

INSTITUT FÜR
PHILOSOPHIE
DARMSTADT

Sanfte Technik: Vom Mythos der Maschine zum Mythos nicht-maschineller Maschinen

Alfred Nordmann

In Andreas Kaminski and Andreas Gelhard (eds.) Zur Philosophie informeller Technisierung, Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft, 2014, pp. 21-40

*Der einzige Teil der menschlichen Persönlichkeit,
der sich bislang der rationalen Kontrolle entzieht,
ist jener, der technische Kontrollphantasien gebiert.
(Mumford 1977: 667¹)*

Um das Ineinander technischer Vorstellungen und gesellschaftlicher Prozesse soll es im Folgenden gehen, beispielsweise um das Verhältnis heutzutage imaginierter „soft machines“ zu dem, was als „soft law“ oder auch „weiche Regulierung“ bezeichnet wird. Dabei folgt diese Darstellung nicht dem Muster, wonach Technik soziale Formen informiert. Sie geht nicht von einer irgendwie vorgängigen Technikentwicklung aus, die Muster prägt, Spuren hinterlässt, Menschen in neue Verhältnisse zueinander rückt. Vielmehr geht es darum, wie sich Ideen der Technik aus dem Sozialen speisen, wie es sein kann, dass Gesellschaften ihre Zukunft als eine technische Zukunft imaginieren und wie sie dabei einen unter Umständen auch ganz irrealen, gewissermaßen untechnischen Begriff des Technischen als Leitbild oder Erlösungsfantasie postulieren. Die *soft machines*, von denen noch zu reden sein wird, sind kein technisches Vorbild, das auf biologische

¹ Statt „der technische Kontrollphantasien gebiert“ heißt es hier eigentlich: „der diese Phantasien gebiert“. Im Zusammenhang dieser Textstelle legt Mumford nahe, dass sich die grellen Fantasien der Ingenieure „relativ rasch in erfolgreiche Arbeitsmodelle umwandeln“ lassen: „die Fähigkeit, mathematische Theoreme und subatomare oder molekulare Kräfte in neue Erfindungen umzusetzen, ohne auf technische Hindernisse oder ernüchternde menschliche Hemmungen zu stoßen, hat unsere herrschende Technologie selbst in eine Art Science Fiction verwandelt“ (Mumford 1977: 590). Hier äußert sich somit der Teil auch von Mumfords Persönlichkeit, der sich rationaler Kontrolle entzieht. Offenbar traut er hier, ungläubig, der Technik zu, dass sie unglaubliche Möglichkeitsräume schafft, die sich mehr oder weniger unmittelbar aktualisieren lassen.

oder soziale Zusammenhänge übertragen wird, sondern der kollektive Traum von einer Technik, die geradezu magisch und auf unerhört wunderbare Weise ganz anders ist als alle uns bekannte Technik. Die *soft machines* sind Sozialmaschinen, insofern sie eine Flucht aus der gegebenen, beschränkten Technik gewähren, und zwar Flucht in die Vorstellung einer Technik, die uns Trost und Hoffnung gibt und eine Art gesellschaftlichen Frieden stiften soll. So sanft und weich sind diese Maschinen, dass sich jede harte, rigide, einengende Technik in ihnen gewissermaßen auflöst, einschließlich unserer bisher viel zu groben politischen Regulierungsinstrumente. So weich und sanft sind sie auch, dass sie Interessenskonflikte und gesellschaftliche Antagonismen abfedern und alle so genannten *stakeholders* bequem akkommodieren.

Im Folgenden interessiert also nicht, wie sich eine Vorstellung von Technizität in soziale Felder einschreibt, sondern wie sich eine sozial wirksame Vorstellung von Technizität allererst herausbildet. Wie ist es möglich – so die staunende Frage –, dass ein im Kern technophober Begriff von Technik eine Legitimationsfigur darstellt? Der viel diagnostizierte Techno-Optimismus unserer Zeit ist nicht allein das Vertrauen, dass zukünftige Technik all unsere Probleme lösen wird. Wie Astrid Schwarz am Beispiel der „grünen Nanotechnologie“ gezeigt hat, ist es gerade die leere Worthülle ohne technische Bedeutung, mittels derer sich die Vorstellung einer grünen Technik gesellschaftlichen Projektionen öffnet und ihr eine höchst effiziente symbolische Funktion im öffentlichen Diskurs verleiht:

„The openness of discourse on the environment is used, then, to develop green nanotechnology as a space of possibilities compatible with societal wellbeing and sustainable in relation to nature. This is where the image of a kind of nanotechnology arises that is soft—or at least cautious—, and that reduces stark oppositions. It draws together what is thought to be irreconcilable, for example, natural history and physical reductionism, application-oriented basic research and scientific progress, the preservation of natural and cultural resources, limitation and transgression, scarcity and abundance.“ (Schwarz 2009: 117)²

LEWIS MUMFORDS MEGAMASCHINEN

So viel zur Programmatik, die unsere Gegenwart der mehr oder weniger grünen Nanotechnologien mit ihren *soft machines* in einen größeren historischen Zusammenhang rückt. Dem entsprechend

² Im Juni 2011 hat auch ein Dossier der *Zeit* verdeutlicht, wie ein im Kern technikferner Begriff von Technik als bloßer Wunscherfüllung zur Legitimation der gesellschaftlichen Hoffnung auf letzte Rettung z.B. vor der Klimakatastrophe beitragen kann. Nachdem der heutige Technikoptimismus als verzweifelte Hoffnung charakterisiert wurde, präsentieren die Autoren unter dem Stichwort „*Wir dürfen also optimistisch sein: Wunder gibt es immer wieder*“ eine Reihe fantastisch imaginierte Zukunftstechnologien, an die die Leser zwar nicht glauben sollen, auf die er aber doch vielleicht hoffen darf (Fischerhmann/von Randow 2011).

gilt es zunächst, die Grundbehauptung darzustellen und beispielhaft zu begründen – die Behauptung, dass untechnische Sozialmaschinen zu Leitbildern gleichermaßen gesellschaftlicher und technischer Entwicklung werden. Was hier zunächst etwas paradox und ziemlich abstrakt klingt, ist ein entferntes Echo auf Heideggers „Gestell“ und seine Feststellung, dass das Wesen des Technischen nichts Technisches sei (Heidegger 2007: 5). Bei Heidegger heißt dies zunächst, dass das Wesen des Technischen nichts mit Mittel-Zweck-Beziehungen, mit der Technik als Werkzeug oder Instrument zu tun hat. Wenn hier von „untechnischen“, gar „technophoben“ Technikbildern die Rede ist, dann sind damit magische Vorstellungen gemeint, nach denen Technik nicht darin bestehen soll, einfallsreich mit begrenzten Mitteln in einer begrenzten Welt möglichst viel zu erreichen, sondern wonach Technik wie ein „Tischlein-deck-dich“ der Form des Wunsches und seiner Erfüllung entspricht – und gewünscht ist, dass sich die Welt als unbegrenzt erweisen möge, dass die Technik auch gerade das verändert, was wir für technisch möglich halten. Während Ernst Cassirer dieses magische Technikbild von ingenieurmäßig im Natur- und Weltzusammenhang entwickelter Technik scharf abgrenzt (Cassirer 1930: 59f.), verschleifen gesellschaftliche Technikdiskurse diese Differenz, insbesondere wenn das Phantasma einer die vertraute Welt transformierenden Technik aufgerufen wird.

