der Arbeitenden. Es war, in ihren Augen, eine unregulierte „Überproduktion“ (*surproduction*).<sup>28</sup>

Der Erste Weltkrieg begünstigte weniger die Erfindung neuer psychotechnischer Methoden wie Eignungstests, Ermüdungsbekämpfung,

Diagnostizierung und Behandlung psychologischer Krankheiten oder Effizienz- und Ertragsteigerung, sondern erlaubte vielmehr zum ersten Mal, diese extensiv anzuwenden. Der Krieg bot all jenen, die auf diesen Gebieten ausgebildet waren, ausgiebige Versuchsmöglichkeiten, um die Nützlichkeit ihres Wissens unter Beweis zu stellen. 1915 arbeitete eine neue Generation ungelernter Arbeitskräfte – größtenteils kaum ausgebildete Frauen und Jugendliche – für tiefere Löhne und bei längeren Arbeitszeiten in den Industrie- und Munitionsanlagen. Der Krieg legitimierte Eignungstests, Neurasthenie- (und Schock-) Diagnosen sowie – insbesondere dank der Prothetik<sup>29</sup> – die Umschulung und Wiedereingliederung von Verehrten und Verwundeten in die Industrie. Auch in Deutschland wurden von den ‚Psychotechnikern‘ Walther Moede und Curt Piorkowski entwickelte Eignungstests schon um 1915 genutzt, um Flieger, Fahrer und Funker auszuwählen.<sup>30</sup> Der Krieg ermöglichte zudem die wissenschaftliche Untersuchung dessen, was man ‚menschliche Ökonomie‘ nannte: den Schnittpunkt zwischen Produktionstechniken, Mobilisierung nationaler Ressourcen und Bevölkerungspolitik. So bemerkte Fritz Giese, ein führender psychotechnischer Experte der Weimarer Republik, über seine eigene Arbeit während des Kriegs: „Man kann sagen, daß in diesem Sinne der Krieg auch der Psychologie neue Erkenntnisse schenkte, neuartige Themen bot, denen sie ohne jenen traurigen Anlaß vorher sicherlich sehr fern gestanden.“<sup>31</sup>

29 Vgl. Fineman (1999), 85-115.

30 Vgl. Moede (1926).

31 Giese (1928), 804.

Nach dem Krieg entwickelten sich in fast allen europäischen Ländern professionelle akademische oder quasi-akademische Unterdisziplinen (Industriephysiologie, Industriemedizin, Industriepsychologie, Industriesoziologie) mit anwendungsorientierten oder ‚praktischen‘ Interessen in Sachen Arbeitsmanagement; es ging ausdrücklich darum, einen potentiellen katastrophalen Zusammenbruch aufzuhalten oder zu vermeiden. In der Zwischenkriegszeit wurden nicht nur die sozialen Beziehungen am Arbeitsort, sondern der Arbeitskörper selbst zum Austragungsort eines psychosozialen Kampfes um Arbeitskraft. Im weiteren Sinn bedrohte die weit verbreitete Angst vor dem totalen Zusammenbruch des Körpers nämlich auch die industrielle Zivilisation. Die Beschäftigung mit körperlicher Ermüdung als universeller Form des Widerstandes gegen Arbeit setzte einerseits den exzessiven Anforderungen der Industrie eine Grenze und bildete andererseits – auf etwas paradoxe Weise – die letzte Rückzugslinie vor der maßlosen Ausbeutung durch den industriellen Moloch. Dies galt insbesondere für Deutschland, wo die Industriepsychologie zum ersten Mal professionelle Legi-

timität errang. Kurz nach dem Krieg wurde am Institut für industrielle Psychotechnik der Technischen Hochschule Berlin-Charlottenburg ein Lehrstuhl für angewandte industrielle Psychotechnik eingerichtet und mit Georg Schlesinger besetzt. Der Lehrstuhl wurde zum Vorzeigebild dafür, wie die öffentliche Hand in den frühen zwanziger Jahren Maßnahmen zur Steigerung der Effizienz von Industriearbeit finanzierte. Mitte des Jahrzehnts mussten Studierende der Ingenieurwissenschaften an deutschen Universitäten einen Kurs in wissenschaftlicher Betriebsführung und Fabrikorganisation absolvieren – einschließlich der jüngsten Entwicklungen in angewandter Psychologie.<sup>32</sup>

