

CHRISTOPH NEUBERT

SELBSTLOS.
HETEROTECHNOLOGIEN IM MENSCHEN- UND
MASCHINENPARK (SAMUEL BUTLER, GABRIEL TARDE)

Kurz, wenn man technische Fertigkeit als Maßstab der Intelligenz nimmt, war der Mensch, verglichen mit vielen anderen Spezies, lange Zeit ein Nachzügler.¹

Im Horizont des Begriffs der ‚Automatismen‘ nach Selbst-Technologien zu fragen, legt es nahe, sich der Selbst-Tätigkeit technischer Objekte zuzuwenden: Welcher Grad an Autonomie kann bzw. muss technischen Ensembles zugeschrieben werden, welche Begriffe von ‚Selbst‘ und ‚Handlung‘ lassen sich dabei in Anschlag bringen? Während eine kybernetisch inspirierte Lesart des antiken *automaton*-Konzepts suggeriert, dass sich technische Artefakte prinzipiell jenseits bewusster Planung konstituieren, stabilisieren und verhalten können, arbeiten die von Foucault beschriebenen Selbst-Technologien bei der Erzeugung humaner Subjekte der Logik des Automatismus entgegen, insofern sie einen auf Dauer gestellten, jederzeit bewussten und mühevoll prozessierten Selbstbezug vorsehen.² Obwohl beide Alternativen von Ontologien absehen und auf operative Vollzüge setzen, sind sie auf den Begriff des ‚Selbst‘ fixiert, der als blinder Fleck im Zentrum sozialer Subjektivierung wie technischer Objektivierung vorausgesetzt wird. Die folgenden Überlegungen versuchen, der modernen Faszination für das ‚Selbst‘ und seine Regulierungstechniken eine Perspektive entgegenzusetzen, die auf den prinzipiell verteilten, dynamischen und unkontrollierbaren Charakter von Reflexionsmöglichkeiten und Handlungsinitiativen abstellt, wie er etwa von der Akteur-Netzwerk-Theorie postuliert wird. Aus einer solchen Sicht wäre die Existenz von Selbsttechnologien in hohem Maße unwahrscheinlich, ebenso unwahrscheinlich und fragil wie die Existenz eines technischen ‚Objekts‘. Anstatt auf das technische Objekt zielen die folgenden Überlegungen deshalb zunächst auf jene Faktoren, welche die Geschichten bzw. Geschehnisse von Technik im Sinne von ‚Heterotechnologien‘ organisieren. Es wird dabei um Technik nicht in der individu-

¹ Lewis Mumford, *Mythos der Maschine. Kultur, Technik und Macht*, Frankfurt/M., 1977 [engl. OA 1964/1966], S. 15.

² Vgl. etwa Michel Foucault, „Technologien des Selbst“, in: ders., *Ästhetik der Existenz. Schriften zur Lebenskunst*, Frankfurt/M., 2007, S. 287-317.

ellen Gestalt der Apparatur, sondern gewissermaßen als Gattungs-Subjekt zwischen Natur und Gesellschaft gehen.

Im Zentrum wird die spezifische Konzeption von Technologien als Lebensformen stehen, wie sie sich im 19. Jahrhundert im Kontext der Evolutionstheorie herausbildet. Nach einer historischen Einordnung dieser Konzeption und ihrer Transformationen innerhalb der Kybernetik des 20. Jahrhunderts (1.) soll ein näherer Blick auf die Technikphilosophie des viktorianischen Autors Samuel Butler geworfen werden (2.), der ein elaboriertes Evolutionsmodell technischer Entwicklung in der Auseinandersetzung mit Darwins Thesen entfaltet. Hierbei sind insbesondere die Fragen der Reproduktion von Mensch und Maschine von Interesse (3.), die durch eine Theorie der Technik als anthropologischer Extension ergänzt wird (4.). Als Gegenmodell zur quasi-natürlichen Evolution soll in einem nächsten Schritt die Beschreibung der Technikentwicklung als sozial determinierte Diffusion von Innovationen skizziert werden (5.). Diese beiden komplementären Stränge werden dann im Blick auf die Soziologie Gabriel Tardes und zentrale Prämissen der Akteur-Netzwerk-Theorie zusammengeführt (6.), um abschließend eine mögliche Antwort auf die Frage nach dem Verhältnis von Selbst- und Heterotechnologien zu geben (7.).

1. Technologie als Lebensform: Turing- und Ententest

Die Faszination an der Schaffung künstlichen Lebens findet ihren prägnanten Ausdruck in den neuzeitlichen Automaten, besonders in den diffizilen Kunstwerken des 18. Jahrhunderts, minutiös ausgeführten Nachbildungen tierischer oder menschlicher Körper, die mit komplizierten Bewegungsapparaten ausgestattet sind. Nicht zufällig sind die berühmtesten Exemplare, etwa der Flötenspieler Vaucansons, die drei spektakulären Figuren aus der Werkstatt der Jaquet-Droz', aber auch der Schachspieler von Kempelens,³ anthropomorphe, nach dem Bild des Menschen geformte Maschinen. Und ebenso wenig zufällig fasziniert die kunstvolle Motorik dieser Selbst-Beweger insofern, als sie jeweils Ausdruck einer geistigen Betätigung ist: Schreiben, zeichnen und musizieren sind symbolische Operationen, in deren Vollzug die Androiden mentale Fähigkeiten simulieren. Die automatische Ausübung von Kulturtechniken wie der des Schreibens bis hin zur Beherrschung der intellektuellen Königsdisziplin des Schachspiels steht in Kontinuität zu dem, was man im 20. Jahrhundert als ‚künstliche Intelligenz‘ bezeichnen wird.

Demgegenüber gehört die berühmte mechanische Ente Vaucansons einer ganz anderen Ordnung von Automaten an. Gegenstand der Simulation ist nicht

³ Vgl. Bianca Westermann, „Vom Flötenspieler zum Hochleistungssprinter – Kulturelle Austauschprozesse zwischen Körper- und Maschinenphantasien“, in: Maik Bierwirth/Oliver Leisert/Renate Wieser (Hg.), *Ungeplante Strukturen. Tausch und Zirkulation*, München, 2010, S. 111-133. Zum Schachspieler-Automat vgl. auch den Beitrag von Anil K. Jain in diesem Band.

die menschliche Perfektibilität sondern animalische Natur, und d. h. insbesondere die Vorgänge des Stoffwechsels: Neben den lebensechten Bewegungen und Lauten bestand die besondere Attraktion darin, dass das Tier ‚Nahrung‘ aufnahm und anschließend entsprechende Ausscheidungen produzierte.⁴ Hier geht es nicht länger um den Geist in der Maschine, noch um die wechselseitige – narzisstische – Spiegelung, die das Verhältnis von Subjekt und Android bis ins 18. Jahrhundert kennzeichnet. Bei diesem Automaten steht nicht die Fingerfertigkeit im Vordergrund, sondern die Peristaltik, und die relevanten Spuren, welche er hinterlässt, sind entsprechend nicht Schriftzeichen, sondern Fäkalien. Vaucanson legt ferner Wert darauf, den Blick auf das Körperinnere seiner Ente freizugeben⁵ und fordert den Betrachter somit zu einer Autopsie der Blackbox auf. Leitendes Prinzip ist nicht die verborgene Machination, sondern die Exposition der Organe, deren Nachbildung biologische Formen und Funktionen in Rechnung stellt. Vaucansons Anordnung inszeniert einen physiologischen Blick, der den Stoffwechsel der Ente im Vollzug studieren kann, einen Blick also, der auf das Innen-Leben des Körpers zielt.

Von den kunstvollen Androiden der Zeit ist Vaucansons Ente durch einen epistemischen Bruch getrennt, der zwischen der Anthropologie des 17. und 18. Jahrhunderts auf der einen und den entstehenden Lebenswissenschaften des 19. Jahrhunderts auf der anderen Seite verläuft und der das Verhältnis zwischen Mechanismus und Vitalismus neu formiert. Im Vordergrund der biologisch inspirierten Technikphilosophie stehen jetzt einerseits Stoffwechselprozesse und Energiebilanzen, andererseits – im Anschluss an Darwins Evolutionstheorie – Fragen der Reproduktion. Im 20. Jahrhundert teilt sich die Faszinationsgeschichte des Automaten in zwei Stränge: Das alte Interesse am Verhältnis zwischen Geist und Körper-Maschine transformiert sich, etwa bei Alan Turing, in das operative Paradigma der künstlichen Intelligenz,⁶ während sich das jüngere Interesse am künstlichen Leben etwa in John von Neumanns Theorien selbst-replizierender Maschinen und Automaten niederschlägt.⁷ Intelligenz fällt fortan unter den Turingtest, Leben unter den Ententest.⁸

Im Rahmen einer Synthese aus Evolutionstheorie und Kybernetik finden beide Stränge dort zusammen, wo Intelligenz mit Lernfähigkeit identifiziert und somit als Anpassungsleistung interpretierbar wird. Norbert Wiener hat diese Überlegung im zweiten, 1961 hinzugefügten Teil von „Cybernetics“

⁴ Vgl. Jessica Riskin, „The Defecating Duck, or, The Ambiguous Origins of Artificial Life“, in: *Critical Inquiry* 29, 4 (2003), S. 599-633.

⁵ Vgl. ebd., S. 606 ff. sowie Westermann (2010), Vom Flötenspieler zum Hochleistungssprinter, S. 119 f.

⁶ Vgl. etwa Alan M. Turing, „Computing Machinery and Intelligence“, in: *Mind*, 59 (1950), S. 433-460.

⁷ Vgl. John von Neumann, *Theory of Self-Reproducing Automata*, hg. v. Arthur W. Burks, Urbana, London, 1966; ferner L. S. Penrose, „Self-Reproducing Machines“, in: *Scientific American*, 200 (1959), S. 105-114.

⁸ Vgl. Bernd Gräfrath, „Samuel Butler – Der Darwin der Maschinenkultur“, in: Samuel Butler, *Erewhon oder Jenseits der Berge*, Frankfurt/M., 1994, S. 367-386: 378 f.

unter dem Titel „On Learning and Self-Reproducing Machines“ systematisch entfaltet.⁹ Für Wiener gibt es zwei Charakteristika nicht trivialer Maschinen, die zugleich Parallelen technischer und lebender Systeme begründen: Lernfähigkeit und Reproduktionsfähigkeit. Obwohl auf den ersten Blick sehr verschieden, hängen diese beiden Fähigkeiten, so Wiener, aufs Engste zusammen. Lernen lässt sich als Prozess der Anpassung des individuellen Tiers an seine Umgebung begreifen: „An animal that learns is one which is capable of being transformed by its past environment into a different being and is therefore adjustable to its environment within its individual lifetime.“¹⁰ Andererseits ermöglicht die Fortpflanzung unter den Bedingungen der Variation und natürlichen Auslese eine Adaptation der Arten an ihre Umgebung:

An animal that multiplies is able to create other animals in its own likeness at least approximately, although not so completely in its own likeness that they cannot vary in the course of time. If this variation is itself inheritable, we have the raw material on which natural selection can work.¹¹

Damit ist die Idee einer doppelten Anpassungsleistung aus ontogenetischem und phylogenetischem ‚Lernen‘ formuliert: „Both ontogenetic and phylogenetic learning are modes by which the animal can adjust itself to its environment.“¹² Und beide Funktionen sind, so Wiener, auf Maschinen zu übertragen. Beispiel für lernende Exemplare auf der Ebene individueller Systeme sind spielende Maschinen, die ihre Taktik und Strategie auf der Basis von Erfahrung justieren und verbessern. Was Wiener dabei im Auge hat, ist bekannt, und so sind die gepflegten Szenarien der Schachpartie bald durch blutige Antagonismen ersetzt, die von der automatischen Flugabwehr über das Gefecht zwischen Mungo und Kobra, den Stierkampf bis zu den *war games* des Kalten Krieges reichen.¹³ Nimmt man die Anthropologien Schillers und Kleists als historische Referenz, lässt sich Wieners ‚Lernen‘ als Recodierung der ästhetischen Erziehung im Medium einer militärischen Ballistik bzw. Kinematik lesen, die auf dem Prinzip der Antizipation der Bewegung des Feindes beruht.¹⁴ Das pädagogische Modell des Tanzes und die verbundenen Ideen von Anmut und Würde kommen in der überlegenen Motorik fechtender Bären und tanzender Marionetten zu sich selbst. Die Maschine ist dort ganz Maschine, wo sie spielt.

Was die Reproduktionsfähigkeit von Maschinen betrifft, verweist Wiener auf Schaltungen gekoppelter nicht linearer Transduktoren, die als geeignete Kombination aus Black- und Whiteboxen gestatten, die DNA-Replikation zu

⁹ Norbert Wiener, *Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine* [1948], 2. Aufl., Cambridge, MA, 1961, S. 169-180.

¹⁰ Ebd., S. 169.

¹¹ Ebd.

¹² Ebd.

¹³ Vgl. ebd., S. 170 ff.

¹⁴ Vgl. zu diesen Zusammenhängen Stefan Rieger, *Kybernetische Anthropologie. Eine Geschichte der Virtualität*, Frankfurt/M., 2003, S. 450-465.

simulieren.¹⁵ Obwohl damit bereits das Feld moderner Biotechnologie betreten ist, verbleibt das Argument auf der Ebene einer Analogie: Die elektrische Schaltung verhalte sich vielleicht nicht genauso, aber zumindest „philosophisch sehr ähnlich“ wie die genetisch programmierte Molekülsynthese.¹⁶ Wieners Text positioniert sich damit auf der Schwelle sowohl zum Computerzeitalter als auch zur Ära der Molekularbiologie. Mit der Umstellung von der Kraft- auf die Informationsmaschine und der gleichzeitigen Umstellung des evolutionären Dualismus von Individuum und Spezies auf das Genom wird sich anschließend das Paradigma einer Biokybernetik formieren, in dem Leben und Technologie, Intelligenz und Reproduktion in Gestalt der Informationsverarbeitung konvergieren.¹⁷

Um sich der Frage nach den Technologien des Selbst und dem Selbst der Technologie zu nähern, scheint es angesichts dieses kurzen Abrisses geboten, noch einmal hinter die aktuelle biokybernetische Schließung zurückzugehen. Denn wenn sie der Parallelisierung und gegenwärtigen Durchdringung von Technik und Biologie konzeptuell wie praktisch den Boden bereitet hat, beerbt die Kybernetik ihrerseits historische Diskurse des 19. Jahrhunderts, die bereits im unmittelbaren Anschluss an Darwins Evolutionstheorie nicht nur die Analogie, sondern die Identität des Technischen und des Lebendigen nahelegen.¹⁸ Zwischen den humanoiden Automaten des 18. Jahrhunderts und den Computern des 20. Jahrhunderts fordern die Technologien der Industrialisierung eine theoretische Reflexion heraus, die weder auf Mimesis noch auf Manipulation setzen kann. Webstuhl, Dampfmaschine und Eisenbahn sperren sich gegen vorschnelle Anthropomorphisierungen des Technischen ebenso wie gegen vorschnelle Technomorphisierungen des Humanen und bringen genau deshalb sehr weitreichende systemische Überlegungen zur Beschaffenheit bio- und soziotechnischer Verflechtungen hervor.