Den historischen Einstieg bietet der Autor des leicht paraphrasierten Mottos: „Der einzige Teil der menschlichen Persönlichkeit, der sich bislang der rationalen Kontrolle entzieht, ist jener, der technische Kontrollphantasien gebiert.“ Dies hat Lewis Mumford in den 1960er Jahren geschrieben und pointiert damit eine ironische Dimension seiner technikkritischen Analyse. Im Namen der Maschine habe der Mensch seine Lebensverhältnisse durch und durch technisiert und erfährt seine ungezügelte, unkontrollierte, irrationale Freiheit nur noch dort, wo er neue Menschen imaginiert. Um dies nachzuvollziehen, lohnt sich ein näherer Blick auf Mumfords Argument in seinem Buch vom *Mythos der Maschine*.³

Nach Mumford können wir „die Rolle, die die Technik in der menschlichen Entwicklung gespielt hat, nicht ohne tiefere Einsicht in das historische Wesen des Menschen verstehen“ (Mumford 1977: 14). Hiermit argumentiert Mumford gegen die Auffassung, dass die Technik eine Erweiterung des menschlichen Körpers zur Beherrschung der Natur sei. Statt um Organerweiterung zwecks Naturbeherrschung gehe es um die latenten Fähigkeiten des Menschen, „seine überorganischen Bedürfnisse und Wünsche adäquater zu erfüllen“ (1977: 19). Überorganisch sind dabei solche Bedürfnisse und Wünsche, die – philosophisch ganz traditionell gedacht – nicht mit der

³ Der Rest dieses Abschnitts entspricht weitgehend der Darstellung in Nordmann 2008a: 53-56.

Naturbestimmtheit, sondern mit der Freiheit des Menschen verbunden sind. Die Technikentwicklung läuft also nicht quasi naturwüchsig vom Hammer auf den Computer zu bis endlich auch unser höchst entwickeltes Organ, nämlich das Gehirn technisch vergegenständlicht ist. Vielmehr dient das Gehirn der „bewußten, zweckmäßigen Selbstidentifizierung, Selbstveränderung und letztlich Selbsterkenntnis“ (1977: 21). Die Selbsterkenntnis der Menschen als historisch veränderliche Wesen findet gerade auch mittels der Technik statt, und zwar in ihrer Begegnung mit der bewusst von Menschenhand veränderten, technisierten Welt. Und was wir an uns selbst erkennen, wenn wir uns in der Technik erkennen, ist die gesellschaftliche Organisationsform, die der Verdinglichung oder Konkretion von Technik vorausgeht: Dank einer spezifisch organisierten Arbeitsteilung, also mit Hilfe von Technik, schaffen Menschen einander die Dingwelt, in der sie sich erkennen und vielleicht verändern können.

In dieser bewusst geschaffenen Organisationsform taucht nun auf, was Mumford nicht „Gestell“, nicht „Sozialmaschine“, wohl aber „Megamaschine“ nennt. Für eine Definition der Maschine zitiert er die *Theoretische Kinematik* von Franz Reuleaux, einem ingenieurwissenschaftlichen Standardwerk aus dem späten 19. Jahrhundert, das sich als philosophisch außerordentlich einflussreich erwies. Eine Maschine, so Reuleaux und Mumford, sei eine Kombination resistenter Teile, von denen jedes eine spezielle Funktion habe. Sie operiere unter menschlicher Kontrolle, um Energie zu nutzen und Arbeit zu verrichten (Mumford 1977: 222; vgl. Reuleaux 1875: 38). Mumford meint nun, dass die Entstehungsgeschichte der so definierten Maschine mindestens fünftausend Jahre zurückreicht. Seinerzeit war die Maschine gerätetechnisch noch unsichtbar und existierte bloß als gesellschaftliche Organisationsform, welche erst die Voraussetzung für die sichtbaren Maschinen des 19. und 20. Jahrhunderts schafft: „die mechanischen Kräfte mußten erst *sozialisiert* werden“, so Mumford, „ehe die Maschine selbst voll mechanisiert werden konnte“ (Mumford 1977: 225).

Mit dieser unsichtbaren, im materialen Sinne noch untechnischen Arbeitsmaschine ließen sich vor fünftausend Jahren die Pyramiden bauen. Obgleich ihre Komponenten „aus menschlichen Knochen, Nerven und Muskeln“ bestanden, waren diese Komponenten der Maschine definitionsgemäß „auf ihre rein mechanischen Elemente reduziert und streng auf die Ausführung begrenzter Aufgaben zugeschnitten. [...] Das Geheimnis der mechanischen Kontrolle bestand darin, daß ein einziger Kopf mit genau bestimmtem Ziel an der Spitze der Organisation war und daß es eine Methode gab, Anweisungen über eine Reihe von Funktionären weiterzugeben, bis sie die kleinste Einheit erreichten“ (1977: 222). Diese Sozialmaschine ist bei Mumford keine gesellschaftliche Umsetzung eines technischen Vorbilds, sondern geht der gerätetechnisch

konstruierten mechanisierten Maschine voraus. Und während sich nach einigen Techniktheorien das Organische naturwüchsig fortschreitend im Mechanischen vergegenständlicht, findet sich bei Mumford ganz im Gegenteil die freie, geistige Erfindung einer Organisationsform, die mechanische Kräfte schon zu nutzen weiß, ehe sie sich arbeitssparend in einer voll mechanischen Maschine materialisiert. In einer strengen, geradezu totalitären Arbeitsorganisation sind die mechanischen Kräfte noch sozialisiert und nicht mechanisiert, gehören somit einer gesellschaftlichen und nicht technischen Maschinenordnung an. Nicht die menschlichen Organe, sondern das Zusammenspiel handelnder Menschen ist bei Mumford Vorbild für das Zusammenspiel von Zahnrädern, Schrauben, Winden und Hebeln. Wenn die Menschen sich bei Mumford also in der Maschine selbst erkennen, so erblicken sie in ihr nicht ihr je eigenes organisches Wesen, sondern die Organisation ihrer Gesellschaft und somit die Megamaschine, in der sie selbst nur eine Systemkomponente sind. Und indem sich freie Menschen als Bestandteil einer Maschinenkultur wiedererkennen, können sie sich durch bewusste Selbstidentifikation und Selbstveränderung auch gegen die nur scheinbar allumfassende Megamaschine wenden.

OTTO MAYRS FLIEHKRAFTREGLER

Soviel zur technikphilosophisch vielleicht bedeutendsten und allgemeinsten Fassung der These, dass eine Vorstellung von Technik gesellschaftlich längst konstituiert ist, ehe die entsprechende gerätetechnische Entwicklung folgt. Im nächsten Schritt soll es nun um eine enger bestimmte Sozialmaschine gehen, die eine Kontrastfolie zu den *soft machines* bilden wird.

Als Kurator seinerzeit des National Museum of History and Technology in Washington wollte der Technikhistoriker Otto Mayr eine Geschichte des Fliehkraftreglers schreiben. Dabei handelt es sich um ein automatisches Regelungssystem, das insbesondere bei der Sicherung technischer Systeme eine große Rolle spielt. Im Kessel einer Dampfmaschine oder alten Lokomotive soll ein hoher Druck entstehen, der das Getriebe zum Laufen bringt. Wo hoher Druck in einem Kessel herrscht, kann auch Überdruck entstehen und eine Explosion wäre die Folge. Hier kommt der Fliehkraftregler ins Spiel. Er besteht aus ein paar Metallkugeln, die eine Art Karussell bilden, das vom Dampfdruck angetrieben wird. Je größer der Druck im Kessel, desto schneller dreht sich das Karussell, und je schneller es sich dreht, desto stärker wirken Fliehkräfte auf die herumwirbelnden Metallkugeln, die sich bei entsprechend schneller Drehung immer weiter heben und bei höherem Tempo zunehmend in die Horizontale kommen. Wenn die Höhe des Dampfdrucks, somit das Tempo der rotierenden Kugeln und somit die Annäherung an die Horizontale einen kritischen Punkt erreichen, öffnet der Regler ein Ventil und Dampf kann aus dem Kessel entweichen. Dadurch sinkt

der Dampfdruck, verlangsamt sich das Karussell, senken sich die Metallkugeln. Jetzt schließt sich das Ventil wieder, damit nicht zu viel Druck entweicht. Und das Spiel kann vor vorne beginnen mit dem Fliehkraftregler als automatisches Regelungssystem, ohne das die Dampfmaschine und die industrielle Revolution nicht möglich gewesen wäre – ein Regelungssystem zumal, das mit einer so genannten Rückkoppelungsschleife arbeitet, da sein Verhalten von dem System, sprich: vom Dampfkessel abhängt, mit dem es verkoppelt ist, das es beobachten soll und auf das es zurückwirkt.