32 Vgl. Jaeger/Staeuble (1981).

33 Vgl. Killen (2006), 209 f.

34 Geuter (1992), 86.

Während der 1920er Jahre wandten einige zukunftsorientierte Physiologen verschiedene ‚Psycho-Techniken‘ an; der Begriff selbst war 1903 vom Psychologen William Stern geprägt worden, um die Verfahren zu beschreiben, mit denen die externen Faktoren, die auf schulische und berufliche Arbeit einwirken, untersucht wurden. Die Psychotechnik, die dank Hugo Münsterbergs gleichnamigem Buch aus dem Jahr 1914 auch einem breiteren Publikum ein Begriff war, setzte auf quasi-tayloristische Methoden zur Verbesserung der ‚psycho-physischen Leistungsfähigkeit‘ und versuchte, diese mit Methoden zu kombinieren, die die Ermüdung und die Zahl der auf sie zurückzuführenden Unfälle verringern sollten. Demzufolge wurde Ermüdung nun auch nicht mehr als Krankheit vom deutschen Sozialstaat anerkannt und entschädigt.<sup>33</sup>

Die deutschen Psychotechniker bildeten eine heterogene Gemeinschaft aus akademischen Psychologen, Ingenieuren und Physiologen. Sie traten für die Rationalisierung und ihre Überzeugung ein, dass ihr Ansatz zur Arbeitsoptimierung der angeblich rein ökonomischen Rationalisierung des Taylorismus überlegen war. Abgesehen davon unterschieden sich ihre Ansätze oft gravierend. Zu Beginn der Weimarer Republik hatten sich mindestens drei verschiedene psychotechnische Ansätze herausgebildet. Beruflich setzte sich die Bewegung aus Ingenieuren und Akademikern zusammen, die aber in Realität schwer zu unterscheiden waren. Dies wird insbesondere am Beispiel von Schlesinger deutlich, der wegen seines Enthusiasmus für wissenschaftliche Betriebsführung der ‚deutsche Taylor‘ genannt wurde und der Arbeitende als Maschinen begriff, die sich nach Ermüdungsphasen wieder selbst regenerierten.<sup>34</sup> Schlesinger und Walter Moede (sein Nachfolger am Institut für industrielle Psychotechnik in Berlin) sahen in der Psychotechnik eine praktische Heilslehre\*, welche manche ‚Irrationalität‘ der kapitalistischen Produktionsmethoden zu kompensieren vermochte, indem sie Arbeitsmethoden

rationalisierte, das Verhalten am Arbeitsplatz evaluierte und aufgrund von Eignungstests Individuen von jung bis alt für bestimmte Aufgaben selektierte.<sup>35</sup> Die Akademiker begegneten dem Taylor-System mit großem Misstrauen. 1927 versuchten Edgar Atzler und ein Mitarbeiter, Günther Lehmann, tayloristische Vorannahmen zu untergraben, indem sie berechneten, wie viel Energie Taylors berühmter menschlicher ‚Ochse‘ – der Niederländer Schmidt, dessen legendäre rohe Kraft und dumpfe Unterwürfigkeit Taylor in der berühmtesten Passage seiner *Principles of Scientific Management* beschreibt – verbrauchte und wie viel Nahrung er zu sich nahm. Trotz seiner übermenschlichen Produktivität aß Schmidt mehr, als er produzierte. Die Berechnung erwies, dass Schmidt das Äquivalent von 5515 Kalorien in zehn Stunden verbrannte, was ihn nicht einmal kosteneffizient machte. Daraus schlossen sie, dass der Arbeitsvorgang „der Eigenart des menschlichen Motors angepaßt“, nicht der maximale, sondern der optimale Ertrag extrahiert werden müsse.<sup>36</sup>

