

Neuroprothesen, Neurofeedback, Neurogadgets

Zur Subjektivierung mit Neuro-Objekten

Neuroprostheses, neurofeedback, neuro gadgets

On subjectivation by neuro-objects

Sabine Maasen

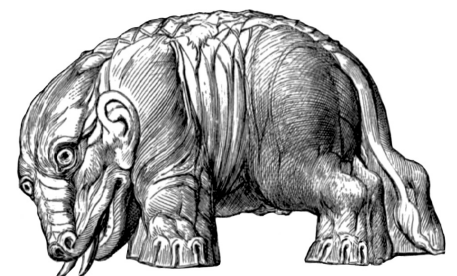
Abstract:

As a result of increasing data production and usage, computerization, and medialization, we as individuals are increasingly woven into a socio-technological ecology. At present, neurotechnologies as different as brain-machine interfaces, neurofeedback systems, and neuro-gadgets, become part of this ecology. Moreover, they give rise to a new milieu of subjectification, characterized by continuous neuro-techno-medial interfacings. In a cybernetic manner, they contribute to re-articulating selves and sociality in events and processes of intra-action (Karen Barad). In this view, the ongoing configuration (Lucy Suchman) of material bodies, brain currents, and information are analyzed so as to reveal the assembling of neurotechnologized selves. Thus informed by new materialism, the study will briefly explore neuroprostheses, neurofeedback systems, and EEG-headbands for different intra-actions in the interior of the subjectivation milieu: Taken together, they testify to current ways of correlating (media) technologies, (neuroprosthetic) things, (living) substances, and (medical) discourses as constitutive elements of emerging milieus of neuro-techno-medial subjectification.

Schlagworte: Neurokultur, Verschaltungen, Neuer Materialismus, Milieus der Subjektivierung

Keywords: Neuroculture, Interfacings, new materialism, milieus of subjectification

Sabine Maasen holds the Friedrich Schiedel Endowed Chair of Sociology of Science and is Director of the Munich Center for Technology in Society (MCTS) at Technische Universität München. Her research focuses on the field of socio-technical arrangements of the brain, the self and society. In her recent work she embeds this case into the wider diagnostic project of 'TechnoSociety'. **E-Mail:** sabine.maasen@tum.de



Einführung in das nächste Subjektivierungsmilieu

Subjektivierung und die nächste Gesellschaft

Dieser Beitrag geht einer Vermutung nach, die in jüngerer Zeit von verschiedenen Autor_Innen geäußert wird: Die Gesellschaft, in der wir leben, ist nur *sub specie* ihrer Technizität, ihrer technologischen Bedingung zu verstehen. Genauer: Die Gegenwartsgesellschaft funktioniert in einem „Sinnregime, das die humanen Handlungsmächte zusammenfügt, das vor der Differenz von Subjekt und Objekt operiert, das ohne Ende prothetisch und supplementär, eher immanent als transzendental und in unerhörtem Maße distribuiert, ja ökotechnologisch ist.“ (Hörl 2011, 10) Diese These hat Konsequenzen für die zeitdiagnostischen Begriffe, die sich die Gesellschaft von sich selber (u.a. Technosociety) macht sowie für die Wissenschaft, die sie zu privilegieren beginnt (v.a. Technosciences), aber auch für die Subjektivitäten, die sich in ihr formieren.

Was speziell die hier interessierenden Subjektivitäten betrifft, so sind es insbesondere „technologische Objektkulturen, mit denen wir gekoppelt sind, die die Souveränität und Verfügungsmacht des bedeutungsgebenden transzendentalen Subjekts endgültig aus den Angeln heben.“ (Ebd., 12) Smartphones, Computer, Cochlea Implantate, Facebook: Hier formiert sich in kybernetischer Manier eine Subjektivität, die nur noch als Resultante „verschiedener psychischer, kollektiver und technisch-medialer Subjektivierungsmilieus zu beschreiben ist“ (ebd., 33). Durch eine zunehmende Verdatung, Informatisierung und Medialisierung werden wir als Individuen immer stärker in eine technologische Ökologie eingewoben, die, so beschreibt es etwa Karin Knorr-Cetina, „postsozial“ (Knorr-Cetina 1997) strukturiert ist. Subjektivität ergibt sich in wachsendem Maße über die Interaktion mit diesen Objekten – *Apps* und *Gadgets* für das sog. *selftracking* stellen weitere Beispiele dar. In diesem Zuge ereignet sich derzeit eine nie da gewesene Orientierung an Objekten: als Quellen des Selbst, als Quellen von Intimität und geteilter Subjektivität sowie als Quellen von Sozialität.

Eine wichtige Implikation dieser postsozialen Verhältnisse für gegenwärtige Modi der Subjektivierung stellt die Verdichtung und Beschleunigung zunehmend technomedial konfigurierter Sozialität dar. Dirk Baecker bezeichnet die diesen Prozessen korrespondierende Gesellschaft als „die nächste Gesellschaft“. Was zunächst nach einem Verlegenheitsbegriff klingt, deutet vielmehr bereits an, dass „die nächste Gesellschaft“ nicht nur „ihre sozialen Strukturen auf heterogene Netzwerke und ihre Kultur auf die Verarbeitung von Schnelligkeit einstellen“ muss (Baecker 2007). Darüber hinaus könnte es die neue Positivität des Gesellschaftlichen darstellen, sich laufend auf dem Laufenden zu halten. Denn, so Baecker: Nach der Sprache, nach der Schrift und nach dem Buchdruck tragen nun Computer, das Internet, das Intranet, Datenbanken und Computernetze das Prinzip der Instantaneität (McLuhan 2001) in die Gesellschaft hinein. Heterogene Akteur_Innen treten womöglich an die Stelle homogener Funktionssysteme, wie wir sie von der modernen

Gesellschaft kennen. In diesen Netzwerken, die sich aus Menschen, anderen Organismen und Gemeinschaften, weiteren Artefakten, Organisationen und Maschinen zusammensetzen (Weber 2003), ereignen sich Subjektivierungen als „seltsame [...] Verknotungen von Geschichten, Milieus, Leuten und Organisationen (Baecker 2010) sowie somatischer, robotischer, digitaler ... Anrufungen – und dies geschieht in der „alles durchdringende[n] Welt instantaner Information.“ (McLuhan 2001, 209) Sie erzeugen laufend eine „nächste Gesellschaft.“

Dieser sich andeutende Vergesellschaftungsmodus spiegelt sich nicht nur in neuen Subjektivierungsmodi; er wird durch sie auch koproduziert. Insbesondere Neurotechnologien sind ein instruktives Exemplar zur Untersuchung dieses Subjektivierungsmodus: Aus lebensweltlicher Perspektive liefern Neuroprothesen, Neurofeedback ebenso wie Neuro-Gadgets (Neuro-Headsets, Google Glass oder das Kunstprojekt ‚Thinking Cap‘) Daten als echtzeitliches, bildhaftes und quantifiziertes *Gegenüber des Subjekts*. Im Lichte des Neuen Materialismus betrachtet koproduzieren sie indessen ein durchgreifend ‚neurotechnifiziertes‘ Subjekt, und zwar in modulierender, therapierender oder optimierender Absicht. Die Varianten reichen von der Stimmungsaufhellung, über die Therapie von psychophysischen Störungen bis hin zum Braindoping im Leistungssport. In all ihren Varianten ergibt sich das neurotechnifizierte Subjekt in sachlicher Hinsicht aus dem Vergleich mit Normal-, Grenz- und Optimalwerten; in sozialer Hinsicht aus der Konnektivität dieser Daten und dem so möglichen Vergleich mit Anderen (z.B. Risikoreferenzgruppen); und in zeitlicher Hinsicht aus der Einbindung in eine Datenspur, die beständig auf un/erwünschte Verläufe geprüft wird.