Als er ansetzte, die Geschichte dieses Systems zu schreiben, machte Otto Mayr eine merkwürdige Beobachtung: Fliehkraftregler wurden schon in einem berühmten Maschinenkatalog aus dem Jahr 60 nach Christus beschrieben, das im 16. Jahrhundert nachgedruckt und zur Vorlage mancher mechanischer Spielerei wurde, insbesondere zahlreicher mit Uhrwerken betriebenen Apparaturen. Es lassen sich aber bis ins 18. Jahrhundert hinein keine Rückkoppelungsvorrichtungen in Europa finden – außer in Großbritannien, wo diese Technik „weiterentwickelt und geschätzt“ wurde. Warum war das so? Mayrs Suche nach einer Antwort führt ihn darauf, dass die Ablehnung dieser Systeme in Kontinentaleuropa und ihre Weiterentwicklung in Großbritannien jedenfalls nicht auf interne Entwicklungstendenzen der Technik selbst zurückgeführt werden kann.

„Mir war aufgefallen, dass das Prinzip des Regelkreises im Großbritannien des 18. Jahrhunderts nicht nur in der praktischen Technik gebräuchlich geworden war, sondern auch in abstrakten Argumenten, namentlich der Wirtschaftstheorie Adam Smiths. In der Annahme, dass dies kein Zufall sei, versuchte ich einen Zusammenhang herzustellen. Ich versuchte zu zeigen, dass die Anwendung des abstrakten Konzepts von der praktischen Technik inspiriert worden war. Das misslang; schließlich kam ich zu der Überzeugung, dass kein direkter Zusammenhang besteht; sondern dass beide Phänomene unabhängig voneinander auf einer unbekanntem, weiter zurückliegenden Ursache beruhen. Daher schien es mir ratsam, mich näher mit der [anderen] Frage zu befassen: Warum wurde die Rückkoppelung auf dem Kontinent abgelehnt?

Diese Frage ließ sich nicht allein durch Untersuchung interner Entwicklungen der praktischen Technik beantworten. [...] Vielleicht war die Antwort auf anderer Ebene zu finden: Offensichtlich waren bestimmte Arten von mechanischen Erfindungen auf dem Kontinent ungeheuer populär, andere, darunter Rückkoppelungsvorrichtungen, dagegen nicht. Woran lag das?“ (Mayr 1986: 12)

In der Hauptsache behauptet nun Mayrs Buch, dass sich die technische Entwicklung von Uhrwerk und Rückkoppelungssystem Wechselwirkungen verdankt „zwischen den in einer Gesellschaft vorherrschenden politischen, gesellschaftlichen, ökonomischen und religiösen Ideen auf der einen und den jeweiligen Präferenzen und Entwürfen für bestimmte technische Geräte auf der anderen Seite“ (Mayr 1986: 11). So gesehen geht Adam Smiths Wirtschaftstheorie der technischen Verbreitung des Fliehkraftreglers nicht nur zeitlich voraus: Die unsichtbare Hand, die den marktwirtschaftlichen Ausgleich zwischen Angebot und Nachfrage produziert, entspricht bereits dem unsichtbaren Automatismus, mit dem ein Gleichgewicht im Dampfkessel hergestellt wird.

Mayr spricht bei Rückkoppelungsvorrichtungen somit von „liberalen Systemen“, während das Uhrwerk des barocken Kontinentaleuropa einem unverrückbar autoritären System entspricht, das Unterordnungen produziert. Wer sich einen liberalen Staat vorstellt, lässt sich von Regelkreisen faszinieren, und dem entsprechend gingen liberale Wirtschaftstheorien der technischen Weiterentwicklung des Fliehkraftreglers voraus, was wiederum den Fliehkraftregler zu einer Art technischen Metapher für den modernen Staat werden ließ.

„Wahrscheinlich hat der Dampfmaschinenregler wie kein anderes Mittel dazu beigetragen, die Ingenieure und die allgemeine Bevölkerung mit dem Prinzip der Selbstregulierung vertraut zu machen. Die Wattsche Dampfmaschine wurde als eine Maschine von umwälzender Bedeutung und als Herold eines neuen Zeitalters begrüßt. Die Gelegenheit, dieses Wunder im Betrieb zu sehen, ließ sich niemand entgehen, und von denen, die es sahen, versäumte kaum einer, nach dem Zweck der schnell rotierenden Zentrifugalgewichte zu fragen, die deutlich sichtbar über der Maschine angebracht waren. Von da an brauchte man, um das Konzept der Selbstregulierung zu erläutern, nur auf den Dampfmaschinenregler zu verweisen. Als Norbert Wiener 1947 seine neue Wissenschaft ‚Kybernetik‘ taufte, zollte er der nach seiner Ansicht ersten kybernetischen Vorrichtung ausdrücklich Tribut: Das Wort *governor* (englisch für Regulator) ist über das lateinische *gubernator* aus dem griechischen *kybernetes*, Steuermann, abgeleitet.“ (Mayr 1986: 231).

Wer heute beispielsweise die Dampfmaschine besichtigt, die die Springbrunnen im Potsdamer Sanssouci betreiben sollte, der sieht – ungeachtet seiner nach heutigen Maßstäben schwachen Leistung – ein Wunderwerk der Technik, dem ein exotischer Tempel gebaut wurde und auf dem ganz oben der bronzene Fliehkraftregler glänzend poliert als weiser Steuermann, „governor“ oder Regierungskünstler thront (wobei auf dem Regler noch der bekrönte preußische Adler sitzt). Und bis heute zählt zur Regierungskunst des liberalen Staates das, was man Regulierung nennt. Die stoffliche Qualität von Produkten, die Menge und Zusammensetzung von Abgasen, die Bestandteile von Lebensmitteln unterliegen einer oft gesetzlich etablierten Regulierung, die mit einem voraussagbaren Automatismus Beobachtungen anstellt und bei Überschreitung eines vorgegebenen Grenzwerts Maßnahmen ergreift. Damit soll die Innovationskraft des Marktes und das Sicherheitsbedürfnis der Bürger möglichst im Gleichgewicht gehalten werden – sollte einmal etwas passieren, greift die Maßnahme und das Gleichgewicht ist rasch wieder hergestellt.⁴

⁴ Der Gouverneur oder kybernetische Steuermann der Dampfmaschine ist nicht nur Chiffre der „ersten industriellen Revolution“, nicht nur Inbegriff von „Steuerung und Regelung“ des von Heidegger oder auch Marcuse kritisierten eindimensionalen technokratischen Weltbilds, sondern wirkt auch heute noch nach in Auffassungen einer gegenüber rigiden staatlichen Institutionen verselbständigten, um so universelleren „*governance*“. Ob eine andere, dem heutigen Technik- und industriellen Produktionsstand angemessenere Sozialmaschine als Vorbild dienen könnte, fragen z.B. Lösch/Gammel/Nordmann 2009. Die Frage wird umso drängender, als sich die Entwicklung der *soft machines* in Nanotechnologie, synthetischer Biologie, den Informations- und Kommunikationstechnologien oder auch dem *climate engineering* klassischen Regulierungsverfahren entzieht. Die entsprechende Kritik am *governance* Konzept findet sich im Schlussteil dieses Beitrags.