Eine zweite Richtung wurde von der tragischen Figur Otto Lipmanns vertreten, einem Universitätspsychologen und Sozialisten, der versuchte, eine Form industrieller Psychologie zu entwerfen, die besser vereinbar war mit einem politisch feinfühligem, rationalen und menschlichen Weltbild. Indem den Bedürfnissen der Industrie, die unproduktiven Arbeiter ‚auszusortieren‘ und die verlässlichen und effizienten zu behalten, entsprochen wurde, war die Psychotechnik, wie Lipmann richtig sah, schlichtweg zu einem Instrument unter anderen, rauerem, in den Händen der Betriebsleiter geworden. Lipmann war der Meinung, dass die wissenschaftliche Glaubwürdigkeit industrieller Psychologie vollständig geopfert würde, wenn man, wie Moede vorschlug, in der industriellen Rentabilität das alleinige Erfolgskriterium sah und die neue Wissenschaft nicht auch die Interessen der Arbeiterklasse vertrete. Dennoch sollte sich industrielle Psychotechnik nicht in den Klassenkonflikt einmischen: Sie könne nicht mehr tun, als neutral zu bleiben und nüchtern Tatsachen aufzuzeigen. Arbeitskraft war in seinen Augen nicht reduzierbar auf bloße Berechnungen von Energieaufwand; sie war ein größeres, kulturelles Problem, welches das gesamte Dasein der Arbeitenden betraf, also auch ihre Zufriedenheit, ihre Gesundheit, ihr geistiges und moralisches Wohlergehen, sowie ihr Verhältnis zum größeren Körper der Gesellschaft.<sup>37</sup>

Eine dritte Richtung wurde von den Nationalisten vorgegeben, am prominentesten von Fritz Giese und Karl Arnold, zwei Technokraten und ‚reaktionären Modernisten‘, die in den 1930ern die Anliegen der

35 Zu Schlesinger vgl. Hinrichs u. a. (1976).

36 Atzler (1927), 420.

37 Vgl. Rabinbach (1992).

Nationalsozialisten begrüßten. Im Deutschland der Nachkriegszeit lag der Schlüssel zur nationalen Regeneration laut Giese in der Maximierung der Arbeitskraft und damit in der Psychotechnik. Um 1922 waren unter der Schirmherrschaft des Arbeitsministeriums 170 psychologische Teststationen in ganz Deutschland geschaffen worden. Ein psychotechnischer Wahn kam auf, und Giese wurde vertraglich verpflichtet, mit den von ihm verbesserten mechanischen Geräten Messungen an den größtenteils weiblichen Arbeitnehmenden der Fernämter des Reichspostministeriums (RPM) durchzuführen.<sup>38</sup> Stand Giese Mitte der 1920er Jahre der eher sportlichen amerikanischen Körperkultur aufgeschlossen, dem preußischen Militarismus dagegen skeptisch gegenüber, so begrüßte er in seinen Schriften der frühen 1930er, als die Weltwirtschaftskrise das amerikanische Modell stark in Mitleidenschaft gezogen hatte, mit Begeisterung die neue, von den Nazis valorisierte Körperkultur als Physiognomie des zukünftigen Menschentypus nationalsozialistischer Prägung.<sup>39</sup>

38 Vgl. Killen (2006), 183-186.

39 „Philosophen – an die Front!“ war der Schlachtruf in Fritz Gieses *Nietzsche – Die Erfüllung*. Giese (1934), 190.

40 Vgl. Rabinbach (1990), 339.

Im Herbst 1925 wurde Arnholds DINTA (Deutsches Institut für technische Arbeitsschulung) gegründet und erhielt beachtliche Unterstützung von Ruhrindustriellen und von der konservativen DNVP. Arnhold fand seine Mission darin, Psychotechnik auf einen anti-sozialistischen und nationalen Kurs zu bringen, ein „neues, industrielles Geschlecht, Träger eines deutschen Ethos aus altgermanischer Zeit“<sup>40</sup>, zu schaffen. Später wurde das aggressiv anti-amerikanische und anti-republikanische DINTA in die Deutsche Arbeitsfront eingegliedert und die Organisation wurde zum Aushängeschild der Industriepsychologie in Nazideutschland.

Im Februar 1933 bekundeten die Herausgeber der *Psychotechnischen Zeitschrift* ihre Verbundenheit zum Nationalsozialismus. Im Juni sicherte die von Moede herausgegebene Zeitschrift *Industrielle Psychotechnik* jenen Psychologen und Psychotechnikern ihre Unterstützung zu, die zum neuen Regime standen. Tatsächlich wurde dieses bereitwillig von den psychotechnischen Experten akzeptiert. Abgesehen von den Juden und Sozialisten, denen offiziell verboten war, ihre Funktionen weiterhin zu erfüllen, leisteten die meisten akademischen Psychologen den Nationalsozialisten Gefolgschaft: Auf diverse und einfallsreiche Weise erklärten sie ihre ideologische Verbundenheit mit den neuen Herrschern und legten dar, welchen Nutzen der Nazistaat aus der Psychologie würde ziehen können. Lipmann, der nie einen Universitätsposten innegehabt hatte, wurde von seiner Bibliothek und seinem Institut vertrieben und beging im Oktober 1933 Selbstmord.