2. Evolution: Darwin unter Maschinen

In der Tradition eines solchen Denkens, zu der auf deutscher Seite die Technikphilosophien etwa Karl Marx¹⁹ oder Ernst Kapps zu zählen sind, steht

¹⁵ Vgl. Wiener (1961), *Cybernetics*, S. 178-180.

¹⁶ Ebd., S. 180.

¹⁷ Vgl. Eugene Thacker, *Biomedica*, Minneapolis, London, 2004; ders., *The Global Genome. Biotechnology, Politics, and Culture*, Cambridge, London, 2005.

¹⁸ Von hier ergeben sich natürlich zahlreiche Anschlüsse an die Technikphilosophie Gilbert Simondons, vgl. ders., *Du mode d'existence des objets techniques*, Paris, 2005. [Frz. OA 1958.] Dazu grundlegend Erich Hörl, „Die technologische Bedingung. Zur Einführung“, in: ders. (Hg.), *Die technologische Bedingung. Beiträge zur Beschreibung der technischen Welt*, Frankfurt/M., 2011, S. 7-53.

¹⁹ Vgl. Jens Schröter, „Das automatische Subjekt. Überlegungen zu einem Begriff von Karl Marx“, in: Hannelore Bublit/Irina Kaldrack/Theo Röhle/Hartmut Winkler (Hg.), *Unsicht-*

auch der englische Autor Samuel Butler, dessen 1872 veröffentlichter Roman „Erewhon“ inspirierend auf eine ganze Reihe von Intellektuellen des 20. Jahrhunderts gewirkt hat – von Alan Turing über Gilles Deleuze und Félix Guattari bis hin zu Bruno Latour.²⁰ Butlers Roman ist eine viktorianische Gesellschaftssatire – der Titel ist ein Anagramm von „nowhere“ bzw. „now here“²¹ – und enthält eine ebenso provokante wie avancierte Theorie der Technik, die in den Kapiteln 23 bis 25 entfaltet wird.²² Dieser Teil, der zusammengekommen als das „Buch der Maschinen“ firmiert, geht auf einen Essay zurück, den Butler bereits 1863 unter dem Pseudonym „Cellarius“ in einer neuseeländischen Zeitschrift veröffentlicht hat und der den Titel „Darwin Among the Machines“ trägt.²³

Beide Texte verbinden eine Reflexion über die gesellschaftlichen Folgen der Industrialisierung mit der Evolutionstheorie, wobei die soziale Problematik des Klassenkampfes mit dem Szenario einer bevorstehenden Herrschaft der Maschine über den Menschen enggeführt wird. In eine Art von Herr-Knecht-Dialektik verstrickt, so die Grundthese, werde der Mensch in dem Maße zum Diener der Technik, wie er diese als kontrollierbares Werkzeug missversteht („this is the art of the machines – they serve that they may rule“²⁴). Die Abhängigkeit von der Maschine werde schließlich zur Versklavung des Menschen führen, die entweder mit seiner vollständigen Verelendung oder mit einer Art Domestizierung durch die Maschinen endet.²⁵ Um dieses Schicksal abzuwenden, so der ludditische Schluss beider Texte, müssten alle Maschinen vernichtet werden – was dann von den Bewohnern Erewhons auch in die Tat umgesetzt wird. Abgesehen von allen Ambivalenzen, die Butlers Texte kennzeichnen – sie können als Satire auf Darwins Theorie, auf Ma-

bare Hände. Automatismen in Medien-, Technik- und Diskursgeschichte, München, 2011, S. 215-256.

²⁰ Samuel Butler, *Erewhon*, ed. with an introduction by Peter Mudford, London, 1985. [Engl. OA 1872 und 1901.] Um Missverständnissen vorzubeugen sei angemerkt, dass es im Folgenden nicht um eine Rekonstruktion der spezifischen Einfluss- oder Wirkungsgeschichte Samuel Butlers, sondern um eine exemplarisch verfahrenende Sondierung des zeitgenössischen Technikverständnisses geht. Dabei wird ferner bewusst auf die Unterscheidung zwischen theoretischen und fiktionalen Texten verzichtet, an deren Stelle die Annahme einer produktiven Zirkulationen von Diskursen zwischen Wissenschaft, Technik und Literatur tritt; vgl. zu einem solchen methodischen Rahmen etwa Joseph Vogl (Hg.), *Poetologien des Wissens*, München, 1999.

²¹ Vgl. dazu Gilles Deleuze, *Differenz und Wiederholung*, aus dem Frz. v. Joseph Vogl, 3. Aufl., München, 2007 [frz. OA 1968], S. 13 und S. 355.

²² Zur Einordnung vgl. etwa George B. Dyson, *Darwin Among the Machines. The Evolution of Global Intelligence*, New York, 1998, S. 15-34.

²³ Samuel Butler, „Darwin Among the Machines“ [Letter signed ‚Cellarius‘], in: *Press*, Christchurch, New Zealand, 13.06.1863, zit. n.: ders.: *Note-Books of Samuel Butler*, London, o.J., S. 62-66.

²⁴ Butler (1985), *Erewhon*, S. 207; vgl. ebd., S. 206-208, S. 220-224.

²⁵ Ebd., S. 221.

schinenstürmerei oder auf beides gelesen werden²⁶ –, besteht ihre anhaltende Faszinationskraft darin, dass der Antagonismus zwischen Mensch und Maschine konsequent als biologischer Wettlauf entfaltet wird. Wie zu zeigen sein wird, betreibt Butler dabei nicht lediglich eine Naturalisierung sozialer Konflikte, sondern entwickelt eine weitreichende Analyse, die bereits über das Technikverständnis der Moderne hinaus verweist und sich den aktuellen Interessen an der Vernetzung natürlicher, technischer und humaner Akteure nähert.

Ausgangspunkt ist zunächst das naturphilosophische Konzept der Seinskette, der ‚great chain of being‘. Der Hierarchie bzw. Stufenfolge des mineralischen, des vegetabilen und des animalischen Reichs fügt Butler als viertes Glied das „mechanical kingdom“ hinzu, das allerdings gerade erst anbreche und an dessen ‚vorsintflutlichem‘ Beginn man sich befinde.²⁷ In der weiteren Betrachtung wird die statische Seinskette dann umgehend durch ein evolutionäres Schema ersetzt. Um die existierenden Maschinen auf der Grundlage ihrer Gemeinsamkeiten und Unterschiede in Familien, Gattungen, Arten, Varianten und Sub-Varianten einzuteilen, müsse man rezente und bereits nicht mehr existierende Verbindungen aufweisen, ausgestorbene Zweige rekonstruieren, auch etwaige Rückbildungen oder rudimentäre Organe in Rechnung stellen.²⁸ Nach dem Vorbild der entstehenden Biologie werden morphologische Betrachtungen dabei auf funktionale Gesichtspunkte bezogen und die Erklärung von Ähnlichkeiten und Differenzen über genealogische Abfolgen plausibel gemacht. Als eindruckliches Beispiel für die Parallele von Technikgeschichte und biologischer Evolution wird die Tendenz zur Miniaturisierung genannt. Wie bei den Wirbeltieren führe etwa die Entwicklung der Uhren zu einer Verkleinerung bis zur Taschenuhr, während frühe bzw. niedere Stufen wie die Turmuhr den Dinosauriern des Tierreichs entsprechen²⁹ – auf eben dieser Logik basiert noch heute das Moore’sche Gesetz.³⁰

Historischer Ausgangspunkt des konkreten Vergleichs von Mechanismen mit lebenden Organismen ist dabei zunächst der Begriff der Arbeit als Verbindungsglied zwischen ökonomischen und physikalischen Zusammenhängen. Dies ist insofern kein Zufall, als die Antagonismen und Konkurrenzen zwischen Mensch und Technik, welche die Industrialisierung des 19. – und in abgewandelter Form die Automatisierung des 20. Jahrhunderts – hervorbringen, auf der Ersetzung menschlicher durch maschinelle Arbeit beruhen. Innerhalb

²⁶ Vgl. Hans-Peter Breuer, „Samuel Butler’s *The Book of the Machines* and the Argument from Design“, in: *Modern Philology* 72, 4 (1975), S. 365–383; Philip J. Pauly, „Samuel Butler and His Darwinian Critics“, in: *Victorian Studies* 25, 2 (1982), S. 161–180.

²⁷ Butler (o.J.), „Darwin Among the Machines“, S. 62 f.

²⁸ Butler (1985), *Erewhon*, S. 214 f.

²⁹ Butler (o.J.), „Darwin Among the Machines“, S. 63; ders. (1985), *Erewhon*, S. 202 f.

³⁰ Gordon E. Moores in den 1960er Jahren formulierte historische Projektion einer exponentiellen Erhöhung der Integrationsdichte elektronischer Schaltungen wurde in der Folge zu einer quasi natürlichen Gesetzmäßigkeit technologischen Fortschritts umgedeutet, vgl. ders., „Cramming More Components onto Integrated Circuits“, in: *Electronics* 38, 8 (1965), S. 114–117.

der zeitgenössischen Technikphilosophie führt diese ökonomische Substitution auf physikalische Betrachtungen, die den Stoffwechsel lebender Körper mit dem Energieumsatz von Kraft- und Arbeitsmaschinen engführen. In beiden Fällen wird gebundene Energie in Wärme bzw. Bewegung umgesetzt, und entsprechend lässt sich die Zuführung dieser Energie, ob in Form von Kohle für die Dampfmaschine, als Futter für Tiere oder Essen für menschliche Arbeiter, als ‚Ernährung‘ bezeichnen.³¹ Wissenshistorischer Hintergrund dieses Transfers sind Theorien zur mechanischen Arbeit und zur Energieerhaltung etwa bei Sadi Carnot, Julius Robert Mayer oder Hermann von Helmholtz.³² Im Zentrum der zeitgenössischen Biopolitik vermittelt der Begriff der Arbeit somit nicht nur zwischen physikalischen und sozialen Verhältnissen – Natur und Gesellschaft –, sondern zugleich zwischen mechanischen und biologischen Verhältnissen – Technologie und Leben.

Auch in Butlers Roman finden sich umfangreiche Erörterungen zu den Stoffwechsel- und Energiekreisläufen innerhalb und zwischen Pflanzen, Tieren, Menschen und Maschinen.³³ Im Rahmen dieser systemischen, proto-ökologischen Überlegungen entwickelt der Verfasser der erewhonischen Kampfschrift gegen die Maschinen ferner eine avancierte Theorie des Bewusstseins.³⁴ Mentale Fähigkeiten werden als emergente Anpassungsleistungen charakterisiert, die nicht auf Menschen und höhere Tiere beschränkt sind, sondern auch bei Pflanzen und Maschinen anzutreffen seien. Als Evidenz wird das zielgerichtete Verhalten fleischfressender Pflanzen oder treibender Kartoffeln angeführt.³⁵ Die evolutionäre Perspektive erlaubt es, die traditionelle, kate-

³¹ „Wie ist es nun mit den Bewegungen und der Arbeit der organischen Wesen? Jenen Erbauern der Automaten des vorigen Jahrhunderts erschienen Menschen und Thiere als Uhrwerke, welche nie aufgezogen würden, und sich ihre Triebkraft aus nichts schafften; sie wussten die aufgenommene Nahrung noch nicht in Verbindung zu setzen mit der Krafterzeugung. Seitdem wir aber an der Dampfmaschine diesen Ursprung von Arbeitskraft kennen gelernt haben, müssen wir fragen: Verhält es sich beim Menschen ähnlich? In der That ist die Fortdauer des Lebens an die fortdauernde Aufnahme von Nahrungsmitteln gebunden, diese sind verbrennliche Substanzen, welche denn auch wirklich, nachdem sie nach vollendeter Verdauung in die Blutmasse übergegangen sind, in den Lungen einer langsamen Verbrennung unterworfen werden, und schließlich fast ganz in dieselben Verbindungen mit dem Sauerstoffe der Luft übergehen, welche bei einer Verbrennung in offenem Feuer entstehen würden.“ (Hermann [von] Helmholtz, *Ueber die Wechselwirkung der Naturkräfte und die darauf bezüglichen neuesten Ermittlungen der Physik*, Königsberg, 1854, S. 33.) Vgl. im Anschluss an Helmholtz und andere Ernst Kapp, *Grundlinien einer Philosophie der Technik. Zur Entstehungsgeschichte der Cultur aus neuen Gesichtspunkten*, Braunschweig, 1877, S. 126-138.

³² Vgl. Julius Robert Mayer, *Die organische Bewegung in ihrem Zusammenhange mit dem Stoffwechsel. Ein Beitrag zur Naturkunde*, Heilbronn, 1845; Helmholtz (1854), *Ueber die Wechselwirkung der Naturkräfte*, S. 18 ff.

³³ Vgl. Butler (1985), *Erewhon*, S. 208-210.

³⁴ Vgl. ebd., S. 198-204.