Jessica Riskins *Wetware*

Am Beispiel der Arbeitsmaschine und des Fliehkraftreglers sollte gezeigt werden, dass sich Gesellschaften eine Technik imaginieren, auch bevor es diese Technik in einem gerätetechnisch konkreten Sinne gibt. Diese Sozialmaschinen sind zunächst noch ganz sozial und materialisieren sich erst später, sie sind nicht technisch inspiriert, und nicht nur für den Regelkreis mit seinem Rückkoppelungsautomatismus und seiner Erhaltung eines Gleichgewichts lässt sich sagen, dass er ein Vorbild gleichermaßen für die Entwicklung von Gesellschaft und Technik war.⁵

So kompliziert nun auch die Wechselwirkung von gesellschaftlichen Vorstellungen und technischen Artefakten sein mag, hat sie doch eine ganz handfest technisierte Welt hervorgebracht. Heute gibt es sowohl eine ganz reale, in Fabriken organisierte Arbeitsmaschinenwelt, wie auch die Sicherheitstechnik für Dampfkessel. Eingangs wurde jedoch eine weitergehende Behauptung annonciert, dass sich Gesellschaften nämlich auch an einer ganz untechnischen und unrealen Technik orientieren. Dies wird an den *soft machines* aufgezeigt, aber auch hierzu bietet sich noch ein historischer Präzedenzfall an, der von Jessica Riskin diskutiert wurde. Sie beschreibt eine kurzlebige Technikentwicklung aus der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts und verbindet damit einen Ausblick auf eine gleichermaßen prekäre Situation im Zeitalter der *soft machines*.

Im Schaufenster eines Brüsseler Süßwarenladens liegt noch dieser Tage wohligh auf ihrem Rücken ausgestreckt eine recht große Katze inmitten von Bergen belgischer Schokolade. Sie ist recht schnell als mechanische Puppe erkennbar, die gewisse katzentypische Bewegungsabläufe vorführt. Nicht nur streicht sie sich mit der Pfote über das Schnurrhaar, auch wogt eine behagliche

⁵ Hier wäre instruktiv, vergleichend das *perpetuum mobile* bzw. die Unmöglichkeit eines *perpetuum mobile* als eine fiktive Technik einzubeziehen, die als Organisationsform für Technik und Gesellschaft, für Wissenschaft und industrielle Produktionsverfahren diente, siehe hierzu etwa Rabinbach 2001.

Welle durch ihr dickes Bauchfell. In den Worten von Jessica Riskin funktioniert diese Puppe analogisch (2003: 101). In ihrem Inneren befindet sich eine Art Uhrwerk, das wie ein mechanisches Modell fungiert. Es ist so eingestellt, dass es bestimmte äußere Zeichen oder Bewegungsabläufe einer Katze repräsentiert. Schon dadurch, dass wir es als Spielzeug erkennen und den Repräsentationscharakter des mechanischen Modells verstehen, wird deutlich, dass hier aus einem technisch vermittelten Abstand heraus *hardware* entwickelt wurde, die mit dem Innenleben einer Katze wenig zu tun hat, außer dass sie eben gewisse äußere Zeichen zu reproduzieren vermag, wenn auch mit ganz anderen Mitteln als eine echte Katze dies tut. Diese Art von Automat, so Riskin, gab es im 17. und insbesondere 19. Jahrhundert zuhauf. In der Zeit zwischen 1730 und 1790 jedoch ging es um andere Konstruktionen, die Riskin im Gegensatz zur *hardware* und in bewusster Anlehnung an heutige Redeweisen aus der Künstlichen-Intelligenz-Forschung und Bio-Kybernetik als *wetware* bezeichnet.

Den Unterschied illustriert sie an Schreibautomaten, also Figuren, die eine Feder über das Papier führen. Im 17. und 19. Jahrhundert haben diese Figuren so getan, als ob sie schrieben, die Feder nur in bezeichnender Manier in der Luft über dem Papier bewegt. Im 18. Jahrhundert ging es aber darum, den Automaten zum Schreiben zu bringen. Und tatsächlich konnte ein Schreibender aus der Werkstatt von Jaquet-Droz bis zu 40 programmierbare Worte aufschreiben. Auch im Inneren sah dieser Schreibende anders aus:

„The Jaquet-Droz automata do not just carry out the processes of writing, drawing, and playing music, they are also anatomical and physiological simulations. Their skeletal structures were likely designed with the help of the village surgeon. Both the Lady-musician and the Draughtsman also breathe. The Draughtsman periodically blows the charcoal dust from his paper and surveys his work, and the Lady-musician sighs in time to the music. Her breathing was what spectators most often commented upon. It made her seem not only alive, but emotional. She appeared moved by the music she played.“ (Riskin 2003: 102)

Hier geht es also nicht um Mechanismen, die bestimmte Verhaltensweisen analogisch modellieren und repräsentieren, sondern um die Simulation lebendigen Verhaltens – bis hin zu den Geburtsmaschinen von Madame du Coudray, die aus Beckenknochen, Stoff, Leder und feuchten Schwämmen konstruiert ganz buchstäblich als *wetware* dienten, damit Hebammen etwas über den Geburtsvorgang erfahren konnten. Gerade darin, dass sie krude und unbeholfen waren, entsprechen diese Maschinen des 18. Jahrhunderts gegenwärtigen Versuchen, aus Simulationen statt aus

analogischen Modellen zu lernen.⁶ Als „wetware“ bezeichnen heutige Biokybernetiker, Intelligenz- und Verhaltensforscher die organischen Schaltungen im menschlichen Gehirn im Gegensatz zur hardware eines Computers. Letztere könne man zwar verwenden, um intelligente Verhaltensweisen oder Denkprozesse in einem technischen Medium nachzustellen, dabei verlange aber die Tatsache, dass zunächst eine Analogien zwischen organischen und elektrischen Abläufen gebildet werden muss, einen Abstand zur Wirklichkeit, den die Simulation der lebendigen Vorgänge eibnen soll. Hier ist es somit ein spezifisches Erkenntnisinteresse, das um der Nähe zu den Dingen willen den womöglich unerfüllbaren Anspruch an die Technik und hier insbesondere an die Simulationsmaschinerie formuliert.

Die Automaten des 18. Jahrhunderts führen überdeutlich vor, wie weit sie hinter diesen Erkenntnisanspruch zurückfallen. Offensichtlich können sie Lebensprozesse nicht so simulieren, dass sich unmittelbar aus der Untersuchung der Maschine theoretische Einsichten oder praktische Fertigkeiten ergeben bezüglich der Physiologie von Mensch und Tier. Die Frage ist nun, ob wir in der heutigen Situation wirklich so viel weiter gekommen sind oder ob unsere Simulationsmodelle immer noch mit unbeholfenen Mitteln in Richtung eines unerreichbaren Technikideals gestikulieren, das aber schon im Erkenntnisprozess verortet ist und als gesellschaftliches Faszinosum fungiert. Jessica Riskin äußert sich hierzu an zwei Stellen:

„‘Wetware‘ [...] is the expression of a particular moment, the turn of the twentieth to the twenty-first century. The neologism voices one of the organizing ambivalences of the current moment: we believe that the processes of life and consciousness are essentially mechanistic and can therefore be simulated, and yet we are equally firmly persuaded that the essences of life and consciousness will ultimately be beyond the reach of mechanical reproduction.“ (Riskin 2003: 97)

Diese Ambivalenz ist Ausdruck einer tiefen Verwirrung und Verunsicherung – den Anspruch auf eine den Mechanismus irgendwie transzendierende Technik kann sie schon darum nicht begründen. Weil sich die Idee einer solchen Technik gar nicht kohärent entwickeln ließ, verschwanden die im 18. aufgetauchten Simulationen im 19. wieder, und weil auch wir im Übergang vom 20. zum 21. Jahrhundert erneut verwirrt und verunsichert sind, kehren sie jetzt zurück. Damit stellt sich nun aber die weitere Frage, warum gerade diese beiden historischen Momente von derartiger Verwirrung und Verunsicherung gekennzeichnet sind.