Obwohl sie ideologisch nicht weiter voneinander hätten entfernt sein können, variierten Helmholtz, der das Universum als ‚Arbeitskraft‘<sup>41</sup> fasste, Marx, der theoretisierte, wie das mächtige Triebwerk des Kapitals durch die unaufhörliche Transformation von Arbeitskraft befeuert wurde, und Frederick Winslow Taylor, der die Utopie eines der rationalen Intelligenz des Ingenieurs unterworfenen Arbeiterkörpers entwarf, im Grunde dasselbe Thema: die Metapher des menschlichen Motors, des arbeitenden Körpers als Medium für die Umwandlung von Energie in Arbeit. Im totalitären Modell der Arbeitsgesellschaft (sowohl in Sowjetrussland als auch in Nazideutschland) herrschte der ‚Geist der Disziplin‘ vor.

Die Begründer des Bolschewismus, Lenin und Trotzki, hatten die Bedeutung der tayloristischen Revolution schnell erfasst und unterschieden sich von ihr nur durch die Ausprägung des utopischen Impulses und die Verortung ihrer eigenen ‚hypermodernistischen‘ Modelle. Lenins in *Staat und Revolution* entworfene Utopie fokussierte das von Rudolf Hilferding beschriebene organisierte deutsche Finanzkapital<sup>42</sup>, während Trotzki die Vision eines amerikanisierten Bolschewismus vor Augen hatte, der den imperialistischen Amerikanismus brechen und besiegen würde.<sup>41</sup> Die massiven, an die sowjetische Gesellschaft gerichteten Kampagnen aus den 1930ern, die das Wachstum der Schwerindustrie vorantreiben sollten, wurden von einer militärischen Rhetorik begleitet, die fast ausschließlich Begriffe wie ‚Schlachten‘, ‚Fronten‘, ‚Schock-Brigaden‘ und ‚Sabotage‘ bemühte.<sup>42</sup> Der stalinistische Produktivitätswahn kriminalisierte jeglichen Widerstand gegen Arbeit mit seinem berühmten Diktum: „Leute, die von der Notwendigkeit einer Verlangsamung des Entwicklungstempos unserer Industrie schwatzen, sind Feinde des Sozialismus, Agenten unserer Klassenfeinde“.<sup>43</sup> Nichtsdestoweniger konnten die Vorzeigeobjekte aus Stalins Industrialisierungsprogramm – Magnitogorsk und die Traktorenanlagen von Stalingrad – das allgegenwärtige Chaos, die Widerstände der Arbeiterschaft nicht überwinden: Die Produktivität blieb tief.<sup>44</sup>

Zwar dominierte das auf Disziplin setzende Modell des Fordismus noch während des Aufschwungs der Nachkriegszeit (1945–1973), in den letzten Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts waren sich allerdings viele Beobachter der Weltwirtschaft darin einig, die klassische Ford’sche Koppelung von Wachstum, Wohlstand und sozialer Gleichheit habe ihre Grenzen erreicht; dadurch sei das Kapital gezwungen, neue und flexiblere, stärker verbraucherorientierte Produktions- und Distributions-