Neurotechnomediale Subjektivierung

Neuro-Objekte nehmen hinsichtlich ihrer subjektivierenden Operativität eine Zwischenstellung ein: zum einen als Interface zwischen ihrer dinghaften Materialität als Artefakte *am* Körper und zum anderen ihrer dingbezogenen Materialität als *durch* den Körper generierte Datenspuren, die notwendigerweise auf Vernetzung (z.B. mit Smartphones, Computern oder dem Internet) angewiesen sind. In dieser ‚doppelten Technomedialität‘ ko-produzieren Neuro-Objekte subjektivierende Wirkungen. Sensoren im Smartphone, Headsets und Brainchips bevölkern den Körper mit vielfältigen Objekten zur Aufzeichnung und Regulierung körperlicher Prozesse. Einerseits erfordert dies eine konstante Arbeit am Körper im Sinne einer (technomedial gestützten) Überwachung der (technomedial gestützten) Überwachung: Headsets müssen gut anliegen, um die verlässliche Datenproduktion nicht zu gefährden, dies aber gegebenenfalls anzeigen; Smartphones müssen mit GPS und Bewegungssensoren so konfiguriert werden, dass sie psychiatrisch relevante Verhaltenskorrelate ihrer Besitzer_In mit Bezug auf Risikoreferenzgruppen korrelieren können. Andererseits forcieren diese Objekte auch eine ostentative Subjektivierung im Register des Neurotechnomedialen – besonders instruktiv beim Designprojekt ‚Thinking Cap‘ (Montgomery). Die bislang metaphorische Rede von der Steigerung der Kreativität („put your thinking cap on“) wird an der Schnittstelle

von Engineering und Design derzeit auch ganz buchstäblich exploriert: Sean M. Montgomery entwickelte eine Mütze, die die Hirnaktivität des Trägers in Lichtsignale auf ihr übersetzt. Die Produktlinie ‚Biofeedback wearables‘, deren Teil die Thinking Cap ist, figuriert zugleich als Modeaccessoire, Designobjekt und als Erkundung neurofizierter Existenzweisen:

„Using research methodologies combined with emerging technologies, my work examines the changing relationship between the physical and metaphysical world. While finishing my Ph.D. in neuroscience (...), I began to consider the fact that from the perspective of a neuron inside the human brain, both a cold winter day and the embrace of a loved one feels like a sequence of electrical impulses. Thinking about the development of new technologies as a lens to let viewers trace back to their own biological existence and reflect on their most basic connection to the world around them, I look forward to exploring how technology can enhance our understanding of ourselves and create new ways for people to interact with one another and the objects around them.“ (Montgomery, o.J.)

Derartige Objekte stellen die neurofizierter Subjektivierungsarbeit jedoch weniger zur Schau, als dass sie diese zur offenen Begegnung bringen. Beide Bewegungen zusammengenommen: eine sich neurotechnifizierende Praxis und ihre Explorationen in Forschung, Design und Alltag, erlauben die Herausbildung und weitere Evolution eines neurotechnomedialen Subjektivierungsmilieus.

Neuer Materialismus & Neurotechnologien

Diesen skizzenhaft vorgestellten Verschaltungen von Technischem mit Neuronalem, Subjektivierendem und Gesellschaftlichen möchte ich nun aus der Perspektive des Neuen Materialismus nachgehen. Doch was kann der Bezug auf den Neuen Materialismus gleich welcher Provinienz zum Verständnis der Subjektivierung durch Neuro-Objekte beitragen? Um mit einem Disclaimer zu beginnen: es geht ausdrücklich *nicht* um eine Bezugnahme auf den neuen Materialismus zur Stärkung der Soziologie als Wirklichkeitswissenschaft. Vielmehr geht es erstens im Sinne von Whiteheads *societies* (Whitehead 1988) um die Analyse von *assemblages* (Deleuze, Guattari 1987; 504f.) als Ereignisse und Prozesse der Intra-aktion (Karen Barad) von materiellen Körpern, Hirnströmen und Informationen. Intra-aktionen sind nach Barad als laufende Neuaneordnungen der Welt zu verstehen, bei denen das Materielle und das Diskursive - stets miteinander verschränkt - dynamische (Re-) Artikulationen der Welt aus sich hervortreiben. Insofern es sich damit um die Intraaktionen von Menschlichem und Technischem handelt, ist auch das Konzept des (Re-)Konfigurierens angezeigt, das Lucy Suchman vorgeschlagen hat (Suchman, 2012). Das Konfigurieren eines Phänomens, wie z.B. einer Neurofeedback-Therapie, ergibt sich zum einen aus verteilter *agency*, zum anderen aus verteilter *affectivity*: „Denn die Fähigkeiten, zu affizieren und affiziert zu werden, sind zwei Facetten des gleichen Ereignisses. [...] Es gibt eine Affektion und die ereignet sich im „Dazwischen“ psychischer, kollektiver

und technisch-medialer Subjektivierungsmilieus: (Massumi in Folkers 2014, 30) Datenströme, Hirne, Bildschirme, Patient_Innen, therapeutische Ziele u.a.m. verbinden sich im Dazwischen ihrer Affektion bzw. Intraaktion zu einer neurotherapeutischen Situation. Sie werden zu Relata eines neuro-techno-medialen Subjektivierungsphänomens.

Zweitens geht es darum, die Effekte des Materiellen nicht neo-technokratisch, sondern als Zone koproduktiven Werdens zu verstehen. Jenseits von Zufall und Determinismus geht es um dynamische Artikulationen und Konfigurationen von Selbsten und Sozialitäten, die sich immer durchgreifender technomedial verschränkt vollziehen. Eine so verstandene Realpolitik der Dinge (Latour 2005a) ist nicht nur konstitutiv für das Verständnis technosozialer Subjektivitäten, sondern auch ihrer technisierten Gesellschaft – jedoch ohne generell zu präjudizieren, sondern jeweils domänenspezifisch und empirisch zu bestimmen, *was genau* technisierte Gesellschaft ist, was zu ihr gehört und was nicht. Die These dieses Beitrags, der die Domäne des Neurotechnologischen erkundet, ist, dass „Neuro-Objekte“ derart Teil psychischer, kollektiver und technisch-medialer Subjektivierungsmilieus zu werden beginnen, dass sie koproduktiv nicht nur für Selbste, sondern auch für eine neurowissenschaftlich mitkonfigurierte Gesellschaftlichkeit werden.