⁶ Ausgehend vom Begriffspaar digital/analog verfahren Riskins Simulation natürlich analogisch. Ihre Kontrastierung von Simulation und Analogie entspricht demnach eher der Unterscheidung von Ikon und Index, wobei das Ikonische auf der Teilnahme des Zeichens am Bezeichneten beruht und ein Index der zweistelligen Relation der Darstellung gegenüber dem Dargestellten entspricht.

Jessica Riskin greift diese Frage auf und skizziert eine Antwort: „Why were the seventeenth and nineteenth centuries periods of analogy, and the late eighteenth and late twentieth centuries periods of simulation?“ (Riskin 2003: 118) Analogien, so Riskin, besagen dies: „[W]e know what machines are, and animals turn out to be a lot like them“. Simulationen funktionieren anders: „[W]e are not entirely sure what animals are, or what machines can be, and we can find out about both by trying to build an animalmachine“ (ebd.). Mit dieser Tiermaschine stellen sich die Forscher des 18. und 21. Jahrhunderts demnach eine Technik vor, von der sie nicht wissen, ob es sie überhaupt geben kann, ob sie womöglich inkohärent ist. Ein besonders deutliches Beispiel sind diese Maschinen somit dafür, dass Technikideale gewissermaßen untechnisch, geradezu anti-technisch sein können:

„The beginnings of the Industrial Revolution and the beginnings of the Information Revolution were both periods of extreme fluidity in people’s understandings of what machines were – and indeed in the nature of machines. Once the industrial period was fully under way, manmade machinery and its relations to living creatures stabilized, replacing the fluidity required by a simulation with two terms that were, for the moment, fixed: ‘life’ and ‘mechanism’. Only when the Information Revolution introduced a new kind of machinery did this fixity give way to a new fluidity, and the possibility of using machinery to simulate life again seemed intriguing. In other words, the modern makers of automata that see, hear, and feel in fact have a great deal in common with the eighteenth-century makers of automata that breathed, spoke, and defecated. They too use machines to simulate life precisely because their conception of machines is no better established than their understanding of life.“ (Riskin 2003: 118f.)

In Bezug auf die hier vertretene These lässt sich demnach konstatieren: Gesellschaften versprechen sich Orientierung von einer bloß imaginierten Technik, weil sie weder sich selbst noch die Technik verstehen, weil sie von den Grenzen und Möglichkeiten der Technik, vom Zukunftsversprechen einer unerhört neuen und anderen Technik aufgestört, fasziniert und verunsichert sind. Diese Verunsicherung kennzeichnet die das Leben simulierende *wetware* der vor- und nachindustriellen Zeitalter, somit auch die dieser Tage imaginierten „weichen“ Sozialmaschinen.

RICHARD JONES’ *SOFT MACHINES*

Hiermit kommen wir nun ganz in der Gegenwart an und bei der Nanotechnologie als exemplarischem Beispiel für die so genannten Zukunftstechnologien, von denen wir uns wider besseres Wissen die Lösung fast aller Probleme erhoffen sollen – von der Heilung des Krebses über ressourcenschonende und energieeffiziente Produkte bis zur Vermeidung der Klimakatastrophe. Die

Nanotechnologie bietet sich hierfür insbesondere darum an, weil sie von Anfang an durch einen impliziten und expliziten Maschinendiskurs geprägt ist, der die Realität oder Irrealität der imaginierten Maschinen thematisiert. Wer überhaupt etwas von der Nanotechnologie weiß, hat vermutlich von irgendwelchen *nanobots* gehört, die es früher oder später geben könnte oder die es ganz unmöglich geben kann, ohne die die Nanotechnologie als gesellschaftlicher Traum einer neuartigen Technologie allerdings auch nicht auszukommen scheint.⁷

Dieser hoch differenzierte, von unterschiedlichsten Akteuren geführte Maschinendiskurs, einschließlich seiner kultur- und sozialwissenschaftlichen, aber auch philosophischen Analysen, kann hier nicht rekapituliert werden (siehe etwa Smalley 2003a, 2003b, Drexler 2003a, 2003b, Lösch 2007, Myers 2008, Nerlich 2005). Während Bernadette Bensaude-Vincent und Xavier Guichet kartesische, komplexe und konkrete Maschinen analytisch unterscheiden (Bensaude-Vincent/Guichet 2007), knüpft die folgende Diskussion an das 2004 erschienene Buch *Soft machines* von Richard Jones an, das zwischen harten und weichen Maschinen unterscheidet (Jones 2008). Dabei ist bezeichnend, dass seine weichen Maschinen kein technisches Vorbild haben, allenfalls ein natürliches. Eingeführt werden sie von Jones nicht etwa, weil sich in ihnen eine bereits fortschreitende Technikentwicklung ankündigt, die unsere Aufmerksamkeit beansprucht, sondern weil einzig die Konzeption von *soft machines* der nanotechnologischen Behauptung Sinn verleiht, es könne überhaupt eines Tages molekulare Maschinen geben: Da molekularen Maschinen mit den geläufigen technischen Paradigmen nicht vereinbar sind, muss eine neue, ganz andersartige, an biologischen Prozessen orientierte, nasse und weiche Technik imaginiert werden, auf der diese Maschinen im Prinzip beruhen könnten. Jones führt dies mit hoher Intelligenz und großer Vorsicht vor – er weiß genau, was er tut. Als Physiker stellt er sich nicht unter den Druck, die Wirklichkeit der von ihm konzipierten weichen Maschinen erweisen zu müssen. Und tatsächlich geht es in seinem über weite Strecken naturwissenschaftlich-technisch argumentierenden Buch letztlich nicht um die Entwicklung der Technik, sondern um das Verhältnis von Nanotechnologie und Gesellschaft.

Maschinenfantasien wären es nämlich, so Richard Jones und andere Nanoforscher, die der gesellschaftlichen Akzeptanz der Nanotechnologie womöglich in die Quere kommen. Die *soft machines* sollten als notwendiges Korrektiv dienen für eine gefährlich irreführende Vorstellung davon, wie die Nanotechnologie in gesellschaftliche Zusammenhänge eingreift. Wer von *molecular*

⁷ Dass die Nanotechnologie ohne diesen gesellschaftlichen Traum nicht auszukommen scheint, bestätigt sich gerade darin, dass dieser Traum ausgeträumt zu sein scheint in einer späteren Entwicklungsphase, in der sich die Nanotechnologie so weitgehend normalisiert hat, dass es nicht mehr um molekulare Maschinen, sondern nur noch um Nanomaterialien geht. Den Stoff für kollektive Zukunftsträume bietet seither die synthetische Biologie.

machines, nanobots, assemblers oder dergleichen redete, schloss sich nämlich mehr oder weniger explizit an eine von Eric Drexler etablierte Rhetorik an. Hiernach sollte die Nanotechnologie eine so präzise Kontrolle über einzelne Atome und Moleküle ermöglichen, dass nach mechanischem Vorbild kleine Maschinen konstruierbar sind, die im nanoskaligen Größenbereich Arbeit verrichten, z.B. im menschlichen Körper Zellreparaturen vornehmen oder Arterien entschlacken. Als gefährlich irreführend galt diese Vorstellung nun aus verschiedenen Gründen. Insofern sie wissenschaftlich unseriös ist (Jones 2008, Smalley 2003a, 2003b), könnte sie die ganze Nanotechnologie in Verruf bringen und womöglich all ihre kühnen Versprechungen in Frage stellen. Und obwohl sie wissenschaftlich unseriös ist, könnte sie irrationale Ängste auslösen vor unkontrollierbaren Nanorobotern.