41 Vgl. Beilharz (1992), 30 f.

42 Vgl. Fitzpatrick (1989).

43 Stalin (1930), 142.

44 Vgl. Kotkin (1995).

strategien zu verfolgen. Anstelle von standardisierter Massenproduktion setzten innovative Firmen fortan auf flexible Serienfertigung, kleinere Lagerbestände und Nischenmärkte. Gegenüber stark zentralisierten Arbeitssystemen sei Dezentralisierung klar vorzuziehen; sogar im öffentlichen Sektor, dem einzigen Wirtschaftssektor in den USA, in dem die Gewerkschaften weiterhin Zulauf hatten, avancierte *outsourcing* zum Schlagwort der neuen Ökonomie. Managementexperten, ‚Wirtschaftsin-tellektuelle‘ und neo-liberale Politiker kündigten an, die *top-down*-Kontrolle über ungelernte/entqualifizierte, über Routine funktionierende Industriearbeitskräfte sollte einer strahlenden Zukunft weichen, in der eine gefragtere, qualifizierte und gebildete Arbeiterschaft Hand in Hand mit Vorgesetzten und Untergebenen arbeiten würde. ‚Demokratie‘ und ‚Kommunikation‘, nicht Hierarchie und Autorität, waren die Schlagwörter dieser neuen Arbeitsplätze.<sup>45</sup> Wenn man Handbüchern für Managern Glauben schenken kann, wird damit der/die disziplinierte, regelhörige Arbeitende vom Ideal einer „flexiblen, sich ständig weiterbildenden Arbeitskraft mit hoher Eigenmotivation“ abgelöst, obsolete bürokratische Strukturen regenerieren sich dank einer „starken, auf Informationsaustausch und gemeinsame Problemlösungen setzenden Betriebskultur“, Befehle weichen „ausgleichendem Dialog und Diskussion“, Hierarchie wird neu definiert als „Übertragung von Zuständigkeiten oder geteilte Verantwortung in Anerkennung der Tatsache, dass breit gefächerte Aktivitäten lokale Maßnahmen und Flexibilität verlangen“.<sup>46</sup>

Wir könnten zum Schluss kommen, dass die ‚arbeitszentrierte Gesellschaft‘ des 19. und frühen 20. Jahrhunderts in hohem Maße von der Metapher des menschlichen Motors abhängig war, diese aber zugleich auch erforderlich machte. Mit dem Verschwinden dieser Metapher verliert auch das Disziplinendenken an Bedeutung. Das heißt allerdings nicht, dass wir heute in einer weniger arbeitszentrierten Gesellschaft leben; tatsächlich sind heutige Arbeiterinnen und Arbeiter disziplinierter und stärker überarbeitet als die früherer Generationen, wie Juliet Schor in ihrem Buch *The Overworked American* nachweist.<sup>47</sup> Mit dem langsamen Verschwinden der Metapher des menschlichen Motors wurde das ‚arbeitszentrierte Modell der Gesellschaft‘ seiner überzeugendsten Metapher beraubt.

Welche Metaphern besetzen jetzt die Stelle der ‚mimetischen‘ Maschine oder des ‚transzendentalen‘ Motors? Was bedeutet es für die Konfiguration von Arbeit und für ein Arbeitsmodell, das eher auf Informationsverarbeitung als der Herstellung von Dingen und dem Konvertieren von Kraft basiert, wenn ‚Arbeitskraft‘ nicht mehr die zentrale Metapher

45 Vgl. Heckscher (1988); Drucker (1982).

46 Sproul/Kiesler (1992), 175. Vgl. auch Schrage (1990); Senge (1990).

47 Schor (1991).

des Produktivismus darstellt? Manche haben behauptet, Computer seien eine neue Art Automaten, die eine Welt ohne Arbeit versprechen, in der Menschen Roboter nicht mehr kontrollieren, sondern sich symbiotisch mit ihnen verbinden.

Ob sich diese Prophezeiung erfüllen wird, bleibt abzuwarten, aber bereits heute ist unmittelbar zu sehen, wie digitale Maschinen unsere Auffassung von Arbeit verändert haben. Mit dem Niedergang der großen utopischen Arbeitsmodelle wird der auf ein bloßes Glied innerhalb der Energieumwandlungskette reduzierte Körper durch ein digitales Arbeitsmodell computergesteuerter *Simulakra* ersetzt, die technologische, physische und mentale Arbeit miteinander verbinden. Wie in Taylors System ist es weiterhin so, dass Informationstechnologie dem ‚führenden‘ Körper Fähigkeiten und Wissen entzieht; diese verlangt nun aber auch nach Interaktion mit ihren Gegenständen, nach einem präzisen Umgang mit digitalen ‚Ereignissen‘, die vor den realzeitlichen geschehen und diese damit vorhersehen. Diese Technologien erfordern grundlegende Umschulungen und eine Anpassung der Autoritätsbeziehungen am Arbeitsplatz. Statt das von Marx so genannte ‚Reich der Notwendigkeit‘ (die Arbeitszeit) auf wenige, eintönige Stunden pro Woche zu reduzieren, verlangt die neue Arbeit ihr eigenes Reich der Freiheit, in dem es mit der Maschine zusammenzuleben gilt. Damit verliert Arbeit ihre Materialität, Körperlichkeit und Räumlichkeit. Auch der Umgang mit gewaltigen Datenmengen verlangt nicht Disziplin und Unterordnung des Körpers unter externe Normen, sondern Flexibilität, Urteilsvermögen, Verbindlichkeit und Einsatz. Wie uns am Strand spielende Werbespots für Laptops und iPads vorführen, wird diese Art von Arbeit nicht nur am Arbeitsplatz verrichtet, sondern überall, wo sich Arbeitende aufhalten können.