Angeregt durch Michel Serres erscheint es mir ebenso wie Andreas Folkers dabei hilfreich, Neuro-Objekte als Potentialität zu betrachten – „nicht mehr nur (als) Vorstellungen, sprachliche Repräsentationen oder Artefakte, sondern (als) Affekte, quasi-kausale Operatoren, körperlos-materielle Ereignisse und ‚thermische Erreger‘“ (Serres in Folkers 2014, 30). Ihre erregende Wirkung entfalten sie insbesondere dadurch, dass sie in einer bereits umfassend technomedialisierten Gesellschaft auf nicht nur erfahrene, sondern auch auf experimentierfreudige Individuen treffen. Die Selbste der Gegenwart sind Subjektivierungsexperten und an Subjektivierungsinnovationen gewöhnt: Dass sich Subjektivierungsmilieus dauernd ändern, ist für sie nicht mehr neu. Eine Perspektive, die auf die Verschaltung von Materiellem und Diskursivem und deren Effekte abstellt, betrachtet Neuro-Objekte nicht lediglich als technisch erleichtertes *self-fashioning*, sondern als Aktant_Innen im Netzwerk psychischer, kollektiver und technisch-medialer Subjektivierungsmilieus – diese Milieus ebenso affizierend ebenso wie diese selbst affizierbar sind.

Der folgende Beitrag versteht sich zwar nicht als Beleg, jedoch als Exploration dieser These – und erkundet dabei auch die Perspektive des Neuen Materialismus. In ganz verschiedenen neurotechnologischen Materialitäten (als Brain-Machine-Interface, als Neurofeedback, als Neuro-Gadget) rufen Neuro-Objekte Individuen zur neurotechnomedialen Subjektivierung an und können dabei auf eine Genealogie der Subjektivierung zurückgreifen, die die immer neuen Re-Artikulationen und Re-Konfigurationen von Subjektivierungsmilieus bereits intelligibel und akzeptabel machten: auf Praktiken der Selbstanalyse (z.B. Beichte, Therapie), auf biosoziale Kollektivitäten (z.B. Risikoreferenzgruppen) sowie auf selbstprotokollierende und –objektivierende Medien (z.B. Tagebuch, Blog) (Maasen 1998; Maasen, Sutter 2016). Sie alle übten und üben uns nicht nur in die kulturelle Evidenz von Selbstpraktiken ein, sondern machen sich immer wieder aufs Neue durch ein dreifältiges

Versprechen angenehm: dass es um uns selbst geht, dass es uns durch sie bessergeht und dass wir mit ihrer Hilfe mit der Gesellschaft und sie mit uns besser zurechtkommt. Ob therapeutisch, modulierend oder optimierend: Selbsttechnologien (Foucault) geben damit ein Versprechen, dass sie indessen nie (vollkommen) einlösen. Dieser Mangel lädt zu beständiger Überbietung ein und damit zur laufenden Re-Artikulation und Re-Konfiguration ihrer diskursiv-materiellen Prozesse.

Doch was genau ist das Versprechen von Neurotechnologien innerhalb und für die Re-Konfiguration von Subjektivierungsmilieus? Es ist (erneut) ein Versprechen auf Passfähigkeit von Selbst und Gesellschaft: Diesmal lautet es „Neurokulturalität.“

Neurokulturalität

Was ist mit diesem Begriff gemeint? Zunächst zur „Kulturalität“: Folgt man gängigen Charakterisierungen, so bezeichnet der Begriff der Kulturalität die Beobachtung, dass kulturelle Differenzen unterschiedliche Wahrnehmungs-, Denk- und Handlungsmuster, Wertvorstellungen und Praxisformen hervorbringen. Dabei ist im Prinzip egal, ob es sich um ethnische oder religiöse Kulturen, Organisations- oder Esskulturen handelt. Kulturalität ist die Variable, die für Differenzen sorgt. Aus systemtheoretischer Perspektive lässt sich dies mit Dirk Baecker verallgemeinernd und in stets prozesshafter Orientierung reformulieren: Danach hat Kultur die Funktion, „das differentielle Potential des Menschen mit dem differentiellen Potential der Gesellschaft immer wieder neu in Spannung zu versetzen und abzugleichen“. (Delaney in Baecker 2015) Kulturalität bezeichnet aus dieser Perspektive, die soziohistorisch spezifischen Bedingungen von Selbst und Gesellschaft zu neuen „Knoten“ (Baecker 2015, 13) zu verbinden und diese unter wechselnden Kriterien für angemessen oder wünschbar zu halten. Und dies ist in posttraditionalen Gesellschaften keine einmalige, sondern eine Daueraufgabe.

Dies gilt zumal in Gesellschaften, die sich zu einem erheblichen Teil über Wissen reproduzieren. Sog. Wissensgesellschaften definieren sich durch die Bedeutung *kognitiver Erwartungsmuster*, d.h. durch die Bereitschaft, eingelebte Wahrnehmungs- und Handlungsmuster ggf. infrage zu stellen (Heidenreich, 2003, 29). Wissen wird deshalb als ‚lernbereites Deutungsschema‘ betrachtet: Deutungsschemata geben den natürlichen und sozialen Lebensbedingungen der Menschen einen Sinn und regeln ihr praktisches Verhalten. Sie sind prinzipiell intersubjektiv überprüfbar und werden in der Regel auch stabilisiert, da sich kognitive Erwartungen oft bestätigen. Sie sind aber auch enttäuschbar, und zwar immer dann, wenn sich ein Widerstand geltend macht, der verlangt, das Deutungsschema zu ändern, d.h. zu lernen. Dieser Widerstand kann verschiedener Art sein. Er kann etwa durch sich verändernde natürliche und soziale Lebensbedingungen ausgelöst werden. Ausgelöst werden kann er aber auch durch neue Wissensangebote und Technologien: Sie können Anlass dazu geben, die soziohistorisch spezifischen Bedingungen von Selbst und Gesellschaft zu neuen Knoten zu verbinden:

so etwa gegenwärtig durch das Wissen der Neurowissenschaften und ihren Technologien.

In der Tat scheint sich soeben ein neuer Knoten zu bilden: Es ist das Gehirn, das Selbst und Gesellschaft neu konfiguriert. Individuelle und kollektive Selbst adressieren sich und andere zunehmend mit Bezug auf ihr Gehirn. Neurokulturalität ergibt sich dabei sowohl aus Wissens- und Praxisformen, die darauf beruhen, was man jeweils über das Gehirn weiß (Neurowissenschaft). Neurokulturalität ergibt sich aber auch aus Imaginationen und Verfahren seiner Regulierung und Steuerung (Neurotechnologien). Neurokulturalität ergibt sich schließlich auch aus spezifischen Kriterien, Selbsttechnologien und Sozialitätsformen, die mit Bezug auf das Gehirn entstehen, für sachlich angemessen oder normativ erwünscht zu halten (explizit etwa befasst sich damit die Neuroethik; implizit werden diese Kriterien durch neue Alternativen deutlich, die Akteure abzuwägen beginnen [1]). Das Konfigurieren dieses ‚Neuroknotens‘ geschieht durch laufende Intraaktionen von Diskursen und Materialitäten, die durch Neurokulturalität hervorgetrieben werden.