Dass diese Vorstellung unseriös ist, eröffnet nun aber weiterhin die Möglichkeit eines Gedankenexperiments, das von einer konventionellen Maschinenteknik auf molekularer Ebene wegführt und eine unkonventionelle Maschine imaginiert, die zwar wissenschaftlich seriös ist, dafür aber jenseits unserer technischen Reichweite liegt. Jones fragt, was für Maschinen überhaupt Arbeit verrichten könnten in den Größenordnungen des Nanokosmos, beispielsweise als Moleküle unter Molekülen in einer Blutbahn. Eine derartige Maschine müsste die besonderen Bedingungen einer Welt zu nutzen wissen, in der Gravitationskräfte praktisch gar keine Rolle spielen, Brownsche Bewegung hingegen das Geschehen beherrscht. Weil eine am makroskopisch bekannten Roboter orientierte Maschine gegen die Brownsche Bewegung gar nicht erst ankäme, bedürfte es einer biologisch weichen, z.B. viren- oder spermienähnliche Maschine, die an ihre Umwelt angepasst ist, die sich von ihrer Umwelt antreiben lässt und deren Funktionalität von ihren Umweltbedingungen gewährleistet wird. Gegen den wissenschaftlich unseriösen Nanoroboter bringt Jones somit eine wissenschaftlich seriöse, wenngleich bloß hypothetische Maschine ins Spiel, die Ernst Blochs Allianztechnik entspricht, also einer „Verhakung ohnegleichen“ und einem wirklichen „Einbau der Menschen [...] in die Natur“ (Bloch 1973: 817, vgl. auch die „konkreten Maschinen“ von Simondon 2012). In welchem Sinne *soft machines* überhaupt „Maschinen“ sind, mag unklar sein, und unklar auch, ob sie jemals technisch realisiert werden können. Inzwischen verheißen sie aber etwas Neues, das sich nicht gegen natürliche oder gesellschaftliche Verhältnisse stellt, sondern in sie eingebaut, integriert ist – eine förderliche, integrative, freundliche Technik.

Demgemäß kann es nicht überraschen, dass der Physiker und Nanoforscher Richard Jones nicht nur dieses Buch geschrieben hat, sondern einer der wichtigsten Vermittler der Nanotechnologie in Großbritannien wurde. Und das will etwas heißen. Unter dem Einfluss einer kritischen Wissenschafts- und Technikforschung hat sich Großbritannien nämlich von dem simplen Modell

abgewandt, wonach Vermittlung vor allem aus akzeptanzfördernder Wissenschaftskommunikation besteht. Um eine „Verhakung ohnegleichen“ soll es auch hier gehen, um *governance* als dem wirklichen Einbau des Menschen in die Entwicklungsprozesse von Wissenschaft und Technik (Kearnes/Macnaghten/Wilsdon 2006). Keine harte Maschine soll der Staat sein, an dessen Regulierungsbehörden sich besorgte Bürger nur über Eingaben und Nachfragen wenden und dessen Fördermechanismen an unverrückbare Kriterien der wissenschaftlichen Qualität und des wirtschaftlichen Interesses gebunden sind. Vielmehr sollen sich technologische Entwicklungsprozesse als sanft und weich, gestaltungsoffen, entgegenkommend und vertrauenswürdig erweisen. In diesem Sinne erfüllte Richard Jones vorbildlich die Rolle der offiziell designierten Vertrauensperson (*ombudsman*) für Nanotechnologie – vorbildlich nicht nur wegen seiner leicht zugänglichen, umsichtig differenzierten, klar verständlichen, oft auch witzigen Analysen, und nicht nur weil er wesentlich an Bürgerbeteiligungsverfahren für die Festsetzung von Forschungsprioritäten beteiligt war. Vorbildlich erfüllte Jones seine Rolle auch, weil er immer im Gespräch blieb mit den Sozial- und Geisteswissenschaften (z.B. Jones 2011). Stellvertretend für die ganze gesellschaftlich verfasste Schlüsseltechnologische Forschung (so genannte „modus-2 Forschung“, vgl. Nowotny/Scott/Gibbons 2004), konstruierte Richard Jones somit zweierlei samtweiche Maschinerie und zweierlei gleichermaßen unreal sanfte Technik – wobei sich die biologisch inspirierte nanoskalige Maschine und die partizipatorisch orientierte *Governance*-Maschine gegenseitig informieren, und es wiederum eine vermutlich nie realisierbare Technik ist, die der sanften Sozialmaschinerie zum Vorbild gereicht.

Jones' weiche oder biologischen Maschinen mögen schon darum nicht für Maschinen gehalten werden, weil die Vermischung des Organischen und Mechanischen einen Kategorienfehler darstellt, insbesondere wenn dem Organischen so etwas wie Spontaneität zugesprochen wird und damit etwas, was sich einer regelhaften Kontrolle entzieht. Insbesondere Jean-Pierre Dupuy hat an den Programmen der Nanotechnologie ausgemacht, dass sie sich der Kontrolle des Unkontrollierbaren verschrieben haben – sei es unter dem Stichwort des *bottom-up engineering* mit der Devise, Selbstorganisationsprozesse zu nutzen, um technische Systeme nicht zu konstruieren, sondern wachsen zu lassen, oder sei es unter dem Stichwort der *soft machines*. Selbstorganisation sei der Ingenieurkunst ursprünglich entgegengesetzt, meint Dupuy, und verweist darauf, dass eine katastrophentheoretisch beschreibbare Dynamik der Idee von verlässlich funktionierenden technischen Systemen widerspricht. Ingenieure seien gewiss nicht darauf aus, sich von ihren Konstruktionen wirklich überraschen zu lassen (Dupuy 2007).

Der Gegensatz zum Realismus, heißt es manchmal, sei nicht die Utopie, sondern das Wunschdenken (z.B. Geuss 2010). So ist das Tischlein-deck-dich oder das *perpetuum mobile* auch keine Utopie, sondern eine Wunscherfüllungsmaschine, nicht anders als der ausgleichende Fliehkraftregler, dessen Regierungskunst Individualinteressen in Gemeinwohl überführt, und nicht anders als die Intelligenz einer Organisationsform, die jedem Einzelnen einen Platz im arbeitsteiligen Getriebe zuweist. Voraussetzung dieses Wunschdenkens scheint zu sein, dass eine Beschränkung aufgehoben ist, die nach geläufigen Technikbegriffen konstitutiv für Technik ist. Und während Jean-Pierre Dupuy ganz selbstverständlich davon ausgeht, dass die Konstruktion eines technischen Funktionszusammenhangs darin besteht, unliebsame Überraschungen auszuschalten und Wirkmechanismen technisch zu kontrollieren, ist es im Widerspruch dazu die kybernetische Idee einer natürlichen Selbstkontrolle, die einem verworrenen Wunschdenken Vorschub leistet:

„The problem is the illusion of control – what we want to do is reverse engineer. We harness self-assembly in a non-linear way to get what we want. To do this at the nanoscale will be a big breakthrough because we can then start to control things, put them in compartments and let them evolve. We don't need the illusion of control. We let the system select what it needs according to its local environment. We can't be an engineer at that level if we want to use bottom up. Nature takes this approach and it works very well.“ (ein anonymisierter Nanoforscher zitiert in Macnaghten/Kearnes 2007: 17)