Diese Entwicklungen sind aber nicht nur der Technologie selbst zuzuschreiben; sie resultieren auch daraus, dass der Computer Managementexperten und -expertinnen eine neue Vorstellung von Organisation ermöglicht hat, welches das schwerfällige, autoritäre *top-down*-Management abzulösen scheint. So sprach sich das *Wall Street Journal* in den 1990er Jahren gegen die Altlasten des tayloristisch-fordistisch organisierten Arbeitsplatzes aus, wenn z. B. Firmen an einem überholten Modell festhielten, in dem die Betriebsleitung der Autonomie der Arbeitenden misstraute, eintönige, routinemäßig zu erledigende Aufgaben vorschrieb, Kreativität hemmte und am Arbeitsplatz denkbar schlechte Bedingungen für „gebildete und selbstständig denkende Arbeitende“

48 Davis/Milbank (1992).

49 Kelly (1994), 25.

50 Emmeche (1994), 146.

schuf.<sup>48</sup> Einem ähnlich neuromantischen Anarchokapitalismus verpflichtet ist das wirkmächtige Manifest von Kevin Kelly, dem Technoguru der einflussreichen Zeitschrift *Wired*, das den treffenden Titel *Out of Control: The New Biology of Machines* trägt. Gemäß Kelly ermöglichen digitale Maschinen eine andere biophysische Metapher zur Erfassung von Naturprozessen als einst die Thermodynamik. Ähnlich wie Bienenvölker seien „Computerschwärme“ anpassungsfähig, widerstandsfähig, in Entwicklung begriffen und würden dabei ständig Neues kreieren.<sup>49</sup> Im Grunde stellt das Bild einer „außer Kontrolle“ geratenen Welt nicht Chaos in Aussicht, sondern Hyperkontrolle ohne zentrale Autorität. Wie in Mandevilles alter *Bienenfabel* lehrt der Schwarm auch hier, dass aus privaten Lastern öffentliche Vorteile entstehen.

Die Kritiker artifiziellen Lebens weisen darauf hin, dass die Vorstellung, das Leben sei in stetiger Entwicklung begriffen, selbst ein Phantasma ist: Das Leben entgeht den Computerberechnungen, weil es in einer permanent nicht-deterministischen und pragmatischen Beziehung zu seiner Umgebung steht. Dieses „Glitschige“ habe nichts mit „Kohlenstoffchauvinismus“ zu tun, argumentiert der Biologe Claus Emmeche, sondern vielmehr mit der Frage, ob sich biologische Prozesse überhaupt *vollständig* durch eine von einem Computer errechnete Syntax erfassen ließen. Computer, so Emmeche, hätten trotz des ‚ontologischen‘ Anspruchs, bereits eine alternative Lebensform geschaffen zu haben, nie gezeigt, dass sie tatsächlich neue Lebensformen (in einem anderen Medium) *realisieren* und nicht einfach nur Leben *simulieren*.<sup>50</sup>

Emmeches Schlussfolgerung zeigt die Schwächen von Kellys allumfassender Hypersynthese von Biologie und Technologie auf. Dennoch ist die Bereitschaft, mit der solch computergenerierten Visionen eines nicht-autoritären, auf dem *bottom-up*-Prinzip basierenden, von keinen festen Arbeitszeiten eingeschränkten, auf Flexibilität und ‚Emergenz‘ setzenden Arbeitsplatzes akzeptiert wurden, in sich selbst bedeutsam. Der ‚Emergenz‘-Diskurs und der Umstand, dass Arbeit heute eher in einem digitalen als in einem disziplinarischen Sinn verstanden wird, bedeuten allerdings nicht, dass Ausbeutung, Überarbeitung und miserable Arbeitsbedingungen in computerisierten Betrieben abgeschafft wären. So wie Taylorismus und Fordismus den Arbeitenden auf eine Funktion reduzierten, so ist auch die Workstation nur ein interaktiver Ort im Universum des Internets. Zugleich machen sich diejenigen, die ‚Organisation‘ durch ‚Entwicklung‘ ersetzen, eines Fehlschlusses schuldig, der der Grundannahme des Fordismus ähnlich ist: Sie gehen davon