Im Sinne einer ‚Ethnographie der Gegenwart‘, die sich für die Effekte neurowissenschaftlich und -technologisch modulierter Institutionen, Diskurse und Praktiken interessiert (Rabinow 2004), plausibilisiert sich die These einer neurokulturellen Re-Konfiguration von Selbst und Sozialität durch eine weitere Beobachtung: Sie vollzieht sich nämlich in und mit einer Gesellschaft, die nicht länger ‚die Gesellschaft‘, sondern ‚das Leben‘ zum Angelpunkt individueller und politischer Bearbeitung erhebt. Bezeichnend ist dafür die Weise, in der in der Folge biowissenschaftlicher Innovationen der lebendige Körper heute weniger als organisches Substrat, denn als molekulare Software begriffen wird – eine Software, die ‚gelesen‘ und ‚umgeschrieben‘ werden kann. Biopolitisch stellt sich deshalb die Frage nach der Bedeutung von (neurowissenschaftlich modulierbarem) Leben innerhalb dieser politisch-technischen Konstellation (z.B. Giorgio Agamben 2002): Die Behauptung ist, dass ‚Leben‘ das zentrale Scharnier der Gestaltung, Veränderung von Individuen und Gesellschaften sei. Ihr schliesse ich mich an und ergänze: Zu dieser biopolitischen Signatur der Gegenwart tragen die Neurowissenschaften ebenso bei, wie sie durch sie geprägt sind und gegenwärtig weiter an Relevanz gewinnen.

Dieser Beitrag betrachtet Neuroprothesen, Neurofeedback und Neuro-Gadgets als instruktive Beispiele für einen neurokulturellen Re-Konfigurationsmodus von Selbst und Sozialität: Sie sind Ausdruck und Vehikel der neurotechnomedialen Bedingungen von Subjektivierungsmilieus in der Gegenwart. Ihre Evidenz ergibt sich nicht nur durch eine eindrucksvolle Genealogie von Selbsttechnologien (Maasen 1998), sondern auch durch ihre zugleich engagierte und forcierte Teilhabe [2] an dynamischen, zugleich artikulierten und immer offenen Subjektivierungsmilieus.

Neuroprothesen, Neurofeedback und Neuro-Gadgets akzentuieren, so die nächste These, jeweils unterschiedliche Intraaktionen im Innern des Subjektivierungsmilieus: Sie arbeiten an der Verfügbarmachung von Organischem und Technischem (Neuroprothesen), von Gehirnaktivität und kognitiver Leistung (Neurofeedback) sowie von individuellen Daten und algorithmisch-statistisch hergestellten Objektivierungen (Neuro-Gadgets). Wenn auch aus heuristischen

[1] Ein gutes Beispiel stellen hier die neuesten Cochlea-Implantate dar, die nicht nur natürliches Hörvermögen wiederherstellen, sondern durch technische Manipulationen (programmieren, filtern, amplifizieren) auch neue Hörwelten eröffnen (Chorost 2007, 66). Dies trifft indessen auf eine Gehörlosen-Community, deren Identitätspolitik auf ihrem Kampf für die De-Stigmatisierung der Gehörlosigkeit beruht. Viele Gehörlose weisen deshalb diese Neurotechnologien zurück, müssen allerdings auch mit dem durch sie erweiterten Identitätsraum zurechtkommen. Angesichts dieser Option *kann* man sich zwar gegen diese Cochlea Implantate entscheiden, *muss* es aber auch.

[2] Während etwa der Trend des Quantified Self eher freiwillig-engagiert floriert, ist seine Einbettung in personalisierte Versicherungskonditionen eher als forcierend zu bewerten (z.B. <http://www.rp-online.de/-digitales/neugie-rige-krankenkassen-nutzen-apps-zur-datensammlung-aid-1.4211696>, aufgesucht am 10.1.2017).

Gründen analytisch getrennt, sind diese drei idealtypischen Intraaktionen nur in ihrem Zusammenwirken als neurotechnomediale Bedingung von Subjektivierung in der neurokulturell mitbestimmten Gegenwart zu verstehen. Sie heben drei Weisen der Relationierung von (u.a. medialen) Technologien, (u.a. prothetischen) Dingen, (u.a. lebendigen) Substanzen und (u.a. medizinischen) Diskursen hervor, die zu den konstitutiven Relata gegenwärtiger psychischer, kollektiver und technisch-medialer Subjektivierungsmilieus gehören.

Im Anschluss an diese drei Skizzen widme ich mich kurz den Gestaltungschancen im Rahmen eines neurotechnomediale konfigurierten Subjektivierungsmilieus. Aus meiner Sicht artikuliert sich hier zwar ein de/zentraler Panoptismus, der allerdings durchaus Chancen für Kreativität und Kritik in Bezug auf diese *assemblage* der Selbstgestaltung enthält: Ich vermute sie, *pace* Baudrillard, in einer Ästhetik telematisch-flanierender Subjektivierung – *nota bene* als Teil materiellen Werdens und im Innern seiner Performanz. Anders ausgedrückt: Wir tragen zur Re-Konfiguration der Subjektivierung bei, nicht insofern wir eine Wahl treffen, sondern insofern wir als ein aktiver Teil des materiell-diskursiven Werdens konstituiert sind, das wir mitvollziehen.

Neuroobjekte

Neuroprothesen

Invasive Neuroprothesen werden in der Fachgemeinschaft selbst als „Interfaces“ bezeichnet, da sie auf eine Rekonstruktion ausgefallener oder geschädigter Hirnfunktionen zielen, indem sie mit Teilen des Nervensystems über eine geeignete Schnittstelle – einem so genannten *Neuro-Interface* – in direkte Wechselwirkung treten. Geräte, die das menschliche Gehirn mit einem Computer oder einer anderen Maschine verbinden sollen, werden als Gehirn-Computer-Schnittstellen (Brain-Computer-Interface, BCI) oder Brain-Machine-Interface (BMI) bezeichnet. Im Fachdiskurs handelt es sich bei diesen Schnittstellen jeweils um Verbindungen zwischen Elektroden und dem menschlichen Gehirn, die dem Austausch von bioelektrischen Signalen dienen.

Was hier in lehrbuchhafter Kürze aus Sicht der Fachwissenschaften vorgestellt wurde, erscheint aus der Perspektive des Neuen Materialismus in einem anderen Licht. Solche *Interfaces* sind jeweils Resultat einer Forschungs- und Entwicklungsmaschinerie, die die erhebliche Prekarität physiologisch-technologischer Verschaltungsarbeit aufwändig „reinigt“: bioelektrische Signale des Gehirns mit ableitenden Systemen zu erfassen und zu decodieren; oder umgekehrt einzelne Hirnregionen über elektrische Impulse miteinander zu verschalten, produziert laufend Störungen, abweichende Verläufe, nicht-interpretierbares Geräusch sowie Rejustierungen am organischen Substrat. Die lehrbuchhafte Darstellung verkennt mithin das kontinuierliche *Interfacing* von *Neuro-Interfaces*. Das Konfigurieren von BMI ist durch seine Ereignishaftigkeit, aber auch seine Prekarität charakterisiert. Eben diese veranlasst erhebliche, multi-disziplinäre Forschungs- und Entwicklungstätigkeit.

Neurotechnologien dieser Eingriffstiefe, die also nicht mehr nur die Motorik, sondern auch in höhere kognitive Funktionen wie Bewusstsein, Emotion und Gedächtnis betreffen, so Oliver Müller aus anthropologischer Perspektive, bedürften in der Tat grundsätzlicher Reflexionen. Denn diese Technik *umgebe* den Menschen nicht mehr bloß oder sei ein von ihm wesentlich getrenntes *Werkzeug*, sondern scheine in bislang unbekannter Weise mit ihm zu *verschmelzen* (Müller 2009). Aus der Perspektive des Neuen Materialismus hingegen würde man hier widersprechen: Es geht vielmehr darum, etwa die Elektrode, das Implantationsverfahren und das organische Substrat so füreinander verfügbar zu machen, dass das Implantat die gewünschten neuronalen Funktionen erfüllt – und deshalb wie verschmolzen *wirkt*, es aber nicht *ist*.