Dies kann als Beispiel dienen für die ganz untechnische Vorstellung einer naturalisierten oder noumenalen Technik, die sich nicht am menschlichen Vorstellungsvermögen orientiert oder planerisch technisches Handeln erfordert, sondern die Unheimlichkeit eines Wunscherfüllungsmechanismus aufruft, bei dem der bloße Gedanke an etwas schon seine Verwirklichung bedeutet (Nordmann 2008b). So sehr es überraschen würde, wenn sich solche Mechanismen wirklich bauen ließen⁸, so wenig kann es überraschen, dass die Vorstellung einer technischen Kontrolle des Unkontrollierbaren gesellschaftlich wirksam wird und die Sozialmaschinerie informiert. Schließlich verspricht die technische Kontrolle historisch kontingenter dynamischer Prozesse, dass Politik keine Kunst mehr sein muss und sich sogar die Zustimmung zu ihren Gestaltungsvorhaben zuverlässig produzieren lässt. So erweist sich der Ermöglichungscharakter nicht von Technik, sondern von

⁸ Ganz ausdrücklich sollten Eric Drexlers „universal assemblers“ Wunscherfüllungsmaschinen sein und konnten so die frühen Jahre nanotechnologischer Forschung maßgeblich beeinflussen. (Jones' „soft machines“ bauen auf ihre technische Unrealisierbarkeit auf und konnten zeigen, dass es für die Konstruktion von Sozialmaschinerie unwesentlich ist, ob ihr technisches Vorbild realisierbar ist.) Der Traum davon, dass das bloße Denken in maschinelles Funktionieren übersetzbar sei, macht die Faszination so genannter *mind-machine interfaces* aus, die aber immer nur *brain-machine interfaces* sein können und Wirkzusammenhänge allenfalls durch Konzentrationsleistung, nicht aber durch bloßes Denken erzeugen können.

imaginiertes Technik, und was sie ermöglicht ist eine Entpolitisierung der Politik, die ohne die harte Maschinerie und die Sachzwänge einer technokratischen Gesellschaft auskommt und stattdessen ihre Sozialmaschinerie nach dem Vorbild von *soft machines* konstruiert, die den zwanglosen Zwang selbstorganisierender, geradezu organischer Wachstumsprozesse ausüben.⁹

Die Suche nach den spezifischen Voraussetzungen oder Gründen für dieses auf *governance* ausgerichtete Politik- und Technikverständnis kann bei Jessica Riskins Zeitdiagnose ansetzen. Sie bezog das neuerliche Faszinosum einer technischen Simulation des Organischen auf die Verunsicherung bezüglich der Möglichkeiten und Grenzen von Technik. Dieser Verunsicherung entspricht eine seitens der Nanotechnologie und synthetischen Biologie nur exemplifizierte allgemeine Auffassung von der grenzenlosen Formbarkeit der Welt, die so weitgehend dematerialisiert zu sein scheint, dass sie dem technischen Zugriff keine Widerstände mehr entgegensetzen vermag (Bensaude-Vincent 2004). Die unkörperliche, weiche Sozialmaschine verkörpert somit einen erweiterten Designbegriff, demnach Entwickler und Nutzer, Techniker und Wissenschaftler, Konsumenten und Bürger gemeinsam an einem Weltgestaltungsprozess partizipieren, dem sich niemand entziehen kann und zu dem wir so oder so beitragen (Nordmann/Schwarz 2010). Die von den irrealen *soft machines* informierte Sozialmaschine erweist sich damit als Inbegriff von Design. Angesichts der unbegrenzten Reichweite der mit ihr zu vollziehenden kollektiven Gestaltung einer durch und durch plastischen Welt erweist sie sich als heutige Variante des von Heidegger noch schicksalhaft und hart als eisernen Modernisierungskäfig gedachten Gestells.

Den Ermöglichungscharakter einer zunächst bloß imaginierten Technik hatte insbesondere Lewis Mumford herausgearbeitet. Die für den Pyramidenbau benötigte menschliche Arbeitsmaschine produzierte schon eine gesellschaftliche Ordnung, lange bevor sie durch Kolben und Gestänge lief. Dem entsprechend lässt sich heute beobachten, dass das *soft governance* Modell eines gesellschaftlichen Kollektivexperiments mit neuen Technologien auf eine gesellschaftliche Ordnung hinausläuft, in der sich Produzenten und Entwickler freiwillig darauf verpflichten, Rede und Antwort zu stehen, in der Konsumenten bereitwillig als Versuchskaninchen dienen, in der sich Begutachtungsexpertise auf alle beteiligten Bürger verteilt, in der behördliche Aufsicht durch

⁹ Ein Beispiel hierfür bietet die sozialwissenschaftliche Begleitforschung, die sich unter dem Einfluss von *governance* Diskursen entscheidend gewandelt hat: Die in Europa verbreitete Ablehnung genetisch modifizierter Nahrungsmittel galt als Indiz dafür, dass sich eine kritische Öffentlichkeit nicht mit wissenschaftlichen und kommunikationstechnischen Mitteln kontrollieren lässt. Stattdessen hat nanotechnologische Begleitforschung diese kritische Öffentlichkeit in eine unkontrollierte partizipatorische Experimentalsituation eingebunden, die unter der Überschrift „verantwortliche Entwicklung der Nanotechnologie“ die Selbstorganisation konsensualer Mitarbeit an einem gemeinschaftlichen Zukunftsprojekt intendiert (Jasanoff 2002, Nordmann 2009).

allgemeine permanente Wachsamkeit ersetzt wird, in der Interessenkonflikte hinter einen Verantwortungsdiskurs besorgter Bürger zurücktreten und in der „Ethik“ als internationale *lingua franca* fungiert. In Echtzeit sollen sich Gesellschaften ohne Kontrollinstanz selbst kontrollieren können, so die fromme Hoffnung, die sich eines immerhin so breiten Zuspruchs erfreut, dass das Ideal kollektiver Lernprozesse in greifbare Nähe zu rücken scheint.

Gesellschafts- und sozialwissenschaftliche Kritik darf nun nicht bei dem ansetzen, was die Technik kann, können soll oder bald können wird. Sie sollte vielmehr vor Augen führen, wie gerne wir uns über das hinwegsetzen, was Technik nicht kann und vielleicht nie können wird. Wenn es hier so etwas wie eine Gefahr gibt, die eine kritische Positionierung verlangt, besteht sie in dem, was wir Technisierungsprozessen zutrauen – und dieses „wir“ umfasst Technikenthusiasten und -skeptiker, Optimisten und Pessimisten, Ingenieur- aber auch Geistes- und Sozialwissenschaftler. Mit dem Zutrauen in das, was Technisierungsprozesse leisten werden, beginnt die Entmachtung der Politik und überantworten wir geopolitische Menschheitsfragen den weich selbstorganisierenden Deliberations- und Innovationsprozessen, die durch *governance* Modelle immer nur angestoßen werden. Um dem zu entgegnen, muss der Spieß gewissermaßen umgedreht werden und muss die Entmachtung der Technik und einer nur noch technisch aufgefassten Weltgestaltung seitens einer philosophischen Kritik informeller Technisierung angezettelt werden.

Im Gegensatz zu geläufigen Technisierungskonzepten geht es einer Philosophie informeller Technisierung nicht vornehmlich darum, wie sich eine Eigenlogik „der Technik“ unaufhaltsam durchsetzt, wie Gesellschaftsordnungen und Kommunikationsverhältnisse durch das Vorbild oder die Erfordernisse einer bestehenden Technik geprägt werden. Weder Mumfords Megamaschine noch Jones' *soft machine*, weder Mayr's *governor* noch Riskins *wetware* fügen sich in ein derartiges Technisierungsnarrativ. Hier bedeutet Technisierung zunächst einmal nur, sich einen Zusammenhang als einen technischen Zusammenhang zu imaginieren und damit beispielsweise die Idee der Politik mit der Idee des Design zu verschmelzen – wobei der Grund hierfür nicht im Bereich, gar im Fortschritt oder in der Ausweitung des Technischen aufzufinden ist.

Was im Zuge informeller Technisierung formgebend ist oder gesellschaftliche Verhältnisse informiert, soll etwas informelles, einerseits Unmerkliches, andererseits Unbestimmendes sein. Mit dieser Charakterisierung begibt sich die Philosophie der informellen Technisierung in die Nähe der z.B. von Dupuy beschriebenen Gefahr: Wie die Idee einer unberechenbaren oder überraschenden Technik ist der gesellschaftliche Bezug auf eine nicht formgebende, unmerklich sanfte, eines rigiden Wirkmechanismus enthobene Technik zunächst Ausdruck davon, dass Gesellschaften weder sich selbst noch die Technik verstehen (Nordmann 2008b, vgl. Kaminski 2013). Aus der Nähe zur

Gefahr würde eine gefährliche Nähe, sollte im Begriff der „informellen Technisierung“ eine positive Programmatik enthalten sein, die einer hier nur skizzierten Ideologiekritik unterworfen werden müsste. Nur affirmativ verhielte sich nämlich die Positivierung einer ohne Bestimmung der Form formgebenden Technisierung gegenüber dem was die irrealen soziale Wunscherfüllungsmaschinerie des zwanglosen Zwangs verspricht, gegenüber der *soft governance* oder einer Kontrolle des Unkontrollierbaren durch Selbstkontrolle.

CONTACT

Alfred Nordmann
Professor of Philosophy
Technische Universität Darmstadt

nordmann@phil.tu-darmstadt.de

LITERATUR

Bensaude-Vincent, Bernadette (2004): *Se libérer de la matière? Fantômes autour des nouvelles technologies*. Paris: Institut national de la recherche agronomique.

Bensaude-Vincent, Bernadette; Guichet, Xavier (2007): *Nanomachine: One Word for Three Different Paradigms*. In: *Technè* 11 (1), S. 71-89.

Bloch, Ernst (1973) *Das Prinzip Hoffnung*. Frankfurt: Suhrkamp.

Cassirer, Ernst (1930) *Form und Technik*. In Ernst Cassirer: *Symbol, Technik, Sprache*, Hamburg: Meiner 1985, S. 39-92.

Drexler, Eric (2003a): *Open Letter to Richard Smalley*. In: *Chemical & Engineering News* 81, S. 38-39.

Drexler, Eric (2003b): *Drexler Counters*. In: *Chemical & Engineering News* 81, S. 40-41.

Dupuy, Jean-Pierre (2007): *Some Pitfalls in the Philosophical Foundations of Nanoethics*. In: *Journal of Medicine and Philosophy* 32 (3), S. 237-261.

Fischermann, Thomas; Randow, Gero von (2011): *Rettet uns die Technik? Der neue Glaube an die Machbarkeit*. In: *Die Zeit* 25.

Geuss, Raymond (2010): *Realismus, Wunschdenken, Utopie*. In: *Deutsche Zeitschrift für Philosophie*, 58 (3), S. 419-429.

Heidegger, Martin (1953) *Die Technik und die Kehre*. Stuttgart: Klett Cotta 2007.

- Jasanoff, Sheila (2002) Citizens at Risk: Cultures of Modernity in the US and the EU. In: Science as Culture 11, S. 363–380.
- Jones, Richard (2004) Soft Machines: Nanotechnology and Life. Oxford: Oxford University Press.
- Jones, Richard (2011) What Has Nanotechnology Taught Us about Contemporary Technoscience? In: Zülsdorf, Torben; Coenen, Christopher; Ferrari, Arianna et al. (Hg.) Quantum Engagements: Social reflections of nanoscience and emerging technologies. Heidelberg: AKA, S. 13-26.
- Kearnes, Matthew; Macnaghten, Phil; Wilsdon, James (2006): Governing at the Nanoscale: People, Policies and Emerging Technologies. London: Demos.
- Lösch, Andreas (2007): Nanoroboter und Mini-U-Boote – Mediale Vermittlung nanomedizinischer Visionen. In: Korczak, Dieter; Lurf, Anton (Hg.): Zukunftspotentiale der Nanotechnologien: Erwartungen, Anwendungen, Auswirkungen. Kröning: Asanger, S. 127-145.
- Lösch, Andreas; Gammel, Stefan; Nordmann, Alfred (2009): Jenseits von Regulierung: Zum politischen Umgang mit der Nanotechnologie. Heidelberg: AKA.
- Maasen, Sabine (2010): Converging Technologies – Diverging Reflexivities? Intellectual Work in Knowledge-Risk-Media-Audit Societies. In: Kaiser, Mario; Kurath, Monika; Maasen, Sabine; Rehmann-Sutter, Christoph (Hg.): Governing Future Technologies: Nanotechnology and the Rise of an Assessment Regime (Sociology of the Sciences Yearbook Volume 27). Dordrecht: Springer, S. 303-319.
- Macnaghten, Phil; Kearnes, Matthew (2007): DEEPEN Deliverable 4: Working Paper – Scenario Planning and Draft Design of Focus Groups, unpublished, Durham.
- Mayr, Otto (1986): Uhrwerk und Waage: Autorität, Freiheit und technische Systeme in der frühen Neuzeit. München: Beck.
- Mumford, Lewis (1977) Mythos der Maschine: Kultur, Technik und Macht. Frankfurt: Fischer.
- Myers, Natasha (2008): Conjuring Machinic Life. In: Spontaneous Generations 2 (1), S. 112-121.
- Nerlich, Brigitte (2005): From Nautilus to Nanobo(a)ts: The Visual Construction of Nanoscience. In: AZoNano – Online Journal of Nanotechnology, www.azonano.com/article.aspx?ArticleID=1466 (Zugriff am 15.6.2013).
- Nordmann, Alfred (2008a): Technikphilosophie zur Einführung. Hamburg: Junius.
- Nordmann, Alfred (2008b): Technology Naturalized: A Challenge to Design for the Human Scale. In: Vermaas, Pieter E.; Kroes, Peter; Light, Andrew; Moore, Steven A. (Hg.): Philosophy and Design: From Engineering to Architecture. Dordrecht: Springer, S. 173-184.
- Nordmann, Alfred (2009): European Experiments. In: Osiris 24, S. 278-302.

- Nordmann, Alfred; Schwarz, Astrid (2010): Lure of the ‚yes‘: The seductive power of technoscience. In: Kaiser, Mario; Kurath, Monika; Maasen, Sabine; Rehmann-Sutter, Christoph (Hg.): *Governing Future Technologies: Nanotechnology and the Rise of an Assessment Regime* (Sociology of the Sciences Yearbook 27). Dordrecht: Springer, S. 255-277.
- Nowotny, Helga; Scott, Peter; Gibbons, Michael (2004): *Wissenschaft neu denken: Wissenschaft und Öffentlichkeit in einem Zeitalter der Ungewißheit*. Weilerswist: Velbrück.
- Rabinbach, Anson (2001): *Motor Mensch: Kraft, Ermüdung und die Ursprünge der Moderne*. Wien: Turia & Kant.
- Reuleaux, Franz (1875): *Theoretische Kinematik. Grundzüge einer Theorie des Maschinenwesens*. Braunschweig: Vieweg.
- Riskins, Jessica (2003): Eighteenth-Century Wetware. In: *Representations* 83, S. 97-125.
- Schwarz, Astrid (2009): Green Dreams of Reason: Green Nanotechnology between Visions of Excess and Control. In: *Nanoethics* 3, S. 109-118.
- Simondon, Gilbert (2012): *Die Existenzweise technischer Objekte*. Zürich: Diaphenes.
- Smalley, Richard (2003a): Smalley Responds. In: *Chemical & Engineering News* 81, S. 39-40.
- Smalley, Richard (2003b): Smalley Concludes. In: *Chemical & Engineering News* 81, S. 41-42.