³⁵ Als satirischer Seitenhieb auf sozialdarwinistische Implikationen dient in diesem Zusammenhang der innere Monolog einer Kartoffel: „I will have a tuber here and a tuber there, and I will suck whatsoever advantage I can from all my surroundings. This neighbour I will overshadow, and that I will undermine; and what I can do shall be the limit of what I will do. He

goriale Unterscheidung von Geist und Physis durch einen flexiblen Begriff von Bewusstsein zu ersetzen, dessen Spuren sich dann auch bei Maschinen vermuten lassen: „But who can say that the vapour engine has not a kind of consciousness? Where does consciousness begin, and where end? Who can draw the line?“³⁶ In einer Verallgemeinerung dieser Überlegungen werden den Maschinen neben dem Bewusstsein ferner die kritischen Fähigkeiten der Wahrnehmung, der Kommunikation und des Lernens zugesprochen.³⁷ Auch hierbei handelt es sich nicht um präformierte Eigenschaften, sondern um relative Muster, die einer Dynamik der Adaptation folgen. Analog zu einfachen und komplexeren Lebensformen steigern die Maschinen, so die Annahme, ihren Organisationsgrad im Austausch mit ihrer Umwelt:

For how many emergencies is an oyster adapted? For as many as are likely to happen to it, and no more. So are the machines; and so is man himself. The list of casualties that daily occur to man through his want of adaptability is probably as great as that occurring to the machines; and every day gives them some greater provision for the unforeseen.³⁸

Die aus dem Anpassungsdruck bzw. -wunsch resultierende Eigenkomplexität ist eine Funktion der Umweltkomplexität (‚emergencies‘, ‚casualties‘), die wiederum keine Konstante darstellt, sondern ihrerseits der Beschaffenheit des Organismus/Mechanismus entspricht. Die Symmetrisierung von Auster, Mensch und Maschine nimmt somit den später von Jakob Johann von Uexküll eingeführten Begriff der ‚Umwelt‘ vorweg, die im Unterschied zur ‚Umgebung‘ das Korrelat der internen Organisation einer Lebensform darstellt.³⁹ Und was der erewhonische Technikphilosoph anschließend zum Eigenleben der Dampfmaschine vorbringt, ist nichts anderes als eine kybernetische Argumentation, die bei der Beschreibung von Anpassungsleistungen auf zirkuläre Kausalität und Feedback-Prozesse abstellt:

Let any one examine the wonderful self-regulating and self-adjusting contrivances which are now incorporated with the vapour-engine, let him watch the way in which it supplies itself with oil; in which it indicates its wants to those who tend it; in which, by the governor, it regulates its application of its own strength; let him look at that store-house of inertia and momentum [of] the fly-wheel, or at the buffers on a railway carriage; let him see how those improvements are being selected for perpetuity which contain provision against the emergencies that may arise to harass the machines, and then let him think of hundred thousand years, and the accumulated progress which they will bring [...].⁴⁰

that is stronger and better placed than I shall overcome me, and him that is weaker I will overcome.“ (Ebd., S. 201.)

³⁶ Ebd., S. 199.

³⁷ Ebd., S. 203.

³⁸ Ebd., S. 219 f.

³⁹ Vgl. Jakob Johann von Uexküll, *Umwelt und Innenwelt der Tiere*, Berlin, 1909, S. 1-10, S. 191-196, S. 248-253.

⁴⁰ Butler (1985), *Erewhon*, S. 219 f.

Die evolutionäre Auslese operiert somit nicht auf einfachen Werkzeugen, sondern auf Systemen, die ihre Umweltbeziehung wesentlich über Mechanismen der Selbstreferenz („self-regulating and self-adjusting contrivances“) herstellen. Von hier ist es nur ein kleiner Schritt zur konstruktivistischen Perspektive, in der Leben als Selbstorganisation nach dem Prinzip *order from noise* (Heinz von Foerster), also als Informationsgewinn erscheint.⁴¹ Jedenfalls markieren bereits Butlers Überlegungen in dieser Hinsicht einen scharfen Bruch mit der Tradition, in der der Mensch zugleich als Ursache und als Zweck der Technik erscheint.

3. Reproduktion: Hummeln, Menschen, Blattläuse

Die Idee eines kontinuierlichen Evolutionsprozesses setzt indessen die Weitergabe individueller Anpassungsleistungen voraus. Neben Qualitäten wie Bewusstsein und Lernfähigkeit aufseiten des Individuums ist damit Wieners zweites Kriterium für Lebensformen berührt, nämlich die Fähigkeit zur Fortpflanzung; denn das Ineinandergreifen von ontogenetischer und phylogenetischer Anpassung ist von der Reproduktion der Spezies abhängig. Dass es auch in diesem Zusammenhang nicht lediglich um eine Analogie zwischen technischen und biologischen Wesen geht, wird in Butlers Buch der Maschinen ausführlich erörtert.⁴² Einige seien der Auffassung, heißt es dort,

that the machines can never be developed into animate or *quasi*-animate existences, inasmuch as they have no reproductive system, nor seem ever likely to possess one. If this be taken to mean that they cannot marry, and that we are never likely to see a fertile union between two vapour-engines with the young ones playing about the door of the shed, however greatly we might desire to do so, I will readily grant it. But the objection is not a very profound one. No one expects that all the features of the now existing organisations will be absolutely repeated in an entirely new class of life. The reproductive system of animals differs widely from that of plants, but both are reproductive systems.⁴³

Hintergrund dieser Argumentation ist zunächst das klare Bewusstsein, dass die Maschine mit der Ära der Industrialisierung im Zeitalter ihrer technischen Reproduzierbarkeit angelangt ist. Prozesse der Standardisierung und Mechanisierung innerhalb der Produktion betreffen nicht nur Güter, sondern die Fertigung der Produktionsmittel selbst. Dieser Sachverhalt rückt die Maschine des 19. Jahrhunderts in den Kontext einer Technik zweiter Ordnung⁴⁴ und damit in

⁴¹ Vgl. Heinz von Foerster, „Über selbstorganisierende Systeme und ihre Umwelten“ [1960], in: ders., *Wissen und Gewissen. Versuch einer Brücke*, hg. von Siegrid J. Schmidt, Frankfurt/M., 1993, S. 211-232.

⁴² Butler (1985), *Erewhon*, S. 210-213.

⁴³ Ebd., S. 210.

⁴⁴ „Die Dampfmaschine, als Maschine im eminenten Sinne, ist in der Rotunde der Grossindustrie die Maschine der Maschinen, ähnlich wie wir im Bereich der mechanischen Einzelgestalt-

Opposition zu all jenen kunstvollen Automaten, die bis dato als Unikate von Menschenhand gefertigt wurden und somit in allererster Linie Zeugen einer überlegenen humanen Kreativität waren. Der Einwand, dass die Vermehrung der Maschinen nicht dem Vorbild des Lebens entspricht, in dem Organismen andere Organismen nach ihrem Bilde erzeugen – auf dieser theologischen Formulierung insistiert noch Wiener –, lässt Butlers Philosoph nicht gelten. Dieser Einwand enthält drei Gegenargumente, die systematisch entkräftet werden. Selbst wenn man, so das erste Argument, die Reproduktionsfähigkeit der Maschinen grundsätzlich einräume, so verdanke sie sich letztlich immer noch der Initiative und der Kontrolle des Menschen. Die Entgegnung bemüht Evidenz aus dem Tier- und Pflanzenreich, wo ein entsprechender Zusammenschluss heterogener, biologisch entfernt stehender Lebensformen keine Seltenheit ist:

[B]ut is it not insects that make many of the plants reproductive, and would not whole families of plants die out if their fertilisation was not effected by a class of agents utterly foreign to themselves? Does any one say that the red clover has no reproductive system because the humble bee (and the humble bee only) must aid and abet it before it can reproduce? No one. The humble bee is a part of the reproductive system of the clover. Each one of ourselves has sprung from minute animalcules whose entity was entirely distinct from our own, and which acted after their kind with no thought or heed of what we might think about it. These little creatures are part of our own reproductive system; then why not we part of that of the machines?⁴⁵

Das zweite Argument gegen die Reproduktionsfähigkeit der Maschine stützt sich auf deren selektiven bzw. vikariierenden Charakter, auf den Umstand also, dass manche Maschinen komplett unfruchtbar seien. Butlers Philosoph verweist auch hier auf Vorbilder unter den Insekten; bei Ameisen und Bienen existiert eine Arbeitsteilung zwischen den Individuen bezüglich der Reproduktion der Spezies und etwa der Futtersuche. Den dritten Einwand, dass sich Maschinen nur in Teilen und praktisch niemals, wie bei lebenden Organismen, im Ganzen fortpflanzen, lässt Butlers Philosoph ebenfalls nicht gelten:

We are misled by considering any complicated machine as a single thing; in truth it is a city or society, each member of which was bred truly after its kind. We see a machine as a whole, we call it by a name and individualise it; we look at our own limbs, and know that the combination forms an individual which springs from a single centre of reproductive action; we therefore assume that there can be no reproductive action which does not arise from a single centre; but this assumption is unscientific [...]. The truth is that each part of every vapour-engine is bred by its own special breeders, whose function it is to breed that part, and that only, while the combination of the parts into a whole forms another

tungen das Handwerkzeug als Werkzeug zu allem anderen Werkzeug kennen gelernt haben.“ Kapp (1867), *Grundlinien einer Philosophie der Technik*, S. 126 f., [Herv. i. O.]

⁴⁵ Butler (1985), *Erewhon*, S. 210 f.

department of the mechanical reproductive system, which is at present exceedingly complex and difficult to see in its entirety.⁴⁶

Ausgehend von der partiellen Reproduktion und der genealogischen Folge münden diese Überlegungen zur Beziehung zwischen Teil und Ganzem somit in eine generelle Theorie der Identität von Organismen bzw. Mechanismen: Bei näherer Betrachtung löst sich die Maschine in ein Kollektiv heterogener Bestandteile auf, das hier als Stadt oder Gesellschaft figuriert wird. Ganz analog erscheint nun an anderer Stelle auch der menschliche Körper auf der Ebene seiner Mikrostruktur als Ensemble einer Vielzahl nicht humaner Akteure. Zur Veranschaulichung ihres Zusammenspiels innerhalb des Stoffwechsels bezieht sich Butler ebenfalls auf ein urbanes Szenario, wobei die Aufmerksamkeit auf Verkehrs-, Material- und Nachrichtenflüsse gerichtet wird:

It is said by some that our blood is composed of infinite living agents which go up and down the highways and byways of our bodies as people in the streets of a city. When we look down from a high place upon crowded thoroughfares, is it possible not to think of corpuscles of blood travelling through veins and nourishing the heart of the town? No mention shall be made of sewers, or of the hidden nerves which serve to communicate sensations from one part of the town's body to another; nor of the yawning jaws of the railway stations, whereby the circulation is carried directly into the heart, – which receive the venous lines, and discharge the arterial, with an eternal pulse of people. And the sleep of the town, how life like! with its change in the circulation.⁴⁷

Ein derartiger Vergleich zwischen Körper und Stadt, der im Anschluss an William Harveys Beschreibung des Blutkreislaufs im 17. Jahrhundert möglich und topisch wird, zielt auf eine spezifische Analogie biologischer und sozialer Organisation.⁴⁸ Anders als bei Hobbes' Leviathan geht es hierbei nicht um das spekulative Verhältnis einer wechselseitigen Repräsentation von Individuum und Gemeinwesen, sondern um ein funktionales Verhältnis der Zirkulation. Nicht die Einrichtung des Staates und die Stabilisierung politischer Souveränität, sondern die Verfassung der Stadt als dynamisches, logistisches Netzwerk bildet das *tertium comparationis* zum biologischen Metabolismus. Noch Ernst Kapp, der eine Identifizierung von Tier (oder gar Mensch) und Maschine strikt ablehnte,⁴⁹ hatte die technikhistorische Überwindung des mechanistischen zu-

⁴⁶ Ebd., S. 212. Eine entsprechende Arbeitsteilung bei Pflanzen und Insekten wird von Darwin als mögliche evolutionäre Grundlage der Entstehung der Geschlechter erörtert, vgl. Charles R. Darwin, *On the Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life*, London, 1859, S. 93 f.

⁴⁷ Butler (1985), *Erewhon*, S. 206.

⁴⁸ Vgl. dazu Richard Sennet, *Fleisch und Stein. Der Körper und die Stadt in der westlichen Zivilisation*, Frankfurt/M., 1997 [engl. OA 1994], S. 319–336. Auch die Idee des Staats als kybernetischer Organismus hat ihre Wurzeln bereits im 17. Jahrhundert, vgl. Wiener (1961), *Cybernetics*, S. 155 ff. und Joseph Vogl, „Regierung und Regelkreis. Historisches Vorspiel“, in: Claus Pias (Hg.), *Cybernetics – Kybernetik. The Macy-Conferences 1946–1953*, Bd. II: *Essays & Documents / Essays & Dokumente*, Zürich, Berlin, 2004, S. 67–79.

⁴⁹ Vgl. Kapp (1867), *Grundlinien einer Philosophie der Technik*, S. 130 ff.

gunsten eines ‚organischen‘ Paradigmas im Anschluss an Hegel an das Telos des Staates gebunden.⁵⁰ Bei Butlers Rekurs auf den Stadt-Körper stehen ganz andere Einsätze auf dem Spiel. Hier geht es nicht um geschichtstheologische Abschlussfiguren, sondern darum, die Identitäten mechanischer wie organischer Körper aufzulösen, um das Verhältnis sozialer, biologischer und technischer Formationen als Geflecht heteronomer Beziehungen neu zu bestimmen. Der Mensch, heißt es bei Butler, sei „such a hive and swarm of parasites that it is doubtful whether his body is not more theirs than his, and whether he is anything but another kind of ant-heap after all. May not man himself become a sort of parasite upon the machines? An affectionate machine-tickling aphid?“⁵¹ Der Rekurs auf die Insekten ironisiert hier den klassischen sozialphilosophischen Topos der Staatenbildung, der mit Begriffen wie ‚Stock‘, ‚Schwarm‘ und ‚Haufen‘ evoziert ist; an Stelle der Binnensozialität der Insekten sind vielmehr ihre symbiotischen bzw. parasitären Beziehungen zu anderen Spezies von Interesse, die für die ontologische Durchlässigkeit der Grenzen zwischen Mensch, Tier und Maschine einstehen.