Es trifft zu: Derartige wechselseitige Verfügbarmachungen von Organischem und Technischem, die Donna Haraway mit ihrem „A Manifesto for Cyborgs“ (1991) aus der Science-Fiction in die Wirklichkeiten wissenschaftlicher und kultureller Praxis holte, werden immer subtiler: Die Technik als das ursprünglich Andere rückt auf diese Weise immer näher an den Menschen selbst heran und kann sogar Teil des Menschen selbst werden. Das in materieller Hinsicht klar vom Organischen abgrenzbare Artefakt wird funktionell dermaßen in neuronale Prozesse des Menschen integriert, dass es zu einem integralen Bestandteil seines Körpers und seines Selbstverständnisses wird. (Clausen 2009). Es gibt derzeit indirekte Hinweise aus Experimenten an Affen, die eine erstaunliche Integration der BMI-gesteuerten motorischen Prothese in das Selbstkonzept nahelegen. Andy Schwartz und Mitarbeiter_Innen konnten im Tierexperiment zeigen, dass ein Affe lernte, seine neuronalen Signale zu kontrollieren, da er mittels BMI eine motorische Prothese steuern konnte. (Velliste et al., 2008) *Gleichwohl* handelt es sich um distinkte Relata, die zueinander in Beziehungen gestellt werden. Und wichtiger noch: Die Relata (die Elektrode, das Signal, die Hirnregion) hängen in ihrer *Existenz* und *Existenzweise* selbst *von diesen Beziehungen* ab. Tatsächlich wird in weiterer Forschungs- und Entwicklungsarbeit laufend an den Weisen (neurotechnomedial) und an den Elementen (Relata) möglicher wechselseitiger Verfügbarmachung (Beziehungen) gearbeitet.

Eine nächste Dynamisierung in der Entwicklung neurotechnomedialer Subjektivierung ereignet sich durch *Machine-Learning*-Algorithmen, durch die das System selbst lernt, die von der Nutzer_In generierten Signale adäquat zu interpretieren. (Blankertz et al., 2008) Eine lernende Maschine zu nutzen bedeutet allerdings auch, Subjektivierungsmilieus radikal neu zu denken: Es reicht nicht aus, hierin allein „die Idee eines Kontinuums *technisch verbesserbarer* Körperlichkeit (zu erkennen), die nicht nur die traditionelle Unterscheidung von gesund und krank unterspülte, sondern auch die Tür zur Fitnesskultur und körperlichem enhancement aufstieß“ (Harasser 2013, 117 - meine Hervorhbg.). Zwar handelt es sich hier um weitere „Verfügbarmachungen“. Viel entscheidender ist jedoch die immer subtilere *Assemblierung* von algorithmischem Objekt und Körper: Sie bringt neuartige Körperlichkeiten hervor, deren Positivität erst noch zu beschreiben wäre. Die Fragen nach Identität und Kontrolle etwa verlangen neue Antworten *bereits auf dem Niveau des Lebendigen*: Heute müssen sie u.a. mit der Intraaktion von

Neuronalem und Technischem (auch buchstäblich:) rechnen. Die Frage ist daher: Was kommt nach dem Prothesenkörper?

Neurofeedback

Das Neurofeedback ist eine nicht-invasive Form der Selbsteinwirkung und eine Variante des Biofeedbacks. Beim Neurofeedback werden Gehirnstromkurven (EEG-Wellen) analysiert. Durch visuell-akustische Rückkoppelung ist es möglich, Gehirnwellenaktivität zu verändern und damit eine Verbesserung psychischer sowie physischer Symptome/Funktionen zu erreichen. Beim Neurofeedback werden dazu Elektroden auf den Kopf geklebt, um dann die elektrische Aktivität des Gehirns mittels EEG (Elektroenzephalogramm) aufzuzeichnen. Diese EEG-Wellen (Rhythmen) geben Auskunft über Hirnzustände im zentralen Nervensystem. Sie ändern sich je nach psychischem und physischem Zustand der Nutzer_In. Zur leichteren Interpretation werden diese Zustände visualisiert, zum Beispiel durch ein Flugzeug, das sich entsprechend der Veränderungen der Gehirnaktivität bewegt. Aufgabe des Trainierenden ist es, das Flugzeug sinken oder steigen zu lassen. Die Methode des operanten Konditionierens besteht also darin, dasjenige Verhalten zu verstärken, dessen korrespondierende EEG-Wellen des Gehirns in ihrer Zusammensetzung denen einer gesunden Referenzbevölkerungsgruppe nahekommen.

Die Anwendungsbereiche des Neurofeedback liegen einerseits im therapeutischen Kontext (z.B. Epilepsie, Schlaganfall, Depression), andererseits im Bereich der Erziehung, der Resozialisierung jugendlicher Delinquenten sowie im Feld des *cognitive enhancement* (Höchstleistungen im Leistungssport). Neurofeedback greift dazu die Idee der gezielten Herstellung von gewünschten Hirnzuständen auf, ebenso wie die des Trainings: Beides wurde bereits in neuroasketischen Verfahren des 19. Jahrhunderts propagiert, die etwa durch das Hemisphärenmodell, die Phrenologie und die *New Thought*-Bewegung informiert waren (Ortega, 2010). Neurofeedback variiert diese Praktiken um ein weiteres, und zwar durch die heute technologisch mögliche Abtastung des Gehirns. Die damit verbundene Hoffnung ist, dass qua Messbarkeit die Effizienz der Selbsteinwirkung nochmals erheblich gesteigert werde.

Joanna Brenninkmeijer (2010) hat in ihrer Studie, die Anwender_Innen und Kliniker_Innen zum *doing neurofeedback* befragte, zunächst einmal ein interessantes Paradox festgehalten: In dem Moment, in dem das Selbst anscheinend auf die Funktionsfähigkeit seines Hirns reduziert wird (*brain-hood*: du bist dein Gehirn), ist es auch gehalten, für die Funktionsfähigkeit aktiv Sorge zu tragen. Diese Paradoxie von Hirn und Selbst kann, wie alle Paradoxien, nicht gelöst, sondern nur prozediert werden. So kommt es zu einer interessanten Unterscheidung: Die Konditionierung des Gehirns geschieht durch *es selbst*, nicht durch *das Selbst*. Entsprechende Instruktionen privat käuflicher Neurofeedback-Vorrichtungen lauten deshalb: „Nicht Sie, sondern Ihr Gehirn spielt das Spiel, indem es die ‚richtigen‘ Gehirnströme sendet. Sitzen Sie einfach da und stören Sie es nicht!“ Was die Nutzer_Innen betrifft, so arbeiten sie noch an ihren Formulierungen, in denen zwar auch von „der

Reduktion meiner Frequenzen um 40%“ die Rede ist. Zugleich aber „wollen“ sie auch, dass die Frequenzen „passen“ und tun alles, damit dies passiert.