aus, solche Prozesse verliefen automatisch, autonom und unabhängig von Marktschwankungen. Vom Ende des Zweiten Weltkrieges bis in die späten 1960er garantierte der in den USA und noch stärker in Europa geltende fordistische Gesellschaftsvertrag hohe Löhne, hohe Kaufkraft, ein komfortables Rentenalter und vor allem die relative Gewissheit, dass jede Generation erwarten könne, einen höheren Lebensstandard als die vorhergehende zu erreichen. Heute kann keine dieser Annahmen mehr als selbstverständlich vorausgesetzt werden.

Mit diesen Umwälzungen haben wir zwar vielleicht das ‚Ende der arbeitszentrierten Gesellschaft‘ erreicht; nicht erreicht jedoch haben wir die Abschaffung von Arbeit und Disziplin oder die Beschränkung der Arbeitszeit auf ein sozial notwendiges Minimum. Mit dem Verschwinden der großen produktivistischen Utopien des 20. Jahrhunderts – Fordismus, Faschismus, Kommunismus – hat Arbeit aufgehört, die moderne Tätigkeit schlechthin zu sein und bietet bedauerlicherweise auch keine Vision einer gerechteren oder dynamischeren Zukunft mehr.

*Aus dem Amerikanischen von Sarina Tschachli*

## Bibliographie

- Amar, Jules (1913): „L'organisation scientifique du travail humain“. In: *La Technique Moderne* 7.4, 113-118.
- Amar, Jules (1914): *Le moteur humain et les bases scientifiques du travail professionnel*. Paris: Dunod, <sup>2</sup>1923.
- Amar, Jules (1917): *Organisation physiologique du travail*. Paris: Dunod et Pinat.
- Atzler, Edgar (1927): *Körper und Arbeit. Handbuch der Arbeitsphysiologie*. Leipzig: Georg Thieme.
- Beilharz, Peter (1992): *Labor's Utopias: Bolshevism, Fabianism, Social Democracy*. London: Routledge.
- Benjamin, Walter (1933): „Über das mimetische Vermögen“. In: ders.: *Gesammelte Schriften*. Bd. II.1. Hg. v. Rolf Tiedemann u. Hermann Schweppenhäuser. Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 1977, 210-213.
- Braun, Marta (1994): *Picturing Time. The Work of Etienne-Jules Marey (1830-1904)*. Chicago/London: U of Chicago P.
- Davis, Bob/Milbank, Dana (1992): „Employee Ennui: If the U.S. Work Ethic Is Fading, ‚Laziness‘ May Not Be the Reason“. In: *Wall Street Journal*, 7. 2. 1992.
- Doyon, André/Liagre, Lucien (1956): „Méthodologie comparée du biomécanisme et de la mécanique comparée“. In: *Dialectica* 10.4, 292-323.
- Doyon, André/Liagre, Lucien (1967): *Jacques Vaucanson, mécanicien de génie*. Paris: Presses universitaires de France.
- Drucker, Peter F. (1982): „Are Unions becoming Irrelevant?“ In: *Wall Street Journal*, 22. 9. 1982.