Besonders durchlässig sind diese Grenzen natürlich dort, wo es um Fragen der Reproduktion geht. Nicht zufällig hatte Darwin selbst die Beziehung zwischen Pflanzen und bestäubenden Insekten, insbesondere das oben zitierte Beispiel der Ko-Evolution von Hummel und rotem Klee, auf das sich Butler stützt, zur Erläuterung des Prinzips der natürlichen Auslese herangezogen.⁵² Nach der Veröffentlichung der „Origin of Species“ intensivierte Darwin seine Untersuchungen zur Rolle und zu den evolutionären Vorteilen der Fremdbestäubung bei der Reproduktion von Pflanzen; nur die gegenseitige Befruchtung verschiedener Individuen einer Spezies, so die Annahme, sichere jene Variation, auf der die natürliche Selektion operieren könne.⁵³ Sein nächstes Buch, *On the Various Contrivances by which British and Foreign Orchids are Fertilised by Insects, and on the Good Effects of Intercrossing*⁵⁴, erscheint ein Jahr vor Butlers Essay „Darwin Among the Machines“ und beschäftigt sich mit den variationsreichen, hoch spezialisierten Mechanismen, mit denen Orchideenblüten die Pollenübertragung durch Insekten wie etwa Motten sicherstellen. Zum historisch wirkmächtigen Beispiel wurden in diesem Zusammenhang die Ragwurze, Orchideen der Gattung *Ophrys*: Die einzelnen Spezies produzieren keinen Nektar, vielmehr hat das Labellum ihrer Blüten jeweils die Gestalt und Farbe spezifischer weiblicher Wespen, Bienen oder Fliegen ausgebildet und verströmt darüber hinaus entsprechende Pheromone. Auf dem We-

⁵⁰ Das wäre eine wohlwollende philosophiegeschichtliche Einordnung des ideologiegelastigten Schlusskapitels, in dem Kapp seine Techniktheorie in nationalistischen und militaristischen Betrachtungen untergehen lässt. Vgl. ebd., S. 307-351.

⁵¹ Butler (1965), *Erewhon*, S. 205 f.

⁵² Vgl. Darwin (1859), *Origin of Species*, S. 73 f., S. 91 ff. und S. 94 ff.

⁵³ Zum „Intercrossing“ vgl. ebd., S. 96 ff.

⁵⁴ Charles R. Darwin, *On the Various Contrivances by which British and Foreign Orchids are Fertilised by Insects, and on the Good Effects of Intercrossing*, London, 1862.

ge dieser optischen und chemischen Sexualtäuschung werden die entsprechenden männlichen Insekten angelockt und zur Kopulation mit der Blüte verleitet, wobei sie den Pollen der Pflanze angeklebt bekommen, um ihn in analoger Weise auf andere Blüten zu übertragen (vgl. Abb. 1).



1 – Ko-Evolution von Biene und Orchidee

(Still aus dem Film *Adaptation*, USA 2002, Regie: Spike Jonze, TC 00:25:08)

Darwin selbst ist dieser evolutionäre Trick der Ophrys-Arten bemerkenswerterweise entgangen: Trotz seiner Fixierung auf die Doktrin der „cross-fertilisation“ und trotz seiner umfangreichen Orchideen-Beobachtungen hielt er ausgerechnet die Bienen-Ophrys für einen Selbstbestäuber,⁵⁵ weshalb ihm diese Pflanze sein Leben lang suspekt blieb.⁵⁶ Vielleicht ist Darwins Blindheit für die Sexualtäuschung kein Zufall, denn was das Insekt angeht, so wird es in der betreffenden Ökonomie lediglich mit einer ‚unproduktiven‘ Erregung belohnt. Wichtig wird diese Paradoxie dann bei Gilles Deleuze und Félix Guattari, die eine entsprechende Beziehung zwischen Orchidee und Wespe exemplarisch im Sinne einer Durchbrechung des evolutionären Schemas interpretieren: Beim „Wespe-Werden“ der Orchidee und dem „Orchidee-Werden“ der Wespe gehe es nicht um Kalküle der Ähnlichkeit, um Strategien der Imitation oder der Mimikry, heißt es in den „Milles Plateaux“, sondern vielmehr um eine Beziehung heterogener Serien.⁵⁷ Auf dem Spiel steht hier die Ersetzung des Stammbaums als zentraler Figur des evolutionistischen Denkens, das zugleich genealogische Folgen und hierarchischen Strukturen projiziert, gegen die ‚fla-

⁵⁵ Vgl. Darwin (1862), *On the Various Contrivances by which British and Foreign Orchids are Fertilised by Insects*, S. 54-73, bes. S. 62 ff.; so auch noch in der zweiten, revidierten Auflage des Buchs, die zuletzt 1882 erscheint.

⁵⁶ Darwin soll den Wunsch geäußert haben, einige tausend Jahre alt werden zu dürfen, nur um das Aussterben der Bienenorchidee zu erleben, das nach seiner Theorie notwendig aus der fortgesetzten Selbstbefruchtung dieser Pflanze folgen musste, vgl. Charles R. Darwin, *The Life and Letters of Charles Darwin, Including an Autobiographical Chapter*, hg. v. Francis Darwin, Bd. 3, London, 1887, S. 276.

⁵⁷ Vgl. Gilles Deleuze/Félix Guattari, *Tausend Plateaus. Kapitalismus und Schizophrenie* [II], übers. v. Gabriele Ricke u. Ronald Voullié, hg. v. Günther Rösch, Berlin, 1997 [frz. OA 1980], S. 20 ff.

chen‘ und netzwerkartigen Beziehungen des Rhizoms. Die biologisch-maschinelle Reproduktion entfernt sich damit vom familialen Schema – das bereits Butler mit dem Bild der verheirateten Dampfmaschinen und ihrer auf der Schwelle der Hütte spielenden Kinder ironisiert hatte –, zugunsten einer Konstellation, in der die Identität und Stabilität molarer Einheiten wie Gattung, Spezies oder Subjekt zugunsten molekularer Mannigfaltigkeiten aufgelöst wird. Am Horizont erscheint eine andere Re-Produktionslogik, in deren Kontext der Mensch, wie bei Butler, als „machine-tickling aphid“ erscheinen kann.⁵⁸

4. Extension: Viktorianische Prothesen

Spätestens an dieser Stelle wird deutlich, dass das grundlegende Schema eines evolutionären Antagonismus zwischen Mensch und Maschine bereits innerhalb des Darwin’schen Bezugssystems nicht haltbar ist. So ist es folgerichtig, dass Butlers Erzähler am Ende in Erehwon auf eine anti-ludditische Schrift stößt, in der die genealogische Trennung zwischen humanen und technischen Lebensformen selbst aufgehoben wird; der Verfasser dieser Schrift führt eine elaborierte Theorie der Technik als anthropologischer Extension ins Feld:

Its author said that machines were to be regarded as a part of man’s own physical nature, being really nothing but extra-corporeal limbs. Man, he said, was a machinate mammal. The lower animals keep all their limbs at home in their own bodies, but many of man’s are loose, and lie about detached, now here and now there, in various parts of the world – some being kept always handy for contingent use, and others being occasionally hundreds of miles away. A machine is merely a supplementary limb; this is the be all and end all of machinery. We do not use our own limbs other than as machines; and a leg is only a much better wooden leg than any one can manufacture.⁵⁹

Überlegungen dieser Art, die im zeitgenössischen Denken virulent sind und auf die wenig später von Ernst Kapp formulierte Theorie der „Organprojektion“⁶⁰ vorausweisen, werden in ähnlich gelagerten Technik- und Medienanthropologien von John D. Bernal über Georges Canguilhem bis zu Marshall McLuhan dominant bleiben. Als Beispiele technischer Körpererweiterungen dienen Butler der Spaten als Verlängerung des Arms, der Schirm als Schutz gegen die Witterung, der Webstuhl als Implementierung handwerklicher Ausdauer und Präzision. Neben diesen Werkzeugen, Apparaten und Maschinen, welche die menschliche Motorik erweitern, werden auch Medien genannt, die

⁵⁸ Im Anschluss an Deleuze und Guattari haben Michael Hardt und Antonio Negri das Beispiel von Wespe und Orchidee jüngst erneut aufgegriffen, um ihre Idee einer postkapitalistischen, ‚biopolitischen‘ Ökonomie zu erläutern, vgl. Michael Hardt/Antonio Negri, *Common Wealth. Das Ende des Eigentums*, Frankfurt/M., 2010 [engl. OA 2009], S. 199-201.

⁵⁹ Butler (1965), *Erehwon*, S. 223.

⁶⁰ Vgl. Kapp (1867), *Grundlinien einer Philosophie der Technik*, S. 27-39 et pass.

der Verstärkung sensorischer und intellektueller Fähigkeiten dienen: Fernrohr und Mikroskop dehnen den Wahrnehmungsbereich des Auges aus, Rechenmaschinen überbieten die mathematischen Leistungen des Gehirns, das Gedächtnis wird durch schriftliche Aufzeichnung ersetzt.⁶¹ Ganz konkret statte sich der individuelle Körper je nach Bedürfnis und Möglichkeit mit Prothesen aus, so dass der Mensch bereits bei Butler als variables biologisch-technisches Hybrid, als Cyborg *avant la lettre* erscheint:

We vary our physique with the seasons, with age, with advancing or decreasing wealth. [...] Man has now many extra-corporeal members, which are of more importance to him than a good deal of his hair [...]. He becomes more and more complex as he grows older; he will then be seen with see-engines, or perhaps with artificial teeth and hair.⁶²

Höher organisierte (das heißt wohlhabendere) Exemplare der Gattung könnten ihre Körper ferner an Verkehrs- und Nachrichtentechniken anschließen und so Raum und Zeit, schließlich alle Bürden der materiellen Existenz überwinden – „to the rich, matter is immaterial; the elaborate organisation of his extra-corporeal system has freed his soul“⁶³.

Die hier aufblitzende Utopie, die an aktuelle Phantasien digitalen Existierens gemahnt,⁶⁴ wird natürlich umgehend auf ihre Kehrseite verwiesen. Die technische Vervollkommenung könnte nämlich umgekehrt zu einer organischen Verkümmern des Menschen führen, in deren Verlauf „the whole body might become purely rudimentary, the man himself being nothing but soul and mechanism, an intelligent but passionless principle of mechanical action“⁶⁵. Das im Umweg über die Evolutionstheorie der Maschine gewonnene Menschenbild würde sich damit am Ende wieder jenen barocken Konzeptionen annähern, von denen es im Rahmen der philosophischen Anthropologie ausgegangen war. Insofern Extensions- bzw. Prothesentheorien letztlich Körper- und Bewusstseinsgrenzen verhandeln, werden die entsprechenden technik- und medienhistorischen Entwürfe notwendig von Szenarien der Behinderung und Verstümmelung, damit zusammenhängend der Anästhesie und Narkose (als Kehrseiten des anthropologischen Narzissmus) heimgesucht; moderne Medientheoretiker wie McLuhan und Virilio haben diese Dialektik erörtert.⁶⁶ Bei Butler eröffnet die Annahme einer unauflöslichen Verschränkung humaner und technischer Evolution eine Perspektive, in der der ‚Mensch‘ auf der Ebene der Zivilisation wie auf der Ebene des Körpers das Produkt von Kultur-Techniken ist:

⁶¹ Butler (1965), *Erewhon*, S. 205.

⁶² Ebd., S. 224.

⁶³ Ebd., S. 225.

⁶⁴ Vgl. Nicholas Negroponte, *Being Digital*, New York, 1995.

⁶⁵ Butler (1965), *Erewhon*, S. 224.

⁶⁶ Vgl. Marshall McLuhan, *Die magischen Kanäle – Understanding Media*, 2. erw. Aufl., Dresden, Basel, 1995 [engl. OA 1964], S. 73-83; Paul Virilio, „Die Perspektive der Echtzeit“, in: ders., *Fluchtgeschwindigkeit. Essay*, Frankfurt/M., 1999, S. 52 f.

[C]ivilization and mechanical progress advanced hand in hand, each developing and being developed by the other [...]. In fact, machines are to be regarded as the mode of development by which human organism is now especially advancing, every past invention being an addition to the resources of the human body.⁶⁷

Die Analyse des Menschen als ‚machinate mammal‘ bildet das Gegenstück zur Idee des Menschen als parasitärem Anhängsel der Maschine. Hatte Butler im Kontext der Reproduktion eine vitalistische Techniktheorie entfaltet, so entwirft er im Rahmen der Extensionstheorie umgekehrt eine mechanistische Auffassung des menschlichen Körpers, womit die Alternative zwischen Vitalismus und Mechanismus selbst an ihre Grenze geführt wird.⁶⁸

5. Diffusion: Verbreitung von Innovationen

Der Durchgang durch die Technikphilosophie Butlers hat somit eine ganze Reihe von Argumenten freigelegt, die für die weitere Diskussion wichtig sind. Erstens: Nicht die Technowissenschaften des 20. und 21. Jahrhunderts, sondern die Evolutionstheorien des 19. Jahrhunderts nivellieren den Unterschied zwischen Technologie und Biologie; die Reflexion, die die Entwicklung der Energiemaschinen der industriellen Revolution begleitet, rückt diese unmittelbar in den Kontext der Lebenswissenschaften. Dabei geht es zweitens nicht vorrangig um mentale Kategorien wie Bewusstsein oder Intelligenz, noch um die Frontstellung von Vitalismus und Mechanismus im Sinn der philosophischen Anthropologie des 17. und 18. Jahrhunderts, d. h. um Spiegelungen von Mensch und Maschine, Fragen von Freiheit und Notwendigkeit oder *mind-body*-Probleme. Drittens werden biologische und technische Wesen nicht als Subjekte bzw. Objekte gesehen, sondern als komplexe, heterogene, verteilte Systeme ohne Zentrum; bei Butler zeichnet sich ab, dass das Ganze nicht mehr ist als die Summe seiner Teile. Mit der Auflösung von Identitäten zugunsten von Differenzen geht viertens eine nicht lediglich metaphorische Hybridisierung einher: Mensch, Tier und Maschine sind im Blick auf ihre Reproduktionsmechanismen real untereinander vernetzt. Das biotechnologische, quasi transhumanistische Szenario mündet bei Butler aber keineswegs in einen positiv besetzten Entdifferenzierungsmythos, sondern vielmehr, wie bei Wiener, in eine potenziell tödliche Bedrohung. Butlers „Darwin Among the Machines“ schließt auf überraschende Weise mit einer schroffen Kriegserklärung an die

⁶⁷ Butler (1965), *Erewhon*, S. 223 f.

⁶⁸ Vgl. dazu Gilles Deleuze/Félix Guattari, *Anti-Ödipus. Kapitalismus und Schizophrenie I*, übers. v. Bernd Schwibs, 3. Aufl., Frankfurt/M., 1981 [frz. OA 1972], S. 365 ff.; zur Diskussion von Vitalismus und Mechanismus innerhalb der Technikphilosophie vgl. Otto Bütschli, *Mechanismus und Vitalismus*, Leipzig, 1901; ferner grundlegend David F. Channell, *The Vital Machine. A Study of Technology and Organic Life*, New York, Oxford, 1991. Zu Butlers Positionierung in diesem Kontext vgl. Dyson (1998), *Darwin Among the Machines*, S. 15-34.

Maschinen: „war to the death should be instantly proclaimed against them“⁶⁹, um die Unterdrückung und Auslöschung der menschlichen Rasse zu verhindern. Die Naturalisierung technischer Entwicklung treibt eine Eigendynamik hervor, die gegenüber der menschlichen Gesellschaft letztlich als transzendent und destruktiv erscheint.

Man mag vermuten, dass Butler mit diesem paradoxen Schluss gegen eine Epistemologie und Ontologie anschreibt, in deren Kontext sich das Evolutionsmodell im Ausgang von Darwin und Spencer anschickt, zur universalen Theorie einer Programmierung biologischer, technischer und kultureller Abläufe zu werden, die umso schicksalhafter erscheint, als sie scheinbar ohne Teleologien, Zwecke oder Intentionen auskommt. Dass die Attraktivität des Evolutionsschemas als Metaerklärung aktuell ungebrochen ist, bezeugt die Verallgemeinerung des Darwinismus zur „Evolutionary Epistemology“,⁷⁰ zu einer „Universal Selection Theory“⁷¹ oder einem „Universal Darwinism“, in dessen Rahmen sich molekulare und mentale Einheiten, Gene und ‚Meme‘, in denselben Überlebenskampf verstrickt sehen.⁷²

Aber auch was die Medien- und Technikgeschichte betrifft, hält sich seit viktorianischer Zeit die Annahme, dass technologischer Fortschritt auf einem Wechselspiel von Variation bzw. Innovation und quasi-natürlicher Auslese basiert, das zu einer ständigen Optimierung und Leistungssteigerung führt.⁷³

Abbildung 2 zeigt ein Werbeplakat der Pariser Verwaltung für den öffentlichen Nahverkehr, RATP, zur Einführung eines neuen Busses, die sich in diesem Sinn explizit auf Darwin beruft. Im Text heißt es:

Darwin was right! RATP means the evolution and adaptation of buses in an urban environment. In 1859 Darwin proposed his theory of evolution, maintaining that the struggle for life and natural selection should be seen as the basic mechanisms of evolution. The latest product of this evolution is the R-312 bus [...]. For

⁶⁹ Butler (o.J.), „Darwin Among the Machines“, S. 66.

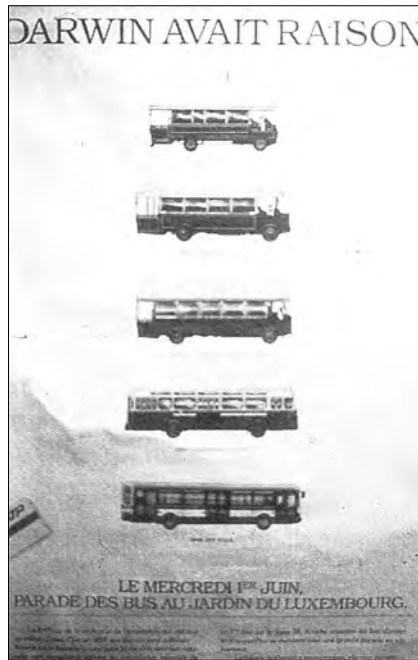
⁷⁰ Donald T. Campbell, „Evolutionary Epistemology“, in: Paul Arthur Schilpp (Hg.), *The Philosophy of Karl Popper*, Bd. 1, La Salle, IL, 1974, S. 413-463.

⁷¹ Gary Cziko, *Without Miracles. Universal Selection Theory and the Second Darwinian Revolution*, Cambridge, MA, 1995; Mark H. Bickhard/Donald T. Campbell, „Variations in Variation and Selection. The Ubiquity of the Variation-and-Selective-Retention-Ratchet in Emergent Organizational Complexity“, in: *Foundations of Science*, 8 (2003), S. 215-282.

⁷² Richard Dawkins, *The Selfish Gene*, New York, 1976; zur weiteren Ausformulierung der Mem-Theorie vgl. Susan Blackmore, *The Meme Machine*, Oxford, New York, 1999; zur Kritik vgl. z. B. Gustav Jahoda, „The Ghosts in the Meme Machine“, in: *History of the Human Sciences* 15, 2 (2002), S. 55-68.

⁷³ Man denke hier erneut an das ‚Moore’sche Gesetz‘, das fast den Status eines Naturgesetzes angenommen hat, s. o., Anm. 30. Als (wenig überzeugendes) Beispiel einer vom Evolutionsgedanken inspirierten Mediengeschichte vgl. Paul Levinson, *The Soft Edge. A Natural History and Future of the Information Revolution*, London, New York, 1997; wesentlich reflektierter und kritisch dagegen W. J. T. Mitchell, *What Do Pictures Want? The Lives and Loves of Images*, Chicago, IL, London, 2005.

the occasion, today's buses and their predecessors will join in a big parade in honor of the R-312.⁷⁴



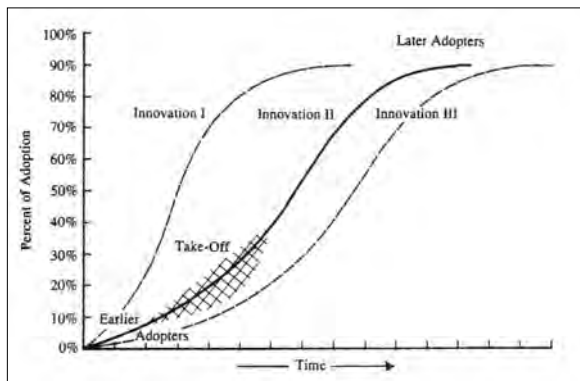
2 – Technikdarwinismus im 20. Jahrhundert

Mit diesem Plakat lässt Latour seine Studie „Aramis, ou l’amour des techniques“ beginnen, die das Scheitern eines innovativen Verkehrssystems in Paris untersucht, eines Projekts, das mit hohem finanziellem, technischem, personellem und politischem Aufwand über zwölf Jahre verfolgt wurde, bis es schließlich 1987 buchstäblich sang- und klanglos eingestellt wurde. Latours Kritik an diesem Modell beinhaltet im Wesentlichen zwei Punkte: Zum einen unterstellt es eine technische Autonomie, die soziale Aspekte außer Acht lässt bzw. zu Faktoren eines nicht näher bestimmten gesellschaftlichen ‚Kontextes‘ macht; zum anderen unterschlägt es die Tatsache, dass sich technische Innovationen in aller Regel auch dann nicht durchsetzen, wenn sie unter Optimierungsgesichtspunkten als die bestangepasste Lösung erscheinen. Beiden Kritikpunkten am Evolutionsmodell kann mit dem Symmetrieprinzip der Wissenschaftssoziologie der Edinburgh School begegnet werden, das verlangt, Erfolg

⁷⁴ Bruno Latour, *Aramis, or The Love of Technology*, Cambridge, MA, London, 1996 [frz. OA 1993], S. 1.

und Scheitern wissenschaftlicher oder technischer Neuerungen mittels derselben, d. h. sozialer Kategorien zu erklären.⁷⁵

Als ein Gegenmodell zur technischen Evolution bietet sich aus der Perspektive des Sozialkonstruktivismus die Innovationssoziologie an, die sich am Konzept der Diffusion orientiert. Der Begriff der Diffusion bezeichnet die Weitergabe und Verbreitung von Ideen, Praxen oder Objekten innerhalb und zwischen Kulturen bzw. Gesellschaften. Die Diffusionsforschung ist also keine Schule, sondern disziplinär und entstehungsgeschichtlich breit gefächert zwischen Kulturanthropologie, Ethnologie, Soziologie, medizinischer Epidemiologie und Ökonomie. Everett M. Rogers, der diese Strömungen seit den 1960er Jahren gebündelt und systematisiert hat,⁷⁶ definiert den Gegenstand folgendermaßen: „*Diffusion* is the process by which (1) an *innovation* (2) is communicated through certain *channels* (3) over *time* (4) among the members of a *social system*.“⁷⁷ Hauptelemente der Diffusion sind also erstens die Neuerung selbst, zweitens Kommunikationskanäle, drittens Zeitverläufe, viertens das Sozialsystem. Stellt man den Grad der Annahme einer Innovation als Funktion der Zeit dar, ergibt sich typischerweise kein linearer, sondern ein s-förmiger Verlauf, der auf ein unterschiedliches Akzeptanzverhalten zurückgeführt wird (vgl. Abb. 3).



3 – Diffusionsprozess nach Rogers

Dabei werden fünf Gruppen unterschieden: Den führenden Innovatoren folgt eine relativ kleinen Anzahl sogenannter „Early Adopters“, ihnen folgt die „Early Majority“ gezielter Übernehmer, gefolgt von der „Late Majority“ der

⁷⁵ Zum Symmetrieprinzip im Rahmen der Wissenschaftssoziologie und der Akteur-Netzwerk-Theorie vgl. Michel Callon, „Einige Elemente einer Soziologie der Übersetzung: Die Domestikation der Kammuscheln und der Fischer der St. Brieuc-Bucht“, in: Andréa Belliger/David J. Krieger (Hg.), *ANThology. Ein einführendes Handbuch zur Akteur-Netzwerk-Theorie*, Bielefeld, 2006, S. 135-174.

⁷⁶ Sein Standardwerk *Diffusion of Innovations* erschien 1962, in der 5. Aufl. zuletzt 2003.

⁷⁷ Ebd., S. 11.

Skeptiker, gefolgt schließlich von einer wiederum kleinen Anzahl sogenannter „Laggards“, konservativer Nachzügler. Neben den Elementen und Gruppen geht die Diffusionstheorie von fünf Phasen der Übernahme aus: Zunächst erfolgt die Information über die Innovation (*knowledge*), danach der Überzeugungsprozess (*persuasion*), drittens die Entscheidung (*decision*) über Annahme oder Ablehnung, viertens die Implementierung und fünftens die Phase der Bestätigung.⁷⁸ Diese Skizzierung einiger Basics des Modells lässt bereits erahnen, dass hier ein komplexes Erklärungsraster gegeben ist, das gemäß dem genannten Symmetrieprinzip eben nicht nur den Erfolg, sondern gerade auch die Schwierigkeiten oder das Scheitern von Innovationen sozial erklärt. Einschlägige Beispiele für die Verlustseite des Fortschritts sind der verzögerte Einsatz von Gemüse und Obst gegen Skorbut in der britischen Marine,⁷⁹ das Schattendasein des Dvorak-Keyboards,⁸⁰ die versäumte Vermarktung des Personal Computer samt Drucker und Maus bei Xerox,⁸¹ der Tod des lautlosen Kühlschranks⁸² und unzählige andere verpasste technische und wissenschaftliche Errungenschaften.

Im gegebenen Zusammenhang sind nun am Diffusionsmodell zwei Punkte hervorzuheben: Zum einen liegt sämtliche Erklärungskraft und Initiative im Sozialbereich, Handlungsträger und Entscheider sind ausnahmslos Menschen. Neben der ontologischen Beschaffenheit der Akteure, die in die Rollen von „Opinion Leaders“, „Change Agents“ und „Gate Keepers“ schlüpfen dürfen, ist zweitens die Dominanz von mentalistischen Erklärungskategorien augenfällig: Bewusstsein, Wille, Beeinflussung, Überzeugung, ggf. auch emotionale Qualitäten, bestimmen den Diffusionsprozess. Die postulierten Gesetzmäßigkeiten erscheinen aus der Perspektive der Technologie bzw. Natur irreduzibel und transzendent. Der Sozialkonstruktivismus tendiert dazu, in einen Sozialdeterminismus überzugehen. Dieser verfährt nicht naturalistisch und teleologisch, wie das Evolutionsmodell, reserviert aber sämtliche Handlungs- und Entscheidungsinitiativen für humane Akteure, während Technologien als passive Artefakte, als stumme Dinge erscheinen, die dem Schicksal ihrer Annahme oder Ablehnung harren.

6. Mikroanalyse: Tardes Monadologie des Sozialen

Das erweiterte Symmetrieprinzip, auf das sich die Akteur-Netzwerk-Theorie im Wesentlichen gründet, verlangt dagegen eine strikte handlungsbezogene Gleichstellung aller am Innovationsprozess beteiligten Elemente.⁸³ Das

⁷⁸ Vgl. ebd., S. 168-218.

⁷⁹ Vgl. ebd., S. 7 f.

⁸⁰ Vgl. ebd., S. 8-11.

⁸¹ Vgl. ebd., S. 153-155.

⁸² Vgl. ebd., S. 147.

⁸³ Vgl. oben, Anm. 75.

„Soziale“ als Explanans etwa der Diffusionsforschung müsste also selbst zum Explanandum gemacht werden. Auf der Suche nach einer Theorie, die Technologie weder auf quasi-natürliche Evolution noch auf quasi-soziale Diffusion reduziert, besinnt man sich seit einigen Jahren auf die Soziologie Gabriel Tardes zurück.⁸⁴ Tarde, gegen Ende des 19. Jahrhunderts eine der einflussreichen Gründerfiguren der Soziologie, wurde im Lauf der wissenschaftlichen Institutionalisierung des Fachs durch die Schule Émile Durkheims verdrängt und geriet in Europa zu Beginn des 20. Jahrhunderts zunehmend in Vergessenheit. Derzeit erlebt der Kriminologe, Psychologe, Philosoph, Literat, aber auch Statistiker eine Renaissance, die in vielerlei Hinsicht überrascht. Irritierend ist bereits die Grundannahme Tardes, Gesellschaft basiere auf nichts anderem als auf Nachahmung: „Das ständige Merkmal einer sozialen Tatsache also, welcher Art sie nun sein mag, ist, daß sie nachahmend ist. Und dieses Merkmal ist ausschließlich den sozialen Tatsachen eigen.“⁸⁵ Imitation ist Tarde zufolge also zugleich notwendige und hinreichende Bedingung der Formierung von Gesellschaft. In Sprache, Mode, Religion, Wissen oder Technik geht es dabei nun nicht um die ewige Wiederkehr des Immergleichen. Paradoxerweise ist Tarde zugleich mit der Maxime „Existieren heißt differieren“⁸⁶ bekannt geworden, und damit ist jenes Verhältnis von Differenz und Wiederholung berührt, dass u. a. Deleuze an Tarde interessiert.⁸⁷ Bei Tarde kommt das Moment der Verschiebung, der Abweichung in der Wiederholung, im Gegenbegriff zur Imitation zur Geltung, im Begriff nämlich der Invention, also der Erfindung.⁸⁸

⁸⁴ Zur Einordnung, Wirkung und Aktualität Tardes vgl. Arno Bammé, „Nicht Durkheim, sondern Tarde. Grundzüge einer anderen Soziologie“, in: Gabriel Tarde, *Die sozialen Gesetze. Skizze einer Soziologie*, dt. Übers. v. Hans Hammer (1908), hg. u. mit einem Nachwort versehen v. Arno Bammé, Marburg, 2009 [frz. OA 1898], S. 109-153; Michael Schillmeier, „Jenseits der Kritik des Sozialen – Gabriel Tardes Neo-Monadologie“, in: Gabriel Tarde, *Monadologie und Soziologie*, aus dem Frz. v. Juliane Sarnes u. Michael Schillmeier, mit einem Vorw. v. Bruno Latour u. einem Nachwort v. Michael Schillmeier, Frankfurt/M., 2009 [frz. OA 1893], S. 109-153; Christian Borch/Urs Stäheli, „Einleitung. Tardes Soziologie der Nachahmung und des Begehrens“, in: dies. (Hg.), *Soziologie der Nachahmung und des Begehrens. Materialien zu Gabriel Tarde*, Frankfurt/M., 2009, S. 7-38. Zur Rezeption in Europa und den USA vgl. im zuletzt genannten Band Éric Alliez, „Die Differenz und Wiederholung von Gabriel Tarde“, ebd., S. 125-134, sowie Ruth Leys, „Meads Stimmen: Nachahmung als Grundlage oder Der Kampf gegen die Mimesis“, ebd., S. 62-106.

⁸⁵ Tarde (2009), *Die sozialen Gesetze*, S. 21.

⁸⁶ Tarde (2009), *Monadologie und Soziologie*, S. 71.

⁸⁷ Vgl. Gilles Deleuze, *Differenz und Wiederholung*, aus dem Frz. v. Joseph Vogl, 3. Aufl., München, 2007 [frz. OA 1968], S. 44 f. und S. 106-108. Zur Tarde-Rezeption bei Deleuze und Guattari vgl. Éric Alliez, „Die Differenz und Wiederholung von Gabriel Tarde“, in: Christian Borch/Urs Stäheli (Hg.), *Soziologie der Nachahmung und des Begehrens. Materialien zu Gabriel Tarde*, Frankfurt/M., 2009, S. 125-134 sowie Friedrich Balke, „Eine frühe Soziologie der Differenz: Gabriel Tarde“, in: Christian Borch/Urs Stäheli (Hg.), *Soziologie der Nachahmung und des Begehrens. Materialien zu Gabriel Tarde*, Frankfurt/M., 2009, S. 135-163.

⁸⁸ Zum Verhältnis von Erfindung und Nachahmung bei Tarde vgl. ebd., S. 146; ferner Borch/Stäheli (2009), Einleitung. Tardes Soziologie der Nachahmung und des Begehrens, S. 9-18; Stephan Moebius, „Imitation, differentielle Wiederholung und Iterabilität. Über einige Affini-

Invention und Imitation, Erfindung und Nachahmung sind die beiden Momente, die Tarde für die Diffusionsforschung interessant machen, denn sie lassen sich unschwer auf die dort zentralen Konzepte der Innovation und der Adoption abbilden.⁸⁹ Pointiert formuliert könnte man sagen, dass Tarde Gesellschaft als nichts anderes denn als Diffusionsphänomen beschreibt.⁹⁰

Auf den ersten Blick handelt es sich also um einen Sozialkonstruktivismus reinsten Wassers, der zudem auf einer recht naiven Reduktion zu insistieren scheint: Für Tarde ist die Agentur der Erfindung das Individuum, und wenn dieses innovativ ist, dann in der Rolle des ‚Genies‘. Diese Konzentration auf das Individuum hat zu der notorischen Kritik Anlass gegeben, Tardes Soziologie basiere im Grunde auf Psychologismen. Doch Tarde ist nicht nur Kriminalist, sondern auch Statistiker, und so stehen für ihn qualitative und quantitative Momente zu keiner Zeit im Widerspruch. Dass die objektive und universale Soziologie zugleich Psychologie und Mathematik sein kann und muss, steht für ihn außer Frage. Ferner gilt es, Tardes Begriff der Erfindung zu präzisieren: Erstens ist das Individuum in seinen Erfindungen nicht wirklich originell, vielmehr ein Katalysator, der die ‚Wellen‘ bzw. ‚Strahlen‘ der Nachahmung, die es durchziehen, auf glückliche Weise zu rekombinieren vermag. Zweitens ist dieser Prozess nicht notwendig bewusst, Erfindungen können – ebenso wie die Nachahmung – auch unbewusst entstehen.⁹¹ Drittens ist der Erfinder für Tarde bei näherem Hinsehen gar keine Person, Schauplatz der Invention ist vielmehr sein Gehirn, bzw. gar dessen Nervenzellen. Aus der vermeintlichen Individualpsychologie wird somit eine Inter-Psychologie,⁹² deren Hang zum

täten zwischen Poststrukturalistischen Sozialwissenschaften und den ‚sozialen Gesetzen‘ von Gabriel Tarde“, in: Christian Borch/Urs Stäheli (Hg.), *Soziologie der Nachahmung und des Begehrens. Materialien zu Gabriel Tarde*, Frankfurt/M., 2009, S. 255-279. Unter ökonomischem Aspekt vgl. ferner Bruno Latour/Vincent Lépinay, *Die Ökonomie als Wissenschaft der leidenschaftlichen Interessen. Eine Einführung in die ökonomische Anthropologie Gabriel Tardes*, aus dem Frz. v. Gustav Roßler, Frankfurt/M., 2010 [frz. OA 2008], S. 49-62.

⁸⁹ Wobei die später von Joseph Schumpeter eingeführte Differenzierung zwischen Invention und Innovation zu berücksichtigen wäre; vgl. A. C. Taymans, „Tarde and Schumpeter: A Similar Vision“, in: *The Quarterly Journal of Economics* 64, 4 (1950), S. 611-622.

⁹⁰ Tatsächlich gilt Tarde als einer der maßgeblichen Gründer der Diffusionsforschung, vgl. Rogers (2003), *Diffusion of Innovations*, S. 41 f.; ferner Jussi Kinnunen, „Gabriel Tarde as a Founding Father of Innovation Diffusion Research“, in: *Acta Sociologica* 39, (1996), S. 431-442; Elihu Katz, „Theorizing Diffusion: Tarde and Sorokin Revisited“, in: *The ANNALS of the American Academy of Political and Social Science*, 566 (1999), S. 144-155.

⁹¹ Die Annahme der unbewussten Nachahmung führt zu den Mechanismen der Hypnose, der Suggestion und des Somnambulismus, die für die Massentheorie relevant sind, vgl. dazu Urs Stäheli, „Übersteigerte Nachahmung – Tardes Massentheorie“, in: Christian Borch/Urs Stäheli (Hg.), *Soziologie der Nachahmung und des Begehrens. Materialien zu Gabriel Tarde*, Frankfurt/M., 2009, S. 397-416; Christian Borch „Urbane Nachahmung. Neue Perspektiven auf Tardes Soziologie“, in: ders./Urs Stäheli (Hg.), *Soziologie der Nachahmung und des Begehrens. Materialien zu Gabriel Tarde*, Frankfurt/M., 2009, S. 342-371; Leys (2009), Meads Stimmen: Nachahmung als Grundlage oder Der Kampf gegen die Mimesis.

⁹² Zum Vorwurf des Psychologismus sowie zur Rolle des Individuums und des Genies bei Tarde vgl. Bruno Latour, „Eine andere Wissenschaft des Sozialen? Vorwort zur deutsche Ausgabe von Gabriel Tardes *Monadologie und Soziologie*“, in: Gabriel Tarde, *Monadologie und So-*

Materialismus bzw. Biologismus unübersehbar ist: Tarde vergleicht die sozialen Mechanismen der Nachahmung und der Erfindung explizit mit den evolutionären Mechanismen der Replikation und der Variation, was ihn in die Nähe zur Dawkin'schen Theorie der Meme rückt.⁹³

In „Die sozialen Gesetze“ von 1898 erweitert Tarde den Begriff der Nachahmung entsprechend zu dem weiteren Begriff der Wiederholung, der er Gegensatz und Anpassung als Leitprinzipien an die Seite stellt. Unter dem Mechanismus der Wiederholung subsumiert Tarde neben dem sozialen Begriff der Nachahmung nun die psychologische Kategorie der Gewohnheit, die biologische Kategorie der Vererbung, schließlich den physikalischen Begriff der periodischen Schwingung,⁹⁴ auf dem die Metaphorik der Nachahmungswellen bzw. -strahlen beruht. Was die beiden anderen übergeordneten Prinzipien betrifft, ist die Trias von Wiederholung, Gegensatz und Anpassung alles andere als dialektisch zu verstehen, d. h. bei Gegensatz und Anpassung handelt es sich nicht um Antithese und Synthese. Anders als Marx etwa geht Tarde nicht von großen Antagonismen oder Revolutionen aus. Gegenüber den primären Prinzipien der Wiederholung und der Anpassung wird dem Gegensatz lediglich eine untergeordnete Rolle zugewiesen. Der Gegensatz ist dort produktiv, wo er marginal und minimal ist – und er ist in jedem Fall, das ist Tardes Pointe, nichts anderes als eine Form der Wiederholung: Selbst der diametrale Widerspruch lässt sich als – negative – Nachahmung der abgelehnten Idee verstehen.⁹⁵

Was nun den im Technikzusammenhang wichtigen Begriff der Erfindung betrifft, handelt es sich, wie gesagt, um ein passives, unbewusstes, nicht originelles, sondern rekombinatives Verfahren, einen eher unpersönlichen und im ganzen kontingenten Vorgang. Wenn Tarde zugleich vom Erfinder als genialen Individuum spricht, so zielt diese Emphase also weniger auf dessen schöpferische Potenz, als vielmehr auf die Tatsache, dass es sich um den Einzelnen handelt. Denn nur das Einzelne ist das geeignete Relais zwischen Differenz und Wiederholung. Hiermit ist der Punkt berührt, der für Tardes Soziologie wesentlich ist, nämlich die Programmatik der Mikro-Analyse. Statt auf große Gegensätze und Strukturen zu achten, müsse die Untersuchung zum

ziologie, aus dem Frz. v. Juliane Sarnes u. Michael Schillmeier, mit einem Vorw. v. Bruno Latour u. einem Nachwort v. Michael Schillmeier, Frankfurt/M., 2009 [frz. OA 1893], S. 7-15: 8 f.; Balke (2009), *Eine frühe Soziologie der Differenz: Gabriel Tarde*, S. 150 f.; Borch/Stäheli (2009), *Einleitung. Tardes Soziologie der Nachahmung und des Begehrens*, S. 15 ff. und S. 18 ff.

⁹³ Vgl. hierzu Latour, „Gabriel Tarde und das Ende des Sozialen“, in: Christian Borch/Urs Stäheli (Hg.), *Soziologie der Nachahmung und des Begehrens. Materialien zu Gabriel Tarde*, Frankfurt/M., 2009, S. 42 und S. 54; darin ebenfalls: Hans Bernhard Schmid, „Evolution durch Imitation. Gabriel Tarde und das Ende der Memetik“, S. 280-310 sowie Bammé (2009), *Nicht Durkheim, sondern Tarde. Grundzüge einer anderen Soziologie*, S. 115f.

⁹⁴ Vgl. Schmid (2009), „Evolution durch Imitation“, S. 299.

⁹⁵ Vgl. dazu im einzelnen Balke (2009), *Eine frühe Soziologie der Differenz: Gabriel Tarde sowie Moebius* (2009), *Imitation, differentielle Wiederholung und Iterabilität*, S. 258-274.

Partikularen und Ereignishaften vordringen. In *Monadologie und Soziologie* entwickelt Tarde diese Überlegungen im Kontext der entstehenden Naturwissenschaften des 19. Jahrhunderts:

Es ist unmöglich stehenzubleiben, auf diesem Abhang, der bis in Unendliche führt und [...] zum Schlüssel der ganzen Welt wird. Daher vielleicht die wachsende Bedeutung der Infinitesimalrechnung; und wohl auch der augenblicklich durchschlagende Erfolg der Evolutionstheorie. Nach deren Überzeugung ist ein spezifischer Typ, sagen, wir: ein Schlehenspanner, das Integral zahlloser Differenzierungen oder individueller Variationen. Diese sind ihrerseits der Variation von Zellen geschuldet, in deren Innerem Myriaden elementarer Veränderungen vorgehen. Die Quelle des Geordneten, der Grund des Seins und des Endlichen, liegt im Unendlichen, im nicht mehr wahrnehmbar Kleinen: das ist die tiefe Überzeugung, die sowohl Leibniz als auch [...] die Anhänger der Evolutionstheorie, inspiriert hat.⁹⁶

Für die Soziologie hat die Mikroanalyse zwei epistemologische bzw. ontologische Konsequenzen. Erstens führt sie dazu, dass die Betrachtung die Ebene des Individuums zwangsläufig durchdringt: von der Person zum Gehirn, vom Gehirn zur Nervenzelle, von der Zelle zum Molekül, von dort zum Atom und so weiter. Diese Perspektive legt es nahe, dass „*jedes Ding*“, wie Tarde schreibt, „*eine Gesellschaft ist* und dass alle Phänomene soziale Tatsachen sind“⁹⁷ Die Monadologie führt daher nicht nur zur Pulverisierung, sondern auch zur Hybridisierung einer Welt voller Übersetzungsketten zwischen sozialen, kulturellen, biologischen, chemischen und physikalischen Zusammenhängen. Zweitens geht die Mikroanalyse bei Tarde mit einer kategorischen Leugnung des Erklärungswerts sozialer Makrophänomene einher, was der notorische Streitpunkt in der Kontroverse mit Durkheim ist.⁹⁸ Dessen Auffassung sozialer Tatsachen als Strukturen, die sich hinter dem Rücken bzw. über den Köpfen der Individuen bilden und diesen als objektiver Zwang entgegentreten, hält Tarde schlicht für eine Fiktion bzw. für die Rationalisierung einer theoretische Bequemlichkeit, die der realen Komplexität des Sozialen ausweicht:⁹⁹

Doch ganz gleich wie innig, wie tief und harmonisch eine gesellschaftliche Gruppierung auch sein mag, niemals können wir beobachten, dass *ex abrupto* aus der Menge der überraschten Mitglieder ein *kollektives Ich* entspringt, ein wirkliches, nicht bloß metaphorisches, gleichsam als wunderbares Resultat, des-

⁹⁶ Tarde (2009), *Monadologie und Soziologie*, S. 23.

⁹⁷ Ebd., S. 51 [Herv. i. O.]; ganz analog hatte Butler Maschinen und Körper als Gesellschaften beschrieben, s. o.

⁹⁸ Zur Debatte zwischen Tarde und Durkheim vgl. Latour (2009), „Eine andere Wissenschaft des Sozialen?“, Borch/Stäheli (2009), Einleitung, Tardes Soziologie der Nachahmung und des Begehrens, S. 18 ff.

⁹⁹ Zu Tardes Ablehnung sozialer ‚Strukturen‘ oder ‚Tatsachen‘ vgl. Susanne Lüdemann, „Die imaginäre Gesellschaft. Gabriel Tardes anti-naturalistische Soziologie der Nachahmung“, in: Christian Borch/Urs Stäheli (Hg.), *Soziologie der Nachahmung und des Begehrens. Materialien zu Gabriel Tarde*, Frankfurt/M., 2009, S. 107-124; Bammé (2009), Nicht Durkheim, sondern Tarde. Grundzüge einer anderen Soziologie, S. 139 ff.

sen Bedingungen die einzelnen Mitglieder wären. Zweifellos gibt es immer ein Mitglied, das die ganze Gruppe repräsentiert oder eine kleine Anzahl von Mitgliedern (wie die Minister eines Staates), welche sie, jeder auf seine besondere Weise, nicht weniger vollständig verkörpert. Aber dieses Oberhaupt oder diese Oberhäupter sind immer auch Mitglieder der Gruppe, die durch einen Vater und eine Mutter in die Welt gesetzt wurden und nicht auf kollektivem Wege durch ihre Untertanen oder Bürger.¹⁰⁰

Der Reduktionismus Tardes, der hier zum Ausdruck kommt, führt zu einer Generalabsage an die Erklärungsfigur der Emergenz: Wenn einerseits die Verkleinerung der Beobachtung ins Unendliche geht, die soziale Skala andererseits an ihrem oberen Ende nicht durch Letztstrukturen abgeschlossen ist, wird die Unterscheidung zwischen Makro- und Mikroebene bedeutungslos. Teil und Ganzes, Einfaches und Komplexes enthalten sich gegenseitig, wie bei der Monade. Das Soziale ist fraktal – nach Latour: ‚flach‘ – organisiert; an die Stelle des soziologischen Panoptikons tritt das „Oligoptikon“¹⁰¹

Es ist genau dieser zutiefst anti-moderne Perspektivenwechsel, der noch einmal zu Butlers Technikphilosophie zurückführt. Und es sind wiederum Deleuze und Guattari, die Butlers Dekonstruktion der Unterscheidungen zwischen Mensch und Maschine, der Kluft zwischen vitalistischen und mechanistischen Positionen, in einer virtuellen Lektüre auf die Alternative zwischen Makro- und Mikroerklärungen zugespitzt haben:

[D]ie wirkliche Differenz liegt nicht zwischen der Maschine und dem Lebendigen, zwischen Vitalismus und Mechanismus, sondern zwischen zwei Zuständen der Maschine, die gleichermaßen zwei Zustände des Lebendigen sind. Die als strukturelle Einheit begriffene Maschine und das als spezifische oder selbst personale Einheit erfaßte Lebendige sind beide Massenphänomene oder molare Einheiten; derart verweisen sie äußerlich aufeinander. Selbst wenn sie sich unterscheiden oder voneinander abheben, so doch nur als zwei Seiten einer gleichen statistischen Dimension. In der anderen, tieferen oder intrinsischen Dimension der Vielheiten aber besteht gegenseitige Durchdringung, direkte Kommunikation zwischen den molekularen Phänomenen und den Singularitäten des Lebendigen, das heißt zwischen den in der ganzen Maschine verstreuten kleinen Maschinen und den über den ganzen Organismus ausgeschwärmten kleinen Formationen: Indifferenzbereich des Mikrophysischen und des Biologischen, der bewirkt, daß ebenso viele lebendige Formen in der Maschine wie Maschinen im Lebendigen vorkommen. [...] Die wirkliche Differenz besteht folglich zwischen den molaren Maschinen einerseits, mögen es gesellschaftliche, technische oder organische sein, und den Wunschmaschinen andererseits, die der molekularen Ordnung angehören.¹⁰²

¹⁰⁰ Tarde (2009), *Monadologie und Soziologie*, S. 64. [Herv. i. O.]

¹⁰¹ Vgl. Latour (2009), Gabriel Tarde und das Ende des Sozialen, S. 47-53; ders. (2009), Eine andere Wissenschaft des Sozialen? Auch bezogen auf das Feld der Ökonomie bedeutet diese Perspektive einen Verzicht auf Emergenzkonzepte, also auf Ideen der Selbstregulierung, der Akkumulation oder der unsichtbaren Hand, vgl. Latour/Lépinay (2010), *Die Ökonomie als Wissenschaft der leidenschaftlichen Interessen*, S. 95-120.

¹⁰² Deleuze/Guattari (1981), *Anti-Ödipus*, S. 368 f.

Analog zu den Prämissen Tardes geht es bei der Logik der Wunschmaschine also nicht um molare Strukturen, sondern um molekulare Agenturen, nicht um die Masse, sondern um Singularitäten, nicht um Organprojektionen, sondern vielmehr um den „organlosen Körper“. Folgt man Deleuze und Guattari, treffen sich Butlers Technikanalyse und Tardes Gesellschaftsanalyse also in wesentlichen Punkten. Umso begreiflicher erscheint es, warum Tarde insbesondere für die Akteur-Netzwerk-Theorie von solcher Bedeutung ist, dass Latour ihn gar als den verlorenen Großvater der ANT identifiziert.¹⁰³ Wichtige Parallelen sind hier die Überzeugung, dass große Wirkungen (Entdeckungen, Innovationen, Paradigmen) ausschließlich durch kleine Ursachen zu erklären sind;¹⁰⁴ die Prämisse, dass sich Gesellschaft nicht aus der Distanz, sondern nur aus der Nähe beschreiben lässt; die Annahme, dass die soziologische Analyse sich nicht auf abstrakte Superstrukturen, sondern auf konkrete, partikulare und zeitlich begrenzte Assoziationen einzustellen hat;¹⁰⁵ schließlich die Einsicht, dass die Trennungen zwischen Natur und Gesellschaft, zwischen humanen und nicht humanen Akteuren, zwischen Subjekten und Objekten, sinnlos ist: Ganz wie Butler, Deleuze und Guattari geht es auch Tarde nicht darum, die Gesellschaft als Organismus zu figurieren, wie es die Tradition von der Antike über Hobbes bis zu Herbert Spencer vorsieht, sondern umgekehrt darum, Organismen (und Mechanismen) aller Art als Gesellschaften zu begreifen, d. h. als Assoziationen oder Kollektive.¹⁰⁶ Und die Organisationsform dieser Kollektive ist nicht die Hierarchie, die einem Wechselspiel zwischen *bottom up* und *top down* Raum gibt, sondern die Heterarchie, das Netzwerk. Ganz wie das Soziale, wären in diesem Szenario auch technische Objekt bzw. Technologien fraktal aufgebaut: beliebig komplex, aber durch die Verfahren der Modularisierung, d. h. des Blackboxing, in übergangsweise stabile Identitäten gebannt – die, besonders im Fall der Störung, jederzeit aufbrechen und unüberschaubare Problemlagen generieren können. In der Zeitdimension erweisen sich technische Objekte entsprechend immer als Projekte, an die Stelle stabiler Entitäten treten auch hier wesentlich unkontrollierbare Prozesse.¹⁰⁷

¹⁰³ Vgl. Latour (2009), Gabriel Tarde und das Ende des Sozialen; ders. (2009), Eine andere Wissenschaft des Sozialen?

¹⁰⁴ Vgl. Bruno Latour, „Drawing Things Together. Die Macht der unveränderlichen mobilen Elemente“, in: Andréa Belliger/David J. Krieger (Hg.), *ANThology. Ein einführendes Handbuch zur Akteur-Netzwerk-Theorie*, Bielefeld, 2006, S. 259-307.

¹⁰⁵ Im Einzelnen hebt Latour die Verschiebung der Aufmerksamkeit vom Beständigen zum Veränderlichen, von der Struktur zum Element, vom Gesetz zum Phänomen, vom Großen zum Kleinen, von der Gleichheit zum Unterschied hervor, vgl. Latour (2009), Eine andere Wissenschaft des Sozialen?, S. 12 f.

¹⁰⁶ Zum Verhältnis von Organismus und Gesellschaft, das oben bereits im Zusammenhang mit Butler berührt wurde, vgl. Latour (2009), Gabriel Tarde und das Ende des Sozialen, S. 51; Bammé (2009), Nicht Durkheim, sondern Tarde. Grundzüge einer anderen Soziologie, S. 142 ff.; Lüdemann (2009), Die imaginäre Gesellschaft. Gabriel Tardes anti-naturalistische Soziologie der Nachahmung, S. 108 f.

¹⁰⁷ Vgl. dazu ausführlich Latour (1996), *Aramis*.

7. Selbst- und Heterotechnologien

Tardes Denken liegt am Ursprung der Soziologie und der Diffusionsforschung, neuerdings auch am Ursprung der ANT, er ist Zeitgenosse Butlers und wie dieser stark von der Evolutionstheorie beeinflusst, seine Monadologie erteilt Absagen an Sozial- ebenso wie an Technikdeterminismen. Alle Kreise scheinen sich damit zu schließen. Was die Ausgangsfrage nach den Automatismen und den Selbst-Technologien, also nach den Bedingungen und Mechanismen der Konstitution eines (technischen, biologischen, sozialen) ‚Selbst‘ betrifft, verweisen die skizzierten Positionen Butlers und Tardes auf die doppelte Notwendigkeit, nicht in Hierarchien, sondern in Netzen zu denken und die Aufmerksamkeit von Strukturen auf Singularitäten zu verlagern. Ein solcher Perspektivenwechsel, der hier unter dem Begriff der Mikroanalyse erörtert wurde, stellt grundsätzlich die Erklärungsfigur der Emergenz infrage,¹⁰⁸ die in der einen oder anderen Form in nahezu allen modernen Theorien wirksam ist, sei es in der Evolutionstheorie Darwins, in der Soziologie Durkheims, in der Kybernetik, in der Systemtheorie oder in der aktuellen Faszination an ‚kollektiver Intelligenz‘ und verteilten, agentenbasierten Szenarien. Bezüglich der Skepsis gegenüber dem, was man die moderne Episteme der Emergenz nennen könnte, lassen sich zwei Varianten unterscheiden: Zunächst eine schwache Version, bei der es lediglich um einen Richtungswechsel zwischen Top-down- und Bottom-up-Erklärungen geht. Eine solche Position ließe die Realität der Mikro- wie der Makroebene intakt, der Streit wäre lediglich darum zu führen, was als Explanans und was als Explanandum zu gelten hätte – im Fall von Tarde und Durkheim also beispielsweise die Frage, ob individuelles Verhalten durch soziale Gesetze zu erklären sei oder umgekehrt. Während die schwache Version der Mikroanalyse zwischen Epistemologie und Ontologie trennt, würde eine starke Version dagegen nicht nur den Erklärungswert, sondern die Realität emergenter Strukturen leugnen, so dass die Unterscheidung zwischen Mikro- und Makroebene selbst hinfällig würde. Aus dieser Perspektive, die zweifellos die eigentliche Herausforderung darstellt, würden sich Figuren wie die der ‚natürlichen Selektion‘, der ‚Auto-Poiesis‘, der ‚kollektiven Intelligenz‘ oder der ‚unsichtbaren Hand‘ als Gespenster erweisen. Auf jeden Fall spricht alles dafür, dass Technologien nicht autonom gedacht werden können, besonders dann nicht, wenn es sich um Selbst-Technologien handelt. An ihrem Grund liegt eine unüberschaubare Vielzahl heterarchischer Mechanismen, deren Wirksamkeit die Genealogie eines jeweiligen Selbst aufzuweisen hätte. Was bleibt, sind ‚Heterotechnologien‘, mühsame Kleinarbeit

¹⁰⁸ Vgl. zum Problem der Emergenz die differenzierte Darstellung bei Bettina Heintz, „Emergenz und Reduktion. Neue Perspektiven auf das Mikro-Makro-Problem“, in: *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie* 56, 1 (2004), S. 1-31; ferner Jens Grewe/Annette Schnabel (Hg.), *Emergenz. Zur Analyse und Erklärung komplexer Strukturen*, Frankfurt/M., 2011.

im Zeichen von – um ein letztes Mal Tarde zu bemühen – Überzeugung und Begehren.

Literatur

- Alliez, Éric, „Die Differenz und Wiederholung von Gabriel Tarde“, in: Christian Borch/Urs Stäheli (Hg.), *Soziologie der Nachahmung und des Begehrens. Materialien zu Gabriel Tarde*, Frankfurt/M., 2009, S. 125-134.
- Balke, Friedrich, „Eine frühe Soziologie der Differenz: Gabriel Tarde“, in: Christian Borch/Urs Stäheli (Hg.), *Soziologie der Nachahmung und des Begehrens. Materialien zu Gabriel Tarde*, Frankfurt/M., 2009, S. 135-163.
- Bammé, Arno, „Nicht Durkheim, sondern Tarde. Grundzüge einer anderen Soziologie“, in: Gabriel Tarde, *Die sozialen Gesetze. Skizze einer Soziologie*, dt. Übers. v. Hans Hammer (1908), hg. u. mit einem Nachwort versehen v. Arno Bammé, Marburg, 2009 [frz. OA 1898], S. 109-153.
- Bernal, John D., *The Extension of Man. A History of Physics before 1900*, Frogmore, St. Albans, 1973.
- Bickhard, Mark H./Campbell, Donald T., „Variations in Variation and Selection. The Ubiquity of the Variation-and-Selective-Retention-Ratchet in Emergent Organizational Complexity“, in: *Foundations of Science*, 8 (2003), S. 215-282.
- Blackmore, Susan, *The Meme Machine*, Oxford, New York, 1999.
- Borch, Christian, „Urbane Nachahmung. Neue Perspektiven auf Tardes Soziologie“, in: ders./Urs Stäheli (Hg.), *Soziologie der Nachahmung und des Begehrens. Materialien zu Gabriel Tarde*, Frankfurt/M., 2009, S. 342-371.
- Ders./Stäheli, Urs (Hg.), *Soziologie der Nachahmung und des Begehrens. Materialien zu Gabriel Tarde*, Frankfurt/M., 2009.
- Dies., „Einleitung. Tardes Soziologie der Nachahmung und des Begehrens“, in: dies. (Hg.), *Soziologie der Nachahmung und des Begehrens. Materialien zu Gabriel Tarde*, Frankfurt/M., 2009, S. 7-38.
- Breuer, Hans-Peter, „Samuel Butler's *The Book of the Machines* and the Argument from Design“, in: *Modern Philology* 72, 4 (1975), S. 365-383.
- Butler, Samuel, „Darwin Among the Machines“ [Letter signed ‚Cellarius‘], in: *Press*, Christchurch, New Zealand, 13.06.1863, zit. n.: ders., *Note-Books of Samuel Butler*, London, o.J., S. 62-66.
- Ders., *Erewhon or Over the Range*, London, 1872.
- Ders., *Erewhon Revisited*, London, 1901.
- Ders., *Erewhon*, ed. with an introduction by Peter Mudford, London, 1985 (= Penguin Classics). [Engl. OA 1872 und 1901.]
- Ders., *Life and Habit*, New York, 2009. [Engl. OA 1878.]
- Bütschli, Otto, *Mechanismus und Vitalismus*, Leipzig, 1901.
- Callon, Michel, „Einige Elemente einer Soziologie der Übersetzung: Die Domestikation der Kammmuscheln und der Fischer der St. Brieu-Bucht“, in: Andréa Belliger/David J.Krieger (Hg.), *ANThology. Ein einführendes Handbuch zur Akteur-Netzwerk-Theorie*, Bielefeld, 2006, S. 135-174.

- Campbell, Donald T., „Evolutionary Epistemology“, in: Paul Arthur Schilpp (Hg.), *The Philosophy of Karl Popper*, Bd. 1, La Salle, IL, 1974, S. 413-463.
- Channell, David F., *The Vital Machine. A Study of Technology and Organic Life*, New York, Oxford, 1991.
- Cziko, Gary, *Without Miracles. Universal Selection Theory and the Second Darwinian Revolution*, Cambridge, MA, 1995.
- Darwin, Charles R., *On the Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life*, London, 1859.
- Ders., *On the Various Contrivances by which British and Foreign Orchids are Fertilised by Insects, and on the Good Effects of Intercrossing*, London, 1862.
- Ders., *The Life and Letters of Charles Darwin, Including an Autobiographical Chapter*, hg. v. Francis Darwin, Bd. 3, London, 1887.
- Dawkins, Richard, *The Selfish Gene*, New York, 1976.
- Deleuze, Gilles, *Differenz und Wiederholung*, aus dem Frz. v. Joseph Vogl, 3. Aufl., München, 2007. [Frz. OA 1968.]
- Ders./Guattari, Félix, *Anti-Ödipus. Kapitalismus und Schizophrenie I*, übers. v. Bernd Schwibs, 3. Aufl., Frankfurt/M., 1981. [Frz. OA 1972.]
- Dies., *Tausend Plateaus. Kapitalismus und Schizophrenie [II]*, übers. v. Gabriele Ricke u. Ronald Voullié, hg. v. Günther Rösch, Berlin, 1997. [Frz. OA 1980.]
- Dyson, George B., *Darwin Among the Machines. The Evolution of Global Intelligence*, New York, 1998.
- Foerster, Heinz von, „Über selbstorganisierende Systeme und ihre Umwelten“ [1960], in: ders., *Wissen und Gewissen. Versuch einer Brücke*, hg. von Siegrid J. Schmidt, Frankfurt/M., 1993, S. 211-232.
- Foucault, Michel, „Technologien des Selbst“, in: ders., *Ästhetik der Existenz. Schriften zur Lebenskunst*, Frankfurt/M., 2007, S. 287-317.
- Gräfrath, Bernd, „Samuel Butler – Der Darwin der Maschinenkultur“, in: Samuel Butler, *Erewhon oder Jenseits der Berge*, Frankfurt/M., 1994, S. 367-386.
- Grewe, Jens/Schnabel, Annette (Hg.), *Emergenz. Zur Analyse und Erklärung komplexer Strukturen*, Frankfurt/M., 2011.
- Hardt, Michael/Negri, Antonio, *Common Wealth. Das Ende des Eigentums*, Frankfurt/M., 2010. [Engl. OA 2009.]
- Heintz, Bettina, „Emergenz und Reduktion. Neue Perspektiven auf das Mikro-Makro-Problem“, in: *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie* 56, 1 (2004), S. 1-31.
- Helmholtz, Hermann [von], *Ueber die Wechselwirkung der Naturkräfte und die darauf bezüglichen neuesten Ermittlungen der Physik. Ein populär-wissenschaftlicher Vortrag gehalten am 7. Februar 1854*, Königsberg, 1854.
- Hörl, Erich, „Die technologische Bedingung. Zur Einführung“, in: ders. (Hg.), *Die technologische Bedingung. Beiträge zur Beschreibung der technischen Welt*, Frankfurt/M., 2011, S. 7-53.
- Jahoda, Gustav, „The Ghosts in the Meme Machine“, in: *History of the Human Sciences* 15, 2 (2002), S. 55-68.
- Kapp, Ernst, *Grundlinien einer Philosophie der Technik. Zur Entstehungsgeschichte der Cultur aus neuen Gesichtspunkten*, Braunschweig, 1877.
- Katz, Elihu, „Theorizing Diffusion: Tarde and Sorokin Revisited“, in: *The ANNALS of the American Academy of Political and Social Science*, 566 (1999), S. 144-155.
- Kinnunen, Jussi, „Gabriel Tarde as a Founding Father of Innovation Diffusion Research“, in: *Acta Sociologica*, 39 (1996), S. 431-442.

- Latour, Bruno, *Aramis, or The Love of Technology*, Cambridge, MA, London, 1996. [Frz. OA 1993.]
- Ders./Lépinay, Vincent, *Die Ökonomie als Wissenschaft der leidenschaftlichen Interessen. Eine Einführung in die ökonomische Anthropologie Gabriel Tardes*, aus dem Frz. v. Gustav Roßler, Frankfurt/M., 2010. [Frz. OA 2008.]
- Ders., „Ein Kollektiv von Menschen und nicht-menschlichen Wesen. Auf dem Weg durch Dädalus' Labyrinth“, in: ders., *Die Hoffnung der Pandora*, Frankfurt/M., 2002, S. 211-264.
- Ders., „Drawing Things Together. Die Macht der unveränderlichen mobilen Elemente“, in: Andréa Belliger/David J. Krieger (Hg.), *ANThology. Ein einführendes Handbuch zur Akteur-Netzwerk-Theorie*, Bielefeld, 2006, S. 259-307.
- Ders., „Eine andere Wissenschaft des Sozialen? Vorwort zur deutsche Ausgabe von Gabriel Tardes *Monadologie und Soziologie*“, in: Gabriel Tarde, *Monadologie und Soziologie*, aus dem Frz. v. Juliane Sarnes u. Michael Schillmeier, mit einem Vorw. v. Bruno Latour u. einem Nachwort v. Michael Schillmeier, Frankfurt/M., 2009 [frz. OA 1893], S. 7-15.
- Ders., „Gabriel Tarde und das Ende des Sozialen“, in: Christian Borch/Urs Stäheli (Hg.), *Soziologie der Nachahmung und des Begehrens. Materialien zu Gabriel Tarde*, Frankfurt/M., 2009, S. 39-61.
- Levinson, Paul, *The Soft Edge. A Natural History and Future of the Information Revolution*, London, New York, 1997.
- Leys, Ruth, „Meads Stimmen: Nachahmung als Grundlage oder Der Kampf gegen die Mimesis“, in: Christian Borch/Urs Stäheli (Hg.), *Soziologie der Nachahmung und des Begehrens. Materialien zu Gabriel Tarde*, Frankfurt/M., 2009, S. 62-106.
- Lüdemann, Susanne, „Die imaginäre Gesellschaft. Gabriel Tardes anti-naturalistische Soziologie der Nachahmung“, in: Christian Borch/Urs Stäheli (Hg.), *Soziologie der Nachahmung und des Begehrens. Materialien zu Gabriel Tarde*, Frankfurt/M., 2009, S. 107-124.
- Mayer, Julius Robert, *Die organische Bewegung in ihrem Zusammenhange mit dem Stoffwechsel. Ein Beitrag zur Naturkunde*, Heilbronn, 1845.
- McLuhan, Marshall, *Die magischen Kanäle – Understanding Media*, 2. erw. Aufl., Dresden, Basel, 1995. [Engl. OA 1964.]
- Mitchell, W. J. T., *What Do Pictures Want? The Lives and Loves of Images*, Chicago, London, 2005.
- Moebius, Stephan, „Imitation, differentielle Wiederholung und Iterabilität. Über einige Affinitäten zwischen Poststrukturalistischen Sozialwissenschaften und den ‚sozialen Gesetzen‘ von Gabriel Tarde“, in: Christian Borch/Urs Stäheli (Hg.), *Soziologie der Nachahmung und des Begehrens. Materialien zu Gabriel Tarde*, Frankfurt/M., 2009, S. 255-279.
- Moore, Gordon E., „Cramming More Components onto Integrated Circuits“, in: *Electronics* 38, 8 (1965), S. 114-117.
- Mumford, Lewis, *Mythos der Maschine. Kultur, Technik und Macht*, Frankfurt/M., 1977. [Engl. OA 1964/1966.]
- Negroponte, Nicholas, *Being Digital*, New York, 1995.
- Pauly, Philip J., „Samuel Butler and His Darwinian Critics“, in: *Victorian Studies* 25, 2 (1982), S. 161-180.
- Penrose, L. S., „Self-Reproducing Machines“, in: *Scientific American*, 200 (1959), S. 105-114.
- Rieger, Stefan, *Kybernetische Anthropologie. Eine Geschichte der Virtualität*, Frankfurt/M., 2003.

- Riskin, Jessica, „The Defecating Duck, or, The Ambiguous Origins of Artificial Life“, in: *Critical Inquiry* 29, 4 (2003), S. 599-633.
- Rogers, Everett M., *Diffusion of Innovations* [1962], 5. Aufl., New York, 2003.
- Schillmeier, Michael, „Jenseits der Kritik des Sozialen – Gabriel Tarde Neo-Monadologie“, in: Gabriel Tarde, *Monadologie und Soziologie*, aus dem Frz. v. Juliane Sarnes u. Michael Schillmeier, mit einem Vorw. v. Bruno Latour u. einem Nachwort v. Michael Schillmeier, Frankfurt/M., 2009 [frz. OA 1893], S. 109-153.
- Schmid, Hans Bernhard, „Evolution durch Imitation. Gabriel Tarde und das Ende der Memetik“, in: Christian Borch/Urs Stäheli (Hg.), *Soziologie der Nachahmung und des Begehrens. Materialien zu Gabriel Tarde*, Frankfurt/M., 2009, S. 280-310.
- Schröter, Jens, „Das automatische Subjekt. Überlegungen zu einem Begriff von Karl Marx“, in: Hannelore Bublitz/Irina Kaldrack/Theo Röhle/Hartmut Winkler (Hg.), *Unsichtbare Hände. Automatismen in Medien-, Technik- und Diskursgeschichte*, München, 2011, S. 215-256.
- Sennett, Richard, *Fleisch und Stein. Der Körper und die Stadt in der westlichen Zivilisation*, Frankfurt/M., 1997. [Engl. OA 1994.]
- Simondon, Gilbert, *Du mode d'existence des objets techniques*, Paris, 2005. [Frz. OA 1958.]
- Stäheli, Urs, „Übersteigerte Nachahmung – Tarde Massentheorie“, in: Christian Borch/Urs Stäheli (Hg.), *Soziologie der Nachahmung und des Begehrens. Materialien zu Gabriel Tarde*, Frankfurt/M., 2009, S. 397-416.
- Tarde, Gabriel, *Die Gesetze der Nachahmung*, aus dem Frz. v. Jadja Wolf, Frankfurt/M., 2009. [Frz. OA 1890.]
- Ders., *Die sozialen Gesetze. Skizze einer Soziologie*, dt. Übers. v. Hans Hammer (1908), hg. u. mit einem Nachwort versehen v. Arno Bammé, Marburg, 2009. [Frz. OA 1898.]
- Ders., *Monadologie und Soziologie*, aus dem Frz. v. Juliane Sarnes u. Michael Schillmeier, mit einem Vorw. v. Bruno Latour u. einem Nachwort v. Michael Schillmeier, Frankfurt/M., 2009. [Frz. OA 1893.]
- Taymans, A. C., „Tarde and Schumpeter: A Similar Vision“, in: *The Quarterly Journal of Economics* 64, 4 (1950), S. 611-622.
- Thacker, Eugene, *Biomedica*, Minneapolis, London, 2004.
- Ders., *The Global Genome. Biotechnology, Politics, and Culture*, Cambridge, MA, London, 2005.
- Turing, Alan M., „Computing Machinery and Intelligence“, in: *Mind*, 59 (1950), S. 433-460.
- Uexküll, Jakob Johann von, *Umwelt und Innenwelt der Tiere*, Berlin, 1909.
- Virilio, Paul, „Die Perspektive der Echtzeit“, in: ders., *Fluchtgeschwindigkeit. Essay*, Frankfurt/M., 1999.
- Vogl, Joseph (Hg.), *Poetologien des Wissens*, München, 1999.
- Ders., „Regierung und Regelkreis. Historisches Vorspiel“, in: Claus Pias (Hg.), *Cybernetics – Kybernetik. The Macy-Conferences 1946-1953*, Bd. II: *Essays & Documents/Essays & Dokumente*, Zürich, Berlin, 2004, S. 67-79.
- von Neumann, John, *Theory of Self-Reproducing Automata*, hg. v. Arthur W. Burks, Urbana, London, 1966.
- Westermann, Bianca, „Vom Flötenspieler zum Hochleistungssprinter – Kulturelle Austauschprozesse zwischen Körper- und Maschinenphantasien“, in: Maik Bierwirth/Oliver Leistert/Renate Wieser (Hg.), *Ungeplante Strukturen. Tausch und Zirkulation*, München, 2010, S. 111-133.

Wiener, Norbert, *Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine* [1948], 2. Aufl., Cambridge, MA, 1961.