Verstanden als Relationierung wird hier sichtbar, wie die wechselseitige Verfügbarmachung aller Elemente um das Konzept der Störungsfreiheit herum gebaut ist. Zum einen gelangen, wie schon beim BMI, vor allem störende Elemente wie inadäquate Datenflüsse, Unruhe des Patienten, eine Apparatur, die selbst immer zu beobachten ist, in den Blick: Sie alle formatieren das Subjektivierungsmilieu mit. Prozeduren der Kalibrierung, Disziplinierung und des laufenden Monitorings sind dabei zentral. Zum anderen wird ein Element der Subjektivierung ostentativ durchgestrichen: das Selbst. Statt seiner werden Hirnströme zum entscheidenden Verschaltungselement; dies schließt die Arbeit am Selbst ein, jedoch ex negativo: im Dienste der Verfügbarmachung von Hirnströmen und Datenerfassung möge es sich bestmöglich vom Prozess subtrahieren.

Neurofeedbacksysteme forcieren so Intraaktionen, an denen ein ganzes Ensemble aus – *inter alia* – Behandlungsräumen, Computern, Elektroden, Kabeln, Liegesesseln, Hirnströmen, neurotechnischen Konzepten, Diagnostiken, therapeutischen Zielen und einem behandelnden Team beteiligt ist, sowie mit Patient_Innen, die mit der Art und Weise ihrer Beteiligung kämpfen (Gehirn/Selbst). Ein wichtiges Moment der wechselseitigen Verfügbarmachung kommt hier durch „operative Bildlichkeit“ zustande: „Das Diagrammatische ist ein operatives Medium, welches infolge einer Interaktion innerhalb der Trias von Einbildungskraft, Hand und Auge zwischen dem Sinnlichen und dem Sinn vermittelt, indem Unsinnliches wie beispielsweise abstrakte Gegenstände und Begriffe in Gestalt räumlicher Relationen verkörpert und damit nicht nur ‚denkbar‘ und verstehbar, sondern überhaupt erst generiert werden.“ (Krämer 2009, 105) Vor allem diagrammatisch stellt sich so eine Serie von Intraaktionen her: nicht nur zwischen Technischem, Organischem und Subjektivem, auch zwischen verschiedenen diskursiven Konzeptionen des Selbst („Psyche“, „Seele“, „my theta“). Das Diagrammatische, so würde ich über Krämer hinausgehend postulieren, evoziert und befördert die *Intraaktion* auch scheinbar unvereinbarer Relata (Selbst/„Theta“).

Ebenso wie beim BMI vollziehen sich diese Intraaktionen im Modus des Klinisch-Therapeutischen. Dieser Modus sorgt für die Autorität, in diesem Fall aber auch für die sachliche und zeitliche Befristung dieser Form des koproduzierten Selbstwerdens – in der Annahme, dass das assemblierte Objekt nach erfolgreicher Übung verzichtbar wird und im Selbst als Wissen, Erfahrung und v.a. als biopsychische Selbststeuerungskompetenz aufgeht. Dennoch: Die Aufforderung zur weiteren Re-Konfiguration ist bereits Teil dieses Subjektivierungsmilieus, da sich neurowissenschaftliche Wissensangebote, Techniken, Ziele, Gadgets usw. laufend ändern.

Neuro-Gadgets

Neuro-Gadgets variieren im gegenwärtigen Subjektivierungsmilieu vor allem Eines: Mit ihnen und durch sie wird technomediale Vernetzung zum zentralen Existenzmodus. In der Realität des Virtuellen werden „Selbstmanagement und

Techno-Modellieren [...] essentiell: Wie gestalten wir das Selbst in Echtzeit-Flüssen?“ (Ebd., 22)

Für den Bereich des privaten Konsums gibt es unterdessen Stirnbänder und Sensoren (etwa im Ohr), die so unauffällig sind, dass sie beinahe unbemerkt und ohne Unterbrechung getragen werden können. Im Einzugsbereich des *Quantified Self* beginnt nun auch die Vermessung des Gehirns, etwa mit *Muse* (<http://www.choosemuse.com/>). Dabei handelt es sich um einen Elektroenzephalografen, mit dem sich außerhalb des professionellen klinischen Kontexts die eigenen Gehirnströme aufzeichnen lassen. Er ist Resultat einer Crowdfunding-Initiative und richtet sich v.a. auf das Ziel der Optimierung der Konzentrations- und Leistungsfähigkeit. Dies geschieht durch Übung, speziell durch Meditation, angeleitet von der dazugehörigen App *Muse Calm*. Das EEG-Stirnband misst dabei die Gehirnaktivität. Am Ende jeder Einheit zeigt die App, wie ruhig oder aktiv das Gehirn war. Je mehr Einheiten absolviert werden, desto mehr Diagramme, Muster und Tipps bekommt die Nutzer_In.

Diese Form der Subjektivierung macht Arbeit im Sinne der (technomedial gestützten) Überwachung der (technomedial gestützten) Überwachung: Sieben Sensor-Felder müssen an der Stirn und dem Bereich hinter den Ohren so anliegen, dass ein verarbeitbares Signal bei Muse ankommt. Vor jeder Übung muss das Gerät erneut kalibriert werden. Die App zeigt an, ob ein Sensor ein Signal empfängt oder nicht. Sie fordert deshalb dazu auf, für einige Sekunden an möglichst viele Bücher, Süßspeisen oder fiktive Charaktere zu denken. So erkennt Muse, wie das Gehirn ‚aussieht‘, wenn es aktiv ist.

Anders als klinische Neurofeedback-Systeme arbeitet dieses Gadget für den privaten Gebrauch (in der *crowd*) mit dem Prinzip der *gamification*: mit Belohnung und Bestrafung, die sich als Punkte auf einem ‚Muse-Konto‘ darstellen. Eine Nutzer_In stellt fest, dass sie selbst 11 jeweils drei- bis siebenminütige Einheiten benötigte, bis sie 5.000 Punkte erreicht hatte. Das ist diejenige Punktzahl, ab der Muse Echtzeit-Feedback in Form von Grafiken und Diagrammen gibt. Das technomediale Arrangement benötigt mithin selbst Arbeit, um die Arbeit an sich zu unterstützen. Es kombiniert dazu das Exerzitium der Meditation mit Spielerischem im Gewand des Belohnungs- und Bestrafungssystems. Die Kontinuierlichkeit der Selbstbeobachtung sorgt für die wechselseitige Verfügbarmachung von Bio-Daten, und dies erneut im Modus des Diagrammatischen.

Die damit verbundenen Potentiale des Neuro-Objekts als *EEG-Monitoring Device* in Form kostengünstiger und tragbarer Technologie mit einem sportlich-spielerischen Akzent eröffnet darüber hinaus neue Aussichten für die Bildung von Risikoreferenzgruppen in der cloud:

„As usage grows, so does the depth of brain profile data collected across the population of healthy individuals and across a range of disease states. Like cognitive function test batteries, this accumulating wealth of population data provides a powerful knowledge bank of normative data that can help to provide reference data, provide meaningful context of treatment-related effects, and improve early diagnosis of certain disorders. Very soon, brain profiles of health and illness will be much better understood through large-scale

cloud databases of EEG, and individuals will benefit from improved diagnostic criteria and treatment protocols.“ (Byro 2015)

Die neurotechnomediale Subjektivierung im Medium Neuro-Gadgets ergänzt die kulturell breit verankerte Fähigkeit zur Selbstthematisierung um die Bereitschaft, permanent nicht-souveräne, da algorithmisch-statistisch hergestellte Objektivierungen von sich hervorzubringen. Das Objekt, das den Körper sichtbar umgibt, rekonfiguriert innere Befindlichkeiten mit dem kollektiven Subjektivierungsmilieu, das sie infographisch zugleich sichtbar und unsichtbar macht.