- Emmeche, Claus (1994): *The Garden in the Machine. The Emerging Science of Artificial Life*. Übers. v. Steven Sampson. Princeton: Princeton UP.
- Fineman, Mia (1999): „Ecce Homo Prostheticus“. In: *New German Critique* 76, 85-115.
- Fitzpatrick, Sheila (1989): „War and Society in Soviet Context: Soviet Labor before, during, and after World War II“. In: *International Labor and Working-Class History* 35, 37-52.
- Geuter, Ulfried (1992): *The Professionalization of German Psychology in Nazi Germany*. Cambridge: Cambridge UP.
- Giese, Fritz (1928): „Psychologie der Arbeitshand“. In: Emil Abderhalden (Hg.): *Handbuch der Biologischen Arbeitsmethoden*. Abt. VI, Teil B/II. Berlin: Urban & Schwarzenberg, 803-1124.
- Giese, Fritz (1934): *Nietzsche – Die Erfüllung*. Tübingen: Mohr.
- Heckscher, Charles F. (1988): *The New Unionism: Employee Involvement in the Changing Corporation*. New York: Basic Books.
- Helmholtz, Hermann von (1854): „Über die Wechselwirkung der Naturkräfte und die darauf bezüglichen neuesten Ermittlungen der Physik“. In: ders.: *Populäre wissenschaftliche Vorträge*. Drittes Heft. Braunschweig: Friedrich Vieweg und Sohn, 1876, 99-136.
- Hinrichs, Peter u. a. (1976): *Industrieller Friede? Arbeitswissenschaft, Rationalisierung und Arbeiterbewegung in der Weimarer Republik*. Köln: Pahl-Rugenstein (= Kleine Bibliothek 84).
- Jaeger, Siegfried/Staeuble, Irmgard (1981): „Die Psychotechnik und ihre gesellschaftlichen Entwicklungsbedingungen“. In: François Stoll (Hg.): *Die Psychologie des 20. Jahrhunderts*. Bd. 13. Zürich: Kindler, 53-95.
- Kelly, Kevin (1994): *Out of Control. The New Biology of Machines*. London: Fourth Estate.
- Killen, Andreas (2006): *Berlin Electropolis. Shock, Nerves and German Modernity*. Berkeley: U of California P.
- Kotkin, Stephen (1995): *Magnetic Mountain. Stalinism as a Civilization*. Berkeley/Los Angeles: U of California P.
- Kuhn, Thomas (1977): „Energy Conservation as an Example of Simultaneous Discovery“. In: ders.: *The Essential Tension: Selected Studies in Scientific Tradition and Change*. Chicago: U of Chicago P, 66-104.
- Lahy, Jean-Marie (1921): *Le système Taylor et la physiologie du travail professionnel*. Paris: Gauthier-Villars.
- Lastra, James (2000): *Sound Technology and the American Cinema: Perception, Representation, Modernity*. New York: Columbia UP.
- Maier, Charles S. (1987): *In Search of Stability. Explorations in Historical Political Economy*. Cambridge, Ma.: Cambridge UP.
- Moede, Walther (1926): „Kraftfahrer-Eignungsprüfungen beim deutschen Heer 1915–1918“. In: *Industrielle Psychotechnik* 3, 23-28.
- Mosso, Angelo (1891): *Fatigue*. Übers. v. Margaret u. William Blackley Drummond. New York/London: G. P. Putnam's Sons, 1904. Italienisches Orig.: *La Fatica*. Mailand: Treves.
- Rabinbach, Anson (1990): *Motor Mensch. Kraft, Ermüdung und die Ursprünge der Moderne*. Übers. v. Erik Michael Vogt. Wien: Turia + Kant, 2001. Amerik. Orig.: *The Human Motor: Energy, Fatigue, and the Origins of Modernity*. New York: Basic Books.
- Rabinbach, Anson (1992): „Betriebspsychologie zwischen Psychotechnik und Politik während der Weimarer Republik: Der Fall Otto Lipmann“. In: Dietrich

- Milles (Hg.): *Betriebsärzte und produktionsbezogene Gesundheitspolitik*. Bremerhaven: NW, 41-64.
- Riskin, Jessica (2003): „The Defecating Duck, or, the Ambiguous Origins of Artificial Life“. In: *Critical Inquiry* 24.4, 599-633.
- Schor, Juliet (1991): *The Overworked American. The Unexpected Decline of Leisure*. New York: Basic Books.
- Schrage, Michael (1990): *Shared Minds. The New Technologies of Collaboration*. Random House: New York.
- Senge, Peter M. (1990): *The Fifth Discipline. The Art & Practice of The Learning Organization*. New York: Currency Books.
- Serres, Michel (1974): *Hermès III. La Traduction*. Paris: Minuit.
- Siegfried, Tom (2000): *The Bit and the Pendulum. From Quantum Physics to M-Theory – the New Physics of Information*. New York: John Wiley & Sons.
- Sproull, Lee/Kiesler, Sara (1992): *Connections. New Ways of Working in the Networked Organization*. Cambridge, Ma.: MIT Press.
- Stalin, Josef W. (1930): „Politischer Rechenschaftsbericht des Zentralkomitees an den XVI. Parteitag der KPdSU(B)“. In: ders.: *Werke*. Bd. 12. Hg. auf Beschluss des Zentralkomitee der Kommunistischen Partei der Sowjetunion (Bolschewiki). Berlin: Dietz, 1954, 125-188.