Die Schrift, die für klassische Subjektivierungsformate noch bedeutsam war, wird im technomedialen Diskurs der Neuro-Gadgets überschrieben durch ein laufendes infographisches Protokoll des Selbst. Legitimiert durch die Software von Ingenieuren und organisiert durch „Klicken und Scrollen“ müssen Datenströme allererst in ein lesbares Format umgewandelt werden – dazu gehören die Datenübernahme von der Hardware sowie die Datenverarbeitung und Informationsherstellung durch Software-Prozesse. „The current expectation is that IOT sensor platforms, quantified tracking devices, and monitoring tools have web interfaces and mobile applications to display beautifully designed easily-readable infographics of the data.“ (Swan 2013, 233)

Die für Nutzer_Innen typische semiotische Bewegung folgt indessen nicht der im Netz ansonsten üblichen Hypertextualität, sondern formiert sich als eine „sich dauernd drehende Rezeptions-Produktionsbewegung, die zu keinem Ende kommt.“ (Eigner 2003, 123) Nachverfolgen, Daten gewinnen, Daten in Graphiken anschauen, Bedeutung erkennen, Verhaltensänderung versuchen, Verhalten beibehalten, neue Tools der Datengewinnung und –interpretation finden, mit weiteren Tools und Objekten verbinden usw. Die technomediale, postsoziale Praxis, die sich *mit* dem Neuro-Gadget und, *durch es ausgelöst*, entspinnt, gewinnt hier eine eigene Dichte, die den NutzerInnen eine intraaktive Ausfaltung dieser kybernetischen Selbstpraxis ermöglicht: aus Datenspur, aus Konnektivität zu Referenzdaten und -gruppen und im Hinblick auf Normal-, Grenz- und Optimalwerte.

What's next?

In der techno-medialen Dimension stellt sich so ein subjektivierendes Sinnregime her, das „ohne Ende supplementär“, unbedingt „immanent“ und ohne Zweifel „in unerhörtem Maße distribuiert, ja ökotechnologisch“ (Hörl, 2011, 33) und, last but not least, 'instantan' (McLuhan) ist: Dabei gilt zunächst grundsätzlich, dass neue Technologien neue Selbste hervorbringen (Foucault); dabei gilt sodann, dass daran in unterschiedlichen Konfigurationen Körper, Psychen, Gehirne (Hacking 2006) sowie Bio-Info-Sozialitäten beteiligt sind; dabei gilt schließlich, dass dies in technosozialen Akteurs-Netzwerken geschieht, die darüber hinaus Computer, Datenströme, Algorithmen, neue Label umfassen (Latour 2005b).

Als Konsequenz aus Entwicklungen dieser Art zeichnet sich das dezentrale Panoptikum (Whitaker 1999) ab, bei dem, anders als im ursprünglichen

Konstrukt (Foucault 1977), die digitalen Datenkanäle die unsichtbare Anwesenheit des Kontrollpersonals zur Aufrechterhaltung von Ordnung und Disziplinierung überflüssig machen. So kommt es verstärkt zu einer Verflüchtigung der Beziehung zwischen Überwachenden und Überwachten in verschiedenen Bereichen, und dies, qua explizitem oder performativen Einverständnis.

Spätestens an diesem Punkt ist zu fragen, wie es in der „nächsten Gesellschaft“ mit dem „nächsten Subjekt“ aussieht? Wie steht es um die Subjektivierungschancen mit Neuro-Objekt in diesen *socio-technical ecosystems*? Ich sehe Chancen für eine neue Ästhetik der Existenz unter der technologischen Bedingung. Eine neue, technomedial formierte Ästhetik der Existenz wird die soeben skizzierten neurotechnomedialen Verknotungen und Vernetzungen nicht einfach „entknoten“ und „entnetzen“ (Stäheli 2013), aber sie kann Praktiken etablieren, die die Anschlussfähigkeit von Heterogenem zulässt. Dabei geht es nicht (mehr) um souverän gestaltete Kommunikationsabbrüche, oder generell: um souveräne Wahl, sondern um die Teilnahme an der Re-Konfiguration heterogener neurotechnomedialer *assemblages*. In diesem Sinne ist das folgende Zitat von Karan Barad deshalb deskriptiv *und* normativ zu lesen: Subjekte werden „durch die materiell-diskursiven Praktiken, *an denen sie sich beteiligen*, intraaktiv mitkonstituiert“ (Barad 2012, 70 - meine Hervorhbg.) Wenn es nicht um aktive, souveräne Wahl geht (s.o.), was kann dann ‚Beteiligung‘ am Werden eines technomedialen Subjektivierungsmilieus bedeuten?

An diesem Punkt ist, so meine ich, mit Gewinn an das „telematische Subjekt“ Baudrillards zu erinnern: An die Stelle des Objekts seiner frühen Werke, in denen die Konsument_In sich in seinen Konsumobjekten mit seinem Begehren spiegelte, ist für Baudrillard in seinen späteren Werken „der Bildschirm und das Netzwerk getreten“ (Baudrillard 1998, 128), in dem sich jede Szene, jeder Kontext, jede Spiegelung auflöst. Der Bildschirm ist eine „immanente Oberfläche“. Auf ihr vollziehen sich Operationen, die als Test der Anwesenheit zwischen Bildschirm und Nutzer_Innen gebaut sind. Der Computer verlangt dazu ständige Aufmerksamkeit. Das Subjekt wird seinerseits zu einer Überwachungs- und Kontrollinstanz, die sich – ebenfalls ständig – um das einwandfreie Funktionieren der Hardware kümmert. „No more expenditure, functionality, consumption, performance, but instead regulation, well-tempered functionality, solidarity among all the elements of the same system, control and global management of an ensemble.“ (Ebd., 127)

So auch im vorliegenden Fall: Alle Elemente, vor allem die Hardware, die Software, wie auch die Nutzer_In und Bediener_In des Systems, müssen ständig informiert sein, um funktionieren zu können. Die Telematik richtet sich auf die Kontrolle der Umwelt aus der technomedialen Distanz, die, *nota bene*, keine räumliche sein muss, um sich doch der direkten Einflussnahme zu entziehen. Aus dieser Perspektive wird die Nutzer_In informatisierter Neuro-Objekte zum „lebenden Satelliten“ seiner Umwelt, der durch Beobachtung und Auswertung von Neuro-Daten seine Interaktion mit sich und anderen reguliert. Das telematische Subjekt schafft sich selbst als experimentierend-kontrollierende Auswahl von Verbindungen im techno-medialen Raum, u.a. orchestriert mit (Neuro-)Objekten.

Dieses Spiel wird auch als Chance für politische und ästhetische Strategien dechiffriert. Es arbeitet allerdings unhintergebar *unter* und *mit* der technologischen Bedingung: Die Chance der wechselseitigen Verfügbarmachung muss ihre praktische und ontologische Möglichkeit in den *assemblages* selbst finden. Für das vorliegende Thema macht der Neue Materialismus genau darauf aufmerksam: dass in diesen psychischen, kollektiven und technisch-medialen Subjektivierungsmilieus alle Elemente *füreinander* Satelliten sind. Was speziell die neurokulturelle Re-Konfiguration von Selbst und Sozialität betrifft, erinnert er uns vor allem an Eines: auf *das Nächste* gefasst zu sein.

Bibliographie

- Agamben, G. (2002) *Homo sacer. Die Souveräne Macht und das nackte Leben*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp.
- Baecker, D. (2007) Was hält Gesellschaften zusammen? In: ders.: *Studien zur nächsten Gesellschaft*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp.
- Baecker, D. (2015) Was ist Kultur? Und einige Anschlussüberlegungen zum Kulturmanagement, zur Kulturpolitik und zur Evaluation von Kulturprojekten. Ms. Universität Witten/Herdecke. https://catjects.files.wordpress.com/2015/11/was_ist_kultur1.pdf (10/01/2017).
- Barad, K. (2012) *Agentieller Realismus*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp.
- Baudrillard, J. (1998) The Ecstasy of Communication. In: Foster, H. (ed.) *The AntiAesthetic: Essays on Postmodern Culture*. New York: The New Press.
- Blankertz B.; Losch F.; Krauledat M.; Dornhege G.; Curio G.; Müller K.-R. (2008b) The Berlin brain–computer interface: accurate performance from first-session in BCI-naïve subjects. *IEEE Trans. Biomed. Eng.* 55: 2452–2462
- Brenninkmeijer, J. (2010) Taking care of one's brain: how manipulating the brain changes people's selves. In: *History of the Human Sciences* 23 (1): 107-126.
- Byro, B. (2015) Brain Monitoring Devices in Clinical Trials. In: *Applied Clinical Trials*. <http://www.appliedclinicaltrials.com/brain-monitoring-devices-clinical-trials> (06/02/2017).
- Chorost, M. (2007) *Rebuilt: How Becoming Part Computer Made Me More Human*. Boston; New York: Houghton Mifflin Company.
- Clausen, J. (2009) Etablierung neuroelektrischer Systeme und Ausweitung ihres Anwendungsbereichs: Forschungsethische Aspekte des technischen Zugriffs auf das menschliche Gehirn. In: Müller, O.; Clausen, J.; Maio, G. (eds.) *Das technisierte Gehirn. Neurotechnologien als Herausforderung*. Paderborn: mentis.
- Deleuze, G.; Guattari, F. (1987) *A Thousand Plateaus: Capitalism and Schizophrenia*. Minneapolis, University of Minnesota Press.
- Eigner, C. (2003) Wenn die Medien zu oszillieren beginnen: (Dann macht es) BLOG!. In: Eigner, C. u.a. (eds.) *Online-Communities, Weblogs und die soziale Rückeroberung des Netzes*. Graz: Nausner & Nausner.
- Folkers, A. (2014) Was ist neu am neuen Materialismus? Von der Praxis zum Ereignis. In: Goll, T. u.a. (eds.) *Critical Matter. Diskussionen eines neuen*

- Materialismus*. Münster: Edition Assemblage.
- Foucault, M. (1977) *Überwachen und Strafen. Die Geburt des Gefängnisses*. Unter Mitarbeit von Walter Seitter. Frankfurt a. M.: Suhrkamp.
- Hacking, I. (2006): Making up people. In: *London Review of Books* 28 (16): 23-26.
- Harasser, K. (2013) Sensible Prothesen. Medien der Wiederherstellung von Produktivität. In: *Body Politics* 1: 99-117.
- Haraway, D. J. (1991) *Simians, Cyborgs and Women*. New York: Routledge.
- Heidenreich, M. (2003) Die Debatte um die Wissendgesellschaft. In: Bösch, S.; Schulz-Schaeffer, I. (eds.) *Wissenschaft in der Wissensgesellschaft*. Wiesbaden: Westdeutscher Verlag.
- Hörl, E. (2011) Die technologische Bedingung. Zur Einführung. In: Hörl, E. (ed.) *Die technologische Bedingung. Beiträge zur Beschreibung der technischen Welt*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp.
- Knorr-Cetina, K. (1997) Sociality with Objects. Social Relations in Postsocial Knowledge Societies. In: *Theory, Culture & Society* 14 (4): 1-30.
- Krämer, S. (2009) Operative Bildlichkeit. Von der Grammatologie zu einer „Diagrammatologie“? Reflexionen über erkennendes Sehen. In: Heßler, M.; Mersch, D. (eds.) *Logik des Bildlichen. Zur Kritik der ikonischen Vernunft*. Bielefeld: transcript.
- Latour, B. (2005a) From Realpolitik to Dingpolitik or How to Make Things Public. In: Latour, B.; Weibel, P. (eds.) *Making Things Public. Atmospheres of Democracy*. Cambridge MA.: MIT Press.
- Latour, B. (2005b) *Reassembling the Social. An Introduction to Actor-Network-Theory*. Oxford; New York: Oxford University Press.
- Maasen, S. (1998) *Genealogie der Unmoral*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp.
- Maasen, S.; Sutter, B. (2016) Dezentraler Panoptismus: Subjektivierung unter technosozialen Bedingungen im Web 2.0. In: *Geschichte und Gesellschaft. Zeitschrift für Historische Sozialwissenschaft* 42 (1): 175-194.
- McLuhan, M. (2001) *Das Medium ist die Botschaft*. Dresden: Verlag der Kunst.
- Montgomery, S. (o.J.) <http://produceconsumerobot.com/thinkingcap/> (15/01/2017).
- Müller, O., Clausen, J., Maio, G. (2009) Der technische Zugriff auf das menschliche Gehirn. Methoden – Herausforderungen – Reflexionen. In: dies. (eds.) *Das technisierte Gehirn. Neurotechnologien als Herausforderung für Ethik und Anthropologie*. Paderborn: mentis.
- Ortega, F. (2010) Toward a Genealogy of Neuroascensis. In: ders.; Vidal, F. (eds.) *Neurocultures. Glimpses into an Expanding Universe*. Frankfurt a. M. u.a.: Peter Lang.
- Rabinow, P. (2004) *Anthropologie der Vernunft. Studien zu Wissenschaft und Lebensführung*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp.
- Serres, M. (1987) *Der Parasit*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp.
- Suchman, L. (2012) Configuration. In: Lury, C.; Wakeford, N. (ed.) *Inventive methods. The happening of the social*. London; New York: Routledge.
- Swan, M. (2013) The Quantified Self: Fundamental Disruption in Big Data Science and Biological Discovery. In: *Big Data* 1 (2): 85-99.
- Velliste et al. (2008) Cortical control of a prosthetic arm for self-feeding. In:

Nature 453: 1098-1101.

Weber, J. (2003) *Umkämpfte Bedeutungen: Naturkonzepte im Zeitalter der Technoscience*. Frankfurt a. M.; New York: Campus.

Whitaker, R. (1999) *Das Ende der Privatheit. Überwachung, Macht und soziale Kontrolle im Informationszeitalter*. München: Antje Kunstmann.

Whitehead, A. N. (1988) *Wissenschaft und moderne Welt*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp.