

Jahrbuch [jtphil.nomos.de]  
Technikphilosophie 2017

Friedrich | Gehring | Hubig | Kaminski | Nordmann [Hrsg.]

# Technisches Nichtwissen

3. Jahrgang 2017

edition  
sigma



Nomos



# Jahrbuch Technikphilosophie

3. Jahrgang 2017

Alexander Friedrich | Petra Gehring | Christoph Hubig  
Andreas Kaminski | Alfred Nordmann [Hrsg.]

# Technisches Nichtwissen

## Wissenschaftlicher Beirat:

Dirk Baecker (Friedrichshafen), Cornelius Borck (Lübeck), Dominique Bourg (Lausanne/Schweiz), Gerhard Gamm (Darmstadt), Andreas Gelhard (Wien/Österreich), Armin Grunwald (Karlsruhe), Mikael Hård (Darmstadt), Rafaela Hillerbrand (Karlsruhe), Erich Hörl (Lüneburg), Bernward Joerges (Berlin), Nicole C. Karafyllis (Braunschweig), Wolfgang König (Berlin), Peter A. Kroes (Delft/Niederlande), Carl Mitcham (Golden, CO/USA), Audun Øfsti (Trondheim/Norwegen), Claus Pias (Lüneburg), Michael M. Resch (Stuttgart), Günter Ropohl (Frankfurt), Bernhard Siegert (Weimar), Dieter Sturma (Bonn), Guoyu Wang (Dalian/China), Jutta Weber (Paderborn)



**Nomos**

edition  
sigma







Gefördert durch den VDI. / Supported by VDI.

**Die Deutsche Nationalbibliothek** verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

**The Deutsche Nationalbibliothek** lists this publication in the Deutsche Nationalbibliografie; detailed bibliographic data are available on the Internet at <http://dnb.d-nb.de>

ISBN 978-3-8487-3432-0 (Print)  
978-3-8452-7767-7 (ePDF)

#### **British Library Cataloguing-in-Publication Data**

A catalogue record for this book is available from the British Library.

ISBN 978-3-8487-3432-0 (Print)  
978-3-8452-7767-7 (ePDF)

#### **Library of Congress Cataloging-in-Publication Data**

Friedrich, Alexander / Gehring, Petra / Hubig, Christoph / Kaminski, Andreas / Nordmann, Alfred

Technisches Nichtwissen

Alexander Friedrich / Petra Gehring / Christoph Hubig / Andreas Kaminski / Alfred Nordmann (eds.)

465 p.

Includes bibliographic references.

ISBN 978-3-8487-3432-0 (Print)  
978-3-8452-7767-7 (ePDF)

Redaktion / Editorial Team: Suzana Alpsancar, Sabine Ammon, Rainer Becker, Andreas Brenneis, Kai Denker, Juan M. Durán, Hildrun Lampe, Kaja Tulatz

Korrektorat / Copy Editors: Andreas Brenneis, Stefanie Cosgrove, Madeleine LaRue, Carmen Lotz, Benjamin Müller, Stefanie Theuerkauf, Tobias Trippe

edition sigma in der Nomos Verlagsgesellschaft

1. Auflage 2017

© Nomos Verlagsgesellschaft, Baden-Baden 2017. Gedruckt in Deutschland. Alle Rechte, auch die des Nachdrucks von Auszügen, der fotomechanischen Wiedergabe und der Übersetzung, vorbehalten. Gedruckt auf alterungsbeständigem Papier.

This work is subject to copyright. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording, or any information storage or retrieval system, without prior permission in writing from the publishers. Under § 54 of the German Copyright Law where copies are made for other than private use a fee is payable to "Verwertungsgesellschaft Wort", Munich.

No responsibility for loss caused to any individual or organization acting on or refraining from action as a result of the material in this publication can be accepted by Nomos or the editors.

»Je mehr man weiß, desto mehr weiß man, was man nicht weiß« (Niklas Luhmann). Was man nicht »weiß«? Angesichts der Dynamik einer – vom Anspruch her – wissensbasierten Technik werden Fragen nach dem, was nicht gewusst wird, neu verhandelt: Fragen nach Wissenslücken, Wissensdefiziten, Wissensdesideraten, nach uneingelösten Wissensansprüchen oder solchen, die als uneinlösbar erachtet werden, bis hin zu Fragen nach bewusstem Wissensverzicht, nach inakzeptabler oder noch tolerabler Ungewissheit, nach bedenklichem oder gefährlichem Unwissen. Die Problematik des Nichtwissens ist in aller Munde. Dabei zeigt sich, dass die verhandelten Titelworte nicht unter »begrifflichem Markenschutz« stehen. Dies betrifft insbesondere die Unterscheidung zwischen Nichtwissen und Unwissen sowie jene zwischen *uncertainty*/Ungewissheit und Risiko: Während landläufig die Vorsilbe »un-« einer Sache abspricht, was ihr im Prinzip zukommen könnte oder gar sollte (»unmoralisch«, »unmenschlich«) und das »nicht-« die Nichtzugehörigkeit zu einem Definitionsbereich überhaupt markiert (»nichtmoralisch/amoralisch«, »nichtmenschlich«), wird »Nichtwissen« oder »Noch-Nicht-Wissen« in der Diskussion durchaus auf bestimmte Kandidaten bezogen (z.B. die Rolle der Wolkenbildung in den Klimasimulationen) und »Unwissen« im Kontext von Problemlagen geltend gemacht, in denen nicht ersichtlich scheint, ob hier überhaupt etwas, und wenn ja, was wie gewusst werden kann. Der vorherrschende Sprachgebrauch bezüglich Nichtwissen und Unwissen orientiert sich nicht an der Unterscheidung zwischen bestimmter Negation (»Kälte ist nicht Wärme«) und abstrakter Negation (»Kälte ist keine Primzahl«).

Dies spiegelt sich in den Konflikten um technisches Nichtwissen. Die hier anzu treffenden unterschiedlichen Haltungen rangieren von der eher technokratischen Strategie, Probleme des Nichtwissens in Risikoprobleme zu transformieren oder Gefahren auf Risiken runterzurechnen, wofür das Nichtgewusste (»Unwissen«?) identifiziert werden muss, bis zur Forderung, angesichts fundamentaler Ungewissheit eher eine demütige Haltung zugunsten einer restriktiven Vorsorge einzunehmen. Die damit verbundenen Fragestellungen und Konfliktlagen durchziehen die Nichtwissenskulturen jener zweiten oder reflexiven Moderne, die neben einschlägigen *wicked problems* und deren *clumsy solutions* eine dezidierte *Agnotology* als neuen Forschungszweig hervorbringt. Wo Nichtwissen sich durch Komplexitätssteigerung unwiderruflich im zu Wissenden einnistet, fordert es als (rigide) Grenze oder als (verschiebbare) Schranke oder gar als indisponible Kehrseite jeglichen Wissens die sogenannte Wissensgesellschaft heraus. Risikopotenziale und Gefahren kommen in den Blick, von denen wir gerade genug wissen, um Wissensansprüche zu formulie-

ren – wie aber, wenn sich diese womöglich nie einlösen lassen, weil unsere Strategien, unbeantwortbare Fragen nach Wahrheit und Falschheit durch solche nach Adäquatheit zu ersetzen, ihrerseits unter der Hypothek von Irrtümern stehen, die sich erst als solche erweisen, wenn es zu spät ist?

Das klassische erkenntnistheoretische Problem ›Was können wir wissen?‹ steht heute ferner in einem Spannungsverhältnis zu der wissenspolitischen Frage ›Was müssen wir wissen?‹. Was wir wissen müssen, so scheint es, ist einerseits so viel wie nötig, wenn es etwa um Fragen von Sicherheit und Gesundheit geht – andererseits aber so wenig wie möglich, wenn es in Alltag, Wirtschaft oder Wissenschaft darauf ankommt, in entlastender Absicht Wissen an technische Systeme oder Expertenkulturen zu delegieren. Wenn aus politisch handlungsorientierter oder wissenschaftlicher Perspektive Nichtwissen zunächst als Defizit erscheint, finden sich bezüglich eines technischen Nichtwissens ambivalente Haltungen, die hier mal das Erstrebenswerte, mal das Problematische akzentuieren. Für diejenigen, die Technik für angewandtes Wissen halten, läge darin klar eine *contradictio in adjecto* vor; andere sorgen sich um eine dem technischen Nichtwissen geschuldete Technikfeindlichkeit. Positive Seiten hingegen gewinnen technischem Nichtwissen diejenigen ab, die hieraus die erforderliche Demut gegen verstiegene Allmachtsphantasien rechtfertigen bis hin zu einem ›Recht auf Nichtwissen‹, wenn dieses – individualisiert für Betroffene – der Performanz technisch-wissenschaftlicher Wissensbestände entgegengehalten wird, sofern jene die Minimalbedingungen gelingender Lebensführung tangiert. Demgegenüber träumen deren Gegenspieler (im buchstäblichen Sinne) von Maschinen, die über den Horizont menschlich-intellektueller Nachvollziehbarkeit immer weiter hinauszuweichen (sollten) und den Menschen in seinem technischen Nichtwissen und seiner damit verbundenen »prometheischen Scham« (Günther Anders) zurücklassen.

Der diesjährige Schwerpunkt des nunmehr dritten Bandes unseres Jahrbuchs sammelt Beiträge, die aus unterschiedlicher Perspektive die hier aufgeworfenen Probleme verhandeln. Das Spektrum reicht von der Diskussion grundlegender Fragen nach Nichtwissen in Wissenschaft und Technik bis zu Themen eines konkreten Umgangs mit Nichtwissen oder Unwissen in avancierten Simulationstechnologien, von politischen und kulturtheoretischen Erwägungen eines ›Handlings‹ von Wissen, Nichtwissen und Unwissen bis zur Diskussion von Nichtwissenshaltungen einzelner Akteure oder Betroffener, von Fragen der Konzeptualisierung wissensbasierter oder nichtwissensinduzierter Möglichkeitsräume in ihrem epistemischen oder realen Status bis hin zu ihrer Einschätzung unter Instanzen wie Vernünftigkeit, Wahnhaftigkeit, Rätselhaftigkeit und entsprechend für adäquat erachteten Umgangsformen und Verhältnissen zu diesen Möglichkeitsräumen, ihrer medialen Verfasstheit und Performanz:

*Tom Poljansek* diskutiert grundlegend und systematisch, inwieweit die Technisierung einerseits das Mögliche vorstrukturiert und »das Subjekt erweitert«, andererseits aber durch Ignoranzangebote (Ausblendung von Möglichkeiten, Reduktion auf Funktionswissen, Entlastung von der Sorge um Gewährleistungsbedingungen und nichtintendierte Nebenwirkungen) das Feld des Latenten ständig vergrößert; er fordert eine Arbeit am Offenen und zeigt Wege einer Explikation des Latenten auf. Angesichts von Ambiguitäten, einer »under-performativity« und damit verbunden einer niemals vollständig gewährleisteten Antizipierbarkeit von Technik durch die Designer rekurriert *Eoin Carney* auf die Instanz und die Leistungen einer Klugheit als Verstandestugend; dem technischen Nichtwissen sei – so sein Plädoyer mit Verbeek und Ricoeur – nur im Rahmen einer klugheitsethisch geprägten Fehlerkultur beizukommen. Auch *Tanja Paulitz* widmet sich dem Umgang mit Nichtwissen; dieses sei eine konstitutive Leerstelle in der Wissenspraxis. Mit Blick auf Fleck, Foucault und Bourdieu zeichnet sie nach, wie in den Wissenskulturen und deren Legitimations- und Ausschließungspraktiken die Grenzziehungen machbedingt sind. Diese Praxis zeige sich u.a. in der Rechtfertigung strategischen Nichtwissens (zwecks Erhalt reibungslosen Funktionierens) über die Marginalisierung implizit erzeugten Nichtwissens bis hin zum institutionalisierten Vergessen. Den Nicht- bzw. Unwissenshypothesen im Kontext der avancierten IT-Technologien ist eine Gruppe weiterer Arbeiten gewidmet: Am Beispiel der Computersimulation möglicher Störfälle schneller Brüter zeigt *Sebastian Vehlken*, wie durch die Generierung hypothetischen Wissens jenseits experimenteller Überprüfbarkeit Gefahren im Rahmen der Fehlerbaumanalyse zu Restrisiken kleiner Module heruntergerechnet werden. Indem partielle Wissensbereiche über Computereperimente verknüpft, das Unwissen parametrisiert, nur für Teilphänomene eine experimentelle Absicherung gewährleistet und hochgradig abstrakte Analogien für das Prozessieren dieser eng gekoppelten Systeme geltend gemacht würden, sei die Frage der Annehmbarkeit nicht technologisch, sondern nur im Rahmen sozialer Rationalität zu verhandeln. *Johannes Lenhard* und *Hans Hasse* untersuchen in simulationsphilosophischer Absicht die Rolle anpassbarer Parameter in den Modellen: Ihre Leistung (»Segen«) liege darin, trotz Nichtwissens die Modelle so auszubalancieren, dass die Zielsysteme performativ stimmig erfolgreich erreicht werden; die Reichweite von Simulationen überschreite die Grenzziehungen bisherigen theoretischen Wissens, weil die Parameter nicht mehr Objekten oder Beziehungen der realen Welt entsprechen müssen. Die Vorhersagekraft und Verlässlichkeit der Prognosen sei jedoch fragil (»Fluch«), weil die Erklärungskraft – eben durch die Parametrisierung – grundsätzlich eingeschränkt ist und die sich überlagernden Einflüsse verschiedener Faktoren nur gemeinsam untersucht werden können. Auf diese Weise entstehe ein Nichtwissen zweiter Ordnung, welches kurativ dem Unwissen erster Ordnung begegne. *Marcus Burkhardt* widmet sich der Macht der Algorithmen im Feld der Big Data-Technologien. Als Problemlösungsverfahren

seien jene davon abhängig, dass nach Maßgabe erwünschter Input-Output-Beziehungen auf sie die entsprechenden Funktionen projiziert werden. Unter Ausblendung der Warum-Frage gewinnen operative Verfahrenslogiken die Oberhand. Auf diese, nicht auf die Algorithmen selbst, müsse sich die machtkritische Frage richten. Mit Simondon sei zu untersuchen, inwiefern algorithmische Systeme ihre eigene Umwelt/ihr »assoziertes Milieu« entfalten (z.B. Suchmaschinen, in deren Milieu nun strategische Modifikationen von Webangeboten situiert werden können). Zwar beuge das Nichtwissen über Algorithmen solchen Dysfunktionalitäten vor und sei konstitutiv für das Funktionieren; das Zusammenspiel algorithmischer Systeme zeitige jedoch weitere Formen von Nichtwissen, wie die Mediatisierung des Börsenhandels und die »Metaisierung« der Handlungsmacht von Brokern zeigen. Dass diese Effekte nicht prinzipiell neu sind, verdeutlichen *Matthias Koch* und *Christian Köhler* mit Blick auf die Medienhistoriographie *Friedrich Kittlers*. Was diesen veranlasste, »Aufschreibssysteme« als »Wahnsysteme« zu erachten, sei der blinde Fleck als Notwendigkeit, diese Systeme selbst bei der Einnahme eines Verhältnisses zu ihnen nutzen zu müssen. Ein dritter Standpunkt bei der Untersuchung der Medientechniken als Ordnungsfundament, von dem aus über Vernünftigkeit oder Wahn zu richten wäre, sei nicht gegeben. Wenn eine Bezeichnungsrelation materialer Signifikanten (genauso wenig wie zwischen dem Aktienhandel und der Realwirtschaft) mangels eines solchen dritten Standpunktes nicht mehr zu eruieren sei, führten die Systeme nur noch sich selbst vor, wie der Wahnsinnige in seiner Hermetik, die keine alternativen Wahrheitsansprüche mehr anzuerkennen vermag. Ähnliches führt *Sandra Pravica* für den Einsatz von IT-Techniken im Felde militärischer und ziviler Sicherheit vor. Hier sei eine Epistemologie des Unwägbaren gefordert; wenn das Unkalkulierbare einem Präventionsregime unterstellt werden soll, das sich auf maschinelle Ansätze stützt, sei deren Problem die Erkennung noch unbekannter, neuer Muster: Prädiktive Modelle müssten entsprechend alle Abweichungen von »normalen Mustern« erfassen, wobei rein kalkulative Ansätze an ihre Grenzen stoßen. Angesichts solcher *uncertainties* sei eine Reflexion prädiktiver Modelle und »datafizierender Sicherheitsmaßnahmen« erforderlich. Um Prädiktion auf einem anderen Feld, nämlich der Medizin, geht es im Beitrag von *Katrin Solhdju*, in dem das Spannungsfeld von Wissen und Nichtwissen auf Basis humangenetischer Diagnosetechniken ausgelotet wird. Inwiefern solche Prädiktionen gravierende Wirkungen auf die Betroffenen zeitigen, zeigt sie am Beispiel der Huntington-Krankheit. Als prädiizierte werde diese zu einer neuen Spezies, denn jenseits eines rein konstativen Umgangs mit dem Wissen gehe mit diesem eine Performanz einher, die so zu gestalten sei, dass individuell Betroffene nicht in das Schema einer »Verjedermannung« gepresst werden, sondern die Spielräume der Einnahme eines Verhältnisses zum technisch induzierten Wissensstand gewahrt bleiben. In Analogie zu den antiken Orakeln sei das Milieu der Kenntnisgabe und die Verrätselung so zu gestalten, dass die Freiheitsgrade der Reaktion

erhalten bleiben. *Gregor Kanitz* thematisiert Nichtwissen in Wissenschaft und Technik mit Blick auf Du Bois-Reymond und Kapp; während ersterer ein fundamentales Nichtwissen bezüglich des Verhältnisses von Bewusstsein und Materie als Schranke der ansonsten gerühmten (technomorphen) Naturwissenschaft herausstellt und das Verlockende der Technik, das Handwerksmäßige mit seinem Mangel an sozialer Vernunft gegenüber reiner Wissenschaft abwertet, sieht Kapp in der Technik eine Öffnung des Wissens, welches (über Stagnationen und Widerstände) dem Unbewussten zur Selbstwerdung verhilft – Technik als Motor des Wissens und seiner Reflexion.

Über den Schwerpunkt hinaus sind die Abhandlungen dieses Jahrbuchs Brennpunkten der aktuellen technikphilosophischen Diskussion gewidmet: *Alexandre Métraux* und *Stefan Frisch* bilanzieren Leistungen und Grenzen der Technologien der neurowissenschaftlichen Verbildlichung; *Rüdiger Zill* bringt Neues aus dem Nachlass in die inzwischen lebhaft geführte Diskussion um die Blumenbergsche Technikphilosophie ein; und *Florian Sprenger* rekonstruiert den Begriff der Maschine bei Georges Canguilhem und Friedrich Kittler, womit auch die Frage nach dem Verhältnis von Medienphilosophie und Technikphilosophie aufgeworfen wird. Das Archiv wartet mit einem Beitrag von *Werner Sombart* auf, den *Günter Ropohl* wiederentdeckt und dem er ein kurzes Vorwort vorangestellt hat. Im Diskussionsteil sind Rezensionen wichtiger neuerer Arbeiten versammelt, die die technikphilosophische Diskussionslandschaft wesentlich bereichern. Die diesjährige Kontroverse ist dem Thema *Design-Thinking* gewidmet: *Alfred Nordmann* und *Pelle Ehn* haben in einem Briefwechsel die Frage diskutiert, ob soziotechnische Ensembles, etwa Arbeitsplätze oder urbane Infrastrukturen, als Gegenstände kollektiver Design-Vorgänge konzipiert werden sollten oder ob die Politik der Technikgestaltung vor einer noch so demokratisch gesonnenen Ideologie des Designs besser zu bewahren sei. Ferner findet sich wieder ein Kommentar zu technikpolitischen Entwicklungen der Gegenwart, hier von *Suzana Alpsancar* zu der Anlage von Samenbanken im Spannungsfeld zwischen Instrumentalisierung und der Wahrung von Optionswerten. *Petra Gehrigs* Glosse über »Kaputtheitsräger« behandelt eine Seite der Nichtwissens-Performanz im Alltag.

Blickt man auf das eben umrissene Profil des Bandes zeigen sich querliegende Schwerpunkte und Korrespondenzen zwischen den einzelnen Beiträgen: Neben *Rüdiger Zills* Abhandlung gibt es eine umfangreiche Rezension von *Till Greite* zu Hans Blumenbergs *Schriften zur Technik*, die einander supplementieren wie die zwei Beiträge von Koch/Köhler und Sprenger zu technikphilosophischen Aspekten der medientheoretischen Texte Friedrich Kittlers. Zur Diskussion des Verhältnisses von Medien- und Technikphilosophie trägt zudem *Suzana Alpsancar* mit einer Besprechung von Erich Hörls *Die technologische Bedingung* bei. Weitere Resonanzonen bilden

die Beiträge zu Nichtwissen und Parametrisierung in zeitgenössischen Informationstechnologien.

Schließlich sind zum Erscheinen des dritten Jahrgangs des Jahrbuchs für Technikphilosophie noch einige Veränderungen mitzuteilen: Es wurde ein Verlagswechsel hin zur *edition sigma* im Nomos Verlag vollzogen; aufgrund der Situierung in einem einschlägig profilierten Verlagsprogramm und insbesondere der Nachbarschaft zur Zeitschrift *Technikgeschichte* hoffen wir, auf Basis einer stärkeren inhaltlichen Vernetzung der Verlagsinformationen, internationaler Kooperationen und fachkundiger Betreuung unseren Adressatenkreis besser zu erreichen und zu erweitern. Gerhard Gamm wechselt von der eher operativ orientierten Herausgebertätigkeit in den wissenschaftlichen Beirat; wir danken ihm für das bisherige Engagement und freuen uns darüber, weiterhin auf seine Anregungen und seine Beratung setzen zu können. An seiner Stelle tritt Alexander Friedrich in den Kreis der HerausgeberInnen ein und führt in dieser Funktion zugleich die Redaktionsleitung fort.

# Inhaltsverzeichnis

## Schwerpunkt

*Tom Poljanšek*

Die Vorstrukturierung des Möglichen – Latenz und Technisierung 17

*Eoin Carney*

Knowing Ignorance: The Fragility of Technological Application 41

*Marcus Burkhardt*

Vorüberlegungen zu einer Kritik der Algorithmen an der Grenze von Wissen und Nichtwissen 55

*Johannes Lenhard und Hans Hasse*

Fluch und Segen: die Rolle anpassbarer Parameter in Simulationsmodellen 69

*Sebastian Vehlken*

Super-GAU und Computersimulation  
Technisches Nichtwissen in der zivilen Nuklearforschung 85

*Sandra Pravica*

Variablen des Unberechenbaren.  
Eine Epistemologie der Unwägbarkeiten quantitativer  
Voraussageverfahren in Sicherheit und Militär 123

*Katrin Solhdju*

Rätselhafte Zukunft  
Medizinische Prädiktionen zwischen Wissen und Nichtwissen 147

*Gregor Kanitz*

Naturwissenschaftliches und technisches Nichtwissen: Emil du Bois-Reymond trifft Ernst Kapp auf der Grenze der Erkenntnis 169

*Tanja Paulitz*

Wissenskulturen und Machtverhältnisse  
Nichtwissen als konstitutive Leerstelle in der Wissenspraxis und ihre  
Bedeutung für Technikkulturen 189



|                                                                                                                                     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <i>Matthias Koch und Christian Köhler</i><br>Wahnverwandtschaften 1900/1800.<br>Friedrich Kittlers paranoische Medienhistoriografie | 211 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

## **Abhandlungen**

|                                                                                                                                                               |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <i>Florian Sprenger</i><br>Maschinen, die Maschinen hervorbringen<br>Georges Canguilhem und Friedrich Kittler über das Ende des Menschen                      | 229 |
| <i>Alexandre Métraux und Stefan Frisch</i><br>Seelenabdruck oder was sonst? Zur Kritik des Hirnbildgebrauchs                                                  | 255 |
| <i>Rüdiger Zill</i><br>Von der Atommal zur Zeitgewinn: Transformationen eines<br>Lebensthemas<br>Hans Blumenbergs Projekt einer Geistesgeschichte der Technik | 291 |

## **Archiv**

|                                                                                  |     |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <i>Werner Sombart</i><br>Technik und Kultur. Mit einem Vorwort von Günter Ropohl | 317 |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----|

## **Diskussion**

|                                                                                                                                                   |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <i>Till Greite</i><br>Tugend der Entselbstverständlichung.<br>Über Blumenbergs Phänomenologie der Technik                                         | 357 |
| <i>Suzana Alparsancar</i><br>»Vom Dreigestirn über mir zur Technik in mir«<br>Zur Neubestimmung unseres technischen Welt- und Selbstverhältnisses | 371 |
| <i>Lars Bullmann</i><br>Vorsprung durch Technik<br>Bastler und Trickster als Gegenspieler der Systemtechnik                                       | 387 |

*Gerhard Gamm*

Perspektiven, Paradoxien und Parodien.

Philosophisches Denken in einer technisch verödeten Welt 395

*Andreas Kaminski*

Technik und Weltbezug. Wie wissenschaftliche Erfahrung möglich ist 401

## **Kontroverse**

Design/Politics

A Critical Exchange in Two Rounds between Alfred Nordmann and

Pelle Ehn 407

## **Kommentar**

*Suzana Alpsancar*

Von der Cultura zur Option: Wie Samenbanken als Sicherungstechniken

Realwerte in Optionswerte verwandeln 427

## **Glosse**

*Petra Gehring*

Über Kaputtheitsärger und Exorzismen des Defekts 447

Autoreninformationen 451



# Schwerpunkt



## Die Vorstrukturierung des Möglichen – Latenz und Technisierung

### *Abstracts*

Es werden zunächst drei Hinsichten unterschieden, nach denen die in einer Situation offenstehenden Möglichkeiten vorstrukturiert erscheinen: *materiell*, *sozial* und *subjektiv*. Während in materieller Hinsicht Möglichkeiten schlicht vorgegeben sind, werden Möglichkeiten gesellschaftlich als zulässig oder unzulässig *skandiert*, d.i. hervorgehoben, oder bleiben unskandiert. In subjektiver Hinsicht sind es vor allem die Fähigkeiten des Einzelnen, die diese Möglichkeiten er- oder verschließen. *Technisierung* erscheint in dieser Perspektive als *sichernde Vorstrukturierung von Möglichkeitsräumen*, die subjektiv stets mit der Abblendung oder Abschattung bestimmter Sachverhalte und Möglichkeiten, der Erzeugung einer Zone der *Latenz*, einhergeht. Wie aus emanzipatorischer Perspektive mit dieser Dynamik umzugehen ist, ist Thema des letzten Abschnitts.

At the beginning of the text, I distinguish between three respects in which the options and possibilities within a given situation are prestructured: *materially*, *socially*, and *subjectively*. While certain options and possibilities are simply predetermined by the physical structure of a situation, many options are socially *accentuated* (*skandiert*) as admissible or inadmissible, while other options remain unaccented. With respect to the subject, options are primarily made accessible and disclosed through the particular capabilities of the agent. From such a point of view, *mechanization* (*Technisierung*) can be described as the *safeguarding prestructuring of spaces of possibility*, which is always linked with the fading of certain circumstances and possibilities, the establishment of a domain of *latency*. How to cope with this dynamic from an emancipatory perspective is the subject of the last section of the paper.

»Wüssten wir es, so käme es nicht mehr anders.«

Jacques Derrida: *Politik der Freundschaft*

### *1. Die Vorstrukturiertheit des Möglichen*

Wenn immer alles möglich wäre, müsste man in jedem Augenblick auf alles Mögliche gefasst sein. Glücklicherweise legt die Erfahrung nahe, dass sich auf einen gewissen Spielraum wahrscheinlicher Möglichkeiten mit einer gewissen Zuverlässigkeit rechnen lässt:<sup>1</sup> Man ist also nicht genötigt, in jedem Augenblick alle möglichen Eventualitäten zu erwägen, sondern kann stattdessen situativ mit einer gewissen Vor-

---

1 Die Begriffe »wahrscheinlich« und »Wahrscheinlichkeit« werden hier im Alltagssprachlichen Sinne gebraucht.

auswahl wahrscheinlicher Möglichkeiten hantieren – um alles andere bis auf Weiteres zu ignorieren. Situationen treten Individuen je als vorstrukturierte Möglichkeits- und Wahrscheinlichkeitsräume entgegen, innerhalb derer sie erleben, erwarten, planen und agieren.<sup>2</sup> Dabei sei hier unter ›Situation‹ die Menge aller als relevant erachteten oder erachtbaren Bedingungen je aktuellen Handelns und Erlebens verstanden.<sup>3</sup> Jede Situation ist somit eine spezifische Möglichkeiten eröffnende Limitation des überhaupt Möglichen, besitzt also sowohl *produktiven* als auch *restriktiven* Charakter.<sup>4</sup>

Die situative Vorstrukturierung des Möglichen und Erwartbaren vollzieht sich dabei auf mindestens drei Ebenen.<sup>5</sup>

1) *Materiell*: Zum einen sind Situationen schon auf *materieller* Ebene vorstrukturiert.<sup>6</sup> Zu denken ist hier zunächst an erwartbare physikalische Zusammenhänge im weitesten Sinn, an die ›intuitive Physik‹ des Alltags, wie sie sich schon aus der Alltagserfahrung ohne jedwedes physikalische Zusatzwissen ergibt.<sup>7</sup> So ist etwa im Großen und Ganzen innerhalb der meisten uns vertrauten Situationen damit zu rechnen, dass stehende schwere Gegenstände nicht unvermittelt ihre Position verändern, die Temperatur innerhalb kurzer Zeitintervalle nicht über einen erwartbaren Umfang hinaus schwankt, Himmel und Erde nicht ohne erkennbaren Grund die Plätze tauschen, der Boden stabil bleibt, usw.<sup>8</sup> Viele grundsätzlich denkbare Möglichkeiten lassen sich also schon aufgrund alltäglicher Erfahrungen als Möglichkeiten ignorieren. »As I walk across the street, I take for granted that the texture of the road will

2 Wobei Subjekte sich stets darüber täuschen können, was in einer jeweiligen Situation *de facto* vorgegeben ist.

3 Unter diese Bedingungen fallen dabei auch Kenntnisse, Fähigkeiten, sowie epistemische und praktische Gewohnheiten der- oder desjenigen, die oder der sich jeweils in einer Situation befindet.

4 Vgl. Michel Foucault: *Überwachen und Strafen. Die Geburt des Gefängnisses*, Frankfurt/M. 1994, S. 249f.

5 Die folgenden Überlegungen sind im Wesentlichen aus einer epistemischen Perspektive formuliert. D.h., dass sie auch bezüglich der möglichen Geltung eines radikalen Billard-Kugel-Determinismus neutral sind. Wäre ein solcher Determinismus gültig, so wäre ontologisch die Rede von Möglichkeiten selbstredend sinnlos, sofern alles, was war, ist und sein wird, alternativlos, d.h. notwendig und somit nie etwas anderes möglich wäre als das, was jeweils ist. Selbst wenn dies allerdings der Fall wäre, würden epistemische Wesen unserer Art die Welt im Spielraum von Möglichkeiten erleben: *Alternativität* (als das Stehen vor Möglichkeiten) bezeichnet also – unabhängig von der Frage, ob wir faktisch Alternativen besitzen oder nicht – eine Struktur unseres Welterlebens.

6 Dieser restringierende Aspekt des Materiellen wird in jüngerer Zeit etwa auch im Rahmen des sogenannten *New Materialism* hervorgehoben. Vgl. hierzu etwa Diana Coole und Samantha Frost: »Introducing the New Materialism«, in: Dies. (Hg.): *New Materialism. Ontology, Agency, and Politics*, Durham, London 2010, S. 1–43, hier S. 16.

7 Vgl. hierzu Peter W. Battaglia, Jessica B. Hamrick und Joshua B. Tenenbaum: »Simulation as an engine of physical scene understanding«, in: *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 110 (2013), Heft 45, S. 18327–18332.

8 Dass dies alles *erwartbar* ist, mag dabei *kontingent* sein in dem Sinn, dass es von Bedingungen abhängt, die ihrerseits – auf einem anderen Planeten etwa – andere sein könnten.

remain fairly constant and that I will not fall into a deep hole or sink into a bog. Alternative possibilities such as these do not feature in the experience at all.«<sup>9</sup>

Neben diesen sehr allgemein erwartbaren Wahrscheinlich- und Unwahrscheinlichkeiten sind situativ jeweils noch sehr viel konkretere Möglichkeiten und Wahrscheinlichkeiten materiell vorgezeichnet: In den meisten Großstädten etwa ist für gewöhnlich nicht damit zu rechnen, dass gefährliche Raubtiere einem unverhofft über den Weg laufen. Materielle Formationen wie Wände, Straßen, Gebirge, Gewässer und Brücken – sowie auch die gesamte »technische Infrastruktur«<sup>10</sup> – zeichnen einladend oder widerspenstig Bewegungsspielräume vor.

Auch konkrete, geschaffene Artefakte – wie sich prominent etwa am von Latour beschriebenen »Berliner Schlüssel« verdeutlichen lässt, der im Zusammenhang mit einem entsprechenden Schloss seine Verwender gewissermaßen dazu nötigt, die durch ihn zu öffnende Tür nach ihrem Passieren wieder zu verriegeln – geben mitunter sehr spezifische »Handlungsprogramme« (Latour) vor und nötigen die mit ihnen konfrontierten Benutzer, ihr Verhalten an den so vorgezeichneten Pfaden zu orientieren.<sup>11</sup> Allein die fast ausnahmslose Ausstattung mit Mobiltelefonen etwa sorgt in dieser Hinsicht für eine heute häufiger beobachtete, gelegentlich beklagte Veränderung des Verabredungsverhaltens: So lässt die Möglichkeit zeitnaher und ortsungebundener Koordination die verbindliche Verabredung obsolet werden.<sup>12</sup> Ähnlich lässt die ubiquitäre Verfügbarkeit von Internetzugängen die Notwendigkeit, über Schlagworte leicht ansteuerbare Wissensbestände im eigenen Gedächtnis parat zu halten, sukzessive verblassen. Analog geben auch in der Sphäre des Virtuellen (materiell realisierte) Strukturen wie die dem Internet, MMOGs oder anderen Softwareanwendungen zugrundeliegenden Codes jeweilige Möglichkeitsräume vor, legen – als »Kontrollarchitekturen« (Lessig) – Zugangsbedingungen und die ihren Verwendern jeweils verfügbare Freiheitsgerade fest.<sup>13</sup>

Neben solchen materiellen Vorstrukturierungen, die Individuen spezifische Möglichkeitsräume eröffnend vorgeben, gibt es allerdings auch materielle Strukturen, die Akteuren die Wahl spezifischer Möglichkeiten ab- und vorwegnehmen. Hier ist etwa

---

9 Matthew Ratcliffe: *Experiences of Depression. A Study in Phenomenology*, Oxford 2015, S. 44.

10 Gernot Böhme: *Invasive Technisierung. Technikphilosophie und Technikkritik*, Kusterdingen 2008, S. 204f.

11 Vgl. Bruno Latour: »The Berlin Key«, in: Paul M. Graves-Brown (Hg.): *Matter, Materiality and Modern Culture*, London 2000, S. 10–21, hier S. 18ff. Ob es deshalb schon notwendig ist, solche Gegenstände als »Aktanten« zu beschreiben, die selbst ins Geschehen eingreifen, halte ich allerdings für fraglich. Die Zuspitzung mag hier, ähnlich wie die Betonung der »Lebendigkeit«, »Unvorhersehbarkeit«, »Produktivität« usw. der Materie im Rahmen des *New Materialism* (Coole: »Introducing the New Materialism«, in: Dies. (Hg.): *New Materialism*, a.a.O., S. 9) durchaus ihren polemischen Wert besitzen, inhaltlich scheint sie jedoch nicht immer besonders viel auszutragen.

12 Vgl. hierzu Gernot Böhme: *Invasive Technisierung*, a.a.O., S. 19.

13 Vgl. Lawrence Lessig: *Code. Version 2.0*, New York 2006, S. 14.



an sogenannte *eingebettete* oder *cyber-physische Systeme* (wie etwa Brems- und andere Fahrassistenzsysteme in Automobilen) zu denken, die, von ihren Benutzern abgewandt, – ›im Hintergrund‹ – Steuerungsfunktionen autonom übernehmen, ohne dass den Akteuren hierüber noch eine Wahl bliebe.

Über die faktischen Beschränkungen von Möglichkeitsräumen hinaus laden Gegenstände ihre Verwender mitunter auch suggestiv oder auffordernd zur Realisierung gewisser Möglichkeiten ein, indem sie sich etwa wahrnehmungspsychologische Neigungen zunutze machen: Ein geschickt platzierter Aschenbecher erhöht die Wahrscheinlichkeit, dass Zigarettenstummel nicht auf der Straße landen, ein Knopf lädt zu seiner Betätigung ein: Norman spricht hier in Anlehnung an Gibson von ›Aufforderungscharakteren‹ (*affordances*) gestalteter Gegenstände, Sunstein und Thaler von Individuen lenkenden ›Stupsen‹ (*nudges*), die von Gegenständen und Situationen ausgehen.<sup>14</sup>

Die bewusste oder vorgegebene (d.i. ›natürliche‹) Gestaltung von *Benutzeroberflächen* von Gegenständen und Umgebungen – die *einerseits* Pfade möglicher Verwendung freigeben, indem sie *andererseits* andere Möglichkeiten ausschließen oder verunwahrscheinlichen und *schließlich* bestimmte Möglichkeiten suggestiv hervorheben (skandieren) – fungiert in diesem Sinn als materielle Vorstrukturierung situativer Möglichkeitsräume, die neben Handlungsmöglichkeiten auch Ereignisse als erwartbar nahelegt.<sup>15</sup>

2) *Sozial*: Neben solch materiellen Vorzeichnungen des situativ Möglichen vollzieht sich die Vorstrukturierung des Möglichen aber auch auf *sozialer* oder *kultureller* Ebene, sofern mit ›Kultur‹ die Menge der je situativ als gültig anzusetzenden »Strukturen als tradierten Schemata« bezeichnet ist, die »die Möglichkeiten des Handelns – inneren Handelns als planendem Denken, äußeren Handelns als Realisierung oder Unterlassung oder Zulassung eines Bewirkens – ausmachen«.<sup>16</sup> Obwohl den rein materiellen Limitationen nach sehr vieles in ihnen möglich wäre, zeichnen sich soziale Situationen dadurch aus, dass in ihnen bestimmte Erlebens-, Handlungs- und Aktionspfade – etwa durch die bloße Existenz entsprechender Verhaltensregularitäten oder auch personen-, rollen- oder anlassspezifischer Verhaltenserwartungen – sozial *skandiert*, d.h. hervorgehoben sind.

---

14 Donald A. Norman: *The Psychology of Everyday Things*, New York 1988, S. 9–12. Richard H. Thaler und Cass R. Sunstein: *Nudge. Improving Decisions About Health, Wealth, and Happiness*, New Haven 2008.

15 Zu persuasiven Computeranwendungen: B. J. Fogg: *Persuasive Technology: Using Computers to Change What We Think and Do*, New York 2002.

16 Christoph Hubig: *Die Kunst des Möglichen I. Technikphilosophie als Reflexion der Medialität*, Bielefeld 2006, S. 240. Vgl. hierzu auch Armin Grunwald: »Technisierung als Bedingung und Gefährdung von Kultur. Eine dialektische Betrachtung«, in: Ders. und Gerhard Banse (Hg.): *Technik und Kultur. Bedingungs- und Beeinflussungsverhältnisse*, Karlsruhe 2010, S. 119ff. Sowie: Andy Clark: *Surfing Uncertainty. Prediction, Action, and the Embodied Mind*, Oxford 2016, S. 276ff.

## Skandierte Möglichkeiten

Dabei kann zwischen einer positiven und einer negativen *Skandierung* einerseits und der Nicht-Skandierung von Möglichkeiten andererseits unterschieden werden:<sup>17</sup> Aus dem Bereich des materiell Ermöglichten werden zum einen Möglichkeiten *positiv als zulässig* (oder zu realisierend) skandiert,<sup>18</sup> während andere als *unzulässig negativ* und alle verbliebenen Möglichkeiten schließlich *gar nicht skandiert* werden. Vereinfachend veranschaulichen lässt sich dieser Vorgang der Skandierung am Beispiel eines öffentlichen Parkplatzes: Während hier weiße Umrandungen positiv Parkmöglichkeiten ausweisen, weisen Zickzack-Linien Parkmöglichkeiten als unzulässig aus. Neben diesen skandierten Parkgelegenheiten verbleiben aber häufig noch einige nicht explizit skandierte, dennoch aber zulässige Parkmöglichkeiten, die sich aus der Geltung der StVO und der Anordnung der jeweiligen Flächen ergeben. Da und sofern diese Möglichkeiten nicht explizit als Möglichkeiten ausgewiesen sind, werden sie als Möglichkeiten häufig ignoriert – sie fallen durch die Raster der selbstverständlichen Erwartungs- und Wahrnehmungsschemata. In diesem Zusammenhang ist dann alltagssprachlich häufig die Rede von »Lücken« oder »Schlupflöchern«. Um solche latent gewordenen Möglichkeiten zu *realisieren* – im doppelten Sinn von »sie wahrzunehmen« und »sie zu verwirklichen« – bedarf es immer eines Quäntchens »Möglichkeitssinn« im Sinne Robert Musils.

Analog zeichnen *Konventionen* und *Gewohnheiten* bezüglich sozialer Interaktionen (wie sprachliche Konventionen, Kleidungs- und Umgangsitten oder lokal etablierte Gewohnheiten) sowie institutionalisierte Normen (wie Verkehrsregeln und Gesetze) Pfade möglicher Handlungen als zulässig oder unzulässig vor. Werden diese Vorzeichnungen nicht befolgt, ist mitunter mit verschiedenen Formen der Sanktion (wie etwa strengen Blicken, gerümpften Nasen oder Gefängnisstrafen) zu rechnen, wodurch abweichendes Verhalten zwar nicht ausgeschlossen, aber doch verunwahrscheinlicht oder erschwert wird.

## Hermeneutische Ressourcen

Neben etablierten normativen *Praktiken* sind es auch die *Begriffe* und *Semantiken*, die innerhalb einer Gesellschaft zur jeweiligen Selbstbeschreibung zur Verfügung stehen, die als Möglichkeiten limitierend-ermöglichende Skandierungen fungieren.

---

17 Lewis spricht hier von einer Skandierung von Handlungsmöglichkeiten durch »Hervorstechendheit« (»salience«); David Lewis: *Convention. A Philosophical Study*, Oxford 2002, S. 38.

18 Möllers hat jüngst Normen in diesem Sinn als »Affirmation der Verwirklichung einer Möglichkeit« zu kennzeichnen versucht. Christoph Möllers: *Die Möglichkeit der Normen. Über eine Praxis jenseits von Moralität und Kausalität*, Berlin 2015, S. 171.

Dabei verbleiben auch hier neben den explizit skandierten Möglichkeiten jeweils Spielräume nicht explizit als möglich markierter Möglichkeiten.

Verdeutlichen lässt sich dieses Phänomen in Hinblick auf die situativ zur Verfügung stehenden Semantiken etwa an dem von Fricker als *hermeneutic injustice* beschriebenen Phänomen, dass Menschen mitunter epistemisch benachteiligt sind, wenn ihnen für distinkte, sie umtreibende Erfahrungen innerhalb der »kollektiven hermeneutischen Ressourcen«<sup>19</sup> keine Artikulationsmöglichkeiten zur Verfügung stehen. Als Beispiel führt sie hier Erfahrungen von Frauen an, die sexuell belästigt wurden und unter der Unfähigkeit litten, ihr situatives Unbehagen explizit zu artikulieren – Fricker spricht in solchen Fällen vom Bestehen »hermeneutischer Lücken«<sup>20</sup> (*hermeneutic lacunas*) –, bis das Konzept der »sexuellen Belästigung« zu weitgehender gesellschaftlicher Verbreitung und Akzeptanz gefunden hatte.<sup>21</sup>

Was Fricker die »kollektiven hermeneutischen Ressourcen« nennt, bezeichnet dabei die Menge der jeweils zur Verfügung stehenden Begriffe oder – sofern man neben ihrem deskriptiven auch ihren formierenden Charakter betonen will – sprachlichen *Dispositive* zur Bezeichnung und Beschreibung von Situationen und Erfahrungen,<sup>22</sup> die allein durch dieses Zur-Verfügung-Stehen als realisierbare Möglichkeiten spezifisch hervorgehoben sind. Der bloße Umstand, bestimmten »Worten ausgesetzt zu sein, verändert und nuanciert die aktiven Erwartungen, die unsere fortlaufenden Erfahrungen zu konstruieren helfen.«<sup>23</sup>

Die einer Gemeinschaft zur Verfügung stehenden hermeneutischen Ressourcen – als »Intellektualtechniken« (Gottl-Ottlilienfeld) – fungieren dabei gewissermaßen wie soziale Gleise oder Textmarker, die bestimmte Verhaltens- und Erlebensmuster als Möglichkeiten hervorhebend nahelegen und damit zugleich mögliche Alternativen invisibilisieren. Existenzielle Positionierungen und Erfahrungen, die im begrifflichen Repertoire einer Gemeinschaft nicht erschlossen und adressierbar sind, lassen sich somit innerhalb dieser häufig sehr viel schwerer vertreten und verteidigen, sofern sie einem gewissen Konformitätsdruck von Seiten der dominierenden Vokabulare unterliegen. Man denke hier etwa an die gesellschaftlich ungleich verteilten Vokabulare zur unterscheidenden Bezeichnung verschiedener Genderpositionen (etwa: »weiblich«, »männlich«, »heterosexuell«, »homosexuell«, »transsexuell«, »asexuell«,

---

19 Miranda Fricker: *Epistemic Injustice. Power & the Ethics of Knowing*, Oxford 2007, S. 155ff.

20 Ebd.

21 Ein wesentliches Problem von Frickers Ansatz besteht in der Voraussetzung, dass distinkte soziale Tatbestände unabhängig von ihrer jeweiligen sprachlichen Adressierbarkeit in der sozialen Welt bereits als solche vorlägen. Was für Beispiele wie den Tatbestand der sexuellen Belästigung hinreichend plausibel erscheint, erscheint bei anderen Tatbeständen wie etwa einem durch Gewalt zu vergeltenden Ehrverlust einer Frau schon weniger plausibel. Ich würde daher neben dem deskriptiven Charakter der hermeneutischen Ressourcen auch deren formierenden Charakter betonen wollen.

22 Vgl. hierzu auch Giorgio Agamben: *Was ist ein Dispositiv?*, Zürich, Berlin 2008.

23 Clark: *Surfing Uncertainty*, a.a.O., S. 283 (Meine Übersetzung).

›queer‹ etc.) und die mit ihnen verbundenen Kämpfe um Anerkennung seitens marginalisierter oder minoritärer Positionen.<sup>24</sup>

Die situative Verteilung und Akzeptanz solcher Bezeichnungen fungiert dabei nicht nur als neutrales Reservoir zur Beschreibung möglicher Positionen und Situationen, sie skandiert vielmehr einen Spielraum von Möglichkeiten, innerhalb dessen sich Menschen in sozialen Situationen primär lokalisieren und bewegen können, ohne signifikant gegen die dominierenden Vokabulare anhandeln zu müssen.<sup>25</sup>

## Geschaffene Möglichkeiten

Weiterhin zeichnet sich die soziale Vorstrukturierung des Möglichen neben der Skandierung *vorgegebener* Möglichkeiten dadurch aus, dass bestimmte Möglichkeiten durch die explizite oder implizite, hinreichend geteilte Anerkennung von ›Statusfunktionen‹ – im Sinne Searles – *allererst geschaffen* werden:<sup>26</sup> Dass gewisse Gegenstände als Tauschmittel gelten und akzeptiert werden, dass gewisse Personen oder Personengruppen innerhalb gewisser Kontexte mit spezifischen Status, Handlungs- und Entscheidungsgewalten ausgestattet werden (Kanzlerin, Schiedsrichter etc.), dass bestimmte Ereignisse als Ereignisse mit bestimmten symbolischen Signifikanzen erlebt und anerkannt werden (Heirat, Ehebruch, Ehrverlust, Verurteilung etc.),<sup>27</sup> hängt von einer mitunter institutionell abgesicherten, zumindest aber hinreichend stabilen kollektiven Akzeptanz spezifischer Statusfunktionszuweisungen ab.<sup>28</sup>

Soziale Schemata strukturieren also neben den materiellen Bedingungen die in einer Situation zur Verfügung stehenden Möglichkeits- und Wahrscheinlichkeitsräu-

---

24 Hierzu auch Judith Butler: *Bodies that Matter. On the Discursive Limits of ›Sex‹*, New York 2011, S. 72.

25 Neben solchen Schemata, deren Geltung oder Wirksamkeit transsituativ als relativ stabil angesehen werden kann, werden Möglichkeitsräume in sozialen Situationen aber auch im kleineren Rahmen durch sich lokal und kurzfristig etablierende Schemata vorstrukturiert, die Erwartungssicherheit gewährleisten. So stabilisieren sich etwa innerhalb sozialer Nahbeziehungen wie regelmäßigen institutionellen Zusammenkünften, Freundschaften oder Intimbeziehungen »Schematismen der Interaktion« (Luhmann), die spezifische »Anschlussmöglichkeiten« für Handlungen und Bereiche des Erwartbaren vorstrukturieren. Vgl. hierzu Niklas Luhmann: »Schematismen der Interaktion«, in: *Soziologische Aufklärung 3. Soziales System, Gesellschaft, Organisation*, Wiesbaden 2005, S. 93–114, hier S. 104.

26 Vgl. John Searle: *Die Konstruktion der gesellschaftlichen Wirklichkeit. Zur Ontologie sozialer Tatsachen*, Berlin 2011.

27 Es besteht hier eine enge Verbindung zu den im vorhergehenden Abschnitt thematisierten »hermeneutischen Ressourcen« einer Gemeinschaft: Ist etwa der Tatbestand der Unzucht gemeinhin kollektiv akzeptiert und entsprechend negativ skandiert, muss man bei Nicht-Berücksichtigung mit entsprechenden Sanktionen rechnen.

28 Der Entwurf einer über Searles Ansatz hinausgehenden allgemeinen Theorie der Sinngegenständlichkeit findet sich in Tom Poljanšek: »Sinn und Erwartung – Über den Unterschied von Sinngegenständlichkeit und Referenzialität«, in: *Zeitschrift für philosophische Forschung* 69 (2015), Heft 4, S. 502–25.

me vor, ohne diese aber – im Gegensatz etwa zu naturgesetzlichen Zusammenhängen – im strengen Sinn vorherzubestimmen.

3) *Subjektiv*: Schließlich sind Möglichkeitsräume nicht nur *materiell* und *sozial*, sondern auch *subjektiv* vorstrukturiert: Subjektive *Fähigkeiten*, *Neigungen*, *Gewohnheiten* und *Präferenzen* zeichnen in Abhängigkeit von den beiden zuvor genannten Ebenen (die die Situation gewissermaßen objektseitig vorstrukturieren) Handlungswahrscheinlichkeiten vor und geben Möglichkeitsspielräume frei, von denen her sich einem Subjekt Situationen spezifisch erschließen und auf die hin es sich handelnd und planend entwerfen kann.<sup>29</sup> So erscheint, was für eine erfahrene Kletterin eine lockende Herausforderung darstellen mag, einem Gehbehinderten ohne entsprechende Hilfsmittel als unüberwindliches Hindernis; was für den versierten Nutzer eine intuitive Bedienung ist, dem Laien als ein intransparentes Durcheinander von Bedienelementen; was dem einen als unverantwortliches Risiko erscheint, dem anderen als reizender Nervenkitzel; was die eine als unstrukturierte Aneinanderreihung von Tönen und Geräuschen hört, einer anderen als Neue Musik.<sup>30</sup>

Wissen, was sich ignorieren lässt

»Wegsehen sei meine einzige Verneinung!«

Friedrich Nietzsche: *Die fröhliche Wissenschaft*

Dabei zeichnet sich der subjektive Weltzugang zunächst durch eine spezifische Oberflächlichkeit aus, die mit einer Ausblendung oder dem schlichten Ignorieren von vielerlei Möglichkeiten einhergeht, die nicht unmittelbar für die Bewältigung des Alltags in Betracht kommen. So bewegt sich der Mensch alltäglich innerhalb einer ausgeleuchteten Insel thematischer Möglichkeiten und Sachverhalte, die von einer sehr viel größeren Menge des Ausgeblendeten, Ungewussten umspült und getragen wird – dem Bereich der zunächst und zumeist unausgeleuchteten, ausgeblendeten Latenz. Diese Latenz umfasst dabei all das, was im alltäglichen Lebensvollzug für gewöhnlich im Verborgenen bleibt und, zunächst und zumeist, relativ risiko- und folgenlos ignoriert werden kann, sofern unser Leben sich – von »produktiver Faulheit« (Sloman) getragen –<sup>31</sup> größtenteils an der greifbaren Oberfläche der Erscheinungen abspielt.<sup>32</sup>

29 Bratman betont diesbezüglich die Rolle vorgefasster Pläne (*prior intentions*) als »Filter für die Zulässigkeit von Möglichkeiten« in Entscheidungsprozessen. Michael Bratman: *Intentions, Plans and Practical Reason*, Harvard 1987, S. 33 (Meine Übersetzung).

30 Jüngere Untersuchungen bestätigen dabei die phänomenologische Intuition, dass eine enge Verbindung von Wahrnehmung, Kognition und Handlung(smöglichkeiten) besteht, die Wahrnehmung etwa eng »mit Handlungsmöglichkeiten verwoben« ist; Clark: *Surfing Uncertainty*, a.a.O., S. 250 (Meine Übersetzung).

31 Vgl. Clark: *Surfing Uncertainty*, a.a.O., S. 244.

Die Rede von der *Oberflächlichkeit unseres Weltzugangs* beinhaltet dabei zunächst keine abwertenden Untertöne, sie stellt nur auf die Behauptung ab, dass hinter der thematischen Oberfläche unseres Weltzugangs ignorierte Sachverhalte und Möglichkeiten schlummern – bewusst oder unbewusst Ungewusstes – die nicht permanent zu thematisieren zu den Ermöglichungs- und Kontinuierungsbedingungen unseres ›natürlichen wachen Dahinlebens‹ (Husserl) gehört.<sup>33</sup> Als »zentrales Organisationsprinzip« des menschlichen Weltzugangs fungiert also nicht so sehr die »Suche nach Wahrheit, Optimalität und induktiver Inferenz«, als vielmehr die »ressourcensparende, schnelle, weltausbeutende Handlung«<sup>34</sup>, die Latenzen in Kauf nimmt, wo immer dies im Sinne des Handlungserfolgs möglich ist.

Mindestens vier miteinander verwobene Dimensionen der Latenz lassen sich dabei unterscheiden:

1) *Die Dimension der fraglos ausgeblendeten Möglichkeiten*: Was zwar möglich, aber hinreichend unwahrscheinlich erscheint, wird in den meisten Fällen nicht in Erwägung gezogen, um stattdessen mit Wahrscheinlicherem zu rechnen. Obwohl man in den allermeisten Fällen nicht sicher wissen kann, ob es sich mit einer bestimmten Sache in der Tat so verhält oder weiterhin verhalten wird, wie man meint, dass es sich wohl verhalten müsste, nimmt man viele Sachverhalte *als gegeben hin, lässt es* ohne weitere Rückfrage bei bestimmten Annahmen *bewenden*. »Bewendenlassen bedeutet ontisch: innerhalb eines faktischen Besorgens ein Zuhandenes so und so *sein* lassen, *wie* es nunmehr ist und *damit* es so ist.«<sup>35</sup> So wird etwa im alltäglichen Lebensvollzug eine pragmatisch-realistische Einstellung gegenüber der Realität der Außenwelt für gewöhnlich *fraglos* vorausgesetzt,<sup>36</sup> bis man beispielsweise innerhalb und für die Dauer von philosophischen Seminaren mit skeptischen Szenarien konfrontiert wird, die diese fraglose Voraussetzung allererst problematisieren: Könnte

32 Zur ›Entdeckung des Latenten‹: Andreas Kaminski: *Technik als Erwartung. Grundzüge einer allgemeinen Technikphilosophie*, Bielefeld 2010, S. 48.

33 In diesen Zusammenhang gehören auch die Überlegungen zur sog. ›bounded rationality‹; Gerd Gigerenzer und Reinhard Selten: *Bounded rationality*, Cambridge 2002. Kaminski unterscheidet hier zwischen *Unwissenheit* und *Nichtwissen* im engeren Sinn, zu dem für ihn notwendig ein (zumindest unterstellbares) Wissen-Wollen gehört. Nicht-Wissen betrifft ihm zufolge also nicht einfach überhaupt das, was wir nicht wissen, sondern all dasjenige, das wir (eigentlich) wissen wollen, aber dennoch nicht wissen. Die Latenz nun umfasst sowohl das, was wir eigentlich wissen *wollen*, als auch das, was wir eigentlich wissen *müssten*, wenn wir mit allen überhaupt möglichen Eventualitäten zurande kommen wollten; Kaminski: *Technik als Erwartung*, a.a.O., S. 240.

34 Clark: *Surfing Uncertainty*, a.a.O., S. 250 (Meine Übersetzung).

35 Martin Heidegger: *Sein und Zeit*, Tübingen 1927, S. 84. Plessner spricht hier von einer ›Zone der Vertrautheit‹, Berger/Luckmann sprechen von einer »zweifelsfreien« »Ausschaltung des Zweifels«; Peter L. Berger und Thomas Luckmann: *Die gesellschaftliche Konstruktion der Wirklichkeit. Eine Theorie der Wissenssoziologie*, Frankfurt/M. 1980, S. 26.

36 Vgl. inhaltlich zum Konzept des Fraglosen auch Tom Poljanšek: »Wissen und Zaubern an der Oberfläche«, in: Suzana Alpsancar und Kai Denker (Hg.): *Tagungsband der Nachwuchstagungen für Junge Philosophie in Darmstadt*, Marburg 2011, S. 169–186 sowie Kaminski: *Technik als Erwartung*, a.a.O., S. 219–224.

nicht ein böser Dämon uns die Welt, wie wir sie erleben, in täuschender Absicht eingeben? Könnten wir nicht Gehirne im Tank sein?<sup>37</sup> Und so weiter. Gerade als Unthematisiertes entfaltet das Fraglose seine tragende Wirkung, und dies tut es – um es mit Luhmann zu formulieren – indem es die zur Verfügung stehenden Evidenzen *vertrauend überzieht* und so grundsätzlich Mögliches als wirkliche Möglichkeit einklammert oder gar ganz ausblendet (ob es sich dabei nun um Vertrauen in Sozialbeziehungen, die Stabilität des Bodens oder in das Ausbleiben von Katastrophen handelt).<sup>38</sup> Menschen leben zunächst und zumeist hinter einem »wohlthätigen Schleier der Unkenntnis anderer Möglichkeiten«.<sup>39</sup>

2) *Die Dimension der dem Funktionierenden zugrundeliegenden Mechanismen:* Weiterhin reicht es für die erfolgreiche Meisterung der allermeisten alltäglichen Besorgungen vollkommen aus zu wissen, *wie* sich im Normalfall in Hinblick auf die jeweils angezielten Möglichkeiten erfolgreich mit der Welt interagieren lässt, ohne dazu des Wissens über die diesem Wie des Funktionierens *zugrundeliegenden Mechanismen* zu bedürfen:

»Wer von uns auf der Straßenbahn fährt, hat – wenn er nicht Fachphysiker ist – keine Ahnung, wie sie das macht, sich in Bewegung zu setzen. Er braucht auch nichts davon zu wissen. Es genügt ihm, dass er auf das Verhalten des Straßenbahnwagens »rechnen« kann, er orientiert sein Verhalten daran; aber wie man eine Trambahn so herstellt, dass sie sich bewegt, davon weiß er nichts.«<sup>40</sup>

Für die meisten alltäglichen Belange reicht es also aus, eine Sache hinreichend zu beherrschen, sich mehr *auf sie* als *sie von Grund auf* zu verstehen.

3) *Die Dimension des Ermöglichenden:* Die dritte Dimension umfasst die *Ermöglichungs- und Gewährleistungsbedingungen* des situativ Möglichen, bei denen man es meist ebenfalls solange unbefragt bewenden lässt, wie sich alles, was geschieht, weiter im Spielraum des Erwartbaren entfaltet.<sup>41</sup> All die materiellen, sozialen und subjektiven Bedingungen, die erfüllt sein müssen, auf die man vertraut, auf die »sich stillschweigend gestützt wird«<sup>42</sup>, um innerhalb einer Situation relativ stabil erwarten zu können, brauchen einen zunächst und zumeist nicht weiter zu kümmern.

---

37 Obwohl man sich in gerade diesen Fällen fragen kann, ob die erwähnten Möglichkeiten nur abstrakt erwogen oder ernsthaft in Erwägung gezogen werden; vgl. Berger: *Die gesellschaftliche Konstruktion der Wirklichkeit*, a.a.O., S. 26.

38 Niklas Luhmann: *Vertrauen. Ein Mechanismus der Reduktion sozialer Komplexität*, Stuttgart 2000, S. 31.

39 Niklas Luhmann: »Die Praxis der Theorie«, in: *Soziologische Aufklärung 1. Aufsätze zur Theorie sozialer Systeme*, Wiesbaden 2005, S. 317–335, hier S. 322.

40 Max Weber: *Wissenschaft als Beruf. Politik als Beruf*, in: *Gesamtausgabe Bd. 17*, Tübingen 1992, S. 82.

41 Ihde spricht hier vom »unthematisierten Hintergrund« des Handelns; Don Ihde: *Postphenomenology and Technoscience*, New York 2009, S. 43.

42 Graham Harman: »Objekt-orientierte Philosophie«, In: Armen Avenessian (Hg.): *Realismus Jetzt*, Berlin 2013, S. 122–136, hier S. 126.



»Während ich all meine bewusste Energie darauf verwende, die Worte auf diesem Papier laut vorzulesen, bin ich insgeheim von einer riesigen Sippschaft weiterer Objekte abhängig, die ich als gegeben voraussetze – ob das nun das künstliche Licht in diesem Raum ist, die Atemluft, das tragende Skelett dieses Gebäudes [...] oder sogar die Organe meines eigenen Körpers. All diese Objekte bleiben im Augenblick loyal und erfüllen eine *subterrane Funktion*, mit der ich mich nicht beschäftigen muss, wenn es nicht zur *Katastrophe* kommt und eines von ihnen versagt.«<sup>43</sup>

4) *Die Dimension der nicht mit-intendierten Nebenwirkungen*: Und schließlich ist es für situativ erfolgreiches Handeln meist zureichend, nur die direkt angezielten Wirkungen des eigenen Handelns bewusst im Blick zu haben und mögliche, nicht mit-intendierte Nebenwirkungen oder »Nebenfolgen« (Beck) so lange zu ignorieren,<sup>44</sup> wie sie nicht kurz- oder langfristig die Möglichkeit der Fortsetzung der jeweils verfolgten Projekte untergraben. Diesbezüglich sind, wie alltägliche Erfahrung lehrt, Menschen nicht nur dazu in der Lage, Dinge, die sie nicht sicher wissen, zu behandeln, als wüssten sie sie doch, sondern auch *Dinge, die sie eigentlich wissen, so zu behandeln, als wüssten sie sie nicht*: »It is one thing not to know something, another thing to act as if one does not know it.«<sup>45</sup> Die Fähigkeit, *Dinge bewusst zu ignorieren*, sie sehenden Auges zu vernachlässigen, zeichnet Menschen offenbar in besonderem Maße aus.

## Neigung, Gewohnheit, Präferenz

Neben diesen allgemeinen Charakteristika des menschlichen Weltzugangs strukturieren auch *Neigungen*, *Gewohnheiten* und *Präferenzen* jeweilige Möglichkeitsräume und Handlungswahrscheinlichkeiten vor. Sowohl niederschwellige Handlungsinclinationen und ausgebildete Gewohnheiten,<sup>46</sup> als auch Präferenzen und Werte – als implizite und explizite »Regeln der Vorziehungswürdigkeit von Handlungen«<sup>47</sup> (Luhmann) –, sorgen auf Seiten des Subjekts dafür, dass Handlungsmöglichkeiten mit spezifischer Charakteristik entweder unbewusst nachgegangen, sie gewohnheitsmäßig verfolgt oder ausgeblendet, bewusst ergriffen oder als unzulässig skandiert und ausgeschlossen werden.

43 Ebd., S. 127 (Hervorhebung von mir).

44 Vgl. Ulrich Beck, Anthony Giddens und Scott Lash: *Reflexive Modernisierung. Eine Kontroverse*, Frankfurt am Main 1996.

45 Slavoj Žižek: *Less than Nothing. Hegel and the Shadow of Dialectical Materialism*, New York 2012, S. 837.

46 Wobei Latour über die Gewohnheit bemerkt, dass sie »der wichtigste, weitverbreitetste, unerlässlichste Existenzmodus [sei], der bis zu 99% unseres Lebens einnimmt«; Bruno Latour: *An Inquiry into Modes of Existence. An Anthropology of the Moderns*, London 2013, S. 264 (Meine Übersetzung).

47 Luhmann: »Die Praxis der Theorie«, in: *Soziologische Aufklärung I*, a.a.O., hier S. 319.



## Fähigkeitserweiterung durch Objekteinverleibung<sup>48</sup> und Nischenkonstruktion

»Das Gewebe der Spinne, was ist's anders als der  
Spinne verlängertes Selbst, ihren Raub zu erhalten?«  
Johann Gottfried Herder: *Ideen zur Philosophie  
der Geschichte der Menschheit*

Auch die individuellen Fähigkeiten tragen zur subjektiven Vorstrukturierung des Möglichen bei. Was dabei jedoch jeweils die der oder dem Einzelnen zuschreibbaren *Fähigkeiten* sind, ist nicht immer ohne Weiteres klar. Vielmehr lassen heute die vielfältigen Möglichkeiten der Erweiterung des Fähigkeitsraums eines Subjekts – sogenanntes ›Enhancement‹ oder ›Augmentations‹ – die Grenze zwischen den dem Subjekt im engeren Sinn *eigenen* Fähigkeiten und dem, was es nur aufgrund dieser Erweiterungen vermag, mehr und mehr verschwimmen. Die subjektive Vorstrukturierung des Möglichen findet somit auch über *Subjekterweiterung durch Einverleibung* technischer Geräte und Anwendungen in die Wahrnehmung, die alltäglichen Routinen, den Körper oder das Körperschema der jeweiligen Individuen statt.<sup>49</sup> Man denke hier etwa an technische Anwendungen, pharmazeutische Erzeugnisse, prothetische Erweiterungen, Implantate und Werkzeuge. Dabei steht der Mensch heute zu den allermeisten solcher Selbsterweiterungsmittel weniger in einem Verhältnis der »psychophysiologischen«<sup>50</sup> Entfremdung im Sinne Simondons, eher schon steht er zu ihnen in einem Verhältnis, das Jünger in *Der Arbeiter* als »organische Konstruktion« beschreibt, die sich »als enge und widerspruchslose Verschmelzung des Menschen mit den Werkzeugen« äußert, wenn und sofern »die Technik jenen höchsten Grad von Selbstverständlichkeit erreicht, wie er tierischen oder pflanzlichen Gliedmaßen innewohnt«.<sup>51</sup>

Bezüglich der Integration von Anwendungen und Gegenständen ins eigene Körperschema spricht Ihde dabei in phänomenologischer Tradition von *Verkörperungsrelationen* (*embodiment relations*), die den menschlichen Weltzugang ›quasitransparent‹ vermitteln und erweitern.<sup>52</sup> Paradigmatische Beispiele sind hier die von Merleau-Ponty beschriebenen Fälle der Integration von Gegenständen wie einem Auto-

48 Zu einem ähnlichen Konzepts der Einverleibung vgl. Pierre Bourdieu: *Entwurf einer Theorie der Praxis*, Frankfurt/M. 2009, etwa S. 170.

49 Böhme spricht in analoger Weise von der »invasiven Technisierung der Lebensverhältnisse« und betont damit stärker die passive Transformation des Menschen durch technische Entwicklungen; Böhme: *Invasive Technisierung*, a.a.O., S. 13. Die Idee der Selbst- oder Bewusstseins-erweiterung durch technische Geräte findet sich auch in Andy Clark und David Chalmers: »The extended mind«, in: *Analysis* 58 (1998), Heft 1, S. 7–19. Grundsätzlich stellt sich in solchen Fällen die Frage, ob die einverleibten Objekte als Teile der sie verwendenden Akteure zu beschreiben sind oder nicht, deren Beantwortung wiederum vom zugrunde gelegten Akteurskonzept abhängt.

50 Gilbert Simondon: *Die Existenzweise technischer Objekte*, Zürich 2012, S. 109f.

51 Ernst Jünger: *Der Arbeiter*, in: Ders.: *Sämtliche Werke. Bd. 8*, Stuttgart 1981, S. 191.

52 Vgl. Ihde: *Postphenomenology and Technoscience*, a.a.O., S. 42.

mobil oder einem Blindenstock – der Blinden gewissermaßen zu einer eigenständigen ›Sinneszone‹ wird – ins jeweilige Körperschema.<sup>53</sup> Heutzutage ist hier weitergehend zu denken an die intuitive Selbstverständlichkeit des Gebrauchs von Computern oder Smartphones (bzw. vielmehr: die Selbstverständlichkeit, mit der wir durch Benutzeroberflächen vermittelte virtuelle Objekte manipulieren und innerhalb virtueller Strukturen navigieren), aber auch an Neuoprothesen wie Cochlea-Implantate, technische Erweiterung der menschlichen Sinne (*sensory augmentation*) oder Anwendungen wie Brain-Computer-Interfaces,<sup>54</sup> die als vermittelnde Erweiterungen unseres Weltzugangs fungieren.

Ebenso, wie Menschen *durch* ihre Augen sehen, ohne dass diese selbst ihnen dabei im Weg wären, vermögen sie die Welt *durch* solche die Welterfahrung erweitern den Medien hindurch zu erleben: So muss eine versierte VideospielerIn nicht explizit überlegen, welche Eingabe welche Bewegung der Spielfigur zur Konsequenz hat – sie steuert diese ebenso intuitiv, wie ein versierter Smartphone-User mit seinen Fingern virtuelle Objekte manipuliert (ohne in einer reflektierenden Leistung erst farbige Muster als Anwendungssymbole zu interpretieren), oder der Nutzer eines Cochlea-Implantats Geräusche, die für einen unvertrauter Hörer blechern und unverständlich klingen mögen, nach einer gewissen Eingewöhnungszeit unmittelbar als Stimmen und Geräusche hört.<sup>55</sup> Durch Gewöhnung und Verselbstverständlichung verlieren solche Prozesse den Charakter der Vermitteltheit, die mediatisierenden Bedingungen des erweiterten Handelns und Erlebens werden für ihre Anwender auf das durch sie Ermöglichte hin gewissermaßen *transparent, diaphan*: Das Sehen selbst ist für die Augen unsichtbar.<sup>56</sup>

Die materielle, soziale und subjektive Vorstrukturiertheit situativer Möglichkeits- und Wahrscheinlichkeitsräume eröffnet den Einzelnen also jeweilige Spielräume von – als objektiv vorliegend unterstellten – *Realmöglichkeiten*, während diese sich zugleich subjektiv in Spielräumen *ihnen erschlossener, bewusst vermeinter Möglichkeiten* erleben, die nicht notwendigerweise mit den jeweiligen Realmöglichkeiten übereinstimmen müssen. Jedem Subjekt ist die Welt somit als eine »sich kontinuierlich entwickelnde Matrix paralleler, partiell errechneter Möglichkeiten der Handlung

53 Maurice Merleau-Ponty: *Phänomenologie der Wahrnehmung*, Berlin 1966, S. 172f. Vgl. hierzu auch Kim Sterelny: »Minds: Extended or scaffolded?«, in: *Phenomenology and the Cognitive Sciences* 9 (2010), Heft 4, S. 465–481, hier S. 475f.

54 Kai Kaspar u.a.: »The experience of new sensorimotor contingencies by sensory augmentation«, in: *Consciousness and Cognition* 28 (2014), S. 47–63.

55 Für eine Simulation des durch Cochlea-Implantate Hörbaren vgl. Institut für Schallforschung (Hg.): »Hören mit Cochleaimplantaten: Simulation«, <https://www.kfs.oew.ac.at/index.php?view=article&id=496&lang=de> (aufgerufen: 25.6.2016).

56 Vgl. hierzu unter dem Stichwort »The paradox of the obvious« auch Andrew Feenberg: »Ten paradoxes of technology«, in: *Techné* 14 (2010), Heft 1, S. 3–15, hier S. 6.

und Intervention«<sup>57</sup> gegeben, deren Ermöglichungsbedingungen ihm immer nur partiell bewusst oder zugänglich sind.

## 2. Selbstgeschaffene Abhängigkeiten: Nischenkonstruktion und situative Lenkung und Habitualisierung durch Dispositive

Indem wir schrittweise mehr und mehr ›bio-externe‹ (Clark) Mechanismen in unsere kognitiven und praktischen Routinen integrieren, auf deren jeweilige Funktion und Zuverlässigkeit wir uns ebenso selbstverständlich stützen wie auf die Zuverlässigkeit unserer bio-internen Funktionen, erweitert sich unser Möglichkeitsspielraum in erstaunlichem Ausmaß. Clark beschreibt diese Dynamik als eine schrittweise ›Einfaltung‹ von Prozessen, auf die wir uns fraglos verlassen, in unsere dynamischen Erwartungs- und Handlungsrouniten (die er näher als kausale Kreisläufe – ›cycles‹ – von Wahrnehmungen und Handlungen beschreibt, die auf die Minimierung von Vorhersagefehlern abzielen). »Within these rolling cycles, arbitrarily complex amounts of ›leaning on the world‹ may become progressively folded in, expanding our practical cognitive capacities by offloading work from brain to (non-neural) body, and from organism to (physical, social, technological) world.«<sup>58</sup> Insofern bezeichnet Objekteinverleibung also immer auch eine paradox anmutende *Einverleibung* (aus der Perspektive des Bewusstseins) *entäußerter Funktionen und Leistungen*, an die sich zu überlassen eine notwendige Bedingung dieser Form der Fähigkeitserweiterung ist. »Sich dies wie jenes vom Leibe halten zu können, das ist die elementare Fähigkeit des Menschen.«<sup>59</sup> Insofern schreitet die menschliche Fähigkeitserweiterung durch ein sich verstärkendes Wechselspiel von Objekteinverleibung und ›Körperausschaltung‹ (Alsberg) als »Inbegriff der Verlagerung von Grundleistungen der Selbsterhaltung auf die Distanz«<sup>60</sup> (Blumenberg) voran: Der Mensch kann immer mehr, indem er immer mehr von dem, was er kann, selbst nicht zu können braucht. Die menschliche Fähigkeitserweiterung kommt somit zum Preis der »Übergabe seiner Funktionen an die selbstgeschaffene Sachwelt«<sup>61</sup>, die den »von ihr umbauten und

57 Clark: *Surfing Uncertainty*, a.a.O., S. 251. Wobei sich noch einmal die Frage stellen ließe, ob und inwiefern Clarks Vorhersage-Modell des Gehirns mit phänomenologischen Zugriffen auf das Bewusstsein korrelierbar ist.

58 Ebd., S. 261f. An anderer Stelle habe ich hier von Prozessen der ›Implikation‹ durch Habitualisierung gesprochen; Tom Poljanšek: »Benutzeroberflächen – Techniken der Verhüllung des Technischen«, in: Ute Seiderer und Michael Fisch (Hg.): *Haut und Hülle. Umschlag und Verpackung. Techniken des Umschließens und Verkleidens*, Berlin 2014, S. 102–117.

59 Hans Blumenberg: *Die Beschreibung des Menschen*, Frankfurt/M. 2006, S. 578.

60 Ebd., S. 579.

61 Ebd., S. 589.

überbauten Organismus« als »abschirmendes Gehäuse«<sup>62</sup> trägt und umfängt, um ihm zu ermöglichen, was er sonst nicht vermöchte.

Dabei wird ersichtlich, dass – neben der *Objekteinverleibung* im engeren Sinn – die vom Menschen selbst hervorgebrachten materiellen und sozialen Umgebungen als »konstruierte Nischen« (Odling-Smee) fungieren,<sup>63</sup> die die Subjekte mit erweiterten Möglichkeiten ausstatten, indem sie unter anderem von ihnen in Anspruch genommene Arbeit verrichten, ohne dass die Einzelnen sich diese Umgebungen im Ganzen im zuvor beschriebenen Sinn *einverleiben* müssten. So gehören etwa all die fraglos hingenommenen Leistungen, die erbracht werden müssen, damit in unseren Wohnungen Strom und Wärme aufwandsfrei abrufbar sind, zu den impliziten, latenten Ermöglichungsstrukturen unserer situativen Möglichkeiten. Sterelny hat diesbezüglich überzeugend dafür argumentiert, dass es sich bei der Subjekterweiterung im Sinne von Chalmers und Clark um einen Sonderfall von Nischenkonstruktion oder *scaffolding* (zu Deutsch etwa »Umbauung«) handelt: Die materiellen und sozialen Vorstrukturierungen von Situationen fungieren wie Gerüste oder soziotechnische Exoskelette der Gesellschaft, die die eröffneten Möglichkeitsräume stützen und gewährleisten, im Idealfall »unsere Welten so strukturieren, dass sie kostengünstige Wege zu behavioralem und kognitivem Erfolg sowohl *anzeigen als auch herzustellen helfen*«<sup>64</sup>, ohne dass sie als Subjekterweiterungen oder Objekteinverleibung im engeren Sinne der *extended mind*-These aufzufassen wären.

Im Zuge des Ausbaus seiner technologischen Umbauungen verstrickt sich der Mensch also mehr und mehr in selbstgeschaffene Abhängigkeiten von – von ihm immer nur oberflächlich angeeigneten und partiell durchschauten – Mechanismen und Prozessen, auf deren Leistungen er sich fraglos stützt und verlässt, um zu vermögen, was er nur durch sie vermag.

An diesen fraglos vorausgesetzten Leistungen findet die menschliche Fähigkeit zur Autonomie eine Grenze: Der Mensch ist ein bedingtes Tier, das nie vollständig (weder epistemisch noch im Sinne der Verfügungsgewalt) über seine eigenen Ermöglichungsbedingungen zu verfügen imstande ist, die es aber gleichwohl zu transformieren vermag.<sup>65</sup> Mit der Erweiterung und Vertiefung seiner soziotechnischen Nischen wächst auch das Ausmaß dieser Bedingtheiten: Im Gegensatz zu den »natürlichen« Bedingungen seiner Existenz sind diese allerdings das Produkt mehr oder weniger bewusster gestalterischer Prozesse, die Überwachung und bewusste Mani-

---

62 Ebd., S. 145.

63 Vgl. John F. Odling-Smee, Kevin N. Laland und Marc Feldman: *Niche construction: The neglected process in evolution*, Princeton 2003.

64 Clark: *Surfing Uncertainty*, a.a.O., S. 279 (Meine Übersetzung).

65 Hier beziehe ich mich auf Martin Heideggers Aufsatz »Das Ding«: »Wir sind – im strengen Sinne des Wortes – die Be-Dingten. Wir haben die Anmaßung alles Unbedingten hinter uns gelassen.«; Martin Heidegger: »Das Ding«, in: *Vorträge und Aufsätze. GA 7*, Frankfurt/M. 2000, S. 182.

pulation nicht ausschließen, sondern geradezu nahelegen, sofern man mit Gehlen unter Manipulation den Versuch versteht, »jemanden als Mittel zu benutzen zu einem Zweck, den er nicht kennt«. <sup>66</sup> Andererseits gewinnt auch die ›Technosphäre‹ (Haff) selbst, <sup>67</sup> die menschengemachte ›Sach- und Kulturwelt‹ (Blumenberg) gegenüber dem sie behausenden Menschen immer mehr an Autonomie. Eine aufschlussreiche Szene hierzu findet sich in *The Matrix Reloaded*: Bei einem nächtlichen Spaziergang mit Neo durch die den meisten Menschen alltäglich verborgene Maschinenebene von Zion bemerkt Councillor Hamann hier mit Blick auf die das reibungslose Funktionieren der Stadt zuverlässig und unsichtbar gewährleistenden Maschinen: »Down here, sometimes I think about all those people still plugged into the Matrix, and when I look at these machines I... I can't help thinking that in a way – we are plugged into them.« <sup>68</sup> Der Mensch in seiner heutigen Form ist in einem noch nie dagewesenen Ausmaß von von ihm selbst geschaffenen materiellen und sozialen Ermöglichungsbedingungen abhängig, die ihm allererst die Möglichkeiten und Erwartungssicherheiten eröffnen und gewährleisten, die er mitunter besitzt. Seine heutigen Freiheiten und Bewegungsspielräume sind ein Produkt ebendieser selbstgeschaffenen Abhängigkeiten, auf die sich zu verlassen er angewiesen ist, sofern er seine Freiheiten behalten und keine radikalen Alternativen in Kauf zu nehmen gewillt oder imstande ist. Die Steigerung seiner Unabhängigkeit von der ›Natur‹ ist eine Funktion der Steigerung seiner Abhängigkeit von seinen ihn schützend-bergenden Gehäusen.

Vorhersehbare gewohnheits- oder neigungsbegünstigte Handlungstendenzen lassen sich nun durch bewusste Gestaltung der ›Benutzeroberflächen‹ oder ›Entscheidungsarchitekturen‹ (Sunstein/Thaler) von Situationen, Apparaten und Anwendungen innerhalb dieser selbstgeschaffenen Umgebungen objektseitig ausbeuten, um die Realisierungswahrscheinlichkeit bestimmter Handlungen zu steigern, ohne die Subjekte dabei explizit zu diesen auffordern oder sie gar mit Gewalt zu diesen zwingen zu müssen. Andererseits wirken die materiellen und sozialen Bedingungen, in denen sich Subjekte regelmäßig vorfinden, auch prägend auf die von diesen ausgebildeten Neigungen, Gewohnheiten und Fähigkeiten zurück. Sie wirken auf diese – sowohl kurz- als auch längerfristig – als lenkende und formierende ›Dispositive‹ im Sinne Foucaults, <sup>69</sup> sofern ein Dispositiv all das umfasst, »was irgendwie dazu imstande ist, die Gesten, das Betragen, die Meinungen und die Reden der Lebewesen zu ergrei-

66 Arnold Gehlen: »Zur Politischen Verantwortung der Massenmedien«, in: Fritz Arlt, Friedhelm Hilterhaus (Hg.): *Wirtschaft und öffentliche Meinung. Veröffentlichungen der Walter-Raymond-Stiftung*, Bd. 14, Köln 1972, S. 58–62, hier S. 61.

67 Vgl. Peter Haff: »Humans and technology in the Anthropocene: Six rules«, in: *The Anthropocene Review* 1 (2014), Heft 2, S. 1–14.

68 Andrew und Lana Wachowski: *The Matrix Reloaded* (2003), TC: 0:34:40–0:34:52.

69 Der Begriff des Dispositivs bei Foucault umfasst neben dem Materiellen auch Aspekte, die hier als soziale verhandelt werden. Vgl. hierzu kompakt Michel Foucault: »Macht und Subjekt«, in: Ders.: *Dits et Ecrits. Schriften Band IV*, Frankfurt/M. 2005, S. 269–294.

fen, zu lenken, zu bestimmen, zu hemmen, zu formen, zu kontrollieren und zu sichern«.<sup>70</sup>

Ihrer Größenordnung nach lassen sich dabei graduell Mikro- und Makrodispositive unterscheiden: Als Mikro-Dispositive »lassen sich Kleinelemente wie z.B. Gebäude, Räume, Geräte und Praktiken bezeichnen«<sup>71</sup>, welche – wie Agamben dies am Beispiel des Mobiltelefons beschreibt – »die Gesten und Verhaltensweisen der Individuen [...] von Grund auf«<sup>72</sup> beeinflussen. Unter diese Mikrodispositive fallen auch die sogenannten *nudges* (›Stupse‹), die als gezielt in eine Entscheidungsarchitektur eingebrachte Elemente situative Handlungswahrscheinlichkeiten beeinflussen sollen: »A nudge, as we will use the term, is any aspect of the choice architecture that alters people's behavior in a predictable way without forbidding any options or significantly changing their economic incentives.«<sup>73</sup> Man denke hier exemplarisch an entsprechend platzierte Fliegenkonterfeis in Pissoirs, die Männer zu weniger weit-schweifigem Urinieren, oder abgesenkte Bordsteine, die Autofahrer zu gezügelterem Fahrverhalten verleiten sollen. Oder auch an die in jüngerer Zeit zu beobachtende Entwicklung, dass Kommunikationsanwendungen den Kommunizierenden anzeigen, ob ihre Nachrichten von Empfängern bereits gelesen wurden oder nicht: Diese minimale Veränderung der Kommunikationsarchitektur macht das Lesen einer Nachricht selbst zu einer Mitteilung an ihren Absender, was wiederum die Zeit zwischen Lesen und Beantworten einer Nachricht als (in Kauf genommenen) Aufschub markiert – mit der wahrscheinlich gewünschten Konsequenz, dass insgesamt in höherer Frequenz kommuniziert wird.

Makrodispositive sind demgegenüber Situationen umgreifende Einrichtungen (wie etwa das Gesetzeswesen, das Gesundheitswesen, Sprachen, das weltweite Elektrizitätsnetz, die Finanzmärkte, etc.), die ebenfalls situativ Möglichkeitsräume vordstrukturieren, ohne aber dem Einzelnen in dieser Funktion immerzu explizit durchsichtig werden zu müssen.<sup>74</sup>

Sowohl die *situativ-lenkenden* als auch die *langfristig-habitualisierenden Effekte* der Dispositive fallen dabei unter Foucaults Bestimmung des *Regierens*, dessen Ziel es sei, »das mögliche Handlungsfeld anderer zu strukturieren«<sup>75</sup>, ohne dabei – im Gegensatz zum Einsatz von Gewalt – die Subjekte zu »zwingen«, zu »beugen«, zu

70 Agamben: *Was ist ein Dispositiv?*, a.a.O., S. 26.

71 David Eugster: »Mikrodispositive: Die kurze Geschichte eines Automatenladens«, in: Joannah Caborn Wengler, Britta Hoffarth und Łukasz Kumięga (Hg.): *Verortungen des Dispositiv-Begriffs. Analytische Einsätze zu Raum, Bildung, Politik*, Wiesbaden 2013, S. 57–72, hier S. 57.

72 Agamben: *Was ist ein Dispositiv?*, a.a.O., S. 29.

73 Richard H. Thaler und Cass R. Sunstein: *Nudge. Improving Decisions About Health, Wealth, and Happiness*, New Haven 2008, S. 6.

74 In jüngerer Zeit hat etwa Haff die von ihm sogenannte ›Technosphäre‹ als eine Art Makrodispositiv in diesem Sinne beschrieben; vgl. Haff: »Humans and technology in the Anthropocene: Six rules«, in: *The Anthropocene Review* 1, a.a.O. Zur »Verselbstständigung« der »Superstruktur« Technik vgl. auch Böhme: *Invasive Technisierung*, a.a.O., S. 204.

75 Foucault, »Macht und Subjekt«, in: Ders.: *Dits et Ecrits*, a.a.O., S. 287.

»brechen« oder zu »zerstören«.<sup>76</sup> Die soziotechnischen Nischen, in denen der Mensch sich bewegt, sind also nicht bloß neutrale Ermöglichungsstrukturen, die ihm Spielräume freigeben, sie werden zugleich mitunter bewusst in einer Weise gestaltet, die manipulativ auf das von ihm zu erwartende Verhalten zurückwirkt.

### 3. Technisierung und Latenz

»(Ich bin froh um alles, was ich nicht weiß.)«

Rainald Goetz: *Kronos*

In Anlehnung an Überlegungen Grunwalds/Julliards und Hubigs schlage ich vor, die *sichernde Vorstrukturierung situativer Möglichkeitsräume* als *Technisierung* zu beschreiben.<sup>77</sup> Technisierung zielt also ganz allgemein auf die Herstellung von »Erwartungssicherheit« oder erwartbar »strukturierten Möglichkeitsräumen« (Hubig); sie ist »der Inbegriff aller Vorgänge, die [...] Kontingenz reduzieren, Irritationen minimieren, Erwartbarkeit steigern, Verständlichkeit sicher- und damit letztlich Selbstverständlichkeit (wieder-)herstellen«<sup>78</sup>; und sie kann, wie oben erläutert, durch verschiedenste Techniken realisiert werden. Die bewusste Konstruktion von Dispositiven und soziotechnischen Nischen erweist sich somit als Technisierungs-Prozess, der den Einzelnen nicht nur unbewusst manipulieren, sondern auch den für individuelle Zielerreichung nötigen Aufwand reduzieren helfen kann – wobei auch spezifische »kulturelle Praktiken«, sofern sie als »Entropie (Überraschung) minimierende Vorrichtungen« (Hutchins) beschreibbar sind, als Technisierungen fungieren.<sup>79</sup> Die drei zuvor genannten Dimensionen der Vorstrukturiertheit des situativ Möglichen (materiell, kulturell und subjektiv) erscheinen dann als drei Dimensionen möglicher Technisierung, sofern sie Gegenstand bewusster Gestaltung werden. »We humans – uniquely in the terrestrial natural order – build, and repeatedly rebuild, the social,

---

76 Ebd., S. 285.

77 Vgl. Armin Grundwald und Yannik Julliard: »Technik als Reflexionsbegriff – Überlegungen zur semantischen Struktur des Redens über Technik«, in: *Philosophia Naturalis* 42 (2005), Heft 1, S. 127–157, hier S. 145; Armin Grunwald: »Technisierung als Bedingung und Gefährdung von Kultur. Eine dialektische Betrachtung«, in: Ders. und Gerhard Banse (Hg.): *Technik und Kultur. Bedingungs- und Beeinflussungsverhältnisse*, Karlsruhe 2010, S. 117; Hubig: *Die Kunst des Möglichen I*, a.a.O., S. 180. Dabei lässt sich eine *Technisierung erster Ordnung* von einer *Technisierung zweiter Ordnung* unterscheiden: Technisierung erster Ordnung meint die Herstellung einfacher Ereigniswahrscheinlichkeiten, während Technisierung zweiter Ordnung die Sicherstellung *konditionaler Ereigniswahrscheinlichkeiten im Sinne von »Wenn...dann...«-Beziehungen* bezeichnet.

78 Alexander Friedrich: »Daseinsgrundprobleme. Blumenbergs Anthropologie als Kultur- und Technikphilosophie«, in: Michael Heidgen, Matthias Koch und Christian Köhler (Hg.): *Permanentes Provisorium. Hans Blumenbergs Umwege*, Paderborn 2015, S. 75–92, hier S. 83.

79 Vgl. Clark: *Surfing Uncertainty*, a.a.O., S. 280 (Meine Übersetzung).



linguistic and technological worlds whose regularities then become reflected in the generative models making the predictions.«<sup>80</sup>

Dabei wird nun auch deutlich, dass neben der Veränderung der situativen Bedingungen auch die Erweiterung und Verbesserung prognostischen Wissens und des Wissens um kausale Zusammenhänge als Technisierung von Situationen aufgefasst werden kann: Zwar ist eine Wettervorhersage nicht dazu in der Lage, die Regenwahrscheinlichkeit positiv oder negativ zu beeinflussen, indem sie aber relative Erwartungssicherheit gewährleistet, trägt sie gleichwohl zur Technisierung von Situationen bei. Analog fungiert auch die Erweiterung unseres Wissens über mögliche und wahrscheinliche Nebenwirkungen und Nebenfolgen eigenen und fremden Handelns als Technisierung: Wer weiß, was er, indem er etwas Bestimmtes tut, zugleich noch alles tut und bewirkt, wem also plausible Beschreibungen der Nebenwirkungen und wahrscheinlichen Folgen seiner Handlung zur Verfügung stehen, der kann, sofern er kein Talent zur Verdrängung besitzt, nicht mehr einfach unbescholten nur dies Bestimmte tun – und dessen Konsequenzen einfach außer Acht lassen. Wie etwa Kaminski überzeugend darlegt, wächst durch Technisierung der Raum der als Risiko thematischen oder thematisierbaren Konsequenzen von Entscheidungen, sofern sich der überblickte Spielraum der möglichen, eigenem Handeln zurechenbaren Konsequenzen ausweitet.<sup>81</sup>

### Entunsicherung des Lebens als Ziel der Technisierung<sup>82</sup>

Die meisten Orte, Gegenstände und sozialen Situationen, mit und in denen Menschen alltäglich (inter)agieren, sind in der ein oder anderen Weise technisiert: Produktdesigner, Softwareentwickler, Städteplaner, Gestalter von Organisations- und Entscheidungsstrukturen und andere ›Entscheidungsarchitekten‹ (Sunstein/Thaler) haben sie (mit)gestaltet und sie mitunter mit spezifischen ›Benutzeroberflächen‹ versehen, die bestimmte, ›vor-arrangierte‹ (Berger/Luckmann) Möglichkeiten eröffnen,<sup>83</sup> andere suggerieren, dritte ausblenden, verbergen oder erschweren und wieder andere gänzlich verunmöglichen.

Gleichzeitig greift auch auf Seiten der Subjekte die Vorstellung der *Technisierbarkeit* auf immer mehr Lebensbereiche über, was sich exemplarisch etwa an der Popularität der Pick-Up-Kultur, Fitness-, Gesundheitsprogrammen und anderen derartigen Angeboten ablesen lässt, die jeweils auf der Vorstellung der *Technisierbarkeit* der je verfolgten Ziele basieren. In einer Abwandlung von Webers Bestim-

80 Ebd., S. 270.

81 Vgl. Kaminski: *Technik als Erwartung*, a.a.O., S. 218ff.

82 Vgl. zu diesen Überlegungen Friedrich: »Daseinsgrundprobleme«, in: Heidgen (Hg.): *Permanentes Provisorium*, a.a.O., insbesondere S. 81f.

83 Vgl. Berger: *Die gesellschaftliche Konstruktion der Wirklichkeit*, a.a.O., S. 24.



mung der *Entzauberung* der Welt kann man diese Tendenz als um sich greifenden Wunsch nach *Entunsicherung* des Lebens beschreiben, der letztlich in der Hoffnung besteht, dass man grundsätzlich jeden Vorgang technisieren *könnte*, »dass es also prinzipiell keine geheimnisvollen unberechenbaren Mächte gebe, die da hineinspielen, dass man vielmehr alle Dinge – im Prinzip – durch Berechnen beherrschen könne«. <sup>84</sup>

Eine vollständig technisierte Welt erschiene dann als ein Ort, an dem sich niemand um nichts Grundsätzliches mehr selbstständig und unter unsicheren Bedingungen zu kümmern bräuchte, sofern die technisierten Umgebungen dem Menschen so weit entgegenkämen, dass sie seine wesentlichen Bedürfnisse gewissermaßen ihm selbst vorweg bereits erfüllten: Eine in Hinblick auf alle möglichen Unsicherheiten vorabgewickelte Welt, die den Menschen nur noch in Grenz- und Notfällen zur bewussten Intervention nötigen würde, ein »so enttäuschungsfreies wie überraschungsloses Universum von Selbstverständlichkeiten, in dem jede Erwartung mit ihrer Erfüllung zusammenfällt«. <sup>85</sup> Ein solcher Zustand mag niemals vollständig realisierbar sein, aber er erscheint doch als ein Fluchtpunkt der hinter der Technisierung stehenden Phantasien: Durch zuverlässige Auslagerung von Arbeit an die soziotechnischen Umbauungsstrukturen, die menschliche Gesellschaften tragen, entlastet Technisierung von Unsicherheit und ermöglicht den so Entlasteten ein weniger beschwertes und bewusstseinsintensives Leben.

## Arbeit am Offenen

Die hinter der Technisierung stehende Hoffnung auf Entunsicherung des Lebens liefe also letztlich auf eine Art Ideal der erhabenen Bewusstlosigkeit zu, auf die Vorstellung eines Zustands der Homöostase, in dem die bewusste Reflexion oder Distanznahme zu dem, was ist, gewissermaßen überflüssig geworden ist, weil die den Menschen unterstützenden, ihm entgegenkommenden Umgebungen ihm alles vorstrukturierend vorwegnehmen, worum er sich sonst irgendwie selbstständig zu kümmern hätte. Der Mensch könnte sich im verwirklichten Idealzustand, der zugleich ein Zustand absoluter Abhängigkeit von seinen selbstgeschaffenen soziotechnischen Nischen wäre, dann reibungs- und unterbrechungslos seinen Routinen und Gewohnheiten hingeben: »Habit, in fact, seems to have the characteristic of no longer needing transcendence at all, of leaping over obstacles so well that there is no more

---

84 Weber: *Wissenschaft als Beruf*, a.a.O., S. 82. Der Unterschied zu Webers Konzept der Entzauberung besteht darin, dass nicht länger unterstellt wird, dass man wissen könne, wie genau die Prozesse funktionieren, sondern nur, dass man sie erfolgreich handhaben und vorhersehen kann.

85 Friedrich: »Daseinsgrundprobleme«, in: Heidgen (Hg.): *Permanentes Provisorium*, a.a.O., S. 80.

threshold, no leap, no discontinuity of any kind.«<sup>86</sup> Sunstein und Thaler formulieren diese Vorstellung beinahe explizit, wenn sie das Ziel des *Nudging* als Herstellung einer Situation beschreiben, in der das, was sie das »Automatische System« nennen, nicht mehr »durcheinandergebracht wird«<sup>87</sup> – das Leben liefе dann gewissermaßen unterbrechungslos und geschmeidig auf Autopilot. Analog spricht Clark davon, dass der »ganze Apparat (der vorhersagebasierten [Informations-]Verarbeitung) nur existiert, um Tieren beim Erreichen ihrer Ziele zu helfen und gleichzeitig *überraschende, verhängnisvolle Begegnungen mit der Welt zu vermeiden*«. <sup>88</sup>

Demgegenüber nun entwickelt Agamben die spekulative These, dass das Humane gerade in der Dimension des Offenen (und nicht in seiner möglichen Schließung) zu suchen sei:

»Das Ereignis, das das Humane hervorgebracht hat, erzeugt im Lebewesen nämlich eine Art Spaltung [...]. Diese Spaltung trennt das Lebewesen von sich selbst und unterbricht die unmittelbare Beziehung zu seiner Umwelt [...]. Wird diese Beziehung unter- oder gar abgebrochen, entstehen dem Lebewesen die Langeweile – das heißt die Fähigkeit, die unmittelbare Beziehung mit dem Enthemmenden aufzuheben – und das Offene, also die Möglichkeit, das Ens als Ens zu erkennen, eine Welt zu bauen. Doch mit dieser Möglichkeit ist unmittelbar auch die Möglichkeit der Dispositive gegeben, die das Offene mit Apparaten, Gegenständen, *gadgets*, Firlefanz und technischem Gerät aller Art bevölkern.«<sup>89</sup>

Blumenberg spricht analog von einem durch Technisierung gesteigerten »Zeitgewinn für Zeitvertreib«, der ihm »die Grundstruktur in der ganzen Neuzeit zu sein«<sup>90</sup> scheint. Im Rahmen der hier angestellten Überlegungen interpretiere ich diese Ausführungen als Werbung für die Vorstellung, dass das spezifisch Humane in einer Gegenbewegung zu einem *hinnehmendem Bewendenlassen* beruht, in der Fähigkeit zur aufmerkenden Unterbrechung der Automatismen und Gewohnheiten, pathetisch formuliert: Im *Offenhalten für die Offenheit des Offenen*, technischer: in der menschlichen *Irritierbarkeit*. Die Hoffnung auf die endgültige Schließung der Lücke – die Vorstellung, dass »die spezifische Offenheit, die das Menschsein auszeichnet, beseitigt«<sup>91</sup> (Žižek) würde –, wäre dann der todestriebhafte Traum, der hinter der Technisierung rumort: »[U]nermüdliche[r] Leerlauf der Maschine«. <sup>92</sup>

86 Latour: *An Inquiry into Modes of Existence*, a.a.O., S. 266.

87 Thaler: *Nudge*, a.a.O., S. 83 (Meine Übersetzung). Zur Unterscheidung von »reflexivem« und »automatischem kognitivem System« vgl. Keith Stanovich und Richard West: »Individual differences in reasoning: Implications for the rationality debate«, in: *Behavioral and Brain Sciences* 23 (2000), S. 645–665 und Shelly Chaiken und Yaacov Trope (Hg.): *Dual-process theories in social psychology*, New York 1999.

88 Clark: *Surfing Uncertainty*, a.a.O., S. 250 (Meine Übersetzung & Hervorhebung).

89 Agamben: *Was ist ein Dispositiv?*, a.a.O., S. 30.

90 Blumenberg: *Die Beschreibung des Menschen*, a.a.O., S. 616.

91 Slavoj Žižek: »Philosophy, the »unknown knowns«, and the public use of reason«, in: *Topoi* 25 (2006), Heft 1–2, S. 137–142, hier S. 139 (Meine Übersetzung).

92 Agamben: *Was ist ein Dispositiv?*, a.a.O., S. 41.

Gerade, sofern der Mensch bei fortschreitender Technisierung mehr und mehr in selbstverschuldete Abhängigkeit zu seinen selbst geschaffenen soziotechnischen Umgebungen gerät, die ihm ein immer benommenes Leben ermöglichen, scheinen Praktiken des Aufmerkens und Aufmerksam-Machens auf ausgeblendete Möglichkeiten, möglicherweise ungewollte Lenkungen und Habitualisierungen durch Dispositive und latente Ermöglichungsbedingungen seiner Situation heute mehr denn je am Platze. Um also das Humane als Offenheit gegenüber dem Offenen – oder nüchterner wiederum: als Fähigkeit zur Distanznahme gegenüber dem Skandierten – zu wahren, sind Strategien notwendig, von denen ich abschließend vier unter der Überschrift *Arbeit am Offenen* versammeln will.<sup>93</sup>

1) *Die Aufblendung ausgeblendeter Nebenwirkungen.*<sup>94</sup> Technisierung ermöglicht, wie oben erläutert, zum einen die Ausweitung der gewussten Spielräume möglicher Nebenfolgen jeweiligen Handelns, zum anderen aber immer auch die invisibilisierende Auslagerung und Delegation automatisierbarer Prozesse. Plakatives Beispiel für letzteres ist die fabrikmäßige Massenproduktion von Fleischwaren: Zwar weiß man gemeinhin, in etwa welcher Weise ein Großteil des alltäglich verzehrten Fleisches hergestellt wird, aber dieses Wissen wird *als Wissen* häufig ausgeblendet, fiktionalisiert, sodass beim Verbraucher (sofern er es bloß bei der Oberfläche der Erscheinungen bewenden lässt) nur das saubere Endprodukt erscheint, das die Spuren seiner Herstellung gewissermaßen hinter sich verwischt. Analog verhält es sich etwa mit dem Wissen um die Möglichkeit permanenter Überwachung durch Smartphones und ihre Anwendungen. Man weiß in solchen Fällen gleichsam *als wüsste man nicht*. *Arbeit am Offenen* heißt hier: Gegen die Verwischung und Invisibilisierung der Spuren und Nebenwirkungen des Handelns anzuhandeln, um Handelnde zu deren Realisierung zu nötigen.<sup>95</sup>

2) *Hacking:* Manche materiell und sozial verunwahrscheinlichten Möglichkeiten lassen sich erst durch geschickte technische oder soziale Kniffe (wie etwa auch das ›Erfinden von Begriffen‹ (Deleuze)) freischalten. Hacking als *Arbeit am Offenen* bedeutet dann: Freischaltung in der Latenz der Situationen verschlossener Möglichkeiten durch Technisierung, um den Sinn für mögliche Lücken und Schlupflöcher zu stärken.<sup>96</sup> »Der technische Fortschritt – als spezifisch-qualitative Veränderung der

93 Diese vier Verfahren entsprechen grob den im ersten Kapitel erläuterten vier Spezifika des menschlichen Weltzugangs.

94 Vgl. hierzu Beck: *Reflexive Modernisierung*, a.a.O., S. 291f.

95 Prominentestes Beispiel ist hier die möglichen Folgen von Technikanwendungen bewertende ›Technikfolgenabschätzung‹; vgl. etwa Herbert Paschen: »Technikfolgenabschätzung in Deutschland – Aufgaben und Herausforderungen«, in: Thomas Petermann und Reinhard Coenen (Hg.): *Technikfolgen-Abschätzung in Deutschland – Bilanz und Perspektiven*, Frankfurt/M. 1999, S. 77–93. CO<sub>2</sub>- und andere -Fußabdruck-Rechner sind hier Beispiele für Versuche, solche Sichtbarmachung ihrerseits zu automatisieren. Zum Verlust der Spuren vgl. auch Hubig: *Die Kunst des Möglichen I*, a.a.O., S. 184.

96 Hierzu ausführlicher: Poljanšek, »Benutzeroberflächen – Techniken der Verhüllung des Technischen«, in: Seiderer (Hg.): *Haut und Hülle*, a.a.O., S. 112f.

menschlichen Möglichkeiten – besteht gelegentlich in elementaren Akten des Aufmerksamwerdens auf bis dahin unbemerkte Alternativen.«<sup>97</sup>

3) *Kunst*: Kunst, so lässt sich hier nur behaupten, fällt noch deutlicher als die beiden zuvor genannten Verfahren unter die *Arbeit am Offenen*, sofern eines ihrer wesentlichen Verfahren in der »Unterbrechung des üblichen Aufmerksamkeitsmanagements des Einzelnen«<sup>98</sup> besteht. Kunst operiert als ein »Medium der Unterbrechung intersubjektiv autorisierter Wahrnehmungsgewohnheiten«, das mit den »Routinen eines aufs Bescheidwissen und Verfügen zielenden Sehens bricht«.<sup>99</sup> Die »Reaktivierung ausgeschalteter Possibilitäten«<sup>100</sup> ist somit ein zentraler Aspekt künstlerischer Praxis, die so ihrerseits den Sinn für sonst noch Mögliches stärkt und erhält.<sup>101</sup>

4) *Philosophie*: Die radikalste Bemühung um Explikation der Latenz scheint hinter dem Projekt der Philosophie zu stehen, sofern in ihr unter anderem auch der Versuch angelegt ist, die unsichtbaren Ermöglichungsbedingungen, die »nicht gewussten Voraussetzungen (Kategorien) unseres Wissens«<sup>102</sup> bis an diejenige Schwelle zu explizieren, an der alles Latente, Implizite, die ganze »latente Vernunft« (Husserl) schließlich vollständig expliziert wäre, nichts Unbestimmtes mehr übrig bliebe. Fluchtpunkt einer solchen Bemühung wäre dann ein Zustand, der sich auf keine nicht-explizierten, fraglos vorauszusetzenden Bedingungen mehr gründen müsste. Eine Vernunft, die, sich selbst tragend, sich selbst eingeholt hätte: *Unbedingte, »allumspannende, menschheitliche Autonomie«* (Husserl).<sup>103</sup>

Demgegenüber erscheint es vielleicht plausibler, von der unhintergehbaren Bedingtheit und Blickbeschränkung der menschlichen Perspektive auszugehen, um sich aus diesem Bewusstsein heraus immer wieder an einer – in ihrer Reichweite stets beschränkten – »Rekonstruktion medialer Voraussetzungen«<sup>104</sup> der eigenen Perspektiven und Möglichkeiten zu versuchen. Eine solche, notwendig partielle Aneignung der eigenen Bedingtheiten macht es dem Einzelnen möglich, sich zu eben-

97 Hans Blumenberg: *Geistesgeschichte der Technik*, Frankfurt/M. 2009, S. 74.

98 Diedrich Diederichsen: *Eigenblutdoping. Selbstverwertung, Künstlerromantik, Partizipation*, Köln 2008, S. 233.

99 Eva Schürmann: *Sehen als Praxis. Ethisch-ästhetische Studien zum Verhältnis von Sicht und Einsicht*, Frankfurt/M. 2008, S. 211.

100 Niklas Luhmann: »Weltkunst«, in: Ders., Frederick D. Bunsen und Dirk Baecker (Hg.): *Unbeobachtbare Welt. Über Kunst und Architektur*, Bielefeld 1990, S. 7–45, hier S. 23. Vgl. hierzu auch Mirjam-Kerstin Holl, *Semantik und soziales Gedächtnis. Die Systemtheorie Niklas Luhmanns und die Gedächtnistheorie von Aleida und Jan Assmann*, Würzburg 2003, S. 342 und Kaminski: *Technik als Erwartung*, a.a.O., S. 43.

101 Hierzu ausführlicher: Tom Poljanšek, »Beruhigen und Befremden – Zwei Tendenzen in Kunst und Philosophie«, in: Werner Fitzner (Hg.): *Kunst und Fremderfahrung*, Bielefeld 2016, S. 97–117.

102 Beck: *Reflexive Modernisierung*, a.a.O., S. 291.

103 Vgl. zu diesem Autonomie-Ideal der Philosophie Edmund Husserl: *Die Krisis der europäischen Wissenschaften und die transzendente Phänomenologie. Eine Einleitung in die phänomenologische Philosophie*, Haag 1976, S. 5f. sowie S. 272f.

104 Hubig: *Die Kunst des Möglichen I*, a.a.O., S. 184.

diesen in ein freieres Verhältnis zu setzen. Foucault spricht diesbezüglich von einem philosophischen ›Ethos‹, »bei dem die Kritik dessen, was wir sind, zugleich historische Analyse der uns gesetzten Grenzen und Probe auf ihre mögliche Überschreitung ist«. <sup>105</sup> *Arbeit am Offenen* hieße diesbezüglich: *Stets auch die latenten, vom Vergessen und Verschwinden bedrohten Bedingungen und Möglichkeiten im Spiel zu halten*. Eine so verstandene Philosophie käme dann vielleicht einer Kunst des Aufmerken-Machens gleich, die den benommen in alltägliche Besorgungen verstrickten Blick stets aufs Neue irritierend zu realisieren nötigt, was *jetzt hier gerade* eigentlich alles im Begriff ist zu geschehen.

---

105 Michel Foucault: »Was ist Aufklärung?«, in: Ders.: *Dits et Ecrits. Schriften Band IV*, Frankfurt/M. 2005, S. 707.

## Knowing Ignorance: The Fragility of Technological Application

### Abstract

This article examines the phenomena of »Technisches Nichtwissen« by investigating the shifting relation between technologies and wisdom in practical life. The Aristotelian virtues of *techné* and *phronesis* are taken as reflective of two types of hermeneutic »skills« related to practical application. These skills are often seen as highly distinct, due to the association of *phronesis* with morality and *self*-knowledge, and the association of *techné* with production and instrumental knowledge. However, drawing on Peter-Paul Verbeek's view of *technological mediation*, I will argue that these distinctions can be challenged. Highlighting the interaction of these two virtues, I argue that practical application is an inherently dynamic process that can be conceived in a positive way. Verbeek's approach highlights the productivity of the tension between knowing *how* (*techné*) and knowing *when* (practical wisdom/*phronesis*) by arguing that the multistabilities of technologies open up a space for a consideration of the link between the self, morality, agency, and practical artefacts/devices. On the other hand, the work of Paul Ricoeur and Hans-Georg Gadamer is also examined in order to focus more closely on the incommensurability between the two types of application. In hermeneutic philosophy, *phronesis* is also linked strongly to »tragic wisdom«, and therefore provides an insight into practice that allows us to recognize the inherent fragility of action in a way that Verbeek's phenomenology seems to obscure, or to at least remain unaware of.

Dieser Aufsatz untersucht das Phänomen des »Technischen Nichtwissens«, indem auf die wechselwirkende Beziehung zwischen Technologien und dem praktischen Wissen eingegangen wird. Die Aristotelischen Tugenden der *techné* und *phronesis* spiegeln zwei Arten hermeneutischer »Fähigkeiten« wider, die auf eine praktische Durchführung bezogen sind. Aufgrund der Assoziation der *phronesis* mit Moralität und Selbsterkenntnis und der Assoziation der *techné* mit der Herstellung erscheinen diese Tugenden oft als klar unterscheidbare Fähigkeiten. Jedoch werde ich mit Peter-Paul Verbeeks Ansatz der *technischen Mediation* diese Unterscheidung infrage stellen. Indem ich die wechselwirkende Beziehung zwischen den beiden Tugenden in den Vordergrund stelle, erkenne ich, dass der Praxis eine besondere Dynamik innewohnt, welche auf eine positive Weise hervorgehoben werden kann. Verbeeks Betrachtungsweise unterstreicht, wie die Spannung zwischen dem Wissen über das *wie* (*techné*) und das Wissen über das *wann* (Klugheit) fruchtbar gemacht werden kann. Er zeigt, dass die Multistabilitäten der Technologien einen Raum für die Berücksichtigung einer Verbindung zwischen der Selbsterkenntnis, der Moralität, der handelnden Personen und den praktischen Hilfsmitteln eröffnen. Ferner werden auch die Gedanken von Paul Ricoeur und Hans-Georg Gadamer untersucht, um die Inkommensurabilität zwischen den zwei Arten von Handlungen näher zu betrachten. In der hermeneutischen Philosophie steht *phronesis* im starken Zusammenhang mit Wissen über das Tragische in Handlungen und gibt uns Aufschluss über eine Praxis, welche es uns erlaubt, die dem Handeln innewohnende Brüchigkeit auf einer Weise zu erkunden, die Verbeeks Phänomenologie vergleichsweise im Dunkeln lässt oder einfach nicht bemerkt.

*Every techné poses an intrinsic limit: its knowledge is not a full uncovering of something because the work it knows how to produce is delivered into the uncertainty of a use over which it does not preside.*<sup>1</sup>

## Introduction

This article aims to examine the question of ›technical ignorance‹ by focusing on the ways in which uncertainty and wisdom relate to each other in practical settings. The work of Aristotle, which never ceases to be a source of philosophical reflection and innovation (virtue ethics, virtue epistemology, etc.), will provide the background for this investigation. The fields of technology and postphenomenology lend themselves especially well to an Aristotelian understanding of ethics. In particular, the article will argue that the intellectual virtues of *techné* and *phronesis* as described by Aristotle feature prominently in Peter-Paul Verbeek's postphenomenological approach to technological mediation and morality. I will argue that Verbeek's work aids in collapsing distinctions between these virtues, with the result that our practical and ethical deliberations about technologies can be reconceived in a more productive way. However, I will also point to the limits of this approach by drawing on the work of Paul Ricoeur and Hans-Georg Gadamer, and the link they make between practical wisdom and tragic wisdom.

This article considers how to conceive of the deployment of technologies. Aristotle's distinction between the practice-based virtues of *techné* and *phronesis* suggests that in processes of application there are two types of ›skill‹ at work. On the one hand, there is the know-how associated with *techné*, knowledge relating to how technologies work or operate. On the other hand, there is the *wisdom* associated with application. It is not enough to simply understand the operations or design of technologies; we must also have a sense of the horizon or context in which these technologies may function. In this way, the two fields of application, designated in this article through the virtues of *techné* and *phronesis*, could be delineated by the skills associated with knowing *how* (*techné*) and knowing *when* (practical wisdom). Furthermore, whereas *techné* pertains to operations knowledge, *phronesis* is linked to orientations knowledge. The strength of Verbeek's work, I argue, lies in the way in which it draws out the interrelationship between these two types of skills and knowledge sets. For Verbeek, understanding what technological mediation *does*, in a practical sense, means understanding both how (moral) subjects are shaped by technologies, and also how technologies themselves work and are shaped in relation to interpreting and acting subjects. He brings to the foreground the productivity of the tension

---

1 Hans Georg Gadamer: *Philosophical Hermeneutics*, transl. and ed. by David E. Linge, Berkeley CA 1977, p. 201.

associated with application, taken in its hermeneutic sense, and demonstrates how this tension can be put to work in relation to our moral self-understanding.

However, this differentiation between knowing *how* and knowing *when* also leads to a recognition of a fundamental incommensurability between the two types of skills. There is always a ›technical ignorance‹ that no amount of wisdom can overcome. Similarly, practical wisdom is challenged by shifting contexts and horizons due to new developments in technologies and technical knowledge. Because of the conflictual and often asymmetric nature of these two types of practical skills, there persists what Ricoeur calls the ›tragedy of action‹ in all practical life.

With these points in mind, the article is divided into two sections. The first (1) examines the ways in which wisdom and technologies complement and presuppose one another in practical settings, while the second (2) provides further reflections on this approach by drawing a link between *deinon* and *phronesis*. I argue that, although Verbeek's account of technological mediation succeeds in reconciling the types of skills associated with design and *techné* with the moral insight associated with practical wisdom, his approach does not go far enough. Against the backdrop of a postphenomenological understanding of technologies it is important also to recognise the inherent tension or *fault* at the heart of practical life and application, a fault which cannot be simply overcome through wisdom, but rather persists due to the incommensurability between wisdom and technologies.

### (1) *Designing with Conviction*

For Gadamer, whose subject in *Truth and Method* is hermeneutical consciousness, both *techné* and *phronesis* appear at first sight as analogous in relation to the central hermeneutic problem of *application*. Gadamer notes the initial difficulty of distinguishing between *phronesis* and *techné* from an ontological perspective, »if, with Aristotle, we define the 'object' of this knowledge ontologically not as something general that always is as it is, but as something individual that can also be different.«<sup>2</sup> Both are categorised as types of knowledge, yet knowledge which cannot be dissociated from experience. Even in cases where one has a prior knowledge of a craft or moral system (for example), the task of application will remain as open in each new case. Therefore, increased ›instruction‹, or even increased levels of experience, will never fully ›solve‹ the problems of application.

However, although both intellectual virtues deal with variable subject matter and questions of application, Gadamer also identifies three primary tensions between the two concepts. Firstly, »We learn a *techné* and can also forget it. But we do not learn

---

2 Hans Georg Gadamer: *Truth and Method*, transl. by Joel Weinsheimer and Donald G. Marshall, London and New York 2004, p. 314.



moral knowledge, nor can we forget it. We do not stand over against it, as if it were something that we can acquire or not, as we can choose to acquire an objective skill, a *techné*.<sup>3</sup> So the problem of applying moral knowledge is more ambiguous, since application implies that the knowledge is somehow already possessed or learned before the application process. Whereas *techné* is largely concerned with *direct* application, practical wisdom arises due to the incommensurability between the general, ›perfect‹ system of rules or laws, and the singular practical situations which appear imperfect or *exceptional* in light of these laws.

Secondly, *phronesis* always includes a component of *self*-deliberation, and therefore it is a type of knowledge that is always bound to the experience of a moral subject. The ›seeing‹ associated with practical wisdom is not necessarily a seeing of what is right or wrong, but a seeing of oneself and the relevance of one's own life experience. The opposite of a wise or ›correct‹ judgement is not a false judgement or a judgement made in ›error,‹ but rather a *blind* judgement. In the case of *techné*, by contrast, a failed application can be put down to error or incomplete knowledge. When assigning responsibility or a cause to practical errors, we say that a poor judgement is the result of inexperience, a passionate disposition, blindness, and so on, whereas a poor product which results from a craft can either be the result of an inexperienced maker *or* a faulty or incomplete *method*. There is no analogous objective correlate in the case of practical wisdom: ›It is pointless here to distinguish between knowledge and experience, as can be done in the case of a *techné*. For moral knowledge contains a kind of experience in itself... compared with which all other experience represents an alienation, not to say a denaturing.‹<sup>4</sup>

The third key distinction Gadamer makes between *techné* and *phronesis* is in relation to the phenomena of terror and forgiveness/empathy. I will return to this distinction in the second section of the article on *deinon phronesis*. In this section, I challenge the first two divisions Gadamer makes between *techné* and *phronesis*, the directness of technical application and the type of moral self suggested by *phronesis*, with reference to Peter-Paul Verbeek's alternate understanding of technological mediation. There is a fundamental uncertainty associated with self-knowledge and interpretation, an uncertainty which seems to be in contrast with the types of knowledge associated with *techné*, which can be learned, transmitted, improved on, applied directly, and so on. However, a postphenomenological analysis of technologies aims to bring to the fore the *uncertainties* immanent in the act of producing and designing things. This uncertainty is drawn on in order to demonstrate the ways in which design and morality are intertwined.

Although Verbeek does not discuss *phronesis* thematically, there is arguably some overlap between his understanding of morality and the concept of practical wisdom

3 Ibid., p. 315.

4 Gadamer: *Truth and Method*, loc. cit., p. 319.

as it has been used in recent literature (on the role of *phronesis* in the social sciences<sup>5</sup> and in professional practice.<sup>6</sup>) One of the clearest reference points for Verbeek's use of the term ›morality‹ is found in the later work of Michel Foucault, and from this we can see that Verbeek is relying on a very specific, practice-based, and critical understanding of morality. The central parallel between the Aristotelian concept of practical wisdom and Verbeek's attempt to conceive the relation between technology and morality is found in the rejection of *episteme* as the privileged form of knowledge for discerning ›truth,‹ especially moral truths. Foucault's work on *technologies of the self*<sup>7</sup> aims to demonstrate what could be termed the ›impersonal‹ or ›unconcerned‹ dimension of *episteme*. The imperative associated with the truth of *episteme* is summed up in the command *know thyself*, a command which Foucault argues was classically circumscribed by the imperative to *care for oneself*, a nesting of theoretical knowledge which has been forgotten with the modern dominance of the natural sciences and their corresponding methods.<sup>8</sup>

Following Foucault, Verbeek argues that what is called for in a moral consideration of technology, seen as a practical and inevitable form of mediating reality, is closer attention to the role of technology in practices, and to the way that it shapes or *forms* our everyday moral selves and contexts. He rejects approaches which advocate a distanced ethical evaluation of technology in-itself, for example in relation to its essence or to human nature. The model of morality under investigation is a form of *ascesis*,

»Technological ascesis... consists in *using* technology, but in a deliberate and responsible way, such that the "self" that results from it – including its relations to other people – acquires a deliberate shape. Not the moral acceptability, then, is central in ethical reflection on technology use, but the quality of the *practices* that result from it, and the *subjects* that are constituted in it.«<sup>9</sup>

For the purposes of this article, I assume an affinity between the above understanding of technological ascesis and practical wisdom. This relation would need to be explored further, but the fruits of such a linking have already been demonstrated in Flyvbjerg's work on *phronesis* and the social sciences:

5 Bent Flyvbjerg: *Making Social Science Matter: Why social inquiry fails and how it can succeed again*, transl. by Steven Sampson, Cambridge 2001; Bent Flyvbjerg, Todd Landman, and Sanford Schram (eds.): *Real Social Science: Applied Phronesis*, Cambridge UK 2012.

6 Elizabeth Anne Kinsella, and Allan Pitman (eds.): *Phronesis as Professional Knowledge: Practical Wisdom in the Professions*, Rotterdam 2012.

7 Michel Foucault, *The Hermeneutics of the Subject: Lectures at the College de France, 1981-82*, ed. by Frédéric Gros, transl. by Graham Burchell, New York 2005; Luther H. Martin, Huck Gutman, and Patrick H. Hutton (eds.): *Technologies of the Self: A Seminar with Michel Foucault*, Amherst MA 1988.

8 Ibid., p. 4.

9 Peter-Paul Verbeek: »Obstetric Ultrasound and the Technological Mediation of Morality: A Postphenomenological Analysis«, in: *Human Studies* 31, no. 1 (2008), p. 23.

»Foucault is the genealogist of the variable *par excellence*; his works are elaborate exercises in making that which appears invariable variable... It would, perhaps, be an overstatement to say that Foucault's ethics is *phronesis*, but there is certainly more than a faint similarity between Aristotelian *phronesis* and Foucauldian ethics.«<sup>10</sup>

Appropriately, Verbeek chooses the practice of *design* to investigate the relation between technology and morality in practical settings. In contrast to a »technician«, a »designer's« concern is not solely with functionality but rather with the overall experience produced through technologies. Designer-knowledge is in some ways closer to *techné* in the sense of an art, craft, or technique, rather than in the sense of a specialist type of knowledge relating to the functioning of technical systems. A designer must nevertheless engage with and be somewhat proficient in the types of technical knowledge associated with the practice they are trying to shape.

It is because of the plurality of contexts and settings in which technologies are deployed that a more complex picture of design has to be developed. This fundamental ambiguity of technical knowledge in relation to its applications is described well by Don Ihde's term *multistability*: »a technology can have several stabilities, depending on the way it is embedded in a use context.«<sup>11</sup> This description of technologies points to their *interpretive* aspects; their intended use, or »intentionality«, might at first appear univocal or deterministic in terms of the ways that they shape action, but within the history of technology we can see that there is also an openness in technological devices. Ihde uses the classic examples of the telephone and typewriter, which »were not developed as communication and writing technologies but as equipment for the blind and the hard of hearing to help those individuals hear and write. In their use contexts, they were interpreted quite differently, however.«<sup>12</sup>

This ambiguous or multistable aspect of technological design/intentionality means that the role of interpretation becomes more relevant in considering the practical use value of technology. Designers are responsible not only for considering the intended use of their products, but also the complexity and diversity of interpretive possibilities and stances adopted by the human agents engaging with technologies in practical settings. In a sense, designers must also possess a type of practical wisdom, a virtue which deals with deliberation about *human* action and its ends, and the things which *pertain to* those ends: »Technologies help to shape what counts as »real«. This hermeneutic role of things has important ethical consequences since it implies that technologies can actively contribute to the moral decisions human beings make.«<sup>13</sup>

---

10 Flyvbjerg: *Making Social Science Matter*, loc. cit., p. 112.

11 Peter-Paul Verbeek: »Materializing Morality: Design Ethics and Technological Mediation«, in: *Science, Technology, & Human Values* 31, no. 3 (2006), p. 365.

12 Ibid., p. 365.

13 Ibid., p. 366.

The ethical task for designers does not consist in making their own devices or systems more robust or closed off to unintended uses through strengthening their technical knowledge. Rather their responsibility stems from broader concerns based on an insight that the interpretability of devices can become a positive factor in the shaping of the moral lives of the users. The ›moral‹ work of the designer is then to bridge the gap between design context and possible use contexts:

»To cope with this complexity, designers should try to establish a connection between the context of design and the context of use. Designers could try to formulate product specifications not only on the basis of the desired functionality of the product but also on the basis of an informed prediction of its future mediating role and a moral assessment of this role.«<sup>14</sup>

Crucial here is the importance of developing an *informed prediction* of the device's future mediating role. Enriching the informed decision requires not only a development of the technical knowledge needed in the design context, but also a practical and imaginative understanding of how designs are deployed in the field of human action. There is a clear division between the technical task of striving for functionality and the moral assessment of the device as it may exist in various contexts. Verbeek provides an example of this broader understanding of design in the case of the Dutch industrial designers collective Eternally Yours. This company aims to address issues of sustainability, not only by considering the usual, calculative questions of »reducing pollution in production, consumption and waste,«<sup>15</sup> but also by considering a deeper problem of sustainability which is found in the relation between humans and artefacts:

»the actual problem, Eternally Yours holds, is that most of our products are thrown away far before actually being worn out... For this reason, Eternally Yours focuses on developing ways to create product longevity. It does so by investigating how the coming about of attachment between products and their users could be stimulated and enhanced.«<sup>16</sup>

Most technologies are designed to need as little maintenance or attention as possible, and strive towards the production of what David Lewin calls ›utopias of functionality‹. This is especially clear in the design logic of interfaces, which Lewin discusses in relation to *phronesis*:

»The whole point of the interface is to stabilize what discloses itself. We might say that it fixes and closes, and thereby opposes disclosure. By its attempt to conceal complex (that

---

14 Ibid., p. 372.

15 Ibid., p. 373.

16 Ibid.

is, fragile or insecure) interaction and deliberation, the interface denigrates and excludes the human faculty of practical reason, named by Aristotle as *phronesis*.<sup>17</sup>

For Verbeek, too, the aim of functionality in relation to technological design is not always the most practical. We are indeed ›disburdened‹ through these efficient designs: »Technologies, after all, are often designed to disburden people: a central heating system liberates us from the necessity to gather wood, chop it, fill the hearth, clean it, and so forth. We need only to switch a button and our house gets warm.«<sup>18</sup> But this disburdening also leads to carelessness in our attitude towards our practical environments. To counter this process, we do not necessarily need to minimize or even eradicate the presence of technologies in our practical lives, but rather we can re-imagine the role that technology can play, supplementing our technical capability to produce highly ›functional‹ systems with a practical wisdom which better understands and anticipates the more complex field of human action. For example, in relation to the problem of heating, we need not necessarily return to the valuable work of gathering wood, chopping it, and so on; instead we can simply pay more attention to the way we interact with technologies:

»An interesting example in this direction is an engaging electric/ceramic heater that was designed by Sven Adolph... This artifact is not a purely functional heater that withdraws into pure functionality like common radiators, which are hidden under the windowsill and are only turned on and off. It is an engaging product that asks for attention and involvement in its functioning, much like a campfire. You cannot hide it under the windowsill but have to put it in the middle of the room. You cannot escape it if you need warmth: you have to sit around it. Its shells have to be arranged if you want it to function. Simply turning the heater on and off is not enough: you actually have to be involved in its functioning if you want it to work.«<sup>19</sup>

In this way, designers are able to free themselves from anxieties about ›technical ignorance‹, that is, uncertainty with regard to the functioning of devices in practical settings whose complexities cannot always be anticipated by a narrow ›technical‹ approach. By adopting the view that technologies help *mediate* our understanding of the world, designers learn better how to contribute to our practical self-understanding and our moral relations with others. Technical knowledge and practical wisdom combine in order to anticipate this mediating process more completely.

Verbeek's overall understanding of technology demonstrates how problems arising from ›technical ignorance‹ can be bridged, precisely by extending the types of questions that *techné* poses toward those which practical wisdom aims to address,

---

17 David Lewin: »Ricoeur and the Capability of Modern Technology«, in: *From Ricoeur to Action: The Socio-Political Significance of Ricoeur's Thinking*, ed. by Todd S. Mei und David Lewin, London and New York 2012, p. 65.

18 Verbeek: »Materializing Morality«, in: *Science, Technology, & Human Values* 31, loc. cit., p. 374.

19 Ibid., p. 374.

namely, the ambiguity of application and the formation of the moral self. This approach intertwines agency and mediation in practical understanding. Moral decisions cannot be made solely based on the insight of an independent or distanced human mind. Instead, they must be deliberative, due to the variable nature of singular practical settings and the multistabilities of the devices that mediate our action in these settings. I have argued that the type of morality suggested by this description is similar to the virtue-based practical wisdom described by Aristotle.

However, in the next section, a caveat is added to this relatively smooth or frictionless picture of technological mediation and its associated practical moral philosophy. I argue that an understanding of practical wisdom which sees it as a way of enriching or complementing technical knowledge (understandings which aim to produce a more holistic or ›spiritual‹ description of practice<sup>20</sup>) neglects an important factor. The missing factor is the *tragedy* of action, an aspect of practical life which is incorporated into the hermeneutic philosophies of Ricoeur and Gadamer. It is notable that, in their most extensive discussions of *phronesis*, both Ricoeur and Gadamer make sure to include the important link between *phronesis* and *deinon* in their analysis.

## (2) *Deinon Phronesis*

In the above account of technological mediation, the crucial aspect of the *ambiguity* of technologies was brought to the fore. On the one hand, this aspect is celebrated as allowing the design process to become a consideration of making the ›best‹ and most moral technologies *possible* within a given set of circumstances. The systems produced need not be perfect nor totally determined in advance, and allow for the preservation of the freedom of the users, on the condition that this freedom is understood as a relative freedom which is always mediated by social, political, and technological circumstances. The other side of this ambiguity is a recognition of the *fault* of technologies. Technologies will always ›under-perform‹, or perform in ways not immediately anticipated by designers. It seems, therefore, that we transition from faulty technical knowledge to a complementary wisdom which *completes* the action mediated by technologies and reorients them in a direction guided by moral insight.

However, this transition can also be conceived of in another way. Recognition of a fault or ambiguity does not always result in a correction of the fault; it can also lead to an acceptance of incompleteness and vulnerability. This latter approach to

---

20 »We will call ›spirituality‹ then the set of these researches, practices, and experiences, which may be purifications, ascetic exercises, renunciations, conversions of looking, modifications of existence, etc., which are, not for knowledge but for the subject, for the subjects very being, for the price to be paid for access to the truth.« (Foucault: *Hermeneutics of the Subject*, loc. cit., p. 15).

ambiguity is central to one of the key paradoxes of hermeneutics. Hermeneutics is, on the one hand, concerned with bringing about understanding, but on the other hand, it views understanding as something which constantly escapes us and remains incomplete. Even if we accept Verbeek's postphenomenological analysis of technologies, we do not need to see the incompleteness of technical knowledge solely as a practical, pragmatic problem, demanding a solution or judgement which would bring a sense of unity or situatedness to technical knowledge. Instead, we can view the fault of technologies as a symbol which gives rise to reflection, but remains a problem that cannot be overcome:

»*Phronesis*, often seen as the pragmatic virtue combining sight and insight enabling a moral agent to judge and act rightly in a given situation becomes, when touched by tragedy in all its senses, a *deinon phronesis*. *Deinon phronesis* sees situations demanding choice against the background of *fault* – a phenomenon capable of symbolisation and narration but resistant to understanding – aware that some situations embody *aporiai*; mutually exclusive principles or norms. An *aporia* is not resolved by action; it is lived through.«<sup>21</sup>

In Ricoeur's ethics found in *Oneself as Another*<sup>22</sup> the strategic role of his ›interlude‹, a reading of *Antigone*, is not to outline a practical moral philosophy founded on *phronesis*, but rather to demonstrate the necessity of *phronesis* in an approach that combines an ethical wish to live well and in accordance with one's desire with moral respect for others and their conflicting desires. *Phronesis* emerges against the background of tragic conflict as a mode of interpreting conflict justly. The wisdom *Antigone* provokes is a wisdom that has been exposed to the horrors of ethical conflict, conflict which emerges from the persistence of exceptions and singular situations in political life. Thus understood, wisdom is not a way of overcoming failures or faults of mediation, but of becoming aware of and experiencing the persistence of these faults in a humane way:

»The fiction forged by the poet is one of conflicts which Steiner rightly considers intractable, nonnegotiable. Taken as such, tragedy produces an ethicopractical aporia... In this respect, one of the functions of tragedy in relation to ethics is to create a gap between tragic wisdom and practical wisdom. By refusing to contribute a "solution" to the conflicts made insoluble by fiction, tragedy, after having disoriented the gaze, condemns the person of praxis to reorient action, at his or her own risk, in the sense of a practical wisdom in situation that best *responds* to tragic wisdom.«<sup>23</sup>

21 David Fisher: »Ricoeur's *Atemwende*: A Reading of ›Interlude: Tragic Action‹ in *Oneself as Another*«, in: *From Ricoeur to Action*, loc. cit., p. 195.

22 Paul Ricoeur: *Oneself as Another*, transl. by Kathleen Blamey, Chicago and London 1992, pp. 169–296.

23 Ricoeur, *Oneself as Another*, p. 247.



This view of practical wisdom suggests an alternate moral function to a view which may see wisdom as a deeper or more insightful way of perceiving a situation with the purpose of promoting flourishing and happiness in practical settings. Practical wisdom still exists at the ›limits‹ of technical knowledge and in relation to the aspects of life to which we remain technically ignorant, but when instructed by tragic wisdom, practical wisdom becomes more of a form of resignation or acceptance of fate than a ›seeing-beyond‹ immediate technical problems or questions towards better, more moral solutions.

Arguably, the strongest case for discerning an opposition between a practical morality founded on *phronesis* and a form of morality which places technological mediation and ascesis at its centre is in this way of conceiving tragedy. There are many examples where, through the use of technologies and problem-solving techniques, the persistence of the tragedy of action is seen as something surmountable rather than as a source of reflection and empathy. In professional settings there are ›check-lists‹ and technocratic procedures which are intended to ensure fairness but often end up distorting interpersonal relations.<sup>24</sup> Insurance companies provide ›remedies‹ for tragic situations through institutional mediation, but the results of this process still remain questionable.<sup>25</sup> As David Lewin points out, the ›technical interface‹ is becoming more and more pervasive, to the extent that our complex interactions with others and with our technological devices become reduced to a series of easily negotiable buttons and icons.<sup>26</sup> Although all of these examples emerge as responses to tragedy and uncertainty, these responses tend to see tragedy or vulnerability as problems to be solved rather than as inescapable experiences. As David H. Fisher writes, it is in a world populated by interfaces, ›all consuming images‹, and technocratic solutions that ›*deinon phronesis* can provide a way toward being grasped by the question of ethics.«<sup>27</sup>

24 “[A]s the mechanisms of professionalisation have been put in place, so too have the levels of prescription increased, thereby circumscribing the capacity of members to act autonomously in situations that demand the exercise of judgement... This underlines the essential need to consider calls for *phronesis* in light of what Kemmis has called the extra-individual features of practice, including the social, cultural, material-economic, discursive, political, and policy dimensions.” (Kinsella (ed.): *Phronesis as Professional Knowledge*, loc. cit., p. 8).

25 “Actuarial science employs a form of statistical modelling enabling insurance companies to consider their exposure to risks in order to calculate premiums providing coverage for such risks. For example, assessment of liability in auto insurance will consider, among other things, the age, gender, and credit rating of a driver. So while an insurance company provides a qualified guarantee to compensate individuals who have suffered a loss, the subsequent effect occurs as a sort of transvaluation via the social imagination—namely, risk and loss themselves have financial value.” Todd Mei: ›The Relevance of an Existential Conception of Nature‹, in: *Cosmos and History: The Journal of Natural and Social Philosophy* 10, no. 2 (2014), p. 156.

26 Lewin: ›Ricoeur and the Capability of Modern Technology‹, in: *From Ricoeur to Action*, loc. cit., pp. 64–67.

27 David H. Fisher: ›Is *Phronesis Deinon*? Ricoeur on Tragedy and *Phronesis*‹, in: *Gadamer and Ricoeur: Critical Horizons for Contemporary Hermeneutics*, ed. by Francis J. Mootz III and George H. Taylor, London and New York 2001, p. 157.



Furthermore, doesn't technology itself, understood as a particular form of mediating reality, pose its own tragic or ›terrifying‹ dimension? Is it not this dimension that informs Verbeek's call to make the process of technological design more morally responsible? ›Technical ignorance‹ is arguably as terrifying as it is liberating. Technologies such as ultrasound scans open up new practical, ethical possibilities for living well, not because they show us how reality *is*, but because they de-stabilise and reorient sedimented practices and therefore possess a huge potential for helping shape human action in new ways. In this capacity to redirect and refigure action, technological designs contain their own normative stance and a type of conviction which allows for the possibility of conflict. For example, via the ultrasound scan, the father is brought into a new relation with the unborn child, a relation which may shape the way decisions will be made and convictions will be formed over the course of the pregnancy.<sup>28</sup>

At the practical level, technologies have an extraordinary power over our relation with our circumstances. However, it is important to also recognise the limits of this power in the case of tragic situations. Although we can better understand ourselves and the other through developing more responsible, more beautiful, and more functional technologies, the solicitude that stems from the voice of the other and the voice of conscience will ultimately always transcend mediation and call for a different ethical response. This response may be *phronetic*, but not necessarily practical in the sense of being in harmony with a given situation. The singularizing call from conscience, which leads to conviction in a stance, may often direct one towards a position of rejection or disharmony with one's own surroundings. Just as conviction can lead to tragedy, so too can wisdom, if that wisdom emerges in a setting, or *sittlichkeit* (ethics), dominated by *techné*.

Verbeek's response to this situation, which attempts to broaden our understanding of what technologies can do in practical environments, is a strong one, incorporating positive aspects of *phronesis* and hermeneutic understanding. However, by placing technological mediation at the heart of moral deliberation, we are also in danger of obscuring crucial aspects of *phronesis* that cannot be factored into a postphenomenological account of ethics, namely the human experiences of suffering and the corresponding feelings of empathy and forgiveness.

---

28 Verbeek: ›Obstetric Ultrasound and the Technological Mediation of Morality‹, in: *Human Studies* 31, loc. cit., pp. 14–18.

## Conclusion

The intellectual virtues of *techné* and *phronesis* are philosophically linked in their relation to practice and variable phenomena. Whereas a conventional understanding of how technologies work could lead us to conclude that practical wisdom and technical knowledge are in opposition to one another, the work of Verbeek challenges this assumption. *Practical* morality depends just as much on the tools or artefacts we use to mediate reality as on the reasoning capabilities of individuals. Gadamer's understanding of *techné* as presupposing *direct* application and as unrelated to knowledge of the self was called into question by Verbeek's postphenomenological account of the ambiguity of technological intentionality and technological ascesis. Technologies help to shape and define the contexts subjects find themselves in, and similarly, no technological design is ›complete‹ until it has in a sense been ›successfully‹ deployed in a setting. A technological design may be highly robust and functional, but may not find an appropriate horizon against which it can become a meaningful factor in human action. It is relevant to distinguish between these two types of ›skills‹ in practical application because our understanding both of technologies and practical wisdom can be revised. Both ›skills‹ – designing well (knowing *how*) and moral intuition and judgement in a situation (knowing *when*) – exist against a shared background of the *uncertainty* of application. Through Verbeek's work this uncertainty is refigured as something productive and liberating.

I have also suggested that if we over-emphasise the centrality of technological mediation, and in particular its power to refigure practical life, there is a danger of losing sight of the features of application which arguably are linked more strongly or asymmetrically to practical wisdom, namely the persistence of the tragic and the corresponding human capabilities for empathy, forgiveness, and the recognition of suffering. Although increased attention to the role of technologies in human action can guard against ›misfortune‹ and tragedy, we also need to think about ways a reflection on technology can lead to a reflection on the inevitability of conflict in ethical life. Verbeek's approach, which takes the fact of technological mediation as a *given*, is in danger of reconciling the tragedies of practice too quickly by focusing on the framework of ›technological mediation‹ and ›informed prediction‹. Practical wisdom, which I have argued a postphenomenological view presupposes, has itself a more open function in terms of application, and for this reason there will always be an incommensurability between technologies and wisdom. By developing a broader picture of the process of application, we can begin to design more meaningful technologies, while at the same time gaining a deeper understanding of the fragility of all human practice.



## Vorüberlegungen zu einer Kritik der Algorithmen an der Grenze von Wissen und Nichtwissen

### Abstract

Infolge der rezenten Konjunktur von Big Data, rücken zunehmend auch Algorithmen in den Fokus der öffentlichen sowie der geistes- und kulturwissenschaftlichen Aufmerksamkeit. Mit einigem Unbehagen wird dabei nach der Macht der Algorithmen gefragt, die unsichtbar *in* Computern rechnen, analysieren, entscheiden und *durch* diese agieren. Der Beitrag fragt nach den Möglichkeiten einer Kritik der Algorithmen in Anbetracht ihrer operativen Unsichtbarkeit. Vor diesem Hintergrund wird das Augenmerk auf die Umweltlichkeit algorithmischer Systeme sowie die Sozialität von Algorithmen gelegt. Hierdurch werden zwei Problemkontexte entfaltet, die sich in der gegenwärtigen algorithmischen Kultur abzeichnen: die Forderung nach Transparenz einerseits und die parametrisierende Metaisierung der menschlichen Handlungsmacht andererseits.

In view of the recent hype around Big Data, not only data, but also algorithms have gained increasing attention in public debates and the humanities. The question of the power of algorithms is raised with unease because, by means of algorithmic procedures, computers invisibly calculate, analyze, decide, and act. Against this background, the paper asks for possible approaches to a critique of algorithms by discussing the environmentality of algorithmic systems as well as the sociality of algorithms. The paper thereby directs attention to two emerging concerns regarding our contemporary algorithmic culture: the demand for transparency on the one hand, and the parametrization of human agency on the other.

Das Schlagwort Big Data ist seit einigen Jahren in aller Munde. Hinter diesem Hype steht das Versprechen, dass mit der Verfügbarkeit immer größerer Datenbestände und der immer genaueren Vermessung der physischen und sozialen Welt eine neue Ära der Wissensproduktion anbricht. Chris Anderson, der damalige Chefredakteur von *Wired*, brachte dies bereits im Sommer 2008 ebenso plakativ wie polarisierend auf den Punkt: »With enough data, the numbers speak for themselves.«<sup>1</sup> Doch auch wenn Daten unter den Bedingungen von Big Data vermeintlich für sich selbst sprechen können, so sprechen sie nie aus sich heraus, sondern werden durch Algorithmen zum Sprechen gebracht.<sup>2</sup>

Infolgedessen gelangen jüngst auch Algorithmen als diejenigen computertechnischen Verfahren, die Daten automatisiert in Wissen übersetzen und aus diesem Wis-

---

1 Chris Anderson: »The End of Theory. The Data Deluge Makes the Scientific Method Obsolete«, in: *Wired* 16 (2008), Heft 7, S. 108–109, hier S. 108.

2 Dies hat Anderson selbst zugestanden: »We can throw the numbers into the biggest computing clusters the world has ever seen and let statistical algorithms find patterns where science cannot.«; ebd., S. 109.

sen Entscheidungen ableiten, verstärkt in den Fokus der öffentlichen sowie der geistes-, kultur- und sozialwissenschaftlichen Aufmerksamkeit. Mit einigem Unbehagen wird dabei nach der Macht von Algorithmen gefragt, die in der Tiefe der »unsichtbare[n] Maschine«<sup>3</sup> Computer rechnen, analysieren, entscheiden und agieren. Algorithmen erscheinen hierbei als *Black Boxes*, die verbergen, wie und was genau durch sie gewusst bzw. nicht gewusst wird, und auf welche Weisen dieses Wissen Konsequenzen zeitigt. Denn das Wissen der Algorithmen bleibt selten bloß deskriptiv, sondern wird in Empfehlungssystemen, bei Sicherheitskontrollen, beim Aktienhandel oder in Suchmaschinen performativ. Am Kreuzungspunkt von Analyse und Entscheidung regt sich der Verdacht, »dass mathematische Algorithmen, die wir nicht kennen und nicht verstehen, uns steuern«.<sup>4</sup> Hierauf zielt die Debatte um die Macht der Algorithmen, welche im Folgenden zunächst als Symptom einer grundlegenden Verunsicherung gegenüber unserer technisierten Lebenswelt begriffen werden soll. In Anbetracht dessen scheint eine kritische Auseinandersetzung mit Algorithmen notwendig. Aufgrund der operativen Unsichtbarkeit algorithmischer Prozesse sind die möglichen Konturen einer solchen Kritik aber noch immer unscharf. Im Folgenden sollen daher schlaglichtartig drei Herausforderungen für eine künftige Kritik der Algorithmen benannt werden, die sich im Spannungsfeld von Wissen und Nichtwissen situieren. Ausgehend von der Frage danach, was Algorithmen eigentlich sind, wird im ersten Schritt problematisiert, worauf genau eine kritische Auseinandersetzung mit Algorithmen abzielt. Hierauf aufbauend werden mit der Hinwendung zur Umweltlichkeit von Algorithmen im zweiten und der Sozialität von Algorithmen im dritten Abschnitt zwei konkrete Problemkontexte beleuchtet, die sich in der gegenwärtigen algorithmischen Kultur abzeichnen: die Forderung nach Transparenz einerseits und die parametrisierende Metaisierung der menschlichen Handlungsmacht andererseits. Die Frage nach dem Nichtwissen, welches sich im Wissen *über* und Wissen *durch* Computertechnologien einnistet, drängt sich in den drei Annäherungen an eine Kritik der Algorithmen dabei auf je unterschiedliche Weise immer wieder aufs Neue auf. Das Ziel des Beitrags ist es weniger, abschließende Antworten zu geben, als vielmehr Fragen für eine künftige Kritik der Algorithmen zu formulieren. Denn eine kritisch-deskriptive Annäherung an die technologische Bedingung unserer von algorithmischen Systemen durchzogenen und strukturierten Lebenswelt erfordert zuallererst eine Kritik der aktuellen Debatten über die Macht der Algorithmen.

3 Niklas Luhmann: *Die Gesellschaft der Gesellschaft*, Frankfurt am Main 1998, S. 304.

4 Günter M. Ziegler: »Die Macht der Algorithmen: Mathematik im Alltag«, in: *Mitteilungen der Deutschen Mathematiker-Vereinigung* 18 (2010), Heft 2, S. 100–102, hier S. 102.

In den Diskussionen über die Macht der Algorithmen bleibt gerade der Begriff des *Algorithmus* zumeist weithin unbestimmt. So merkt Ted Striphas beispielsweise kritisch an: »It is as if the meaning of the word were [sic!] plainly apparent: it's just procedural math, right, mostly statistical in nature and focused on large data sets?«<sup>5</sup> Auch Tarleton Gillespie weist auf die problematische Verwendung des Begriffs hin, der seines Erachtens in technischen, sozial- und kulturwissenschaftlichen sowie öffentlichen Diskussionen je unterschiedliche Bedeutungen anzunehmen scheint. Es sei als teile man »common words«, aber spreche »different languages«.<sup>6</sup> Jenseits technikwissenschaftlicher Diskurse wird der Begriff Gillespie zufolge zum einen häufig als Synekdoche verwendet, wobei Algorithmen paradigmatisch für das Ganze des computertechnischen Systems der Verzeichnung, Verrechnung und Steuerung von Dingen, Sachverhalten, Menschen stehen, d.h. für ein »socio-technical ensemble, part of a family of authoritative systems for knowledge production or decision-making«.<sup>7</sup> Algorithmen erweisen sich dabei als Projektionsfläche hinter der sich ein komplexes Gefüge von Technologien, Infrastrukturen sowie Praktiken ihrer Verfertigung, Veränderung und Verwendung verbirgt. Zum anderen dient der Verweis auf Algorithmen oft auch als »powerful talisman«,<sup>8</sup> um Kritik abzuweisen. Angespielt wird hierbei auf die vermeintliche Objektivität und Autorität von Algorithmen, welche der auf Mathematik, Quantifizierung und Automation beruhenden Funktionslogik von algorithmischen Verfahren attribuiert wird. Doch der Hinweis auf die *Technizität* des Technischen erweist sich gemeinhin als rhetorisches Täuschungsmanöver, wie Ted Nelson polemisch herausgestellt hat: »[D]on't fall for the word ›technology‹. It sounds determinate. It hides the fights and the alternatives. And mostly it's intended to make you submissive.«<sup>9</sup>

Der skizzierte vieldeutige, unspezifische und instrumentalisierende Gebrauch des Worts Algorithmus könnte als Symptom eines problematischen technischen Nichtwissens betrachtet werden, dem durch Aufklärung über die präzise Bedeutung zu begegnen sei, die dem Begriff Algorithmus in der Informatik gegeben wird. Doch wie im Folgenden deutlich wird, vermag die definitorische Klärung des Begriffs, die Algorithmen innewohnende Vieldeutigkeit nur partiell aufzulösen, da ihre Definition selbst funktional unterbestimmt ist und Algorithmen ihre Funktion nie selbst verbür-

5 Ted Striphas: »What is an Algorithm?«, in: *Culture Digitally* 2012, <http://culturedigitally.org/2012/02/what-is-an-algorithm/> (aufgerufen: 1.1.2016).

6 Tarleton Gillespie: »Algorithm [draft] [#digitalkeywords]«, in: *Culture Digitally* 2014, <http://culturedigitally.org/2014/06/algorithm-draft-digitalkeyword/> (aufgerufen: 1.4.2016).

7 Ebd.

8 Ebd.

9 Theodor H. Nelson: *Geeks Bearing Gifts. How the computer world got this way*, Sausalito 2009, S. 196.

gen können. Was also sind Algorithmen aus technischer Sicht? In dem Standardwerk *Introduction to Algorithms* schlagen Cormen u.a. folgende Definition vor:

»[A]n algorithm is any well-defined computational procedure that takes some value, or set of values, as input and produces some value, or set of values, as output. An algorithm is thus a sequence of computational steps that transform the input into the output.«<sup>10</sup>

Algorithmen sind Cormen u.a. zufolge also wohldefinierte Verfahren der schrittweisen Übersetzung eines Ausgangszustands in einen Endzustand. Im Vordergrund stehen dabei die Regeln, welche einen beliebigen, aber festen Input in einen Output überführen. Das Verstehen des Input ist für die in Algorithmen formalisierten Verfahren irrelevant. In dieser Hinsicht weist der Begriff des Algorithmus eine große Nähe zu Sybille Krämers Verständnis von Kulturtechniken auf, die dadurch charakterisiert sind, dass sie den rein operativen Umgang mit »symbolischen Welten« ermöglichen, »ohne Verstehen zu müssen«.<sup>11</sup> Diese von Kulturtechniken vollbrachte Entsemantisierungsleistung hat nach Ansicht Krämers zur Folge, dass »das Wissen, wie eine Aufgabe zu lösen ist, vom Wissen, warum diese Lösung »funktioniert«, entkoppelt wird.<sup>12</sup> Kulturtechniken wohnt somit eine funktionale Dimension inne, die auch Algorithmen attribuiert werden kann, wie Cormen u.a. ihrer Definition hinzufügen:

»We can also view an algorithm as a tool for solving a well-specified *computational problem*. The statement of the problem specifies in general terms the desired input/output relationship. The algorithm describes a specific computational procedure for achieving that input/output relationship.«<sup>13</sup>

Durch die Festlegung einer erwünschten Input-Output-Beziehung erhalten Algorithmen eine spezifische Funktion und können infolgedessen als Problemlösungsverfahren begriffen werden. Auch wenn diese instrumentelle Sicht das technikwissenschaftliche Verständnis von Algorithmen weithin dominiert, ist die Funktion dem Verfahren nicht inhärent, sondern wird diesem zugeschrieben.<sup>14</sup> Eben diese Erfahrung hat Malte Ziewitz in dem Experiment des Entwurfs eines Algorithmus für einen Stadtrundgang gemacht. Hierfür erfanden er und sein Begleiter eine relativ einfache Regel, die ihnen an jedem Entscheidungspunkt eines Spaziergangs, d.h. an jeder Kreuzung vorgab, welchen Weg sie weitergehen müssen:

10 Thomas H. Cormen u.a.: *Introduction to Algorithms*, Cambridge 2001, S. 5.

11 Sybille Krämer: »Schriftbildlichkeit« oder: Über eine (fast) vergessene Dimension der Schrift«, in: Sybille Krämer und Horst Bredekamp (Hg.): *Bild, Schrift, Zahl*, München 2003, S. 157–176, hier S. 169f.

12 Ebd., S. 170.

13 Cormen u.a.: *Introduction to Algorithms*, a.a.O., S. 5.

14 Die Dominanz der instrumentellen Sicht auf Algorithmen zeigt sich beispielsweise an folgender dem *Lexikon der Informatik* entnommenen Definition: »Problemlösungsverfahren mittels einer endlichen Folge von eindeutig bestimmten und tatsächlich durchführbaren Teilhandlungen«; Peter Fischer und Peter Hofer: *Lexikon der Informatik*, Berlin 2008, S. 32.

»[W]e had to come up with a tellable story for our walk. [...] An important part of the operation was thus to pose ourselves a problem, which we then claimed to solve with our algorithm [...]. We could then come up with a tellable story about the algorithm and our project began to make sense.«<sup>15</sup>

Die Funktionen, die Algorithmen erfüllen, werden auf diese projiziert. Es sind kontingente Rationalisierungen der Input-Output-Verhältnisse, die durch algorithmische Verfahren hergestellt werden. Diese Einsicht mag bei Algorithmen vielleicht irritieren, denen eine relativ einfache mathematische Funktion zugeschrieben wird, wie z.B. die Multiplikation zweier Zahlen. Bedenkt man jedoch Funktionen, die keine objektiv richtige Lösung besitzen, sondern nur ein mehr oder weniger vage definiertes Ziel erreichen sollen, dann tritt diese Kontingenz deutlich zu Tage.<sup>16</sup> Ein Beispiel hierfür sind die Ergebnislisten von Internetsuchmaschinen, welche Links zu den »passendsten«, »besten« und »relevantesten« Webseiten für eine Suchanfrage enthalten sollen. Woran aber Kriterien wie »Passung«, »Qualität« und »Relevanz« genau zu bemessen sind, lässt sich nicht abschließend und eindeutig entscheiden. Dies zeigen nicht zuletzt auch die Debatten über mögliche Verzerrungen in Suchmaschinenergebnissen und damit einhergehend über die Macht der Suchmaschinenbetreiber.<sup>17</sup>

Der Mangel an eindeutigen, mathematisch formalisierbaren Kriterien kann auch nicht durch den Verweis auf die vermeintlich objektive Autorität des Algorithmus kompensiert werden. Ebenso wie die Funktion ist deren Legitimation Algorithmen nicht intrinsisch. An dieser Stelle zeigt sich eine weitere Parallele zu Krämers Begriff der Kulturtechnik: Verstanden als operative Verfahren können Kulturtechniken ihr Funktionieren nicht selbst begründen. Ihnen ist ein Rezeptwissen eingeschrieben, doch das Begründungswissen bleibt Kulturtechniken notwendig extrinsisch: Es »trennt sich das Wissen, wie eine Aufgabe zu lösen ist, vom Wissen, warum diese Lösung »funktioniert«.<sup>18</sup> Dementsprechend können auch algorithmische Verfahren ihr Funktionieren nicht selbst beweisen, sondern nur performativ zur Schau stellen, indem sie beispielsweise für Nutzer subjektiv nützliche Suchergebnisse liefern. Diese performative Selbstlegitimation ist aber nicht über jeden Verdacht erhaben, da stets gefragt werden kann, was trotz allem verborgen bleibt, d.h. welche potenziell

15 Malte Ziewitz: »How to think about an algorithm. Notes from a not quite random walk, Discussion paper

Symposium »Knowledge Machines between Freedom and Control«, 2011, [http://zwitz.org/files/ziewitz\\_algorithm.pdf](http://zwitz.org/files/ziewitz_algorithm.pdf) (aufgerufen: 30.5.2016).

16 Die Unterscheidung zwischen eindeutig lösbaren Problemen und vage definierten Zielen verdanke ich Gillespie: »Algorithm [draft] [#digitalkeywords]«, a.a.O.

17 Eine Rekonstruktion der Debatte über die Macht von Suchmaschinen findet sich in: Theo Röhle: *Der Google-Komplex. Über Macht im Zeitalter des Internets*, Bielefeld 2010. Siehe weiterführend auch die Beiträge in dem Sammelband: Konrad Becker und Felix Stalder (Hg.): *Deep Search. Politik des Suchens jenseits von Google*, Innsbruck 2009.

18 Krämer: »Schriftbildlichkeit«, a.a.O., S. 170.



relevanten Ergebnisse Nutzer mit Websuchmaschinen nicht finden können. Für eine Algorithmenkritik erweist sich das Wissen darum, was nicht durch Algorithmen gewusst werden kann, als zentral. Eben dieses Wissen ist den Verfahren aber notwendig äußerlich.

Die Logik des Verdachts und damit einhergehend die Frage der Legitimation berühren einen wichtigen Punkt der Debatte um die Macht der Algorithmen. Sie sind eng mit der funktionalen Unbestimmtheit der prozeduralen Definition des Begriffs Algorithmus verwoben, die wiederum das Symptom der charakteristischen Unbestimmtheit, Heterogenität und Offenheit des Computers als Medientechnologie ist. Dies aber erweist sich als eine Herausforderung für eine mögliche Kritik der Algorithmen. Denn der Computer »is a strange type of machine«,<sup>19</sup> wie Noah Wardrip-Fruin festgestellt hat. Sein Zweck besteht darin, offen für Zwecke zu sein, die ihm in Form von Programmen gegeben werden, welche die operativen Verfahren von Algorithmen implementieren. Daher entzieht sich der Computer einer einfachen Definition: »*Alles ist eins, und: nichts im Computer ist, was es ist*«, wie auch Georg Tholen herausgestellt hat.<sup>20</sup> Als programmierte Maschinen sind Computer hingegen auf spezifische Zwecke festgelegt. Folglich bewegt sich der Computer als Medientechnologie stets zwischen zweckoffener Programmierbarkeit und zweckhaftem Gebrauch: In Computern können programmierend nahezu alle Funktionen realisiert werden und alles, was mit Computern getan wird, kann auf unterschiedliche Weise getan werden.<sup>21</sup> Der allgemeine Verweis auf Algorithmen in kritischen Auseinandersetzungen erweist sich infolgedessen als zu weit und unspezifisch. Nicht etwa, weil der Begriff nicht hinlänglich genau definiert wäre, sondern weil dieser einen nahezu universellen Möglichkeitsraum optionaler Verfahren aufspannt, dessen Offenheit der Möglichkeit einer kritischen Betrachtung entgegenläuft.<sup>22</sup>

---

19 Noah Wardrip-Fruin: *Expressive Processing. Digital Fictions, Computer Games, and Software Studies*, Cambridge 2009, S. 1.

20 Georg Christoph Tholen: *Die Zäsur der Medien. Kulturphilosophische Konturen*, Frankfurt am Main 2002, S. 43.

21 Die Programmierbarkeit von Computern hat durchaus Grenzen. So gibt es Funktionen, die Computer nie erfüllen werden können. Ein Beispiel dafür ist als Halteproblem bekannt: Es kann keinen Algorithmus geben, der es Computern ermöglicht zu entscheiden, ob ein anderer Algorithmus nach endlich vielen Schritten anhält oder ob er in eine Endlosschleife gerät. Diesem Problem hat sich Alan Turing mit seinem Gedankenexperiment einer Papiermaschine gewidmet, die noch immer als prototypisches Modell des Computers gilt. Die Auslotung der Grenze des algorithmisch Berechenbaren steht somit am Anfang der Entwicklung des Computers. Siehe Alan M. Turing: »On Computable Numbers with an Application to the Entscheidungsproblem«, in: *Proceedings of the London Mathematical Society* 42 (1937), Heft 2, S. 230–265.

22 Es sei angemerkt, dass die formale Definition des Begriffs Algorithmus selbst in der Informatik nicht unumstritten ist. In diesem Zusammenhang bezweifelt der theoretische Informatiker Yuri Gurevich sogar, dass eine einheitliche und abschließende Definition von Algorithmen möglich sei. Im Anschluss an einen Vorschlag von Andreas Blass vergleicht er Algorithmen

Die Frage nach der Macht der Algorithmen lässt sich nicht losgelöst von konkreten Gebrauchskontexten beantworten, in denen stets partikuläre algorithmische Verfahren eingesetzt werden. Eine Kritik der Algorithmen muss daher von den kontingenten Gebrauchsformen des Computers ausgehen und ihn als programmierte Maschine betrachten, ohne dabei jedoch die politischen und ökonomischen Motive, praktischen Erwägungen sowie Zufälle aus dem Blick zu verlieren, welche die Entwicklung von konkreten Anwendungen leiten und während der Entwicklung in diese eingeschrieben werden. Insofern ist die generalisierende und abstrakte Redeweise von Algorithmen teilweise irreführend, da stets nur partikuläre Algorithmen und die Weisen ihres Gebrauchs in spezifischen Kontexten in Frage stehen können.

Tatsächlich sind es selten Algorithmen im Allgemeinen, sondern zumeist spezifische algorithmische Anwendungen, auf die die Frage nach der Macht der Algorithmen abzielt, wie z.B. der Hochfrequenzbörsenhandel, das *Predictive Policing*, der *Facebook News Feed*, *Twitter Trends* etc.<sup>23</sup> Durch die generalisierende und undifferenzierte Redeweise von Algorithmen treten diese partikulären Gebrauchskontexte jedoch in aktuellen Diskussionen allzu schnell in den Hintergrund und verschwinden in der diskursiven *Black Box* des Algorithmus. Trotz dieser problematischen diskursiven Gemengelage kann die Insistenz auf das Algorithmische als ein Indiz dafür genommen werden, wogegen sich in den genannten Anwendungskontexten Unbehagen regt. Denn auch wenn die medienphilosophische Frage nach Algorithmen an ihren Gebrauch in partikulären Systemen zurückgebunden werden muss, benennt der Begriff zugleich eine spezifische Ebene, die es in den Blick zu nehmen gilt: jene Ebene der operativen Verfahrenslogiken der Kalkulation von Wissen und des Trefens von Entscheidungen, die in digital-technischen Systemen operativ werden. Infolgedessen kann der Fokus einer Kritik der Algorithmen weder auf Algorithmen im Allgemeinen liegen, noch auf sämtlichen Algorithmen, die in einer partikulären Anwendung am Werk sind. Die Sorge, die in der Debatte über die Macht der Algorithmen zum Ausdruck kommt, richtet sich vielmehr auf spezifische Verarbeitungs-, Verrechnungs- und Entscheidungslogiken, die in partikulären Anwendungen am Werk sind und die eine gesellschaftliche und kulturelle Relevanz entfalten, weil sie sich, so die Vermutung, in unsere Lebenswelt einschreiben und diese strukturieren. Eine Kritik der Algorithmen muss es sich zur Aufgabe machen, diese algorithmi-

---

mit Zahlen: »Many kinds of numbers have been introduced throughout history: positive integers, natural numbers, rationals, reals, complex numbers, quaternions, infinite cardinals, infinite ordinals, etc. Similarly many kinds of algorithms have been introduced. [...] The notions of numbers and algorithms have not crystallized (and maybe never will) to support rigorous definitions«; Yuri Gurevich: »What is an Algorithm?«, in: *Microsoft Research Technical Report MSR-TR-2011-116*, 2011, <https://www.microsoft.com/en-us/research/wp-content/uploads/2016/02/209-3.pdf> (aufgerufen: 30.5.16), S. 4. Für die vorliegende Diskussion ist diese Begriffsdebatte in der Informatik nebensächlich.

- 23 Siehe hierzu exemplarisch die Webseite der Initiative Algorithm Watch, <http://algorithmwatch.org/> (aufgerufen: 28.6.2015).

schen Logiken präzise zu benennen und zu analysieren, auf welche Weise und in welchem Maß Algorithmen strukturierend in unsere Lebenswelt eingreifen.

### *Operative Unsichtbarkeit und konstitutive Intransparenz*

Die genaue Analyse, wie sich spezifische algorithmische Verfahren in unsere Lebenswelt einschreiben, erweist sich als schwierig, da algorithmische Systeme in ihrem operativen Vollzug unsichtbar bleiben und ihr genaues Funktionieren häufig der Geheimhaltung unterliegt, seien es die Ranking-Algorithmen von Google oder die Empfehlungsalgorithmen von Amazon, Netflix, Tinder etc. oder die genauen Machine Learning- und Data Mining-Verfahren, die Geheimdienste einsetzen, um potenzielle Gefahren zu identifizieren. Hinzu kommt, wie Katherine Hayles bereits 2007 in einem Interview beschrieben hat, dass sich Computeranwendungen zunehmend »out of the box and into the environment« bewegen.<sup>24</sup> Infolgedessen herrscht oft nicht nur Unwissen über die genaue Funktionsweise von Algorithmen, sondern auch darüber, dass wir überhaupt *von* algorithmischen Systemen vermessen und analysiert werden, *mit* ihnen interagieren bzw. *durch* sie agieren. Eben dies hat sich einmal mehr gezeigt, als die softwaregesteuerte Manipulation von Abgastests in Dieselmotoren von Volkswagen bekannt wurde.

Der Unsichtbarkeit und somit dem Unwissen über das Wirken algorithmischer Systeme in unserer Umwelt wird häufig mit der Forderung nach mehr Transparenz begegnet. Suchmaschinenbetreiber wie Google sollen beispielsweise ihre Algorithmen offenlegen, damit systematische Verzerrungen in der Bewertung von Webseiten sichtbar gemacht werden können und die Entscheidungen über Kriterien für Qualität, Relevanz und Passung nicht bloß hinter den verschlossenen Türen von Entwicklungsabteilungen getroffen werden, sondern in einer demokratischen Debatte: »As a first step we would demand full and truthful disclosure of the underlying rules (or algorithms) governing indexing, searching, and prioritizing, stated in a way that is meaningful to the majority of Web users«.<sup>25</sup> Doch Vorschläge wie diese verkennen einen weiteren wichtigen Punkt: Algorithmische Systeme durchdringen nicht nur zunehmend unsere Umwelt, sie entfalten ihre je eigene Umwelt oder, wie im Anschluss an Gilbert Simondon gesagt werden kann, ein »assoziertes Milieu«,<sup>26</sup> welches als »Mediateur der Relation zwischen den hergestellten technischen Elementen

---

24 Nicholas Gane u.a.: »Ubiquitous Surveillance. Interview with Katherine Hayles«, in: *Theory, Culture & Society* 24 (2007), Heft 7–8, S. 349–358, hier S. 349.

25 Lucas D. Introna und Helen Nissenbaum: »Shaping the Web. Why the Politics of Search Engines Matters«, in: *The Information Society* 16 (2000), Heft 3, S. 169–185, hier S. 181.

26 Gilbert Simondon, *Die Existenzweise technischer Objekte*, Zürich 2012, S. 53.

und den natürlichen Elementen [fungiert, M.B.], in deren Mitte das technische Wesen funktioniert«.<sup>27</sup>

Eine wichtige Wegmarke im Bereich der Suchmaschinenentwicklung stellt die Erfindung des PageRank-Algorithmus Ende der 1990er Jahre dar, welcher den Erfolg von Google begründete.<sup>28</sup> Auch wenn diese Relevanzmetrik heute eine immer geringere Rolle spielt, besteht das durch den PageRank aufgespannte Funktionsschema fort, weshalb dieser zum Ausgangspunkt genommen werden kann, um sich der Umweltlichkeit algorithmischer Systeme anzunähern. Der PageRank beruht auf der Idee, dass Links eine Art Votum für die Qualität einer Webseite darstellen und sich aus der Linktopologie des Webs somit ein Popularitätsindex ableiten lässt, der zur Grundlage einer effizient funktionierenden Suchmaschine gemacht werden kann. Um die Popularität von Webseiten zu bewerten, müsste Google das Web jedoch zunächst duplizieren, denn nur hierdurch war es möglich, das Web nicht als ein verteiltes Netzwerk zu betrachten, sondern als Ganzes zu berechnen. Jene Doublette des Web bildet als assoziiertes Milieu der Suchmaschine die Grundlage der Kalkulation von Relevanzwerten, die sich wiederum in den Rangfolgen der Ergebnislisten widerspiegeln. Heute fließt eine große Zahl weiterer Signale in die Berechnung des Webindex ein, wie z.B. das Suchverhalten von Nutzern, deren Selektionen von Ergebnissen, ihr Ort, der Kontext der Suche etc., welche das assoziierte Milieu der Websuchmaschine rekonfiguriert und ihr weiteres Funktionieren absichern soll. Diese Ergänzungen, Änderungen und Variationen in den Bewertungskriterien von Suchmaschinen sind notwendig, da Google kein »objektives«, weil algorithmisch errechnetes Bild des Web erstellt, sondern ein Milieu aufspannt, das selbst wiederum Gegenstand technischer Operationen und algorithmischer Interventionen wird.

Das assoziierte Milieu von Websuchmaschinen gewährleistet somit nicht nur ihr Funktionieren, sondern birgt auch die Gefahr ihrer Dysfunktion. Denn da Suchmaschinen die Aufmerksamkeit von Nutzern lenken, haben Dritte ein großes Interesse daran, ihre Angebote möglichst gut in den Ergebnislisten von Google, Bing etc. zu positionieren. Mit der algorithmischen Zuschreibung von Relevanz durch Suchmaschinen ist somit auch ihr soziotechnisches Pendant entstanden: Suchmaschinenoptimierung (SEO), d.h. die strategische Modifikation von Webangeboten, um ein besseres Suchmaschinenranking zu erreichen. SEO ist aus Sicht von Suchmaschinenbetreibern aber keineswegs ausschließlich schlecht, sondern zum Teil sogar erwünscht. So stellt Google Webmastern selbst Informationen und »Leitfäden zur Erstellung qualitativ hochwertiger und suchmaschinenfreundlicher Websites«<sup>29</sup> zur Verfügung. Was genau eine »gute« und »suchmaschinenfreundliche« Webseite auszeichnet, wird

---

27 Ebd.

28 Siehe Sergey Brin und Lawrence Page: »The Anatomy of a Large-Scale Hypertextual Web Search Engine«, in: *Computer Networks and ISDN Systems* 30 (1998), S. 107–117.

29 Google, *Google Webmasters*, <https://www.google.com/webmasters/> (aufgerufen: 3.3.2016).

aber von der Suchtechnologie und somit von den Softwareentwicklern bei Google definiert.<sup>30</sup> Auf diese Weise schreibt sich die Suchmaschine in das Web ein und transformiert dieses.

Neben den erwünschten Optimierungspraktiken sind Suchmaschinenbetreiber jedoch stets auch mit gezielten Manipulationsversuchen konfrontiert, welche versuchen die Prinzipien der Zuschreibung von Relevanz strategisch auszunutzen. Diese Formen der Suchmaschinenoptimierung sind umso erfolgreicher, je genauer die Suchmaschinenalgorithmen bekannt sind. Und so hat Eric Enge festgestellt: »[L]inks were a better quality signal when the world didn't know that they were a signal. But, those days are gone«.<sup>31</sup> Die Offenlegung von Googles Algorithmen würde demzufolge nicht zu einer Demokratisierung der Suche führen, sondern zur Dysfunktion der Suchalgorithmen, da deren assoziiertes Milieu nun selbst zum Adressat algorithmischer Verfahren werden würde. Das Nichtwissen über Algorithmen ist in diesem Kontext konstitutiv für deren Funktionieren. Die ständigen Justierungen, Anpassungen, Veränderungen und Updates, denen Suchalgorithmen unterliegen, sind ein Versuch dieses Nichtwissen aufrecht zu erhalten, um zu sichern, dass Nutzer auch künftig (mehr oder weniger leicht) finden können, was sie suchen. Dem aber begegnen SEOs durch experimentelle Praktiken, mittels derer sie versuchen, die Änderungen am Algorithmus zu rekonstruieren.

Für eine Kritik der Algorithmen hat dies zur Folge, dass diese sich zwar einerseits an konkreten Gebrauchs- und Anwendungskontexten orientieren muss, sie andererseits aber nicht zu den genauen Algorithmen vordringen kann, die von gesellschaftlichem und kulturellem Interesse sind. Im Spannungsfeld von Konkretheit und Abstraktion müssen Strategien gefunden werden, um die Funktionsschemata algorithmischer Systeme theoretisch beschreiben und empirisch erforschen zu können. Im Vordergrund einer solchen Beschreibung sollten aber nicht ihre technischen Funktionsbedingungen stehen, sondern die Analyse der spezifischen Umweltlichkeit algorithmischer Systeme sowie die Frage danach, wie diese unsere Lebenswelt rekonfigurieren. Das technische Nichtwissen, welches dieser kritischen Annäherung an algorithmische Systeme innewohnt, gilt es dabei nicht zu überwinden. Vielmehr sollte man es sich zum Ziel machen, dem Nichtwissen, in dessen Horizont algorithmische Systeme funktionieren, ein Wissen der abstrakten Funktionsschemata von Algorithmen ergänzend gegenüberzustellen. Es gilt also das Abstrakte im Konkreten zu suchen, wie Andrew Goffey in Anschluss an Deleuze und Guattari vorgeschlagen hat:

»[T]he problem with the purely formal conception of the algorithm as an abstract machine is not that it is abstract. It is that it is not abstract enough. That is to say, it is not ca-

---

30 Vgl. Röhle: *Der Google-Komplex*, a.a.O., S. 93ff.

31 Eric Enge: »The End of Link Building as We've Known and Loved it«, in: *Search Engine Watch* 2012, <http://searchenginewatch.com/article/2137556/The-End-of-Link-Building-as-Weve-Known-and-Loved-it> (aufgerufen 21.4.2014).

pable of understanding the place of the algorithm in a process which traverses machine and human.«<sup>32</sup>

### *Parametrisierendes Handeln*

Die abstrakte Frage nach den Umwelten, die algorithmische Systeme entfalten, ist ein Versuch, sich der spezifischen Technizität unserer algorithmisch durchwobenen Lebenswelt in einem konkreten Gebrauchskontext anzunähern. Ebenso könnte aber auch die Frage nach der Sozialität von Algorithmen aufgeworfen werden. Denn algorithmische Systeme strukturieren nicht nur unsere Lebens- und Erfahrungsräume. Wir agieren ebenso mit ihnen und durch sie hindurch, Algorithmen agieren aber auch mit- und allzu häufig gegeneinander. Letzteres zeigt sich beispielsweise an den bekannt gewordenen (Un)Fällen einer kuriosen Preisexplosion für antiquarische Bücher im *Amazon Marketplace* oder den immer wieder vorkommenden Kursturbulenzen beim algorithmischen Hochfrequenzbörsenhandel. Gemeinsam ist diesen Beispielen, dass verschiedene algorithmische Akteure miteinander in Interaktion getreten sind. Aus dem Zusammenspiel ihrer Verfahrenslogiken sind dabei unvorhergesehene und vielleicht sogar unvorhersehbare Effekte resultiert.

Im April 2011 berichtete der Biologe Michael Eisen beispielsweise auf seinem Blog über die bemerkenswerte Preisentwicklung für antiquarische Exemplare des entwicklungsbiologischen Standardwerks *The Making of a Fly* von Peter Lawrence bei Amazon.<sup>33</sup> Den Höhepunkt erreichte die Entwicklung am 18. April 2011 als das Buch von einem Anbieter für 23,698,655.93 US-Dollar angeboten wurde. Hierüber verwundert rekonstruierte Eisen diese kuriose Preisentwicklung und konnte zeigen, dass zwei Anbieter ihre tägliche Preisfestlegung wechselseitig aneinander orientierten. Während der Anbieter *profnath* Bücher stets etwas billiger einpreiste als der Konkurrent *bordeebook* (Faktor 0.99830), bot *bordeebook* seine Bücher immer 1.27059-mal teurer an als *profnath*. Dies führte zu einer Preisspirale, welche mit 23 Millionen Dollar ihren Höhepunkt erreichte bevor der Anbieter *profnath* den Preis am 18. April 2011 auf 106.23 US-Dollar zurücksetzte.

Der irrationale Preisanstieg für *The Making of a Fly* ist Eisen zufolge dem Zusammenspiel zweier algorithmischer Systeme geschuldet, deren wechselseitige Interaktion nicht vorhergesehen wurde und denen ein »build-in sanity check«<sup>34</sup> fehlte. Aufgrund der nur einmal täglich durchgeführten Preisanpassung dauerte es in diesem Fall Wochen bis die Interaktion der algorithmischen Akteure zu dem Preis von

32 Andrew Goffey: »Algorithm«, in: Matthew Fuller (Hg.): *Software Studies. A Lexicon*, Cambridge 2008, S. 15–20, hier S. 18.

33 Michael Eisen: »Amazon's \$23,698,655.93 book about flies«, in: *it is NOT junk* 2011, <http://www.michael Eisen.org/blog/?p=358> (aufgerufen: 3.1.2016).

34 Ebd.

mehr als 23 Millionen Dollar geführt hat. Im Fall des Hochfrequenzbörsenhandels können diese Wechselwirkungen innerhalb weniger Minuten zu rapiden Kurswechseln führen.<sup>35</sup> Da Algorithmen hier automatisiert in Millisekunden Käufe und Verkäufe tätigen und somit in einem Zeithorizont agieren, der die menschliche Aufnahme-, Reaktions- und Handlungsfähigkeit unterschreitet, verschiebt sich die Rolle der menschlichen Händler grundlegend. Jedoch auch wenn algorithmische Akteure die eigentliche Kaufhandlung formal vollziehen, indem sie entscheiden zu welchem Zeitpunkt welches Angebot angenommen wird, werden Aktienbroker nicht gänzlich ihrer Handlungs- und Entscheidungsfähigkeit beraubt. Sie verschiebt sich vielmehr auf eine andere Ebene, auf der die menschlichen Akteure strategisch Algorithmen auswählen und kombinieren sowie die Parameter der vorzunehmenden Kaufhandlungen festlegen. Der Broker handelt somit nicht mehr direkt, sondern mittelbar durch algorithmische Akteure, welche mit anderen algorithmischen Akteuren Handel treiben.

Die mit dieser Mediatisierung des Handels einhergehende Metaisierung der Handlungsmacht von Aktienbrokern wird begleitet von einer weiteren Form technischen Nichtwissens: dem Nichtwissen darüber, ob Kursentwicklungen tatsächliche Marktentwicklungen widerspiegeln oder ob sie aus unerwünschten Interaktionen zwischen algorithmischen Akteuren resultieren. Aus diesem Grund institutionalisieren Börsen Sicherheitsmechanismen, die – selbst wieder algorithmisch mediatisiert – als problematisch erachtete Entwicklungen im Handelsaufkommen überwachen und gegebenenfalls den Handel aussetzen.<sup>36</sup> In diesen Sicherheitsvorkehrungen werden antizipierte, aber unerwünschte Unfälle eingeschrieben, d.h. sie enthalten Projektionen möglicher Zukünfte, deren Auftreten es zu verhindern gilt. Vor unvorhergesehenen Unfällen können diese algorithmischen Sicherheitssysteme aber nicht schützen. Dieses Außerhalb der algorithmischen Antizipation, welches sich inmitten algorithmischer Prozesse situiert und aus der unvorhergesehenen Interaktion algorithmischer Akteure resultiert, erweist sich nicht nur als Problem, sondern auch als Chance. Antoinette Rouvroy nimmt mit ihrem Konzept der algorithmischen Gouvernamentalität jene präemptiven, auf *Data Mining* und *Machine Learning*-Verfahren basierenden Techniken der Voraussage, Vorwegnahme und der Kontrolle künftiger Risiken im Heute in den Blick, die gleichermaßen von Sicherheitsbehörden wie von Marketingunternehmen, Banken und Versicherungen eingesetzt werden. Wenn Rouvroy in diesem Zusammenhang kritisch vor der algorithmischen Abschließung unserer Zukunft

35 Vgl. Frank Pasquale: *The Black Box Society. The Secret Algorithms that Control Money and Information*, Cambridge 2015, S. 128f.

36 Siehe hierzu exemplarisch Marc Lenglet: »Conflicting Codes and Codings. How Algorithmic Trading is Reshaping Financial Regulation«, in: *Theory, Culture & Society* 28 (2011), Heft 6, S. 44–66; Jakob Arnoldi: »Computer Algorithms, Market Manipulation and the Institutionalization of High Frequency Trading«, in: *Theory, Culture & Society* 33 (2016), Heft 1, S. 29–52.



warnt, dann verweist jenes Außen des algorithmisch Vorherseh- und Regulierbaren auf eine offene Zukunft, deren Konturen zu beschreiben sich eine künftige Kritik der Algorithmen ebenso zur Aufgabe machen muss.<sup>37</sup>

---

37 Vgl. Antoinette Rouvroy: »The end(s) of critique. Data behaviourism versus due process«, in: Mireille Hildebrandt und Katja de Vries (Hg.): *Privacy, Due Process and the Computational Turn. The Philosophy of Law meets the Philosophy of Technology*, Abingdon 2013, S. 143–167, hier S. 159f.





## Fluch und Segen: die Rolle anpassbarer Parameter in Simulationsmodellen

### Abstract

Anpassbare Parameter spielen in der Simulation methodologisch eine Hauptrolle. Anhand von Beispielen aus der Thermodynamik wird gezeigt, wie Simulationen auf der Basis zweckmäßig angepasster Modelle Resultate erzielen können, die erheblich über das theoretische Wissen hinausreichen. Entscheidend dabei ist, wie „normale“ Experimente und Simulationsexperimente während der Parameteranpassung miteinander kooperieren. Diesem Segen steht jedoch auch ein Fluch gegenüber: die Verwendung anpassbarer Parameter kaschiert Mängel der Erklärungskraft der Modelle. Die in der Anpassung und Optimierung gefundene bündelnde Balance ist eine Antwort auf Nichtwissen und geht mit einem Holismus-Problem einher, das darauf beruht, dass nicht alle Einflüsse in Modellen separat erfassbar sind.

Adjustable parameters play a main role in the methodology of simulation. The chapter discusses examples from thermodynamics and shows how simulations based on suitably parameterized models achieve results that significantly expand available theoretical knowledge. The crucial point is how traditional and simulation experiments cooperate in the parameterization process. However, this boon comes with a bane: using adjustable parameters hides weaknesses in the explanatory force of the models. The balance established by adaptation and optimization is a reaction to a lack of knowledge, which is linked to a holism problem: the factors influencing a process cannot all be disentangled.

### 1. Einleitung

Simulation bringt die Begriffe von Modell, Theorie und Experiment in ein spezielles Nachbarschaftsverhältnis. Separat hat jeder dieser Begriffe eine ausführliche philosophische Diskussion erfahren. Die Philosophie der Simulation diskutiert nun darüber, ob und wie sich diese Begriffe im Kontext der Computersimulation verändern.<sup>1</sup> In unserem Beitrag wollen wir uns auf die Schnittstelle zwischen (theoretischem) Modell und Experiment konzentrieren. An dieser Stelle kommen die anpassbaren Parameter ins Bild. Diese mögen wie ein bloßes Detail erscheinen, als Statis-

---

1 Humphreys hat die erste Monographie zum Thema beigetragen: Paul W. Humphreys: *Extending Ourselves: Computational science, Empiricism, and Scientific Method*, New York 2004. Wendy S. Parker: »Computer Simulation«, in: Stathis Psillos and Martin Curd (Hg.): *The Routledge Companion to Philosophy of Science* 2013, 2nd Edition oder Eric Winsberg: »Computer Simulations in Science«, in: *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Fall 2014 Edition), Edward N. Zalta (Hg.), <http://plato.stanford.edu/archives/fall2014/entries/simulations-science/> liefern einen Überblick über den Stand der Diskussion, der viele Referenzen enthält.

ten, die allenfalls von technischem Interesse ist, wenn es darum geht, Unzulänglichkeiten des Modells auszubügeln. Der Anschein trügt jedoch. Wir wollen zeigen, dass anpassbare Parameter in der Simulation methodologisch eine Hauptrolle spielen. Das erfordert eine Perspektive, welche die technikphilosophischen Aspekte mehr im Blick behält, als das in der Philosophie der Simulation üblich ist.

Allerdings handelt es sich bei anpassbaren Parametern um eine zweischneidige Angelegenheit. Einerseits erweitern sie die Reichweite von Simulationen ganz erheblich über das hinaus, was mittels theoretischen Wissens erreichbar wäre. Sie gestatten es, Nichtwissen über das zu modellierende System zu bündeln und so auszubalancieren, dass die Performanz der Simulation stimmig erscheint. Entscheidend dabei ist, wie »normale« Experimente und Simulationsexperimente während der Parameteranpassung miteinander kooperieren.

Andererseits ist es gerade die Bündelung, durch die erfolgreich angepasste Parameter den Weg zu bestimmten Zielen versperren. Insbesondere wird die Erklärungskraft eingeschränkt. Denn die in der Anpassung und Optimierung gefundene bündelnde Balance geht unweigerlich mit Nichtwissen einher, insofern sich die Einflüsse verschiedener Faktoren überlagern und nur gemeinsam untersucht werden können. Anpassbare Parameter sind damit Ermöglicher und Verhinderer zugleich, oder kurz: Sie sind Fluch und Segen der Simulationsmodellierung.

Diese Behauptung möchten wir anhand der Thermodynamik diskutieren und belegen, genauer gesagt anhand der sogenannten Zustandsgleichungen, die Größen wie Druck, Temperatur und Volumen bei verschiedenen Stoffen miteinander ins Verhältnis setzen. Unter vielen Wahlmöglichkeiten erschien uns dieses Gebiet besonders geeignet, weil es weithin anerkannt und theoretisch wohl fundiert ist. Wenn anpassbare Parameter hier als Segen (und Fluch) wirken, dann erst recht in anderen Gebieten, die stärker von Empirie geprägt sind.

Wir beginnen, indem wir das methodische Vorgehen in der Computersimulation erläutern. Es stützt sich zentral auf eine Rückkopplungsschleife, mittels derer systematisch variierte Simulationsexperimente mit empirischen Experimenten kooperieren. Und diese Kooperation, so werden wir argumentieren, läuft über Parameteranpassung ab. Wir verdeutlichen das anhand des Beispiels der thermodynamischen Zustandsgleichungen und wenden uns dann abschließend der begrifflichen Figur der Bündelung zu, die in gewisser Weise dem in der Philosophie diskutierten Problem des »Holismus« entspricht. Die Bündelung theoretischer und technischer Aspekte, die in der Parameteranpassung erfolgt, macht die Rede von der »Autonomie« der Modelle<sup>2</sup> auf besondere Weise relevant und führt zur Charakterisierung als technisches Nichtwissen.

---

2 Margaret Morrison: »Models as Autonomous Agents«, in: Mary Morgan und Margaret Morrison (Hg.): *Models as Mediators*, Cambridge 1999, S. 38–65.

Wir werden schließlich resümieren, inwiefern Erklärungswege durch Bündelung (technisches Nichtwissen) in der Computersimulation versperrt sind, und inwiefern das nur jeweils auf ein Modell bezogen, nicht für die Methode schlechthin, gilt.

## 2. Thermodynamik, Simulation und Experiment

Wir werden uns durchweg auf Beispiele aus der Thermodynamik stützen, genauer aus dem Bereich der Zustandsgleichungen fluider Stoffe. Das ist ein bekanntes und relativ zugängliches Gebiet, zudem auch ein theoretisch wohl fundiertes. So können wir den Anschein vermeiden, anpassbare Parameter würden nur dort zum Thema, wo es an Theorie mangelt. Allerdings sind wir auch davon überzeugt, dass unsere Beispiele typisch sind. Die Thermodynamik ist nur eines unter vielen Gebieten aus den Natur- und Ingenieurwissenschaften, die wir heranziehen könnten.

Die bekannteste Zustandsgleichung ist sicher die ideale Gasgleichung:

$$p v = R T \quad (1)$$

in der  $p$  den Druck,  $v = V / n$  das molare Volumen (Volumen per Mol des Stoffes) und  $T$  die Temperatur in Kelvin bezeichnet – allesamt empirisch messbare Größen.  $R$  schließlich ist eine universal Konstante ( $8.314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ ). Das heißt, alle Stoffe erfüllen die Gleichung (1), vorausgesetzt die Dichte ist klein genug, bzw. das molare Volumen groß genug.

Das ideale Gasgesetz kann als Spezialfall eines viel allgemeineren Begriffs von Zustandsgleichung angesehen werden, die ganz allgemein ausdrückt, wie die Größen  $p$ ,  $v$  und  $T$  voneinander abhängen. Die allgemeine Form ist entsprechend:

$$f(p, v, T) = 0 \quad (2)$$

Im einfachen Fall ist das gerade die Gleichung (1), aber bei höherer Dichte spielt die individuelle Beschaffenheit der Moleküle eine wachsende Rolle und die funktionale Abhängigkeit wird sehr viel komplizierter und stoffabhängig. Während im Idealfall eines Gases geringer Dichte nur der feste Parameter  $R$  auftritt, sind in den anderen Fällen weitere Parameter nötig, um die Relation zwischen den drei Größen quantitativ zutreffend auszudrücken. Die quantitative Ausprägung dieser Parameter kann in der Regel nicht theoretisch hergeleitet werden. Stattdessen werden sie danach beurteilt, wie gut die Gleichung zu Messdaten passt. Die genaue mathematische Form einer Zustandsgleichung enthält, neben der Beschreibung des  $p$ ,  $v$ ,  $T$ -Verhaltens selbst, viele weitere praktisch relevante Informationen, wie etwa die Dampfdruckkurve oder kalorische Größen. Es gibt eine große Zahl von Zustandsgleichungen, die in der Regel nur mit Computermethoden numerisch ausgewertet werden können.

Damit verknüpfen Simulationen drei wichtige Bereiche:

- (i) das Konstruieren eines theoretischen Modells (hier: der Zustandsgleichung), wozu auch die Wahl von anpassbaren Parametern zählt. Dadurch ist eine Modellgröße  $x^{\text{mod}}$  bestimmt, die aber typischerweise nicht einfach zugänglich ist, wie etwa die Dampfdruckkurve nicht einfach abgelesen werden kann.
- (ii) Die Implementierung auf einem Computer, was Diskretisierung, Lösungsalgorithmen, Kodierung, usw. beinhaltet, sowie die Durchführung der Simulation, durch die eine Größe  $x^{\text{sim}}$  bestimmt wird. In der Praxis bestehen oft verschiedene Implementierungen eines Modells auf verschiedenen Computern. Eine Simulation kann natürlich immer nur über eine spezifische Modellimplementierung auf einem bestimmten Computer Auskunft geben.
- (iii) Die Analyse der Resultate der Simulation im Hinblick auf das Modell stützt sich wesentlich auf einen Vergleich zwischen empirisch/experimentell gemessenen Größen  $x^{\text{exp}}$  und  $x^{\text{sim}}$ .

Wissenschaftler können den Input der Modelle oder Einstellungen von Parametern variieren, um dann zu »beobachten« wie sich  $x^{\text{sim}}$  verhält. Das ist eine experimentelle Verfahrensweise, auch wenn sie weder die Natur noch einen Aufbau im Labor untersucht.<sup>3</sup> In vielen Fällen, wie auch im vorliegenden Fall der Zustandsgleichungen, zielt man auf Systeme der realen Welt ab. Daher ist der Abgleich zwischen  $x^{\text{exp}}$  und  $x^{\text{sim}}$  zentraler Bestandteil der Simulationsmodellierung.

Abbildung 1 setzt die genannten Größen in einem Schema miteinander in Verbindung.

---

3 Die Debatte um den Experimentcharakter von Simulationen ist eines der Hauptthemen der Philosophie der Simulation, vgl. Evelyn Fox Keller: »Models, Simulation, and »Computer Experiments«, in: Hans Radder (Hg.): *The Philosophy of Scientific Experimentation*, Pittsburgh 2003, S. 198–215; Mary S. Morgan: »Experiments without Material Intervention. Model Experiments, Virtual Experiments, and Virtually Experiments«, in: Hans Radder (Hg.): *The Philosophy of Scientific Experimentation*, Pittsburgh 2003, S. 216–235; Eric Winsberg: »Simulated Experiments: Methodology for a Virtual World«, in: *Philosophy of Science* 70 (2003), S. 105–125, oder Margaret Morrison: *Reconstructing Reality. Models, Mathematics, and Simulations*, New York 2015.

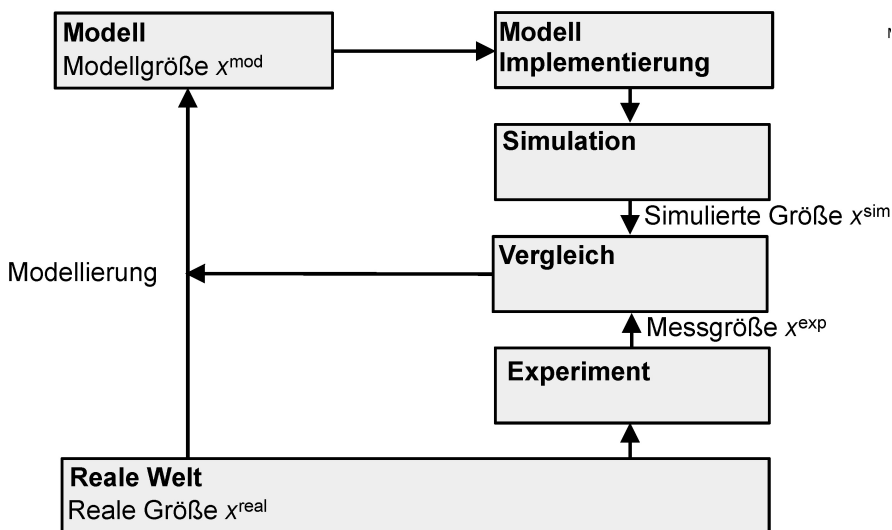


Abbildung 1: Schema der Beziehungen zwischen realer Welt, Modellierung, Simulation und Experiment.

Wir beginnen mit einer Größe  $x^{\text{real}}$  aus der (zu modellierenden) realen Welt. Ihr entspricht eine modellierte Größe  $x^{\text{mod}}$  des theoretischen Modells, die aber wegen der Komplexität des Modells nicht direkt ausgewertet werden kann. Daher wird das theoretische Modell als Simulationsmodell implementiert und ausgewertet, so dass die simulierte Größe  $x^{\text{sim}}$  schließlich mit der experimentell bestimmten (empirischen) Größe  $x^{\text{exp}}$  verglichen werden kann. Das Schema entspricht weitgehend den Auffassungen von Modellierung, etwa von R.I.G. Hughes<sup>4</sup> oder H. Reichenbach,<sup>5</sup> die das Zusammenspiel von modellseitigem mathematischen Schließen und Beobachtung hervorheben. Besonders ist jedoch, dass hier nicht deduktiv vorgegangen wird, sondern dass das theoretische Modell selbst einer teilweise experimentellen Erkundung bedarf. Wir haben es im Schema also mit zweierlei Typen von Experimenten zu tun: den »normalen« Experimenten (im Schema »von unten«) und Simulationsexperimenten (»von oben«), die  $x^{\text{exp}}$  bzw.  $x^{\text{sim}}$  bereitstellen.

Bis hierher war Simulation als ein Werkzeug in Erscheinung getreten, mit dessen Hilfe ein Modell zu Aussagen über eine Größe  $x$  gebracht wird. Es ging also, ganz der üblichen Auffassung folgend, um die Analyse eines theoretischen Modells und

4 Richard I.G. Hughes: »Models and Representation«, in: *Philosophy of Science* 64 (1997), Proceedings, S. 325–336.

5 Hans Reichenbach: *The Rise of Scientific Philosophy*, Berkeley und Los Angeles 1964, S. 102f.

den Vergleich mit einem Zielsystem (target system). Dabei muss ein Modell widerstreitenden Zielen genügen. Einerseits muss es das Zielsystems adäquat repräsentieren, sonst könnte es keine interessanten Aussagen liefern, andererseits muss es beherrschbar (tractable) bleiben, da man sonst die relevanten Aussagen gar nicht ermitteln und analysieren könnte und jedes noch so adäquate Modell nutzlos wäre.

Um unsere Behauptung einer Schlüsselrolle anpassbarer Parameter zu begründen, müssen wir das Schema der Simulationsmodellierung noch ein wenig komplizieren. Diese Komplikation ist in Abbildung 1 bereits enthalten und wurde auch bereits erwähnt. Es ist der nach links gerichtete Pfeil, der eine Schleife einführt, die unter Umständen auch mehrfach durchlaufen wird. Sie ist von größter Wichtigkeit.

Diese Feedback-Schleife ist zunächst eine klassische Regelungsschleife, die dazu dient, den Unterschied zwischen einer Variablen (hier:  $x^{\text{sim}}$ ) und einem gegebenen Wert (hier:  $x^{\text{exp}}$ ) zu minimieren. Dabei müssen übrigens diese Werte keine skalaren Größen sein; es können mehrere Werte sein, oder auch ganze Kurvenverläufe, wobei es dann natürlich mehrere Weisen gibt, den Unterschied zu operationalisieren. Diese Rückkopplungsschleife ist keineswegs unsere Entdeckung – sie ist keinerlei Geheimnis, wird jedoch oft als marginal betrachtet, als ein pragmatischer Weg, unvermeidbare Ungenauigkeiten nachzujustieren. Unser Punkt ist, dass diese Schleife der Anpassung von Parametern dient und dass diese Phase nicht von marginaler, sondern von ganz entscheidender Bedeutung ist.

Das Modellverhalten wird durch Simulationsexperimente erforscht und dann so modifiziert, dass es mit (verfügbaren) Ergebnissen klassischer Experimente übereinstimmt.<sup>6</sup> Die Modifikation kann dabei auf zwei Arten erfolgen, einmal indem die Struktur des Modells verändert wird, oder indem Parameter angepasst werden. Wir konzentrieren uns auf die zweite Art.

*Parametrisierungsschemata können als Werkzeuge angesehen werden, die dazu dienen, mit fehlendem Wissen und mit der Fehlerhaftigkeit des bestehenden (vermeintlichen) Wissens konstruktiv umzugehen.* Ein Simulationsmodell wird gezielt so entworfen, dass es Parameter enthält, mit denen man das Modellverhalten flexibel steuern kann.

Im weiteren Gedankengang untersuchen wir die Rolle der anpassbaren Parameter genauer, um nachzuweisen, dass sie eine wesentliche Komponente der Simulationsmodellierung bilden. Während es Modelle mit solchen Parametern schon sehr viel länger gibt als Computer, standen praktische Hürden ihrem Gebrauch im Wege. Es macht einen enormen Unterschied, ob eine Schleife von Hand neu berechnet werden muss, oder ob sie automatisch (und schnell) durchlaufen wird. Nachdem Computer

---

6 In vielen interessanten Fällen ist die Messung selbst wiederum auf Modelle gestützt, so dass auch  $x^{\text{exp}}$  nicht unabhängig von Simulation ist. Wir gehen auf diese Komplikation hier nicht weiter ein.

und Software für Optimierung leicht verfügbar geworden waren, haben sich die Verfahrensweisen grundlegend gewandelt.

Den Begriff des anpassbaren Parameters verstehen wir von seinem Gebrauch her. Wenn man etwa ganze Gleichungen im Modell auswechselt, ohne dass dahinter objektbezogene Überlegungen stehen, sondern vielmehr nur um bessere Passung zu erreichen, so werden auch diese Gleichungen wie anpassbare Parameter behandelt.

Die Zustandsgleichungen, die wir hier exemplarisch behandeln, enthalten solche Parameter, die üblicherweise durch experimentelle Daten bestimmt werden müssen. Die ideale Gasgleichung (1) bildet hier die Ausnahme. Man könnte zwar argumentieren, dass die Konstante  $R$  zunächst ein anpassbarer Parameter war, von dem sich aber herausgestellt hat, dass er keinen fallspezifischen, sondern einen universellen Wert annimmt.<sup>7</sup>

Eine kurze Bemerkung zur Wortwahl scheint uns angebracht. Es gibt eine Reihe von Begriffen, die sehr ähnlich zu »Anpassung« sind. »Kalibrierung« zum Beispiel wird häufig im Kontext von Messinstrumenten benutzt, weshalb Parameter zu kalibrieren etwas nach der Justierung eines Präzisionsinstrumentes klingt. Dagegen hat »*Tuning*« (hier hat sich der englische Begriff eingebürgert) eine abwertende Konnotation, obwohl er zum Standardgebrauch in einigen Wissenschaften geworden ist. Wir jedenfalls möchten weiterhin von »Anpassung« reden, gerade weil dadurch die in Frage stehende Sache noch nicht als gut oder schlecht präjudiziert ist. »Adaptieren« wäre von ähnlicher Qualität.

### 3. Anpassung von Parametern am Beispiel der Thermodynamik

Die nach der idealen Gasgleichung nächst einfacheren Zustandsgleichungen sind die van der Waals Gleichung:

$$p = \frac{RT}{v-b} - \frac{a}{v^2} \quad (3)$$

und die Virialgleichung, die wir hier in folgender Form diskutieren:

$$\frac{pv}{RT} = 1 + B\frac{1}{v} + C\frac{1}{v^2} \quad (4)$$

Die Forscher, auf die diese Gleichungen zurückgehen, J. D. van der Waals und H. Kammerlingh Onnes, haben 1910 bzw. 1913, dafür Nobelpreise erhalten. Beide Gleichungen sind stark theoretisch fundiert in Physik und Mathematik. Sie enthalten aber beide auch anpassbare Parameter, nämlich  $a$  und  $b$  in Gleichung (3), sowie  $B$  und  $C$  in Gleichung (4). Diese Parameter werden benötigt, um die Gleichungen auf

<sup>7</sup> Diese Universalität hat weitreichende Konsequenzen für die Definition der Temperatur und für die atomare Struktur der Materie, auf die wir hier aber nicht weiter eingehen können.



verschiedene Substanzen anzupassen, wie etwa Wasser oder Stickstoff. Dabei stellen die Parameter nicht notwendig einfache Zahlen dar, sondern können auch für Funktionen von Variablen stehen. Aus theoretischen Gründen z.B. hängen  $B$  und  $C$  in (4) nur von der Temperatur, nicht aber vom Druck ab. In der ursprünglichen Version von (3) waren  $a$  und  $b$  Zahlen, während in den meisten späteren Versionen zumindest  $a$  für eine Funktion der Temperatur steht. Natürlich haben Funktionen sehr viel mehr Freiheitsgrade zur Anpassung zu bieten als Zahlen.

Nicht alle Variablen sind Parameter. Ein Modell liefert in der Regel eine bestimmte Menge von Größen  $y$ , die als Ausgangsvariablen bezeichnet werden. Deren Werte hängen von den Eingangsgrößen  $u$  und den gewählten Werten der anpassbaren Parameter  $p$  ab. Wir interessieren uns hier nur für Ausgangsgrößen  $y$ , die mit experimentell gewonnenen Daten  $y^{\text{exp}}$  verglichen werden können. Die Menge aller Modellvariablen  $x$  umfasst  $u$ ,  $p$ , und  $y$  sowie gegebenenfalls weitere Größen. Abbildung 2 zeigt ein Schema, in dem diese Verhältnisse in der uns schon bekannten Rückkopplungsschleife dargestellt werden.

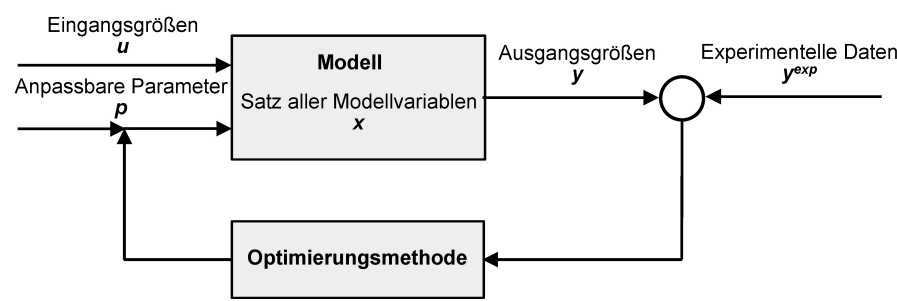


Abbildung 2: Schema der Parameteranpassung. Modell und Simulationsmodell werden hier nicht unterschieden.

Die Parameter  $p$  brauchen nicht Objekten oder Beziehungen in der realen Welt zu entsprechen. Ihre geschickte Einstellung dient zunächst dazu, die Qualität eines Modells in Hinsicht auf die Ausgangsvariablen  $y$  zu verbessern. Um das zu erreichen kann man es mit geschicktem Ausprobieren versuchen, geleitet von erprobten Heuristiken, die mitunter informell als eine Art Fingerspitzengefühl erfahrener Modellierer funktionieren. Aber heutzutage gibt es auch computerbasierte Optimierungsmethoden, die das Anpassen in ein eigenständiges Forschungsgebiet verwandelt haben.

In der van der Waals Gleichung (3) zum Beispiel könnte man die Temperatur  $T$  und das molare Volumen  $v$  als Eingangsvariablen wählen und fragen, wie der zugehörige Druck  $p$  aussieht. Das Ergebnis, das die Gleichung liefert, hängt natürlich von der Wahl der Parameter  $a$  und  $b$  ab. Falls für einen bestimmten Stoff bereits einige gemeinsame Datenpunkte (für  $p$ ,  $v$ ,  $T$ ) vorliegen, so kann man  $a$  und  $b$  entsprechend

anpassen. Geht man so vor, wird die Spezifizierung der Parameter offensichtlich sowohl von der Wahl des Vergleichsdatensatzes, als auch von der Wahl der Anpassungsmethode abhängen. Tatsächlich werden bei der Parametrisierung von Zustandsgleichungen nicht nur  $p$ ,  $v$ ,  $T$ -Daten, sondern auch Daten über Dampfdruck, kritische Punkte und kalorische Eigenschaften verwendet. Die quantitative Charakteristik solcher Eigenschaften kann aus (3) meist nur mit einigem Aufwand numerisch durch Computer bestimmt werden. Umgekehrt kann man Computer zu Anpassungen heranziehen (die Optimierungsmethoden oben in Abbildung 2), die vorher nicht möglich waren.

Bis hierhin trat die Anpassung von Modellparametern als Segen auf. Ein Parameterfit kann selbst Modelle sehr unklarer theoretischer Qualität in brauchbare Repräsentationen der Ausgangsgrößen  $y$  verwandeln. Zudem sind im Falle der Zustandsgleichungen Parameteranpassungen auch unverzichtbar, da man Eigenschaften (außer für ideale Gase) praktisch nie aus »ersten Prinzipien« vorhersagen kann. Folglich müssen für solche Vorhersagen auch experimentelle Daten herangezogen werden und das geschieht eben auf dem Weg über Parameteranpassungen.

Wir nennen drei Beispiele für solche Eigenschaften. Erstens liefern (3) und (4) die (ideale) Gleichung (1) als Grenzfall. Zweitens kann der Parameter  $B$  der Gleichung (4) direkt mit intermolekularen Paarwechselwirkungen in Verbindung gebracht werden und war tatsächlich für lange Zeit die wichtigste Informationsquelle über solche Wechselwirkungen. Drittens enthält bereits die simple Gleichung (3) Informationen über die Existenz kritischer Punkte oder metastabile Flüssigkeits- und Gasphasen und wie diese Eigenschaften zusammenhängen. Diese Beispiele unterstreichen die vereinheitlichende Kraft der thermodynamischen Theorie und auch die handfesten Vorteile quantitativer Informationen, die sich aus einer Kombination von Experiment und Theorie ergeben können.

Die Parameteranpassung ist aber nicht nur Segen, sondern zugleich auch Fluch, weil sie verschiedenartige Fehler und Unstimmigkeiten des Simulationsmodells überdeckt und scheinbar zum Verschwinden bringt. Selbst ein offensichtlich falsches und sogar widersprüchliches Modell kann zu einer guten Übereinstimmung mit experimentellen Daten gebracht werden. Sollte ein umsichtiger Wissenschaftler daher Modelle ablehnen, in denen Parameteranpassungen nötig sind? Und was nützt ein Modell, das Daten vorhersagen kann, die zu dessen Konstruktion ohnehin schon benötigt werden?

Zustandsgleichungen können auch diesen Punkt erhellen. Die Parameteranpassung kann oft an wenigen Punkten erfolgen, z.B. nur an den so genannten kritischen Punkt des betrachteten Stoffs. Trotzdem beschreibt das Modell dann verschiedene Eigenschaften des Stoffs, auch weit weg vom kritischen Punkt, oft gut. Andererseits birgt gerade dies eine Gefahr. Denn man kann sich auf die Vorhersagekraft des Modells nur eingeschränkt verlassen. Der Nutzer muss sowohl das Modell als auch die

Art der Parametrierung berücksichtigen und über viel Vorwissen verfügen, um hinsichtlich der Vorhersagekraft zu realistischen Einschätzungen zu kommen. Sicherheiten gibt es dabei nicht, während zugleich, beispielsweise bei der Auslegung von Apparaten, dramatische negative Konsequenzen drohen. Wir haben oben erwähnt, dass der Parameter  $B$  in Gleichung (4) mit den zwischenmolekularen Wechselwirkungen in Verbindung gebracht werden kann. Andererseits aber kann sein Zahlenwert für ein und denselben Stoff von der Art der Parametrierung abhängen. Die physikalische Interpretation des Zahlenwerts ist also nur unter bestimmten Bedingungen, die an die Parametrierung zu stellen sind, möglich. Wird dies verkannt, kommen falsche Aussagen zu den Wechselwirkungen zustande.

Es gibt noch eine ganze Reihe weiterer Erwägungen, die anpassbare Parameter zugleich als Fluch und Segen der Simulationsmodellierung zeigen. Wir können hier nur kursorisch auf diese Gründe eingehen.<sup>8</sup>

- *Wuchernde Varianten.* Wir hatten bereits beobachtet, dass die Spezifizierung der Parameter von der Wahl der Ausgangsdaten und der Anpassungsmethode abhängt. So kann es zu einer wahren Flut von Varianten der Zustandsgleichungen kommen, die noch dadurch verstärkt wird, dass sogar die mathematische Form variiert wird, um in bestimmten Situationen einen besseren Fit zu erreichen. Tatsächlich gibt es zur 1873 entwickelten van der Waals-Gleichung mittlerweile mehr als 400 Varianten.<sup>9</sup> Das zeigt zwar den Einfluss der Arbeit von van der Waals, ist aber in gewissem Sinne auch entmutigend, da diese Varianten keiner theoretischen Klassifikation gehorchen. Mehr noch: die große Zahl der Varianten bezieht sich allein auf die mathematische Form, während die Kombinationen mit verschiedenen Mischungsregeln noch hinzukommen. Schon wegen der kombinatorischen Explosion können die meisten Varianten gar nicht eingehend getestet und untersucht werden, sie werden häufig nur von der Arbeitsgruppe, die sie vorgeschlagen hat, verwendet. Dieser Umstand ist von D. Frenkel als »dunkle Seite der Simulation« bezeichnet worden: »In the past, we had to think about the role of simulations because they were expensive, now we have to think because they are (mostly) cheap.«<sup>10</sup>

Sicher hat der Computer die Modifikation der Modelle enorm erleichtert und daher anpassbare Parameter erst richtig attraktiv gemacht. Die Anzahl der Parameter ist nur noch eine schwache Bedingung. Während die van der Waals-Glei-

8 Für eine ausführlichere Darstellungen verweisen wir auf Hans Hasse und Johannes Lenhard: »Boon and Bane: On the Role of Adjustable Parameters in Simulation Models«, in: Johannes Lenhard und Martin Carrier (Hg.): *Mathematics as a Tool. Boston Studies in History and Philosophy of Science*, New York 2017.

9 Jose O. Valderrama: »The state of the Cubic Equation of State«, in: *Industrial Engineering Chemistry Research* 42 (2003), Heft 7, S. 1603–1618.

10 Frenkel, D.: »Simulations: The dark side«, in: *The European Physical Journal Plus* 128 (2013), Heft 10, DOI 10.1140/epjp/i2013-13010-8.

chung mit den beiden Parameter  $a$  und  $b$  auskommt, enthalten moderne Zustandsgleichungen 30 und mehr Parameter.<sup>11</sup>

- *Notwendigkeit der Parameteranpassung.* Was macht die Anpassung zu einem drängenden wie unvermeidlichen Problem? Ganz allgemein stellt jedes mathematische Modell (nur) eine in vielerlei Hinsicht idealisierte Version des Zielsystems dar. Es gibt also stets Eigenschaften des Zielsystems, die im Modell gar nicht enthalten sind. Ob sie nun unbekannt, idealisiert oder falsch modelliert sind, spielt momentan gar keine Rolle, denn die Parameteranpassung behandelt alle diese Einflüsse auf die gleiche Weise, indem sie das Modellverhalten an vorhandene Daten angleicht. Selbst wenn sämtliche Eigenschaften eines Zielsystems bekannt sein sollten, heißt das noch lange nicht, man könnte sie auf behandelbare Weise in einem Modell abbilden. Auch dann sind anpassbare Parameter unerlässlich.

In der van der Waals-Gleichung zum Beispiel haben die Parameter  $a$  und  $b$  eine physikalische Deutung, nämlich als Darstellung anziehender, bzw. abstoßender Kräfte. Nun gibt es aber viele verschiedene Aspekte, die bei der molekularen Anziehung eine Rolle spielen, die im Parameter  $a$  sozusagen alle in einen Topf geworfen werden. Somit kann  $a$  als »effektiver« Parameter gelten. Für den Parameter  $b$  gilt entsprechendes. Trotz dieser kruden Vereinfachung ist die Gleichung außerordentlich erfolgreich. Das hat zweierlei Gründe: Erstens stellt die mathematische Form (ohne spezifizierte Parameter) der Gleichung ein theoretisches Gerüst dar, das wesentliche Eigenschaften erfasst, etwa die Koexistenz von Dampf und flüssiger Phase, oder den idealen Gas-Limes. Der zweite Grund sind die geeignet angepassten Parameter, die sozusagen quantitativ zielführend sind. Entscheidend beim Erfolg ist sicher, dass beide Gründe zusammenwirken.

- *Parameter ohne physikalische Bedeutung.* Simulation macht Gebrauch von der Rückkopplungsschleife, um mit Parametern  $p$  des Modells das globale Verhalten  $y$  zu steuern (in der Diktion der Abbildung 2). Dabei ist nicht erforderlich, dass diese Parameter eine physikalische Deutung haben. Ja, selbst wenn eine solche Deutung vorhanden wäre, würde sie im Anpassungsvorgang leicht aufgegeben. Der Form nach drückt  $a$  intermolekulare Anziehungskräfte aus. Diese lassen sich aber in der gebündelten Form in  $a$  nicht als solche unabhängig messen. So wird  $a$  quantitativ gemäß dem globalen Modellverhalten eingestellt. Daher ist die quantitative Spezifizierung weitgehend unabhängig von der physikalischen Interpretation. Im Nachhinein könnte es freilich trotzdem eine plausible Interpretation geben, was dann für die Qualität des Modells spräche, dessen Anpassung dann (so-

---

11 Das Zusammentreffen von Computermodellierung, explorativem Testen von Parametern und der wuchernden Anzahl von Varianten wird im Zusammenhang der Quantenchemie diskutiert bei Johannes Lenhard: »Disciplines, Models, and Computers: The Path To Computational Quantum Chemistry«, in: *Studies in History and Philosophy of Science Part A* (2014), Heft 48, S. 89–96.

gar) zu einer physikalischen Interpretation führte. Der Fall, dass ein Parameter von vorneherein keine physikalische Bedeutung hat, scheint trivial. Er ist eben eine Stellschraube zur Anpassung des Modellverhaltens (Ausgangsvariablen  $y$ ). Aber warum werden solche Parameter überhaupt ins Modell aufgenommen? Sie ergeben sich aus einer technischen Bedingung, dass nämlich ein komplexes System durch ein behandelbares Modell dargestellt werden muss. Das sind gegenläufige Anforderungen, die nur durch einen Kompromiss erfüllt werden können. Die Sache wird noch dadurch kompliziert, dass Parameter mit theoretisch-physikalischer Bedeutung im Laufe der weiteren Modellverfeinerung diese Deutung verlieren können, ohne dass sie ihren Namen ändern. Ein Beispiel liefert wieder die van der Waals-Gleichung (3). Der Parameter  $a$  war ursprünglich eine bestimmte, (nur) vom betrachteten Stoff abhängige Zahl. Später wurde aber klar, dass das thermodynamische Verhalten über einen weiten Bereich von Temperaturen hinweg (Dampfdruckkurve) besser beschrieben werden kann mit einem Parameter  $a$ , der auch von der Temperatur abhängt. Die mathematische Form für  $a(T)$  ist rein empirisch (*curve-fitting*) und entsprechend haben die dort auftretenden Parameter auch keine physikalische Deutung.

- *Parameter der Implementierung.* Bis hierher haben wir nur Modellparameter diskutiert und dabei eine Komplikation außen vor gelassen, die gerade für Simulationsmodelle zentral ist. Die theoretischen Modelle, von denen hier die Rede war, können oft gar nicht direkt untersucht werden, sondern nur als implementierte Computermodelle, d.h. Simulationsmodelle. Das ist ein veritabler Modellierungsschritt, der eigene technische Bedingungen stellt. Die Frage etwa, wie ein mathematisch-theoretisches Modell angemessen zu diskretisieren wäre, besitzt keineswegs eine eindeutige Antwort. Einerseits sind anpassbare Parameter schon aus technischen Gründen unvermeidlich, um diskret, d.h. schrittweise, arbeitende Rechner mit kontinuierlicher Mathematik kompatibel zu machen. Andererseits sind gerade die Parameter der Implementierung nur mit Vorsicht zu genießen. Wenn Parameter, die Form des Gitters oder den numerischen *Solver* steuern, dann machen diese Parameter die Simulation abhängig von der konkreten Implementierung und erschweren dadurch die Untersuchung des theoretischen Modells.

### *Fazit: Bündelung und Nichtwissen*

Anpassbare Parameter und der Umgang mit ihnen sind ein wesentlicher Bestandteil der Simulationsmodellierung. In diesem abschließenden Teil möchten wir ein Fazit ziehen, das den Begriff der Bündelung noch weiter erläutert und den Typus von Nichtwissen genauer bestimmt, der mit der Parameteranpassung verbunden ist.

Es handelt sich um ein recht spezielles Nichtwissen, ein Nichtwissen zweiter Ordnung, könnte man sagen. Auf der »ersten« sachlichen Ebene der Modellierung hat man es mit einem Sammelsurium von Aspekten zu tun, gegen die sich Wissen durchsetzen müsste. Diese Aspekte umfassen fehlendes Wissen über theoretische Zusammenhänge (wie interferieren Teilaspekte?), Unkenntnis über die adäquate Rahmung der relevanten Dynamik (was muss ins Modell noch rein?), übertriebene Idealisierung<sup>12</sup>, Ungenauigkeiten der Modellierung (ist diese Approximation gut genug?), fehlerhafte Implementierung und weiteres. Diese verschiedenen Quellen von Nichtwissen beeinflussen allesamt die Einstellung eines Parameters. Dessen beste Anpassung ist dort erreicht, wo sich die genannten – und je nicht genau gewussten – Einflüsse möglichst aufheben. Das Nichtwissen hinter einem angepassten Parameter, auf das wir hier abzielen, ist insofern von »zweiter« Ordnung, als es das Nichtwissen der »ersten« Ebene zum Gegenstand hat. Man weiß eben nicht genau, wie sich das Bündel des Nichtwissens erster Ordnung zusammensetzt. Daher ist es aufgrund dieses Nichtwissens nicht möglich, das Modellverhalten den einzelnen Einflüssen – und Fehlerquellen – zuzuordnen. Der Segen anpassbarer Parameter ist, dass sie eine solche Zuordnung überflüssig machen können. Der Fluch ist, dass dies auch zu groben Fehlern führen kann.

Inwiefern kann dieses Nichtwissen als prinzipiell bezeichnet werden? Diese Frage lässt sich auf zweierlei Weise beantworten. Einerseits ist die Verwendung anpassbarer Parameter in einem Modell stets ein Ausdruck von Nichtwissen. Andererseits scheint kein spezieller Parameter unverzichtbar und der Weg steht im Prinzip offen, durch eine neue und näher an »*first principles*« orientierte Modellierung, einen Parameter, oder ein ganzes Parametrisierungsschema, überflüssig zu machen, gewissermaßen »aufzulösen«. Der Fluchpunkt wäre dann eine parameterfreie Modellierung, letztlich eine Vorhersage aus ersten Prinzipien. Eine solche ist übrigens in Teilgebieten der Thermodynamik von Stoffdaten möglich. Bestimmte Eigenschaften von Gasen lassen sich heute mit sehr hoher Genauigkeit aus der Schrödinger-Gleichung vorhersagen, ohne dass Messungen erforderlich sind. Die Vorhersagen stimmen exzellent mit Messwerten überein, ihre Genauigkeit kann die von Messwerten übertreffen. In vielen Fällen wird der Fluchpunkt jedoch imaginär bleiben, da mit einer feineren und (sowohl raum-zeitlich als skalenmäßig) höher auflösenden Modellierung in aller Regel neue Prozesse als relevant ins Bild geraten. Der Schritt aus dem Regen eines Parameterschemas führt dann leicht unter die Traufe eines anderen (wenn auch feineren). Daneben muss man auch nüchtern feststellen, dass viele der

---

12 Man kann bei mathematischer Modellierung zwischen Abstraktion und Idealisierung unterscheiden, wie das im Zusammenhang der Simulation zum Beispiel Morrison: *Reconstructing Reality*, tut. Die Vorteile der begrifflichen Präzision können wir hier jedoch nicht auskosten, da die »Bündelung« ja gerade diese Unterschiede verwischt.

Erfolgsgeschichten der Computersimulation, wie die der Thermodynamik, ganz zentral mit anpassbaren Parametern arbeiten.

Inwiefern ist dieses Nichtwissen ein technisches? Es kann auf eine doppelte Weise als ein technisches Nichtwissen bezeichnet werden, zunächst in einem »vorwärts« gewandten Sinn, der von der Technologie der Computer herrührt. Diese macht es notwendig, noch weitere Schritte nach der theoretischen (und mathematischen) Modellierung zu tun, der von den Bedürfnissen der Computertechnologie motiviert ist. Dazu zählen die Diskretisierung (mit der immer auch eine spezielle Art der Parametrierung einhergeht, siehe hierzu unsere Anmerkung oben), aber auch der algorithmische Programmentwurf und schließlich die Implementierung (vgl. Abbildung 1). Das Simulationsmodell als eigenständiges Modell wurde in der Philosophie der Simulation bereits öfters diskutiert.<sup>13</sup> Mitunter machen die genannten weiteren Schritte auch eine »List« erforderlich, die sozusagen gegen den theoretischen Entwurf mittels pragmatischer Maßnahmen Simulationen und ihre Resultate akzeptabel macht.<sup>14</sup> Das Bemühen etwa, die zur Verfügung stehenden Ressourcen einer parallelen Rechnerarchitektur auszunutzen, kann eine erhebliche Sogwirkung entfalten, welche in manchen Fällen auch die Formulierung des theoretischen Modells beeinflusst. Alle diese Schritte und Maßnahmen sind nicht durch das theoretische Modell selbst, sondern durch dessen weitere Behandlung als Computermodell motiviert. Sie sind in ihrer Auswirkung auf das Modellverhalten ( $y^{\text{sim}}$  in der Diktion von Abbildung 2) nur durch Simulationsexperimente zu explorieren und entsprechend durch Anpassungen zu kontrollieren.

Das Nichtwissen ist noch in einem zweiten Sinne technisches Nichtwissen. Denn es ist die Computertechnologie, die das wiederholte Durchlaufen der Rückkopplungsschleife zu einem Standardverfahren der Parameteranpassung macht. Dadurch aber wird die Bündelung in den Parametern immer dichter gepackt. Gerade die Leichtigkeit der Iteration und auch die Option zur numerisch-autonomen Optimierung (s. Abbildung 2) erzeugen Nichtwissen, in dem Sinne, dass die verschiedenen Einflüsse, die zu der je spezifischen Ausprägung von Parametern geführt haben, im Nachhinein (»rückwärts«) nicht mehr einzeln nachzuverfolgen sind. Die Einfachheit und Schnelligkeit, mit der parametrisierte Simulationsmodelle mit akzeptabler Performanz erstellt werden können, mag den einen oder anderen Wissenschaftler auch von

---

13 Vgl. Eric Winsberg: *Science in the Age of Computer Simulation*, Chicago und Illinois 2010; Humphreys: *Extending Ourselves*, oder Johannes Lenhard: »Computer Simulation«, in: P. Humphreys (Hg.), *The Oxford Handbook of Philosophy of Science*, New York 2016, S. 717–737.

14 Vgl. Winsberg: »Simulated Experiments«, S. 105–125; oder Johannes Lenhard: »Computer Simulation: The Cooperation between Experimenting and Modeling«, in: *Philosophy of Science* 74 (2007), S. 176–194; jüngst auch Andreas Kaminski u.a.: »Simulation als List«, in: Gerhard Gamm u.a. (Hg.): *List und Tod*, Jahrbuch Technikphilosophie 2016, S. 93–121, die »List« als treffenden Begriff einführen.



einer anstrengenderen tieferen theoretischen Durchdringung der untersuchten Gegenstände abhalten. Dies wäre in der Tat ein Fluch.

Wir haben bevorzugt von einer Bündelung gesprochen, die mit oder in den Parametern vor sich geht. Ein vielleicht ganz passendes Bild, das diese Wahl motiviert, ist die Herstellung eines Seiles. Dabei werden viele einzelne Schnüre miteinander verdreht, um ein Seil hoher Zugfestigkeit herzustellen. Diese globale Eigenschaft ist mehr als die Summe der Zugfestigkeiten der Schnüre – sonst bräuhete man gar keine Verdrehung. Nein, der eigentliche Vorteil liegt in der Interaktion der einzelnen Schnüre im eng gepackten Bündel. So auch bei den Parametern, es kommt auf die geschickte Wahl der anzupassenden Größen und die geschickte Konstruktion des Modells an, das sie enthält, um einen Mehrwert durch die Bündelung zu erzielen. Die Autonomie, von der in der Philosophie der Modelle gerne und mit Recht die Rede ist (seit Morrisons Artikel »Models as Autonomous Agents« von 1999, vgl. Fußnote 2), wird in der Simulation durch die technisch bedingte Verfügbarkeit von Iterationen auf besondere Weise befeuert.

Die Rede von der Bündelung mag etwas ungewöhnlich sein. Es gibt einen verwandten Begriff in der philosophischen Diskussion, nämlich den sogenannten »Holismus«.<sup>15</sup> Auch er bezeichnet die Situation, dass ein komplexes Gebilde nicht in Untereinheiten aufgeteilt und diese einzeln analysiert werden können, weil diese Teile interagieren, also ein Ganzes bilden. Wir benutzen jedoch lieber den Begriff der Bündelung, weil unser Fall der Simulationsmodellierung besonders gelagert ist. Hier kommt nämlich noch hinzu, dass diese einheitliche Gestalt durch die Rückkopplungsschleife erst im Laufe der Modellierung erzeugt wird (und nicht etwa begrifflich bereits zu Anfang vorliegt).

Damit sind wir am Ende wieder bei Fluch und Segen der anpassbaren Parameter angelangt. Sie tragen zentral zum praktischen Erfolg von Simulationen bei (ohne dass sie diesen Erfolg aus sich heraus garantieren würden). Aber man akzeptiert gleichzeitig ein technisches Nichtwissen im oben geschilderten Sinne. Der praktische Erfolg, was Vorhersage und allgemein die Passung von  $y^{\text{exp}}$  und  $y^{\text{sim}}$  angeht, auch wo diese nur hypothetisch bleibt, weil noch gar keine Daten vorliegen, geht mit gravierenden Risiken und Nachteilen einher. Denn die Bündelung (das rückwärts gewandte Nichtwissen) versperrt den Weg für Erklärungen, zumindest soweit sie auf einer Analyse gemäß einzelner Einflussfaktoren beruhen.

Diese letzte Klausel scheint uns bedeutsam, denn Simulationen schließen Erklärungen nicht per se aus. Vielmehr bieten Simulationen neue Möglichkeiten, das Modellverhalten sozusagen abzutasten und kennenzulernen, indem Parameter und Eingangsgrößen variiert werden. Wo sich Erklärungen auf diese Möglichkeiten stützen, wären sie jedoch eine Betrachtung von außen, die sich am Modellverhalten und

---

15 Den terminologischen Hintergrund der Duhem-Quine These lassen wir hier außen vor.



nicht an inneren (theoretischen) Mechanismen orientiert. Inwiefern ist das mit den in der Philosophie geläufigen Erklärungsmodellen vereinbar? Wir sehen das als eine reizvolle, aber zur Zeit noch offene Frage an. Die Philosophie der Wissenschaften zielt üblicherweise auf begriffliche Analyse ab, die hier eben nicht durchführbar ist. Allein der Umstand, dass diese Frage offen ist, zeigt unseres Erachtens bereits, dass technische Aspekte einen großen Einfluss auf das begriffliche Zentrum der Wissenschaftsphilosophie haben.

## Super-GAU und Computersimulation Technisches Nichtwissen in der zivilen Nuklearforschung

### Abstract

Dieser Artikel befasst sich mit technischem Nichtwissen in der Nuklearforschung, hier konkret am Beispiel von Reaktorsicherheitsdiskursen um 1970. Mit dem Begriff der *Hypothetizität*, der im Kontext der Schnellbrüter-Forschungsprojekte der BRD in die Debatte um Gefahrenpotenziale bei der Planung, beim Bau und im Betrieb von Kernkraftwerken eingeführt wurde, wird dabei einerseits eine neue epistemische Lage von Wahrheitsgewissheitsverlusten benannt, in der sich Wissen und Nichtwissen wechselseitig hervorbringen. Andererseits wird mit diesem Begriff auch gleich die Antwort der Nuklearforscher mitgeführt: Computertechnische Berechnungen und Simulationsprogramme, mit denen ein belastbares Möglichkeitswissen generiert werden sollte.

This article explores dimensions of technical non-knowledge in nuclear research, focusing on the reactor safety discourse around 1970. The concept of *hypotheticality*, which was introduced in the context of West Germany's Fast Breeder Development Programs, characterized a novel epistemic situation where many questions remained utterly intractable by experimentation. However, the concept of hypotheticality, in this context, also encompassed solutions to this epistemic shift: The researchers intended to turn nuclear research into a computational science, where fast computers would provide the means for calculating and simulating both the complex nuclear processes inside the reactors and the risks they could pose for the sociospheres outside of these facilities.

### I. Hypothetizität und Nichtwissen

Nur wenige Wochen vor der nuklearen Katastrophe im Atomkraftwerk Fukushima-Daiichi, welche die Regierung der Bundesrepublik Deutschland zu einem Ausstieg aus dem Ausstieg aus dem Kernenergie-Ausstieg bewog, schloss sich in den USA eine andere nukleartechnische Schleife: Im Januar 2011 meldete das Oak Ridge National Laboratory in Tennessee die Förderbewilligung für ein Consortium for Advanced Simulation of Light Water Reactors. Diese Projektgruppe sollte das Computersimulationsprogramm eines ›Virtuellen Reaktors‹ für den örtlichen Cray XT5 Jaguar-Supercomputer entwickeln, einen der damals schnellsten Rechner überhaupt.<sup>1</sup> Zivile Nuklearforschung und High Performance Computing wurden nach langer Zeit wieder in einem Atemzug genannt. Auch in der Bundesrepublik standen die jeweils

---

1 Vgl. »Die TOP500-Liste der schnellsten Supercomputer«, <http://www.top500.org/featured/top-systems/jaguar-oak-ridge-national-laboratory/> (aufgerufen: 20.2.2016).

leistungsstärksten Großrechner in Garching, Jülich oder Karlsruhe – Orte, die sich bis in die 1980er Jahre noch stolz als Kernforschungszentren betitelten. Doch in den folgenden Jahrzehnten hatten sich diese Hochleistungsrechenzentren weniger kritisch beleumundete Anstriche gegeben: Der Fokus der Big Science<sup>2</sup> verschob sich diesseits wie jenseits des Atlantiks auf andere rechenintensive Felder wie z.B. Molekularbiologie, Klimaforschung, Astronomie oder Materialwissenschaften. Kernforschung, in den 1960er und 1970er Jahren die Speerspitze der Computational Science, war längst von anderen, nicht weniger komplexen Wissensfeldern abgelöst worden.

Dass die zivile Nuklearforschung in den USA ein derartiges Erweckungserlebnis erfuhr,<sup>3</sup> war mit der Aussicht verbunden, auch in diesem Bereich durch *brute force computing* vorher unzugängliche Wissensbereiche zu erschließen. Mithilfe von Rechnern mit Petaflop-Kapazitäten sollte das Programmpaket des ORNL alle Vorgänge in einem kompletten Leichtwasser-Kernkraftwerk modellieren – angefangen bei den atomaren Prozessen im Reaktorkern bis hin zu den Hilfssystemen in irgendeinem Nebengebäude. Somit, so die Hoffnung der Projektmitarbeiter, könnte eine neue Generation von Reaktoren weitgehend ohne kostenintensive Experimente und Versuchsanlagen gebaut, könnten Sicherheitssysteme am Rechner optimiert und könnte die Effizienz des Abbrennverhaltens bestehender Reaktoren verbessert werden. Am Argonne National Laboratory (ANL), einer anderen Großforschungseinrichtung nahe Chicago, arbeitete man gar schon seit 2008 mit einem ähnlich umfassenden Programm auf dem dortigen IBM Blue Gene/P-Supercomputer, um endlich auch die Vorgänge im Kern eines anderen Reaktortyps, des sogenannten ›Schnellen Brutreaktors‹ besser zu verstehen.<sup>4</sup> Hier wurde eine seit den 1980er Jahren – von wenigen Ausnahmen abgesehen – aus ökonomischen und ingenieurs- wie sicherheitstechnischen Gründen weitgehend ad acta gelegte und somit eigentlich längst vergangene Zukunft des Atomzeitalters wiederbelebt.<sup>5</sup> Auch am ANL berief man sich auf die qualitativ neuen Möglichkeiten heutiger Simulationsansätze. Sie sollten ohne jene simplifizierenden Annahmen und künstlich eingeführten Parameter aus-

2 Vgl. Bruce Hevly und Peter Galison (Hg.): *Big Science: The Growth of Large-Scale Research*, Stanford 1992.

3 Barack Obama erwähnte das ORNL-Projekt z.B. in seiner Rede zur Lage der Nation 2011; vgl. John Huotari: »President's Speech Names Names: ORNL«, in: *The Oak Ridger*, 27.2.2011.

4 Vgl. Argonne National Laboratory (Hg.): »Computer Simulations help design new Nuclear Reactors«, in: *Argonne Now*, Spring 2008, [http://www.ne.anl.gov/About/headlines/new\\_nuclear\\_a\\_get.shtml](http://www.ne.anl.gov/About/headlines/new_nuclear_a_get.shtml) (aufgerufen: 20.2.2016).

5 Ausnahmen: Zwar wurden einige Brüterprojekte bis in die 1990er Jahre (der französische Brüter mit dem sprechenden Namen Super-Phénix und russische Reaktoren) oder gar bis heute (Monju in Japan, allerdings war dieser wegen technischer Probleme und Sicherheitsbedenken kaum in Betrieb) fortgeführt. In Indien und China wurden sogar Forschungsprogramme neu aufgelegt, doch auch hier hat man stetig mit technischen Problemen zu kämpfen. Bisher wurde kein Brüter-Projekt zu einem jener Leistungsreaktoren weiterentwickelt, auf die man in den 1970er Jahren eigentlich bereits hinarbeitete.

kommen, die frühere Software erst ausführbar gemacht hatten. Der am Forschungsprojekt des Argonne beteiligte Programmierer Andrew Siegel fasst dies so:

»Now, petascale computing allows us to create models that can explicitly represent a reactor's geometry. For the first time, we can resolve a great deal of the detail of what's happening in a reactor core – it's a true paradigm shift.«<sup>6</sup>

Die beiden Nuklearforschungsprojekte beanspruchen die Neubewertung einer verfangenen epistemologischen Lage, die sich im Rahmen der sogenannten zweiten Phase des zivilen Reaktorbaus in den 1960er und 1970er Jahren herauskristallisiert hatte.<sup>7</sup> Was heute angeblich in simulationstechnische Reichweite gelangt, nämlich ein integratives Verständnis der mannigfachen physikalischen Prozesse in einem Reaktorkern, war in dieser Hochphase der Kernkrafteuphorie ein weitgehend unkartiertes Feld. Einerseits ließen sich die komplexen Vorgänge und Wechselwirkungen innerhalb einer Reaktoranlage analytisch nicht mehr vollständig beschreiben. Andererseits konnten nur für Teilprobleme noch aussagekräftige Experimente durchgeführt werden. Viele reaktive Prozesse waren schlicht zu gefährlich, um sie noch in jener gewohnten ingenieurstechnischen Weise zu erforschen, die auf einem Wechselspiel von Hypothesenbildung und anschließender experimenteller Validierung oder Widerlegung beruhte, oder kurz: auf Versuch und Irrtum.

Dieser Beitrag untersucht anhand des Themas Reaktorsicherheit, wie in der Hochphase der Entwicklung und Konstruktion Schneller Brutreaktoren hypothetisches Wissen problematisiert und wie mit ihm umgegangen wurde – oder kurz: wie schon Jahrzehnte vor dem angesprochenen angeblichen computersimulatorischen Paradigmenwechsel rechnergestützte Ansätze die Nuklearforschung zu einer Computational Science machten. Kernkraftkritiker wie Günther Anders und Robert Jungk hatten seinerzeit lautstark darauf hingewiesen, dass in der Atomforschung der Testfall immer auch schon der Ernstfall sei.<sup>8</sup> Nuklearforschung erforderte neue Konzepte, um ein nicht mehr experimentell adressierbares Nichtwissen zu operationalisieren und auf ein annehmbares Maß zu reduzieren – indem sie mit innovativen Techniken ein verlässliches Möglichkeitswissen entwarf. Der Physiker Wolf Häfele, Chefentwickler und -advokat der westdeutschen Schnellbrüterprojekte, brachte dies in einem erstmals 1974 in der Zeitschrift *Minerva* erschienen Artikel auf einen Begriff. Für Häfele, einen der »Hohepriester der deutschen Atomgemeinde« (Jungk), waren zwar Kernkraftwerke nichts weniger als die Kathedralen der Moderne. Seine

---

6 Argonne National Laboratory (Hg.): »Computer simulations help design new nuclear reactors«, in: *Argonne Now*, Spring 2008, [http://www.ne.anl.gov/About/headlines/new\\_nuclear\\_age.shtml](http://www.ne.anl.gov/About/headlines/new_nuclear_age.shtml) (aufgerufen: 20.2.2016).

7 Vgl. Wolf Häfele: »On the Development of Fast Breeders«, in: *Kernforschungszentrum Karlsruhe Research Paper KFK-881*, November 1968.

8 Vgl. Günther Anders: *Die atomare Drohung. Radikale Überlegungen zum atomaren Zeitalter*, München 2003; vgl. Robert Jungk: *Der Atom-Staat. Vom Fortschritt in die Unmenschlichkeit*, Reinbek 1986.

Forscherguppen huldigten jedoch zugleich einer geradezu »nachmodernen« Bestimmung von Wissenschaft.<sup>9</sup> Sie verstanden sich als wissenschaftliche Avantgarde, gerade weil sie in hohem Maße mit nicht mehr abschließbaren Bereichen des Nichtwissens konfrontiert waren. Diese Domäne galt es mit ganz unterschiedlichen und komplementären Methoden und Techniken epistemisch zu sichern. Häfele bezeichnete diese neue epistemische Lage als *Hypotheticality*, als Hypothesizität:

»Hypotheticality, of course, is not a word in the regular usage but its logic expresses precisely what must be expressed in the line of reasoning presented here. Its logic is the same as that of the word »criticality«, for example, a term which is familiar to reactor engineers. [...] [A] reactor can become critical or a situation can be considered as hypothetical. The process of iteration between theory and experiment which leads to truth in its traditional sense is no longer possible. Such truth can no longer be fully experienced. This means that arguments in the hypothetical domain necessarily and ultimately remain inconclusive.«<sup>10</sup>

Hypothesizität geht bei Häfele über historisch ältere Konnotationen hinaus, auf deren Basis etwa der Wissenschaftsphilosoph Gregor Schiemann den Begriff als geradezu kennzeichnend für ein modernes Wissenschaftsverständnis beschreibt. Gemäß neuerer Ansätze in der Wissenschaftsphilosophie und historisch aufgehängt an einem von Hermann von Helmholtz vorbereiteten »Prozess der Wahrheitsrelativierung«,<sup>11</sup> sähen sich Schiemann zufolge wissenschaftliche Theorien einer mindestens vierfachen Prekarisierung ausgesetzt: Gerahmt von der – ganz foucault'schen – Frage nach der Abhängigkeit des Wissens von sich historisch transformierenden kulturellen Formationen seien wissenschaftliche Theorien *hypothetisch* in dreierlei Hinsicht:

»in Bezug auf die in ihnen formulierten Gesetzesaussagen, in Bezug auf die untrennbar mit Erfahrung verbundene logisch-mathematische Struktur und in Bezug auf die relativierende sprachliche Verfassung der empirischen Geltungsbasis. Wollte man der Wissenschaft ein »oberstes Prinzip« geben, so müßte es nicht Wahrheitssuche, sondern Hypothesizität heißen.«<sup>12</sup>

Anstelle eines Einheitsbestrebens im Sinne einer universellen Wahrheit hinter den mannigfachen Phänomenen der Welt werde das akzeptierte Nebeneinander mannigfacher Theorien zum Kennzeichen eines solchen Wissenschaftsverständnisses. Und

9 Vgl. Jan C. Schmidt: *Instabilität in Natur und Wissenschaft. Eine Wissenschaftsphilosophie der nachmodernen Physik*, Berlin 2007.

10 Wolf Häfele: »Hypotheticality and the New Challenges«, in: John Francis und Paul Albrecht (Hg.): *Facing up to Nuclear Power*, Edinburgh 1976, S. 40–68, hier: S. 55.

11 Gregor Schiemann: *Wahrheitsgewissheitsverlust. Hermann von Helmholtz' Mechanismus im Anbruch der Moderne. Eine Studie zum Übergang von klassischer zu moderner Naturphilosophie*, Darmstadt 1997, S. 375.

12 Gregor Schiemann: »Wider den Revitalisierungsversuch eines Wahrheitsmythos«, in: *Ethik und Sozialwissenschaften* 5/3 (1994), S. 467–469, hier S. 468.

damit ist zugleich jenes Schisma von Philosophie und Naturwissenschaften berührt, dass sich besonders prominent in Edmund Husserls Auseinandersetzung mit Helmholtz niederschlägt.<sup>13</sup>

Über eine solche allgemeine, wissenschaftstheoretische Seite von Hypothesizität hinaus spricht Häfeles Text jedoch zugleich konkret Technologien an, mit deren Hilfe sich die hypothetische Domäne am geeignetsten explorieren lasse. Dies seien »comprehensive computer codes for the largest computers available«.<sup>14</sup> Computerbasierte Berechnungen und Simulationsmodelle sind für Häfele die Medien der Wahl, um zu bewerkstelligen, was Charles Perrow einmal als die Quintessenz eines hypothetischen Wissens im Bereich der Hochtechnologie kennzeichnete: prinzipiell nicht ausschließbare Katastrophen zu normalisieren.<sup>15</sup> Eine solche Reduzierung von Risiken auf ein annehmbares Maß ist in doppeltem Wortsinne zu verstehen: Die Zusammenhänge und Prozesse in den nuklearen Anlagen mussten sowohl aus epistemischer Perspektive auf wissenschaftlich belastbare *Annahmen* rekurren und in ihrer Dynamik durchgespielt werden als auch in einer Weise abgesichert sein, die ihr Möglichkeitswissen zugleich für eine breite Öffentlichkeit *annehmbar* machte. Mit Ulrich Beck gesprochen, musste dieses hypothetische Wissen sowohl einer wissenschaftlichen wie auch einer sozialen Rationalität genügen.<sup>16</sup>

Wenn Hypothesizität in der zivilen Kernforschung um 1970 also immer schon zusammengedacht wird mit computertechnischen Explorationsverfahren, lässt sich die Frage nach technischem Nichtwissen in mehrfacher Hinsicht exemplarisch situieren: Für die Nuklearforscher ist Nichtwissen keinesfalls bloß die undefinierte und unmarkierte Rückseite des Wissens – wobei ja stets zu fragen wäre, wie denn überhaupt die Vorderseite, also der Bereich des Wissens selbst festzustellen wäre.<sup>17</sup> Vielmehr spielen hier vor allem vier Aspekte von Nichtwissen eine Rolle, die an verschiedenen Stellen formuliert wurden. Zunächst und *erstens* ist Nichtwissen als Gegenstand der Untersuchung im Kontext der Reaktorsicherheit nicht unmittelbar zugänglich. Es setzt »sowohl einen (Selbst-)Beobachter als auch ein wie immer selektives oder hypothetisches Wissen oder zumindest Vermuten und Befürchten des Nichtwissens

---

13 Vgl. ebd., S. 468.

14 Häfele: »Hypotheticality and the New Challenges«, in: Francis (Hg.): *Facing up to Nuclear Power*, a.a.O. S. 57–58.

15 Zum Begriff des Störfalls vgl. z.B. Charles Perrow: *Normale Katastrophen. Die Unvermeidbaren Risiken der Großtechnik*, Frankfurt/M. 1989; vgl. Lars Koch und Christer Petersen: »Störfall – Fluchtlinien einer Wissensfigur«, in: Dies. und Joseph Vogl (Hg.): *Störfälle. Zeitschrift für Kulturwissenschaften* 2 (2011), S. 7–12; vgl. Eva Horn: »Die Zukunft der Dinge. Imaginationen von Unfall und Sicherheit«, in: *Behemoth. A Journal on Civilisation* 4/2 (2011), S. 26–57.

16 Vgl. Ulrich Beck: *Risikogesellschaft. Auf dem Weg in eine andere Moderne*, Frankfurt/M. 1986, S. 38–40.

17 Vgl. hierzu überblicksmäßig Peter Wehling: »Jenseits des Wissens? Wissenschaftliches Nichtwissen aus soziologischer Perspektive«, in: *Zeitschrift für Soziologie* 30/6 (2001), S. 465–484.

voraus.«<sup>18</sup> Solche Befürchtungen waren geradezu die Triebfeder der Schnellbrüter-Sicherheitsdiskurse um 1970. Zudem entwickelte die Nuklearforschung – der Geburtsort der Big Science schlechthin und angetrieben von gewaltigen Fördersummen – *zweitens* einen eigenen ›Denkstil‹ im Sinne Ludwik Flecks mit spezifischen Scheuklappen und Machbarkeitsphantasien. Erkenntnisprozesse und technische Innovationen im Kontext der Reaktorsicherheit erzeugten oft wiederum je neue Bereiche des Nichtwissens, woraufhin sie z.B. von komplementären Maßnahmen flankiert wurden, die wiederum blinde Flecken mit sich brachten, und so weiter. Wissen und Nichtwissen bedingten sich in diesen Entwicklungen gegenseitig und brachten sich wechselweise hervor.<sup>19</sup> Daran anschließend bestimmt sich Nichtwissen hier *drittens* von der Komplexität der Erkenntnisgegenstände her, in der kaum mehr sichere Trennlinien zwischen Wissen und Nichtwissen gezogen werden können:

»Bemühungen um mehr Wissen können an der Überkomplexität der Problemlagen scheitern, vermeintliches Wissen erweist sich als Nichtwissen – aber es ist auch nicht prinzipiell auszuschließen, dass [...] Nichtwissen zumindest teilweise in ›handhabbares‹ Wissen überführt werden kann.«<sup>20</sup>

Und schließlich stellt sich *viertens* im Anschluss an die politisch-gesellschaftliche Dimension von Reaktorsicherheit mit Ulrich Beck die Frage nach einer Relativität des Nichtwissens: Anstatt einer linearen Steigerung von Wissen und fortschreitenden Umwandlung von Nicht-Wissen in Wissen das Wort zu reden, gehe es darum, gesellschaftlich ausgehandelte Kombinationen von Wissen und Nichtwissen zu beschreiben: »Wer weiß was warum und warum nicht? Wie werden Wissen und Nichtwissen konstruiert, anerkannt, in Frage gestellt, geleugnet, behauptet, ausgegrenzt?«<sup>21</sup> Das kernforscherische Spannungsfeld von ›computergestützter Hypothesizität‹ und technischem Nichtwissen um 1970, so möchte dieser Artikel zeigen, gibt dabei auch Aufschluss über jene je fallweise und historisch wechselnde Unterscheidung von Risiko, Ungewissheit des Wissens und Nichtwissen, die hier weniger als klar abgeschlossene Kategorien, sondern vielmehr als computertechnisch miteinander verknüpfbare und ineinander verzahnte Bereiche erkannt werden. Die sich hier konkretisierenden Parametrisierungen von Unsicherheiten und computertechnischen Hegungsversuche von Zukunftsunsicherheiten zielen zugleich ins Zentrum der Computersimulationsforschung. Ganz ähnliche Grundprobleme wurden prominent etwa

18 Ebd., S. 469, angelehnt an Deena Weinstein und Michael A. Weinstein: »The Sociology of Nonknowledge: A Paradigm«, in: Robert A. Jones (Hg.): *Research in the Sociology of Knowledge, Sciences and Art*, Bd. 1, New York 1978, S. 151–166, hier S. 153.

19 Vgl. Ludwik Fleck: *Entstehung Und Entwicklung Einer Wissenschaftlichen Tatsache: Einführung in Die Lehre Vom Denkstil Und Denkkollektiv*. Basel 1935.

20 Wehling: »Jenseits des Wissens?«, in: *Zeitschrift für Soziologie*, a.a.O., S. 474.

21 Ulrich Beck: »Wissen oder Nicht-Wissen? Zwei Perspektiven ›reflexiver Modernisierung‹«, in: Ders., Anthony Giddens und Scott Lash: *Reflexive Modernisierung. Eine Kontroverse*, Frankfurt/M. 1996, S. 289–315, hier S. 289.



im Kontext der Ökosystem- und der Klimaforschung, der Synthetischen Biologie oder auch der Simulation sozialer Systeme thematisiert.<sup>22</sup>

Der Begriff der Hypothesizität beinhaltet dabei einerseits eine analytische Dimension, die einen Umgang mit wissenschaftlichen »Wahrheitsgewissheitsverlusten«<sup>23</sup> kennzeichnet. Hinzu kommt eine historische Dimension, die sich anhand von verschiedenen funktionalen Verwendungen des Begriffs innerhalb der Geschichte der zivilen Kernforschung selbst festmachen lässt. Drittens umfasst er eine technische Dimension, die sich in der Ausbildung von Verfahren der computergestützten Berechnung und Simulation komplexer Zusammenhänge niederschlägt. Und viertens enthält er eine politische Dimension, indem er auch die Übergänge von Technosphäre und Soziosphäre im Hinblick auf die außerordentlichen Gefährdungspotenziale der Nukleartechnik perspektiviert.<sup>24</sup>

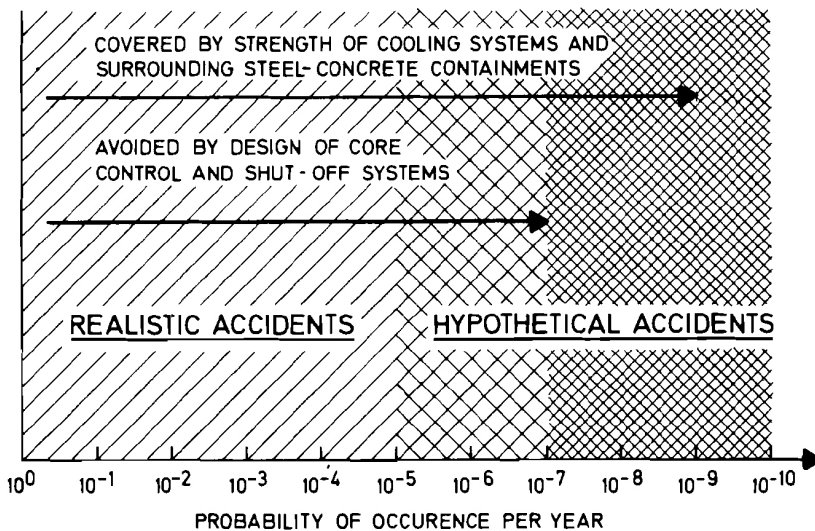


Abb. 1: Matrix möglicher Unfälle zwischen realistischen und hypothetischen Szenarien und Typen von Sicherungsmaßnahmen

- 22 Vgl. z.B. Gabriele Gramelsberger und Johann Feichter (Hg.): *Climate Change and Policy. The Calculability of Climate Change and the Challenge of Uncertainty*, Heidelberg/Berlin/New York 2011; vgl. Gabriele Gramelsberger: »The Simulation Approach in Synthetic Biology«, in: *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences* 44/2 (2013), S. 150–157; vgl. Corinna Elsenbroich: »Explanation in Agent-Based Modelling: Functions, Causality or Mechanisms«, in: *Journal of Artificial Societies and Social Simulation* 15/3 (2012), <http://ja.sss.soc.surrey.ac.uk/15/3/1.html> (aufgerufen: 31.5.2016).
- 23 Ulrich Beck: »Wissen oder Nicht-Wissen?«, in: Ders.: *Reflexive Modernisierung*, a.a.O., S. 289.
- 24 Vgl. J. H. Milsum: »The Technosphere, the Biosphere, the Sociosphere. Their Systems Modeling and Optimization«, in: *IEEE Spectrum* 5/6 (1968), S. 76–82.



Im Folgenden wird der Beitrag den Verbindungen zwischen dieser spezifischen Hypothetizität und der Frage nach der Bestimmung von technischem Nichtwissen im Kontext der Schnellbrüter-Sicherheitsforschungen um 1970 anhand dieser vier Dimensionen nachspüren. Dabei sollen drei Ebenen der ›Vermöglichung‹ von Wissen in den Blick kommen: Dies ist *erstens* die Ebene eines grundlegend veränderten Status von Theoriebildung und Experiment. Der Abgleich von Hypothesen und diese stützenden oder negierenden Versuchen ist aufgrund der hochgefährlichen radioaktiven Prozesse kaum mehr möglich. Eine sukzessive Annäherung an mögliche Lösungen per Trial-and-Error kann daher nur mehr in einer technischen Übertragung der zu behandelnden Probleme auf Rechenmodelle und Computersimulationen erfolgen.<sup>25</sup> Die *zweite* Ebene betrifft die Validität der verwendeten Daten: Wegen der oft simplifizierenden Simulationen, aber auch wegen der empirisch meist schwer zu messenden Effekte experimenteller Tests ist der Status sowohl von Input- wie Output-Daten höchst prekär. Sie müssen in ihrer ›Gemachtheit‹ eher im Sinne von Bruno Latours Begriff des ›Faktums‹ verstanden werden.<sup>26</sup> Diese Ebenen werden über die ersten beiden Abschnitte des Beitrags hinweg verhandelt. Eine *dritte* Ebene schließlich spricht den Zusammenhang von wissenschaftlicher und sozialer Rationalität an: Wenn sich gewisse Gefahren technisch nicht vollkommen beherrschen lassen, muss man sie durch andere – in diesem Fall probabilistische – Verfahren hegen: Etwa indem sie zu ›Restrisiken‹ kleingerechnet werden, indem juristische Risikokategorien definiert werden – etwa jene des ›Größten anzunehmenden Unfalls‹ (GAU) oder des Super-GAU –, oder indem die Risiken der Kernenergie offensiv mit denen anderer Technologien verglichen werden. Diesem Aspekt widmet sich der dritte Abschnitt. Entlang von *Fast Reactor Safety*-Techniken schärft sich dabei nicht nur der Begriff der Hypothetizität (Abb.1), sondern relativieren sich auch Erfolgsmeldungen über paradigmatische Erkenntnisfortschritte in heutigen Reaktorsimulationssystemen.

## II. Hypothetische Kernzerlegungsstörfälle

Wie ernst das Thema Sicherheit im Zusammenhang mit Schnellen Brutreaktoren genommen wurde, lässt allein schon die Masse der entsprechenden, heute meist in Bibliotheks-Außenmagazinen verschwundenen, ausnahmslos seitenstarken Literatur

25 Vgl. Sebastian Vehlken: Zootechnologien. Eine Mediengeschichte der Schwarmforschung, Berlin 2012, S. 301–308; vgl. allgemein: Hans-Jörg Rheinberger: Experimentalsysteme und epistemische Dinge. Eine Geschichte der Proteinsynthese im Reagenzglas, Frankfurt/M. 2001.

26 Vgl. Bruno Latour: »Der Pedologen-Faden von Boa Vista. Eine photo-philosophische Montage«, in: Ders.: *Der Berliner Schlüssel. Erkundungen eines Liebhabers der Wissenschaften*, Berlin 1996, S. 191–248.

erkennen.<sup>27</sup> Man mag sich dem Kommentar eines zeitgenössischen Rezensenten anschließen, der vor dem schieren Umfang schon des ersten Bandes einer von ihm besprochenen Sammlung *The Technology of Nuclear Reactor Safety* verzweifelt: »[A] review of such a book by a single reviewer can at best be inadequate. The impulse to tell some funny stories and go home was thwarted by the fact that none seem to have been invented about reactor dynamics or the Doppler coefficient, not even any unsuitable for publication.«<sup>28</sup> Während der Autor humoristisch noch Opfer eines Zeitgeists ironiefreier Atomkrafteuphorie ist, könnte man heute tatsächlich viele ›funny stories‹ erzählen – wenn einem das Lachen nicht meist direkt wieder im Halse stecken bliebe: So wirkt etwa die Illustration eines Schulrechenheftes (Abb. 2), die 1974 in einer PR-Broschüre noch die öffentliche Akzeptanz des US-Brüter-Programms steigern sollte, heute wie eine prototypische Milchmädchenrechnung.<sup>29</sup> Doch das Ergebnis der vermeintlichen Schülerkritzelei – die Produktion von mehr spaltbarem Material als im Brutprozess verbraucht wurde – führt ins Zentrum der Faszination für die Technologie des Schnellen Brüters:<sup>30</sup> Das ›Erbrüten‹ (breeding) neuer radioaktiver Substanzen beim ›Verbrennen‹ (burning) radioaktiver Stoffe war bereits im Kontext von Enrico Fermis und Walter H. Zinns Arbeiten am *Chicago Pile-1*, jenem unter einer alten Sporttribüne auf dem Campus der University of Chicago gebauten ersten Reaktor, beschrieben worden.<sup>31</sup> In Zeiten prognostizierter Ressourcenverknappung, auch im Fall von Uran, wurden Brüter damit einerseits zur Schlüsseltechnologie eines mittelfristig in Aussicht gestellten, friedlichen Atomzeit-

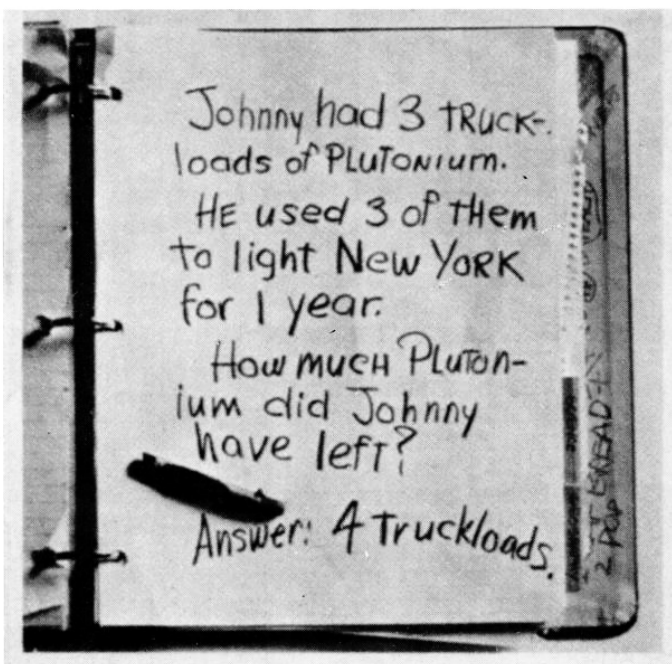
27 Vgl. z.B. Theos J. Thompson und James G. Beckerley (Hg.): *The Technology of Nuclear Reactor Safety*, Cambridge 1965; vgl. John Graham: *Fast Reactor Safety*, New York u.a. 1971; vgl. Alan E. Waltar und Albert B. Reynolds: *Fast Breeder Reactors*, New York 1981; vgl. David Okrent: *Nuclear Reactor Safety. On the History of the Regulatory Process*, Madison 1981; vgl. Frank R. Farmer (Hg.): *Nuclear Reactor Safety*, New York u.a. 1977; vgl. John G. Yevick und Alfred Amorosi (Hg.): *Fast Reactor Technology*, Cambridge, London 1966; vgl. American Nuclear Society (Hg.): *Proceedings of the Fast Reactor Safety Meeting*, Beverly Hills, 2.–4.4.1974; vgl. International Atomic Energy Agency (Hg.): *Principles and Standards of Reactor Safety*, Wien 1973; vgl. International Atomic Energy Agency (Hg.): *Fast Breeder Reactors: Experience and Trends*, 2 Bde., Wien 1986.

28 Paul F. Gast: »The Essence of Safety«, in: *Nuclear Applications* 1 (1965), S. 493.

29 Dean A. Abrahamson: »Debunking the Breeder«, in: *Bulletin of the Atomic Scientist* 30 (1974), Heft 10, S. 44.

30 Es muss erwähnt werden, dass mit der Plutoniumproduktion verbundene Probleme wie Proliferation oder seine hochgradige Gesundheitsgefährdung bald kontrovers diskutiert wurden. Vgl. z.B. Victor Gilinsky: *Breeder Reactors and the Spread of Plutonium (RAND Research Paper P-3483)*, Santa Monica 1966; vgl. Günter Altner und Inge Schmidt-Feuerhake: »Die Gefahren der Plutoniumwirtschaft: Der ›Schnelle Brüter‹: Die nächste Auseinandersetzung in der Energiediskussion. Ein Memorandum kritischer Wissenschaftler und Publizisten«, Frankfurt/M. 1980; vgl. Klaus Meyer-Abich und Reinhard Ueberhorst (Hg.): *AUSgebrütet – Argumente zur Brutreaktorpolitik*, Basel 1985.

31 Vgl. Yevick (Hg.): *Fast Reactor Technology*, a.a.O., S. 3.



**The new math. Illustration on the cover of a pamphlet distributed by the U.S. Atomic Energy Commission to promote public acceptance of the breeder reactor.**

*Abb. 2: »The New Math« im Brüterzeitalter: Ressourcenerzeugung statt Ressourcenverbrauch*

alters und seines »Fuel Circles«.<sup>32</sup> Doch diese »moderne Alchemie«<sup>33</sup> ist andererseits physikalisch sehr viel schwieriger zu kontrollieren als die Vorgänge in konventionellen Kernkraftwerken. Schon die ersten US-amerikanischen, experimentellen Brutreaktor-Projekte EBR-I und EBR-II sensibilisierten die beteiligten Forscher für die Gefahr der sogenannten *prompten Kritikalität* und der Notwendigkeit hocheffizienter Kühlsysteme.

Prompte Kritikalität bezeichnet die Gefahr, dass die im Vergleich zu thermischen Reaktoren sehr viel kürzeren Generationszeiten der schnellen Neutronen zu nicht mehr steuerbaren Neutronenvermehrungen und damit unkontrollierten Spaltprozessen führen können. Zwar wurden Brutreaktoren von Beginn an mit zusätzlichen

32 Reinhard Breuer: »Rettung durch den Schnellen Brüter?«, in: Holger Strohm (Hg.): *Schnelle Brüter und Wiederaufbereitungsanlagen*, Hamburg 1977, S. 25–39, hier S. 25.

33 Charles R. Bell, »Breeder Reactor Safety – Modeling the Impossible«, in: *Los Alamos Science* 3 (1981), S. 98–117.

Steuerstäben ausgestattet, die im Störfall in den Reaktor hineingeschossen werden sollten (die sogenannte SCRAM-Technologie),<sup>34</sup> doch bei Multiplikationszeiten von weniger als einer Millionstel Sekunde war deren regulative Wirksamkeit zumindest fraglich. Eine sogenannte »Leistungsexkursion«, ein »Durchgehen« des Reaktors, war somit prinzipiell möglich.<sup>35</sup> Zudem ist die Kühleffizienz essentiell wegen des in Brüttern sehr viel kompakter konstruierten und hochgradig mit Plutonium angereicherten Kerns (Abb. 3), dessen Hitze sehr schnell abgeleitet werden muss.

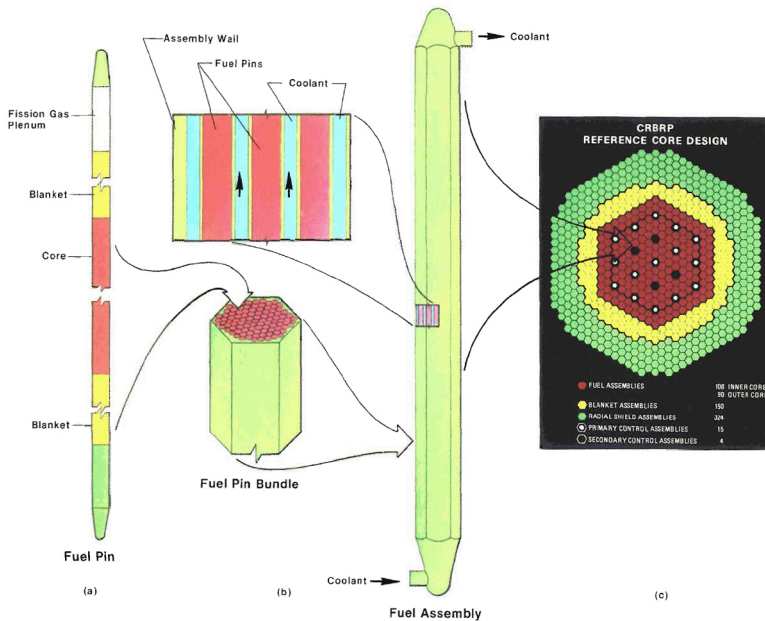


Abb. 3: Längs- und Querschnitte durch Brennelement- und Kernzusammensetzung eines Schnellbrüters

Bei einem Aussetzen der Kühlung oder der Kondensation des Kühlmittels bestand die Gefahr, dass sich die Brennelemente unkontrolliert erhitzen und eine Kernschmelze einsetzt. Das bei thermischen Reaktoren verwendete Wasser fiel wegen seiner moderierenden Eigenschaften aus, da es Neutronen bremst und absorbiert, sodass in den meisten Brüterprojekten auf flüssiges Natrium zurückgegriffen wurde – daher auch die Bezeichnung *Liquid Metal Fast Breeder Reactor* oder kurz LMFBFR.

34 Vgl. z.B. Clyde C. Scott: »Plant Instrumentation and Control«, in: Yevick (Hg.): *Fast Reactor Technology*, a.a.O., S. 579–652, hier S. 600–630.

35 Klaus Meyer-Abich und Hariolf Grupp: »Die risikoanalytische Bewertung des Brütters«, in: Meyer-Abich (Hg.): *AUSgebrütet*, a.a.O., S. 108–140, hier S. 118.

Und anders als normale Reaktoren werden Brüter nicht mit ihrem Reaktivitätsmaximum betrieben. Ihre Reaktivität sinkt beim Verdampfen des Kühlmittels nicht automatisch – eine durch Hitzeentwicklung induzierte Neuordnung und Kompression des Spaltmaterials konnte vielmehr zu heftigen ›Exkursionen‹ führen. Den Physikern Walter Zinn und Hans Bethe, die als Berater an den EBR-Projekten mitwirkten, war diese Möglichkeit sehr bewusst:

»Zinn and Bethe agreed about what would happen if the central section of the reactor core were to melt and run down the tubes, and both made it clear that this could be a disastrous event. If the fuel rods melted or warped, no one could predict what kind of configuration might result. If it were compact, Zinn felt, it could ›disassemble the machine.‹ In plain language, this meant a nuclear explosion.«<sup>36</sup>

Allein schon die physikalischen Gegebenheiten innerhalb eines schnellen Brüters machten also die Berücksichtigung derartiger Gefahren notwendig. Als am 29. November 1955 der EBR-I im Zuge eines Experiments tatsächlich prompt kritisch wurde und es zu einer partiellen Kernschmelze kam, verdeutlichte dies die Dringlichkeit der Sicherheitsfrage von LMFBRs nur noch mehr. Daher stellte Bethe 1956 gemeinsam mit einem Mitarbeiter eine Modellrechnung für eine Leistungsexkursion mit prompter Überkritikalität auf, den sogenannten Bethe-Tait-Störfall.<sup>37</sup> Bethe und Tait beschrieben darin die mutmaßliche Größe einer Explosion, welche die erhöhte Reaktivität eines unter Gravitation in sich zusammenfallenden Urankerns nach sich zieht, bei gleichzeitigem Ausfall aller Kühl- und Schnellabschaltsysteme. Hierbei sind Faktoren wie die Hydrodynamik der Kühlflüssigkeit, das thermische Verhalten der involvierten Materialien und natürlich die nuklearen Prozesse der Spaltmaterialien in ihrem Zusammenspiel zu kalkulieren.

Dieser modellhafte Störfall war ein hypothetisches Ereignis in zweierlei Hinsicht: Er basierte auf »a number of pessimistic simplifying assumptions«<sup>38</sup> und sollte damit, so betonten die Autoren, als Markierung eines maximalen Grenzwertes für eine mögliche Explosion eines Brüter-Kerns dienen. Keinesfalls hingegen sollte er die »probability of the occurrence of the above sequence of events« hervorkehren.<sup>39</sup> Trotz seiner recht groben Schätzungen wird der Bethe-Tait-Störfall damit in epistemologischer Hinsicht zur Blaupause einer Kategorie der Reaktor-Sicherheitstechnik, die sich Hypothetischer Kernzerlegungsstörfall, oder englisch *Hypothetical Core Disruptive Accident*, kurz HCDA, nennt. Diese Störfallkategorie, die standardmäßig in die entsprechenden Handbücher und Sicherheitskonferenz-Proceedings einfließt, und die als *Maximal Credible Accident* (MCA) oder *Größter Anzunehmender Unfall*

36 John G. Fuller: *We almost lost Detroit*, New York 1975, S. 24.

37 Hans A. Bethe und J. H. Tait: »An Estimate of the Order of Magnitude of the Vigorous Interaction Expected Should the Core of a Fast Reactor Collapse«, in: *UKAEA RHM* 56/113 (1956).

38 Ebd., S. i.

39 Ebd., S. 1.

(GAU) auch als Benchmark für juristische Brüter-Lizenzierungsverfahren dient, wird unter der Maxime eines eingeschlossenen Ausschlusses beschrieben:

»Da bei einem Bethe-Tait-Störfall zumindest der Reaktor unbrauchbar würde und auch die Gefahr einer Radioaktivitätsfreisetzung besteht, sind gegen das Eintreten dieses Störfalls viele konstruktive Maßnahmen getroffen worden. Er ist damit nicht unmöglich geworden, aber seine Eintrittswahrscheinlichkeit ist vermutlich gering.«<sup>40</sup>

Diese Störfallkategorie wird auch *Auslegungsstörfall* genannt: Das Kraftwerk musste so konstruiert werden, dass es diesem Störfall widerstehen würde. Zu diesen Maßnahmen gehören etwa hochsensible Sensoren zur Detektion von Temperaturschwankungen, aktive Sicherungen der Kühlsysteme oder avancierte SCRAM-Technologien.<sup>41</sup> Derartige Störfälle sollten mithin von vornherein immer im Bereich der Hypothetizität bleiben – sie werden nur angenommen, um möglichst unwahrscheinlich gemacht werden zu können. Daher werden sie auch als *Bounding Accidents* bezeichnet. Über ihre Sinnhaftigkeit wird intensiv diskutiert. So notiert etwa Robert Avery, ein Reaktorsicherheitsexperte vom Argonne National Laboratory 1974:

»It is a sometimes stated viewpoint that too much attention is given to the maximum worst but highly improbable event and not enough to smaller more probable accidents. While there may be much truth to this, I believe we are correctly largely preoccupied with the bounding accident. [...] Questions related to the bounding accident may have profound effects on some aspects of the reactor plant design. [...] Even if the position taken with any given reactor is that any event releasing large amounts of activity is sufficiently unlikely to not require any effect on design we still have to answer the »what if« line of questions [...]. About the worst answer that can be given in fast reactor safety research is that we have not looked at the problem in question.«<sup>42</sup>

Dementgegen formuliert eine Greenpeace-Studie noch 1994: »CDAs are sometimes called Hypothetical (or unthinkable) core disruptive accidents. This is usually done by those not wishing that such accidents are credible and could happen.«<sup>43</sup> Tatsächlich hielten weite Teile der Forschergemeinde solche Störfälle für so gut wie unmöglich – dennoch wurde an Modi eines besseren Durchdenkens des »undenkbaren« Störfalls gearbeitet, als es die simplifizierende Bounding-Methode des Bethe-Tait-Tests darstellte.

---

40 Benecke: »Die kompromittierte Wissenschaft. Erfahrungen bei Risikoanalysen«, in: Meyer-Abich (Hg.): *AUSgebrütet*, a.a.O., S. 259–279, hier S. 264.

41 Vgl. überblickshaft Waltar: *Fast Breeder Reactors*, a.a.O.

42 Robert Avery: »Fast Reactor Safety Research Needs – What, Why, How and When?«, in: American Nuclear Society (Hg.): *Proceedings of the Fast Reactor Safety Meeting*, Beverly Hills, 2.–4.4.1974, S. 379–384, hier S. 380.

43 Frank Barnaby und Shaun Burnie: »The Safety of Fast Breeder Reactors: The New Threat of Monju. Summary of the Report on the Safety of the Monju Breeder Reactor«, Tokio, 24.3.1994, [http://www.srswatch.org/uploads/2/7/5/8/27584045/monju\\_report\\_1994.pdf](http://www.srswatch.org/uploads/2/7/5/8/27584045/monju_report_1994.pdf) (aufgerufen: 20.2.2016).



Der dahinterstehende Impetus erinnert an das Anfang der 1960er Jahre durch den »One-Man Think Tank« Herman Kahn geprägte Diktum des *Thinking About the Unthinkable*.<sup>44</sup> Das Denken des Udenkbaren implizierte bei Kahn stets eine Pluralität von hypothetischen Narrativen für die Initiation, den Ablauf und die Beendigung zukünftiger Ereignisketten. In deren Fortgang sollten alle möglichen, sonst vielleicht unbedacht bleibenden »bizarre actions« (Kahn) eintreten und anschließend miteinander verglichen werden können.<sup>45</sup> Ganz analog waren Nuklearforscher an einer differenzierten Exploration der Hypothesizität und einer detaillierten quantifizierenden Aufschlüsselung der bei einem HCDA auflaufenden Prozesse interessiert. Ebenso wie bei Kahn treten dabei Computersimulationen in den Fokus:

»Fast reactor safety research began many years ago with theoretical studies of prompt critical excursions which have been continued with sustained enthusiasm by teams in many countries. Naturally the early investigations were relatively simple, with emphasis on analytical solutions, but theoretical studies have steadily increased in depth and sophistication and have extended their scope to embrace more and more of the accident sequence preceding and following a sudden reactivity addition. In the last decade there has been a general burgeoning of large, comprehensive computer codes«.<sup>46</sup>

### III. *Modeling the Impossible: »Parametrisierung von Unwissen«*

Die Diversifizierung möglicher Ereignisketten durch Computersimulationen von Hypothetical Core Disruptive Accidents ist eine erste Ausweitung des Hypothesizitätsgedankens. Nun sollen nicht mehr nur ein Grenzfall, sondern viele mögliche Störfallverläufe komparativ und in tieferer Detailschärfe untersucht werden. Der »theoretische«, noch mehr als mathematisiertes Gedankenspiel funktionierende Bethe-Tait-Störfall fächert sich auf in multiple »mechanistische numerische Simulationen«.<sup>47</sup> Triebfeder dieser Entwicklung waren ökonomische Faktoren, die durch den Skalenwechsel von kleinen Experimentalreaktoren wie den EBR-Projekten – für diese war der Bethe-Tait-Störfall ja konzipiert worden – zu kommerziellen Brüterprojekten entsteht:

»The complexity of the problem has been side-stepped by basing designs on highly conservative bounding estimates of the »damage potential«. [...] This approach worked well for small breeders [...]. However, for the large breeders being considered today, the bounding approach places difficult if not impossible demands on design. For a hypothetical

44 Vgl. Herman Kahn: *Thinking About the Unthinkable*, New York 1962, S. 165; vgl. Claus Pias: »»One-Man Think Tank«. Herman Kahn, oder wie man das Udenkbare denkt«, in: *Zeitschrift für Ideengeschichte* 3 (2009), Heft 3, S. 5–16.

45 Kahn, *Thinking About the Unthinkable*, S. 165.

46 Barry Bruce-Biggs: *Supergenius. The Mega-Worlds of Herman Kahn*, New York 2000, S. 345.

47 Jochen Benecke: »Die kompromittierte Wissenschaft«, in: Meyer-Abich (Hg.): *AUSgebrütet*, a.a.O., S. 264.

core-disruptive accident of a given energy-density level, damage potential increases approximately in proportion to reactor size, whereas the ability of reasonable designs to absorb damage scales weakly, or even inversely, with reactor size. As a result, [...] an impasse may be reached in the licensing process.«<sup>48</sup>

Computergestützte numerische Ansätze wurden mithin dazu verwendet, ein solches »Impasse« zu verhindern, d.h. die pessimistischen Annahmen des frühen Bethe-Tait-Modells zu relativieren. Vater dieses Gedankens war der Wunsch, dass eine genauere Quantifizierung der Vorgänge weitaus geringere Gefahrenpotenziale ergeben würde. Es ging um eine genauere Vorhersage des nicht Vorgesehenen und um die Inangriffnahme zielgerichteter Vorsehungen: »In the mechanistic approach, we trace the course of the accident in a cause and effect way looking at the actual physical phenomena as we believe them to occur. [...] The method also provides us with a quantitative tool to study experimental information.«<sup>49</sup> Dieser Wunsch erfüllte sich – eine Skalierung der Experimentalbrüter hoch zu Großbrütern erschien plötzlich annehmbar. So wurde z.B. Ende der 1970er Jahre in Bezug auf die Kernzerfalls-Simulationssoftware SIMMER notiert: »The conclusions so far? The pressure and temperature surges expected in hypothetical accidents appear to be much less than previously estimated. As a result, management of this sophisticated alchemy may be safer than imagined.«<sup>50</sup>

Der Weg hin zu derartigen Einschätzungen war diesseits und jenseits des Atlantik gepflastert mit emsigen Programmieraktivitäten. Diese reichten von der numerischen Modellierung verschiedenster möglicher thermischer und hydraulischer Reaktionen im Verlauf einer Kernschmelze<sup>51</sup> über Dampfexplosionen, Interaktionen zwischen Natriumkühlung und Reaktorbrennstoffen, Deformationen von Brennstäben durch Druckänderungen der Kühlflüssigkeit, Wärmetauscher,<sup>52</sup> Abschirmeigenschaften verschiedener Materialien, hin zur Berechnung von Neutronenkollisionen oder Turbinenmodellen.<sup>53</sup> Ein 1977 herausgegebenes *Compendium of Computer Codes for the Safety Analysis of Fast Breeder Reactors* beschreibt über 100 Codes allein für die Analyse von LMFBRs – für deren Design wurden noch einmal ganz andere Softwares verwendet.<sup>54</sup> Diese Programmvelfalt reflektierte einen weiteren

48 Bell: »Breeder Reactor Safety«, in: *Los Alamos Science*, a.a.O., S. 108.

49 Avery: »Fast Reactor Safety Research Needs«, in: American Nuclear Society (Hg.): *Proceedings of the Fast Reactor Safety Meeting*, a.a.O., S. 382.

50 Bell: »Breeder Reactor Safety«, in: *Los Alamos Science*, a.a.O., S. 100f.

51 Vgl. Alan E. Waltar u.a.: »Melt-III. A Neutronics, Thermal-Hydraulics Computer Program for Fast Reactor Safety Analysis, Volume I«, in: *Hanford Engineering Development Laboratory Working Paper HEDL-TME 74-47 UC-79p, e, d, b*, Dezember 1974.

52 Vgl. American Nuclear Society (Hg.): *Proceedings of the Fast Reactor Safety Meeting*, a.a.O., S. 679–784.

53 Vgl. Robert Avery: »Reactor Computation Methods and Theory«, in: *Applied Physics Division Annual Report 1971*, S. 367–456.

54 Vgl. hierzu Philip M. Boffey: »Nuclear Safety: A Federal Adviser's Warnings Provoke Ire of Colleagues«, in: *Science* 192 (1976), S. 978–979, hier S. 978.



Faktor, der Häfeles Konzept der Hypothesizität auszeichnete. Die nicht mehr *in realiter* testfähigen Zusammenhänge sollten nur mehr *in silico* adressiert werden: Durch eine Strategie der Verknüpfung partieller, unvollständiger Wissensbereiche, für die jeweils spezielle Rechenprogramme entwickelt werden.

Die Verknüpfung dieser verschiedenen Programme folgte jeweils wieder einem Rückgriff auf hypothetische Elemente. Dadurch sollte sukzessive ein nicht notwendig vollständiges, aber hinreichend genaues Verständnis komplexer Zusammenhänge generiert werden. Und damit, so Häfele, sei die Sicherheit kerntechnischer Systeme bereits in ihrer simulationsgestützten Vorausschau, d.h. aus ihrer Konstruktionsphase heraus bestmöglich zu beurteilen.<sup>55</sup>

Ein derart schwacher Wissensbegriff im Kontext hochgefährlicher Technologien forderte natürlich Widerspruch heraus. Exemplarisch zitierte der Brüter-Kritiker Thomas Cochran auf einem *Fast Reactor Safety Meeting* 1974 in Beverly Hills einen Experten: »As Henry Kendall, an MIT nuclear physicist, warns, ›mathematical models cannot be used reliably to span large gaps in engineering knowledge, owing to the very great uncertainties that accumulate in long and unverified chains of inference.«<sup>56</sup> Für das Gros der Brüter-Forscher, so stellt Cochran fest, gelte jedoch: »Less than full understanding [...] permits setting upper bounds on the consequences of hypothetical accidents.«<sup>57</sup>

Den meisten Beteiligten genügte ›weniger als ein umfassendes Verständnis‹. Denn wo analytische Ansätze der Beschreibung von Teilchenbewegungen in nuklearen Zerfallsprozessen zu nicht mehr handhabbaren Formelmonstern führen und kontrollierte Experimente – sogenannte *integral core destructive tests* – aufgrund ihrer Auswirkungen auf die Umwelt nicht möglich sind, kommt der dritte Weg der Simulation ins Spiel. Und damit auch eine Epistemologie, die nicht mehr an ›der‹ wissenschaftlichen Wahrheit interessiert ist, sondern an hinreichend aussagekräftigen Präsentationen bestimmter Prozesse im Realen. Mit Peter Galison gesprochen, dekonstruierte dieser dritte Weg gewissermaßen die Grenzen zwischen Mathematiker und Experimentator und zwischen theoretischer und angewandter Physik. Auf immer schnelleren Rechnern entwarfen nun Computersimulationen »alternative realities«,<sup>58</sup> in denen wiederum entsprechende Versuche als Computerexperimente<sup>59</sup> durchge-

---

55 Vgl. Meyer-Abich: »Die risikoanalytische Bewertung des Brüters«, in: Ders. (Hg.): *AUSgebrütet*, a.a.O., S. 113.

56 Thomas B. Cochran: »LMFBR Safety Research. A View From Outside«, in: American Nuclear Society (Hg.): *Proceedings of the Fast Reactor Safety Meeting*, Beverly Hills, 2.–4.4.1974S. 402–410, hier S. 408.

57 Ebd., S. 408.

58 Vgl. Peter Galison: »Computer Simulations and the Trading Zone«, in: Ders. und D. J. Stump (Hg.): *The Disunity of Science. Boundaries, Contexts, and Power*, Stanford 1996, S. 118–157, hier S. 119.

59 Vgl. Gabriele Gramelsberger: *Computerexperimente. Zum Wandel der Wissenschaft im Zeitalter des Computers*, Bielefeld 2010.

führt werden konnten. Im Zentrum stand hierbei nicht mehr eine möglichst genaue *Repräsentation* von Phänomenen der Realität, sondern eine – oft auch und gerade durch wissenschaftlich unrealistische Annahmen erzeugte – *Vorahmung* des Verhaltens der in den Simulationen präsentierten Systemdynamik. Der Berliner Mathematiker Bernd Mahr bezeichnete die Arbeit mit Computersimulationen daher mit Recht als eine »Verhaltenswissenschaft von Systemen«,<sup>60</sup> denn ihr Verhalten musste wiederum mit Bedacht und in vergleichender Analyse interpretiert werden. Der Physiker H. J. Teague fasste dies für die Brutreaktorforschung folgendermaßen zusammen:

»The importance of theoretical analysis cannot be exaggerated, and its indispensable tool is the computer. Both for handling the complex calculations and large masses of data required to extrapolate from experiment to accident conditions and for surveys to establish the importance of the several variables it is necessary to develop large, specialized codes.«<sup>61</sup>

Gerade für die Erforschung des Zusammenspiels verschiedener Systemdynamiken war jedoch eine synthetisierende Methode unerlässlich. Willy Marth, leitender Mitarbeiter am bundesdeutschen Schnellbrüterprojekt SNR-300 im niederrheinischen Kalkar, erklärte das Ziel dieser quantifizierenden Verhaltenswissenschaft eines HCDA: Es ging bei der Simulation der verschiedenen Abläufe um die Identifikation der Einzelglieder der Störfallablaufkette, vor allem aber um den physikalischen Nachweis, »daß diese nicht zwangsläufig von Anfang bis Ende durchlaufen wird«.<sup>62</sup> Die Komplikation der Simplifikationen des Bethe-Tait-Tests sollte unterschiedliche mögliche Unfallverläufe kalkulieren, die gar nicht notwendigerweise in einer Explosion endeten und die Eintrittswahrscheinlichkeit der Hypothetischen Kernzerlegung weiter verringern würden. Die Modelle konnten z.B. mehr und mehr Inkohärenzen im Erhitzungsprozess eines Reaktorkerns mit seinen hunderten Brennstäben berücksichtigen, die im Bethe-Tait-Modell noch uniform behandelt wurden. Dadurch ergaben sich massive Abweichungen vom dort postulierten linearen Ablauf. Die meisten Szenarien führten eher zu subkritischen Kernschmelzen, bei denen »nur« das Auffangen und die beständige Kühlung des geschmolzenen Materials sichergestellt werden musste.<sup>63</sup> Marths Geschichte des SNR-300 gibt auch einen Eindruck von den Versuchen einer möglichst umfassenden und integrativen Simulation verschiedener Einflussfaktoren:

---

60 Vgl. Bernd Mahr: »Modellieren. Beobachtungen und Gedanken zur Geschichte des Modellbegriffs«, in: Horst Bredekamp und Sybille Krämer (Hg.): *Bild – Schrift – Zahl*, München 2003, S. 59–86.

61 H. J. Teague, »Fast Reactor Safety Research Needs – What, Why, How and When?«, in: American Nuclear Society (Hg.): *Proceedings of the Fast Reactor Safety Meeting*, Beverly Hills, 2.–4.4.1974, S. 343–357, hier S. 355.

62 Vgl. Willy Marth: *Der Schnelle Brüter SNR 300 im Auf und Ab seiner Geschichte*, Karlsruhe 1992, S. 53–55.

63 Vgl. Walter: *Fast Breeder Reactors*, a.a.O., S. 567–703.

»Die Code-Entwicklung wurde entsprechend der Verfügbarkeit effektiver Rechenmaschinen vorangetrieben [...]. Die theoretischen Untersuchungen zu den Bethe-Tait-Störfällen hatten schon vor 1970 mit der Aufstellung der Programmsysteme REX und FAUN-Z begonnen. Für den SNR 300 wurde Ende 1971 von KfK und Interatom in einer gemeinsamen crash-Aktion [sic!] mit dem Argonne National Laboratory (ANL) die hypothetischen Störfälle durchgerechnet. Es wurden zwei Unfallketten analysiert: Pumpenausfall und Reaktivitätsunfall bei gleichzeitigem Versagen der zwei unabhängigen Abschaltssysteme. Mit Hilfe der Rechenprogramme SAS 2A und VENUS wurden die Kernschmelzvorgänge in der Zerstörungsphase untersucht. Unter Benutzung des Modells von Cho-Wright wurden mechanische Energiefreisetzungen zwischen 50 und 200 MWs errechnet, denen der SNR 300-Tank widerstehen konnte. Diese Untersuchungen führten in der Folge in Karlsruhe zur Entwicklung eines modularitg aufgebauten Rechenprogramm-Systems, das etwa dem Leistungsstand der fortgeschrittensten Codes des ANL entsprach. Zur Analyse der Phase vor der Reaktor-Desintegration stand ab 1973 der Code CAPRI-2 zur Verfügung. Er verwendete Punktkinetik und erlaubte die Verarbeitung von 30 charakteristischen Kühlkanälen. Wichtige Elemente von CAPRI-2 waren der Brennstabmodul BREDA und der Siedemodul BLOW 3 [sic!]. Für die Phase der Desintegration bediente man sich des Programms KADIS, welches auf einer älteren Version von VENUS beruhte und in Karlsruhe wesentlich verbessert wurde. Die Analyse der mechanischen Belastung der Strukturen oblag der Firma Interatom, welche sich der Codes HEINKO, DRAP und ARES bediente.«<sup>64</sup>

Abb. 4 zeigt ein vereinfachtes Ablaufdiagramm des SAS-Codes für die Einleitungsphase eines HCDA.

So kryptisch dies im Detail klingen und aussehen mag, so klar wird zumindest dreierlei: erstens die Vielzahl involvierter Rechenprogramme, zweitens die organisationsübergreifende Kooperation bei der Entwicklung, und drittens die Abhängigkeit der Programmierung von verfügbarer Hardware. Alle drei Sachverhalte machten eine modularitge Integration in eine Simulation des Gesamtsystems nicht unbedingt einfach. Häfele selbst unterstrich in seinem 1968 erschienenen Text *On the Development of Fast Breeders* vor allem den letzteren Faktor, indem er auf die intrinsische Verbindung umfassender Reaktorphysik-Berechnungen und Rechenkapazitäten hinweist – etwas, das heute als »Simulability«<sup>65</sup> bezeichnet wird:

»The [...] calculation of large fast second generation breeders in general require[s] as of today three dimensional calculations [...]. This just fits the calculation capability of today's computers, say IBM 360/65 (or better 360/91) or CDC 6600. [...] It is possible, as the art develops, four dimensions can and have to be handled and this requires the next generation of big computers. It should be realized how strong this interlink is.«<sup>66</sup>

64 Marth: *Der Schnelle Brüter SNR 300*, a.a.O., S. 53 und 55–56.

65 Thomas Lippert: »The Impact of Petacomputing on Theories and Models«, in: *The Societal and Cultural Influence of Computer Based Simulations*, Berlin 2007, o.S.

66 Vgl. Häfele: »On the Development of Fast Breeders«, in: *Kernforschungszentrum Karlsruhe Research Paper KfK-881*, a.a.O., S. 6.

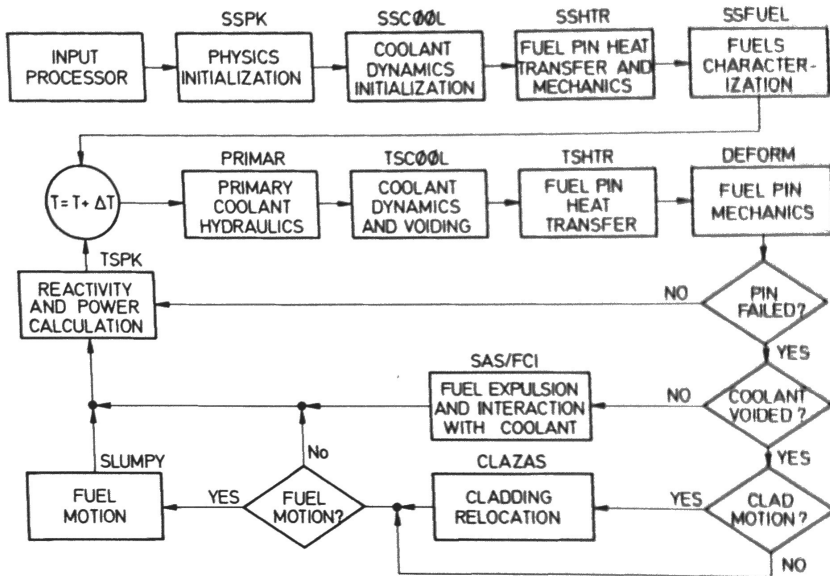


Bild 10.18. Vereinfachte Darstellung der Struktur des SAS 3D-Codes

Abb. 4: Ablaufdiagramm der Einleitungsphasen-Simulation eines Kernzerlegungsstörfalls mit der Software SAS-3D.

Damit ist jene eingangs erwähnte historische Verbindung von High Performance Computing und Kernforschung angesprochen – der CDC 6600 ist ein konzeptueller Vorläufer des ersten Supercomputers CRAY-1<sup>67</sup> – eine der Möglichkeitsbedingungen der quantitativen Exploration des technischen Nichtwissens um die Prozesse während eines Kernzerlegungsstörfalls. Mit der Software-Entwicklung, der anderen Möglichkeitsbedingung, gehen Kritiker derweil hart ins Gericht. So seien die gekoppelten physikalischen Vorgänge der involvierten »Mehrphasen- und Mehrkomponenten-Fluidodynamik mit ihren komplexen thermischen und neutronischen Wechselwirkungen«<sup>68</sup> nicht ausreichend verstanden, um sie mathematisch zu modellieren. Eine durchgehende Simulation eines HCDA sei nicht möglich, da nur ausschnitthaft bestimmte Phasen berechnet würden. Zwischen diesen Phasen wiederum müssten Anpassungen und Übertragungen vorgenommen werden, was die Bezugnahme auf zusätzliche Annahmen erfordere. Auch müssten weiterhin oft starke Vereinfachun-

67 Vgl. Sebastian Vehlken und Christoph Engemann: »Supercomputing«, in: *Takt und Frequenz. Archiv für Mediengeschichte*, Weimar 2011, S. 143–161.

68 Benecke: »Die kompromittierte Wissenschaft«, in: Meyer-Abich (Hg.): *AUSgebrütet*, a.a.O., S. 264–265, hier S. 265.

gen gemacht werden. Sehr viele Parameter seien schlichtweg nicht genau bekannt – etwa die Viskosität oder die thermodynamischen Zustandsdaten von Brennstoffen jenseits von 2000 °C. Und schließlich sei es aufgrund der Rechenzeiten für Simulationsdurchläufe praktisch unmöglich, Sensitivitätsanalysen durchzuführen, um die Auswirkungen von Parameterveränderungen systematisch zu verfolgen.<sup>69</sup>

»Wollte man etwa für fünf wichtige Parameter je fünf unabhängig ausgewählte Werte durchspielen, käme man schon auf 3125 Rechenläufe (also fast 2 Jahre reine Rechenzeit bei fünf Stunden pro Lauf). [...] Oberflächlich erscheinen die Codes mechanistisch [...]. Bei näherem Hinsehen stützen sich die Modellierungen der Codes aber auf kleine Simulationsexperimente, vereinfachte Experimente in Testreaktoren, Tradition und Spekulation. Die Wahl vieler Parameter, die den Ablauf, die Zeitskalen und die Energiefreisetzung des verursachten Störfalls bestimmen, ist dem Benutzer überlassen. Um einen der Entwickler zu zitieren: »Wir parametrisieren unsere Unwissenheit.«<sup>70</sup>

Die von Simulations-Entwicklerseite in Aussicht gestellte größere Detailtiefe in Bezug auf bestimmte Schlüsselprozesse im Ablauf eines HCDA bringt mithin mannigfache neue epistemische Unsicherheiten und »Parametrisierungen von Unwissenheit« mit sich – Robert Jungk schrieb abfällig über die »spekulative Wissenschaft der Computersimulation«.<sup>71</sup> Dieses spekulative Element findet sich bei der Verbindung von Teilen der Ereigniskette, in denen Rechenmodelle jeweils ein wesentlich besseres Verständnis der physikalischen Vorgänge erzeugten – dies galt vor allen Dingen für die Phase vor der Desintegration des Reaktorkerns. Sei diese jedoch erst einmal eingetreten, stoße die Simulation an prinzipielle Grenzen:

»Computer modeling of fuel and cladding movements, and their interaction with sodium coolant, following the loss of geometric integrity of the reactor core borders on witchcraft. The possible scenarios from this point to the end game are infinite. Many simplifying assumptions have to be made. There are so many variables and assumptions that an analyst can manipulate the calculations to predict any size energy release – anything from a partial core melt as occurred in the Fermi-I reactor to a catastrophic explosion rupturing the integrity of the reactor vessel.«<sup>72</sup>

Die mannigfachen HCDA-Simulationstools moderierten mithin die Hypothesizität von Störfällen, indem sie Teile dieser Prozesse als Wissen sicherten und verknüpften, zugleich aber auch Bereiche des Nichtwissens und ungesicherte Verknüpfungen bis auf Weiteres zuließen. Dieses »Weitere« floss – vor allem von Kritikerseite – immer massiver als Forderung nach experimentellen Verifikationen von Simulations-szenarien und ihrer Outputs in die Sicherheitsdebatte um Schnelle Brüter ein. Kom-

---

69 Vgl. Benecke:, »Die kompromittierte Wissenschaft«, in: Meyer-Abich (Hg.): *AUSgebrütet*, a.a.O., S. 264–265.

70 Ebd., S. 266.

71 Vgl. Jungk: *Der Atom-Staat*, a.a.O.

72 Vgl. Thomas B. Cochran: »The Plutonium Burner«, in: *Proceedings of the International Conference on Plutonium*, Omiya, Japan, 2.–4. November 1971, S. 119–151.

plementär wurde eine bessere Basis von empirischen Input-Daten für die Computermodelle verlangt:

»Undoubtedly they can be a powerful tool, particularly for the parametric study of wide-ranging factors. Nevertheless, where there is greater complexity one may reasonably wonder to what extent any conclusions are peculiar to the details of the particular theoretical model concerned. One may also ask if the available physical data are extensive enough to support the entire logical structure. Such skepticism is necessary and does not appear unduly to discourage code development.«<sup>73</sup>

Doch eine nähere Betrachtung dieser experimentellen Komplementärseite fördert jene in der Nuklearforschung brüchig gewordene epistemologische Wechselbeziehung von Theoriebildung und experimentellem Nachweis eindrücklich zutage. Beispielfhaft zeigt sich dies zunächst an experimentellen Stabilitätstests des Reaktorgehäuses, die nicht nur numerisch kalkuliert, sondern auch in sogenannten *Scale-Model*-Tests erforscht wurden.<sup>74</sup> Im Fall des Kalkar-Brüters wurde dabei ein 1:6-Maßstabmodell des geplanten Reaktors – durch eine Explosion mit chemischem Sprengstoff und unter Verwendung von Wasser statt Natrium für den Kühlkreislauf – der angenommenen Maximalbelastung eines Bethe-Tait-Störfalls in der fertigen Großanlage ausgesetzt (Abb. 5).

Die Verformungen und Belastungswerte des Behälters und seiner Bestandteile (z.B. Ventile und Verschraubungen) sollten durch aufwändige Messinstrumentierung aufgezeichnet werden. Zusätzlich bestanden die bundesdeutschen Genehmigungsbehörden darauf, die Ergebnisse des Experiments von den HCDA-Softwares des Projekts vorausberechnen zu lassen, um die Ergebnisse im Nachgang zu vergleichen und damit die Nutzbarkeit der Codes zu verifizieren.<sup>75</sup>

---

73 Teague: »Fast Reactor Safety Research Needs«, in: American Nuclear Society (Hg.): *Proceedings of the Fast Reactor Safety Meeting*, a.a.O., S. 345.

74 Vgl. z.B. M. Eglème, J. P. Fabry, H. Lamotte: »Nuclear Accident Simulation in a 1/6 Scale Model of the SNR-300 Fast Breeder Reactor«, in: *Nuclear Engineering and Design* 42 (1977), S. 115–122.

75 Ebd., S. 115.

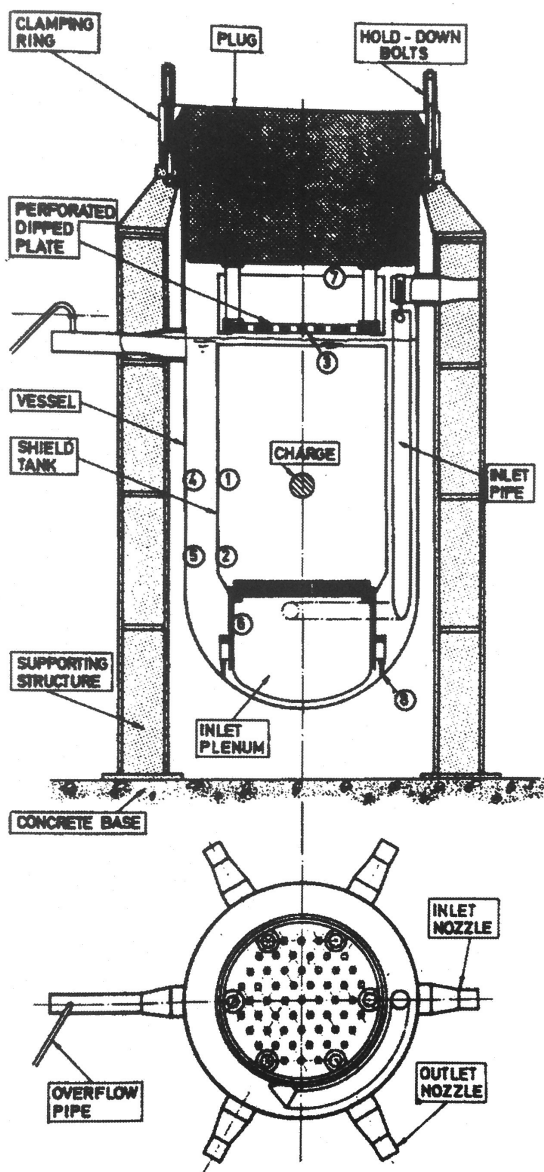


Abb. 5 Aufbau des 1/6-Maßstabmodells des SNR-300-Reaktorbehälters



Das Experiment bewies erfolgreich die Stabilität des Gehäuses, doch seine Zusammenfassung kommt zu epistemologisch interessanten Aussagen:

»The agreement between the precalculations and the experimental results is not perfect. [...] It does not mean that the code can give any desired results but it is obvious that knowing the experimental circumstances and the measurements, the choice of the computer model and of the data is more evident. Although an »a posteriori« interpretation would apparently yield more encouraging results, this kind of precalculation is probably the best way to make the theorists think to what could happen in the vessel instead of asking them simply to explain what has happened in it.«<sup>76</sup>

6Versuchsergebnisse, so wird deutlich, dienten weniger als Beweis oder Widerlegung theoretischer Annahmen und ihres Durchspielens in Computersimulationsmodellen im Sinne einer Identitätsbeziehung oder größtmöglichen Ähnlichkeit. Andernorts wurden Notkühlversuche z.B. nicht an nuklearen Brennelementen, sondern an elektrischen Heizstäben durchgeführt.<sup>77</sup> Auch solche Experimente beruhten auf hochgradig abstrahierten Analogien zu den modellierten Prozessen, und der Erkenntnisgewinn lag gerade im Differenzbereich der jeweiligen Ergebnisse – in einer besseren Einschätzung der *möglichen* Vorgänge, nicht einer Verifikation der *tatsächlich* abgelaufenen.

Hinzu kommt, dass Tests wie dieser sich oft nur auf einen Teilbereich der geplanten Anlage bezogen. Zwar wurden für den SNR-300 auch Großkomponententest in eigens dafür gebauten Testanlagen realisiert. Dort prüfte man z.B. Dampfturbinen, Kühlaggregate, Detektorsysteme für Lecks, Bedienarmaturen oder Flussdynamiken der Kühl- und Mediatorkreisläufe im 1:1-Modell.<sup>78</sup> Da jedoch aus zeitlichen oder finanziellen Gründen nicht alle Subsystemtests innerhalb des eigenen Projekts durchgeführt werden können, griffen die Entwickler – soweit z.B. über Kooperationen zugänglich – oftmals auf die Daten und Erfahrungen aus anderen internationalen Brüter-Entwicklungsprojekten zurück. Zusätzlich zur dabei entstehenden Frage nach der Übertragbarkeit von Wissen aus anderen Kraftwerkskonstruktionen erzeugten sie lediglich ein Wissen über das Zusammenspiel einer begrenzten Anzahl von Komponenten. Sensible Abläufe und Unfallszenarien, wie etwa die Diffusion radioaktiver Stoffe in der Atmosphäre oder die Haltbarkeit von Schutzeinrichtungen und Umantelungen, bleiben ohnehin Gegenstand theoretischer Überlegungen und mathematischer Formalisierung. Sie konnten nur in sehr beschränktem Maße mittels La-

76 Ebd., S. 122.

77 Vgl. W. Baier: »Generalprobe für den Atomunfall«, in: Frankfurter Rundschau, 05.12.1975, zit.n. Joachim Radkau: Aufstieg und Krise der deutschen Atomwirtschaft 1945–1975. Verdrängte Alternativen in der Kerntechnik und der Ursprung der nuklearen Kontroverse, Reinbek 1983, S. 370.

78 Vgl. Marth: *Der Schnelle Brüter SNR 300*, a.a.O., S. 54–62. Vgl. z.B. P. Ludwig und B. Hus: »Some Results of the 50MW Straight Tube Steam Generator Test in the TNO 50MW SCTF at Hengelo«, in: *Summary Report. Study Group Meeting on Steam Generators for LMFB*, Bensberg, 14.-17.10.1974, S. 269–281.



borexperimenten erforscht werden – wenn sie nicht als Erfahrungen aus vergangenen Störfällen oder Beinahe-Katastrophen in Nuklearanlagen in die Formeln und Einschätzungen einfließen.<sup>79</sup> Auch das Verhalten von Brennstäben in Bezug auf hydrodynamische Belastungen durch die Kühlflüssigkeit oder die Verformung der Brennstäbe oder ihrer Hülle bei hohen Temperaturen wurde in isolierten Testreihen erforscht.<sup>80</sup>

»Experimente gibt es nur zu Teilphänomenen. Ich will hier nicht für sogenannte integrale Tests sprechen, in denen sozusagen der gesamte Reaktor auf den Prüfstand kommt. Für Leichtwasserreaktoren hat es solche Tests gegeben: Bei ihnen wurden Bedingungen herbeigeführt, unter denen sich der Reaktorkern selbst zerstörte und dabei das gesamte Gebäude mit Druckstößen und Hitzewellen belastete. Für Brutreaktoren sind entsprechende Tests nicht durchgeführt worden; wenn sie auch wahrscheinlich nicht entbehrlich sind, so sind sie doch unpraktisch und teuer. Vom Prüfstand, d.h. den Instrumenten, bliebe vielleicht nichts übrig – wo auch in Europa gäbe es ein geeignetes und für die Bevölkerung akzeptables Testgelände? Integrale Tests würden auch nur dann die notwendige Information liefern, wenn man sie oft wiederholte, was wiederum nicht praktikabel ist.«<sup>81</sup>

Die Ergebnisse solcher Large-Scale-Tests wären ohnehin kaum verallgemeinerungsfähig, unterschieden sich doch die Zusammensetzung der Brennstäbe und die Konstruktionen der verschiedenen Brüter-Projekte der 1960er und 1970er Jahre meist recht stark voneinander.

Der Erkenntniswert experimenteller Untersuchungen für die hochkomplexen, gekoppelten Systeme und Vorgänge in einem Brutreaktor lag mithin weniger in der Verifikation theoretischer Annahmen oder von Simulationsdaten. Experimente hatten selbst eher Modellcharakter und trugen damit ebenfalls den Index hypothetischen Wissens. Epistemologisch situierten sie sich auf gleicher Ebene wie Computersimulationen als Elemente eines Gewebes aus partiellen Wissensbestandteilen. Auch Experimente lösten keineswegs das grundlegende Dilemma komplexer Technologien wie Schneller Brüter: »We can always improve our knowledge about contingent elements, but we can never make it complete. This restates the proposition that the residual risk can be made smaller than any given small number but it can never be reduced to zero.«<sup>82</sup>

---

79 Vgl. hierzu z.B. American Nuclear Society (Hg.): *Proceedings of the Fast Reactor Safety Meetings*, a.a.O.

80 Vgl. z.B. Fritz Thümmeler: »Bestrahlungseinfluss auf das Verhalten von SNR 300-Brennstäben bei hohem Abbrand«, in: Kernforschungszentrum Karlsruhe (Hg.): *Statusbericht Schneller Brüter 1974, KFK-2003*.

81 Benecke: »Die kompromittierte Wissenschaft«, in: Meyer-Abich (Hg.): *AUSgebrütet*, a.a.O., S. 263.

82 Ebd., S. 53.

#### IV. Vom China Syndrome zu Sicherheitsphilosophien

Um Lizenzierungsanforderungen und den Sorgen einer zunehmend Brüder-kritischen Öffentlichkeit besser begegnen zu können, reicherten Nuklearforscher das durch Bounding Accidents, »mechanistische« Computersimulationen und Experimente nur in Teilen fassbare technische Nichtwissen um hypothetische Kernschmelzen um eine komplementäre Methode an. Durch probabilistische Verfahren sollten die Freiflächen im Gewebe partiell gesicherter Wissensbestandteile besser situiert werden:

»In the probabilistic methodology, we are able to introduce the concepts of probability for events happening and also probability for various consequences resulting from specific events. We can use the latter probability distributions both for accounting for calculational uncertainties or for natural distributions in the results that might result from specific initial conditions.«<sup>83</sup>

Als ingenieurtechnische Methode der Risikoanalyse werden dabei z.B. Ausfallwahrscheinlichkeiten für einzelne Systembestandteile definiert, die dann in Flowchart-ähnlichen Strukturen einer Fehlerbaumanalyse zugeführt wurden. So wurde eine Vielzahl möglicher Szenarien unter verschiedene Risikogruppen einteilbar (Abb. 6).<sup>84</sup>

Ein Ereignis – z.B. der Ausfall der Kühlung – wurde vorgegeben und dann nach allen möglichen Unfallursachen gesucht, die zu diesem Ereignis hätten führen können. Damit sollte die Identifikation kritischer Systemstellen innerhalb einer Vielzahl von Ausfallkombinationen verschiedener Komponenten und Teilsysteme sichergestellt werden und die verteilten Elemente und Daten der hypothetischen Wissensmatrix in einen besser einschätzbaren, systemischen Zusammenhang gebracht werden.<sup>85</sup>

Doch auch dabei ergaben sich Anschlussprobleme. So notierten Alan Waltar und Albert Reynolds in ihrem Standardwerk zu Brutreaktoren: »A major difficulty in employing the probabilistic approach is that the distribution functions for the numerous parameters of uncertainty are not well known. Little failure data are available for systems which have low failure rates.«<sup>86</sup> Der hypothetische Charakter der Störfälle beeinflusst deren probabilistische Beschreibung: Wo diese (noch) nicht eingetreten sind, da ist die Annahme realistischer Eintrittswahrscheinlichkeiten arbiträr.

83 Avery: »Fast Reactor Safety Research Needs«, in: American Nuclear Society (Hg.): *Proceedings of the Fast Reactor Safety Meeting*, a.a.O., S. 383.

84 Vgl. Graham: *Fast Reactor Safety*, a.a.O., S. 48–65. Vgl. hierzu auch die Methoden des sogenannten Rasmussen-Reports, der ersten großangelegten Reaktorsicherheitsprüfung in den USA: Norman C. Rasmussen u.a.: *Report of the Reactor Research Review Group: submitted to the President's Nuclear Safety Oversight Committee*, Washington, DC: 1981. Auch für den SNR-300 wurden im Auftrag des BMBF zwei Risikostudien erstellt.

85 Vgl. Gesellschaft für Reaktorsicherheit (Hg.): *Deutsche Risikostudie Kernkraftwerke, Phase B*, Köln 1990, S. 16.

86 Waltar: *Fast Breeder Reactors*, a.a.O., S. 529.



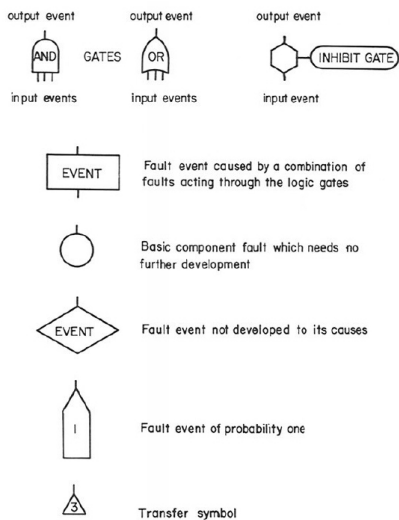


Abb. 6 Schaltoperatoren und Schaltdiagramm einer Fehlerbaumanalyse

Auch die Kombination mechanistischer und probabilistischer Methoden lässt mithin Bereiche des Nichtwissens zurück, so dass sich hier die Integration einer weiteren Ebene der Hypothetizität anschließt. Da man nicht mit Sicherheit sagen konnte, durch welche Fehlfunktion ein Auslegungsstörfall, also der *Größte Anzunehmende Unfall*, ausgelöst werden würde, führte man für die wichtigsten Systembereiche redundante Containment-Maßnahmen ein:

»The concept of containment is to provide a series of barriers between the radioactive products of the fission process and the public. Any reactor has such barriers, and the LM-FBR has more than most. They are, successively: ceramic fuel that retains fission products; fuel-pin cladding; sodium coolant which absorbs radioactive iodine; primary circuit and vessel containment; containment building (possibly of two barrier construction); and exclusion distances.«<sup>87</sup>

Damit dehnte sich der Bereich der Hypothetizität ein weiteres Mal aus. Nun wurde nicht mehr nur im Sinne von Vorsorgemaßnahmen und sicherer Reaktorhüllen gerechnet, sondern mit dem Versagen primärer Schutzmaßnahmen. Beim SNR-300 konzipierte man etwa für die Gebäudestruktur ein zweifaches Containment. Das innere, primäre Containment wurde nicht von außen belüftet, war also atmosphärisch von der Umwelt getrennt. Zudem wurde es mit einer Stahlauskleidung versehen, die den umgebenden Beton gegen die Hitze etwaig austretenden Natriums aus dem Kühlkreislauf isolieren sollte (Abb. 7).

87 Graham: *Fast Reactor Safety*, a.a.O., S. 255.

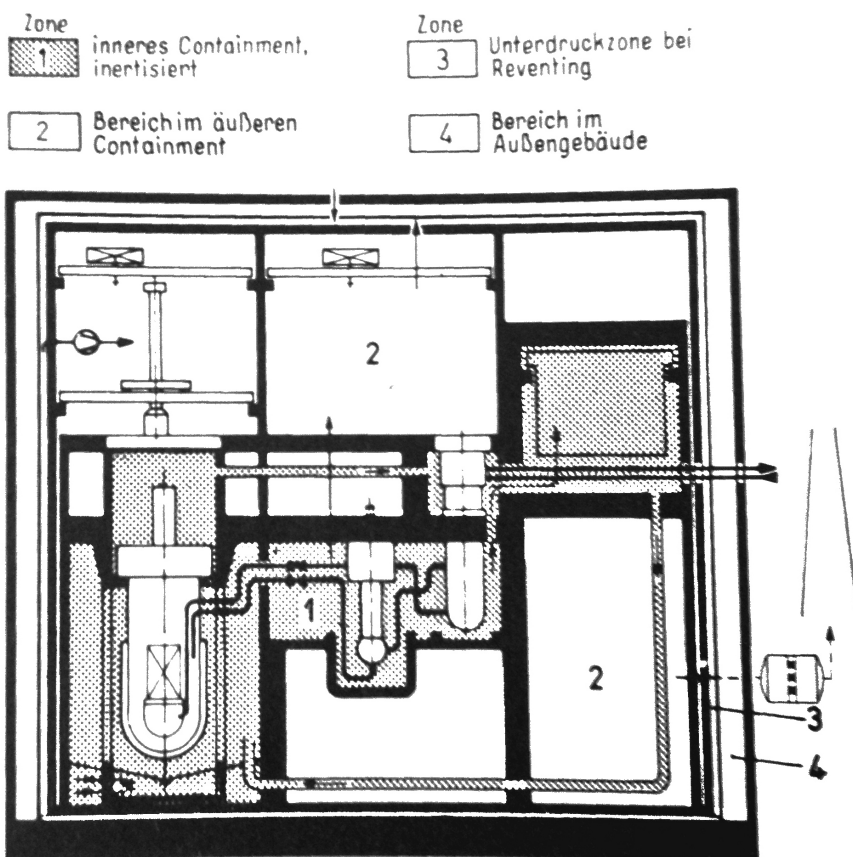


**Bild 5.10. Sicherheitsbehälter des SNR-300 (Prinzip)**

- 1 Primäres (inneres) Containment (inertisiert)
- 2 Sekundäres Containment
- 3 Spalt mit Unterdruck (Reventing)
- 4 Reaktorgebäude
- 5 Rückführkanal für Naturkonvektionsströmung

*Abb. 7 Schematische Darstellung des SNR-300-Containmentsystems*

Das sekundäre Containment konnte radioaktive Aerosole aus dem primären Containment aufnehmen – etwa bei einem durch eine Leistungsexkursion undicht gewordenem Reaktorgehäuse. Es sollte nach außen von einer zusätzlichen Unterdruckzone abgeschlossen werden, die austretende Gase absaugen sollte. Diese sollten

dann aktiv in die Containment-Struktur zurückventiliert werden. Sogenannte *Core Catcher* – gekühlte, extrem hitzeresistente Bodenplatten unter dem Reaktorgehäuse – sollten das Durchdringen schmelzender Reaktorkerne durch das Containment verhindern und somit dem in den US-Forschungen salopp *China Syndrome* genannten Vorgang vorbeugen, dass ein Kern sich in die Erde voranschmelzen würde. Von den USA wäre es in Richtung China vorangegangen, solange, bis ausreichender Kontakt mit Erdmaterial seine Hitze abgeleitet und gestoppt hätte.<sup>88</sup> Außerdem sollten »Rekritikalitätseffekte« unbedingt vermieden werden, d.h. das Wiedereinsetzen von überkritischer Neutronenaktivität, wenn geschmolzenes Material sich an einer Stelle ansammeln oder nicht ausreichend gekühlt würde. Der Core Catcher war daher so konstruiert, dass er das geschmolzene Material möglichst flächig verteilte.<sup>89</sup>

Diese Vervielfachung von Schwellen zwischen Reaktor und Außenwelt folgte einem kombinierten Prinzip von Redundanz und Diversität: Mithilfe mehrfacher Sicherungen und voneinander unabhängig funktionierender Abschalt- oder Kühlsysteme sollte der *Größte Anzunehmende Unfall* gehegt werden, wenn die aktiven Präventionsmaßnahmen versagt hätten. Die Vervielfachung dieser Maßnahmen erfolgte oftmals auf Druck von Lizenzierungsbehörden: »[T]he uncertainty in what a hypothetical accident demands in terms of technical measures makes this type of accident the »stumbling stone« in a complex legal procedure.«<sup>90</sup> Beim SNR-300 wurden daher für viele Prozesse zwei unabhängige Sicherungssysteme zugrunde gelegt, die zudem nicht identisch funktionierten: Zur Schnellabschaltung etwa waren einerseits automatisch von oben durch Schwerkraft in den Kern fallende und andererseits aktiv von unten in diesen hineingezogene SCRAM-Steuerstäbe geplant.<sup>91</sup> Beide Sicherungssysteme hätten zudem mehr Steuerstäbe getragen als eigentlich zur Unterbindung der Neutronenreaktionen nötig.<sup>92</sup>

Dennoch wurden sowohl von Entwickler- wie auch Kritikerseite Einwände gegen das Redundanz-Prinzip laut: Erstens verteuerten sie die Kraftwerke – wie alle Containment-Maßnahmen – signifikant, bei fraglicher Notwendigkeit – »[s]ome designers may tend to believe in one Webster definition of the word redundancy: »an act of needless repetition«.«<sup>93</sup> Zweitens könne eine Diversität kaum garantiert werden – die beiden Schnellabschaltssysteme des SNR-300 seien »wegen des gemeinsamen Reaktortanks, des gemeinsamen Mediums, der annähernd gleichen Umgebungsbe-

88 Vgl. Okrent: *Nuclear Reactor Safety*, a.a.O., S. 102.

89 Vgl. detailliert Dieter Smid: *Reaktor-Sicherheitstechnik. Sicherheitssysteme und Störfallanalyse für Leichtwasserreaktoren und Schnelle Brüter*, Berlin 1979, S. 136f.

90 Helmut J. Hübel: »The Safety Related Criteria and Design Features for SNR«, in: American Nuclear Society (Hg.): *Proceedings of the Fast Reactor Safety Meeting*, Beverly Hills, 2.–4.4.1974, S. 3–28, hier S. 11.

91 Vgl. Wolf Häfele u.a.: *Fusion and Fast Breeder Reactors*, Laxenburg 1977, S. 289.

92 Vgl. Benecke, »Die kompromittierte Wissenschaft«, in: Meyer-Abich (Hg.): *AUSgebrütet*, a.a.O., S. 272.

93 Graham: *Fast Reactor Safety*, a.a.O., S. 146.

dingungen, des gemeinsamen Kerngerüsts sowie des Spülgassystems«<sup>94</sup> nicht vollkommen unabhängig voneinander zu betreiben. Und drittens konnte die Anreicherung der Komplexität der Gesamtanlage durch zusätzliche Systembestandteile wiederum zu neuen Fehlerquellen und Wechselwirkungen führen.

Die verschiedenen, sich aneinanderlagernden Ebenen hypothetischen Wissens, die sich sukzessive vom eingangs erwähnten Bethe-Tait-Störfall über die nachfolgend beschriebenen HCDAs bis hin zu den redundanten Containment-Maßnahmen dieses Abschnitts aufbauen, folgen historisch einem von den 1960er Jahren bis Mitte der 1970er Jahre stark zunehmenden Bewusstsein der Gefahrenpotenziale der Kernkraft, insbesondere bei Schnellen Brütern. Dies bleibt nicht ohne Einfluss auf die Genehmigungsverfahren – von behördlicher Seite wurden immer detailliertere Risikoabschätzungen und immer restriktivere Sicherheitsstandards für neue Anlagen und Technologien eingefordert. Deren Tragweite formuliert Willy Marth wiederum am Beispiel des SNR-300 im Stil eines vor unbezwingbaren bürokratischen Mächten in die Knie gehenden Pragmatikers:

»Die weiteren Forderungen der Behörden nach Tauchkühlern, Gasblasenabscheider, tankinterner Na-Eintrittsleitung und Aerosol-Umluft-System bedingten eine fast totale Umkonzipierung des SNR 300-Primärsystems. [...] Die Stahlblechhülle, welche als druckfester und abdichtender Sicherheitsbehälter das Containment des Kernkraftwerks Kalkar umgibt [,] [...] war 1976 bereits zu einem Drittel fertiggestellt, als sich die Notwendigkeit zum Übergang auf ein neues Konzept mit zäherem Stahl [...] herausstellte. Die Stahlblechhülle – Bauart gemäß deutschem Genehmigungsanspruch! – kostete fast so viel wie der [französische Experimentalbrüter, SV] Phénix [...] insgesamt.«<sup>95</sup>

Diese Kaskade wurde historisch mehr und mehr von einer sozialen Rationalität evoziert, deren striktere Genehmigungsverfahren Ausdruck einer zunehmend kritischen Öffentlichkeit waren, anstatt einer – zumindest aus Sicht der beteiligten Forscher – wissenschaftlich-technischen Rationalität zu gehorchen. Nur folgerichtig ergab sich dadurch eine letzte hier zu nennende, nochmalige Ausweitung der Betrachtung hypothetischer Abläufe hin zum finalen Fall eines Versagens sekundärer Containment-Maßnahmen. Solche Ereignisse fielen aus der Definition eines GAUs heraus. Sie betrafen technisch nicht mehr beherrschte, d.h. nicht mehr ›annehmbare‹ Unfälle – nukleare Katastrophen, bei denen radioaktive Substanzen in die Außenwelt austreten. Eine derartige technische Nichtbeherrschung war jedoch mitnichten ein Grund, nicht auch solche Katastrophenfälle computersimulatorischen Quantifizierungsversuchen zu unterziehen. Am Kernforschungszentrum Karlsruhe etwa wurde die Software MUNDO (für ›Maximale UNfall DOsis‹) entwickelt, um die radioaktive Belastung im Umkreis einer havarierten Atomanlage zu berechnen:

---

94 Meyer-Abich: »Die risikoanalytische Bewertung des Brüters«, in: Ders. (Hg.): *AUSgebrütet*, a.a.O., S. 124.

95 Marth: *Der Schnelle Brüter SNR 300*, a.a.O., S. 44 und S. 88.



»The calculations were carried out by means of the digital program MUNDO developed at Karlsruhe in the course of these investigations which calculates the doses around a nuclear power plant due to large accidents as function of the course of accident, of the activity distribution in the containment system following the release from the fuel, and of the meteorological dispersion in the atmosphere after leakage through the containment barriers. All the significant effects influencing the activity release as multiple containment systems, filter and air cleaning systems, plate-out behaviour, ground level or stack release can be taken into account.«<sup>96</sup>

Mit solchen hypothetischen Überlegungen kam Anfang der 1970er in der BRD eine kontroverse Diskussion über »Super-GAU« und das »Restrisiko« in Gang,<sup>97</sup> bei der die eingangs angesprochene Doppelbedeutung von »annehmen« konfligierte: Denn wo für Kernforscher ein Super-GAU im hypothetischen Wissen ihrer Simulationen und Risikoanalysen als rechnerisch vernachlässigbar verschwand, wurde er für viele skeptische Laien zunehmend plastisch und dadurch umso weniger annehmbar. Oder, wie Ulrich Beck schreibt: »[I]n Risikodefinitionen wird das *Rationalitätsmonopol der Wissenschaften gebrochen*.«<sup>98</sup> Der Konflikt zwischen den Annahmen einer Hypothesizität der Kernforschung und ihrer *anzunehmenden* Unfälle auf der einen Seite, und ihrer *Annehmbarkeit* durch eine kritische Öffentlichkeit auf der anderen, schärft sich, so Beck, in dem Moment, in dem Wissenschaftler mit einem Monopolanspruch auf Rationalität auftreten.

»Die Reaktorsicherheitsstudien beschränken sich auf die Schätzung bestimmter quantifizierbarer Risiken anhand wahrscheinlicher Unfälle. Die Dimensionalität des Risikos wird also vom Ansatz her bereits auf *technische Handhabbarkeit* eingeschränkt. Bei breiten Teilen der Bevölkerung steht dagegen gerade das *Katastrophenpotenzial* der Kernenergie im Zentrum. Auch eine noch so geringe Unfallwahrscheinlichkeit ist dort zu hoch, wo ein Unfall die Vernichtung bedeutet.«<sup>99</sup>

Gegen eine solche soziale Rationalität tragen die hypothetischen Methoden nicht – ganz gleich, wie klein sich die Eintrittswahrscheinlichkeiten bestimmter Ereignisse in den Computerprogrammen und Risikoanalysetechniken der Atomforschung rechnen lassen.<sup>100</sup> Wo die Eintrittswahrscheinlichkeit eines Super-GAU größer Null ist – und sie wird, da es sich bei Brutreaktoren um komplexe technische System mit enger Kopplung handelt, irreduzibel größer Null sein – bleibt einzig, dieses Katastro-

---

96 Wolf Häfele u.a.: »The Principle of Double Containment and the Behavior of Aerosols in its Relation to the Safety of Reactors with a High Plutonium Inventory«, Kernforschungszentrum Karlsruhe, Oktober 1967, KFK-669.

97 Vgl. Radkau: Aufstieg und Krise der deutschen Atomwirtschaft 1945–1975, a.a.O., S. 370.

98 Beck: *Risikogesellschaft*, a.a.O., S. 38 (Herv. i. Orig.).

99 Ebd., S. 39 (Herv. i. Orig.).

100 Vgl. hierzu auch das entsprechende Kapitel bei Charles Perrow und seine auf Herbert A. Simon Bezug nehmende Diskussion von absoluter, begrenzter und sozialer Rationalität: Perrow: *Normale Katastrophen*, a.a.O., S. 368–378.



phenpotenzial zu relativieren, »to put the events into perspective«.<sup>101</sup> Die hypothetischen Explorationsmethoden für Bereiche technischen Nichtwissens in den Nuklearanlagen wurden quasi »nach außen« gekehrt und auf soziotechnische Gefahrenanalysen übertragen. Dazu war es u.a. wichtig, mit Programmen wie MUNDO auch die Auswirkungen eines Super-GAU zu quantifizieren zu versuchen. Nur so ließen sich z.B. erwartbare Opferzahlen angeben, die man mit anderen gesellschaftlichen Gefährdungs- und Katastrophenpotenzialen vergleichen konnte: »In the course of the next few years, it will be the aim of such research to resolve the outstanding uncertainties so that overall risk associated with fast reactor operation can be reliably assessed. This must be done in the perspective of comparable risks associated with other technological developments and freely accepted by contemporary advanced societies.«<sup>102</sup>

Genaue Zahlenangaben über die Winzigkeit von Unfallrisiken, so notiert Joachim Radkau, avancierten in der öffentlichen Diskussion zu beliebten Argumenten der Kernenergie-Protagonisten: »Die »reliability analysis«, die lediglich als Mittel zum Aufspüren von Schwachstellen der Kerntechnik getaucht hätte, wurde der Öffentlichkeit gegenüber in unzulässiger Weise als Beweis für die Sicherheit der Kerntechnik verwendet.«<sup>103</sup> Und Radkau analysiert auch den durch die Methoden und Techniken der Hypothetizität induzierten Wandel in der Reaktorsicherheitsdebatte ganz richtig als Umstellung von Empirie auf Futurologie: Befasste sich 1962 die erste Sektion der diesbezüglichen IAEA-Symposien noch »ganz punktuell-empirisch« mit einem Rückblick auf Reaktor-Störfälle, so beginnen die Sammelbände eine Dekade später vorwärtsgewandt mit Sektionen zur »Philosophy of Safety Design« und angewandter Wahrscheinlichkeitsrechnung.<sup>104</sup> Und innerhalb einer solchen auf Probabilistik beruhenden »Philosophie« kommen dann hochgradig verzerrte Vergleiche zustande, die heutzutage wieder als »funny stories« des Atomzeitalters durchgehen mögen.

Um nur ein Beispiel herauszugreifen: In einem Sammelband mit dem schönen Titel *Nuclear Energy. A Sensible Alternative* erscheint noch 1985 ein Beitrag zum Thema »Risks in our Society«, der verschiedene Risikofaktoren auf eine gemeinsame Währung der *Life Expectancy Reduction* (LER) umrechnet, also die jeweilige Reduzierung der Lebenszeit angibt. So soll eine Antwort auf die Eingangsfrage des Artikels gegeben werden: »Our news media are constantly bombarding us with scare stories about radiation, pollution, dangerous chemicals, and other products of our technology. How dangerous are these threats, and how do they compare with other

101 Avery: »Fast Reactor Safety Research Needs«, in: American Nuclear Society (Hg.): *Proceedings of the Fast Reactor Safety Meeting*, a.a.O., S. 383.

102 Teague, »Safety of Fast Reactors«, in: Frank R. Farmer (Hg.): *Nuclear Reactor Safety*, a.a.O., S. 183–210, hier S. 207.

103 Joachim Radkau und Lothar Hahn: *Aufstieg und Fall der deutschen Atomwirtschaft*, München 2013, S. 362.

104 Ebd., S. 365.

risks we constantly face in our daily lives?»<sup>105</sup> Der Beitrag fasst eine ursprünglich im Journal *Health Physics* erschienene Studie zusammen, die u.a. zu dem erstaunlichen Ergebnis kommt, dass »[o]ne of the greatest risks endured by large numbers of people is remaining unmarried«, dicht gefolgt von Zigarettenrauchen, bei der für Männer eine Lebenszeitreduktion von 10 Minuten pro Zigarette kalkuliert wird.<sup>106</sup> Ein Super-GAU hingegen nehme sich demgegenüber äußerst harmlos aus:

»A nuclear meltdown has been portrayed as ›the ultimate catastrophe‹, but even if we had one every 5 years somewhere in the US, our LER from them would be only 0,2 day according to government-sponsored scientists, or 2 days according to nuclear critics.«<sup>107</sup>

Und in der zugehörigen Überblickstabelle sortiert sich diese Gefahr damit ein zwischen Flugzeugabstürzen und jener, dass einem der Himmel auf den Kopf fällt – respektive die damals um die Erde kreisende *Skylab*-Raumstation (Abb. 8).

322

IV • Risk Assessment

TABLE I

Estimated Life Expectancy Reduction from Risks and Activities

| Activity or risk                                                 | Days LER            |
|------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Heart disease                                                    | 2100                |
| Being unmarried                                                  | 2000                |
| Cigarette smoking                                                | 1600                |
| Cancer                                                           | 980                 |
| Being 30 lb. overweight                                          | 900                 |
| Grade school dropout                                             | 800                 |
| Unskilled laborer                                                | 700                 |
| Stroke                                                           | 520                 |
| Vietnam army duty                                                | 400                 |
| Mining or construction work (due to accidents only)              | 300                 |
| Motor vehicle accidents                                          | 200                 |
| Pneumonia, influenza                                             | 130                 |
| Homicide                                                         | 90                  |
| Drowning                                                         | 40                  |
| Poison + suffocation + asphyxiation                              | 37                  |
| Energy production and use                                        | 25                  |
| Diet drinks                                                      | 2                   |
| Hurricanes, tornadoes                                            | 1                   |
| Airline crashes                                                  | 1                   |
| All-nuclear electricity                                          | 0.04–2 <sup>a</sup> |
| Harrisburg area residents (from TMI accident)                    | 0.001               |
| Radioactive waste burial ground leaks, risk to nearest neighbors | 0.0001              |
| Sky-Lab fall                                                     | 0.00000002          |

<sup>a</sup> The lower number is the estimate of government-sponsored scientists, and the higher number is the estimate of nuclear critics.

Abb. 8 Risikorelativierung von Kernkraft und anderer Hochtechnologien durch den Vergleich mit Alltagsrisiken über die Variable LER (Life Expectancy Reduction)

105 Bernard L. Cohen: »Risks in Our Society«, in: Karl O. Ott und Bernard I. Spinrad (Hg.): *Nuclear Energy. A Sensible Alternative*, New York 1985, S. 317–325, hier S. 317.  
 106 Vgl. ebd., S. 318.  
 107 Ebd., S. 320.

So überzogen dieses Beispiel auch sein mag, so eindrücklich zeigt es doch den Versuch, eine ›Verhaltenswissenschaft von Systemen‹ mit ganz anderen Verhaltensweisen zu verrechnen und dabei z.B. menschliche und nichtmenschliche Akteure über den Begriff des Risikos auf einer Stufe zu situieren, um das Katastrophenpotenzial der Kernkraft zu relativieren. Es ist ein Versuch, wissenschaftliche und soziale Rationalität zu verbinden. Denn genau darum geht es in der Kernenergiediskussion: Wissenschaftliche und soziale Rationalität sind in Hochtechnologiegesellschaften gar nicht mehr unterscheidbar und in ihrer kontroversen Beziehung ein wichtiger Motor öffentlicher Entscheidungsprozesse – oder mit Beck gesprochen: »Wissenschaftliche ohne soziale Rationalität bleibt *leer*, soziale ohne wissenschaftliche Rationalität *blind*.«<sup>108</sup> Dass diese Dialektik im Fall des SNR-300 schließlich in einer juristischen Entscheidung synthetisiert wird, spricht dabei jedoch für sich. Im sogenannten Kalkar-Beschluss vom 8. August 1978 heißt es in Leitsatz 6:

»Vom Gesetzgeber im Hinblick auf seine Schutzpflicht eine Regelung zu fordern, die mit absoluter Sicherheit Grundrechtsgefährdungen ausschließt, die aus der Zulassung technischer Anlagen und ihrem Betrieb möglicherweise entstehen können, hieße die Grenzen menschlichen Erkenntnisvermögens verkennen und würde weithin jede staatliche Zulassung der Nutzung von Technik verbannen. Für die Gestaltung der Sozialordnung muss es insoweit bei Abschätzungen anhand praktischer Vernunft bewenden. Ungewissheiten jenseits dieser Schwelle praktischer Vernunft sind unentrinnbar und insofern als sozialadäquate Lasten von allen Bürgern zu tragen.«<sup>109</sup>

Das Restrisiko als sozialadäquate Last – jenseits einer mit solchen Bestimmungen jedenfalls genehmigungsrechtlich beendeten Sicherheitsdiskussion waren es damit letztlich andere Faktoren, welche die Euphorie für weitere Forschungen an der Schnellbrütertechnologie – weltweit – beendeten. Hierzu gehörten die Gefahren der Proliferation von Plutonium und eine ökonomische Neubewertung angesichts eines seit Mitte der 1970er Jahren prognostizierten, im Vergleich zu früheren Studien drastisch zurückgefahrenen Ausbaus der Kernenergie insgesamt.

Daran vermögen auch die eingangs angesprochenen vermeintlichen Erfolgsmeldungen bezüglich signifikanter qualitativer Fortschritte bei der Computersimulation von Reaktoren und Brüter-Kernen kaum etwas zu ändern. Sie folgen einerseits wiederum nur der wissenschaftlich-ingenieurstechnischen Rationalität, und andererseits operieren auch sie nach wie vor im Bereich der Hypothetizität – ganz gleich, wie groß die Rechenkapazität des HPC oder wie ›tiefenscharf‹ die Modellierung. Hussein Khalil, der Direktor der Nuclear Engineering Division am ANL, räumt ein:

»What we hope to do with the more powerful computers [...] is actually begin the simulation at a very fundamental scale by building the model from the atomic level where the

---

108 Beck: *Risikogesellschaft*, a.a.O., S. 40 (Herv. i. Orig.).

109 Mitglieder des Bundesverfassungsgerichts (Hg.): *Entscheidungen des Bundesverfassungsgerichts (BVerfGE)* 49 (1978), S. 89.

interactions are taking place. Obviously, we can simulate this degree of detail only for a very small portion of the system, but the hope is that we can then make use of this information to create a less-detailed – yet valid – model for the entire system.«<sup>110</sup>

## V. Schluss: Möglichkeitswissen

Das von Wolf Häfele entworfene Konzept einer computertechnisch gestützten Hypothesizität berührt mithin auf mehrfache Weise ein Verständnis von technischem Nichtwissen: Erstens bringen die ›mechanistischen‹ und probabilistischen Ansätze und Techniken der Schnellbrüterforschung jenes Paradox hervor, das Niklas Luhmann in seiner *Soziologie des Risikos* beschreibt:

»Je mehr man weiß, desto mehr weiß man, was man nicht weiß [...]. Je rationaler man kalkuliert und je komplexer man die Kalkulation anlegt, desto mehr Facetten kommen in den Blick, in Bezug auf die Zukunftsungewissheit und daher Risiko besteht.«<sup>111</sup>

Die immer kleinteiligeren Berechnungsversuche und detaillierteren Modellierungen von Teilproblemen führen nicht zu mehr Eindeutigkeit und Beherrschbarkeit, sondern zu einer invers verlaufenden, immer ausgreifenderen Ausweitung der Sicherheitsthematik bis hin zu kaum mehr bestimmbareren gesellschaftlichen Risiken. Auch heute implizieren Computersimulationen von Reaktorvorgängen die Einführung von Parametrisierungen und Annahmen und unterstreichen, dass sich das Verständnis wissenschaftlicher ›Wahrheit‹ längst hin zu ›Adäquatheit‹, fallweiser ›Richtigkeit‹ oder ›Anwendbarkeit‹ verschoben hat.<sup>112</sup> Es geht darum, gesicherte Wissensbestandteile so zu arrangieren, dass damit die Bereiche des verbleibenden oder neu entstehenden Nichtwissens bewusst organisiert und eingeplant werden. Für diese Operationalisierung sind Computersimulationen und probabilistische Fehlerbaum- und Risikoanalysen die Medien der Wahl.

*Zweitens* können diese Nuklearforschungsprojekte als exemplarisch angesehen werden für eine Neusortierung von Faktischem und Möglichem: Wo nur mehr sehr sporadisch auf empirische Befunde zurückgegriffen werden kann, wo das *Trial and Error* von Hypothesenbildungen und Vergleichsdatengenerierung, wo die (Un-) Planbarkeiten von Experimentalsystemen (gemäß Rheinberger) zunehmend geringeren Einfluss haben, wird früh auf numerische Verfahren, Simulationsmodelle und

---

110 Vgl. Argonne National Laboratory (Hg.): »Computer simulations help design new nuclear reactors«, in: *Argonne Now*, Spring 2008, [http://www.ne.anl.gov/About/headlines/new\\_nuclear\\_age.shtml](http://www.ne.anl.gov/About/headlines/new_nuclear_age.shtml) (aufgerufen: 23.2.2016).

111 Niklas Luhmann: *Soziologie des Risikos*, Berlin 1991, S. 37. Vgl. für eine eingehende Analyse von ›Nichtwissen‹ Andreas Kaminski: *Technik als Erwartung. Grundzüge einer allgemeinen Technikphilosophie*, Bielefeld 2010, S. 227–242.

112 Vgl. Claus Pias: »On the Epistemology of Computer Simulations«, in: *Zeitschrift für Medien- und Kulturforschung* 1 (2011), S. 29–54.

Fehlerbäume gesetzt. Damit werden Ereignisfolgen in ihrer Dynamik erfassbar, deren Erforschung anderweitig nicht mehr denkbar ist: Realweltexperimente einer Brüter-Kernschmelze wären ethisch kaum verantwortbar und eine sinnvolle Datengenerierung dabei mehr als fragwürdig – welche Instrumentierung hielte überhaupt den involvierten Temperaturen und Drücken stand? Diese Ereignisfolgen lösen sich von einem Erfahrungshorizont mit Vergangenheitsbezug und eröffnen Erwartungshorizonte.<sup>113</sup> Folglich sind nukleare Störfälle weniger jene Kurzschlüsse von Ereignis und Beschreibung, welche »die Nachträglichkeit der (epistemologischen, performativen und ästhetischen) Mustererkennung mit der Notwendigkeit weiterbearbeiten-der Zukunftsorientierung«<sup>114</sup> zusammenführen, wie Lars Koch und Christer Petersen schreiben. Sie operieren vielmehr von vornherein zukunftsgerichtet: Als Modellexperimente, Simulationen und Entscheidungsbäume, die den Störfall mitsamt hinreichender Lösungsszenarien – mit einem Wort Hans Blumenbergs – »vorahmen« und somit Störung und Entstörung intrinsisch koppeln.<sup>115</sup> Der Störfall, ehemals ein Moment der Latenz und Dehnung, der retrospektiv betrachtet als handlungsleitend für zukünftige Erwartungshorizonte umformatiert werden könne, transformiert sich zu einem »Immer schon Dagewesenen«, das den Anfang jedweder Planung markiert. Nicht aus seinem Eintreten wird gelernt, sondern aus der Operationalisierung seines Nichteintretens.<sup>116</sup>

Diese Umstellung auf ein hypothetisches Wissen, auf ein Möglichkeitswissen, ist *drittens* induziert von einem Komplexitätszuwachs. Charles Perrow zufolge stellen die äußerst vielteiligen Nuklearanlagen mit ihren multiplen Elementen Systeme mit *enger Kopplung* dar. Enge Kopplung bedeutet, dass es aufgrund der Sicherstellung der Funktionsweise der Technologie mannigfache exakt miteinander abzustimmende Prozesse vor auszuplanen gilt. Denn die mögliche Vielfalt und Geschwindigkeit von radioaktiven Prozessen lässt nur sehr begrenzt Raum für Eingriffe oder »Umleitungen« von Störpotenzialen. Sicherungsmaßnahmen erfordern damit immer auch schon ein Möglichkeitswissen potenzieller Stör- und Unfälle, die simulativ durchgespielt und in der Auslegung und im Bau der Anlage umgesetzt werden. Wo *in realiter* kein Spielraum bleibt, so Eva Horn, »müssen Systeme also besonders exakt durchdacht werden: alle potentiellen Störungen, alle Ausfälle und ihre Konsequenzen inklusive der möglichen Kombinationen mehrerer Fehlerquellen, müssen im Voraus bereits

113 Vgl. Reinhard Koselleck: *Vergangene Zukunft. Zur Semantik geschichtlicher Zeiten*, Frankfurt/M. 1979, S. 349–375.

114 Lars Koch und Christer Petersen: »Störfälle – Fluchtlinien einer Wissensfigur«, in: Dies. und Joseph Vogl (Hg.): *Störfälle*, S. 7–12, hier S. 9.

115 Vgl. Hans Blumenberg: »Nachahmung der Natur«. Zur Vorgeschichte der Idee des schöpferischen Menschen«, in: Ders.: *Wirklichkeiten in denen wir leben. Aufsätze und eine Rede*, Stuttgart 1986, S. 55–103.

116 Vgl. hierzu Sebastian Vehlken u.a.: »Computersimulation«, in: Benjamin Bühler und Stefan Willer (Hg.): *Futurologien. Ordnungen des Zukunftswissens*, München 2016, S. 181–196.

mit eingeplant werden«.<sup>117</sup> Dieses Vorgehen hat jedoch zumindest zwei Schwachstellen: Es erhöht zum einen wiederum die Komplexität des Systems und führt zu neuen möglichen und möglicherweise unbedacht bleibenden Kopplungen. Und zum anderen geht es von einer Ursache-Wirkungs-Logik aus, in der ein fehlerhaftes Element immer zu identifizieren sein wird.

Und der *vierte* Punkt ist schließlich die kaskadenartige Ausdehnung des hypothetischen Wissens. Vom *Bounding Accident* über HCDA-Simulationen zu Containment-Maßnahmen und der Berechnung von Effekten eines Super-GAU hin zur Relativierung von Unfallrisiken: Die Techniken und Methoden der Kernkraftforschung weiten sich im Laufe der 1970er Jahre zu Konstituenten der ›Risikogesellschaft‹ (Beck) aus. Ihre (computer-)modellierten Störfälle changieren zwischen Wirklichkeits- und Möglichkeitssinn: Sie verweisen einerseits auf die Verletzlichkeit moderner Gesellschaften, dienen andererseits aber auch der Abwiegung von Gefahren. Störfälle sind damit Produkte technischer Operationen, die ein futurologisches Wissen erst erzeugen. Dies gilt prinzipiell für jede Art von Technologie, stellt sich angesichts möglicher Folgen nuklearer Störfälle anhand von Atomanlagen jedoch mit unvergleichlicher Radikalität und Dringlichkeit dar. Und d.h. auch, dass die Techniken dieser Futurologie besonderen Anforderungen unterliegen und Gegenstand heftiger öffentlicher Debatten um ›akzeptable‹ Restrisiken werden. Doch auf die Frage, wie solche Risikoeinschätzungen dann gesellschaftlich bewertet werden, hat auch eine computertechnisch noch so hochgerüstete Hypothesizität der Kernforschung keine Antwort.

---

117 Eva Horn: »Die Zukunft der Dinge. Imaginationen von Unfall und Sicherheit, in: *Behemoth. A Journal on Civilisation* 4 (2011), Heft 2, S. 26–57, hier S. 44.



## Variablen des Unberechenbaren. Eine Epistemologie der Unwägbarkeiten quantitativer Voraussageverfahren in Sicherheit und Militär

### *Abstract*

Berechnung und Unberechenbarkeit stehen in den Bereichen Sicherheit, Militär und *intelligence* in einem besonderen Spannungsverhältnis. Einerseits gehören hier quantitative, insbesondere digitale Vorausberechnungen von Sachverhalten und Situationen zum technologischen Standard, andererseits ist das Wissen in diesen strategischen Domänen seit jeher von Ungewissheit und Unwägbarkeiten bestimmt. Im Beitrag wird anhand von Beispielen der datenbasierten *security policy* im Rahmen des *war on terror* dieses spezifische Zusammenspiel von Berechnung und Unberechenbarkeit untersucht. Dann wird aufgezeigt, wie quantitative Verfahren mit anderen Mitteln und Fertigkeiten wie Visualisierung oder Imagination ineinandergreifen müssen, um effektiv einsetzbar zu sein. Abschließend wird der Begriff der Unberechenbarkeit diskutiert.

Calculations and the incalculable are in a particular state of tension in the security, military, and intelligence fields. On the one hand, quantitative, and especially digital, prognostications of actions and scenarios are part of standard operating procedures. On the other hand, knowledge in this sphere is confronted with uncertainties and imponderables. In the article, the interplay between predictions and unpredictability in these strategic endeavors is examined on the basis of examples from data-based security policy in the ›war on terror‹. A discussion follows on how quantitative methods need to be combined with other processes, such as visualization and imagination, in order to be implemented truly effectively. Finally, the term incalculability/unpredictability is discussed.

### *1. Vorausberechnungen angesichts von Unkalkulierbarem*

In militärischen Planungen und Strategien sowie generell bei Maßnahmen im Bereich von *Security*<sup>1</sup> sind Wissens- und Entscheidungsprozesse in einem hohen Maße von Unwägbarem und Ungewissem bestimmt. Solche ›negativen‹ Momente haben für militärstrategisches und militärplanerisches Denken genauso wie für Geheimdienstwissen seit jeher besondere Relevanz, sie stellen spezifische, mehr oder weniger unkalkulierbare epistemische Anteile dieser strategischen Wissensdomänen dar.<sup>2</sup>

---

1 Bis auf Weiteres verwende ich hier die Ausdrücke »Sicherheit« und »Security« im Sinne von *security policy*, und damit im »klassischen« Feld von Sicherheit, das heißt: nationale und internationale Sicherheit.

2 Vgl. Carl von Clausewitz: *Vom Kriege. Hinterlassenes Werk*, Berlin 1980; Eva Horn: *Der geheime Krieg. Verrat, Spionage und moderne Fiktion*, Frankfurt am Main 2007.



Theoretisch verhandelt werden sie mittels Begriffen wie Friktion, Ungewissheit, Nichtwissen oder *unknowns*.<sup>3</sup> Zugleich sind politische Strategie und Sicherheit aber Bereiche, in denen – etwa seit der Mitte des zwanzigsten Jahrhunderts auch digitale – Vorausberechnungen von Sachverhalten oder Situationen zum technologischen Standard gehören. Außerdem spielen seit mehreren Jahrzehnten prognostische Verfahren, die sich auf die Auswertung großer Datenmengen stützen, eine wichtige Rolle.<sup>4</sup> Vorausberechnung und das, was ich im Folgenden als »Unberechenbarkeit« konzeptuell näher bestimmen möchte, liegen also in Sicherheit und Militär sehr dicht beieinander und stehen in einem besonderen Spannungsverhältnis.<sup>5</sup>

Zudem kommen die Verfahren in hochriskanten Anwendungskontexten zum Einsatz, in denen konkretes Handlungs- und Entscheidungswissen unter Zeitdruck gefordert ist. In den strategischen Bereichen *Security*, *Intelligence* und Militär sind Einschätzungen und »Vorausberechnungen« zukünftigen Geschehens beispielsweise relevant, um das Verhalten eines Feindes abzusehen, dessen Potentiale einzuschätzen, Krisenherde aufzuspüren, Terroranschlägen zuvorzukommen oder auch »klassisch« auf operativer Ebene bei der Flugabwehr. Mit Mario Bunges Differenzierungen zum Begriff der angewandten Forschung ließe sich hier von »technologischem Wissen« sprechen und genauer, von einem Bereich »operativer technologischer Theorien«.<sup>6</sup> Diese beschäftigen sich laut Bunge mit »dem Verhalten von Menschen und Mensch-Maschine-Komplexen in näherungsweise realen Situationen«.<sup>7</sup>

Die vorliegende Studie geht der Frage nach, wie Berechnung und Unberechenbarkeit bei quantitativen, digitalen Vorhersageverfahren, die für die Bereiche Sicherheit und Militär entwickelt und dort eingesetzt werden, formal und konzeptuell zusammenspielen. Da die Unwägbarkeiten dieser Verfahren sich vor allem bei deren Einsatz bemerkbar machen, werden hier Anwendungsfälle fokussiert. Davon ausgehend stelle ich begriffliche Überlegungen zum Konzept der Unberechenbarkeit an. Die

3 Vgl. Clausewitz: *Vom Kriege*, a.a.O., S. 115–123; vgl. Christopher Daase und Oliver Kessler: »Knowns and Unknowns in the »War on Terror«. Uncertainty and the Political Construction of Danger«, in: *Security Dialogue* 38 (2007), Heft 4, S. 411–434; vgl. Herman Kahn und Irwin Mann: *Techniques of Systems Analysis*, Santa Monica, CA 1957, S. V, 36 und 94.

4 Vgl. Office of Science and Technology Policy Executive Office of the President (Hg.): *Obama Administration Unveils »Big Data« Initiative. Announces \$200 Million in New R&D Investments*, Washington, D.C. 2012.

5 Im vorliegenden Beitrag stehen Beispiele von Anwendungen im Bereich Sicherheit im Vordergrund. Eine klare Grenze zu den im Militärischen zum Einsatz kommenden Ansätzen und Verfahren lässt sich, insbesondere im Zuge jüngerer Anti-Terrormaßnahmen, nicht mehr eindeutig ziehen. Es kommen jedoch auch Datenverfahren zur Sprache, die spezifisch militärischen Anwendungen dienen.

6 Jüngere Forschungen zum Anwendungskontext naturwissenschaftlichen Wissens widersprechen der begrifflichen wie realen Trennung von reiner und angewandter Forschung: Vgl. etwa den Band: Martin Carrier und Alfred Nordmann (Hg.): *Science in the Context of Application*, Dordrecht 2011.

7 Mario Bunge: »Technik als angewandte Naturwissenschaft«, in: Thomas Zoglauer (Hg.): *Technikphilosophie. Texte*, Freiburg, München 2002, S. 149–166, hier S. 150–153.

momentane weitgehende Quantifizierung und digitale Verfügbarwerdung vieler Wissens- und Lebensbereiche sowie die Grenzen dieser Strategien möchte ich zwar ausgehend von der Geschichte und Epistemologie der Berechenbarmachung des »Denkens« und der »Welt« erwägen.<sup>8</sup> Dabei wird »Unberechenbarkeit« aber nicht – der klassischen Leitdifferenz »Uncertainty – Risk« folgend – als Gegenstück zu »Berechenbarkeit« im Allgemeinen thematisiert, sondern in erster Linie von spezifischen Anwendungskontexten der Datenverfahren her epistemologisch konturiert. Zunächst gehe ich auf digitale Prognoseverfahren, die im Rahmen aktueller Sicherheitsmaßnahmen eingesetzt werden, sowie auf Probleme, die sich bei ihrer Applikation zeigen, ein. Sodann geht es mir um die Frage, welche Erkenntnismittel im strategischen Denken herangezogen werden, wenn Berechnungen an ihre Grenzen kommen. Abschließend diskutiere ich Aspekte von Unberechenbarkeit als epistemologisches Konzept.

## 2. Datenbasierte security policy und die Unberechenbarkeit terroristischer Aktivitäten

Anstrengungen zur Erforschung und Implementierung von Mitteln, die eine Intervention vor einer bevorstehenden Katastrophe ermöglichen würden, indem sie diese in irgendeiner Weise vorwegnehmen – sei es rechnerisch, imaginativ oder fiktiv –, intensivierten sich nach den New Yorker Anschlägen vom 11. September 2001 und rückten in den Fokus der medialen Auseinandersetzung. Staatliche Akteure, besonders die USA, und überstaatliche Akteure wie die Europäische Union initiierten in den Jahren nach »9/11« im Rahmen der Terrorbekämpfung Projekte und Programme, die auch einen Schwerpunkt auf Datentechnologien setzten.<sup>9</sup> Dabei handelt es sich um Mittel, mit denen sowohl potenzielle »terroristische Individuen« als auch »terroristische Aktivitäten« zu Präventionszwecken ausgemacht werden sollen. Die Implementierung solcher Maßnahmen erfolgt im Zusammenhang mit dem sich spätestens seit dem zwanzigsten Jahrhundert selbst zu rechtfertigen scheinenden Titelwort der »Sicherheit«.<sup>10</sup> Sie affizieren die Gegenwart auf spezifische Weise vermittelt über Zukünftiges und lassen jene zeitliche Logik erkennen, die Richard Grusin

8 Vgl. hierzu: Sybille Krämer: *Berechenbare Vernunft. Kalkül und Rationalismus im 17. Jahrhundert*, Berlin, New York 1991; sowie: Klaus Mainzer: *Die Berechnung der Welt*, München 2014.

9 Vgl. Samuel Nunn: »Tell Us What's Going to Happen. Information Feeds to the War on Terror«, in: Arthur Kroker und Marilouise Kroker (Hg.): *Critical Digital Studies. A Reader*, Toronto 2013, S. 293–311, hier: S. 307; sowie: Jeffrey W. Seifert: *Data Mining and Homeland Security. An Overview*, Washington, D.C. 2008; *Indect. For the Security of Citizens*, Projektwebsite: <http://www.indect-project.eu/> (aufgerufen: 24.1.2016).

10 Vgl. Andrea Schrimm-Heins: *Gewissheit und Sicherheit. Geschichte und Bedeutungswandel der Begriffe certitudo und securitas*, Bayreuth 1990, S. 123f.

als *premediation* beschrieben hat.<sup>11</sup> Im Rahmen dieser Logik gilt es, stets den *worst case* anzunehmen, diesen gleichsam vorwegzunehmen, um dann dem Kommenden ohne Gefahr eines nachfolgenden Traumas begegnen zu können. Lässt man sich auf eine solche temporale Konfiguration ein, so muss die »Zukunft immer schon vorvermittelt und -bedacht« worden sein, »bevor sie sich in Gegenwart oder Vergangenheit verwandelt«.<sup>12</sup> Ulrich Bröckling ordnet die in diesem Zuge etablierten Sicherheitsmaßnahmen einem neuen »Präventionsregime« zu, das er *precautionary principle* nennt.<sup>13</sup> Ziel dessen ist neben dem zuvorkommenden Vermeiden eines Übels der Zustand einer *preparedness*, eines Gewappnetseins für das Schreckliche und zugleich der Aufschieb desselbigen.<sup>14</sup> In der Folge wird eine – irgendwie immer anstehende – Bedrohung zum Grund einer Veränderung in der Gegenwart, wie eben der Implementierung von Sicherheitsprogrammen.<sup>15</sup> Ein solches permanentes Vorbereitetsein wird jüngst als aktuelles Paradigma von Sicherheitspolitiken unter dem Begriff der Resilienz diskutiert, den Stefan Kaufmann als einen neuen Modus »Unsicherheit zu regieren« herausstellt.<sup>16</sup>

Schon mehrere Jahrzehnte vor »9/11« und den anschließenden Reaktionen und Maßnahmen, und das heißt auch bevor die für prädiktive digitale Verfahren notwendige Sammlung und Verwertung von Datenmengen im – derzeit – bis zu 22-stelligen Zettabyte-Bereich<sup>17</sup> unter dem Schlagwort »Big Data« zum industriellen Massenphänomen wurde, sind entsprechende Datentechnologien bereits unter anderen Namen im staatlich-militärischen Umfeld entwickelt worden und noch im Einsatz<sup>18</sup> – wenn auch lange weitgehend auf das Militär, das polizeiliche Umfeld, aber auch auf wissenschaftliche Anwendungen und Raumfahrt beschränkt.<sup>19</sup> So greifen im *Securi-*

11 Vgl. Richard Grusin: *Premeditation. Affect and Mediality After 9/11*, Basingstoke 2010.

12 Vgl. ebd., S. 4 und 12.

13 Ulrich Bröckling: »Dispositive der Vorbeugung. Gefahrenabwehr, Resilienz, Precaution«, in: Christopher Daase, Philipp Offermann und Valentin Rauer (Hg.): *Sicherheitskultur. Soziale und politische Praktiken der Gefahrenabwehr*, Frankfurt am Main 2012, S. 93–108, hier S. 103.

14 Vgl. ebd., S. 102.

15 Vgl. Brian Massumi: »Fear (The Spectrum Said)«, in: *Positions* 13 (2005), Heft 1, S. 31–48, hier S. 35.

16 Vgl. Stefan Kaufmann: »Resilienz als Sicherheitsprogramm. Zum Janusgesicht eines Leitkonzepts«, in: Martin Endreß und Andrea Maurer (Hg.): *Resilienz im Sozialen*, Wiesbaden 2015, S. S. 295–312, hier S. 296.

17 Vgl. Heinrich Geiselberger und Tobias Moorstedt (Hg.): *Big Data – Das neue Versprechen der Allwissenheit*, Berlin 2013, S. 305.

18 Unter anderem beispielsweise als »Multi-Sensor-Datenfusion«, vgl. David L. Hall und James Llinas: »An Introduction to Multisensor Data Fusion«, in: *Proceedings of the IEEE* 85 (1997), Heft 1 S. 6–23, hier S. 6; vgl. auch: Yvonne Hofstetter: *Sie wissen alles, Wie intelligente Maschinen in unser Leben eindringen und warum wir für unsere Freiheit kämpfen müssen*, München 2014, S. 18.

19 Vgl. ebd., S. 88 und 90; vgl. zur Formulierung des Schlagworts »Big Data« im Jahre 1997 bei der Forschung zu Visualisierungstechniken der NASA: Michael Cox und Michael Ellsworth: »Application-controlled demand paging for out-of-core visualization«, in: *Proceedings of the*

ty-Bereich vorausberechnende digitale Verfahren, die mit Datenmengen nicht mehr konkret vorstellbarer Größenordnung operieren, wie »*predictive analysis*«, »*predictive data mining*« oder »*predictive modelling*« ineinander, beziehungsweise werden in Kombination mit verschiedenen, voneinander gesonderten elektronischen »Sicherheitstechnologien« genutzt, etwa unter Einbeziehung von Fernsehüberwachungsanlagen, staatlichen und firmeneigenen Datenbanken, elektronischen Überwachungssystemen, datenbasierten Profilingtechniken, Szenarioanalysen, Strafverfolgungsdatenbanken oder biometrischen Daten.<sup>20</sup> Konzeptuell betrachtet bilden die Datenverfahren eine unverzichtbare Komponente für dieses Zusammenwirken, da sie der Logik des *precautionary principle* entsprechen und in dessen Perspektive das ideale ergänzende Instrumentarium darstellen. Sie versprechen, kommende Ereignisse anzuzeigen und die Möglichkeit bereitzustellen, vorbeugend einzugreifen. Damit würden sie eine »*perfect predictive action*« – im Sinne des *precrime*-Systems im Film *Minority Report* – ermöglichen.<sup>21</sup> Eine solche politische Intention unterlag als Modell den frühen Entwürfen der »Anti-Terrorismus«-Programme vieler Staaten, wie in einem von Yonah Alexander herausgegebenen Band dargelegt wird.<sup>22</sup> Auch wenn vonseiten der Politikwissenschaft und -beratung bereits in der ersten Dekade des neuen Jahrhunderts ernsthafte Bedenken bezüglich der Eignung prädiktiver Datenanalysen für die Aufdeckung gerade von terroristischen Vorhaben geäußert wurde, verfolgte man den Ansatz weiter und es kann davon ausgegangen werden, dass auch zukünftig in technische, datenbasierte Strategien der Terrorverfolgung investiert wird, welche in geheimdienstlichen Operationen und militärischen Maßnahmen zum Einsatz kommen.<sup>23</sup>

---

8th conference on Visualization '97, Los Alamitos, CA 1997, S. 235–244, hier S. 235. Gemessen am Einsatz der Verfahren in den genannten Bereichen, fing die US-amerikanische National Security Agency vergleichsweise spät – mit der Terrorbekämpfung der 2000er Jahre – an, auf die Überwachung der neuen Kommunikationswege durch umfassende Datenanalyse zurückzugreifen. Vgl. Micheal V. Hayden: *Playing to the Edge. American Intelligence in the Age of Terror*, New York 2016, S. 4ff.

20 Vgl. Nunn: »Tell Us What's Going to Happen«, in: Kroker (Hg.): *Critical Digital Studies*, a.a.O., S. 294. Für einen Überblick neuerer, im Rahmen von Homeland-Security-Anliegen eingesetzter IT-Technologien vgl. Giorgio Franceschetti und Marina Grossi (Hg.): *Homeland Security Technology Challenges. From Sensing and Encrypring to Mining and Modeling*, Palo Alto, 2009.

21 Vgl. Steven Spielberg: *Minority Report*, Film 2002; vgl. »Minority Report«, in: *IMDb*, <http://www.imdb.com/title/tt0181689/> (aufgerufen: 24.1.2016).

22 Vgl. Yonah Alexander (Hg.): *Combatting Terrorism. Strategies of Ten Countries*, Ann Arbor, MI 2002.

23 Vgl. Jeff Jonas und Jim Harper: »Effective Couterterrorism and the Limited Role of Predictive Data Mining«, in: *Policy Analysis* 584 2006; vgl. Edward Tverdek: »The Limits to Terrorist Profiling«, in: *Public Affairs Quaterly* 20 (2006), Heft 2, S. 175–203; vgl. Office of Science and Technology Policy Executive Office of the President (Hg.): *Obama Administration Unveils »Big Data« Initiative*; vgl. Department of Homeland Security. Privacy Office: *2015 Data Mining Report to Congress*, Washington, 2016.

Die Hoffnung auf ›maschinelle‹ Ansätze und Lösungen bei drängend scheinenden Sicherheitsherausforderungen rührt nicht nur daher, dass diese eine höhere Verlässlichkeit im Vergleich zu menschlichen Ausdauer- und Aufmerksamkeitskapazitäten versprechen.<sup>24</sup> Es ist vor allem die neue Quantität des Datenaufkommens, die schiefe Menge an anfallenden Daten, die mit herkömmlichen Mitteln der Datenanalyse nicht zu bewältigen ist.<sup>25</sup> Wie im kommerziellen Bereich wächst die Menge der für Sicherheitsbehörden und Verteidigungsministerien sowie für Geheimdienste verfügbaren Daten auf nicht absehbare Zeit weiter an. Neben den Informationsflüssen, die von polizeilichen Technologiesystemen produziert werden, nimmt die Bandbreite und Menge geheimdienstlich und militärisch relevanter Daten zu: Mobilfunkdaten, E-Mails und Textdokumente, Satellitenbilder oder auf koordinierten Diensten basierende Daten wie die speziell den US-Streitkräften zur Verfügung stehenden, sogenannten »ISR-Daten« (*Intelligence, Surveillance and Reconnaissance*).<sup>26</sup> Jonathan S. Feinstein und Edward H. Kaplan sprechen vom neuen Problem der »overcollection« bei US-amerikanischen Geheimdienstteinrichtungen im Zuge der Terrorbekämpfung.<sup>27</sup> Im Verteidigungsbereich ist der steigende Gebrauch von *Unmanned Aerial Vehicles*, den sogenannten Drohnen, ein neuer ausschlaggebender Faktor der Produktion von Bildern und Videos, der jährlich Datenmengen im Petabyte-Bereich hervorbringt.<sup>28</sup> Durch die neuen Größenordnungen von Datensammlungen entsteht einerseits eine opake »Informationslawine«, die Gefahr läuft, zu akkumulierter nutzloser Information zu werden.<sup>29</sup> Andererseits vermutet man in den Informationsmengen aber ein enormes Wissenspotential. Davon, dass die Datenmassen relevantes Wissen von strategischer Bedeutung bergen, wird dabei mehr oder weniger fraglos ausgegangen.<sup>30</sup> So stellt die Generierung eines strategisch bedeutsamen und zuverlässigen Wissens aus den Datenmassen die eigentliche, für die beteiligten Disziplinen dann auch epistemologische Herausforderung dar, zumal sich Sicherheitsinstitu-

24 Vgl. Anonym: »DARPA seeks deep-learning AI to cope with flood of information«, in: *Homeland Security News Wire*, 16.4.2009, <http://www.homelandsecuritynewswire.com/darpa-seeks-deep-learning-ai-cope-flood-information> (aufgerufen 24.1.2016.).

25 Vgl. ebd.

26 Vgl. Ted Girard: »Big Data and Virtualization. A Formidable Defense«, in: *Defense Systems. Knowledge Technologies and Net-Enabled Warfare*, 5.5.2015, <https://defensesystems.com/articles/2015/03/05/comment-defense-big-data-and-virtualization.aspx> (aufgerufen 24.1.2016); Seifert: *Data Mining and Homeland Security*, a.a.O., S. 0f; Nunn: »Tell Us What's Going to Happen«, in: Kroker (Hg.): *Critical Digital Studies*, a.a.O., S. 293.

27 Vgl. Jonathan S. Feinstein und Edward H. Kaplan: »Counterterror intelligence operations and terror attacks«, in: *Public Choice* 149 (2011), S. 281–295, hier S. 282.

28 Vgl. Anonym: »DARPA seeks deep-learning AI to cope with flood of information«, in: *Homeland Security News Wire*, a.a.O.

29 Vgl. Alexandre A. Motta, Alexandre S. Alves und Nelson F. F. Ebecken: »Data mining in military systems«, in: *WIT Transactions on Modelling and Simulation* 45 (2007), S. 171–180, hier S. 171. Eig. Übers.

30 Vgl. ebd., S. 170ff; sowie: Two Crows Corporation (Hg.): *Introduction to Data Mining and Knowledge Discovery*, Potomac, MD 2005, S. 1; vgl. Motta: »Data mining in military systems«, in: *WIT Transactions on Modelling and Simulation* 45, a.a.O., S. 173.

tionen mehr und mehr in ihrem Handeln auf die Auswertung von elektronisch gespeicherten Daten verlassen.<sup>31</sup>

Ein aktuell gebräuchliches Instrument, Wissen aus großen Datenmengen zu gewinnen, welches auch prädiktive Aussagen zulässt, ist das »Datamining« und insbesondere Verfahren der »knowledge discovery«, genannt »Knowledge Discovery in Databases« (KDD).<sup>32</sup> Das inzwischen interdisziplinär verfasste Forschungsfeld des Datamining ging aus dem Bereich des »maschinellen Lernens« – eine Domäne der künstlichen Intelligenz – hervor.<sup>33</sup> Der prädiktive, gewissermaßen *synthetische* Zug, der aus der *Datenanalyse* resultiert, basiert auf der Figuration zuvor unbekannter Muster durch Zusammenhänge innerhalb der Daten.<sup>34</sup> Drei Kernmethoden für diese Art der »knowledge discovery« sind Algorithmengruppen, die als *classification*, *association* und *clustering* bezeichnet werden.<sup>35</sup> Der synthetische Aspekt des Datamining, aus dem die Hoffnung herrührt, Neues oder bisher Verborgenes »aufzudecken«, ist für strategische Erwägungen in Sicherheit und Militär besonders vielversprechend, da hier das Wissen und der Zugang zu Information vielfach beschränkt sind und der Faktor »Nichtwissen« eine vordergründige Rolle spielt, wenn es beispielsweise um feindliche Strategien, Potenziale und Aktivitäten geht.<sup>36</sup> Man ver-

31 Vgl. Office of Science and Technology Policy Executive Office of the President (Hg.): *Obama Administration Unveils »Big Data« Initiative*, a.a.O., S. 1; Girard: »Big Data and Virtualization. A Formidable Defense«, in: *Defense Systems*, a.a.O.; vgl. Department of Homeland Security: *2015 Data Mining Report to Congress*, a.a.O.

32 Vgl. Giorgio Franceschetti und Marina Grossi: »Preface«, in: Giorgio Franceschetti und Marina Grossi (Hg.): *Homeland Security Technology Challenges. From Sensing and Encrypting to Mining and Modeling*, Palo Alto, 2009, S. XV–XIX, hier: S. XVII; vgl. Hetal Thakkar und Carlo Zaniolo: »Mining Databases and Data Streams«, in: Franceschetti (Hg.): *Homeland Security Technology Challenges*, a.a.O., S. 103–142; hier 106ff; vgl. Seifert: *Data Mining and Homeland Security*, a.a.O., S. 2 und 26.

33 Vgl. Thakkar: »Mining Databases and Data Streams«, in: Franceschetti (Hg.): *Homeland Security Technology Challenges*, a.a.O., S. 104. In seinem Buch zu »neugierigen Strukturvorschlägen im maschinellen Lernen« diskutiert Sebastian Harrach, inwiefern die Rede vom »Lernen« in diesem Zusammenhang Sinn macht und schlägt stattdessen vor, von »Autoadaptionsprozessen« respektive von »Musterbildung autoadaptiver Systeme« zu sprechen. Vgl. Sebastian Harrach: *Neugierige Strukturvorschläge im maschinellen Lernen. Eine technikphilosophische Verortung*, Bielefeld 2014, S. 21–24.

34 Bereits in den späten 1960er Jahren war Mustererkennung – jedoch nicht die Erkennung noch unbekannter Muster – ein wichtiger Teilaspekt der Forschung zur künstlichen Intelligenz, da er die Voraussetzung für automatisches Sprachübersetzen und Problemlösen darstellte. Die entscheidenden Fortschritte hinsichtlich des maschinellen Lernens bei der Übersetzung erfolgten jedoch erst in den 2000er Jahren mit der maschinellen Übersetzung auf der Grundlage statistischer Methoden, die mit Datenmengen in einem größeren Maßstab arbeiten. Vgl. Hubert L. Dreyfus: *Was Computer nicht können. Die Grenzen künstlicher Intelligenz*, Frankfurt am Main 1989, S. 46f; vgl. Philipp Koehn: *Statistical Machine Translation*, Cambridge 2012; vgl. »Machine Translation«, in: *Research at Google*, <http://research.google.com/pubs/MachineTranslation.html> (abgerufen: 6.7.2016).

35 Vgl. Thakkar: »Mining Databases and Data Streams«, in: Franceschetti (Hg.): *Homeland Security Technology Challenges*, a.a.O., S. 106ff.

36 Vgl. Motta: »Data mining in military systems«, in: *WIT Transactions on Modelling and Simulation* 45, a.a.O., S. 171.



traut darauf, mit der Analyse großer Datenmengen »Unsichtbares sichtbar zu machen«, wie aus einem Präsentationspapier des sogenannten *Multistate Anti-Terrorism Information Exchange* (MATRIX) von 2003 hervorgeht, einem inzwischen eingestellten Pilotprojekt für das US-amerikanische Department of Homeland Security zur Terrorismusbekämpfung.<sup>37</sup> MATRIX kombinierte zum ersten Mal im großen Maßstab Detailinformationen zu US-Amerikanerinnen und -Amerikanern, die zu kommerziellen Zwecken gesammelt worden waren, mit polizeilich und regierungsbehördlich aufgezeichneten Daten.<sup>38</sup> So setzt auch eine Vielzahl der jüngeren Initiativen für die US-amerikanische innere Sicherheit auf Datamining als Schlüsselbestandteil.<sup>39</sup> Das geheimdienstliche Sammeln und Auswerten von Daten durch die National Security Agency und das MATRIX-Projekt stellen nur zwei von zahlreichen, in diesem Zusammenhang ins Leben gerufenen Initiativen dar.<sup>40</sup> Neuere Ansätze des Datamining, wie *web mining* und *data stream mining*, ermöglichen quasi Echtzeitanalysen von Webinhalten ohne eine Aufzeichnung und Speicherung der Daten, wie es die genannten etablierteren Methoden des KDD voraussetzen.<sup>41</sup> Prognosen mit politischem Gehalt auf der Grundlage der Sammlung und Auswertung großer Datenmengen werden nicht nur von staatlichen Akteuren und politischen Institutionen vorangetrieben, sondern beispielsweise auch von Start-up-Unternehmen, die im Überschneidungsbereich von Handel, Dienstleistung und Politik agieren.<sup>42</sup>

Eine Strategie zur Prävention eines Terroranschlags ist es beispielsweise, bekannte oder noch unbekannte »Terroristen« zu identifizieren und zu lokalisieren und an-

37 Seisint Inc. (Hg.): *Seisint's FACTS For The MATRIX Project*, Boca Raton 2003, S. 3, Herv. i. Orig.; vgl. zu MATRIX auch: Florian Rötzer: »Matrix ist in Florida«, in: Heise Online, 6.8.2003, <http://www.heise.de/tp/artikel/15/15388/1.html> (abgerufen: 24.1.2016); sowie: Robert O'Harrow, Jr.: *No place to hide*, New York 2006.

38 Aus diesem Grund waren die Versuche zur Durchsetzung des Programms von Anfang an mit zuvor so nicht gekannten Problemen und Auseinandersetzungen zum Datenschutz verbunden, die den umfassenden Einsatz letztendlich auch verhinderten. MATRIX kann jedoch als konzeptuell richtungsweisend für das Profiling auf Datengrundlage im Zuge der Terrorismusbekämpfung gesehen werden. Vgl. O'Harrow: *No place to hide*, a.a.O., S. 122ff.

39 Vgl. Department of Homeland Security: *2015 Data Mining Report to Congress*, a.a.O.

40 Vgl. Seifert: *Data Mining and Homeland Security*, a.a.O. Als geheimdienstlich eingesetzte Programme, die mit Datamining arbeiten und von denen die Öffentlichkeit – jeweils verzögert – durch »geleakte« Information erfuhr, sind außerdem »Stellarwind« und »Prism« zu nennen. Vgl. Hayden: *Playing to the Edge*, a.a.O., S. 64–91; vgl. Glenn Greenwald und Even MacAskill: »NSA Prism program taps in to user data of Apple, Google and others«, in: *The Guardian*, 7.6.2013, <https://www.theguardian.com/world/2013/jun/06/us-tech-giants-nsa-data> (aufgerufen: 9.7.2016).

41 Vgl. Thakkar: »Mining Databases and Data Streams«, in: Franceschetti (Hg.): *Homeland Security Technology Challenges*, a.a.O., S. 122ff.

42 Vgl. etwa die Firmenwebsite von *Recorded Future*: [www.recordedfuture.com](http://www.recordedfuture.com) (aufgerufen: 24.1.2016) und: Tom Cheshire: »The News Forecast. Can you Predict the Future by Mining Millions of Web Pages for Data?«, in: *Wired.Co.UK*, 10.11.1011, <http://www.wired.co.uk/magazine/archive/2011/12/features/the-news-forecast> (aufgerufen: 24.1.2016); sowie zu den von Kalev Leetaru entwickelten Programmen vgl. Florian Peil: »Schwache Signale«, in: *Zenith*, Juli/August 2013, S. 68–71.

schließend eine Kombination von Überwachungs- und Kontrollmaßnahmen auf sie auszurichten, so dass einer »terroristischen Aktivität« verhindernd zuvorgekommen werden kann.<sup>43</sup> Nicht nur stellt Datamining ein Mittel dar, »terroristische Aktivitäten« individueller, bereits verdächtiger Personen festzustellen, etwa durch Aufzeichnungen von Reisen, Geldtransfers und Kommunikation; es wird auch dazu eingesetzt, um bisher noch nicht verdächtigte Personen durch die Erfassung auffälliger Verhaltensmuster als potenzielle Täter zu identifizieren.<sup>44</sup> So wurde im Rahmen präventiver Maßnahmen mit Hilfe von Datamining versucht, Muster »typischer terroristischer Aktivitäten« zu gewinnen und entsprechende Profile zu erstellen.<sup>45</sup> Das erwähnte MATRIX-Projekt, welches Datenanalysen auf der Grundlage eines weitreichenden kooperativen Informationss*sharing* der Datenquellen von Staaten und politischen Institutionen ermöglichen sollte, beinhaltete anfangs eine Komponente, die die entwickelnde Firma Seisint »High Terrorist Factor« nannte.<sup>46</sup> Mittels der Analyse von Informationen wie Alter, Geschlecht, Handlungen rund um Führerschein, Pilotenausbildungen, Nähe zu »schmutzigen« Adressen oder Telefonnummern, Kredithistorie, Anomalien bei der Sozialversicherungsnummer und Angaben zu Ethnizität generierte die Firma eine Liste von 120 000 Namen mit hohem »Terrorismuskfaktor«.<sup>47</sup> Anhand der Liste wurden zwar Verhaftungen vorgenommen, der Faktor wurde aber aufgrund ungeklärter Datenschutzprobleme aus dem Projekt eliminiert, außerdem konnte das zugrundeliegende Geheimdienstwissen nicht ohne weiteres weitreichend bei der Strafverfolgung eingesetzt werden.<sup>48</sup> Solche Begrenzungen oder der Entzug von Information durch Geheimhaltung und Klassifizierung stellen epistemologische Besonderheiten der Bereiche *Intelligence* und Sicherheit dar – möchte man, wie Peter Galison und Eva Horn dies tun, davon ausgehen, dass in diesen Feldern »Wissen« hergestellt und verhandelt wird.<sup>49</sup> Sie begrenzen jedenfalls auch die Effektivität und Reichweite von Vorausberechnungen in den hier untersuchten Anwendungsfeldern. Auf ein ähnliches Vorgehen mittels sogenannter *signature strikes* im Rahmen US-amerikanischer militärischer »Antiterror«-Einsätze weist Gregoire Cha-

43 Vgl. Nunn: »Tell Us What's Going to Happen«, in: Kroker (Hg.): *Critical Digital Studies*, a.a.O., S. 294.

44 Vgl. Seifert: *Data Mining and Homeland Security. An Overview*, a.a.O., S. 0.

45 Vgl. Nunn: »Tell Us What's Going to Happen«, in: Kroker (Hg.): *Critical Digital Studies*, a.a.O., S. 294.

46 Vgl. Seifert: *Data Mining and Homeland Security. An Overview*, a.a.O., S. 14f.

47 Vgl. ebd.; vgl. O'Harrow: *No place to hide*, a.a.O., S. 102.

48 Vgl. ebd. Dass die US-amerikanischen Initiativen zur Terrorismusbekämpfung schon kurz nach dem 11. September 2001 verstärkt mit Auseinandersetzungen zum Datenschutz einhergingen, die sich zwischen Kongress, Regierungspolitikern und Geheimdienst-Agenturen abspielten, geht auch hervor aus: Hayden: *Playing to the Edge*, a.a.O.

49 Galison arbeitet heraus, dass die geheimdienstliche Klassifizierung von Wissen und dessen Entzug gegenüber der Öffentlichkeit auch hinderlich für wissenschaftlichen Fortschritt sein kann. Vgl. Peter Galison: »Removing Knowledge«, in: *Critical Inquiry* 31 (2004), S. 229–243; vgl. auch: Eva Horn und Sara Ogger: »Knowing the Enemy. The Epistemology of Secret Intelligence«, in: *Grey Room* 11 (2003), S. 58–85.



mayou hin.<sup>50</sup> Solche Angriffe richten sich gegen Personen, »deren Identität noch unbekannt ist, aber deren Verhalten die Zugehörigkeit zu einer »terroristischen Organisation« vermuten lässt».<sup>51</sup> Laut Chamayou erfolgt die Zielauswahl mittels des Verfahrens der sogenannten »Lebensmusteranalyse (*pattern of life analysis*)«.<sup>52</sup>

Ich greife einige Momente des Dataminingprozesses heraus, die im Hinblick auf Unberechenbarkeit interessant sind. *Patterns*, potentiell bedeutende Verbindungen innerhalb der Daten, die zuvor unbekannt waren oder nicht direkt beobachtbar sind, bilden einen wesentlichen Bestandteil des ersten Stadiums dieses Prozesses, der Bildung eines Modells, mithilfe dessen die Wirklichkeit ausschnitthaft und vereinfacht dargestellt, also »modelliert« wird.<sup>53</sup> Bereits die Wahl des Modelltyps, beispielsweise Bayesisches Netz, Regelmodell oder neuronales Netz, bestimmt über Hypothesenmöglichkeiten und Lösungsraum, also auch darüber, wie die »Erkenntnis« bezüglich der Wirklichkeit, die mithilfe des Datamining gewonnen wird, letztlich beschaffen ist.<sup>54</sup> Das »prädiktive Modell« und seine Variablen werden nach der Maßgabe eines zuvor formulierten zu lösenden Problems entwickelt. Das Modell repräsentiert den Wirklichkeitsausschnitt – teils ähnlich wie eine Straßenkarte (engl. *map*) einen Fahrweg.<sup>55</sup> »Variablen« sind in diesem Zusammenhang sogenannte Attribute, also Merkmale, von »Objekten«. Bei diesen kann es sich um Prozesse, Sachverhalte oder auch Personengruppen handeln. Es werden funktionale Zusammenhänge zwischen sogenannten unabhängigen Variablen oder »Prädiktoren« – bekannten Werten, die in das Modell eingehen – und den sogenannten abhängigen oder Zielvariablen, die eben die Werte darstellen, die das Modell als neue Einsicht hervorbringt, formuliert.<sup>56</sup> Entsprechend der »Welt«, die mit ihnen zur Darstellung und Bearbeitung kommt, sind die Wechselwirkungen, die ein Modell abbildet, hochkomplex, bei lernenden Algorithmen kann es sich um mehrere Millionen Dimensionen handeln.

---

50 Vgl. Gregoire Chamayou: *Ferngesteuerte Gewalt. Eine Theorie der Drohne*, Wien 2014, S. 57–59.

51 Ebd. 57f.

52 Vgl. ebd. 58.

53 Hofstetter: *Sie wissen alles*, a.a.O., S. 109 und 122; Two Crows Corporation (Hg.): *Introduction to Data Mining and Knowledge Discovery*, a.a.O., S. 1.

54 Vgl. Welches Modell gewählt wird, ist wiederum abhängig von der Art der Variablen, mit denen gearbeitet werden soll. Vgl. Richard Lackes: »Stichwort: Datamining«, in: Gabler Springer Verlag (Hg.): *Gablers Wirtschaftslexikon*, <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/57691/35/Archiv/57691/35/Archiv/57691/data-mining-v-8.html> (abgerufen: 7.7.2016); vgl. Eddie Soong: »How to choose a statistical model«, in: *Data Science Central*, 23.6.2015, <http://www.datasciencecentral.com/profiles/blogs/how-to-choose-a-statistical-model> (abgerufen: 7.7.2016).

55 Diese Analogie verwenden Two Crows Corporation (Hg.): *Introduction to Data Mining and Knowledge Discovery*, a.a.O., S. 1. Ich möchte an dieser Stelle mit ihr lediglich auf einen Unterschied und das Repräsentationsverhältnis von Modell und Wirklichkeit verweisen. Bereits wenn zeitliche Verläufe in das Modell eingetragen oder lernende Algorithmen eingesetzt werden, ist die Analogie nicht mehr angemessen.

56 Vgl. Hofstetter: *Sie wissen alles*, a.a.O., S. 109.

In einem nächsten Schritt ist das Modell zu testen, seine Gültigkeit jenseits des Trainings-Datensets, mit dem es erstellt wurde, muss »verifiziert« werden.<sup>57</sup> Erst indem das Modell auf die Masse an Daten, über die etwas in Erfahrung gebracht werden soll, appliziert wird, ergibt sich eine Beschreibung eines bestimmten Wirklichkeitszustandes, an der wiederum Algorithmen ansetzen können, um die gewünschten »informierten Entscheidungen« zu errechnen.<sup>58</sup> Da die zugrundegelegten Daten letztlich vergangenem Geschehen entstammen, handelt es sich bei den so gewonnenen Zukunftsprognosen strenggenommen um Erklärungen für die Vergangenheit, wie Hofstetter anmerkt.<sup>59</sup> So lässt sich davon sprechen, dass diese Prognosepraktiken eine »konservative Futurisierung« vornehmen.<sup>60</sup> Für die Zuverlässigkeit und Genauigkeit der mit prädiktiven Modellen gewonnen Aussagen ist es entscheidend, dass sie mit großen Mengen von Daten durchgerechnet werden. Einige Forscher haben schon in der frühen Anwendungsphase kritisch herausgestellt, dass Datamining gerade aufgrund dieser Voraussetzung kein geeignetes Mittel darstellt, um potentielle terroristische Aktivitäten im Vorfeld eines Anschlags aufzudecken.<sup>61</sup> Um das »Verhalten« einer Sachlage, eines Zusammenhangs oder auch einer Person mittels *predictive* Datamining »vorauszusagen«, bedarf es einer erheblichen Anzahl an Beispielfällen des fraglichen Verhaltens; nur mit diesen kann ein verlässliches Voraussagemodell erstellt werden. Vorhersagen zu Konsumverhalten und Kreditkartenbetrug beruhen auf Millionen von vergangenen Fällen des einschlägigen Verhaltens.<sup>62</sup> Terrorismus tritt jedoch nicht mit hinreichender Regelmäßigkeit auf und auch nicht in ausreichend wiedererkennbarer Form, um mit einem gültigen prädiktiven Modell repräsentiert zu werden, wie Jeff Jonas und Jim Harper herausstellen. Anschläge würden sich, so ihr Argument, in Planung und Ausführung zu sehr voneinander unterscheiden, als dass es tatsächlich sinnvolle »Verhaltensmuster« gäbe, die die Vorbereitung von Terrorismus anzeigten.<sup>63</sup> Das Problem umgekehrt über die Entdeckung von Anomalien, das Abweichen von der Norm zu lösen, würde im Falle einer intendierten Aufdeckung terroristischer Aktivitäten ebenso fehlgehen. Denn dies setzte voraus, dass Muster »typischen«, beispielsweise »amerikanischen« Verhaltens erstellt würden, etwa zu Internetnutzung, Telefongesprächen, Arztbesuchen, Einkäufen, Reisen, Lesen *et cetera*.<sup>64</sup> Es müsste allen Abweichungen von normalen Mus-

57 Vgl. Two Crows Corporation (Hg.): *Introduction to Data Mining and Knowledge Discovery*, a.a.O., S. 1; vgl. Thakkar: »Mining Databases and Data Streams«, in: Franceschetti (Hg.): *Homeland Security Technology Challenges*, a.a.O., S. 106.

58 Hofstetter: *Sie wissen alles*, a.a.O., S. 119 und 122f.

59 Vgl. ebd.

60 Vgl. Stefan Willer: »Prognose«, in: Gert Ueding (Hg.): *Historisches Wörterbuch der Rhetorik*, Bd. 10, Tübingen 2012, S. 958–966.

61 Vgl. Seifert: *Data Mining and Homeland Security*, a.a.O., S. 3.

62 Vgl. ebd.

63 Jonas: »Effective Counterterrorism and the Limited Role of Predictive Data Mining«, in: *Policy Analysis* 584, a.a.O., S. 7f.

64 Vgl. ebd., S. 8.

tern nachgegangen werden, was aufgrund der üblichen Bandbreite verschiedener Verhaltensweisen nicht erfolgversprechend ist. Jonas und Harper wenden ein, dass es für Personen mit terroristischen Absichten naheliegend ist, möglichst unauffällig zu agieren und sich »so normal wie möglich« zu verhalten, sich also den bestehenden Normalitätsmustern gerade anzupassen.<sup>65</sup> Vergleichsweise erfolgreich angewendet wird der Datamining-Ansatz der Normabweichung jedoch mit der Methode der *Anomalie Detection* bei der Bekämpfung von Cyberkriminalität. Aufgrund der größeren zugrundeliegenden Fallmenge ist der Ansatz in diesem Bereich erfolgversprechender, obwohl auch hier der permanente Wandel in der Art der Cyberattacken eine der größten methodischen Schwierigkeiten darstellt.<sup>66</sup> Erfolge werden auf diesem Feld momentan beispielsweise mit der Aufdeckung von Anomalien in Echtzeit durch die Analyse von Log-Dateien erzielt.<sup>67</sup> Die Grenzen des mit Datamining zu gewinnenden Wissens, so scheint es, liegen jeweils schlichtweg dort, wo die benötigte Information noch nicht – also auch nicht »latent« – in die zugrundegelegten Datenbanken eingegangen ist. Allerdings können relevante Informationen, auch wenn sie vorhanden sind, un auffindbar bleiben, wenn – sofern solche vorausgesetzt werden müssen – Analysekategorien angewendet werden, die ungeeignet sind. Auch Verfahren des maschinellen Lernens führen in diesen beiden Fällen nicht weiter.

Konkrete Konsequenzen zeitigen die dargelegten Schwierigkeiten bei der Aufdeckung terroristischer Aktivitäten durch Mustererkennung darin, dass Sicherheitssysteme eine hohe Anzahl zu unrecht Verdächtigter, sogenannter *false positives*, anzeigen.<sup>68</sup> Das Beispiel des US-Senators Ted Kennedy, der fünfmal »versehentlich« an Flugreisen gehindert wurde, da sein Name fälschlicherweise auf einer Terrorverdächtigenliste auftauchte, zeugt von den realen Auswirkungen der methodischen Probleme und lässt ähnliche Vorkommnisse innerhalb der weniger prominenten fliegenden Bevölkerung nur vermuten.<sup>69</sup> Im kommerziellen Bereich relativiert das Problem der falsch positiven Ergebnisse nicht die Vorteile des *predictive* Datamining, denn ein paar überflüssig geschaltete Online-Werbebanner tangieren nur geringfügig das Budget, in das sie ohnehin bereits einkalkuliert wurden. Im Sicherheitsbereich kann es dagegen zu schwerwiegenden Einbußen und juristischen wie politischen Schwierigkeiten führen.

65 Vgl. ebd.

66 Vgl. Paul Dokas u.a.: »Data Mining for Network Intrusion Detection«, in: *Proc. NSF Workshop on Next Generation Data Mining*, Baltimore, MD 2002, S. 21–30, hier S. 21.

67 Vgl. etwa: Hongyuan Cui, Jiajun Yang, Ying Liu, Zheng Zheng und Kaichao Wu: »Data mining-based DNS Log Analysis«, in: *Ann. Data. Sci.* 1 (2014), Heft 3–4, S. 311–323.

68 Vgl. Jonas: »Effective Counterterrorism and the Limited Role of Predictive Data Mining«, in: *Policy Analysis* 584, a.a.O., S. 8.

69 Vgl. Anonym: »Der Senator auf der Terroristen-Liste«, in: *Süddeutsche Zeitung*, 17.5.2010, <http://www.sueddeutsche.de/politik/flughafenkontrolle-der-senator-auf-der-terroristen-liste-1.644168> (aufgerufen 24.1.2016).

Datamining und maschinelles Lernen werden auch für die Verbesserung militärischer Technologie mit dem Zwecke operationaler und taktischer Anwendungen eingesetzt.<sup>70</sup> Die Forschung und Entwicklung im Bereich der Flugabwehr (engl. *antiaircraft defense*) bildet ein wichtiges Anwendungsfeld etwa zur Verbesserung der Technologie sogenannter *electronic countermeasures* (ECM). Es handelt sich dabei um ein offensiv oder defensiv einsetzbares elektronisches Mittel, das feindliche Erkennungssysteme wie Radar, Infrarot oder Laser ablenken oder austricksen soll.<sup>71</sup> Mit Datamining strebt man Einsicht in Bedrohungsparameter an, zu denen normalerweise nur begrenzt Information zur Verfügung steht.<sup>72</sup> Auch auf dem Gebiet der automatischen Zielerkennung und der Freund-Feind-Erkennung (engl. *identification friend or foe*) stellt maschinelles Lernen einen wichtigen Ansatz der Forschung und Entwicklung dar.<sup>73</sup> Die visuelle Detektion von Menschen im Unterschied zu anderen Lebewesen und Objekten ist hier die zentrale Schwierigkeit.<sup>74</sup> Die Probleme, die bei der automatischen Zielerkennung und der Freund-Feind-Erkennung immer wieder auftauchen, einerseits und der verstärkte Einsatz von nicht nur Überwachungs-, sondern auch Kampfdrohen andererseits lassen erahnen, dass es sich bei diesem Forschungsfeld um eine der größten Herausforderungen für prädiktive Datenverfahren speziell im militärischen Bereich handelt.<sup>75</sup>

Bislang habe ich die Ausdrücke »Terror« oder »terroristische Aktivität« nur unkommentiert verwendet. Deren Präsenz im Zusammenhang aktueller Sicherheitsthemen muss jedoch hintergründig im Zusammenhang mit den historisch spezifischen Auffassungen und Konzeptionen des »Feindes« begriffen werden, an denen die Mittel der Militär- und Sicherheitsstrategien ansetzen. Nach dem Ende des Ost-West-Konflikts steht der klassische zwischenstaatliche Krieg nicht mehr als drohende Auseinandersetzungsform im Vordergrund. Von daher sprechen Mary Kaldor und Herfried Münkler von »neuen« respektive »asymmetrischen« Kriegen.<sup>76</sup> Diese ver-

70 Aufgrund von Überschneidungen in den zugrundeliegenden Datenbanken im militärischen und im Sicherheitsbereich, muss eine Trennung in strategisch und operativ für die hier untersuchten Verfahren allerdings nicht grundsätzlich gemacht werden.

71 Vgl. Motta: »Data mining in military systems«, in: *WIT Transactions on Modelling and Simulation* 45, a.a.O., S. 171.

72 Vgl. ebd., S. 171f.

73 Vgl. Anonym: »DARPA seeks deep-learning AI to cope with flood of information«, in: *Homeland Security News Wire*, 16.4.2009, a.a.O.

74 Vgl. Alessandro Bissacco und Stefano Soatto: »Visual Detection and Classification of Humans, Their Pose, and Their Motion«, in: Franceschetti (Hg.): *Homeland Security Technology Challenges*, a.a.O., S. 47–72.

75 Vgl. Marina Fang: »Nearly 90 Percent Of People Killed In Recent Drone Strikes Were Not The Target«, in: *The Huffington Post*, 15.10.2015, [http://www.huffingtonpost.com/entry/civilian-deaths-drone-strikes\\_us\\_561fafe2e4b028dd7ea6c4ff](http://www.huffingtonpost.com/entry/civilian-deaths-drone-strikes_us_561fafe2e4b028dd7ea6c4ff) (aufgerufen: 9.7.2016).

76 Vgl. Herfried Münkler: »Die neuen Kriege«, in: *Der Staat im Bürger* 54 (2004), Heft 4, S. 179–184; Mary Kaldor: »In Defence of New Wars«, in: *Stability* 2 (2013), Heft 2, S. 1–16; vgl. auch die kritische Diskussion der Begriffs »asymmetrischer Krieg«: Raul Zelik: »Asymmetrischer Krieg«, in: *Wörterbuch des Krieger/Dictionnaire of War*, Berlin 2008, S. 36–48.

änderten Konfliktlagen sind durch die Beteiligung nicht-staatlicher Akteure gekennzeichnet sowie dadurch, dass die Grenzen zwischen kriegerrisch-politischer Gewalt und Verbrechen verschwimmen; außerdem sind vermehrt Zivilisten von gewaltsamen Auseinandersetzungen betroffen.<sup>77</sup> Als neue Feind- und zugleich »Abwehrmodelle« sind in der theoretischen Reflexion dementsprechend »Netzwerke« und »Schwärme« erwogen worden.<sup>78</sup> Für die US-amerikanische National Security Agency wurde durch diesen Wandel des »feindlichen Gegenüber« eine umfassende Erneuerung der bewährten Überwachungstechnologien nötig.<sup>79</sup> Die Assoziation einer unkalkulierbaren Gefahr entspricht also den momentan verfügbaren Konzeptionen des Feindes als einem ungleichen, dezentralen und gestaltlosen Gegenüber. Aktuelle Feindkonzeptionen begünstigen damit die Vorstellung des gänzlich Unberechenbaren. Letzteres spielt entsprechend auch in die Rechtfertigungs- und Implementierungsstrategien datenbasierter Sicherheitsmaßnahmen hinein. So besehen eröffnet Unberechenbarkeit als epistemologisches Konzept auch eine kritische Perspektive auf den politischen Umgang mit digitalen Prognoseverfahren.

### 3. Von der Kalkulation zur Visualisierung, Imagination und Fiktion

Der vorherige Abschnitt thematisierte Grenzen der digitalen Vorausberechnung beim Einsatz zur »Aufdeckung« dessen, was als »terroristische Aktivität« verstanden wird. Damit zeichnete sich eine Form der Unberechenbarkeit ab, die spezifisch für die epistemologische Beschaffenheit von strategischen Bereichen wie Sicherheit und *Intelligence* genannt werden kann. Im Folgenden geht es hingegen um nicht-kalkulierende Umgangsweisen mit Unwägbarkeiten. Mit einem Blick auf etwaige Wechsel von Medien und Erkenntnisweisen im Zuge des Umgangs mit rechnerischen prognostischen Mitteln soll Unberechenbarkeit als epistemologisches Konzept quasi von ihren Rändern her weiter konturiert werden.

Zunächst führt solcherlei wieder zum »synthetischen« Zug des Datamining zurück, der sogenannten Mustererkennung (engl. *pattern recognition*). Es geht also um Verfahren, bei denen die Muster, auch »Regeln« genannt, von den Daten selber nahegelegt und somit »entdeckt«, und nicht wie bei der klassischen Rasterfahndung – noch bei deren Anwendungen nach den 2000er Jahren war die Voraussetzung eines Täterprofils erfolgsentscheidend – und anderen Verfahren der Datenanalyse, die lediglich »bestätigend« verfahren, hypothetisch von einem Nutzer oder Forscher an

77 Vgl. Kaldor: »In Defence of New Wars«, a.a.O.

78 Vgl. John Arquilla und David Ronfeldt: »Networks, Netwars and the fight for the future«, in: *FirstMonday* 6 (2001), Heft 10; vgl. Eva Horn: »Die Ungestalt des Feindes«, in: *MLN* 123 (2008), Heft 3, S. 656–675.

79 Vgl. Hayden: *Playing to the Edge*, a.a.O., S. 4f. und 32.

die Daten herangetragen werden.<sup>80</sup> Im Kreditwesen könnte dies etwa – um ein simples Beispiel aufzugreifen – einen Analysten, der die Risiken für Kreditausfall bestimmen möchte, dazu bringen, mittels Datamining nicht nur festzustellen, dass Personen mit vielen Schulden und niedrigem Einkommen ein hoher Risikofaktor zukommt, sondern auch, dass das Alter ein relevanter Risikofaktor ist – von sich aus wäre er selbst hierauf nicht gekommen.<sup>81</sup> Mit solchen »autonomen« Entdeckungen arbeitet auch die für Geheimdienstzwecke entwickelte Software.<sup>82</sup> Methoden zur selbständigen Mustererkennung sind zum Beispiel die erwähnten Verfahren »Assoziation« und »clustering«. Beides sind Formen des sogenannten *non-supervised computational learning*, bei dem keine vorher bekannte Kategorie die Algorithmen anleitet.<sup>83</sup> »Lernen« bedeutet hier das eigenständige, »neugierige« Finden von Ableitungen.<sup>84</sup> Zwar werden die durch Muster gefundenen Zusammenhänge durch Algorithmen »errechnet«. Die Muster resultieren jedoch selbst aus Assoziationsregeln, geben also eher »Beschreibungen« der Beziehungen innerhalb einer Datenbank ab.<sup>85</sup> Denn die angezeigten Relationen sind selbst nicht als analytische Formeln verfügbar. Dieses prozessinterne, vom Berechnen wegführende Moment stellt einen Übergang zu einem anderen Erkenntnismittel als dem der Kalkulation dar, denn die eigentlichen Einsichten werden hier zumeist vermittelt Visualisierung und grafischer Aufbereitung gewonnen, welche oft erst den »Aha-Effekt« herbeiführen, der neue Einsichten bringt.<sup>86</sup> Vorteil der grafischen Darstellung ist es zwar, dass Muster und Relationen sowie außergewöhnliche oder fehlende Werte visuell aufbereitet besser wahrnehmbar sind als mit Listen von Zahlen und Text. Gleichwohl stellt es aber wiederum eine Schwierigkeit dar, die zahlreichen Dimensionen und Variablen eines Modells auf einem zweidimensionalen Computer-Monitor zu repräsentieren. Visua-

80 Vgl. Two Crows Corporation (Hg.): *Introduction to Data Mining and Knowledge Discovery*, a.a.O., S. 3; vgl. zur Rasterfahndung: David Gugerli: »Die Suche nach dem Muster: Horst Herold«, in: David Gugerli: *Suchmaschinen. Die Welt als Datenbank*, Frankfurt am Main 2009, S. 52–69; vgl. Thakkar: »Mining Databases and Data Streams«, in: Franceschetti (Hg.): *Homeland Security*, a.a.O., S. 104.

81 Vgl. Two Crows Corporation (Hg.): *Introduction to Data Mining and Knowledge Discovery*, a.a.O., S. 3.

82 Vgl. Hofstetter: *Sie wissen alles*, a.a.O., S. 13.

83 Vgl. Motta: »Data mining in military systems«, in: *WIT Transactions on Modelling and Simulation* 45, a.a.O., S. 177; Two Crows Corporation (Hg.): *Introduction to Data Mining and Knowledge Discovery*, a.a.O., S. 10.

84 Vgl. Harrach: *Neugierige Strukturvorschläge im maschinellen Lernen*, a.a.O.

85 Vgl. Two Crows Corporation (Hg.): *Introduction to Data Mining and Knowledge Discovery*, a.a.O., S. 8.

86 Siehe Beispiele von Visualisierungen beim Datamining bei: Daniel A. Keim: »Datenvisualisierung und Data Mining«, in: *Datenbank-Spektrum* 2 (2002), S. 30–39; vgl. Two Crows Corporation (Hg.): *Introduction to Data Mining and Knowledge Discovery*, a.a.O., S. 6.



lisierung und vieldimensionale Daten stehen sich hier bisweilen gleichsam unvereinbar gegenüber.<sup>87</sup>

Das Visuelle, von dem im Zusammenhang mit Datamining die Rede ist, kann mit Sybille Krämers Überlegungen zum »erkennenden ›Sehen‹« epistemologisch als »operative Bildlichkeit« konkretisiert werden.<sup>88</sup> Da mit den prädiktiven Modellen zuverlässig Ausschnitte der Wirklichkeit abgebildet werden sollen und die *patterns* Zusammenhänge des jeweiligen Wirklichkeitsausschnitts anzeigen, sind sie »referenziell«. Sie nehmen auf ein ›Außerhalb‹ des Bildes Bezug und sind nicht dazu gedacht, für sich selbst zu stehen – ebendies unterscheidet operative Bilder von Bildern, die aufgrund eines ästhetischen Gehalts für sich selbst stehen können. Dass Bilder »operativ« sind, besagt Krämer zufolge außerdem, dass es sich bei ihnen nicht lediglich um Abbildungen von etwas handelt, sondern dass das Dargestellte mit dem Visualisierungsprozess »gehandhabt«, »beobachtet«, »exploriert« und zum Teil auch hervorgebracht wird, im Sinne einer epistemischen Konstitutionsleistung – was wie gezeigt auf die Visualisierungen beim Datamining zutrifft.<sup>89</sup> Die digitalen Anwendungen zur *Datavisualization* schaffen »Evidenz« indem sie Einsichten zustandebringen, die nicht schon in ihre Konstruktion eingeflossen sind.<sup>90</sup> Das Stichwort der Evidenz führt zurück zu Problemen beim Einsatz des Datamining im *Security*-Kontext. Denn die mit den Verfahren entdeckten Muster sind nicht selbsterklärend. So ist der Übergang vom Rechnerischen zum Visuellen als eine Änderung des epistemischen Mittels und damit der Erkenntnisweise zu verstehen, auch wenn die grafische Aufarbeitung computergestützt erfolgt. Denn, ähnlich wie das ›Sehen‹ des Vorliegens bestimmter wissenschaftlicher Tatsachen unter einem Mikroskop als »gerichtetes Wahrnehmen« erlernt werden muss, liegen die mit den Datenvisualisierungen gewonnenen Einsichten nicht als zahlenmäßig feststellbares Ergebnis vor, sondern ihr Erkennen bedarf der visuellen Einübung.<sup>91</sup> Im Umgang mit den Datenanwendungen erfahrene Personen werden benötigt, um die gefundenen Zusammenhänge zu interpretieren. Und die neuen Werkzeuge zur Datenvisualisierung, deren Entwicklung momentan stark vorangetrieben wird, erfordern Experten, deren Augen da-

87 Vgl. Two Crows Corporation (Hg.): *Introduction to Data Mining and Knowledge Discovery*, a.a.O., S. 6; vgl. Usama Fayyad und Georges G. Grinstein: »Introduction«, in: Usama Fayyad (Hg.):

*Information Visualization in Data Mining and Knowledge Discovery*, San Francisco 2002, S. 1–18, hier: S. 5; vgl.: Thakkar: »Mining Databases and Data Streams«, in: Franceschetti (Hg.): *Homeland Security Technology Challenges*, a.a.O., S. 120.

88 Sybille Krämer: »Operative Bildlichkeit. Von der ›Grammatologie‹ zu einer ›Diagrammatologie‹? Reflexionen über erkennendes ›Sehen‹«, in: Martina Hessler und Dieter Mersch (Hg.): *Logik des Bildlichen. Zur Kritik der ikonischen Vernunft*, Bielefeld 2009, S. 94–121.

89 Ebd., S. 103ff.

90 Vgl. ebd., S. 108. Ich habe an dieser Stelle Krämers Vokabular zu Diagrammen aufgegriffen.

91 Vgl. Ludwik Fleck: *Entstehung und Entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache. Einführung in die Lehre vom Denkstil und Denkkollektiv*, Frankfurt am Main 1980, S. 34 und 163; vgl. Ludwik Fleck: *Erfahrung und Tatsache*, Frankfurt am Main 1983.

rin geschult sind, die Bedeutungen der angezeigten Muster zu ›sehen‹ und zu verstehen.<sup>92</sup>

Expertise und Erfahrung über die konkrete Anwendung von Dataminingmethoden hinaus stellen also wichtige Voraussetzungen dar, um die mit Datamining produzierten Informationen überhaupt erst in handlungsrelevantes, strategisches Wissen transformieren zu können. Des Weiteren werden angesichts des Versagens oder der Nichtanwendbarkeit des Quantitativen von Wortführern der Wissensbereiche Strategie und *Security* jedoch auch Mittel wie Imagination oder Fiktion zum Vorgriff auf Zukünftiges erwogen. Der kalkulative Ansatz alleine, so zeigen Beispiele aus der Geschichte des strategischen Denkens, reicht für die Bereitstellung von konkretem Handlungs- und Entscheidungswissen nicht hin. – Es sei nicht Aufgabe eines Geheimdienstmitarbeiters genau vorherzusagen, was passieren wird, befindet Isaac Ben-Israel 1989, sondern ein solcher hätte darauf hinzuweisen, was passieren *könnte*.<sup>93</sup> Angesichts der Frage, wie sich der Möglichkeitsraum kommender Gefahren ausloten lässt, verweist er auf die Vorstellungskraft des *intelligent officers*. Ein solcher müsse seiner freien Imagination hypothetische Einschätzungen respektive Theorien abgewinnen und diese dann an vorhandenen Fakten prüfen.<sup>94</sup> Prädiktive Einschätzungen aus in der Vergangenheit oder Gegenwart gesammelten Daten zu erstellen hält er dagegen für grundsätzlich falsch und hinderlich.<sup>95</sup> Ob ein Krieg ausbricht oder nicht, sei nicht logisch ableitbar. Ben-Israel ist nicht der einzige Geheimdienst- und Strategieexperte, der auf freie Imagination als das Mittel der Wahl verweist, wenn es darum geht, schwer abschätzbare zukünftige Vorkommnisse zu präfigurieren.

Besonders elaboriert und interessant ist in diesem Zusammenhang das Zusammenspiel der rechnerischen und nichtrechnerischen Mittel, die der US-Amerikaner Herman Kahn in der Zeit des Kalten Krieges, unter anderem als Mitarbeiter der RAND-Corporation angesichts des »Udenkbaren«, wie er es nennt, für die Einschätzung der Zukunft vorschlägt.<sup>96</sup> Udenkbar ist für ihn nicht in erster Linie ein Feind oder dessen Verhalten. Das feindliche Andere – hier der sowjetisch geführte Ostblock – ist in Kahns strategischem Ansatz noch als berechenbares Gegenüber mit nachvollziehbaren Zielen und Handlungen konzipiert, dessen Überlegungen sich antizipieren lassen.<sup>97</sup> Udenkbar oder unvordenkbar ist für ihn vielmehr die »absolute Katastrophe«, ein Atomkrieg der beiden »Supermächte«. Kahns Anstrengungen gin-

92 Vgl. Two Crows Corporation (Hg.): *Introduction to Data Mining and Knowledge Discovery*, a.a.O., S. 6.

93 Isaac Ben-Israel: »Philosophy and Methodology of Intelligence – The Logic of Estimate Process«, in: *Intelligence and National Security* 4 1989, Heft 4, S. 690–718, hier S. 701.

94 Vgl. ebd., S. 667 und 713.

95 Ebd., S. 671.

96 »Thinking About the Unthinkable« ist ein Buchtitel Kahns: Herman Kahn: *Thinking About the Unthinkable*, New York 1962.

97 Vgl. Horn: *Der geheime Krieg*, a.a.O., S. 478.



gen dahin, dieses Udenkbare zu imaginieren, zu beschreiben, vorauszuberechnen, zu durchdenken und somit »handhabbar« zu machen. Obwohl Kahns Ansätze der *Systems Analysis* und *Operations Research* gewissermaßen paradigmagebend waren, was die Berechnung möglichen zukünftigen Geschehens im strategischen Denken und der Politikberatung angeht, gehen in seinen Arbeiten die rechnerischen Methoden auch immer mit nicht-berechnenden Hand in Hand.<sup>98</sup> Besonders deutlich wird die Flankierung seines Ansatzes mit nicht-quantitativen Mitteln im Kapitel »Some strange aids to thought« des Buches *Thinking About the Unthinkable*.<sup>99</sup> Abstrakte Modelle, Szenarien, Kriegs- und Friedensspiele und historische Beispiele sind die Instrumentarien, die Kahn zufolge zusammen mit den quantitativen *major tools*, *Operations Research* und *Systems Analysis*, dazu beitragen sollen, das strategische Denken zu orientieren.<sup>100</sup> In der Reihe der dort dargelegten Denkhilfsmittel sind das »historische Beispiel« und »fiktionale Literatur« wohl am weitesten von einem quantitativen Ansatz entfernt.<sup>101</sup>

Auch im Rahmen der jüngeren »Antiterrormaßnahmen« wird angesichts von unkalkulierbaren künftigen Bedrohungen auf Fiktion zurückgegriffen, wie Samuel Nunn darstellt.<sup>102</sup> Das US-amerikanische Homeland Security Council gab zuerst 2004 eine Liste mit möglichen Katastrophen-Szenarios, genannt »all-hazards planning scenarios«, heraus.<sup>103</sup> Diese besteht zu großen Teilen aus Szenarien möglicher terroristischer Angriffe, wie chemischen, biologischen, radioaktiven oder *Cyber*-Attacken.<sup>104</sup> Nunn weist darauf hin, dass sich für diese Imaginationen zukünftiger Angriffe, die als Verdächtigungsmuster auch in die datenbasierten Instrumente des *war on terror* eingingen, größtenteils Vorlagen aus US-amerikanischen Filmproduktionen angeben lassen, wie etwa die Vorstellung eines Angriffs auf den Superbowl im

98 Vgl. Kahn: *On Thermonuclear War*, a.a.O., S. 9f.

99 Vgl. Kahn: *Thinking About the Unthinkable*, a.a.O., S. 127–175.

100 Vgl. ebd., S. 127.

101 Vgl. ebd. 172–175.

102 Vgl. Nunn: »Tell Us What's Going to Happen«, in: Kroker (Hg.): *Critical Digital Studies*, a.a.O., S. 295–302.

103 Vgl. The Homeland Security Council (Hg.): *Planning Scenarios. Executive Summaries. Created for Use in National, Federal, State, and Local Homeland Security Preparedness Activities*, Washington, D.C. 2004, [http://www.altheim.com/lit/planning\\_scenarios\\_exec\\_summary.html](http://www.altheim.com/lit/planning_scenarios_exec_summary.html) (aufgerufen: 24.1.2016); vgl. auch: Eric Lipton: »U.S. Report Lists Possibilities for Terrorist Attacks and Likely Toll«, in: *The New York Times*, 16.3.2005, <http://www.nytimes.com/2005/03/16/politics/us-report-lists-possibilities-for-terrorist-attacks-and-likely-toll.html> (aufgerufen 24.1.2016). Vgl. zur Aktualisierung der sogenannten National Planning Scenarios: Mary T. Tyszkiewicz, Edward R. McCleskey und Russell Miller: »Updating the National Planning Scenarios. Using Wicked Problems and Capability-Based Planning Concepts for Homeland Security«, in: *Journal of Homeland Security and Emergency Management* 9 (2012), Heft 1, Art. 32, S. 1–32.

104 Vgl. The Homeland Security Council (Hg.): *Planning Scenarios. Executive Summaries*, a.a.O. Das aktuelle Programm des DHS zur *preparedness* bei Cyberangriffen heißt »Cyber Storm«: <https://www.dhs.gov/cyber-storm> (abgerufen: 9.7.2016).

Film *Black Sunday*.<sup>105</sup> Am Institute for Creative Technologies der University of Southern California habe es Treffen offizieller Militärmitarbeiter mit Regisseuren, Produzenten und Drehbuchschreibern gegeben, um zuvor noch nicht erwogene Terrorismus-Szenarien zu entwickeln und Material für den Entwurf von Präventivstrategien zu erhalten.<sup>106</sup> Auch aktuell scheint also der datenbasierte, rechnerische Ansatz alleine nicht auszureichen, um handlungsrelevantes Wissen für strategische Zwecke bereitzustellen. Die quantitativen Verfahren müssen mit anderen, nicht computergetstützten *skills*, Praktiken und Mitteln – dazu zählen auch Narration und Fiktion – ineinandergreifen, um überhaupt effektiv einsetzbar zu sein.

#### 4. Uncertainty und Unberechenbarkeit

Dass in den Bereichen Sicherheit und Militär epistemische Prozesse wie Theoriebildung, Entscheidungsfindung oder Lageeinschätzungen in einem besonderen Maße von Unwägbarkeiten bestimmt sind, bildete den Einsatzpunkt des vorliegenden Beitrages. Meine These ist, dass der aktuelle Umgang mit Bedrohungen und Gefahren einen Begriff von Unberechenbarkeit nahelegt, der mit den vorangegangenen Überlegungen zu Problemen digitaler Berechnungen im Einsatz für Sicherheitsbelange und dem folgenden Abgleich mit dem Begriff der *uncertainty* als epistemologisches Konzept verstanden werden kann und als solches weiterführt.

Ungewissheit bildet im Sicherheitsbereich einen Gegenstand methodischen und technischen Wissens, welches den Zweck hat, faktische Einsichten für den Umgang mit ebendiesem Ungewissen bereitzustellen.<sup>107</sup> Eine maßgebliche begriffliche Auseinandersetzung mit Ungewissheit im Hinblick auf strategische und taktische Überlegungen im Krieg nahm Carl von Clausewitz im neunzehnten Jahrhundert vor. Die unzähligen Ungewissheiten unter denen im Krieg gehandelt werden muss, die wesentliche, unvorhergesehene Veränderungen im Kriegsgeschehen hervorbringen – Wetter, körperliche Belastungsgrenzen, schwierige Nachrichtenlagen, aber auch psychische und emotionale Faktoren –, nennt er »Friktionen«.<sup>108</sup> Während es bei Clausewitz – in Abhebung von der kriegstheoretischen Literatur vor ihm – zunächst einmal darum ging, Unwägbarkeiten im Kriegsgeschehen überhaupt theoretisch zu berücksichtigen, nehmen Autoren im zwanzigsten Jahrhundert begriffliche Ausdiffe-

---

105 Vgl. Nunn: »Tell Us What's Going to Happen«, in: Kroker (Hg.): *Critical Digital Studies*, a.a.O., S. 301f.

106 Vgl. ebd., S. 295.

107 Vgl. Daase: »Knowns and Unknowns in the »War on Terror««, in: *Security Dialogue* 38, a.a.O., S. 414.

108 Vgl. Clausewitz: *Vom Kriege*, a.a.O., S. 115–123; hier S. 116.

renzierungen von *uncertainties* vor.<sup>109</sup> Mit den Mitteln der Kriegsführung im Zweiten Weltkrieg kommt Ungewissheit vor allem als »technische Ungewissheit« in den Blick. Technologische Innovationen, die im Kriegsverlauf emergierten, wie die Implementierung von Radar, Entschlüsselungsfortschritte oder Verbesserungen der Ausstattung von Panzern, Flugzeugen und Schiffen, stellten Fortschritte für die Kriegsführung dar und beförderten teils einen »erfolgreichen« Kriegsverlauf.<sup>110</sup> Neue Technologien wurden dabei häufig ungetestet eingesetzt, denn die Zeit, Erfahrung mit ihnen zu sammeln, stand oft nicht zur Verfügung.<sup>111</sup> Neben Vorteilen brachten die Technologien durch fehlende Verlässlichkeit und Unberechenbarkeit auch Probleme im Kriegsverlauf mit sich, so musste etwa der Kolbenmotor der Boeing B-29 Langstreckenbomber, während deren Einsatz schon begonnen hatte, mehrfach überarbeitet werden.<sup>112</sup> Philip Scrantons These ist, dass *technological uncertainty* auch in Friedenszeiten der ständige Begleiter technischer Innovation ist. Das heißt, Technologien kommen zur Anwendung, ohne dass sie ganz verstanden worden sind und ohne dass noch die spezifischen Probleme, die sie mit sich bringen, bekannt wären.<sup>113</sup> Da sich der mit dem vorliegenden Beitrag herausgearbeitete Begriff der Unberechenbarkeit in den Bereichen Sicherheit und Militär speziell auf jüngere Konzeptionen der Unsicherheit im Zuge der Terrorismusbekämpfung bezieht, muss Scranton hier nicht widersprochen werden.

In der Nachkriegssituation des Kalten Krieges, von der die Arbeiten Kahns zeugen, stellt sich die Lage ein Stück komplizierter dar, als es das Konzept der *technological uncertainty* zu fassen vermag. Die neue Komplexität der Situation rührt aber nicht zuletzt von jenem Nichtwissen her, welches die epistemisch zentrale Rolle des Feindes in den Überlegungen notwendigerweise mit sich bringt.<sup>114</sup> Kahn unterteilt die *uncertainties* in diesem Zusammenhang in drei Kategorien: erstens eine »statistische Ungewissheit«, die Ereignisse fasst, deren Wahrscheinlichkeit »objektiv«, also als Zahlenwert angebbar ist; zweitens eine sogenannte »reale Ungewissheit«, mit der Personen Ereignissen subjektiv eine Probabilität zuschreiben, für die aber keine generelle Einigung zu erzielen ist; und drittens »Ungewissheiten, die Handlungen und Reaktionen des Feindes geschuldet sind«.<sup>115</sup> Eine andere methodische Unterteilung

109 Vgl. Thomas Jäger und Rasmus Beckmann: »Carl von Clausewitz' Theorie des Krieges«, in: Thomas Jäger und Rasmus Beckmann (Hg.): *Handbuch Kriegstheorien*, Wiesbaden 2011, S. 214–226, hier S. 216.

110 Vgl. Philip Scranton: »The Challenge of Technological Uncertainty«, in: *Technology and Culture* 50 (2009), Heft 2, S. 513–518, hier S. 514.

111 Vgl. Kahn: *Techniques of Systems Analysis*, a.a.O., S. 4 und: Philip Scranton: »The Challenge of Technological Uncertainty«, in: *Technology and Culture* 50, a.a.O., S. 513–518, hier S. 514.

112 Vgl. Scranton: »The Challenge of Technological Uncertainty«, in: *Technology and Culture* 50, a.a.O., S. 514.

113 Vgl. ebd.

114 Vgl. Kahn: *Techniques of Systems Analysis*, a.a.O., S. 36.

115 Vgl. Kahn: *Techniques of Systems Analysis*, a.a.O., S. 36. Eig. Übers.

– mit Referenz zur Wissenschaftstheorie – nimmt der Geheimdienstexperte Ben-Israel vor. Er schlägt vor, *intelligence*-Probleme entlang einer Skala der Komplexität anzuordnen, an deren einem Ende »rein technische Probleme« platziert sind, lösbar mit direkter Messung, und an deren anderem Ende sich Probleme finden, die von Ungewissheit gekennzeichnet und nicht mit algorithmischen Methoden lösbar sind. Erstere werden mit Rückgriff auf das Vokabular Karl Poppers »Uhren« genannt, aufgrund ihres mechanischen, kalkulierbaren Charakters, und zweite »Wolken«, um deren komplexe Beschaffenheit und ihr unvorhersagbares Verhalten anzuzeigen.<sup>116</sup> Die beiden genannten Positionen nehmen also jeweils eine Differenzierung von *uncertainty* vor, für die der Anteil an quantitativen Verfahren entscheidend ist. Unberechenbarkeit spielt dagegen in der Konzeption politischer Gefahren und Risiken hier noch keine Rolle.

Die neue Extremform nicht berechenbaren Wissens, die mit dem 21. Jahrhundert und den auf »9/11« folgenden Sicherheitsmaßnahmen in den theoretischen Debatten festgestellt wird, geht damit einher, dass Nichtwissen für politische Entscheidungsprozesse gleich wichtig geworden ist wie Wissen.<sup>117</sup> Im Zuge der asymmetrischen Kriegsführung müsse mit wesentlich mehr *unknowns* umgegangen und gerechnet werden, stellen Christopher Daase und Oliver Kessler heraus.<sup>118</sup> Sie referieren hiermit auf eine Äußerung des ehemaligen US-amerikanischen Verteidigungsministers Donald Rumsfeld im Vorfeld des dritten Golfkrieges bezüglich des Nichtwissens um den irakischen Besitz von Massenvernichtungswaffen im Rahmen der Rechtfertigung eines militärischen Einsatzes: »We [...] know there are known unknowns; that is to say we know there are some things we do not know. But there are also unknown unknowns – the ones we don't know we don't know«.<sup>119</sup> Insbesondere die mit dem Zusatz »The absence of evidence is not evidence of absence«<sup>120</sup> ausgedrückte formale Negativität macht deutlich, dass in jüngerer Zeit mit der im Zitat als zweites genannten Variante eine Extremform von Nichtwissen ins Spiel gebracht wird, die beispielsweise bei Kahns Umgang mit dem »Udenkbaren« noch keine Rol-

116 Vgl. Ben-Israel: »Philosophy and Methodology of Intelligence«, in: *Intelligence and National Security* 4, a.a.O., S. 681. Zwar bietet die von Ben-Israel aktuell vorgeschlagene Skala Platz für die Verortung von Zwischenphänomenen, dennoch liegt ihr eine Polarisierung zugrunde, die aktuell etwa mit der Position vergleichen lässt, dass Cognition und *Computation* inkompatibel sind. Vgl. z.B.: Roger Schank: »The fraudulent claims made by IBM about Watson and AI«, in: *Roger Schank* 2016, <http://www.rogerschank.com/fraudulent-claims-made-by-IBM-about-Watson-and-AI> (aufgerufen: 9.7.2016).

117 Vgl. Daase: »Knowns and Unknowns in the »War on Terror««, in: *Security Dialogue* 38, a.a.O., S. 412.

118 Vgl. ebd., S. 415.

119 U.S. Department of Defense: *DoD News Briefing – Secretary Rumsfeld and Gen. Myers*, News Transcript/Press Operations, 12.2.2012, <http://archive.defense.gov/transcripts/transcript.aspx?transcriptid=2636> (aufgerufen 1.8.2016).

120 Vgl. Sharon Ghamari-Tabrizi: *The Worlds of Herman Kahn. The Intuitive Science of Thermonuclear War*, Cambridge, Mass. 2005, S. 1.

le spielt. Denn worin die Bedrohung in dessen Setting besteht, darüber gibt es Informationen respektive konkrete Fragen, es geht um den atomaren Erstschlag und dessen Konsequenzen. Für die Bestimmung von »Unberechenbarkeit« ist Daases und Kesslers Differenzierung in Methoden, die Dinge verhandeln, derer wir uns nicht hundertprozentig sicher sind – diese stellen *known unknowns* bereit – und der Tatsache, dass wir akzeptieren müssten, dass es Dinge gibt »von denen wir noch nicht mal träumen« und für die uns keine Methode des Vorausahnens zur Verfügung steht – womit die sogenannten *unknown unknowns* angezeigt wären –, relevant.<sup>121</sup> Die Wortwahl »nicht hundertprozentig sicher« und »nicht erträumbar«, zeigt den Unterschied an, auf den es mir ankommt. *Uncertainty* ist, wie das »nicht ganz« Sichere, zumeist nicht im negativen Sinn als ein gänzlich Unvorstellbares gedacht, wie es als Hintergrund aktueller Präventionspolitik figuriert und welches in etwa besagt: »Man weiß weder, wer oder was die Katastrophe auslösen, noch wann und in welcher Form sie uns ereilen wird.«<sup>122</sup> Die oben mit den digitalen Vorhersageverfahren thematisch gewordene formale Unberechenbarkeit entspricht diesem spezifischen Nichtwissen, das lediglich in negativer Form angebbbar ist. Mit dem gebräuchlichen Begriff der *uncertainty* sind diese Differenzierungen nicht hinreichend zu fassen. Äußerungen Luciano Floridis zum gesellschaftlichen Wert von *uncertainties* mögen dies abschließend verdeutlichen. Diesen sieht er unter anderem darin, dass sie Fragen und Diskussionen anregen. »Ungewissheit« in einer Sache bedeute, dass es zu ihr lediglich Fragen, jedoch keine Antworten gibt. Damit ist sie als Begriff eher den oben genannten *known unknowns* zuzuordnen. Er betont: »A liberal, tolerant, and fair society is one in which a healthy degree of uncertainty is both welcomed and fostered.«<sup>123</sup> Absolut negativ bestimmt, aufgrund ihres »Unwerts« sei jedoch Unwissenheit, »[i]t is not uncertainty but rather ignorance that is an absolute disvalue.«<sup>124</sup>

Auch wenn *uncertainty* teils probabilistisch bestimmt werden kann, lässt sie sich nicht in jedem Fall berechnen. Dennoch macht gerade die Ambiguität von Bedrohlichem einerseits und nicht rechnerisch Fassbarem andererseits, welche dem Begriff der Unberechenbarkeit im Unterschied zu *uncertainty* anhaftet, diesen ein Stück weit mehr geeignet als »Ungewissheit«, den aktuellen Einsatz digitaler Wahrscheinlichkeitsberechnungen im Kontext politischer Konflikte und Bedrohungen kritisch zu reflektieren. Mit dem Konzept der Unberechenbarkeit rücken als »Rückseite« der weitgehenden Berechnungsbestrebungen und des Vertrauens in datenbasierte technologische Lösungen, die derzeit viele Wissens- und Lebensbereiche prägen, auch de-

121 Vgl. Daase: »Knowns and Unknowns in the ›War on Terror‹«, in: *Security Dialogue* 38, a.a.O., S. 413.

122 Bröckling: »Dispositive der Vorbeugung«, in: Daase (Hg.): *Sicherheitskultur*, a.a.O., S. 100.

123 Vgl. Luciano Floridi: »Uncertainty: Technology's Secret Weapon in Encouraging Us to Explore«, in: *The Guardian*, 1.9.2014, <http://www.theguardian.com/technology/2014/sep/01/uncertainty-clarity-philosophy> (aufgerufen 10.7.2016).

124 Ebd.

ren besondere Begrenzungen und Auswirkungen hinsichtlich des Politisch-Strategischen in den Blick. Die Unberechenbarkeit, die mit den verfügbaren Feindkonzeptionen und momentanen Gefahrenlagen assoziiert ist, stützt auf der einen Seite die Rechtfertigung weitreichender ›datafizierender‹ Sicherheitsmaßnahmen und ist in diesem Sinn auch wiederum historisch spezifisches Produkt des aktuellen Umgangs mit Bedrohungen. Als solche fügt sie – wie die obigen Bemerkungen zur jüngeren Geschichte der Verbindung von politischer und technologischer *uncertainty* nahelegen – durch ihre inhaltliche Unbestimmtheit und Negativität dem Begriff der Ungewissheit einen neuen Aspekt hinzu.

Die Problematisierung des Verhältnisses von berechnenden und nicht-berechnenden Verfahren machte gleichzeitig deutlich, dass der Einsatz von digitalen Prädiktionen auf Big-Data-Grundlage im Sicherheits-Kontext – und hierin unterscheiden sie sich gerade nicht von früheren quantifizierenden Verfahren des politisch-strategischen Denkens – das Zusammenspiel mit Kompetenzen und *skills* wie gerichtetes Sehen, Imagination und Erfahrung und mit Mitteln wie Narration und Fiktion erfordern. Im Zuge der weitreichenden Bestrebungen und hohen Investitionen hinsichtlich der ubiquitären Integration digitaler Technologie darf dies nicht aus dem Blick geraten. Sich dieser Einsicht nicht zu stellen, heißt mit dafür zu sorgen, dass IT-Expertenwissen sich von anderen, etwa geisteswissenschaftlichen Wissensbereichen institutionell und disziplinär zunehmend weiter entfernt.



## Rätselhafte Zukunft

### Medizinische Prädiktionen zwischen Wissen und Nichtwissen

#### *Abstract*

Der Text beschäftigt sich mit einer noch jungen Wissensspezies: genetischem Zukunftswissen. Anhand der Huntington-Krankheit und ihres präsymptomatischen Gentests wird zunächst verdeutlicht, dass die Rede vom Wissen bezüglich dieses und ähnlicher Tests ebenso zu kurz greift wie diejenige vom Nichtwissen. Exemplarisch zoomt der Text dann auf den Zusammenprall einer jungen Frau mit dieser Art von Prädiktion. Dabei werden einige Risiken klinischer Routinen und Kommunikationsmuster in den Blick genommen. Vor diesem Hintergrund wird gefragt, wodurch sich Milieus auszeichnen könnten, die der radikalen Verwandlungsmächtigkeit des neuen biomedizinischen Zukunftswissens Rechnung tragen und weniger gewaltsame Umgangsformen mit ihm ermöglichen könnten.

The article discusses a relatively recent species of knowledge: genetic knowledge about the future. Taking Huntington's disease and its presymptomatic gene test as a guide, I argue that neither the notion of knowledge nor ignorance (non-knowledge) are sufficient with respect to this kind of test. Another chapter has a close look at the collision between a young woman and this new kind of predictive practice. I shed some light on the risks inherent to clinical routines and habits of communication. On the basis of these analyses, the article asks: what might be the requirement of an environment or milieu that would take the radically transformative power of biomedical knowledge about the future into consideration, thereby rendering less violent forms of use possible?

Der Aufschwung der Humangenetik in den 1980er und 1990er Jahren hat im Bereich der medizinischen Diagnostik einen neuen Wissenstypus hervorgebracht: Präsymptomatische, prädiktive Gentests. Solche Tests können je nach Wissensstand und je nach Art der genetischen Funktionsweise einer Krankheit (dominant oder rezessiv, vollständige oder unvollständige Penetranz etc.) das erhöhte Risiko eines Individuums (etwa für Brust-, Gebärmutterhalskrebs oder kardiovaskuläre Erkrankungen) statistisch evaluieren, im extremsten Fall aber mit (beinahe) hundertprozentiger Sicherheit vorhersagen, ob eine Person erkranken wird oder nicht. Insofern diesem Zukunftswissen in den meisten Fällen kein adäquates therapeutisches Know-how korrespondiert, nehmen solche Vorhersagen nicht selten die Form von Verwünschungen an. Ein Umstand, dem nicht zuletzt das im Jahr 2013 verabschiedete Gendiagnostikgesetz<sup>1</sup> Rechnung tragen möchte, wenn es dem »Recht auf Wissen« ein

---

1 Der Gesetzestext kann online konsultiert werden und zwar unter: <http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/gendg/gesamt.pdf> (aufgerufen: 28.04.2016). Das Recht auf Nicht-Wissen geht



»Recht auf Nichtwissen« zur Seite stellt. Die so gesetzlich verbrieft implizierte Gegenüberstellung von *entweder* Wissen *oder* Nichtwissen, so meine Ausgangshypothese, erweist sich allerdings bei genauerem Hinsehen als weitaus zu schematisch. Denn auch wer sich dafür entscheidet, wissen zu wollen und entsprechend diesen oder jenen Gentest an sich durchführen lässt, weiß anschließend streng genommen nur begrenzt mehr. In den meisten Fällen kann er sich nun rein statistisch glücklich oder aber bedrängt fühlen, weil er ein erhöhtes oder durchschnittliches Risiko in den Genen trägt, etwa an Alzheimer oder auch einer Thrombose zu erkranken. Aber selbst bezüglich solcher Krankheiten, bei denen ein Test Sicherheit verspricht, tut sich zumindest im Falle eines »positiven« Ergebnisses ein neuer Abgrund auf, sehen Betroffene sich mit einer neuen Variante des Nichtwissens konfrontiert. Und das erscheint nur folgerichtig, bedenkt man, dass doch eine, ja vielleicht *die* konstitutive Eigenheit jeder Zukunftsvorhersage darin besteht, keinerlei aktualisierte Wirklichkeit abzubilden. Prädiktionen können ihre Richtigkeit *per definitionem* wenn überhaupt erst später, retrospektiv, im Futur II unter Beweis stellen: Es wird so oder so gekommen sein. Dementsprechend verraten auch gendiagnostisch eindeutige Vorhersagen wenig über das Wann, Wie und unter welchen Umständen des eigenen künftigen Krankheitsausbruchs, -verlaufs oder gar -erlebens.<sup>2</sup>

Der Beitrag möchte die Unsicherheit, die jedes Zukunftswissen strukturiert, angesichts neuer biomedizinischer Diagnosetechniken zum Anlass für einige zusätzliche Nuancierungen nehmen, die aus meiner Sicht auch in den Zusammenhang normativer Diskussionen einbezogen werden könnten und sollten. Diese Reflektionen nehmen die Huntington-Krankheit und ihren präsymptomatischen Gentest, der seit 1993 (und als indirekter Test seit 1983) als historisch erster seiner Art eine dominant weitergegebene Erbkrankheit mit vollständiger Penetranz vorhersagen kann zum Ausgangspunkt.<sup>3</sup>

---

soweit, dass in Deutschland eine pränatale Diagnostik auf Krankheiten die (zumindest statistisch betrachtet) erst nach dem 18. Lebensjahr symptomatisch werden, prinzipiell verboten ist. Dieses Verbot rechtfertigt sich insofern ein solcher Test die noch nicht geborene Person ihres Rechts auf Nichtwissen berauben würde. Siehe kommentierend dazu u. a.: Gunnar Duttge: »Rechtlich-Normative Implikationen des Rechts auf Nichtwissen in der Medizin«, in: Peter Wehling (Hg.): *Vom Nutzen des Nichtwissens. Sozial- und kulturwissenschaftliche Perspektiven*, Bielefeld 2015, S. 75–92.

- 2 Die Wissenschaftstheorie aber auch die rechtswissenschaftliche Forschung interessiert sich seit einiger Zeit zunehmend für die oft erstaunliche Nähe zwischen Wissen und Nichtwissen, also für die Tatsache, dass diese gerade nicht einander gegenüberstehen. Diese Erkenntnisse für den Bereich der Medizinethik, aber auch für psychologische Reflexionen in Umlauf zu bringen, kann als ein Auftrag dieses Textes gelten. Siehe zum Verhältnis Wissen-Nichtwissen u. a. die Beiträge in: Peter Wehling (Hg.): *Vom Nutzen des Nichtwissens. Sozial- und kulturwissenschaftliche Perspektiven*, Bielefeld 2015.
- 3 Aufgrund des Präzedenzcharakters der Huntington-Krankheits-Diagnostik ist sie zu einem beliebten Modell nicht nur für das Nachdenken über ein Recht auf Wissen und Nichtwissen, sondern auch allgemeiner für ethische, psychologische, juristische usw. Fragen rund um die prädiktive genetische Diagnostik avanciert.

In einem ersten Abschnitt soll aufgezeigt werden, dass schon die Rede vom Wissen bezüglich dieses und ähnlicher Tests zu kurz greift, lässt sich doch die These vertreten, dass sein Auftauchen die Existenzweise der Huntington-Krankheit selbst gleich einer neuen Spezies radikal transformiert hat. Zweitens soll exemplarisch der Zusammenprall der jungen Alice Rivières mit diesem nun als Kreatur oder Spezies adressierten Test beschrieben und analysiert werden. Dabei gilt es aufzuzeigen, was zu passieren droht, wenn das jeder Vorhersage inhärente Nichtwissen von Medizinern im Namen einer abstrakten Pflicht vollständig aufzuklären und zu informieren überspielt bzw. als objektives Faktenwissen ausgepreist wird.<sup>4</sup> Wie jedes Fallbeispiel kann natürlich auch dieses nicht ohne weiteres verallgemeinert werden – nicht jede/r PatientIn erlebt wie Alice. Der Text zielt denn auch eher darauf ab, Alice' Schilderungen in Instrumente zu verwandeln, die es erlauben den Gefahrenpotentialen des hier thematisierten neuen prädiktiven Wissenstypus' sowie einigen Schwächen derjenigen Settings genetischer Beratung, die aktuell darauf abzielen, den Umgang mit solchem Wissen adäquat zu rahmen, auf die Spur zu kommen, sie zu benennen. Anschließend daran möchte ich der Frage nachgehen, wodurch sich Milieus auszeichnen könnten, die der Verwandlungsmächtigkeit dieser neuen Wissensspezies Rechnung tragen und gelungenere, zumindest aber weniger gewaltsame Prädiktionen ermöglichen könnten: Worin bestehen die Mindestanforderungen an ein solches Milieu? Erste Elemente zur Bearbeitung dieser Frage sollen in den letzten beiden Abschnitten des Textes formuliert und zur Diskussion gestellt werden; dabei spielt der kunstvolle Umgang mit dem rätselhaften Charakter des Vorauswissens eine entscheidende Rolle.<sup>5</sup>

4 Die destruktiven Potentiale einer solchen ›Auspreisung‹, die hier entlang eines Falls in den Blick geraten, basieren auf einem strukturellen Problem, sind doch Mediziner gesetzlich dazu verpflichtet, faktenorientiert und objektiv zu informieren, während die Art des Wissens über das sie verfügen oftmals zu komplex ist, um seine Beschaffenheit im Rahmen eines klinischen Gesprächs adäquat zu kommunizieren. Dieses Spannungsverhältnis zwischen einer Aufklärungspflicht im Namen der Patientenautonomie und deren Fallstricken wurde anhand der Analyse einer ganzen Reihe genetischer Beratungsgespräche auf den Punktgebracht in: Silja Samerski: *Die Entscheidungsfälle. Wie die genetische Aufklärung die Gesellschaft entmündigt*, Darmstadt 2010.

5 Eine Ethik, die sich angemessen auf diesen neuen Wissenstypus bezöge, müsste es sich meines Erachtens zur Aufgabe machen eben jener Rätselhaftigkeit konzeptuell Rechnung zu tragen. Das aber hieße, sie wäre verpflichtet Probleme neu und jenseits einer binären Begriffslogik zu konstruieren bzw. zu stellen. Zur Frage nach der ›guten‹ Konstruktion eines Problems siehe etwa Henri Bergson. Er bemerkt nämlich, dass, wenn die Philosophie bei der Wiederholung bereits vorgefertigter Probleme stehenbleibe, »verurteilt [sie] sich also im Voraus dazu, eine fix und fertige Lösung anzunehmen oder im günstigsten Fall einfach zu wählen zwischen den zwei oder drei möglichen Lösungen, die mit der Stellung des Problems gleich ewig gegeben sind. Es würde dasselbe bedeuten, wie wenn man sagte, daß jede Wahrheit virtuell schon bekannt ist, daß ihr Vorbild gleichsam schon in einer Verwaltungskartei deponiert ist, und dass die Philosophie ein Geduldsspiel ist, bei dem es sich darum handelt, aus den Stückchen, die die Gesellschaft uns liefert, die Zeichnung zusammenzusetzen, die sie uns vorenthält. Es hieße dasselbe, wie wenn man dem Philosophen die Rolle und Haltung des Schülers zuweist, der die Lösung sucht und

Die Huntington-Krankheit setzt sich aus einer Vielzahl motorischer, kognitiver und das Verhalten betreffender Symptome zusammen, die sich im Laufe der Jahre in einem Auf und Ab, einem wenig kalkulierbaren Hin und Her oder Zickzack entwickeln.<sup>6</sup> Bei ihren Trägern bricht sie zumeist zwischen dem vierten und fünften Lebensjahrzehnt aus. Die Kombination einer beträchtlichen Reihe von Symptomen, die von Gleichgewichtsstörungen, unwillkürlichen, ruckartigen Muskelzuckungen im gesamten Körper – Chorea vom griechischen *choreia* also Tanz, genannt –, über die Verlangsamung kognitiver Fähigkeiten, schwerwiegenden Störungen des Schluckapparats und Sprechvermögens bis hin zu diversen psychischen Schwierigkeiten reichen, ist beängstigend. Sie hat dazu geführt, dass die Huntington-Krankheit, die in der Umgangssprache auch unter dem Namen Veitstanz bekannt ist, häufig als die ›schrecklichste‹, ›monströseste‹ und ›grausamste‹ aller Krankheiten bezeichnet worden ist. Solche nicht selten auch von Medizinern kolportierten Diabolisierungen erklären sich nicht zuletzt aus dem erblichen Charakter der Huntington-Krankheit, der zwangsläufig dazu führt, dass die Beobachtungen, die potentiell Betroffene, so genannte Risikopersonen an Familienmitgliedern machen, immer schon als Vorboten, ja *Vorahnungen*<sup>7</sup> der eigenen Zukunft wahrgenommen werden. Huntington ›begleitet‹ ganze Familien über Generationen hinweg und lässt sie nicht selten – sowohl aus der Innen- als auch aus der Außenperspektive – als *verflucht* erscheinen.

In Bezug auf das Diagnostische bildet die Huntington-Krankheit insofern eine Ausnahme, als dass sie prädiktiv, und das heißt vor dem Eintritt jedweder Symptome detektiert werden kann. Risikopersonen für diese Krankheit kann mittels eines ›ein-

---

sich sagt, daß ein indiskreter Blick auf das Aufgabenbuch des Lehrers sie ihm zeigen würde. Aber die Wahrheit ist, daß es sich in der Philosophie und selbst anderswo weit mehr darum handelt, das Problem zu finden und es infolgedessen richtig zu stellen, als es zu lösen.« Henri Bergson: *Denken und schöpferisches Werden*, Hamburg 2008, S. 66.

6 In Medizinlehrbüchern zählt die Huntington-Krankheit zu den *neurodegenerativen* Krankheiten. Die Recherchen mit Angehörigen und Betroffenen des Kollektivs Dingdingdong. Institut zur Ko-Produktion von Wissen über die Huntington Krankheit haben in jüngster Zeit jedoch überzeugend deutlich gemacht, dass die Rede von einer Zickzack-Bewegung für die Beschreibung des Krankheitsverlaufs sich als weitaus angemessener erweist. Siehe dazu den ausführlichen Bericht in französischer Sprache, der unter <http://dingdingdong.org/a-propos/composer-avec-huntington/> (aufgerufen: 22.05.2016) heruntergeladen werden kann. Dingdingdong ist ein Kollektiv, das sich dem Projekt verschrieben hat, sich in die Naturgeschichten der Huntington-Krankheit mit ganz unterschiedlichen denkerischen und künstlerischen Mitteln einzumischen. Einige seiner Gründungsmitglieder sind u. a. Alice Rivière, Valérie Pihet, Bruno Latour, Isabelle Stengers, Vinciane Despret sowie ich selbst. Für vollständigere Informationen siehe: <http://dingdingdong.org> (aufgerufen: 20.04.2016).

7 Diese Wortwahl entleihe ich Hans Blumenberg: ›Nachahmung der Natur‹, in: Ders.: *Wirklichkeiten, in denen wir leben*, Stuttgart 1986, S. 93.

fachen« Bluttests mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit<sup>8</sup> vorhergesagt werden, ob sie von den vielfältigen Symptomen dieser »neurodegenerativen« Krankheit betroffen sein werden; und damit auch, ob ein Risiko für ihre Kinder und Kindeskinder besteht. Stellt sich nämlich heraus, dass eine Person kein Träger der besagten Genmutation ist, so kann sie dieselbe auch nicht weitergeben – die Erb- oder Traditionslinie bricht ab. Denn die Huntington-Krankheit wird autosomal dominant vererbt, ist monogenetisch und zeichnet sich durch vollständige Penetranz aus. Ersteres besagt innerhalb der Regeln der Genetik, dass jede Person, die einen von dieser Krankheit betroffenen Elternteil hat, mit 50%-igem Risiko das defekte Gen erbt; zweites bedeutet, dass die Huntington-Krankheit von einem einzigen veränderten Gen ausgelöst wird, und drittes, dass all diejenigen, die Träger des betreffenden Gendefekts sind, nicht nur ein statistisch höheres Risiko als der Durchschnitt der Bevölkerung haben, zu erkranken, sondern auf jeden Fall früher oder später die Symptome der Krankheit entwickeln werden.

Die Effekte der Möglichkeit auf ein genetisches, die eigene Zukunft betreffendes Wissen zugreifen zu können sind vielfältig. Ja, es scheint, als ginge mit dieser und ähnlichen Diagnosetechniken die Macht einher, den Existenzmodus der durch sie präsymptomatisch nachweisbaren Krankheiten auf allen Ebenen zu verändern, indem sie gleich einer neuen Spezies deren eingespielte Milieus durchkreuzen oder eher, sich darin auf irreversible Art und Weise festnisten. Die vielfältigen Umwälzungen, die mit dieser neuen Wissensspezies und den mit ihr eng verbundenen persönlichen sowie ethischen und gesellschaftlichen Dilemmata einhergehen, sind in mitreißender Weise von der Historikerin Alice Wexler in ihrer Studie *Mapping Fate. A Memoir of Family, Risk, and Genetic Research*<sup>9</sup> aus dem Jahre 1996 beschrieben worden. Wexler ist mit den Ängsten und der emotionalen Zerreißprobe, die mit dem Risiko-Status für die Huntington-Krankheit auch vor der Existenz des Tests einherging aus der Innenperspektive vertraut. Ihre Mutter war in den 1950er Jahren erkrankt und 1968 an den Symptomen der Huntington-Krankheit verstorben. Besonders eindrücklich für unseren Zusammenhang sind die von Wexler zitierten Passagen eigener Tagebuchnotizen aus der Phase direkt nach Entdeckung des Markers – und damit der Verfügbarkeit eines zunächst noch indirekten Gentests – für die Huntington-Krankheit im Jahre 1983 und den daraus folgenden Wirren. Sie verdeutlichen, dass sowohl sie selbst als auch ihre Schwester Nancy Wexler – die federführend an der Entdeckung der Genmutation beteiligt war – ungeduldig auf eben diesen Moment gewartet, ja ihn hoffnungsvoll erwartet hatten. Aber sie vermitteln mindes-

8 Es hat sich in den letzten Jahren auf der Grundlage erster längerfristiger Studien seit der Einführung des Tests herausgestellt, dass es eine Art genetischer Grauzone gibt, die allerdings verschwindend klein ist. Siehe dazu unter anderem: <http://en.hdbuzz.net/027> (aufgerufen: 12.10.2015); aber auch: Regine Kollek und Thomas Lemke: *Der medizinische Blick in die Zukunft. Gesellschaftliche Implikationen prädiktiver Gentests*, Frankfurt am Main/New York 2008.

9 Alice Wexler: *Mapping Fate. A Memoir of Family, Risk, and Genetic Research*, Berkeley 1996.

tens ebenso eindrücklich die mit der Verwirklichung dieses Wissens einsetzende Panik: »The immensity of it scares me shitless. The idea of really knowing – and what if it is positive? Or if Nancy is? Once we know, there is no going back.«<sup>10</sup>

Solange der Test nur virtuell existierte, waren beide Schwestern davon überzeugt, ihn so schnell wie möglich durchführen lassen zu wollen – überzeugt, wissen zu wollen. Sobald aus der abstrakten Hoffnung allerdings eine reelle Option geworden war, erwies sich die Situation als weitaus komplexer als erwartet und das nicht zuletzt, weil nun mit aller Deutlichkeit zutage trat, dass ein solches Wissen keineswegs nur die jeweils getestete Person, sondern ihre gesamte familiäre und soziale Konstellation betreffen würde:

»Dad says he's quite happy with things as they are, he could live the rest of his life very content, feeling confident we don't have the illness. He told Diane [einer Journalistin, K.S.] ›What I have now is joyousness. If I knew they were free of the disease, I'd feel ecstasy. It's not that great a gain. But there's an immense difference between joy and discovering one of them carried the gene. It's not worth the gamble.‹ Diane kept asking about the value of certainty, the importance of knowledge for its own sake. Nancy says, ›Yes, I've always believed in knowledge for its own sake. And it is ironic that after working for precisely that, I'm now finding it much more complex than I ever thought it would be.‹ Diane: ›Did you think you'd take the test when the linkage was discovered?‹ Nancy: ›Absolutely. Yes. I never doubted it. And now I'm not sure.‹«<sup>11</sup>

Zwischen der theoretischen Idee, ein Wissen über die eigene Zukunft könnte zugänglich werden, und der konkreten Möglichkeit, auf dieses Wissen zuzugreifen, klaffte nicht nur für die Wexler-Schwestern, sondern auch für viele andere Mitglieder der Huntington-Community ein unüberbrückbarer Abgrund. Davon zeugt nicht zuletzt die Tatsache, dass, nachdem der von Betroffenenverbänden ausgeübte Druck zur freien Zugänglichkeit des Tests geführt hatte, nur eine sehr geringe Anzahl von Risiko-Personen wirklich dafür optierten, das jetzt bestehende Angebot in Anspruch zu nehmen und sich testen zu lassen.<sup>12</sup> Allein dieser breitflächige Wechsel von der enthusiastischen Verteidigung des Tests hin zu einer eher reservierten Inanspruchnahme desselben bezeugen mehr als deutlich, dass die Huntington-Krankheit sich mit der Existenz des präsymptomatischen Gentests radikal verändert hatte. Es handelte sich offenbar nicht länger um dieselbe Krankheit, ihre Naturgeschichte hatte eine neue Wendung genommen. In einem Zeitungsinterview sagt Nancy Wexler

---

10 Ebd., S. 224.

11 Ebd., S. 233f.

12 Bis heute variieren die Statistiken. Aber es lässt sich festhalten, dass maximal 20% der betroffenen Risiko-Personen sich im Laufe ihres Lebens für den Test entscheiden. Siehe dazu ausführlich: Carlos Novas: *Governing ‚Risky‘ Genes: Predictive Genetics, Counselling Expertise and the Care of the Self*, Doctoral Thesis, British Library Document Supply Centre 2003, sowie Nikolas Rose und Carlos Novas: »Genetic Risk and the Birth of the Somatic Individual«, in: *Economy and Society* 29 (2000), Heft 4, S. 485–513.

auch noch 2004 in Bezug auf den Test und mit anhaltender Unruhe: »Manchmal frage ich mich, was für eine *Kreatur* wir da in die Welt gesetzt haben«.<sup>13</sup>

Nimmt man Wexler beim Wort, handelt es sich also bei dem präsymptomatischen Test um eine durchaus fragwürdige neue Kreatur oder Spezies. Vielleicht, so lässt sich weiterspinnen, muss man ihn als ein Wesen apostrophieren, das traurig und wütend, gleich Frankensteins Monster ausrufen könnte:

»O Frankenstein, sei nicht nur anderen gegenüber gerecht und tritt nicht nur auf mir herum; auf mir, dem vor allem deine Gerechtigkeit, ja sogar deine Milde und Zuneigung gebührt! Erwinnere dich daran, daß ich dein Geschöpf bin; dein Adam – und doch bin ich viel eher ein gefallener Engel, den du grundlos von jeder Lebensfreude ausgeschlossen hast. [...] Wenn selbst Du mich verabscheust, was kann ich dann von deinen Mitmenschen erwarten, die mir nicht verpflichtet sind?«.<sup>14</sup>

Der Test wäre dann zwar ein hässliches Geschöpf, allerdings eines, das zumindest diejenigen, die mit ihm auf die eine oder andere Weise Umgang pflegen dazu verpflichten würde, Milieus zu kultivieren, innerhalb derer es möglich werden könnte, ihn zu umhegen, zu zähmen, ja lieben zu lernen<sup>15</sup>; wenn auch nur, um sich vor seiner potentiellen Zerstörungskraft in Sicherheit zu bringen. Oder anders formuliert, er wäre ein Wesen, dessen Anwesenheit die Kapazitäten eingeübter medizinischer, epistemischer sowie ethischer und juristischer Begriffs- und Praxissysteme sprengt und sie damit dazu auffordert, sich zu transformieren.

### *Zusammenprall mit neuer Spezies: Alice Rivières*

»Wir sind nicht dazu bestimmt, unser Schicksal zu kennen. Aber wenn wir dennoch die Möglichkeit haben, etwas darüber zu wissen, werden wir von einem Moment zum anderen ein bisschen anders, ein anderer Mensch«<sup>16</sup>, berichtet die Autorin des *Manifeste de Dingdingdong*, Alice Rivières, die vor einigen Jahren der Sogwirkung, die der präsymptomatische Gentest auf sie ausübte »erlegen ist«. »Die schlichte Tatsache seiner Existenz«, heißt es dort weiter, »machte ihn für mich zu einem unwiderstehlichen Vorschlag.[...] Da der Test existierte, konnte ich nicht länger ohne ihn auskommen wenn es darum ging auch nur die geringste stabile Annahme bezüglich

13 Interview erschienen in NZZ Folio, *Wissen ist Ohnmacht. Nancy Wexler jagt den Mörder ihrer Mutter: Chorea Huntington*, September 2000, siehe: <http://www.sn.schule.de/~biologie/unterricht/k10/wp01/mat/ohnmacht.pdf> (aufgerufen: 28.04.2016).

14 Mary Shelley: *Frankenstein*, Frankfurt am Main 1988, S. 135.

15 Siehe zu der Notwendigkeit, unsere Technologien zu umsorgen: Bruno Latour: »Love Your Monsters«, online abrufbar unter: <http://thebreakthrough.org/index.php/journal/past-issues/issue-2/love-yourmonsters> (aufgerufen: 20.04.2016).

16 Alice Rivières: *Manifeste de Dingdingdong* précédé de »De la chorée« de George Huntington, Paris 2013, S. 64.

meiner Zukunft zu konstruieren«.<sup>17</sup> Angesichts der verführerisch wirkenden Macht des Versprechens, einen Blick in die eigene Zukunft werfen zu können, hatte sie entschieden, sich dem medizinisch-psychologisch-psychiatrisch-sozialarbeiterischen Evaluations-Prozedere, das der eigentlichen Durchführung vorausging und dann auch dem Gentest selbst zu unterziehen – oder eher zu unterwerfen.

Dieses Prozedere verläuft prinzipiell entsprechend der internationalen Richtlinien für den Gentest auf die Huntington-Krankheit, einem Protokoll, dessen erste Version im Jahr 1990 in Reaktion auf den seit den frühen 1980er Jahren möglichen indirekten Gentest und dessen zweite Version im Anschluss an die exakte Lokalisierung des Gens 1994 formuliert und publiziert wurde.<sup>18</sup> Diese Richtlinien, die 2012 noch einmal aktualisiert wurden, reglementieren einerseits den Zugang zum Test, zugleich legen sie aber eine genaue Reihenfolge all jener Phasen fest, die dem eigentlichen genetischen Test vorausgehen. Sie basieren auf den grundlegenden Prinzipien der Medizinethik: Autonomie und informiertem Einverständnis auf Seiten der Person, die wünscht sich testen zu lassen; die Pflicht zu einer non-direktiven Beratung auf Seiten des Beratungsteams, das sich idealer Weise aus einem Genetiker, einem Neurologen, einem Sozialarbeiter, einem Psychiater und einer im Bereich der Medizinethik ausgebildeten Person zusammensetzt. Wie genau an den diversen Institutionen innerhalb extrem unterschiedlicher Gesundheits- und Krankenhaussysteme ihre je konkrete Umsetzung aussieht, hängt von einer ganzen Reihe von Parametern ab. Ganz wie im Falle eines Theaterstücks variiert dies nicht nur von Land zu Land, sondern auch von Institution zu Institution.

Die Inszenierung der Richtlinien, mit der sich Alice Rivières an einer französischen Klinik konfrontiert sah, erwies sich für sie als hochgradig zerstörerisch. Ihre Geschichte zeigt exemplarisch nur allzu deutlich, wie schwerwiegend im Bereich medizinischen Handelns die Effekte schlecht ausgestatteter Milieus sein können und hatte zumindest auf mich die Wirkung eines Apells. Das gesamte Prozedere kam ihr vor wie eine starre Routine. Innerhalb des pluridisziplinären Teams schien etwa der Psychologin weniger die Aufgabe zuzukommen Alice zu beraten und zu unterstützen als vielmehr die Pflicht, sie als Risikoperson daraufhin zu testen bzw. zu begutachten, ob sie streng definierten Kriterien zufolge dazu in der Lage sein würde, mit einem möglichen ‚positiven‘ Testergebnis umzugehen.<sup>19</sup>

»Ich habe den Eindruck, es sei meine mündliche Abitur-Prüfung, als müsse man bestimmte Voraussetzungen erfüllen; es muss mir gelingen, dass sie mich als stark genug wahrnimmt, um ihre Angst davor, ich könnte mich ihretwegen umbringen, zu entschärfen

---

17 Ebd., S. 72.

18 »Guidelines for the molecular genetics predictive test in Huntington's Disease«, in: *Neurology* 44 (1994), S. 1533–1536, sowie in: *Journal of the Medical Genetics* 31 (1994), S. 555–559.

19 Diese Form der Evaluation dient nicht zuletzt als Versicherungsmaßnahme der Medizin gegen die eigene Verwandlungsmacht; begutachtet wird hier vor allem, inwiefern mit einem evtl. Suizid der Person zu rechnen ist, die ihren Genstatus zu kennen wünscht.



und zugleich muss man sich betroffen genug zeigen, um nicht als emotional verkümmert eingestuft zu werden; eine ganz schön komplizierte Parade, die es da aufzuführen gilt, aber ich kriege das ganz gut hin, schließlich räumt man mir das Recht ein, meine Ergebnisse zwei Monate nach Beginn des Protokolls zu erhalten, was so etwas wie die Auszeichnung für eine gute Schülerin ist.<sup>20</sup>

Am Tag des Testergebnisses nimmt Alice ihren Termin, ganz wie ihr geraten wurde, nicht allein, sondern gemeinsam mit ihren zwei besten Freundinnen wahr. Ihr Bericht über diesen Moment spricht Bände:

»Die Neurogenetikerin sprach das Urteil in Form meiner CAG-Wiederholungen aus [CAG für »Cytosin, Adenin, Guanin«. Oberhalb von 36 offenbart die Wiederholung dieses Glutamin-Triplets auf dem rechten Arm des vierten Chromosoms die Genmutation, die die Huntington-Krankheit auslöst]: 44. Keinerlei Ambiguität ist möglich. [...] Dann wendet sie sich Emmanuelle [einer der beiden Freundinnen] zu und sagt ihr, wie unerträglich das für die Angehörigen werden wird und dass sie sich schleunigst Hilfe suchen muss. Unzufrieden darüber mich verflucht zu haben, überschüttete sie nun auch noch meine Freundinnen mit ihrem Fluch«.<sup>21</sup>

Natürlich kann man den fatalen Charakter dieser konkreten diagnostischen Situation nicht ohne weiteres verallgemeinern,<sup>22</sup> sie zeigt allerdings sehr deutlich, dass die Befolgung klinisch-institutioneller Routinen im Zusammenspiel mit verfestigten Annahmen nicht nur über die Wahrheit einer Krankheit, sondern parallel dazu auch über das psychische Funktionieren so genannter autonomer, informiert einwilligender usw. Subjekte, die mit einem Recht auf Wissen bzw. Nichtwissen ausgestattet sind, in solchen Fällen im wahrsten Sinne des Wortes lebensgefährlich<sup>23</sup> sein kann. Denn so praktiziert, reduziert der diagnostische Akt im Namen neutralen Faktenwissens die zuvor scheinbar unendlichen möglichen Formen, die ein Leben potentiell annehmen kann, auf eine einzige und noch dazu grauenhafte, hoffnungslose, die mit Sicherheit eintreten wird, ohne dass irgendjemand, weder der Arzt noch die diagnostizierte Person selbst noch ihre Angehörigen, Einfluss darauf nehmen könnten. Es wird also eine generalisierte Unmöglichkeit zu Handeln ausgerufen, mit der sich alle Beteiligten abzufinden haben. Die fragwürdige Besonderheit einer derart hilflosen medizinischen Wahrheit, die sich dennoch als einzig legitime Statthalterin eines un-

---

20 Alice Rivière: *Manifeste de Dingdingdong*, S. 72.

21 Ebd., S. 70f.

22 Obwohl mir im Rahmen meiner Forschungen ganz ähnliche Narrative sehr regelmäßig begegnen. Es handelt sich also leider auch nicht um einen zu vernachlässigenden Un- bzw. Einzelfall. Dies hängt meiner Meinung nach zentral mit epistemologischen Kategorien und Idealen, die der modernen Medizin zugrunde liegen, ebenso zusammen, wie mit neueren Entwicklungen der Medizin- und Bioethik. Dieses Argument finden sie in: Katrin Solhdju: *L'Épreuve du savoir. Propositions pour une écologie du diagnostic*, Paris 2015, ausführlich entwickelt.

23 Und das durchaus nicht nur, insofern sich im Anschluss an solche Diagnosen statistisch erhöhte Suizidraten feststellen lassen, sondern besonders insofern, als hier auch denjenigen, die danach weiterleben, jegliche Lebensqualität in voreilem Gehorsam abgesprochen wird.



trüglichen Wissens über Krankheit inszeniert, besteht aber darin, dass sie sich dazu autorisiert, alle anderen Wahrheiten regelrecht zu zermalmen.

### *Gewalt technisieren*

Um ausgehend von der beschriebenen Situation dennoch weiterdenken zu können, muss man zunächst einmal begreifen, was hier eigentlich vor sich geht bzw. auf dem Spiel steht. Oder anders formuliert, um damit beginnen zu können, sich Mittel an die Hand zu geben, die es erlauben, eine derart problematische Situation in ein gut gestelltes oder konstruiertes Problem zu verwandeln – und das heißt in ein Problem, das seiner Form nach taktvoll ist, insofern es denjenigen einen Platz einräumt, die von ihm problematisiert werden<sup>24</sup> – war es zu allererst notwendig, Alice' Wutstarre in eine andere, analytische Energieform umzuwandeln. Eben in dieser Absicht schlage ich hier eine Lektüre der Verkündigungsszene aus dem *Manifeste de Dingdingdong* vor, die sich dazu zwingt, die Gewaltsamkeit, die der geschilderten Situation fraglos innewohnt, technisch zu fassen.

Die Hypothese dieser Lektüre geht von der Beobachtung aus, dass in Alice' Erzählung die eigentliche Aggression nicht so sehr von der Nennung der CAG-Wiederholungen herrührt (»44«, also die Information über die zweifelsfreie Tatsache, Trägerin des mutierten Gens zu sein) als vielmehr von der Aussage, die ich als zweite Prognose bezeichnen möchte (»es wird unerträglich werden«). Nicht, oder zumindest nicht nur, darin, dass sie ihre Mutter genetisch beerbt, sondern darin, dass dieser sicheren Prognostik eine weitere zur Seite gestellt wird, die ebenso zweifelsfrei zu definieren bzw. vorzuschreiben scheint, wie dieses Erbe sich manifestieren wird, schildert sie als den eigentlichen Fluch. Die Zukunft scheint vollendet. Zwei Prognosen werden hier aneinandergeheftet, als würden sie dieselbe Art neutralen Wissens kolportieren, als gehörten sie ein und demselben Register unhintergebarer wissenschaftlicher Faktizität an: »44« und »es wird unerträglich werden«. Keinerlei Zögern oder Zaudern, das offen ließe auf welche Weise und mit welchen Mitteln Alice, Emanuelle und andere Angehörige sich das, was ihnen zustoßen wird, gemeinsam aneignen und damit komponieren werden. Wie aber lässt sich analytisch präzisieren, was nun beginnt sich als die gefährliche Annäherung zweier fundamental zu unterscheidender Register abzuzeichnen?

John Austins Unterscheidung zwischen konstativen und performativen Sprechakten gibt ein erstes Instrument an die Hand, wenn es darum geht, den Skandal der Situation besser zu umreißen. Eine konstative Äußerung zeichnet sich ihm zufolge

---

24 Siehe zur Frage danach, was unter der Konstruktion eines gut gestellten Problems verstanden werden kann genauer: Katrin Solhdju: *L'Épreuve du savoir. Propositions pour une écologie du diagnostic*, Paris 2015.

nämlich dadurch aus, dass sie etwas benennt, das »grundsätzlich verifizierbar [ist, KS]. Wenn sie sich auf die Zukunft bezieht, wird aus der Feststellung eine Prognose. [...] Dagegen ist eine performative Äußerung, obwohl auch sie etwas aussagt, weder verifizierbar noch zeitlich bestimmbar.«<sup>25</sup> Da Performativa etwas *tun*, anstatt nur etwas zu sagen, werden sie von Austin als »das Vollziehen einer Handlung«<sup>26</sup> definiert. Performativa sind nicht wahr oder falsch, sondern erfolgreich oder nicht erfolgreich bzw. geglückt oder verunglückt. Ein konstativer Sprechakt stellt also eine von ihm unabhängige Realität fest, während performative Sprechakte Realitäten schaffen. Das wohl bekannteste Beispiel für einen solchen Sprechakt ist fraglos der Satz »Hiermit erkläre ich Euch zu Mann und Frau!«, der durch einen Priester oder Standesbeamten ausgesprochen mit der augenblicklichen Transformation der Adressaten in Eheleute einhergeht.

Die Gefahr dramatischer Verkündigungen bezüglich der Zukunft besteht darin, dass sie eine solche Verwandlungsmacht quasi unter der Hand entwickeln können und so unvermittelt in *self-fulfilling-prophecies* umzuschlagen drohen. Die Geste des Mediziners, der sich von Alice abwendet und nur mehr mit ihrer Freundin spricht, der er zu verstehen gibt, dass es unerträglich werden wird, kann als Passage von einem konstativen (»44«) hin zu einem zumindest potentiell performativ-sich-selbst-realisierenden Sprechakt beschrieben werden. Eingenommen von seiner professionellen Pflicht, seine Gesprächspartner in »objektiver« Weise nicht nur über die eigentliche Diagnose, sondern ebenso über deren Konsequenzen zu unterrichten, ist der Mediziner unter der Hand in ein Register mit performativem Risiko geschlittert.

In einer autobiographischen Erzählung berichtet Stephen J. Gould von seiner Erfahrung mit der gefährlichen Macht statistisch-diagnostischen (Nicht-)Wissens, das meiner Analyse eine zweite Schicht hinzufügt. In »The Median is the Message«<sup>27</sup> erzählt Gould, wie er im Jahre 1982 »learned I had abdominal mesothelioma, a rare and serious cancer«. Beunruhigt durch die Diagnose beschloss er, die neueste medizinische Literatur zum Thema zu konsultieren. Diese, schreibt er, »couldn't have been more brutally clear: mesothelioma is incurable, with a median mortality of only eight months after discovery«. Er erklärt dann, wie er seine Kenntnisse über die Funktionen und Grenzen statistischer Aussagen dafür eingesetzt hat, sich davon zu überzeugen, dass diese wissenschaftlich gesicherte Information keineswegs bedeutete, dass *er* aller Wahrscheinlichkeit nach in acht Monaten tot sein würde. Unser pla-

25 Herbert Marks: »Der Geist Samuels. Die biblische Kritik an prognostischer Prophetie«, in: Stefan Willer und Daniel Weidner (Hg.): *Prophetie und Prognostik. Verfügungen über Zukunft in Wissenschaften, Religionen und Künsten*, München 2013, S. 99–121, hier S. 105f.

26 John Langshaw Austin: *Zur Theorie der Sprechakte (How to do things with Words)*, Stuttgart 1986.

27 Stephen Jay Gould: »The Median isn't the Message«: <http://www.stat.berkeley.edu/~rice/Stat2/GouldCancer.html> (aufgerufen: 07.05.2015). Alle folgenden Zitate sind eben diesem Text entnommen.

tonisches Erbe, lautet dabei sein Hauptargument, mit seiner Insistenz auf klaren Differenzen und Schnitten, verleite dazu, statistische Erhebungen genau falsch zu interpretieren, nämlich »indeed opposite to the appropriate interpretation in our actual world of variation, shadings, and continua«. Anstatt nämlich die Variationen als »the hard reality« und Durchschnitts- und Mittelwerte als Abstraktionen anzusehen, seien wir daran gewöhnt, »means and medians as the hard »realities«, and the variation that permits their calculation as a set of transient and imperfect measurements of this hidden essence« zu begreifen. Genau dort liege der grundlegende und existentiell bedrohliche Fehler. Wenn nämlich »the median is the reality and variation around the median just a device for its calculation, the »I will probably be dead in eight months« may pass as a reasonable interpretation«.

Legt man hingegen den Fokus, gewissermaßen kontraintuitiv, auf die Variationen, dann stirbt ausschließlich *Jedermann*, dieser *Jedermann*, der gleich des *homme moyen* streng genommen eine ausschließlich statistische Existenz führt, innerhalb von acht Monaten. Auf Alice' Geschichte zurückgewendet, ließe sich nun dank dieser von Gould angemahnten Inversion Folgendes konstatieren: Wenn der Neurologe im Anschluss an sein Verdikt, »44«, verkündet, dass es »unerträglich werde«, geht dieser Sprechakt nicht nur das Risiko ein, Alice eine Huntingtonzukunft zu prophezeien, sondern im gleichen Atemzug performativ die Transformation ihrer Person in einen statistischen *Jedermann* zu vollziehen: »*Jedermann* mit 44 Wiederholungen hat eine unerträgliche Zukunft.«

Bleibt die Frage, wie solchen Akten der *Verjedermannung*<sup>28</sup> Widerstand geleistet werden kann? Unsere modernen Gewohnheiten neigen dazu einen individuelleren, psychologisch ausgefeilteren Zugang einzufordern. Besieht man die Sache allerdings etwas näher, dann erweisen sich gerade die Psycho-Wissenschaften als wenig dazu angetan, das Milieu für unsere neue Wissensspezies so zu gestalten, dass die ihr inhärenten destruktiven Kräfte möglichst milde gestimmt würden. In Alice' Bericht können wir zumindest zwei entscheidende Momente identifizieren, die dies verdeutlichen.

In der vorbereitenden Phase, die dem eigentlichen genetischen Test vorausgeht, hat sich die Psychologin wie schon erwähnt – nicht zuletzt aus der statistischen Sorge um Alices Suizid als potentieller Effekt eines »positiven« Testergebnisses – in ein Evaluationsinstrument verwandelt: »Sie [die Psychologin] antwortet mir, dass ich nicht viele Emotionen habe, dass ich meine Affekte rauslassen muss«<sup>29</sup>. Aber auch nicht zu viel bitte. Alles geht so vor sich, als ginge es darum, dass das »Subjekt« das

28 *Verjedermannung* ist der Versuch den von Tobie Nathan vorgeschlagenen Neologismus der *quiconquisation* aus dem Französischen zu übersetzen. Siehe dazu etwa: Tobie Nathan: »En psychothérapie: malades, patients, sujets, clients ou usagers?«, Vortrag gehalten am 12. Oktober 2006 im Rahmen der Tagung *La Psychothérapie à l'épreuve de ses usagers*, dokumentiert unter: <http://www.ethnopsychiatrie.net/textcolloq.htm> (aufgerufen: 08.06.2016).

29 Alice Rivières: *Manifeste de Dingdong*, S. 67.

angemessene Maß an emotionaler Expressivität zeigen soll. Was aber sind die Kriterien für ein solches Evaluationsmaß? Und warum sollte eine Person, die sich durch ihr Zusammenleben mit einer Wissensspezies, die ihr einen Einblick in die eigene Zukunft verspricht, in einem unentrinnbaren Verwandlungsprozess befindet, daran interessiert sein, auf diese Kriterien zu antworten? Müsste man nicht annehmen, dass sie bereits an mindestens zwei Welten und ihren jeweiligen Logiken partizipiert: Einer Welt des Uni-versums mit ihren reduktionistischen, eindeutigen *Diagnosen* und einer Welt der Multi-versen, die sich auf die Kunst der *Divination*, und damit auch der Verrätselung versteht? Wie etwa Tobie Nathan's ethnopsychiatrische Forschungen eindringlich gezeigt haben, besteht eine entscheidende Differenz zwischen den modernen Psycho-Wissenschaften – seien sie psychoanalytisch oder anderweitig fundiert – und der Divinationskunst darin, dass letztere nie »auf die Zeugnisse der Menschen [setzt] um ihre Identität zu kennen«<sup>30</sup>, so als handele es sich bei dieser um eine stabile Entität. Im Gegenteil befrage man »die Wesen, die Nicht-Menschen der Welten aus denen die Personen herkommen«<sup>31</sup>, um sich auf diesem Wege tastend den vielschichtigen Individuations- und Subjektivierungsprozessen anzunähern.

Ähnliche Vorsicht ist bezüglich des Moments der Verkündigung geboten. Auch wenn eingespielte Denkweisen uns dazu verführen, die mangelnde psychologische Finesse des Mediziners zu kritisieren und für das Misslingen verantwortlich zu machen, erscheint mir hier ebenfalls eine gegenstrebige Analyse angezeigt. Denn die Ankündigung, dass es unerträglich werde und dass Alice und ihre Angehörigen sich schnell helfen lassen sollen, lässt gerade, weil sie nicht besonders taktvoll ist, besonders deutlich hervortreten, wie schwer in solchen Situationen die Gefahren der Anwendung einer Psychologie wiegen, die um moderne, autonome und souveräne Subjekte kreist, kurz, um Subjekte, die auf konstitutive Art und Weise »alleine auf der Welt«<sup>32</sup> sind. Denn unterschwellig wird mitgesagt: »Sie müssen in Anbetracht dieser, ihre Zukunft betreffende wissenschaftlich verbürgte katastrophale Sicherheit Trauerarbeit bezüglich ihrer Normalität leisten«. Eine Implikation, die jeder kompositionistischen Herangehensweise, jeder kollektiven Zähmung und vorsichtigen Ko-Konstruktion, mit dem was kommen wird, im Vorhinein die Luft aus den Segeln nimmt. Die Würfel sind gefallen, nichts zu machen. »Dieser Test ist eine Maschine, die

30 Tobie Nathan: *À qui j'appartiens? Écrits sur la psychothérapie, sur la guerre et sur la paix*, Paris 2007, S. 112f.

31 Ebd.

32 Siehe dazu: Tobie Nathan: *Nous ne sommes pas seuls au monde. Les enjeux de l'ethnopsychiatrie*, Paris 2007.

Schicksal konstruiert.<sup>33</sup> Sich diesem Test zu unterziehen, heißt, der radikalen und instantanen Transformation der eigenen intimen, aus tausend einander gegenseitig zum Rauschen bringenden Blättern bestehenden Wahrheit in eine ganz einfache beizuwohnen – diejenige der medizinischen Definition.«<sup>34</sup> Es bleibt nur eines: Warten auf den Beginn des Verfalls. Schon bevor erste Symptome zu konstatieren sind, wird die Diagnostizierte im wortwörtlichen Sinne in eine *Patientin* verwandelt. Als wäre wirklich sicher, was oder wie die Dinge sich zutragen werden, während doch der konkrete Charakter der Zukunft, wie im Falle jeder Art der Divination, enigmatisch bleibt und das schon aus dem einfachen Grund, dass eine Vorhersage prinzipiell »erst dann verstanden wird, wenn das vorhergesagte Schicksal eingetreten sein wird.«<sup>35</sup>

### *Reaktivierung einer kollektiven Verrätselungspraxis*

Was also gilt es zu kultivieren, will man damit beginnen, ein »gutes«, zumindest aber ein besseres Milieu für die Huntington-Krankheit und insbesondere ihren Test

33 Ein Einwand bezüglich dieser Formulierung mag sich hier aufdrängen: »Das Schicksal ist bereits da, ob es nun von demjenigen erkannt wird oder nicht. Der Test bedeutet nur, dass man nicht mehr »blessfully ignorant« ist«, wie eine\_r der Reviewer\_innen dieses Textes anmerkt. Darauf möchte ich allerdings – und das ist eine Überzeugung oder vielleicht eher ein geteiltes Vertrauen, auf das ein Kollektiv wie Dingdingdong setzt und auf dem seine Existenz gründet – Folgendes erwidern: Natürlich wird Alice erkranken. Wie und wann die Symptome sich manifestieren werden und mehr noch, wie diese Manifestationen von Alice (und anderen Betroffenen) er- und gelebt werden bzw. ob es ihr und denjenigen, die sie begleiten, gelingen wird, schöpferisch mit dem unvorhersehbaren Zickzack dieser Krankheit zu komponieren, das kann nicht im Vorhinein festgeschrieben werden. Wird dies dennoch getan, dann riskiert dieser Test, sich als eine Maschine – gedacht durchaus im Sinne von Deleuze und Guattari als ein Ensemble heterogener Entitäten, deren Zusammenwirken jedoch eine gewisse, nur schwer zu unterbrechende Eigendynamik entwickelt –, die Schicksal konstruiert oder auch vorschreibt, zu demaskieren, und zwar indem er im Vorhinein jeder Möglichkeit eines interessanten, wenn auch nicht leidfreien Zusammenlebens mit der Huntington- oder auch einer anderen Krankheit den Gar ausmacht. Worte sind machtvolle Instrumente, die performativ in das Erleben eingreifen und das vor allen Dingen in Settings, die das Gesagte strukturell mit einer besonderen Autorität ausstatten. Wie von einer Krankheit gesprochen, wie sie adressiert und beschrieben wird, welche Adjektive ihr zur Seite gestellt werden, davon bin ich überzeugt, bleibt nicht ohne Auswirkungen auf das ganz konkrete Leben mit ihr und das heißt in letzter Konsequenz auch auf ihren klinischen Verlauf. Alice wird also nicht so oder so und auf jeden Fall ein schreckliches Ende nehmen! Zudem ließe sich durchaus denken, dass es möglich ist, »blessfully knowing« zu sein, insofern dieses Wissen auch eine Gelegenheit dazu bieten kann, sich in einer Weise auf die eigene Erkrankung vorzubereiten, die neue Versionen gelungenen Lebens mit der Huntington-Krankheit hervorbringen mag. Die Frage bleibt also zentral, worin die Mindestanforderungen bestehen mögen, derer es bedarf, um eine solche Diagnose bzw. Prädiktion in den Ausgangspunkt für eine möglichst gelungene Metamorphose zu verwandeln, anstatt sich damit abzufinden, dass hier ein kommendes, unausweichlich nahendes Horrorprogramm *avant la lettre* in Stein gemeißelt wird.

34 Alice Rivières: *Manifeste de Dingdingdong*, a.a.O., S. 73.

35 Tobie Nathan: *À qui j'appartiens?*, a.a.O., S. 115.

zu fabrizieren?<sup>36</sup> Mir scheint, dass ein erster Schritt in diese Richtung eben darin bestehen müsste, der für jedes Zukunftswissen konstitutiven Rätselhaftigkeit einen zentralen Platz einzuräumen. Weder der ethische noch der Gesetzesdiskurs bezüglich prädiktiver Diagnosen könnte die Schwierigkeiten, mit denen sie uns konfrontieren, dann auf die Opposition zwischen Wissen und Nichtwissen zusammenschnurren lassen. Vielmehr würde es gelten, all die Wissensformen in den Blick zu nehmen und zu benennen, die zwischen ihnen ihr Dasein fristen, um von ihnen ausgehend neue, angemessenere Formen der Problematisierung zu formulieren.

Aber zurück zu unserer Ausgangsfrage nach den Mindestanforderungen an eine möglichst gelungene Prädiktion, die sich nun wie folgt präzisieren lässt: Aus welchen Bausteinen könnte sich konkret ein Dispositiv zusammensetzen, das weder zu einer paternalistischen Medizin der aktiven Geheimhaltung von Informationen durch den Arzt zurückkehrt noch im Namen der vollständigen Aufklärung dem Fehler der gefährlichen Vermischung verschiedener Wissensregister aufsitzt?<sup>37</sup>

Der Vergleich mit antiken Orakeln und Hellsehern liegt in Bezug auf den Huntington-Krankheits-Test und allgemeiner mit Blick auf Techniken präsymptomatischer Diagnostik auf der Hand. Nicht nur die Massenmedien bedienen sich zur Beschreibung und Analyse genetischen Zukunftswissens dieser Topoi, sie tauchen auch in der Fachliteratur regelmäßig auf. So legte etwa 2001, also noch vor Abschluss des Humangenomprojekts, das Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim deutschen Bundestag eine Studie zum Thema unter dem Titel »Das genetische Orakel. Progn-

---

36 Mit dem Milieu einer Krankheit ist hier das gesellschaftliche Umfeld mitsamt all seiner Formen der aktiven und passiven Stigmatisierung ebenso gemeint wie die verfügbaren Pflegeangebote, sprachlichen und narrativen Fassungen der je spezifischen Krankheit, aber auch der medizinische Umgang – sowohl in epistemologischer als auch ethischer Hinsicht – mit ihr.

37 Hier wendet der bzw. die Reviewer\_in wiederum ein: »Wer nicht den Stand seiner Gesundheit oder die genaue Zuordnung der Symptome zu einer Krankheit haben möchte resp. nur eine Symptombehandlung wünscht, sollte entweder nicht den Arzt/Diagnostiker aufsuchen oder diesem mitteilen, dass er nur an einer Linderung der Symptome interessiert ist bzw. nur eine Behandlung haben möchte, aber die Diagnose nicht zu erfahren wünscht. Dies liegt in der (Eigen-)Verantwortung des Patienten, die ihm niemand abnehmen kann.« Auch darauf möchte ich zumindest in aller Kürze und im Sinne des entwickelten Arguments reagieren. Aus meiner Sicht stünde in Anbetracht neuer diagnostischer Wissensformen, wie dem prädiktiven Gentest für die Huntington-Krankheit, dringend eine ernsthaft geführte Debatte über die Angemessenheit bioethischer Kategorien wie Autonomie, Eigenverantwortung, informiertes Einverständnis, aber auch des Ideals der nondirektiven (genetischen) Beratung an. Natürlich kann man diese Konzepte sowie die durch sie angeleitete klinische Praxis nicht unversehens *ad acta* legen und für überholt erklären. Horcht man allerdings aufmerksam den Erfahrungsberichten derjenigen, die von diesem oder ähnlichen Tests direkt betroffen sind, kann man nicht umhin, infrage zu stellen, inwiefern diese Begriffe und juristisch verbrieften Kategorien hier wirklich greifen bzw. eine gelungene Praxis befördern. Es fragt sich, ob es nicht an der Zeit wäre zusätzliche Konzepte zu entwickeln, die an Stellen, an denen die gewohnten Begriffe an ihre Grenzen stoßen, notwendige neue Nuancierungen ermöglichen könnten. Ein ähnliches Argument impliziert Silja Samerski: *Die Entscheidungsfalle*, a.a.O.

sen und Diagnosen durch Gentests – eine aktuelle Bilanz« vor.<sup>38</sup> Solche Verweise auf die antiken Stimmen der Zukunftsprophetie beschwören das von ihnen vorhergesagte Unglück, deren Verwünschungscharakter und die menschliche Machtlosigkeit ihm gegenüber.<sup>39</sup>

Diesen rein pejorativen Bezügen zum Trotz, scheint mir die unterschwellige Intuition, es ließe sich eine Tradition zwischen antiken Pythien oder Sybillen und der prädiktiven Medizin herstellen, wert, ernst genommen und weitergedacht zu werden. Ernst nehmen hieße aber in diesem Zusammenhang zu allererst, den metaphorischen Vergleich hinter sich zu lassen. Stattdessen wäre zu fragen, inwiefern eine strategische Reaktivierung der konkreten, extrem vorsichtigen Handhabung von Zukunftswissen, wie es von den Orakeln und ihrem Personal praktiziert wurde, es ermöglichen mag, das offenbar extrem verarmte, zu Reduktionismen neigende Milieu der prädiktiven Medizin mit neuen stichhaltigen Ideen und Imaginationen zu bevölkern. Ideen und Imaginationen, die hilfreich sein mögen, um wenn auch zunächst fabulierend damit zu beginnen, ein adäquateres Milieu für den Umgang mit der Test-Kreatur herzustellen.

Plutarchs *Ueber den Verfall der Orakel* gibt zumindest drei Anhaltspunkte, die mir mit Blick auf eine solche Fabulation vielversprechend erscheinen. Wie schon der Titel zu verstehen gibt, diskutiert Plutarch in diesem Text zunächst die Gründe für das zu seiner (römischen) Zeit zunehmende Verschwinden der Orakel. Eines seiner Argumente zur Erklärung dieses Sachverhalts bezieht sich auf die abnehmenden Bevölkerungszahlen in den Regionen der wichtigsten Orakelstätten, die zu einer geringeren Nachfrage der Hellseherdienste zugleich aber dazu geführt habe, dass sich die zuständigen Wesen (*daimones*) zunehmend aus den Heiligtümern zurückzögen. Im Laufe der Zeit habe man denn auch verlernt, einen korrekten Umgang mit diesen Wesen und entsprechend mit den Orakeln zu pflegen. Es lässt sich also in einem ersten Schritt festhalten, dass die Divination, die Vorhersage der Zukunft, eine ganz eigene Kunstfertigkeit, eine *techné* ist, die entsprechend spezifische Anforderungen und Verpflichtungen an ihre Praktiker stellt; eine Technik, die weitergegeben, er-

---

38 Leonhard Hennen, Thomas Petermann und Arnold Sauter: *Das genetische Orakel. Prognosen und Diagnosen durch Gentests - eine aktuelle Bilanz*, Berlin 2001. Aber siehe auch: Nancy Wexler: »The Tiresias Complex: Huntington's Disease as a Paradigm of Testing for Late-Onset Disorders«, in: *FASEB Journal* VI (1992), Heft 10, S. 2820–2825, sowie dieselbe: »Clairvoyance and Caution. Repercussions from the Human Genome Project«, in: Daniel J. Kevles and Leroy E. Hood (Hg.): *The Code of Codes: Scientific and Social Issues in the Human Genome Project*, Cambridge (MA) 1992, S. 211–243.

39 Eine bemerkenswerte Ausnahme bilden die beiden Aufsätze »DNA-Horoskope« und »Prädiktive Vernunft. Das Orakel und die prädiktive Medizin als Erfahrungsbereiche für Rationalität« von Christoph Rehmann-Sutter; beide erschienen in: Ders.: *Zwischen den Molekülen. Beiträge zur Philosophie der Genetik*, Tübingen 2005, S. 83–108 und S. 243–265. Mit der Idee, antike Praktiken der Zukunftsschau zu analytischen Zwecken heranzuziehen, liebäugelt auch schon Margaret Lock: »Breast Cancer: Reading the Omens«, in: *Anthropology Today* 14 (1998), Heft 4, S. 7–16.



lernt, trainiert, verfeinert, kurz, praktiziert werden muss. Am Ende desselben Textes führt Plutarch dem Leser zudem die extreme Relevanz einer ganzen Reihe von Vorichtsmaßnahmen vor Augen, die für den prekären Handel mit Zukunftswissen unabdingbar sind. Sein Bericht über ein einschneidendes Ereignis in der Orakelstätte von Delphi führt dies eindrücklich vor Augen. Während einer misslungenen Konsultation war die Pythia aus dem Tempel geflohen: »[z]uletzt war sie ganz verwirrt, stürzte unter furchtbarem Geschrei der Thüre zu und warf sich auf die Erde, so daß nicht bloß die das Orakel Befragenden, sondern auch der Prophet [Oberpriester] Nicander und die anwesenden Hosier die Flucht ergriffen. Doch gingen sie bald nachher wieder hinein, und ließen das Weib, das ohne Bewußtsein war, wegbringen. Aber sie überlebte den Vorfall nur wenige Tage«<sup>40</sup>.

Auf die Frage, wie es zu diesem Ereignis kommen konnte, gibt Plutarch, der einige Jahre nach dem Vorfall selbst Orakelpriester in Delphi geworden war, eine klare Antwort. Der Tod der Pythia wird von ihm eindeutig als direkter Effekt unzulässiger Manipulationen der die Zukunftsschau vorbereitenden Opferrituale durch das Tempelpersonal beurteilt. Die so genannten Präliminarien, die rituellen Vorbereitungen und Vorkehrungen also, die vor jeder pythischen Beratung getroffen werden mussten, hatten innerhalb der delphischen Liturgie einen zentralen Ort und Sinn. Sie bestanden aus einer ganzen Reihe von Schritten, die nicht zuletzt vor Augen führen, dass es sich bei jeder Art der Divination um eine hochgradig heikle Angelegenheit handelt, die es genau, vorsichtig und wachsam vorzubereiten und zu begleiten gilt. Diese Präliminarien waren für das Gelingen der Orakelpraxis konstitutiv. Die vorausgehenden Opferungen etwa hatten ihrerseits einen divinatorischen Wert, der anzeigte, ob alle notwendigen Bedingungen versammelt waren, die es der Pythia erlauben würden, ihres Amtes zu walten.<sup>41</sup> War auch nur eine dieser Bedingungen nicht gegeben, durfte normaler Weise keine Scéance stattfinden. Denn

»[w]enn nun die Einbildungs- und Weissagekraft mit der Mischung des Hauches, gleichwie eines Arzneimittels [*pharmakon*, K.S.], in gehörigem Verhältniß steht, so muß nothwendig bei den Wahrsagern die Begeisterung [*enthousiasmós* = von Gott besessen oder erfüllt, K.S.] entstehen, im andern Falle aber entweder gar nicht, oder es entsteht eine ungeordnete, unzeitige und verworrene Begeisterung«.<sup>42</sup>

An dem Tag, da die Pythia das Adyton inmitten einer Konsultation floh, waren die geopfertem Ziegen aber nicht wie vorgeschrieben springend erzittert. Vielmehr blieb »das Opferthier [...], so sagt man, bei dem ersten Begießen unbeweglich und ohne Empfindung; als aber die Priester alle Mühe anwendeten, gab es zuletzt, wie mit

40 Plutarch: »Ueber den Verfall der Orakel«, in: Ders.: *Moralia*, Band 1, hrsg. v. C. Weise und M. Vogel, Wiesbaden 2001, 30. Stück, S. 746f.

41 Siehe dazu etwa: Marion Giebel: *Das Orakel von Delphi. Geschichte und Texte*, Stuttgart 2001.

42 Plutarch: »Ueber den Verfall der Orakel«, a.a.O., S. 746.



einem Regen überschüttet und überschwemmt, ein Zittern von sich«. <sup>43</sup> Diese Warnung ignorierend war das Tempelpersonal dennoch das Risiko eingegangen, eine Konsultation der Pythia zu erlauben. Die Deregulierung ihres »Enthusiasmus« hatte sich denn offenbar auch schon von Beginn der Sitzung an bemerkbar gemacht: »Sie trat, so erzählt man, in das Heiligthum, wider ihren Willen und ohne Lust ein und schon bei ihren ersten Antworten merkte man aus der rauhen Stimme, daß sie, wie ein von Winden fortgerissenes Schiff sich nicht halten könne, wie sie von einem die Sprache hindernden bösen Wind erfüllt war«. <sup>44</sup>

Plutarchs Bericht macht allzu deutlich, welche Gefahren drohten, wenn man versuchte, Zukunftswissen zu erzwingen und eine ratlose Pythia zum Dienst im Allerheiligsten drängte. Das Geschenk (*gift*) der Einbildungskraft oder göttlichen Inspiration schlug nur allzu schnell in ein Gift (*poison*) um; und diese pharmakologische Beschaffenheit des Vorhersagens künftiger Ereignisse innerhalb derer gelungene und todbringende Verbindungen mit dem Gott erschreckend nah beieinander lagen, einzig durch eine Variation der Dosierung voneinander getrennt, strukturierte das delphische Orakel konstitutiv. Vielversprechendes *Wahrsagen* (*mantein*) und regelloses, existentiell riskantes *Wahnsagen* (*manie*) lagen gefährlich nah beieinander. Diese Doppelgesichtigkeit der divinatorischen Kunst war nicht nur für das delphische Orakelprotokoll konstitutiv. Auch in anderen Orakelstätten ging jede Divination mit dem Risiko einer möglichen Entregelung der Verhältnisse zwischen Göttern und Propheten (die pro=für und pro=in ihrem Namen sprachen) einher. Die Arbeit des Tempelpersonals bestand dann je darin, sicher zu stellen, dass göttliche Prävision nicht in besessene Prädiktion umschlug. Und dies setzte voraus, dass man sich extrem genau an die vorgeschriebenen liturgischen Regeln hielt. Eine Pythia dazu zu zwingen, Zukunft vorherzusagen und Ratschläge zu erteilen, obwohl alle Zeichen dafür sprachen, dass sie nicht antwortfähig war, erwies sich denn auch als wortwörtlich unverantwortlich, ja als tödliches Spiel.

Ein zentraler Aspekt der Präliminarien muss kontrastierend zu Alice' Schilderungen ihrer Erfahrungen mit der Inszenierung der Vorbereitungen auf den präsymptomatischen Test für die Huntington-Krankheit hervorgehoben werden. Niemals ist es die Person, die dem Orakel einen Ratschlag abverlangt oder eine Frage bezüglich der eigenen Zukunft stellt, die im Zentrum der vorbereitenden Prozeduren und Vorsichtsmaßnahmen steht, die eine Vorhersage umgeben. Im Gegenteil ist es das Dispositiv selbst und jedes einzelne seiner Elemente, die je genau vorgeschriebenen Proben unterzogen werden. Daraus ließe sich zumindest tentativ die These formulieren, dass prädiktive Praktiken, die sich damit begnügen, denjenigen einer minutiösen Evaluierung zu unterwerfen, der einen Einblick in die eigene Zukunft zu werfen

---

43 Ebd.

44 Ebd.

wünscht, ohne dabei die Wesen in den Blick zu nehmen, die die Prädiktion hervorbringen, sich als existentiell bedrohlich herausstellen muss.

Ein dritter und letzter Aspekt scheint mir die Intuition zu bestärken, es könne sinnvoll sein, eine Tradition zwischen Orakel- und medizinischen Vorhersagetechniken herzustellen. In Delphi und anderswo nahmen die Ratschläge und Prophetien bekanntermaßen Rätselform an. Auf diese Weise stellte man sicher, dass der eigentlichen Vorhersage eine Phase der Interpretation folgte für die wiederum das Orakel selbst nicht länger verantwortlich war. Der divinatorische Prozess war also wenigstens zweischrittig: »Im ersten Teil wurden mediale, beispielsweise tranceinduzierte, charismatische Kommentare abgegeben, im zweiten Teil wurden diese Kommentare interpretiert.«<sup>45</sup> Während der eigentliche Hellseher oder aber die gottinspirierte Pythia oder Sybille in Rätseln sprachen, standen um Delphi und andere Orakelstätten herum daher ganze Stäbe von Spezialisten der Lektüre, Übersetzung und Auslegung ihrer rätselhaften Auskünfte bereit. Ihren eigentlichen Sinn und ihre Dynamik gewann eine Prophezeiung erst, nachdem sie durch mehrere Hände gegangen, also gewissermaßen kollektiviert worden war.

Es lassen sich aus diesen Überlegungen wenigstens zwei Mindestanforderungen an eine gelungene Prädiktion präziser fassen. Im Gegensatz zur Prognostik, deren Hauptinstrument darin besteht, ein Wahrscheinlichkeitskalkül auf die Entität anzuwenden, deren zukünftige Entwicklung ermittelt werden soll, dürfen divinatorische Techniken nicht denjenigen ins Zentrum stellen, der eine Frage an sie adressiert. Im Gegenteil, sie müssen eine ganze Reihe an menschlichen und nicht-menschlichen Elementen befragen, um beurteilen zu können, ob diese auf hinreichend abgesicherte Art und Weise miteinander konspirieren als dass eine Prädiktion gewagt werden kann. Die zweite Mindestanforderung bezieht sich auf den Status der Divination selbst. Im Kontrast zu einer Diagnose bezieht sie sich weder auf eine aktuell noch auf eine virtuell vollendete Wirklichkeit oder radikaler formuliert, sie weiß nichts *über* die Realität. Vielmehr konfrontiert sie all jene, die in den Prozess ihrer Produktion impliziert sind, mit einem Rätsel, von dem aus im besten Fall tastend begonnen werden kann, Zukunft gemeinsam zu komponieren.

### *Coda über eine neue Form des Nichtwissens*

Eines der Mitglieder des Kollektivs Dingdingdong. Institut zur Koproduktion von Wissen über die Huntington-Krankheit, der Filmemacher Fabrizio Terranova, hat den Versuch unternommen, die Gewaltbarkeit der diagnostisch-prädiktiven Geste

---

45 Thomas Macho: »Was tun? Skizzen zur Wissensgeschichte der Beratung«, in: Thomas Brandstetter, Claus Pias und Sebastian Vehlken (Hg.): *Think Tanks. Die Beratung der Gesellschaft*, Berlin, 2010, S. 59–85, hier S. 65.

mithilfe einer narrativen Form besonderer Art anzuvisieren und zu zählen. Gemeinsam mit dem Performer/Erzählkünstler Olivier Marboeuf verwirklicht er eine Reihe kurzer Videos mit überraschender Wirkung, die auf YouTube angesehen werden können.<sup>46</sup> In diesen Filmen sitzt der Performer Marboeuf, alias Dr. Marboeuf, Neurogenetiker, in seinem Sprechzimmer am Schreibtisch. In dem ersten Video berichtet Dr. Marboeuf von einer klinischen Situation, die sich ihm besonders nachdrücklich eingeprägt hat. Nachdem er einer jungen Frau das ›positive‹, also ungünstige Ergebnis ihres präsymptomatischen Tests auf die Huntington-Krankheit mittgeteilt habe, erzählt er vor laufender Kamera, hätten zunächst sie selbst und dann ihre Schwester geradezu einen Aufstand geprobt. Marboeuf macht nachvollziehbar, wie die ihm zunächst unverständliche und reißerisch erscheinende Mahnung der Schwester »Wir kommen erst an dem Tag wieder, an dem sie fähig geworden sein werden zu sagen, dass Sie nicht wissen! [was meiner Schwester zustoßen wird, K.S.]« sich für ihn im Laufe der Zeit in einen konstruktiven Vorschlag verwandelt hat. In einen Vorschlag, der ihn dazu angeregt habe, sich für die Gründung einer Forschungseinheit einzusetzen, deren Aufgabe darin bestehe, die Huntington-Krankheit in all ihren Aspekten und vor allen Dingen gemeinsam mit Betroffenen zu erkunden. Diese Einheit, die den Namen Alice Rivières trage, sei im September 2013 von der Klinikleitung bewilligt worden und habe im März 2014 ihre Arbeit aufgenommen. Und dies, so Dr. Marboeuf, sei erst der Anfang! Als Abspann des Films ein einziger Satz: »Posté depuis un monde possible à construire ensemble, Septembre 2014« d. h. »Gepostet aus einer möglichen Welt, die es gemeinsam zu konstruieren gilt, September 2014«. Allein dieser Satz weist den gesehenen Film nicht als Dokumentation, sondern eindeutig als Fiktion aus. Und zwar zunächst durch den zeitlichen Index. Zuerst im Rahmen des World Congress of Huntington's Disease 2013 in Rio de Janeiro gezeigt, spielte die Erzählung Dr. Marboeufs sich offensichtlich in der, wenn auch nahen, Zukunft ab. Forscht man genauer nach, stellt sich zudem heraus, dass weder Doktor Marboeuf noch die Unité Alice Rivières außerhalb dieses Videos existieren. Ein Hoax also? Nein: ein Köder!

Die zentrale Erzählstrategie dieser ›spekulativen Narration‹<sup>47</sup> ist darauf angelegt, all jene Bedingungen zu versammeln, derer es bedarf, um eine noch unverbürgte Idee wahr werden zu lassen. Und zwar nicht im Allgemeinen, sondern stets in Bezug auf ganz konkrete Konfliktsituationen. Das erklärte Anliegen spekulativen Erzählens ist es, auf diesem Wege prädestinierten Verläufen alternative Versionen entgegenzusetzen, sie zu irritieren und zu beeinflussen. Anders als in den meisten Science-

46 Beide Videos sind auch abrufbar unter: <http://dingdingdong.org/divers/dr-marboeuf/> (26.05.2016).

47 *La narration spéculative* ist eine der Abteilungen unseres Instituts, Dingdingdong. Gemeinsam mit Yvan Flasse, Fabrizio Terranova und Didier Debaise bin ich zudem mitverantwortlich für die Konzeption des Masterstudiengangs mit dem gleichnamigen Titel an der École de Recherche Graphique in Brüssel.

Fiction Geschichten liegt der gewählte Moment, von dem aus der Erzähler Marboeuf berichtet, denn auch weder zeitlich noch situationell in ferner Zukunft. Die Erzählung nimmt vielmehr eine reale Erfahrung zum Ausgangspunkt und spinnt diese an verschiedenen Stellen durch kleine Verschiebungen und vorsichtige Hinzufügungen minimal aber doch entscheidend weiter. Zwischen der aktuellen und der erzählten Realität klafft also kein Abgrund, es werden keine unwahrscheinlichen oder unmöglichen Begebenheiten eingeführt. Vielmehr fabuliert der Erzählkünstler Marboeuf alias Dr. Marboeuf vor laufender Kamera eine in der nahen Zukunft gelegene Situation, in der mehrere der aktuellen Realität entnommene Elemente miteinander konspirieren. Durch ihr synergetisches Zusammenwirken wird es in dieser Wirklichkeit möglich geworden sein, ein Forschungslabor zu gründen, das es sich zur Aufgabe macht, neue Versionen der Huntington-Krankheit zu erforschen und zu implementieren. Schritt für Schritt vollzieht seine Erzählung den Weg nach, auf dem sich dieses Zusammentreffen produziert haben könnte und verfolgt so eine Taktik der narrativen Sensibilisierung, die trotz der Positionierung in der Zukunft, der bekannten, konfliktreichen, situierten Wirklichkeit radikal die Treue hält. Allerdings nicht ohne durch ebenso situiertes und konsequentes Weiterdenken am Aufflackern eines anderen Milieus für die Huntington-Krankheit und ihren Tests zu arbeiten.

Das zweite, 2016 fertig gestellte Video nimmt den Faden der Geschichte ein gutes Jahr später wieder auf. Im Zentrum der Marboeuf'schen Rede steht diesmal ein Dokument, das er gerade erst erhalten habe, eine Reaktion auf seinen ersten Film. Es handelt sich um einen Brief zum Thema der Verkündung schlechter Nachrichten, einen Brief, der ihn ein zweites Mal völlig aus der Bahn geworfen und dazu gezwungen habe, seine Konzeption der eigenen, schwierigen Praxis infrage zu stellen. Er liest uns den Brief vor und im Laufe dieser Lektüre stellt sich heraus, dass es sich dabei um einen Brief von Maud Kristen, einer in Frankreich berühmten Hellseherin handelt. Obwohl sie natürlich ihren Kunden niemals mitteilen müsse, dass sie an motorischen oder kognitiven Störungen leiden werden, schreibt Maud Kristen an Dr. Marboeuf, so müsse sie ihnen doch regelmäßig offenbaren, »dass es sich bei den Projekten, die für sie am meisten zählen, nicht um realisierbare Pläne, sondern vielmehr um Chimären handele, die es zu verbrennen gelte«.<sup>48</sup>

Dieser Brief, so deutet Marboeuf an, eröffne die Möglichkeit einer ebenso überraschenden wie bereichernden Allianz. Ein unvorstellbares Verhältnis scheint hier auf, bei dem die Medizin bei einer zumindest in unseren Breitengraden fraglos disqualifizierten Praxis, der Hellseherkunst, in die Lehre ginge. Maud Kristen schreibt:

»Aber sind Sie sicher, nicht die ›Wahrheit‹, die Sie sich ganz gereinigt vorstellen oder auch die ›Bestimmung‹ mit etwas zu verwechseln, das nicht mehr und nicht weniger ist als das Ergebnis einer Prozedur? Ihre Praxis, ganz wie die meine, befragt die Zukunft in-

48 Siehe dazu: <http://dingdingdong.org/departements/narration-speculative/lettre-de-maud-kristen-au-dr-marboeuf/> (aufgerufen: 19.06.2016), Übersetzung KS.

dem sie Daten bezüglich verschiedener Marker interpretieren. Sie befragen und interpretieren Proben, so wie ich es auch mache... Ihre Träger sind das Blut und andere Sekretionen. Meine sind die Initialen, Bilder, Karten und Fotos. Wahrsagerei oder biologische Untersuchungen bringen Verdikte hervor. Aber haben sie nicht vergessen, dass einzig ihre Patienten oder meine Klienten aus diesem Verdikt eine ›Bestimmung‹ machen werden? Dass sie keineswegs auf die schlechte Nachricht, die sie überwältigt reduziert werden können? Doktor, wir sind, Sie und ich, Besitzer einer Diagnose. Das ist alles. Und das ist schon viel. Aber niemals sind wir im Besitz dessen, was sie (Kunden, Patienten) aus und mit ihren »schlechten Nachrichten« weben werden, niemals im Besitz dessen, was ihr Leben nach der Verkündigung sein wird noch des Sinns oder Unsinns, den all das für sie haben wird.«<sup>49</sup>

---

49 Ebd.

## Naturwissenschaftliches und technisches Nichtwissen: Emil du Bois-Reymond trifft Ernst Kapp auf der Grenze der Erkenntnis

### *Abstract*

Die 1872 von Emil du Bois-Reymond gehaltene Ignorabimus-Rede war zweifellos ein Höhepunkt zeitgenössischer Debatten um ein »naturwissenschaftliches Weltbild«, um die Autorität der Philosophie in einem »Zeitalter der Naturwissenschaft«. Der berühmte Physiologe konstatierte die endgültige Unerkennbarkeit des Wesens von Materie und Kraft. Dieses programmatische Nichtwissen ist vielfach unter erkenntnistheoretischen Prämissen aufgerollt worden, ohne jedoch die ›Technizität‹ dieser Proklamation selbst kulturphilosophisch und -historisch zu hinterfragen. Eine Parallelektüre von du Bois-Reymonds Reden und Ernst Kapps 1877 erschienenen *Grundlinien einer Philosophie der Technik* zeigt die immense Bedeutung und Vielfalt von ›Organ‹-Begriffen, die in der Kappschen Organprojektion neue, anthropologisch gerahmte, Bewusstseinsmöglichkeiten freilegt, jedoch in der diskursiven Dominanz der Naturwissenschaften nahezu unterging.

### *The limits of natural science and the limits of technology: Emil Du Bois-Reymond meets Ernst Kapp on the threshold of knowledge*

In 1872, Emil du Bois-Reymond, a famous physiologist, delivered a speech on matter and potency. This so-called »Ignorabimus-Rede« declared both as beyond recognition and knowledge in a wide debate on the authority of philosophy in a natural scientific age. This programmatically proclaimed that the limits of knowledge had mainly been analysed in epistemological ways, but without recognising the technicity of the speech itself. In terms of cultural philosophy and history, it is fruitful to discuss du Bois-Reymonds speeches of the 1870s alongside the first explicit philosophy of technology put forward by Ernst Kapp in 1877. This reveals the enormous significance of different and perplexing concepts of »organ(s)«, especially in Kapp's notion of »organ projection«. But this anthropologically-coined theory of consciousness went rather unnoticed through the thoughtful limits of natural science philosophy.

*Ignorabimus!* [Wir werden es nicht wissen]! Mit dieser lateinischen Formel beendete der deutsche Physiologe Emil du Bois-Reymond eine vielbeachtete Rede auf der 45. Versammlung der Deutschen Naturforscher und Ärzte 1872 und konstatierte hiermit endgültig die Unerkennbarkeit des Verhältnisses von Bewusstsein und Materie im Rahmen eines naturwissenschaftlich-mechanistischen Weltbildes. Er entfachte damit in der bildungsbürgerlichen Öffentlichkeit einen Streit um die Episteme von Materie, Kraft und Bewegung, welcher in Teilen bis in unsere heutige Gegenwart reicht. Was hat dies mit Technik zu tun und warum ist die Rede eines Physiologen des 19. Jahrhunderts überhaupt für philosophische Fragestellungen relevant?

In den zeitgenössischen Debatten um das programmatische Nichtwissen des Ignorabimus<sup>1</sup> fällt der Begriff »Technik« selten. Am auffälligsten behauptet er sich noch in der Abrechnung Walter Rathenaus mit den »technischen Lebensannehmlichkeiten«, an denen ihm zufolge die ihrer eigentlichen Bedürfnisse entfremdete Menschheit zu ersticken droht.<sup>2</sup> Ebenso spricht er von der »Pandorabüchse der Technik«, die zwar »Verkehr und Komfort spendete«, jedoch für »Geisteswissenschaft« keinerlei Entfaltung bietet.<sup>3</sup> Diese Aussage stammt aus dem Jahr 1898, Rathenau war zu jener Zeit bereits Firmenchef der Elektrochemischen Werke in Bitterfeld und ein Jahr später wechselte er ins Direktorium jenes Konzerns, den sein Vater Emil nach amerikanischem Vorbild aufgebaut hatte.<sup>4</sup> Ein Organisator technologischen Fortschritts tritt synchron als Kritiker desselben auf?

Das Ignorabimus als Provokation des Fortschrittes<sup>5</sup> verkündete du Bois-Reymond jedoch 1872 und es erscheint sinnvoll, diese Äußerung und Setzung kultur- und philosophiegeschichtlich zu verorten.<sup>6</sup> Dann wird deutlich, dass die Rede Bestandteil einer weltanschaulichen Konfliktsituation ist, dass sie ihre Sprengkraft aus einer diskursiven Dissenslage bezieht. Diese wissens- und philosophiegeschichtliche Problemsituation der 1870er Jahre soll im Folgenden auf seine epistemischen und kulturellen Implikationen untersucht werden. Der Ignorabimus-Streit ist die dritte Episode einer Debatte um die Autorität der Philosophie in einem Zeitalter experimenteller Naturwissenschaft und populären Wissens.<sup>7</sup> Diese Gemengelage öffentlicher Debat-

1 Zu Grunde legen lässt sich eine Anthologie, die alle historisch einschlägigen Pro- und Contra-Positionen zwischen 1872 von Eduard von Hartmann, Carl von Nägeli bis zu Max Verworns Beitrag aus dem Jahr 1908 versammelt: Kurt Bayertz, Myriam Gerhard und Walter Jaeschke (Hg.): *Der Ignorabimus-Streit. Texte von E. du Bois-Reymond, W. Dilthey, E. von Hartmann, F. A. Lange, C. von Nägeli, W. Ostwald, W. Rathenau und M. Verworn*, Hamburg 2012. Eine breite Forschungsdiskussion findet sich im dritten Band der Reihe *Weltanschauung, Philosophie und Naturwissenschaft im 19. Jahrhundert*, ebenfalls herausgegeben von Kurt Bayertz, Myriam Gerhard und Walter Jaeschke, Hamburg 2007.

2 Walter Rathenau: »Ignorabimus«, in: Bayertz (Hg.): *Der Ignorabimus-Streit*, a.a.O., S. 233–251, hier S. 250.

3 Ebd.

4 Genauer hatte Rathenau Senior die europäischen Patente der von Thomas Edison erfundenen Kohlenfadenlampe erworben, diese im großen Stil vermarktet und damit zweifelsohne europäische Technologiegeschichte mitgeschrieben. Sohn Walter spielte führende Rollen in dieser Unternehmens- und Technikgeschichte, bis er im Ersten Weltkrieg sogar ein Ministeramt übertragen bekommt.

5 Vgl. Dietrich von Engelhardt: »Einführung«, in: Dietrich von Engelhardt (Hg.): *Forschung und Fortschritt. Festschrift zum 175jährigen Jubiläum der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte*, Stuttgart 1997, S. 7–14. Zur öffentlichen Wirkung dieser Provokation vgl. auch Yvonne Steif: *Wenn Wissenschaftler feiern. Die Versammlungen deutscher Naturforscher und Ärzte 1822–1913*, Stuttgart 2003, S. 121–127.

6 Vgl. Hermann Lübke: »Emil du Bois-Reymond: zur Kulturgeschichte der modernen Wissenschaft«, in: *Schweizer Monatshefte. Zeitschrift für Politik, Wirtschaft, Kultur* 63 (1983), Heft 9, S. 697–711.

7 Historisch wirksam erscheint dabei zunächst der Materialismus-Streit um 1850, darauf folgt der Darwinismus-Streit, der 1859 beginnt und endet mit dem Ignorabimus-Streit seit 1872.

ten um Materialismus, Evolutionstheorie und Fortschritt ist jedoch kein rein ›theoretisches‹ Problem: Die experimentelle Forschung der Naturwissenschaft induziert gerade in jener Epoche neue Handlungs- und Verhaltensweisen, eine Kultur wissenschaftlicher Objektivität erzeugt ebenso spezifische *Subjektivitäten*.<sup>8</sup>

In herkömmlichen Kategorien ist man geneigt, von einem »naturwissenschaftlichen Zeitalter« zu sprechen und müsste sich dabei vor allem auf die einflussreiche Rede von Werner von Siemens beziehen, in der 1886 Naturwissenschaft, Fortschritt und Technik in evidenter Weise eine affirmative Haltung zur ›modernen‹ Welt diskursfähig machte. Aus der damit konnotierten Fortschrittsallianz von Naturwissenschaft und Technik speist sich offenbar Walter Rathenaus ›Unbehagen‹, welches in kulturkritischer Motivation eine andere Art von Fortschritt fordert; in der Forschungsliteratur wurde auch von einer »anderen Moderne« gesprochen.<sup>9</sup> Zur Disposition steht hierbei der »Kulturwert der Technik«, der in seinem funktionalen Nutzen zwar anerkannt wird, dennoch nicht ohne eine kritische Haltung geistigen Unbehagens in der deutschen Öffentlichkeit kursiert. Rathenau steht emblematisch für diese Ambivalenz, er plant in seiner Jugend, Maler oder Schriftsteller zu werden, schreibt schließlich eine Reihe philosophisch-weltanschaulicher Bücher, ist jedoch in professioneller Hinsicht Wirtschafts- und Technikmanager.<sup>10</sup>

Emil du Bois-Reymond könnte man ebenso als Protagonist einer im weitesten Sinne ›technologischen‹ Innovation anführen: Seine ›Erfindung‹ ist der sogenannte »Froschstrom«, also der experimentelle Nachweis von elektrischer Muskel- und Nerventätigkeit anhand von Froschorganismen. Er systematisierte damit die bereits im 18. Jahrhundert gemachten Versuche zur Elektrizität von Galvani und Volta und reiht sich ein in eine Folge von »Großtaten der Wissenschaft, welche dem ahnungs-vollen Sichselbstsuchen der Menschheit zum Sichselbstfinden verhelfen«.<sup>11</sup> So formuliert es zumindest die Technikphilosophie Ernst Kapps 1877, doch genau hier würde Emil du Bois-Reymond einen Vorbehalt des Nichtwissens setzen. Ein bewusstseinsmäßiges Sichselbstfinden der Menschheit ist mit seinen Froschexperimenten nicht zu haben: zwar gibt es wissenschaftlichen Fortschritt auch und gerade in den Erkenntnissen um die »Körperwelt«, jedoch haben diese keinen Einfluss auf das »Zustandekommen des Geisteslebens«.<sup>12</sup> Die Materie ist funktional und natur-

---

Diese Kontroversen sind alle in der unter Fußnote 1 zitierten Reihe von Kurt Bayertz, Myriam Gerhard und Walter Jaeschke dokumentiert. (Hamburg 2007 und 2012)

8 Vgl. Peter Galison und Lorraine Daston: *Objektivität*, Frankfurt am Main 2007, S. 121–265.

9 Thomas Rohkrämer: *Eine andere Moderne? Zivilisationskritik, Natur und Technik in Deutschland 1880–1933*, Paderborn 1999.

10 Vgl. ebd.; umfassend zu Rathenaus Rolle im Technik- und Modernediskurs S. 79–111.

11 Ernst Kapp: *Grundlinien einer Philosophie der Technik. Zur Entstehungsgeschichte der Kultur aus neuen Gesichtspunkten*, mit einer Einleitung herausgegeben von Harun Maye und Leander Scholz, Hamburg 2015, S. 139.

12 Emil du Bois-Reymond: »Über die Grenzen des Naturerkennens. Ein Vortrag in der zweiten öffentlichen Sitzung der 45. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte zu Leipzig am 14. August 1872«, in: Bayertz (Hg.): *Der Ignorabimus-Streit*, a.a.O., S. 1–26, hier S. 20.



wissenschaftlich erklärbar, aber sie ist ebenso für weltanschauliche Zwecke nicht geltend zu machen.

Während also Walter Rathenau die Bedeutung technischen Fortschritts für Daseins-Fragen begrenzt, zieht Emil du Bois-Reymond eine Grenze zwischen der naturwissenschaftlich erkennbaren Materie und Geistes-Erkenntnis. In der Einschätzung Rathenaus ist die »physikalisch-mathematische Methode«<sup>13</sup> ungeeignet, eine »Richtschnur unseres geistigen Handelns«, geschweige denn ein »absolutes Ziel des Daseins« zu entwickeln, wonach laut Rathenau »wir Alle dürsten«.<sup>14</sup> Genau diese physikalisch-mathematische Methode ist für du Bois-Reymond und sein Erkenntnisprogramm fraglos vorausgesetzt, sie ist die Grundlage für das Funktionieren des mechanistischen Weltbildes,<sup>15</sup> welches die kausalen Bedingungsverhältnisse naturwissenschaftlich-physiologischer Forschungen modelliert. Daran knüpfte sich die erste der beiden wesentlichen Ignorabimus-Thesen: Das Verhältnis zwischen Materie und Kraft ist unerkennbar, die Mechanik und »Produktivität« von Materie ist determiniert. Bereits in den ersten Jahren des 20. Jahrhunderts erledigte sich diese These, die Etablierung der nachklassischen Physik änderte den Elementarbestand des naturwissenschaftlich-philosophischen Denkens, der fortan Relativität und Quantenmechanik in den Fokus der Grundlagendebatten stellte. Anders erging es dem zweiten Grundsatz des Ignorabimus zur Entstehung des Bewußtseins: Man kann Zustände der Welt oder des Gehirns in atomaren Bestandteilen »objektiv« analysieren, dennoch ist damit nicht hinreichend gezeigt, wie es zu subjektiven Erlebnissen und Empfindungen kommt. Es entsteht eine »Erklärungslücke zwischen den Aussagen der Naturwissenschaft einerseits und der Welt des Subjektiven, der Innenperspektive lebender Wesen, der »Qualia«, andererseits«.<sup>16</sup> Damit ist jener zweite Bestand des Ignorabimus bis heute ein Problem der Philosophie des Geistes. Auch in den bisher angeführten Aussagen du Bois-Reymonds und Walter Rathenaus fällt der Begriff »Geist« an mehreren Stellen. Für Rathenau ist »der Geist« der Antipode »der Technik«, für du Bois-Reymond eine Grenze im naturwissenschaftlichen Weltbild. Aber geht es in den Fortschritten der Naturwissenschaft, geht es in dem, was seine Grenze am Geist findet, überhaupt um Technik in einem technikphilosophischen Sinn? Oder geht es vielleicht eher um einen epistemischen Bruch/Übergang zwischen naturwissenschaftlicher Reflexion und Technikphilosophie?

13 Rathenau: »Ignorabimus«, in: Bayertz (Hg.): *Der Ignorabimus-Streit*, a.a.O., S. 235.

14 Ebd., S. 236.

15 Vgl. Ferdinando Vidoni: *Ignorabimus! Emil du Bois-Reymond und die Debatte über die Grenzen wissenschaftlicher Erkenntnis im 19. Jahrhundert*, Frankfurt am Main 1991, S. 23–46. Auch dieses Weltbild wird getragen von dem Namen Laplace, der so nachhaltig die Totalität eines physikalisch-mechanischen Weltbildes vertreten hatte. Auch bei du Bois-Reymond und von vielen weiteren Ignorabimus-Kontrahenten wird dieser Name regelmäßig genannt.

16 Kurt Bayertz, Myriam Gerhard und Walter Jaeschke: »Einleitung«, in: Bayertz (Hg.), *Der Ignorabimus-Streit*, a.a.O., S. VII–XXXVII, hier S. XIII.

Im Folgenden soll geklärt werden, in welchen Kontexten du Bois-Reymond überhaupt von Technik spricht. In der Ignorabimus-Rede von 1872 fällt der Begriff gar nicht, spielt jedoch in späteren Reden des Physiologen eine Rolle. Die ähnlich breit rezipierte Rede »Kulturgeschichte und Naturwissenschaft« von 1877<sup>17</sup> enthält einen Abschnitt mit dem Titel »Das technisch-induktive Zeitalter« und sie wurde im gleichen Jahr gehalten, in dem Ernst Kapps wegweisende Technikphilosophie erschien. Daher soll eine Parallelektüre der Kappschen Organprojektionstheorie mit du Bois-Reymonds Reden aufzeigen, in welcher Weise die Grenzen von Erkenntnis und Fortschritt in der Diskussion der 1870er Jahre als ein epistemisches und technisches Problem sichtbar werden. Bewegt sich das zu begrenzende naturwissenschaftliche Weltbild du Bois-Reymonds überhaupt in den gleichen Kategorien wie Kapps Philosophie der Technik? Welche Rolle spielt die bei Rathenau identifizierte Techniksepsis als ein programmatisch-normatives Nichtwissen? Komplementär zur Dominanz erkenntnistheoretischer Debatten um das Ignorabimus soll in einer Art *close reading* das figurative Wissen und metaphorische Potenzial dieser Philosophie der Naturwissenschaft du Bois-Reymonds herausgearbeitet werden. In einem ersten Schritt analysiere ich die Rhetorik des Fortschritts und die jeweils bei Kapp und du Bois-Reymonds implizierten »Handlungsformen« des geschichtlichen Verlaufs. Dieser wird in einem zweiten Schritt auf die Organisation des Handelns und der Subjektivität in einem technischen Sinn analysiert. Abschließende Bemerkungen zu Kapps Einsatz einer Technikanthropologie behandeln die daraus erwachsenen Konflikt- und Diskurslagen zwischen Naturwissenschaft, Organismusdenken und Technikphilosophie.

## I. Geschichten und Organe naturwissenschaftlichen Fortschritts

Wenn man heutzutage von Grenzen des Fortschritts spricht, so mag man spontan an die 1972 durch den Club of Rome veröffentlichten *Grenzen des Wachstums* denken. Weniger bekannt ist, dass der einflussreiche Physiologe Emil du Bois-Reymond exakt einhundert Jahre zuvor eine andere Art Fortschrittsgrenze verkündete, nämlich die Grenze naturwissenschaftlicher und materialistischer Erkenntnis.

Diese Erkenntnisgrenze steht unter philosophischen Prämissen prinzipiell seit der Antike, im engeren Sinne seit Descartes, Newton und der europäischen Aufklärung zur Debatte.<sup>18</sup> Spezifisch für die Konstellation der 1870er Jahre ist das Zusammen-

17 Emil Du Bois-Reymond: »Kulturgeschichte und Naturwissenschaft«, in: Ders.: *Werke*, Bd. 7, hrsg. v. Sven Dierig, Hildesheim 2011, S. 567–692.

18 Vgl. Renate Wahsner: »Debatten über die Grenzen des Naturerkennens vor dem Ignorabimus-Streit«, in: Kurt Bayertz, Myriam Gerhard und Walter Jaeschke (Hg.): *Weltanschauung, Philosophie und Naturwissenschaft im 19. Jahrhundert*, Bd. 3: *Der Ignorabimus-Streit*, a.a.O., S. 36–62.

treffen einer naturwissenschaftlich und kulturell wahrgenommenen Evidenz von Fortschritt mit der umfassenden Historisierung und einer damit einhergehenden narrativen Wissenspoetik als Naturgeschichte.<sup>19</sup> Eines der Ergebnisse dieses Zusammentreffens ist die 1877 von Emil du Bois-Reymond gehaltene Rede »Kulturgeschichte und Naturwissenschaft«. Ähnlich wie in den Analysen des Club of Rome geht es hierbei um das Schicksal der Menschheit, um die Möglichkeiten ihrer Fortexistenz unter Zuhilfenahme verschiedener Technikformen als Künsten des Möglichen.<sup>20</sup>

Für du Bois-Reymond ist solch eine mögliche Kunst »bewusste Anwendung der Naturerkenntnis zu Zwecken der Technik, der Schifffahrt, der Heilkunde u.a., also die planmäßige Bewältigung und Ausnutzung der Natur durch den Menschen zur Vermehrung seiner Macht, seines Wohlbefindens und seiner Genüsse«.<sup>21</sup> Die angewandte Naturerkenntnis umfasst damit sowohl Verkehr und Medizin sowie mechanisch-elektrische Apparaturen. Technische Erfindungen sind zunächst Teil einer anwendungsorientierten Naturwissenschaft. Diese lässt sich erzählen in verschiedenen Epochen, von der Antike, welche du Bois-Reymond zufolge noch keine echte Naturwissenschaft kannte, bis hin zum sogenannten »technisch-induktiven Zeitalter«. Ist die Erzählung einer planmäßigen Naturbewältigung damit schon technikphilosophisch relevant? Es geht um ein weltgeschichtliches Voranschreiten, um die Überwindung irrender Einbildungskraft und Spekulation,<sup>22</sup> bis sich schließlich der fortschrittstragende Impuls der Menschheit zeigt:

»Pferd und Eisen nennt Hegel die »absoluten Organe, wodurch eine gegründete Macht herbeizuführen ist«. (*Vorlesungen über Philosophie der Geschichte*) Wir sagen, Naturwissenschaft ist das absolute Organ der Kultur, und die Geschichte der Naturwissenschaft die eigentliche Geschichte der Menschheit.«<sup>23</sup>

Hiermit ist ein technik- und fortschrittsgeschichtlich entscheidender Punkt erreicht. Denn du Bois argumentiert nicht nur für die Naturwissenschaft als einer Universalie des Fortschritts, sondern bedient sich des technikphilosophisch kaum zu überschätzenden Begriffs des »Organs«. Wenn Naturwissenschaft »das absolute Organ der Kultur« ist, und sich folglich auch entlang dieser Organ-Vorstellung die Grenzen des kulturellen Fortschritts definieren, so sollte man diese Fassung einer »Kunst des Möglichen« mit einer zeitgenössisch prominenten technikphilosophischen Position kontrastieren.

---

19 Vgl. Christian Mehr: *Kultur als Naturgeschichte? Opposition oder Komplementarität zur politischen Geschichtsschreibung*, Berlin 2009.

20 Christoph Hubig: *Die Kunst des Möglichen*, 3 Bde., Bielefeld 2006–2015.

21 Du Bois-Reymond: »Kulturgeschichte und Naturwissenschaft«, in: Ders.: *Werke*, a.a.O., S. 574.

22 Vgl. ebd., S. 593.

23 Ebd., S. 596.

Die *Grundlinien einer Philosophie der Technik* Ernst Kapps erschienen zeitlich parallel zu du Bois-Reymonds Rede 1877 und setzten mit der sogenannten Organprojektionstheorie eine Zäsur in das Reflektieren menschlichen Fortschritts auf naturwissenschaftlicher Basis. Als Organprojektion zeigt sich nun die menschliche Handlung als fundamental technische, indem sie die Genese des Menschen als Selbsterkenntnis in einer unbewussten Bewegung zwischen Innen und Außen modelliert. Und auch Kapp erzählt eine Geschichte, bei ihm beginnt sie mit den »ersten Werkzeugen« der Urmenschen und legitimiert hierin seine Philosophie der Technik als Anthropologie. Diese Technik projiziert und produziert Menschliches und schafft damit eine Entwicklung technischen »Lebens und Lebens«<sup>24</sup> als Organprojektion. Das zeigt sich an den unterschiedlichen Konzeptionen des Organs als absolutem naturwissenschaftlichem Kulturzweck (du Bois-Reymond) und dem Organ als relational-menschlichem Werkzeug zwischen Mechanismus und Organismus (Kapp).<sup>25</sup> Für du Bois-Reymond ist die Naturwissenschaft in toto das oberste Prinzip der Menschheitsentwicklung. Sie ist oberster Zweck, weil sie »nicht allein die Summe der Kenntnisse von der toten und lebenden Natur, ihren Erzeugnissen, Wirkungen und Gesetzen, sondern auch die bewußte Einsicht in die zur Vermehrung jener Summe einzig dienliche Methode«<sup>26</sup> bietet. Diese Kombination von Methode und Organvorstellung geht auf Francis Bacon zurück und ist bis heute Leitbild einer experimentellen Naturwissenschaft. Das sogenannte *Novum Organon* wurde als Gegenbild zur aristotelisch-deduktiven Scholastik 1620 in London veröffentlicht. Das Organon, also der Zweckzusammenhang dessen, was überhaupt in Erkenntnisreichweite gelangen kann, wird von Bacon als *Wissenschaft* erneuert; man könnte mit Blick auf die ebenfalls im 17. Jahrhundert entstandene *Querelle des anciens et des Modernes* sagen, sie wird modernisiert und auf experimentelle Erfahrung umgestellt. Sowohl das *Novum Organon* wie die *Querelle* eröffnen in ihrer Zeit neue Möglichkeitsräume des Erkennens und Gestaltens, welche die altüberlieferten, auf die Antike bezogenen Traditionsformen ablösen. Zum Programm dieses Erfahrungswissens gehört jedoch ein Moment des Wagnisses und der Grenzüberschreitung. Als Grenze eines definier-

- 
- 24 Der Ausdruck des »Lebens und Lebens« fällt an mehreren Stellen von Kapps Analyse. Mittels des menschlichen Körpers setzt er ein synthetisches Operandum zur Vermittlung und Wechselwirkung von Bedürfnissen und Apparaten, von »mechanischer Werkfähigkeit« und der »inneren Vorstellungswelt«: »Da aber das Selbst [...] nur in einem Leibe »lebt und lebt«, so kann diese vom Menschen ausgehende äußere Welt mechanischer Werkfähigkeit auch nur als reale Fortsetzung des Organismus und als Hinausverlegung der inneren Vorstellungswelt begriffen werden.« (Kapp: *Grundlinien*, a.a.O., S. 36)
- 25 Hier lassen sich wirkungsmächtige technikphilosophische Traditionen anschließen, welche das menschliche Handeln zwischen Organprojektion (Kapp) und Organkompensation (Gehlen) beschreibbar machen. In dieser Linie ist »Technik als ein Mittel des Menschen« zu verstehen: Susanne Fohler: *Techniktheorien. Der Platz der Dinge in der Welt des Menschen*, München 2003, S. 25–105, speziell zu Kapp S. 34–48.
- 26 Du Bois-Reymond: »Kulturgeschichte und Naturwissenschaft«, in: Ders.: *Werke*, a.a.O., S. 574.

ten Möglichkeitsraums der irdischen Welt galten, zumindest von Aristoteles verbürgt, die westlichen Säulen des Herkules. Das Titeltupfer des *Novum Organon* stellt als Kontrapost »eine Allegorie voran, auf der ein Schiff, aus Richtung Westen kommend, mit vollen Segeln die Passage zwischen den Säulen des Herkules durchquert.«<sup>27</sup> Und auch du Bois-Reymond beschreibt 1877 den Fortschritt des Menschen u.a. mit Blick auf das Verkehrsmittel des Schiffes, überhöht zur rhetorischen Allegorie:

»Der Umfang des Planeten wird ihm [dem Menschen] zu enge. Kaum daß dessen Höhen und Tiefen ihm noch ein Geheimnis bergen. Wohin körperlich zu gelangen dem Menschen versagt bleibt, dahin dringt mittels des Zauberschlüssels der Rechnung sein Geist. In schwärzester Nacht, im wildesten Meere steuert sein Schiff den kürzesten Kurs; klug entweicht er aus dem verderblichen Ringe des Teifuns.«<sup>28</sup>

Das Schiff ist ein Symbol für das gleitende Vorankommen des Menschen, der mit klugen Werkzeugen und rechnendem Geist die letzten Geheimnisse der Welt entschleierte. Und du Bois Reymond sieht hier das Zukunftsprogramm der Naturwissenschaft gleichsam vollzogen und erfüllt: »So ward des weit in die Zukunft schauenden Bacon's Wort erfüllt: Wissen ist Macht. Alle Völker Europas, die alte und die neue Welt, wetteifern in dieser Bahn.«<sup>29</sup> In diesem Register eines neuen Möglichkeitsraums agiert auch du Bois-Reymonds Ignorabimus-Rede. Sie endet nicht nur mit der lateinischen Formel, sondern sie wägt zunächst ab, ob diese Setzung wirklich so radikal zu treffen ist, denn:

»Im Rückblick auf die durchlaufene siegreiche Bahn, trägt ihn [den Naturforscher, G.K.] dabei das stille Bewusstsein, dass, wo er jetzt nicht weiß, er wenigstens unter Umständen wissen könne, und dereinst vielleicht wissen wird.«<sup>30</sup>

Und danach folgt der vielzitierte letzte Satz:

»In Bezug auf das Räthsel aber, was Materie und Kraft seien, und wie sie zu denken vermögen, muss er [immer noch der Naturforscher, G.K.] ein für allemal zu dem schwerer abzugebenden Wahlspruch sich entschließen: »*Ignorabimus!*««<sup>31</sup>

Was passiert also, wenn auf der experimentellen, progressiven Bahn der Erkenntnis sich plötzlich das »stille Bewusstsein« eines hoffnungsvollen Naturforschers bewegt? Die Bewegungsmetaphorik des Redeanfangs zeigt noch das Kollektivum eines Heeres, die klassischen Agenten einer politischen Geschichte des 19. Jahrhunderts, wie

---

27 Rüdiger Zill: »Grenze«, in: Ralf Konersmann (Hg.): *Wörterbuch der philosophischen Metaphern. Studienausgabe*, Darmstadt 2014, S. 138–149, hier S. 144.

28 Du Bois-Reymond: »Kulturgeschichte und Naturwissenschaft«, in: Ders.: *Werke*, a.a.O., S. 599.

29 Ebd., S. 600.

30 Du Bois-Reymond: »Grenzen des Naturerkennens«, in: Bayertz (Hg.): *Der Ignorabimus-Streit*, a.a.O., S. 26.

31 Ebd.

sie z.B. Leopold von Ranke hätte schreiben können. Hier tritt die Naturwissenschaft als »Weltbesiegerin unserer Tage« auf, die nach Feststellung der Ihrer »Herrschaft unterworfenen Länderstrecken« die »wahren Grenzen ihres unermesslichen Reiches einmal klar sich vorzuzeichnen versucht«. <sup>32</sup> Doch das schließlich und endlich ausgesprochene »Ignorabimus« ist keinem Sieg über Frankreich, England oder irgendeine andere territoriale Großmacht geschuldet, sondern es ist der »Entsagung« eines »stillen Bewusstseins« entstanden. Hier ist du Bois-Reymond an die Grenzen des Bewusstseins gestoßen. Wäre diese Grenze transzendental-idealistisch gezogen – Hinweise in diese Richtung lassen sich im Text finden – dann handelte es sich im Sinne Kants um die »hoheitliche Aufgabe« der Grenzbestimmung, die vor allem »Wissenschaft nach außen« vertritt und verteidigt. <sup>33</sup> Wissenschaftler verteidigen dann ihre Autonomie als regulative Idee. In diesem Sinne wäre ihre Aufgabe »absolutes Organ der Kultur« und in diesem begrenzten Zweckzusammenhang würden alle Bahnen, alle Entsagungen von stillen Bewusstseinen wissenschaftlich zurückgelegt. Technikphilosophisch lässt sich schlüssig argumentieren, dass diese Zweck-Mittel-Relation Kants einer technomorph gedachten »Naturabsicht« folgend Technik realisiert. <sup>34</sup> Das Problem des 19. Jahrhunderts besteht jedoch in einer ungeheuren Multiplizierung der Organe und Naturen in Organisationen und Menschenbildern; dazu hat Kant mit der Entgegensetzung von Organismus und Mechanismus einen nachhaltigen Markstein gesetzt, jedoch gerade die transzendente Subjektivität mit der neuen »Entfesselung des Organbegriffs« <sup>35</sup> gewissermaßen nicht mehr »versorgen« können. Denn das Verhältnis zwischen Mechanismus und Organismus verändert sich in den jeweiligen Graden von Selbsttätigkeit, welche »Bewusstsein« oder »Wissenschaft« strukturell/systemisch verändern. Die um 1800 entstehende Dynamik eines Antagonismus von Organismus und Mechanismus sollte nicht nur erkenntnistheoretisch thematisiert, <sup>36</sup> sondern vor allem mit Blick auf die Poetiken, Metaphern und Narrative befragt werden, welche dem »stillen Bewusstsein« Zweck und Richtung als »Leben« geben.

32 Ebd., S. 1.

33 Vgl. Zill: »Grenze«, in: Konersmann (Hg.): *Wörterbuch der philosophischen Metaphern*, a.a.O., S. 146.

34 Christoph Hubig: »Historische Wurzeln der Technikphilosophie«, in: Christoph Hubig, Alois Hünig und Günther Ropohl (Hg.): *Nachdenken über Technik. Die Klassiker der Technikphilosophie und neuere Entwicklung. Darmstädter Ausgabe*, Berlin 2013, S. 19–40, hier S. 32–34.

35 Davon lässt sich seit Ende des 18. Jahrhunderts sprechen: Theodor Ballauff und Eckart Scheerer: »Organ«, in: Joachim Ritter und Karlfried Gründer (Hg.): *Historisches Wörterbuch der Philosophie*, Bd. 6, Darmstadt 1984, Sp. 1317–1325, hier Sp. 1320.

36 Renate Wahsner: »Mechanismus«, in: Annika Hand, Christian Bermes und Ulrich Dierse (Hg.): *Schlüsselbegriffe der Philosophie des 19. Jahrhunderts*, Hamburg 2015, S. 283–302.

Laut du Bois-Reymond ist der naturwissenschaftliche Möglichkeitsraum dem »vernünftigen Tiere«<sup>37</sup> Mensch und dessen »Naturbeherrschung«<sup>38</sup> zugeeignet. Die Ingangsetzung des Fortschrittes bestimmt eine wesentliche Referenz in Benjamin Franklins Konzept des Menschen als »tool making animal«.<sup>39</sup> Hier liegt eine Parallele zu Ernst Kapps Technikphilosophie. Auch sie beruft sich auf den amerikanischen Universalgelehrten, wenn sie die Potenzen und Spielräume des menschlichen Wissens erläutert. Kapps Kulturgeschichte beginnt nicht wie bei du Bois mit der vermeintlichen Naivität der Antike, sondern mit einer »Archäologie« der menschlichen »Uranlagen zur Kultur«.<sup>40</sup> Erstmals Mensch war man mit den ersten Werkzeugen und das »tool making animal« vollzieht darin mit Steinbeil und Hammer die »erste reale Handlung«<sup>41</sup>. Kultur beginnt in Kapps Technikphilosophie nicht mit den Naturwissenschaften des 17. Jahrhunderts, sondern bereits in menschlicher Vorzeit. Und dadurch ergibt sich für Kapp ein anderes Organon, welches keine (Natur-)Wissenschaft benötigt. Erstes Werkzeug – und dies betont er in jedem einzelnen seiner dreizehn Kapitel von Neuem – ist die menschliche Hand. Um in der Logik einer Bacon'schen Abkehr von Aristoteles zu bleiben, ließe sich formulieren, Kapp kehrt gleichermaßen zurück zu Aristoteles. Denn dieser hatte prominent die Hand als das erste Werkzeug des Menschen dargestellt. Maßgeblich wird dieses Werkzeug bei Aristoteles als Glied gedacht, jedoch scheint der Hinweis auf einen vermeintlichen »biologischen Fauchausdruck«<sup>42</sup> begrenzt hilfreich, da die antike Biologie andere Kategorien kennt als die modernen Lebenswissenschaften. Dennoch lässt sich ein im weitesten Sinne körperliches Konzept aus dieser aristotelischen Vorstellung ableiten. So argumentiert auch Kapp mit der Hand als prinzipiellem Konkretum jeder technischen Entwicklung. Zu Grunde liegt ein prozessorientierter Organbegriff, der einerseits »im feierlichen Handschlag« Ausgang einer stets neu aktualisierten, symbolischen Betrachtung des Menschen ist und damit auch die Realität alltäglich-technischen Handelns in den Mittelpunkt stellt. In dieser Handlungsform steckt »aller Geschichtlichkeit Anfang«.<sup>43</sup> Kapp kann für die Dynamik der Bahnen und Verkehrsformen, auf denen sich schließlich die Grenze der Subjektivität abzeichnet, schlüssiger argumentieren, indem er sich der hegelianischen Konstruktion von »Geschichtlichkeit« bedient. Parallel zur durch Geschichte modernisierten Naturwissenschaft, parallel auch zur ersten nominellen Technikphilosophie entstanden Konzepte, die das Prozessieren von Bewusstsein auf neue Weise erzählen und dennoch formalisieren

37 Du Bois-Reymond: »Kulturgeschichte und Naturwissenschaft«, in: Ders.: *Werke*, a.a.O., S. 599.

38 Ebd., S. 600.

39 Ebd., S. 599.

40 Kapp: *Grundlinien*, a.a.O., S. 212.

41 Ebd.

42 Ballauff: »Organ«, in: Ritter (Hg.): *Historisches Wörterbuch der Philosophie*, a.a.O., Sp. 1317.

43 Kapp: *Grundlinien*, a.a.O., S. 225.



wollten.<sup>44</sup> Leitend ist dabei ein anthropologisches Denken, Fühlen und Wollen, Kapp beruft sich mehrfach auf Hegels »System der Bedürfnisse«.

Auch wenn du Bois-Reymond und Kapp gleichermaßen am »Werkzeug-Tier« Mensch ansetzen, so nehmen sie doch unterschiedliche Narrative des kulturell handelnden Wesens in den Blick: Für du Bois-Reymond besteht Kultur in naturwissenschaftlicher Modernisierung, Kapp untersucht dagegen eine Archäologie menschlichen Handelns, welche sich zweifelsohne dort beweisen müsste, wo die organischen Werkzeuge des Menschen als Bestandteile von Organisationen und Körperschaften relevant werden. Dies bedarf eventuell weniger eines wissenschaftlichen Organons als vielmehr einer Ästhetik des Sozialen, die das Leben geschichtlich organisiert.

## II. Physiologische Wissenschaft und die Reize der Subjektivität

Du Bois-Reymond kennt wie Kapp Arten der Körperlichkeit. Seine Naturwissenschaft des Froschstroms erzeugte nachhaltig eine Experimentalkultur, welche die Grenzen zwischen Physiologie und Philosophie verschob. Seitdem der sinnliche Grund von Muskelbewegung im Medium der Elektrizität ermittelt war, ließen sich über Aufzeichnungssysteme und Apparaturen die Bewegung des Organischen aus neuem Blickwinkel analysieren. Elektrizität erzeugte neue Infrastrukturen und neue Reizbarkeiten, welche neue Erkenntnisbedingungen setzten. »Die Physiologie der Sinne führt so unmittelbar in die Erkenntnistheorie...«<sup>45</sup>, verkündet du Bois-Reymond etwa einen Monat vor der berühmten Ignorabimus-Rede. Die Physiologie führt nicht nur in die Erkenntnistheorie, sondern sie ist als Chiffre einer beispiellosen Verwissenschaftlichung des menschlichen Körpers zu begreifen, welche soziale, gesundheitspolitische, pädagogische, sprachliche und sogar rechtliche Folgen hatte.<sup>46</sup> Legt man nun Kapps technischen Maßstab der Handlichkeit und des Handwerks zu Grunde, so müsste auch die Sinnesphysiologie der experimentellen Naturwissenschaft einen Möglichkeitsraum handlichen Agierens voraussetzen. Das Experimentieren an und mit Organen weist in der Tat auf eine spezifische Ästhetik, auf professionell-methodische wie private Anordnungen, Räumlichkeiten, Vernetzt- und Verbundenheiten hin. Äußerungen du Bois-Reymonds zur Sinnlichkeit und Methode

44 Leonhard von Renthe-Fink: *Geschichtlichkeit: ihr terminologischer und begrifflicher Ursprung bei Hegel, Haym, Dilthey und York*, Göttingen 1964. Aktualisiert bei Jerzy Krakowski und Gunter Scholtz: *Dilthey und York. Philosophie und Geisteswissenschaften im Zeichen von Geschichtlichkeit und Historismus*, Wrocław 1996.

45 Emil du Bois-Reymond: »Über Geschichte der Wissenschaft«, in: Estelle du Bois-Reymond (Hg.): *Reden von Emil du Bois-Reymond in zwei Bänden*, Bd. 1, Leipzig 1912, S. 431–440, hier S. 437.

46 Vgl. Philipp Sarasin und Jakob Tanner (Hg.): *Physiologie und industrielle Gesellschaft. Studien zur Verwissenschaftlichung des Körpers im 19. und 20. Jahrhundert*, Frankfurt am Main 1998.



dieser Versuche sind recht vereinzelt, aber insgesamt gut ausgewertet.<sup>47</sup> Demnach gibt es, in grober Vereinfachung, zwei Dispositive des Experimentierens: Die erste und zeitlich vorgelagerte Variante bildet die Werkstatt-Improvisation, die für du Bois-Reymond und seine Mitstreiter vor allem bis zur Errichtung des Physiologischen Instituts 1877 in Berlin relevant war. Zum Teil mussten zentrale Versuche auf dem heimischen Küchentisch durchgeführt werden. Die physiologische »Ästhetik des Versuchs« bildete sich hier in dem Erfordernis, eine immer wiederholbare Versuchsanordnung zu kreieren und bis zur Perfektion zu Ende zu führen.<sup>48</sup> In der späteren Institutionalität des Physiologischen Labors glich der nun nicht mehr nur primär Forschungs-, sondern auch Lehrbetrieb eher einer Fabrik. Damit umschrieb du Bois-Reymond zumindest den Organisationsgrad dieser Wissenschaftseinrichtung.<sup>49</sup> Dies ist insofern bemerkenswert, als in einer wenig beachteten Passage der Ignorabimus-Rede die Fabrik als Erklärungs- und Anschauungsmodell für den Lebens- und Organbegriff der naturwissenschaftlich definierten Kausalität herangezogen wird. Vor allem im Prinzip des Gleichgewichts erklärt sich das Verhältnis zwischen organischer und anorganischer Materie, die – so funktioniert das mechanistische Weltbild – grundsätzlich den gleichen Kräften unterliegt. Dennoch liegt ein evolutionärer Spielraum in dieser Organvorstellung, aufgrund unterschiedlicher Bildungsformen entstehen zwei Typen von »Organisation«, die du Bois-Reymond im Bild von »Bauwerk« und »Fabrik« typisiert und zuspitzt:

»Das Bauwerk kann man sich aus lauter dem Ganzen ähnlichen Theilen so gefügt vorstellen, dass es gleich dem Krystall in ähnliche Theile spaltbar ist; die Fabrik ist gleich dem organischen Wesen, wenn wir von dessen Aufbau aus Zellen und der Theilbarkeit mancher Organismen absehen, ein Individuum.«<sup>50</sup>

Das Organ als etwas Organisiertes liegt damit zwischen einer kristallartigen, teilbaren Anordnung einerseits und der Individualität als »organische[m] Wesen« auf der anderen Seite.<sup>51</sup> Und hat man du Bois-Reymonds Aversion gegen jegliche Form von »Lebenskraft« akzeptiert, so fragt sich der aufmerksame Leser dennoch, ob nicht in einer Evolution kultureller Naturwissenschaft schließlich Organisationsformen entstehen können, die gewissermaßen ein »Eigenleben« haben. An dieser Stelle hilft ein erneuter Blick auf die Culturgeschichte-Rede von 1877, in der er dem eigens erzähl-

47 Vgl. Sven Dierig: *Wissenschaft in der Maschinenstadt. Emil Du Bois-Reymond und seine Laboratorien in Berlin*, Göttingen 2006.

48 Vgl. ebd., S. 17–144.

49 Vgl. ebd., S. 145–256.

50 Du Bois-Reymond: »Grenzen des Naturerkennens«, in: Bayertz (Hg.): *Der Ignorabimus-Streit*, a.a.O., S. 12.

51 Mit der Referenz auf den Kristall ist die Lebensauffassung Haeckels gemeint. Weitere Hinweise zum ambivalenten Organ(ismus-)begriff du Bois-Reymonds bei Wolfgang Friedrich Gutmann und Klaus Bonik: »Evolutionsvorstellung und Organismusbegriff bei Emil du Bois-Reymond«, in: Gunter Mann (Hg.): *Naturwissen und Erkenntnis im 19. Jahrhundert: Emil Du Bois-Reymond*, Hildesheim 1981, S. 206–224.

ten Aufstieg einer Weltgeschichte der Naturwissenschaft ein merkwürdig negatives Ende der Bestimmung erfindet. Als wäre dies ebenso ein Stil des Abschießens im Sinne des Ignorabimus, hebt du Bois-Reymond gleichsam einen moralischen Zeigefinger und beginnt im Schlussteil der Rede, vor den »drohenden Gefahren« zu warnen, die jegliche Kultur in der Fortentwicklung des naturwissenschaftlichen Zivilisationsstiles in Frage stellen.<sup>52</sup>

Hier gerät du Bois-Reymond in das Fahrwasser von Bildungsdiskussionen, die das 19. Jahrhundert in oft unterschätzter Weise bestimmt.<sup>53</sup> Geradezu humboldtsches »Leben« scheint in das festgezimmertere mechanistische Weltbild einzuziehen, wenn der Berliner Physiologe plötzlich vor einer Welt warnt, die *ausschließlich* von Naturwissenschaft bestimmt ist. Dem Geist mangle es dann an Ideen, der Phantasie an Bildern, der Seele an Empfindung »und das Ergebnis ist eine enge, trockene und harte, von Musen und Grazien verlassene Sinnesart«.<sup>54</sup> Dieses Ignorabimus der Naturwissenschaft als Grenze der Sinne und geradezu des Lebens wird in zweierlei Hinsicht weiter spezifiziert. Wird einerseits vielfach auf die handgreiflichen und damit sinnlichen Implikationen des Experimentierens hingewiesen, so ist dennoch das »Handwerksmäßige« davon geschieden. Ein Übermaß an Naturwissenschaft steht zwar zu »den höchsten Strebungen des Menscheinges« in Beziehung, jedoch verliert sich diese Fortschrittlichkeit als »handwerksmäßiges, nur auf Erwerb gerichtetes Tun«.<sup>55</sup> Und du Bois-Reymond konkretisiert diesen Sachverhalt negativer Folgen mit dem Satz: »Die technische Seite der naturwissenschaftlichen Tätigkeit tritt unvermerkt immer weiter in den Vordergrund...«<sup>56</sup>

Aus dieser Passage lassen sich neue Schlussfolgerungen über den Technikdiskurs des Ignorabimus ziehen. Formuliert du Bois-Reymond also einerseits das »technisch-induktive Zeitalter« gewissermaßen als Krönung naturwissenschaftlicher Kulturentwicklung, so stellt er zum Höhepunkt der Rede abermals eine geopolitische Erwägung in den Raum: Zwar formuliert es der Wortlaut seiner Rede neutral, jedoch distanziert sich der Berliner Wissenschaftsorganisator nicht von einer Position, die »die Durchdringung der europäischen Kultur mit Realismus und das reißend wachsende Übergewicht der Technik als A m e r i k a n i s i e r u n g«<sup>57</sup> bezeichnet. Hier deutet sich das Kippen des Technikdiskurses in eine symbolisch konnotierte Morali-

---

52 Du Bois-Reymond: »Kulturgeschichte und Naturwissenschaft«, in: Ders.: *Werke*, a.a.O., S. 601ff.

53 Gerade im Kontext der Physiologie verdeutlicht von: Jürgen Oelkers: »Physiologie, Pädagogik und Schulreform im 19. Jahrhundert«, in: Sarasin (Hg.): *Physiologie*, a.a.O., S. 245–285.

54 Du Bois-Reymond: »Kulturgeschichte und Naturwissenschaft«, in: Ders.: *Werke*, a.a.O., S. 604.

55 Ebd. In seiner 1872 gehaltenen Rede »Über Geschichte der Wissenschaft« findet sich ebenso eine Abqualifizierung des »Handwerksmäßigen« im Sinne eines Dilettantismus. Vgl. ebd., S. 433.

56 Ebd.

57 Ebd., S. 605.

sierung an, welche auf einen kulturellen Mangel zielt. Im Sinne technischer Mittel des Menschen läge hier ein im bürgerlichen Bildungsdenken näher zu explizierender Organmangel vor. Verstärkt wird diese Mahnung schließlich in einer du Bois-Reymondschen Rede aus dem Jahr 1882 unter dem Titel »Über die wissenschaftlichen Zustände der Gegenwart«. Hier ist der strategische Hintergrund zu beachten, denn die Rede wurde zum Geburtstag des Kaisers gehalten und es verwundert nicht, dass Amt und Beruf des Wissenschaftlers samt seiner moralischen Verpflichtung im Mittelpunkt stehen. Auffällig erscheint jedoch abermals die Technik als Mangel »gebildeter« Vernunft. »Gegenüber den Verlockungen der Technik sollen sie [die akademischen Institutionen, G.K.] den Reiz der reinen Wissenschaft zur Geltung bringen.«<sup>58</sup> Ausgerechnet also der Wissenschaftler, welcher die Wirkungen von Reizen wie kaum ein anderer Zeitgenosse gewissermaßen organisch neu entfesselt hat, fordert hier »reine Wissenschaft«, die sich vom Alltag des Kaiserreiches, also »den ungeregelten Anmaßungen, dem kurzen Gedächtnis, dem überhandnehmenden banausischen Treiben des heutigen Geschlechtes«<sup>59</sup> absondert. Wenn in diesen Äußerungen Technik eine Rolle spielt, so wäre es in erster Linie eine Sozialtechnologie und es ist bereits die Vermutung geäußert worden, dass du Bois-Reymonds Ignorabimus auch in dieser Dimension mitbedacht werden müsste.<sup>60</sup> Damit wird ebenso deutlich, dass die naturwissenschaftlichen Werkzeuge (als Organe) im Sinne du Bois-Reymonds nicht unmittelbar auf soziale Organisationen anwendbar sind. Ernst Kapp macht mit seinem finalen Kapitel zum »Staat« immerhin Vorschläge, die durchaus auf Augenhöhe mit zeitgenössischen soziologischen Diskussionen um »Leben« und Organisation stehen. Begrifflich scharf können diese nur schwerlich argumentieren, da die Philosophie jener Jahre nicht nur im Kreuzfeuer weltanschaulicher Debatten steht, sondern ebenso permanent erweitert oder vereinnahmt wird von anthropologischen, physiologisch-biologischen, soziologischen, staatswissenschaftlichen oder historischen Konzepten, die jeweils interferierende Terminologien von »Organ«, »Organismus« oder »Organisation« verwenden.<sup>61</sup>

58 Emil Du Bois-Reymond: »Über die wissenschaftlichen Zustände der Gegenwart (1882)«, in: Du Bois-Reymond (Hg.): *Reden von Emil Du Bois-Reymond*, Bd. 2, a.a.O., S. 141–156, hier S. 151.

59 Ebd.

60 Vidoni, *Ignorabimus*, a.a.O., S. 207–210.

61 Einen guten Überblick über die biologisch konnotierten Semantiken bei Georg Toepfer: »Organisation«, in: Ders. (Hg.): *Historisches Wörterbuch der Biologie*, Bd. 2, Stuttgart u.a. 2011, S. 754–776. Stärker unter historisch-politischen Gesichtspunkten Ernst-Wolfgang Böckenförde: »Organ, Organismus, Organisation, politischer Körper«, in: Otto Brunner, Werner Conze und Reinhart Koselleck (Hg.): *Geschichtliche Grundbegriffe. Historisches Lexikon zur politisch-sozialen Sprache in Deutschland*, Bd. 4, Stuttgart 1978, S. 519–622, bes. S. 606–613.

### III. Philosophie der Naturwissenschaft und die Organe des Technischen

Mitten in dieser weltanschaulich und philosophisch prekären Lage meldete sich eine weitere Gruppe von Akteuren zu Wort, welche allerdings im akademisch-universitären Diskurs nur geringes Gehör finden konnte. Die Ingenieure des Kaiserreiches trugen mit ihren Entwürfen und Konstruktionen wesentlich bei zur Wahrnehmung einer Kultur des eingangs angeführten »naturwissenschaftlichen Zeitalters« (von Siemens). Vieles spricht dafür, dass Ingenieure damit nicht nur technische Kultur in actu herstellten, sondern sich Positionen im Diskurs erarbeiteten, die den naturwissenschaftlich-physikalischen Materialismus nicht einfach reproduzierten, sondern eigene Narrative und Visionen des technischen Fortschritts formulierten: »In ihren Abgrenzungen von dem Schreckbild einer positivistisch und materialistisch verzerrten Naturwissenschaft [...] konnten die Ingenieure ein vorsichtigeres, sensibleres Weltbild entwickeln«. <sup>62</sup> So schließt zumindest eine Einschätzung, die die schwierige Etablierung der akademischen Ingenieurwissenschaft als Bestandteil eines generellen Krisenbewusstseins um 1900 analysiert. Man könnte weiterhin fragen, ob die Ignorabimus-Position Walter Rathenaus ebenso ein solches »vorsichtigeres, sensibleres Weltbild« (wie oben zitiert) profiliert, wenn er, wie eingangs zitiert, den »Geist« gegen die »Technik« und in symbolischer Überhöhung vor einer allumfassenden gesellschaftlichen »Mechanik« <sup>63</sup> warnt, während er gleichzeitig in hohen Ämtern technologische Praxis mit organisiert. Eventuell funktionierten dann technisches Handeln und technischer Diskurs auf ganz unterschiedlichen Ebenen, was ebenso in der vielfach von Ingenieuren des Kaiserreichs geäußerten Vermutung deutlich wird, dass Technik nicht in angewandter Naturwissenschaft aufgeht. Auch das Beispiel Emil du Bois-Reymonds offenbart eine ähnliche Problematik, wenn er der naturwissenschaftlichen Erkenntnis ein Ignorabimus setzt, wenn er ebenso eine deutliche Techniksepsis trotz Glaube an die naturwissenschaftliche Zivilisation artikuliert, während seine alltägliche, professionelle Arbeit im Berliner Physiologischen Institut sicherlich im höchsten Maße von dem profitiert, was Rathenau als »technische Lebensannehmlichkeiten« verwirft. Ebenso zeigt sich du Bois-Reymond, wie im vorangegangenen Abschnitt dargelegt, als diskursiver Verächter des »Handwerksmäßigen«, während er selbst Mythen des handwerklichen Naturforschers mit beförderte.

Notwendig ist daher nach meiner Auffassung eine Sensibilität für die kulturelle Anatomie des philosophischen Diskurses, in dem Sprechen und Handeln durchaus auseinandertreten können bzw. auf unterschiedlichen Ebenen wirksam werden. In

62 Hans-Liudger Dienel: »Der Triumph der Technik und die Genese der Ingenieurwissenschaften«, in: Volker Drehsen und Walter Sparr (Hg.): *Vom Weltbildwandel zur Weltanschauungsanalyse. Krisenwahrnehmung und Krisenbewältigung um 1900*, Berlin 1996, S. 191–202, hier S. 202.

63 Dies zeichnet sich beispielsweise ab in seiner späteren Veröffentlichung »Die Mechanik des Geistes« von 1913, erläutert bei Rohkrämer, *Eine andere Moderne*, a.a.O., S. 92.

diesem Kontext muss Ernst Kapps Ansatz einer im Titel explizit gemachten *Philosophie der Technik* im Jahr 1877 als ein durchaus singuläres, diskursives Ereignis gewertet werden, welches der geläufigen Technikskepsis jener Jahre eine ungewöhnliche Ebene der Reflexion entgegensetzt. Die Problematik einer Technik der Artikulation und Handlung scheint hier an einigen Stellen auf. So widmet Kapp der Sprache auch ein eigenes Kapitel, unterscheidet beispielsweise die Schrift bzw. die Handschrift als spezifische kulturelle Artikulation von der mündlichen Rede. Es ist unklar, ob Kapp damit auf die Wirksamkeit der vielen öffentlichen Reden berühmter Naturwissenschaftler und Industrieller anspielt, er definiert jedenfalls die Rede als »überlegten Gedankenausdruck«, mit dem der Mensch »Rechenschaft von sich als dem Ich« abgibt.<sup>64</sup> Gerade in der mündlichen Rede artikuliere sich damit die »Persönlichkeit« als »Sprache in höchster Potenz« und im folgenden Satz vermutet Kapp schließlich im »Selbstgespräch« eine Einheit von »Werkzeug und Werk, Mittel und Zweck, Subjekt und Objekt«.<sup>65</sup>

Man könnte an dieser Stelle gleichsam mit und gegen Kapp einwenden, auf welcher unterschiedlichen Weise im Jahr 1877 du Bois-Reymond und Kapp zur »Persönlichkeit« werden. Während man Porträts von du Bois-Reymond neben denen der Königlich-familie, Bismarcks oder Virchows öffentlich erwerben konnte,<sup>66</sup> war Kapp ein eher unbedeutender Historiker und Gymnasiallehrer. Hierin zeigt sich, wie unterschiedlich menschliches Leben zu »Werkzeug und Werk, Mittel und Zweck, Subjekt und Objekt« wird und wie damit wohl auch unterschiedliche Mittel und Grenzen der Erkenntnis präformiert sind. Abschließende Überlegungen zu Kapps Technikphilosophie sollen noch einmal die wichtigsten Differenzen und Bezüge zwischen Kapp und du Bois-Reymond nachzeichnen, um schließlich auf Perspektiven und Nachbarschaften technisch-organischen Denkens zu verweisen.

Ernst Kapp verwendet den Begriff der Grenze selten. In seinem Denken dominiert weniger die Geste der Begrenzung, Abschließung oder Einhegung, welche sich bei du Bois-Reymond häufig offenbart. Eine der wenigen Stellen, die von einer »Begrenzung« spricht, ist bei Kapp dem Thema des Unbewussten gewidmet.<sup>67</sup> Seine Technikphilosophie entfaltet unter Bezugnahme auf die einschlägigen zeitgenössischen Positionen wie etwa von Carus oder Eduard von Hartmann das umstrittene Feld der Psyche, des Geistes und der Seele. Sie erscheinen auf eine ganz andere Weise subjektiv und anders organisiert als bei du Bois-Reymonds Verarbeitung des Kantschen Transzendentalismus. Kapp benennt neue disziplinäre Verschiebungen,

64 Kapp: *Grundlinien*, a.a.O., S. 267. Siehe auch das gesamte Sprachkapitel (S. 247–272) in diesem Band.

65 Ebd.

66 Vgl. Gabriel W. Finkelstein: »Kultur-Evolution bei Emil du Bois-Reymond«, in: Rainer Brömer und Uwe Hoßfeld (Hg.): *Evolutionsbiologie von Darwin bis heute*, Berlin 1999, S. 131–135, hier S. 131.

67 Vgl. Kapp: *Grundlinien*, a.a.O., S. 145.

welche durch die »Ausdehnung der Schranken der empirischen Forschung«<sup>68</sup> entstanden sind. Damit sind zweifelsohne solche Experimentalkulturen wie diejenigen du Bois-Reymonds gemeint. »Froschstrom« führt in seiner Übertragungsfähigkeit z.B. als Telegrafie vor, wie laut Kapp Organprojektion als infrastrukturelle Verbindung funktionieren kann. »Die Nerven *sind* Kabeleinrichtungen des tierischen Körpers, die Telegrafenkabel *sind* Nerven der Menschheit!«<sup>69</sup> Jedoch beeilt sich Kapp ebenso in der Feststellung, dass Tierexperimente nicht den Eindruck erwecken sollten, als wenn das bloße Spüren von Reizen bei allen Organismen zu Formen des Selbstbewusstseins führe.

Kapp hat nur wenig Vertrauen in eine wissenschaftliche Haltung der Naturforschung, wenn dadurch geistige Zweckzusammenhänge gestiftet werden sollen. Diszanz spricht aus Sätzen wie diesem: »Es ist die gediegene *mechanistische Disziplinierung der Naturforschung*, welche diese wie so manche andere große Entdeckung der Physiologie hat gelingen lassen.«<sup>70</sup> Also nur, indem sich Naturwissenschaftler gediegen zurücknehmen im Anspruch auf die Erklärbarkeit der Welt und darin ihre Wissenschaftlichkeit unter Beweis zu stellen suchen, stellen sie gelingende, also evidente Entdeckungen her. Du Bois-Reymond vollzieht eine Einhegung seiner wissenschaftlichen Positionalität bewusst als »Entsagung«. Dies erscheint nachvollziehbar, wenn man die große Breitenwirkung seiner Auftritte in Betracht zieht.<sup>71</sup>

Laut Kapp ist dies jedoch keine Art und Weise, wie das Selbstbewusstsein des Geistes voranschreiten sollte. »Geist« sollte sich nicht wissenschaftlich beschränken, sondern in unermüdlicher Weiterarbeit sein technisches Potenzial schöpfen. Sicherlich ist bemerkenswert, dass solche Positionen häufig von akademischen Außenseitern ihrer Zeit vertreten wurden. Es gab sie allerdings gerade in der Epoche des Ignorabimus in erstaunlicher Fülle. Nietzsches zeitgenössische akademische Dissidenz ist – wenn auch konkret im Diskurs nicht benannt – sprichwörtlich. Es sind allerdings vor allem die zahlreichen Referenzen auf Feuerbach, die bei Kapp eine große Sympathie für das nicht-professionelle Philosophieren zeigen. So ist auch seine Feier des texanischen »Backwoodsman« zu erklären, dessen texanische Axt ein so unzweifelhaftes Werkzeug des Fortschrittes ist.<sup>72</sup> Plagt sich die technikkritische Öffentlichkeit des Kaiserreiches noch mit der Frage, wie viel »Amerikanisierung« oder wie viel Ingenieursleistung der deutschen Bildung zuträglich sei, so ist diese Frage für den Amerika-Auswanderer Kapp mit Blick auf die Theorie der Organprojektion und -rückprojektion entschieden. Sie ist deshalb entschieden, weil die Axt führende Hand eines jeden Menschen zum obersten Organ werden kann und dennoch gänzlich im Möglichkeitsraum des Geistes strukturell wirksam wird. Kapp beendet daher

---

68 Ebd., S. 148.

69 Ebd., S. 133.

70 Ebd., S. 116.

71 Bayertz: »Einleitung«, in: Ders. (Hg.): *Der Ignorabimus-Streit*, XXI–XXVI.

72 Vgl. Kapp: *Grundlinien*, a.a.O., S. 216.

auch sein Kapitel über das Unbewusste mit der Aufforderung, die »zwischen Fach- und Laienwissenschaft aufgerichteten Schranken« einzureißen.<sup>73</sup>

Es geht also um eine technikphilosophisch begründete Öffnung des Wissens anstatt einer Beschränkung. Der dabei entstehende Geist ist ein anderer als jener Geist, der im Ignorabimus Du Bois-Reymonds entsteht, denn er verlangt die Aushandlung mit Bewußtsein, Seele und Psyche, welche im Mechanizismus der Naturwissenschaft stark beschränkt wäre. Das Unbewusste im Sinne Kapps ist dagegen die wirkliche und insofern »echte« Grenze fortschreitender Erkenntnis. In seiner Technikphilosophie ist die »Stagnation«<sup>74</sup> in den Prozess der Selbstbewusstwerdung mit eingebaut. Das Bewusstsein erzeugt Stockungen des Nichtwissens, welche auch in den »Hochebenen der Forschung«<sup>75</sup> regelmäßig vorkommen. Während bei du Bois-Reymond die Kulturentwicklung naturwissenschaftlichen Fortschritts nur durch einen moralisierenden Technikvorbehalt des Organmangels vollendet werden kann, reflektiert die Technikphilosophie Kapps gerade die Kultur als Wechselspiel aus Erkennbarkeit und Unerkennbarkeit. Kultur entwickelt sich unendlich und ein »Zustand, wo es nichts mehr zu erklären und zu erkennen gäbe«,<sup>76</sup> ist gleichsam ausgeschlossen. (Technische) Kultur selbst und ihre mechanisch-organische Selbstbewusstwerdung schwanken in stetigem Wechsel zwischen Wissen und Nichtwissen. Dies analysiert Kapp anhand eines sogenannten »morphologischen Grundgesetzes«, welches die Verhältnisse und Transformationen im Prozess der Zeit nachweisen würde. Es ist das komplexeste Kapitel der Kappschen Technikphilosophie und enthält titelgebend den Begriff des Gesetzes, welcher von den zeitgenössischen Naturwissenschaften – auch von du Bois-Reymond – hoch veranschlagt wird. Aber auch in diesem Punkt hält Kapp eine Distanz zu den Naturwissenschaften und geht sparsam mit diesem naturwissenschaftlich und positivistisch legitimierten Motor der Erkenntnisfortschritte um. Er benötigt nicht die Dramatik einer rhetorischen und materialistisch gesetzmäßigen Grenzziehung, wie sie von du Bois-Reymond vorexerziert wird. Entsprechend undramatisch erscheint auch die technikphilosophische Nennung des Ignorabimus zu Beginn des Morphologie-Kapitels. Darin erscheint die Frage nach »Spontaneität« als die Grund- und Grenzfrage, welche der Setzungsdynamik des Ignorabimus würdig wäre.<sup>77</sup>

Das »Zusammentreffen« von Emil du Bois-Reymond und Ernst Kapp in den 1870er Jahren lässt eine diskursive Zäsur der Technikreflexion erkennen. Sicherlich

---

73 Ebd., S. 152.

74 Ebd., S. 206.

75 Ebd.

76 Ebd., S. 207.

77 Das gesamte Zitat lautet: »Das Wesen der Spontaneität ist das große Rätsel der Menschheit. Umso unschätzbarer wäre jeder Erfolg der Wissenschaft, durch den zunächst wenigstens das »Ignoramus« bezüglich absoluter Gewissheit eines »Ignorabimus« festgestellt würde.« (Ebd., S. 189)



hat du Bois-Reymond mit seiner Ignorabimus-Rede ein geradezu modellhaftes, ›organisches‹ Werkzeug in die Welt gesetzt. Dies geschah sicherlich größtenteils unbewusst, der Physiologe konnte nicht ahnen, wie breit das Echo auf seine Setzung sein würde und dass noch David Hilberts Grabstein 1943 auf dieses Ignorabimus antworten würde.<sup>78</sup> Gerade im Hinblick auf die traditionellen Probleme speziell deutscher Wissenschaft mit Popularität handelt es sich um einen erstaunlichen Fall öffentlicher Aufmerksamkeit. Das programmatische Nichtwissen des Ignorabimus habe ich kulturphilosophisch als diskursives Ereignis der 1870er Jahre ausgewertet. Die Frage nach dem Verhältnis von Bewusstsein und Materie wird dabei zu einem weltanschaulichen Problem. Sie wird eben nicht nur an den Schreibtischen professioneller Philosophen ausgehandelt, sondern beschäftigt offenbar mehrere Wissenschaften, Stammtische und (halb-)öffentliche Bühnen. Daran beteiligt sind Wissenschaften wie die Physiologie, deren wissenschaftliches Ethos von Figuren wie du Bois-Reymond verkörpert erscheint. In dieser Rolle ist er geradezu zum öffentlichen Philosophieren herausgefordert. Nennenswerte Erkenntnisse über Technik entstehen dabei nicht, vielmehr offenbart sich die Schwierigkeit, ein ›naturwissenschaftliches Weltbild‹ in die Sozialformen menschlichen Handelns zu integrieren, ohne dabei in die geläufige Moderne- und Zivilisationskritik des Kaiserreiches zu verfallen.

Ein Altphilologe und promovierter Historiker namens Ernst Kapp entwickelt zeitgleich zur Ignorabimus-Debatte einen anderen Ansatz – freilich ohne größere öffentliche Resonanz. Kapp beschreibt Handlungsweisen des Menschen als technische Artikulation und Projektion. Er informiert, wenn nicht begründet, damit eine technikphilosophische Tradition des Denkens in Organbegriffen.

Ob damit ein naturwissenschaftliches Organon abgelöst und ein technikphilosophischer Zweckzusammenhang begründet wurde, können nur weitere Untersuchungen zeigen. Jedoch zeigt der buntscheckige Diskurs um ›Organe‹, ›Organisationen‹ und ›Organismen‹ der gesamten zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts, wie neue philosophische Ansätze aus unübersichtlichen Diskurslagen entstehen. Wie hilfreich ein funktionierendes Organon jener Jahre wäre, zeigt sich in der Tatsache, dass sämtliche unklaren ›Organ‹-Begriffe jener Zeit sowohl die Geistes- und Naturwissenschaften als auch die zeitgenössisch kaum etablierten Sozial- und Ingenieurwissenschaften betreffen.

Verwundern kann daher nicht Wilhelm Diltheys Bedürfnis nach einer Methodologisierung der Geisteswissenschaften, an der er ebenfalls in den 1870er Jahren arbeitete. Wilhelm Diltheys berühmte Einleitung in die Geisteswissenschaften erscheint schließlich 1883 und nimmt du Bois-Reymonds Ignorabimus positiv auf, um aus der Grenze zwischen Bewusstsein und Materie einen verstehenden Geist und eine erklä-

---

78 David Hilberts Grabstelle in Göttingen ziert der eingemeißelte Ausspruch »Wir müssen wissen – wir werden wissen!«



rende Natur mit jeweils eigenen wissenschaftlichen Maßstäben zu machen.<sup>79</sup> Entscheidender ist jedoch, dass für Dilthey sämtliche kulturellen, sozialen und wissenschaftlichen Äußerungen »Objektivationen des Lebens« sind, welche auf anthropologischer Basis die subjektiven Leistungen auf andere Weise zu Objekten des wissenschaftlichen Diskurses macht als beispielsweise du Bois-Reymond. In der »psycho-physischen Lebenseinheit der Menschennatur«<sup>80</sup> gehörten beispielsweise das Halten einer Rede, das naturwissenschaftliche Experimentieren an Fröschen oder die philosophische Abgrenzung der Geistes- von den Naturwissenschaften zu einem vergleichbaren Tatsachenkreis von Erlebnis-, Ausdrucks- und Denkformen. In dieser Fokussierung auf menschliches Handeln finden sich zahlreiche Parallelen zu technikphilosophischen Traditionen, insbesondere zu Kapp. Diese Nähe zwischen Technik- und Lebensphilosophie ist bisher selten aufgefallen,<sup>81</sup> da die diskursive Fliehkraft immer wieder Gräben und Gegensätze zwischen Mechanismus und Organismus, zwischen Materie und Bewusstsein aufgerissen hat, ohne auf die Gemeinsamkeiten zu achten. Von diesen Gemeinsamkeiten aus ließe sich technisches Handeln und Wissen neu fassen und eventuell mit den anthropologischen Teleologien Diltheys und Kapps ein Organon entwerfen, in dem auch die wissenschaftlichen Amateure, die Stockungen des geschichtlichen Erkenntnisprozesses, das Unbewusste und die öffentlichen Skandale wissenschaftlicher Reden als menschliches Denken, Fühlen und Wollen ihren Platz hätten.

79 Die in Fußnote 1 angeführte Ignorabimus-Anthologie führt daher auch Teile aus Diltheys unvollendetem opus magnum: Bayertz (Hg.): *Der Ignorabimus-Streit*, a.a.O., S. 187–210.

80 Wilhelm Dilthey: »Einleitung in die Geisteswissenschaften (Buch I, Kap. 2 u. 3)«, in: Bayertz (Hg.): *Der Ignorabimus-Streit*, a.a.O., S. 189.

81 Vgl. die instruktive Studie von Nicole C. Karafyllis: »Lebensführung als problematisches Konzept. Am Horizont der Vermittlung von ›Technik‹ und ›Leben‹«, in: Dies. (Hg.): *Das Leben führen? Lebensführung zwischen Technikphilosophie und Lebensphilosophie*, Berlin 2014, S. 15–57.

## Wissenskulturen und Machtverhältnisse<sup>1</sup>

### Nichtwissen als konstitutive Leerstelle in der Wissenspraxis und ihre Bedeutung für Technikkulturen

#### Abstract

Unter der Bezeichnung »Wissenskulturen« wurden in der jüngeren Vergangenheit die Erkenntnispraktiken der Naturwissenschaften untersucht. Der Beitrag zielt darauf ab, das Analysekonzept für die Untersuchung der in die epistemische Praxis eingelagerten Machtrelationen zu öffnen. Zu diesem Zweck wird der Aspekt des Nichtwissens als konstitutive Leerstelle in der Wissenspraxis einbezogen. Hierfür werden, erstens, mit einem Rückgang zu Flecks Konzept des »Denkkollektivs« und des »Denkstils« der mikroanalytische Zugriff hinterfragt, zweitens, mit der genealogischen Perspektive Foucaults macht- und subjekttheoretische Fragen integriert und, drittens, mit Bezug auf Bourdieus Kultursociologie die epistemische Praxis feldtheoretisch gerahmt und als habitualisierte distinktive Wissenspraxis gefasst. Der Ausblick sondiert die hier entworfene, machtanalytische Perspektive für Technikkulturen als (Nicht-)Wissenskulturen bzw. (Nicht-)Gestaltungskulturen.

The epistemic practices of the (natural) sciences have recently been investigated using the concept of »epistemic cultures«. The paper aims at opening this analytical concept for research on the power relations incorporated into such epistemic practices. In doing so, the aspect of ignorance as a constitutive blank space in epistemic practices is taken into account. To this end, firstly, the microanalytical approach of the analytical concept of epistemic cultures is questioned by going back to Fleck's concept of the »thought collective« and the »thought style«. Secondly, the analytical concept is further developed by integrating theoretical questions of power and subjectivation from a Foucauldian perspective. Thirdly, with reference to the cultural sociology of Bourdieu, epistemic practice is framed in a field-theoretical way as a habitualized, distinctive practice. The concluding part provides an outlook for applying the suggested power-analytical perspective to cultures of technology and engineering as, respectively, epistemic cultures and cultures of design (including the aspect of ignorance in both cases).

#### Einleitung

Unter der Bezeichnung *Wissenskulturen* hat insbesondere die Wissenschaftsforschung in der jüngeren Vergangenheit die Betrachtung naturwissenschaftlicher Erkenntnisprozesse weiter ausformuliert. Dabei geht es mit Karin Knorr Cetina um die

---

1 Dieser Beitrag knüpft an meine theoretischen Überlegungen zu einer Genealogie der Technikwissenschaften an – vgl. Tanja Paulitz: *Mann und Maschine. Eine genealogische Wissenssoziologie des Ingenieurs und der modernen Technikwissenschaften, 1850–1930*, Bielefeld 2012 – und formuliert sie für das Konzept der Wissenskulturen weiter aus.

sozialen Welten wissenschaftlicher Labore und die in ihnen stattfindenden Herstellungsprozesse von Wissen.<sup>2</sup> Knorr Cetina entwickelt hier einen explizit praxistheoretischen Ansatz zur empirisch-ethnographischen Untersuchung von naturwissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung und der in dieser Praxis konstituierten Subjekt-Objekt-Beziehungen. Wissenspraktiken als epistemische Praktiken sind damit der Analysefokus. Mit ihm werden unterschiedliche Praxisformen innerhalb der Naturwissenschaften untersucht. In dieser sozialwissenschaftlichen Fokussierung auf die epistemische Dimension der Wissenschaften als praktische »Durchführungsrealität«<sup>3</sup> spielen für Knorr Cetina indessen die in den Kulturen wissenschaftlicher Arbeit alltagspraktisch reproduzierten sozialen In- bzw. Exklusionsprozesse keine Rolle.

Dieser Aspekt sozialer Machtverhältnisse steht hingegen im Mittelpunkt der ungleichheitsbezogenen Forschung zur *Wissenschaftskultur*, in ihren Anfängen eng verbunden mit den Namen Steffani Engler<sup>4</sup> und Beate Kraiss,<sup>5</sup> die an der Schnittstelle von Wissenschaftssoziologie und Geschlechterforschung und maßgeblich im Anschluss an den französischen Soziologen Pierre Bourdieu die alltäglichen Mechanismen in der Praxis von Wissenschaftlern und Wissenschaftlerinnen in den Blick nahmen. Dieser auf die Kultur der akademischen Praxis fokussierte Ansatz entwickelt seine Stärke darin, unter Rückgriff auf Bourdieus Konzept des sozialen Feldes die Logik des wissenschaftlichen Feldes im Hinblick auf jene präreflexiven Praktiken zu untersuchen, die soziale Ausschlüsse (re-)produzieren. Im Mittelpunkt steht die soziale Dimension der Alltagspraxis der Wissenschaft. Sie bezieht sich »auf die Organisation der wissenschaftlichen Arbeit, auf Strukturen und Hierarchien der *scientific community*, auf die alltägliche Praxis des ›Wissenschaft-Machens‹, auf Sitten und Gebräuche, ›Ideologien‹, Denkmuster und Sichtweisen, soziale Bewertungen usw.«<sup>6</sup> Leitend für Kraiss ist die Annahme, dass soziale und epistemische Dimension analytisch zu trennen und ihre Beziehungen als kontingent zu verstehen seien. Sie kämen in der empirischen Forschung häufig als »Wahlverwandtschaften« zwischen bestimmten Aspekten der Organisation der fachspezifischen *scientific community* und epistemischen Aspekten des Fachs«<sup>7</sup> in den Blick. Trotz dieser Wahlverwandtschaft vertritt Kraiss die Auffassung, dass die Untersuchung des Epistemischen unzureichend sei, wenn es um die Analyse sozialer Ungleichheiten und Segmentierungen in der Wissenschaft geht. Insofern wird in ihren Überlegungen das Epistemische zwar

2 Karin Knorr Cetina: *Wissenskulturen. Ein Vergleich naturwissenschaftlicher Wissensformen*, Frankfurt am Main 2002.

3 Ebd., S. 12.

4 Steffani Engler: *In Einsamkeit und Freiheit? Zur Konstruktion der wissenschaftlichen Persönlichkeit auf dem Weg zur Professur*, Konstanz 2001.

5 Beate Kraiss: »Das soziale Feld Wissenschaft und die Geschlechterverhältnisse. Theoretische Sondierungen«, in: Dies. (Hg.): *Wissenschaftskultur und Geschlechterordnung*, Frankfurt am Main 2000.

6 Ebd., S. 34.

7 Ebd., S. 35.

prinzipiell als relevante Größe bei der Analyse der Alltagskulturen wissenschaftlicher Disziplinen gewertet, doch zugleich bislang nicht macht- und herrschaftsanalytisch näher erschlossen. Die unmittelbare Wissensebene bleibt bei diesem Zugang folglich nur marginal berücksichtigt.<sup>8</sup>

Während somit Knorr Cetina das Epistemische ins Zentrum rückt, ist es das Anliegen von Kraus, primär das Soziale zum Gegenstand der Analyse zu machen. Der Aufsatz knüpft an diese Überlegungen an, mit dem Ziel, die epistemische und die soziale Dimension in der Betrachtung akademischer Wissenskulturen stärker zu verbinden, und das Konzept der Wissenskulturen theoretisch so zu fassen, dass mit ihm auch Machtrelationen analysierbar werden.<sup>9</sup> Mit einem solchen Fokus auf Machtverhältnisse in der wissenschaftlichen Wissenspraxis, die im Mittelpunkt der nun folgenden Ausführungen stehen, wird das Augenmerk auch auf die Ausblendungen und das in Wissenskulturen Ausgelassene und den Aspekt des Nichtwissens gerichtet.

Eine knappe Sondierung des Wissensbegriffs, wie er in der Diskussion zum Nichtwissen zentral ist, sowie eine Klärung des hier zugrunde gelegten Wissensbegriffs erfolgt im ersten Abschnitt des Beitrags (1). Für die genannte Zielsetzung, Wissenskulturen stärker machtanalytisch zu fassen, gehe ich im Folgeschritt zunächst zurück zu den Anfängen der Wissenschaftsforschung, um Ansatzpunkte für die Öffnung des Analysehorizonts aus den Arbeiten Ludwik Flecks zum „Denkstil“ und „Denkkollektiv“ zu gewinnen und für die Weiterentwicklung von Knorr Cetinas Konzept der Wissenskulturen zu beleuchten (2). Das Konzept des Denkstils wird anschließend mit Michel Foucaults Überlegungen zum Verhältnis von Wissen und Macht und einer genealogischen Perspektive auf die Konstituierung von Subjekten im Diskurs präziser machtanalytisch gerahmt (3). Schließlich verbinde ich das Konzept des Denkkollektivs mit der konflikt- und ungleichheitstheoretischen Konzeption des sozialen Feldes bei Pierre Bourdieu (4), um auf diese Weise wissenschaftskulturelle Praxis in ihren epistemischen und sozialen Ungleichheit (re)produzierenden Aspekten studierbar zu machen. Der Schlussteil des Artikels stellt einen Bezug zu Technikkulturen als Wissenskulturen im hier entwickelten Sinne her (5).

## *1 Wissen, Nichtwissen im Verhältnis zur Macht – zu den Begriffen*

Es ist offenkundig, dass mit den in diesem Beitrag ins Zentrum gerückten diskurs-theoretisch-genealogischen, epistemologischen und feldtheoretischen Zugängen zur Frage von Wissen und Nichtwissen kein enger strategischer (Nicht-)Wissensbegriff

---

<sup>8</sup> Vgl. ebd.

<sup>9</sup> Auf diese Weise können die vorliegenden Überlegungen auch als Beitrag zu dem bei Wolfgang Detel formulierten Theoriesdieser im Konzept der Wissenskulturen bei Knorr Cetina verstanden werden. Vgl. dazu Wolfgang Detel: »Wissenskultur«, in: Rainer Schützeichel (Hg.): *Handbuch Wissenssoziologie und Wissensforschung*, Konstanz 2007, S. 670–678, hier S. 671f.

verwendet wird. Dieser wird in der soziologischen Diskussion etwa auch von Wehling ganz grundsätzlich problematisiert,<sup>10</sup> wenn damit bloß das »gezielte, interessegeleitete Erzeugen, Aufrechterhalten und Ausnutzen eigenen und/oder fremden Nichtwissens«<sup>11</sup> gemeint ist. Wie dort ausgeführt, wurde der Begriff des »strategischen Nichtwissens«<sup>12</sup> im organisationssoziologischen Kontext geprägt, um die weitgehend bewusste Ausklammerung von Wissen mit dem Ziel der Sicherstellung reibungsloser organisationaler Prozesse zu erfassen. Zeitgleich fand eine ähnliche Begriffsprägung in Zusammenhang mit der Rassismusforschung im US-amerikanischen Kontext statt, mit der die »strategische, subversive Nutzung des Nichtwissens anderer«<sup>13</sup> gemeint ist, etwa die Nutzung der Unkenntnis über die Lebenssituation schwarzer Menschen bei weiten Teilen der weißen Bevölkerung, mit dem Ziel, die Ideologie von der Überlegenheit der Weißen aufrecht zu erhalten. Eine solche instrumentelle Dimension, so kann man hier Wehlings Kritik folgen, reduziert die soziale Bedeutung von Nichtwissen ganz erheblich, nämlich auf Fälle absichtsvollen strategischen Handelns mit dem Ziel der Sicherung oder Stabilisierung einer ökonomischen und/oder politischen Position. Zugleich, so lässt sich hier über Wehling hinaus festhalten, operiert dieses strategische Verständnis von Nichtwissen mit einem rationalistisch verkürzten Wissensbegriff, der diskursives oder habitualisiertes, die soziale Praxis formendes Wissen kaum erfassen kann.

In der soziologischen Literatur zum Nichtwissen existiert ein direkter Bezug auf das Konzept der Wissenskulturen von Knorr Cetina. Wenn Wehling in diesem Zusammenhang dann von »Nichtwissenskulturen« spricht,<sup>14</sup> geht es ihm um das in wissenschaftlichen Erkenntnispraktiken implizit erzeugte Nichtwissen als grundsätzlich noch nicht Erkanntes bzw. Entdecktes. Als solches berge es potentiell soziale Risiken und Unsicherheiten, die als Folgewirkungen naturwissenschaftlich-technischer Entwicklungen zu verstehen sind. Mit dem Begriff der Nichtwissenskulturen stehen somit primär die in den materialen und alltagspraktischen Ritualen in Laboren verkannten oder nicht erkannten Sachverhalte in Frage.

Im Unterschied dazu basiert mein Beitrag auf einem Wissensbegriff, der – über das Konzept des kognitiv Erkannten, Entdeckten und Geklärten im Sinne eines positiven Wissens hinaus – breiter angelegt ist und auch Formen vorreflexiven, inkorporierten oder normalisierten Wissens und das in Wissensbeständen Ausgegrenzte und

10 Vgl. Peter Wehling: »Vom Nutzen des Nichtwissens, vom Nachteil des Wissens. Zur Einleitung«, in: Ders. (Hg.): *Vom Nutzen des Nichtwissens. Sozial- und kulturwissenschaftliche Perspektiven*, Bielefeld 2015, S. 9–50, hier S. 18–21.

11 Ebd., S. 18.

12 Vgl. Linsey McGoey: »Vom Nutzen und Nachteil des strategischen Nichtwissens«, in: Wehling (Hg.): *Vom Nutzen des Nichtwissens*, a.a.O., S. 55–74.

13 Wehling: »Vom Nutzen des Nichtwissens, vom Nachteil des Wissens«, in: Ders. (Hg.): *Vom Nutzen des Nichtwissens*, a.a.O., S. 20.

14 Peter Wehling: »Wissen und Nichtwissen«, in: Schützeichel (Hg.): *Handbuch Wissenssoziologie und Wissensforschung*, a.a.O., S. 485–491, hier S. 490.

Ausgeblendete einbezieht. Dementsprechend adressiere ich ein weites Verständnis von Nichtwissen, wenn es um Wissenskulturen geht. So interessieren mich, wie im Folgenden entwickelt wird, primär die mit der Konstitution von Subjekt-Objekt-Konstellationen in der Erkenntnispraxis verbundenen Legitimations- und Ausschlusspraktiken sowie die Frage nach dem, was im Kontext der Geschlechterforschung mit Bezügen zu praxistheoretischen wie auch dekonstruktivistischen Theorietraditionen als »fraglos Gegebenes« und Abwesendes problematisiert wurde.<sup>15</sup> Tatsächlich ist in der Diskussion zu Nichtwissen in Bezug auf die adressierten Diskurse weitgehend ungeklärt, in welcher Weise diese Formen des »fraglos Gegebenen« und Abwesenden auch als eine Variante von Nichtwissen zu deuten sind oder ob es sich eben um verschiedene Wissensformen handelt. Unter Rekurs auf Fleck, Foucault und Bourdieu fokussiere ich ein Wissen, in dem die Ordnungen des Denk- und Sagbaren auch gerade über symptomatische Leerstellen erkennbar werden.

Auf diese Weise geht der Beitrag der Frage nach, wie epistemische Praktiken und ihre Formierung von Erkenntnissubjekten so untersucht werden können, dass die in den Praktiken erzeugten Leerstellen als inhärente Regelmäßigkeiten in Wissenskulturen zu begreifen sind. Mithin bildet ein kultur- und wissenssoziologisches Verständnis von Wissen als kulturelle Wissenspraxis den Fokus der Überlegungen, die mit einer praxistheoretischen Lesart von Diskursforschung einhergeht. Mit Fleck wird diese Wissenspraxis primär epistemologisch betrachtet, mit Foucault als Resultat diskursiver Machtkämpfe um die Grenzen des Denk- und Sagbaren und mit Bourdieu als eine der Logik sozialer Felder inhärente Legitimations- und Positionierungspraxis, die mit sozialer Distinktion verbunden ist. Der Text beansprucht auf diese Weise nicht, eine abgeschlossene Konzeption für die Untersuchung von Wissenskulturen vorzulegen, sondern das Analysekonzept neu zu befragen und im Hinblick auf die soziale Dimension von Macht/Wissen-Relationen theoretisch öffnend auszuleuchten.

15 Vgl. Elisabeth Tuidor: »Dem Abwesenden, den Löchern und Rissen empirisch nachgehen. Vorschlag zu einer dekonstruktivistisch diskursanalytischen Intersektionalitätsanalyse«, in: Mechthild Bereswill (Hg.): *Intersektionalität und Forschungspraxis*, Münster 2015, S. 171–191; Cornelia Behnke, Diana Lengersdorf und Sylka Scholz (Hg.): *Wissen – Methode – Geschlecht. Erfassen des fraglos Gegebenen*, Wiesbaden 2014; Michael Meuser: *Geschlecht und Männlichkeit. Soziologische Theorie und kulturelle Deutungsmuster*, 2. überarb. u. aktual. Aufl., Wiesbaden 2006, S. 187–196.

Bei dieser Betrachtung von Nichtwissen geht es in diesem Aufsatz auch *nicht* im Sinne der Standpunkttheorien – vgl. etwa Mona Singer: *Geteilte Wahrheit: Feministische Epistemologie, Wissenssoziologie und Cultural Studies*, Wien 2005 oder Sandra Harding: *Das Geschlecht des Wissens: Frauen denken die Wissenschaft neu*, Frankfurt am Main 1994 – um die Frage, ob mit den exkludierten AkteurInnen auch zugleich die aus ihrem spezifischen Standpunkt resultierenden Erkenntnisinteressen aus dem wissenschaftlichen Feld ausgegrenzt oder in ihm unterbelichtet bleiben.

## 2 (Nicht-)Wissenskulturen als Denkstile und Denkkollektive

Der polnische Mediziner und Bakteriologe, Jude und Überlebender nationalsozialistischer Verfolgung, Ludwik Fleck (1896–1961), gilt heute als Klassiker der Wissenschaftsforschung *avant la lettre*. Er verfasste seine wichtigsten Arbeiten zur Bedeutung des Sozialen im naturwissenschaftlichen Erkenntnisprozess in den 1930er (und 1940er) Jahren. Allerdings blieben diese Arbeiten lange Zeit weitgehend unbeachtet.<sup>16</sup> Erst die sich in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts formierende Wissenschaftsforschung griff Flecks kritisch-epistemologische Grundpositionen auf und machte sie als empirisches Programm fruchtbar. Nach einer ersten Rezeptionswelle in der Bundesrepublik der 1980er Jahre sind Flecks Texte heute neu ediert, teilweise auch kommentiert in deutscher Sprache umfänglich verfügbar<sup>17</sup> und Gegenstand zahlreicher erkenntniskritischer Diskurse und Forschungen.<sup>18</sup>

»Denkstil« und »Denkkollektiv« sind Flecks Grundbegriffe einer Theorie des Erkennens, die er in seinem Hauptwerk »Entstehung und Entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache. Einführung in die Lehre vom Denkstil und Denkkollektiv« von 1935 entwickelte. »Das Denken ist eine kollektive Tätigkeit, wie der Chorgesang oder das Gespräch« – dies ist einer der prägnanten Sätze, die Fleck in einem zeitgenössisch parallel erschienenen Aufsatz schreibt.<sup>19</sup> Ein solch provokativer Vergleich des Denkens mit anderen Tätigkeiten verweist auf den unhintergehbaren sozialen und kulturell vermittelten Charakter von Denken, Wissen und wissenschaftlicher Erkenntnis. Diese Auffassung gewinnt Fleck aus einer reflexiven Betrachtung des Zustandekommens von Theoriebildung und Erkenntnisfortschritt insbesondere in seinem eigenen Gebiet, der medizinisch-immunologischen Forschung. *En detail* analysiert er, wie Beobachten und Erkennen von jenen Sehgewohnheiten abhängen, die Mitglieder in einer *scientific community* erwerben, wie ihr Sehen zugleich an die sie umgebende soziale Welt und die darin historisch je besonderen kulturellen Vor-

16 Vgl. Lothar Schäfer und Thomas Schnelle: »Ludwik Flecks Begründung der soziologischen Betrachtungsweise in der Wissenschaftstheorie«, in: Ludwik Fleck: *Entstehung und Entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache. Einführung in die Lehre vom Denkstil und Denkkollektiv*, Frankfurt am Main 1980, S. VII–XLIX.

17 Ludwik Fleck: *Entstehung und Entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache. Einführung in die Lehre vom Denkstil und Denkkollektiv*, Lothar Schäfer und Thomas Schnelle (Hg.), Frankfurt am Main 1980; Ludwik Fleck: *Erfahrung und Tatsache. Gesammelte Aufsätze. Mit einer Einleitung*, Lothar Schäfer und Thomas Schnelle (Hg.), Frankfurt am Main 1983; Ludwik Fleck: *Denkstile und Tatsachen. Gesammelte Schriften und Zeugnisse*, Sylvia Werner und Claus Zittel (Hg.), Berlin 2011.

18 Vgl. etwa Bozena Choluj und Jan C. Joerden (Hg.): *Von der wissenschaftlichen Tatsache zur Wissensproduktion. Ludwik Fleck und seine Bedeutung für die Wissenschaft und Praxis*, Bd. 11: *Studien zur Ethik in Ostmitteleuropa*, Frankfurt am Main 2007 oder Katja Sabisch: *Der Mensch als wissenschaftliche Tatsache. Wissenssoziologische Studien mit Ludwik Fleck*, Berlin 2016.

19 Ludwik Fleck: »Über die wissenschaftliche Beobachtung und die Wahrnehmung im Allgemeinen«, in: Ders.: *Erfahrung und Tatsache*, a.a.O., S. 59–83, hier S. 81.



stellungen und Überzeugungen gebunden ist. Auf diese Weise wendet Fleck pionierhaft und in kritischer Distanz die Einsichten zeitgenössischer Wissenssoziologie produktiv auf die eigenen Forschungen an. Denken und wissenschaftliche Dynamik versteht Fleck als unhintergehbare soziale Praxis; die kritische Untersuchung eben dieser Praxis steht bei ihm in keinem Widerspruch zu wissenschaftlicher Innovation. Denn für ihn liegt in eben jenen kulturell vermittelten, sozial geteilten Denkbewegungen das Potential für die Entdeckung des Neuen – Neues verstanden als Verschiebung des Blicks, als Bruch mit den bisherigen Sehgewohnheiten.

Die sozialen Voraussetzungen des Sehens problematisiert Fleck in anschaulicher Weise u.a. in einem etwas späteren Text mit dem Titel »Schauen, Sehen, Wissen«, <sup>20</sup> der enge Bezüge zum Zeitkontext nach 1945 aufweist und so Erkenntniskritik in einen umfassenderen gesellschaftlichen Rahmen stellt. An diesem Text sollen nun die wesentlichen Überlegungen zum Prozess der Erkenntnisgewinnung und die sich darin abzeichnenden machtanalytischen Aspekte und Bezüge zur Frage des Nichtwissens rekonstruiert werden. Grundsätzlich werden in diesen Ausführungen Flecks die Möglichkeiten von Erkenntnis im Anschluss an gestaltpsychologische und wissenssoziologische Auffassungen an die soziale Situierung der Erkenntnissubjekte rückgebunden. Fleck meint damit, dass wir Gestalten erkennen, weil unser Blick durch sozial geteiltes Wissen entsprechend auf diese Gestalten ausgerichtet ist. Pointiert bringt er dies im Gegensatz von einem physiologischen Verständnis des »Schauens« zu einem erkenntniskritischen Verständnis des »Sehens« zum Ausdruck, wenn er schreibt: »Wir schauen mit den eigenen Augen, wir sehen mit den Augen des Kollektivs«. <sup>21</sup> Der erkenntniskritische Grundgedanke beruht auf der Idee, dass Sehen sich stets auf Ganzheiten bezieht, die aus einer Komplexität von Sinneseindrücken herauskristallisiert werden und als zusammengehörig »gesehen« werden. Über diese Möglichkeit, ganze Gestalten aus der empirischen Welt heraus zu präparieren, verfügen wir nur, insofern wir Mitglieder einer sozialen Gruppe sind, die eine ähnliche Perspektive auf die Welt teilt. Diese soziale Gruppe wird bei Fleck mit dem Kollektivbegriff als »Denkkollektiv« bezeichnet, die sozial geteilte Perspektive als »Denkstil«.

Für Fleck bedeutet Erkennen daher immer auch das Ziehen von Grenzen. Das heißt, die Unmöglichkeit aus einer Fülle von Signalen, die das schauende Auge empfängt, »den Gegenstand der Beobachtung unabhängig vom Denkstil abzusondern«. <sup>22</sup> Fleck erläutert diesen Gedanken an einem Beispiel, das zeitgenössische gesellschaftliche Bezüge erkennen lässt, nämlich an den Ruinen des zerstörten Warschau und den durch differente soziale Erfahrungen geprägten Wahrnehmungswei-

---

20 Ludwik Fleck: »Schauen, Sehen, Wissen«, in: Ders.: *Erfahrung und Tatsache*, a.a.O., S. 147–174.

21 Ebd., S. 154.

22 Ebd., S. 162.

sen: Während ein Bewohner New Yorks hier etwa nur einen amorphen unzusammenhängenden »Haufen Schutt« sähe, nähme ein Bewohner Warschaus ein Haus wahr.<sup>23</sup> Aber auch diese Wahrnehmung beruhe auf einer Reihe von Voraussetzungen, die dazu führen, »das Haus« aus seiner Umgebung heraus zu heben. Objektivitätskritisch lässt er in einem Gedankenspiel einen Physiker – es könnte auch ein Bau- oder Vermessungsingenieur sein – mit Messinstrumenten vor dieses Haus treten, damit beauftragt, eine Vermessung vorzunehmen. Doch hier zeigen sich, so Fleck, die mit den Grenzziehungen verbundenen Probleme:

»Es steht unser Physiker [...] mit seinen Apparaten vor einem Haus – einem Haufen Schutt. An welcher Stelle fängt er an? Ringsum liegen einzelne Ziegel, ihre Bruchstücke, Abfälle, Mörtelstaub, Sand. All das reicht bis außerhalb des Baums, der auf einem früheren Bürgersteig wächst. Es gibt keine scharfe Grenze, sie muß der Physiker künstlich setzen, er muß auch entscheiden, ob dieser Baum und ob diese Krähe, die gerade auf dem Schutt sitzt, zu dem gehören, was er objektiv auszumessen hat oder auch nicht?«<sup>24</sup>

Ausgehend von dieser exemplarischen Dramatisierung des Grenzziehungskonflikts angesichts eines scheinbar einfachen Vorhabens führt Fleck die von ihm vertretene nominalistische wissenschaftstheoretische Position vor Augen,<sup>25</sup> nämlich, dass das Erkennen stets mit Setzungen einhergeht, die dem Erkannten bereits Merkmale und Umrisse zuerkennt, die dann gesehen werden. Allerdings beziehe jedes erkennende Subjekt diese Setzungen aus dem gesellschaftlichen Denkstil, innerhalb dessen er bzw. sie Objekte aus der Gegenstandswelt als zu erkennende isoliert, beschreibt, vermisst usw.

Insofern betrachtet Fleck das Kollektiv, das soziale Gefüge, als das »Dritte«, das sich zwischen die klassische Konstellation von Subjekt und Objekt schiebt: »Alles Erkennen ist ein Prozess zwischen dem Individuum, seinem Denkstil, der aus der Zugehörigkeit zu einer sozialen Gruppe folgt, und dem Objekt.«<sup>26</sup> Dieser Stellenwert des Denkstils wird bei Fleck auch im Hinblick auf seine strukturellen und ideologischen Verfestigungen ausgeleuchtet, wenn er – hier vermutlich eine Anspielung auf den Nationalsozialismus – dem Kollektiv die Autorschaft über das Denken zuspricht und an einer Stelle auch das Beispiel »kollektive[r] Suggestionen und Halluzinationen«<sup>27</sup> für Fälle stark verzerrten Wahrnehmens anführt. Allerdings reichen Denkkollektive weit über Fälle von offenkundiger Propaganda und ideologischer Verzerrung hinaus. Fleck versteht sie ganz basal als die Voraussetzung dafür, sich überhaupt in einer sozialen Gruppe verständigen zu können, sei es durch Traditionen, Philosophie, Religion oder berufliche Grundauffassungen, und schließt insofern

---

23 Vgl. ebd., S. 156.

24 Ebd., S. 162.

25 Vgl. Ian Hacking: *Was heißt »soziale Konstruktion«? Zur Konjunktur einer Kampfvokabel in den Wissenschaften*, Frankfurt am Main 1999, S. 97.

26 Fleck: »Schauen, Sehen, Wissen«, in: Ders.: *Erfahrung und Tatsache*, a.a.O., S. 168.

27 Ebd., S. 170.

wohl implizit an die wissenssoziologische Distanz zur Ideologiekritik bei Karl Mannheim an. Sein Konzept des Denkkollektivs gestattet indessen, wie in der Forschung bemerkt wurde,<sup>28</sup> sowohl eine weite wie auch engere Begriffsfassung, so dass mit dem Kollektivbegriff wissenschaftsexterne Faktoren gleichermaßen wie wissenschaftsinterne Prozesse des Erwerbens und Praktizierens von Fähigkeiten des Erkennens gefasst sind. Ein Denkkollektiv kann auf diese Weise sowohl aus einer gesellschaftlichen Lage, einer national-kulturellen Zugehörigkeit – wie etwa im o.g. Beispiel des Bewohners von New York bzw. Warschau –, einer Berufsgruppe, einer Weltanschauung, als auch einer *scientific community* wie im Fall etwa der Bakteriologie bestehen.

Mit diesen Ausführungen macht Fleck klar, dass er mit dem Denkkollektiv eine weite Begriffsfassung von sozialer Seinsgebundenheit des Wissens vor Augen hat: Während also Knorr Cetina, wie oben angeschnitten, das Soziale in einer mikrosoziologisch-empirischen Untersuchung von sozialen Praxisgemeinschaften *im* Labor ausmacht, werden bei Fleck im weiten Begriff des Denkkollektivs Bezüge mitberücksichtigt, die über das Labor hinausgehen. Das Epistemische der Wissenskulturen entsteht bei Knorr Cetina primär als Resultat laborinterner Maschinerien und Logiken und somit, gemessen an der Fleck'schen Konzeption, mit einem deutlich auf die »Innenwelten« der Wissenschaftsgemeinde bzw. der Laborwelt eingegrenzten Verständnis des Sozialen. In den wissenskulturellen Praktiken im Laborgeschehen bei Knorr Cetina scheinen jene, aus gesellschaftlichen Denkstilen heraus erst ermöglichten, Grenzziehungen und so die »Absonderung« von Gegenständen durch sozial situierte Subjekte mehr oder weniger »fraglos« vorausgesetzt.

Auch wenn die spezifische Frage nach sozialen Hierarchisierungen und Machtwirkungen bei Fleck selbst keiner ausgearbeiteten Theorie folgt, enthalten die erkenntniskritischen Ausführungen deutliche Hinweise auf die mit differenten Wahrnehmungen und Grenzzetzungen verbundenen Konflikte. Neben der Frage ideologischer Verzerrungen macht Fleck etwa auf die fundamentale Irritation aufmerksam, die Mitglieder unterschiedlicher Denkstile erleben mögen:

»Wenn durch den historischen Verlauf der Umstände zwei Kollektive zusammentreffen, die längere Zeit voneinander isoliert waren, erscheinen die Mitglieder einander als Wahnsinnige oder Lügner: »Wie kann man Rassen nicht sehen?« – »Wie kann man Klassen nicht sehen?« – »Wie kann man nicht die Gesetze der Natur sehen, die in jedem Phänomen erscheinen?«<sup>29</sup>

28 Vgl. Lothar Schäfer und Thomas Schnelle: »Ludwik Flecks Begründung der soziologischen Betrachtungsweise in der Wissenschaftstheorie«, a.a.O., S. XXX; Bozena Choluj: »Einführung«, in: Dies. (Hg.): *Von der wissenschaftlichen Tatsache zur Wissensproduktion*, a.a.O., S. 11–18, hier S. 12.

29 Fleck: »Schauen, Sehen, Wissen«, in: Ders.: *Erfahrung und Tatsache*, a.a.O., S. 159.

Flecks Beispiele verweisen nicht auf Nebenschauplätze oder fachliche Spezialfragen, die zwischen verschiedenen *scientific communities* verhandelt werden, sondern auf Wissensobjekte von zeitgenössisch hoher gesellschaftspolitischer Brisanz. Indem er diese nicht als ideologischen Bias wertet, gelingt es, die fundamentale Bedeutung von epistemologischen Fragen aufzuzeigen und unmittelbar an soziale Machtfragen zu knüpfen. Die im Gewand des Selbstverständlichen daherkommende Evidenz dieser Wissensobjekte führt Fleck auf einen Prozess des Vergessens zurück, der notwendige Voraussetzung des Sehens von ganzen Gestalten sei. So müsse das mehr oder weniger explizite Wissen um relevante Merkmale dieser Sache, wie es im Prozess des Einübens im Zuge der Enkulturation noch präsent sein mag, wieder getilgt werden. Gestalten müssten vielmehr nahtlos integriert werden, so dass ein Gegenstand spontan erkannt wird. Mit anderen Worten geht es darum, mit der nahtlosen Übernahme von Sehgewohnheiten zum Mitglied eines Denkkollektivs zu werden und das Erlernte quasi voraussetzungslos als unmittelbare »Sicht der Dinge« zu begreifen. »Um zu sehen, muß man zuerst wissen, und dann kennen und einen gewissen Teil des Wissens vergessen. Man muß eine gerichtete Bereitschaft zum Sehen besitzen.«<sup>30</sup>

»Kompetentes« Sehen innerhalb eines Denkstils, so kann man hier vorläufig festhalten, beruht für Fleck stets auf einer Form von Nichtwissen, die hier als allmähliche Ausblendung der angeeigneten Vorgaben des Denkstils und des damit angeeigneten Gestaltrepertoires zu verstehen ist. Darüber hinaus ist noch eine zweite Form von Nichtwissen in der Fleck'schen Bearbeitung der epistemologischen Fragen unmittelbar angelegt, nämlich das, was in einem Denkkollektiv grundsätzlich nicht zum Repertoire des Gesehenen gehört bzw. was zum Zweck der Isolierung des jeweiligen Objekts des Sehens ins Außerhalb verwiesen werden muss: »um eine Beziehung zu erkennen, muß man manch andere Beziehung verkennen, verleugnen, übersehen.«<sup>31</sup> Mit den oben genannten Beispielen geht es für ihn dabei nicht allein um laborinterne Objekte, wie bspw. Bakterien, die lediglich die Mitglieder einer *scientific community* etwa durch das Mikroskop auch tatsächlich sehen können (und die NovizInnen eben – noch – nicht), sondern auch um Wissensobjekte sozialer Hierarchisierung und Ungleichheit wie »Rassen«, »Klassen« o.ä.

Mit ähnlicher Stoßrichtung lässt Fleck unter Bezugnahme auf die Soziologie keinen Zweifel daran, dass es sich um eine gesellschaftliche Zwangseinrichtung handle, wenn er den Prozess der Bildung »kollektiver Erfahrung und Gewohnheit« beschreibt:

»Die Rolle des kollektiven Lebens, d.h. des Kollektivs, ist klar. Aus dem Vorrat traditioneller, allgemein anerkannter Gestalten schöpfen wir vor allem jene sich gegenseitig verdrängenden Ähnlichkeiten, danach formt das kollektive Leben aus diesen oszillierenden

---

30 Ebd., S. 154.

31 Fleck: *Entstehung und Entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache*, a.a.O., S. 44.

Möglichkeiten eine bestimmte neue Gestalt, festigt sie und zwingt sie dem Individuum auf. Kollektive Erfahrung und Gewohnheit bestimmen, was Hauptmerkmal ist und was verändert werden kann und wie weit diese Veränderbarkeit gehen kann.«<sup>32</sup>

Verfestigungen von Denkstilen finden sich für Fleck, außer in internalisierten Wahrnehmungsschemata (hinsichtlich der mit bloßem Auge wahrgenommenen Gegenstände), auch in materialisierter Form in Gestalt von Apparaten und Technologien der Erkenntnis, wie z.B. mit dem Mikroskop oder dem Teleskop.<sup>33</sup> Diese Apparate fungieren als Sehhilfen, die Sehen ermöglichen, dabei aber auch Anderes dem Blick entziehen, das auf diese Weise buchstäblich außerhalb des Blickfeldes gerät. Der Nutzen einer solchen reflexiven Betrachtung von Erkenntnis und der Untersuchung von Denkstilen, wie er unmittelbar für die Naturwissenschaften gegeben sei, wurde von Fleck bereits in den 1930er Jahren formuliert. Mit ihrer Offenheit besitze eine wissenssoziologisch orientierte Perspektive das Potential, »neue Forschungsfelder, neue Denkmöglichkeiten«<sup>34</sup> zu schaffen, die mit dem kritischen Befragen der mit einem Denkstil einhergehenden Begrenzungen entsteht. Eine so stimulierte »Verschiebung« des Sehens ermögliche die Verschiebung von Erkenntnisinteressen und damit verbunden, das Auftauchen von neuen Objekten und Verschwinden früherer.<sup>35</sup>

Festzuhalten ist hier mithin, dass ein mit Fleck geöffnetes Verständnis von Wissenskultur als Denkkollektiv und als Praxis eines Denkstils deutlich über die Laborgrenzen<sup>36</sup> hinaus reicht. Der hier vorgenommene Rekurs auf Fleck als Pionier der Wissenschaftsforschung erlaubt es, erste Umriss für eine breitere wissenssoziologische Fassung des Konzepts der Wissenskulturen zu zeichnen und dieses so potentiell um Fragen nach dem Zusammenhang von Wissen und Macht zu erweitern, ohne die Fokussierung auf das Epistemische aufzugeben. Erste Anhaltspunkte für die machtanalytisch relevanten Aspekte von Denkstilen finden sich einerseits in Wissensobjekten wie z.B. »Rassen«, deren scheinbare Evidenz für Fleck das Resultat der Ausblendung von erworbenen Sehgewohnheiten sind und die zugleich dazu herangezogen werden, soziale Ungleichheiten zu begründen. Andererseits wird machtanaly-

---

32 Fleck: »Schauen, Sehen, Wissen«, in: Ders.: *Erfahrung und Tatsache*, a.a.O., S. 161.

33 Dieser Aspekt, der hier nicht weiter erläutert werden kann, ist inzwischen Gegenstand einer umfangreichen Literatur in der Wissenschaftsforschung: wissenschaftsphilosophisch vgl. bspw. Ian Hacking: *Einführung in die Philosophie der Naturwissenschaften*, Stuttgart 1996, insb. Kapitel 11; mit Bezug zur Geschlechterforschung und den jüngeren bildgebenden Verfahren der Neurowissenschaften, vgl. bspw. Sigrid Schmitz: »The Neuro-technological Cerebral Subject. Persistence of Implicit and Explicit Gender Norms in a Network of Change«, in: *Neuroethics* 5 (2012), Heft 3, S. 261–274.

34 Fleck: »Über die wissenschaftliche Beobachtung und die Wahrnehmung im Allgemeinen«, in: Ders.: *Erfahrung und Tatsache*, a.a.O., S. 64.

35 Vgl. ebd., S. 79.

36 Zu beachten ist hier, dass bei Knorr Cetina der Laborbegriff ein theoretischer ist (also nicht nur *das* Labor meint). Dennoch spielt das, was gemeinhin mit dem Begriff »wissenschaftsexterne Faktoren« bezeichnet wird, in der Untersuchung von Wissenskulturen keine Rolle, der analytische Blick bleibt weitgehend mikrosoziologisch verfasst.

tisch der Aspekt des Nichtwissens bei Fleck bedingt durch Grenzziehungen, Ausblendungen und Selektivität des Sehens angesprochen, mit dem in einem Denkstil vermeintlich Wesentliches von Unwesentlichem unterschieden wird. Flecks Anschlussfähigkeit für diskurstheoretische Zugänge ist anerkannt.<sup>37</sup> So lässt sich der Denkstil als Begriff deuten, der in ersten Umrissen bereits den Diskursbegriff vorwegnimmt und diskurstheoretische Denkweisen vorbereitet.<sup>38</sup> Diesem Pfad folgt nun der nächste Abschnitt.

### 3 *Der Denkstil als Macht/Wissen und umkämpfter Möglichkeitsraum des Denk- und Sagbaren*

Der so gelesene Flecksche Denkstilbegriff lässt sich mit Michel Foucaults Diskursforschung schärfer profilieren, indem der Zusammenhang zwischen Wissen und Macht in den Mittelpunkt gerückt wird. Denn Wissensanalyse ist mit Foucault stets Machtanalyse und stellt die Frage nach den die Bildung von Wissen leitenden Regeln des Denk- und Sagbaren. Ähnlich wie Fleck geht es Foucault mit dem Konzept des »Macht/Wissens« um die Analysierbarkeit von Praktiken, mit denen »Wahrheitswirkungen im Innern von Diskursen entstehen«.<sup>39</sup> Ein solcher Wissensbegriff ermöglicht es, die Äußerungen von AkteurInnen als etwas zu betrachten, was diese im buchstäblichen Sinne des Wortes unhinterfragt *wissen*, das heißt: wovon sie tatsächlich überzeugt sind, was ihnen in ihrer historischen Situierung als jeweils adäquate (oder als ›wirklich‹ akzeptierte) Sicht auf die Dinge erscheint, woran sie möglicherweise zutiefst glauben bzw. worauf sie sich selbstverständlich, im Sinne gültigen (Alltags-)Wissens, berufen. Auch in der Foucault'schen Diskursanalyse geht es somit um die Untersuchung vermeintlicher Evidenzen von Wissensobjekten und um Wissen als Diskurs, in dem Ordnungen, Verhältnisse und Unterschiede bzw. Grenzen als evident hervorgebracht werden. Diese Position entwickelt Foucault u.a. im Zuge der Ausarbeitung seines genealogischen Ansatzes.<sup>40</sup> Die Fleck'sche Überlegung einer im Kollektiv verankerten Autorschaft von Erkenntnis, wie sie mit dem

37 Vgl. Choluj: »Einführung«, in: Dies. (Hg.): *Von der wissenschaftlichen Tatsache zur Wissensproduktion*, a.a.O., S. 12.

38 Vgl. auch das Phänomen der Grenzziehungen, wie es für die Wissenschaftsforschung von Thomas Gieryn unter dem Begriff der *boundary work* geprägt wurde – vgl. Thomas Gieryn: *Cultural Boundaries of Science. Credibility on the Line*, Chicago 1999. An anderer Stelle habe ich diesen Aspekt weiter ausgearbeitet und mit theoretischen Konzepten im Anschluss an Canguilhem, Foucault und Bourdieu macht- und praxistheoretisch akzentuiert, vgl. Paulitz: *Mann und Maschine*, a.a.O., S. 41–63.

39 Michel Foucault: »Wahrheit und Macht (Interview von A. Fontana und P. Pasquino)«, in: Ders.: *Dispositive der Macht*, Berlin 1978, S. 21–54, hier S. 34.

40 Vgl. Thomas Lemke: *Eine Kritik der politischen Vernunft. Foucaults Analyse der modernen Gouvernementalität*, Berlin 1997, S. 38–67; Philipp Sarasin: *Michel Foucault. Zur Einführung*, Hamburg 2008, 117–121.

Denkstil gefasst ist, wird mit Foucaults diskurstheoretischer Rahmung von Macht/Wissen zugespitzt. Pointiert äußert er im Kontext seiner Studien zur Disziplinarmacht,

»daß die Macht Wissen hervorbringt (und nicht bloß fördert, anwendet, ausnutzt); daß Macht und Wissen einander unmittelbar einschließen; daß es keine Machtbeziehung gibt, ohne daß sich ein entsprechendes Wissensfeld konstituiert, und kein Wissen, das nicht gleichzeitig Machtbeziehungen voraussetzt und konstituiert. Diese Macht/Wissen-Beziehungen sind darum nicht von einem Erkenntnissubjekt aus zu analysieren, das gegenüber dem Machtsystem frei oder unfrei ist. Vielmehr ist in Betracht zu ziehen, daß das erkennende Subjekt, das zu erkennende Objekt und die Erkenntnisweisen jeweils Effekte jener fundamentalen Macht/Wissen-Komplexe und ihrer historischen Transformation bilden.«<sup>41</sup>

Dieses Verständnis von Wissen als Feld der Macht, auf dem Subjekte und Objekte erst in strukturierter Weise gebildet und angeordnet werden, ermöglicht die Analyse von Wissenspraktiken. Damit können sowohl solche Praktiken in den Blick genommen werden, die sich in Form von Akzentuierungen, Hervorhebungen, ausführlichen Erörterungen und Problematisierungen diskursiviert finden – die also bestimmte Subjekte und Objekte explizit konstellieren – als auch solche, die von AkteurInnen als alltäglich vorausgesetzt, die für nicht erwähnenswert gehalten werden bzw. solche, die als Undenkbares, Nicht-Gewusstes oder Ausgeblendetes symptomatische Auslassungen im Diskurs bilden. Foucaults Kritik am abendländischen Subjektbegriff kennzeichnet auch die auf Entstehungszusammenhänge von Wissen rekurrende genealogische Untersuchung:

»Und genau das würde ich Genealogie nennen, d.h. eine Form der Geschichte, die von der Konstitution von Wissen, von Diskursen, von Gegenstandsfeldern usw. berichtet, ohne sich auf ein Subjekt beziehen zu müssen, das das Feld der Ereignisse transzendiert und es mit seiner leeren Identität die ganze Geschichte hindurch besetzt.«<sup>42</sup>

Mit dem Begriff der Genealogie ist in Foucaults Werk der 1970er-Jahre eine Form der Machtanalytik verbunden, die Macht als dezentral begreift und damit auch die Taktiken und Konflikte um »wahre« Deutungen der Welt.<sup>43</sup> Folgt man Martin Saar, so handelt es sich bei der genealogischen Perspektive um eine Verschiebung von der Analyse von Denksystemen »hin zu Praktiken und Kämpfen, in denen sich Bedeutungen erst bilden.«<sup>44</sup> Das mit der Genealogie verbundene Neuverständnis von Machtrelationen, die nicht im linguistischen Sinne als Systeme von Zeichen gedacht werden, sondern in der konflikttheoretischen Logik sozialer Kämpfe um Wahrheits-

41 Michel Foucault: *Überwachen und Strafen. Die Geburt des Gefängnisses*, Frankfurt am Main 1994, S. 39.

42 Foucault: »Wahrheit und Macht«, in: Ders.: *Dispositive der Macht*, a.a.O., S. 32.

43 Vgl. Lemke: *Eine Kritik der politischen Vernunft*, a.a.O., S. 89–98.

44 Martin Saar: *Genealogie als Kritik. Geschichte und Theorie des Subjekts nach Nietzsche und Foucault*, Frankfurt am Main 2007, S. 197.



wirkungen, entwickelt Foucault in enger Auseinandersetzung mit Nietzsche: Damit weist er alles, was an einen notwendigen und zwingenden, einem übergeordneten Entwicklungsmodus geschuldeten, geschichtlichen Ablauf (etwa die Vorstellung einer teleologischen Entwicklung oder einer natürlichen Kausalkette) erinnert, zurück. Gestärkt wird hingegen »das Ereignis wieder in seiner Einzigartigkeit«,<sup>45</sup> wenn er konstatiert: »Die Kräfte, die in der Geschichte am Werk sind, gehorchen weder einer Bestimmung noch einer Mechanik, sondern nur den Zufällen des Kampfes.«<sup>46</sup>

Nimmt man eine solche Perspektive für die Untersuchung von Wissenskulturen ein, dann studiert man diskursive Praktiken als durch soziale Kämpfe hervorgebrachte Machtdynamiken in einem Feld. AkteurInnen in *Wissenskulturen* wären daher zu begreifen als Erkenntnis**subjekte**, die in diskursiven Positionierungs- und Distinktionspraktiken erst hervorgebracht und legitimiert werden und die in Relation zu den konstituierten Erkenntnis**objekten** entworfen werden.<sup>47</sup> Mit dieser Lesart der von Foucault akzentuierten genealogischen Macht/Wissens-Analyse wird der Begriff des Denkstils, dessen Charakter Fleck als zugleich Erkenntnis ermöglichend und begrenzend herausgestellt hat, einerseits mit einem Verständnis produktiver Machtwirkungen verbunden, wie es etwa für den genealogisch arbeitenden Foucault des ersten Bandes von »Sexualität und Wahrheit« kennzeichnend ist. Ein solches Verständnis ermöglicht es, in der Untersuchung wissenschaftlicher Erkenntnispraxis die konstituierten Subjekte und Objekte an jene Macht/Wissens-Ordnungen rückzubinden, die nicht auf den Raum des Labors beschränkt sind, sondern ihre Praktiken im Kontext jener Ordnungen zu analysieren. Andererseits erlaubt diese Konzeption, die den Möglichkeitsraum ebenfalls konstituierenden, präziser die mithin konstitutiven Auslassungen, in die Analyse einzubeziehen. Mit Foucault lassen sich auf diese Weise beide bei Fleck thematisierten Aspekte des Nichtwissens konsequent machtanalytisch rahmen, a) das Vergessen von angeeigneten Wissenselementen als Absinken internalisierter Konzepte in die Sphäre des Selbstverständlichen und dem Bewusstsein Nicht-mehr-Verfügbaren und, b) das im Wahrnehmen Ausgelassene und Aussortierte. Denn im Verständnis des Macht/Wissens sind stets auch die nicht konstituierten Subjekte und Objekte Teil eines Analysehorizonts, in dem eben bevorzugt auch die Grenzen des Denk- und Sagbaren abgetastet und in ihrer konstitutiven Funktion analysiert werden.

45 Michel Foucault: *Sexualität und Wahrheit*, Bd. 1: *Der Wille zum Wissen*, Frankfurt am Main 1991, S. 180.

46 Ebd.; vgl. u.a. auch Sarasin: *Michel Foucault*, a.a.O., S. 119.

47 Dies erfolge nicht im Sinne der strukturalen Linguistik nach den Formationsregeln der Sprache, sondern, wie bereits in der Ausformulierung der Foucaultschen archäologischen Diskursanalyse verankert, im Rahmen der je historischen Bedingungen des Sprechens; vgl. dazu Lemke: *Eine Kritik der politischen Vernunft*, a.a.O., S. 45f. Gemeint ist ein je historisch-spezifischer Möglichkeitsraum des Denk- und Sagbaren, den die AkteurInnen nicht selbst geschaffen haben, der ihnen nicht vollständig bewusst sein kann und über den sie nur begrenzt verfügen.

Durch den spezifischen machtanalytischen Fokus Foucaults verschiebt sich die Betrachtung von Wissenskulturen als Denkstil, wie sie hier entwickelt wurde, zur Betrachtung von Praktiken und Kämpfen, in denen Bedeutungen und Subjektpositionen gebildet werden. Denkstile sind auf diese Weise in ihrer kontinuierlichen Umkämpftheit auch hinsichtlich der mit ihnen verknüpften konstitutiven Grenzziehungen hin zu betrachten. In der mit Foucault geführten Argumentation bleibt indessen noch offen, wie der Zusammenhang zwischen sozialen Machtverhältnissen und Erkenntnispraktiken zu verstehen ist. Wie kann das Denkkollektiv präziser gefasst werden? In Anlehnung an Bourdieus Konzept des sozialen Feldes lässt sich, wie im Folgenden argumentiert wird, eine solche Präzision gewinnen. Daher wird hier die punktuelle Integration eines feldtheoretischen Zugangs vorgeschlagen.<sup>48</sup>

#### 4 *Das Denkkollektiv als soziales Feld der Positionierung durch Distinktionspraktiken*

Pierre Bourdieus Perspektive auf den sozialen Raum erlaubt, den Begriff des Denkkollektivs sozialtheoretisch zu schärfen. Insbesondere das Analysekonzept des sozialen Feldes bietet die Chance, Wissensproduktion stärker sozial zu situieren und die Dimension sozialer Ungleichheit zu integrieren. Das Feldkonzept zielt generell darauf ab, die Erzeugung differenzierter Teilbereiche der modernen Gesellschaft in ihrer spezifischen Logik zu verstehen. Damit geht es um die Legitimations- und Anerkennungslogiken, denen die AkteurInnen folgen und um die praktischen Mittel, mit welchen innerhalb dieser Logiken operiert werden kann.<sup>49</sup> So strukturiert sich, Bourdieu zufolge, die Praxis der AkteurInnen stets danach, sich in diesem Feld vorteilhaft zu positionieren bzw. Positionsgewinne zu erzielen oder entsprechende Verluste zu verhindern. Explizit verweist Bourdieu darauf, dass etwa im Feld der Wissenschaft »auch die Werke selbst«,<sup>50</sup> das heißt auch Texte, die gemeinhin als rein fachlich gelten, als praktische Mittel in sozialen Positionskämpfen fungieren können.

Bourdieu's Arbeiten können in dieser Hinsicht als grundsätzlich anschlussfähig an die hier bislang entwickelte Perspektive mit ihrer Fokussierung auf die epistemische Dimension betrachtet werden. Das Konzept des »sozialen Feldes« birgt zudem das

---

48 Ich habe bereits an anderer Stelle darauf hingewiesen, dass es sich hierbei keineswegs um eine globale Verschmelzung von in sich nicht umstandslos miteinander kompatiblen sozialtheoretischen Welten handelt, und schließe hier an laufende Debatten an. Vgl. u.a. Andreas Reckwitz: »Praktiken und Diskurse. Eine sozialtheoretische und methodologische Relation«, in: Herbert Kalthoff, Stefan Hirschauer und Gesa Lindemann (Hg.): *Theoretische Empirie*, Frankfurt am Main 2008, S. 188–209.

49 Vgl. Werner Fuchs-Heinritz und Alexandra König: *Pierre Bourdieu. Eine Einführung*, Konstanz 2005, S. 142, Fn. 44.

50 Pierre Bourdieu: *Homo academicus*, Frankfurt am Main 1992, S. 18.

Potential, die Verbindung zur *sozialen* Dimension von Wissenspraxis zu stärken und zu spezifizieren, denn mit Bourdieu kann das Soziale des Wissens auch auf soziale Kämpfe *innerhalb eines sozialen Feldes* sowie *zwischen sozialen Feldern* bezogen werden. Das Feld bietet daher eine konzeptuelle Rahmung für das mit dem Fleck'schen Denkkollektiv adressierte Soziale. Das soziale Feld mit seinen Positionierungskämpfen, Anerkennungslogiken und sozialen Distinktionspraktiken ließe sich so als das »Dritte« fassen, mit dem die im Denkkollektiv als legitim anerkannten Spielzüge rekonstruiert werden können. Wissenspraktiken im Labor haben in einer feldtheoretisch rückgebundenen Konzeption, gegenüber der rein epistemischen Bedeutung bei Knorr Cetina, stets auch eine Bedeutung in den Spielen des Wettbewerbs in einem sozialen Feld oder zwischen solchen Feldern.

Wie ein Feld funktioniert, was in ihm von Wert ist, was legitim zum eigenen Gewinn eingesetzt werden kann, ist nach Bourdieu nicht für alle Felder gleich. Im ökonomischen Feld sind andere Mittel zielführend als etwa im wissenschaftlichen Feld, in dem z.B. statt (oder neben) Geld v.a. Reputation zählt. Mit der Metapher des Spiels und unter Einbezug eines differenzierten Kapitalbegriffs erläutert Bourdieu diese Funktionsweisen sozialer Praxis in einem Feld.<sup>51</sup> Die SpielerInnen »verfügen über Trümpfe, mit denen sie andere ausstechen können und deren Wert je nach Spiel variiert: So wie der relative Wert der Karten je nach Spiel ein anderer ist, so variiert auch die Hierarchie der verschiedenen Kapitalsorten (ökonomisch, kulturell, sozial, symbolisch) in verschiedenen Feldern«.<sup>52</sup> Bourdieu geht von einer relativen Autonomie der einzelnen Felder aus, die sich daran zeige, dass die Regeln des einen Feldes an der Grenze zum anderen Feld ihre Gültigkeit verlieren: »Die Grenzen des Feldes liegen dort, wo die Feldeffekte aufhören«.<sup>53</sup> Im Anschluss daran ist anzunehmen, dass die in Wissenskulturen konstituierten Erkenntnissubjekte und -objekte Spielzüge im Wettbewerb um Positionen darstellen. Ebenso wie bei Fleck ist bei Bourdieu dieser Kampf um Positionierungen in einem Feld keine individuell-voluntaristische Leistung, sondern sozial habitualisiert und erworben, als Ergebnis eines Enkulturationsprozesses.<sup>54</sup>

Mit den hier umrissenen Theoriebezügen habe ich ein machtanalytisch ausgerichtetes Verständnis von Wissenskulturen vor Augen, mit dem der Fokus auf konflikt-hafte soziale Kämpfe um die Konstituierung, Autorisierung und Etablierung von Wissensterritorien, -objekten und Erkenntnissubjekten gerichtet wird. In diesen

51 Vgl. Pierre Bourdieu: »Ökonomisches Kapital, kulturelles Kapital, soziales Kapital«, in: Reinhard Kreckel (Hg.): *Soziale Ungleichheiten*, Sonderbd. 2: *Soziale Welt*, Göttingen 1983, S. 183–198.

52 Pierre Bourdieu und Loic J.D. Wacquant: *Reflexive Anthropologie*, Frankfurt am Main 2006, S. 128.

53 Ebd., S. 131.

54 Vgl. dazu ebd., S. 128 sowie Pierre Bourdieu: »Zur Genese der Begriffe Habitus und Feld«, in: Margareta Steinrücke (Hg.): *Der Tote packt den Lebenden*, Bd. 2: *Schriften zu Politik und Kultur*, Hamburg 1997, S. 59–78.

Kämpfen steht die Positionierung der AkteurInnen (und damit verbunden auch die Emergenz, Sicherung oder auch Erweiterung eines Feldes) auf dem Spiel. Solche Positionen können mit Hilfe der jeweils als legitim anerkannten Spielzüge, d.h. der im epistemologischen Möglichkeitsraum des Denk- und Sagbaren operierenden und auch materiell verfestigten Praxisformen, erkämpft werden. Im Feld der Wissenschaft umfasst die legitime Praxis im Kern Erkenntnisgewinn.

Bedenkt man die bei Knorr Cetina mit dem Plural *Wissenskulturen* thematisierte Vielgestaltigkeit der Erkenntnispraktiken innerhalb der Naturwissenschaften, so lässt sich mit Bourdieu die Frage formulieren, inwieweit man differente Wissenskulturen eben als in ihren praktischen Vollzügen und je eigenen »Spielen« voneinander abweichende Subfelder im wissenschaftlichen Feld verstehen kann. Subfelder sind, anders als in der funktionalistischen Perspektive differenter Teilsysteme der Wissenschaft wie Disziplinen oder Spezialgebiete, (wie soziale Felder im sozialen Raum auch) rein empirisch auf die Grenzen ihrer Feldlogik hin zu bestimmen. Eine spezifische Erkenntnispraxis, stets als inhärenter Teil von sozialer Praxis gedacht, ist diejenige Praxis, die innerhalb der jeweiligen Subfeldlogik im Spiel »zählt« und diese Logik reproduziert bzw. auch die Regeln des Spiels teilweise modifiziert. Subfelder mögen sich untereinander in konflikthafter Terrain- und Abgrenzungskämpfen befinden, wenn es darum geht, ihre Subjekte und Objekte im wissenschaftlichen Feld anerkennungsfähig zu machen und die entsprechenden Spielgewinne zu erzielen. Die in spezifischen *scientific communities*, verstanden als in Subfeldern praktizierte Denkstile, wären auf diese Weise zugleich als Erkenntnispraxis im Möglichkeitsraum des jeweils historisch Denk- und Sagbaren zu deuten sowie als Positionierungskämpfe in und zwischen Feldern.

Auf diese Weise lassen sich habitualisierte Erkenntnispraktiken gerade hinsichtlich der darin zum Ausdruck kommenden Distinktionen betrachten, mit denen Wissensobjekte und -subjekte konstituiert und Anderes ausgeblendet wird. Denn in macht- und ungleichheitsbezogener Perspektive hat man es bei Erkenntnis eben immer auch mit habituell strukturierten und strukturierenden Denkstilen zu tun. Insbesondere bezogen auf den Aspekt des Nichtwissens, wie er bereits in der Auseinandersetzung mit Fleck und Foucault angesprochen wurde, konzentriert sich ein so gerahmter Untersuchungsansatz auf distinktive habitualisierte Wissenspraktiken. Sie erzeugen ihre Objekte häufig als vermeintlich evidente, fraglos gegebene Entitäten einer je spezifischen Wissensordnung, die zugleich Anderes auslassen. Ebenso konstituieren sie die in ihnen legitimen Subjekte des Wissens und zugleich andere nicht. Gegenstand der Untersuchung von Wissenskulturen sind damit, über den ausgeführten diskurstheoretischen Zusammenhang hinaus, die »feinen Unterschiede«,<sup>55</sup> die in der wissenschaftlichen Erkenntnispraxis in ihren unterschiedlichen Spielarten ge-

---

55 Pierre Bourdieu: *Die feinen Unterschiede. Kritik der gesellschaftlichen Urteilskraft*, Frankfurt am Main 1982.

macht werden. Epistemische Distinktion und soziale Distinktion werden so in einem engen Verweisungszusammenhang gedacht, beide als Teil sozialer Praxis in Machtverhältnissen.

### 5 Ausblick: Technikkulturen als (Nicht-)Wissenskulturen bzw. (Nicht-)Gestaltungskulturen

Bezieht man eine solche Auffassung von Wissenskulturen als Denkkollektive und Denkstile im Hinblick auf ihr ungleichheitsrelevantes Nichtwissen und in seinen hier vorgeschlagenen theoretischen Präzisierungen beispielhaft auf das Feld der Technik als Wissenskultur, so kann die Frage gestellt werden, was überhaupt *als Technik* in den Blick kommt und wer in welcher Weise zu welchem Zeitpunkt bzw. in welchem Zusammenhang als Subjekt der Technik gedacht werden kann.<sup>56</sup> Ebenso kann danach gefragt werden, wie in der technischen Entwicklung und in der technikwissenschaftlichen Forschung epistemische und soziale Praxis ineinander verwoben werden. Diese Perspektiven öffnen den Blick für die Prozesse, in denen zugleich die Grenzen, etwa des Technischen gegenüber dem Nicht-Technischen, gezogen werden und konzentriert sich darauf, in welcher Weise sie mit sozialen Distinktionspraktiken einhergehen. Dieser Fragenkomplex kann hier nur ausblickhaft angerissen werden.

Ein instruktives Beispiel für die Frage, wer zu welchem Zeitpunkt als Subjekt der Technik gedacht werden kann, ist die genealogische Betrachtung des »Ingenieurs«. Während der Ingenieur in der gegenwärtigen Gesellschaft als Subjekt der technischen Entwicklung zweifellos anerkannt ist, zeigt der historische Vergleich einen scharfen Kontrast in den Wissensbeständen und den darin erkennbaren Distinktionspraktiken. Zieht man hierfür Enzyklopädien und Allgemeinlexika des frühen 18. Jahrhunderts heran, so findet man unter dem Lemma »Ingenieur« einen Kriegsbaumeister im Dienst des Landesherrn: Er »ist eine solche Person, welche die Fortification oder die Kriegs-Bau-Kunst ausübet«.<sup>57</sup> Der Eintrag in *Zedlers Universal-Lexikon* ist der zentrale Referenztext, an dem sich andere Lexika des Jahrhunderts inhaltlich durchgehend orientieren. Eingehend werden bei Zedler die Aufgabengebiete für die Sicherung von Festungen im Falle eines Angriffs oder für den Einsatz von Feuerwaffen im Angriff geschildert sowie die Kenntnisse in den Wissenschaften (Mathematik, Geometrie, Mechanik) und Künsten (Prinzipien der bürgerlichen Baukunst, Zeichenkunst), die der Ingenieur zur vollständigen Ausübung seiner Tätigkeit im Militär für seinen Landesherrn besitzen muss. Herausgestellt wird sein Bezug zu

56 Vgl. Tanja Paulitz: »Wer weiß, was Technik ist? Historisch-epistemologische Perspektiven«, in: *Erwägen, Wissen, Ethik* 24 (2013), Heft 4, S. 64–68.

57 Johann Heinrich Zedler: *Grosses vollständiges Universal-Lexikon aller Wissenschaften und Künste*, Bd. 14, Leipzig 1735, S. 693.

den Maschinen des Heereswesens und zu den Feuerwaffen. Wesentlich sind schließlich die den Denkstil einer ständischen Gesellschaft kennzeichnenden sozialen Statusfragen.

Diese Figur des Ingenieurs als Kriegsbaumeister wird dabei an keiner Stelle in seiner Begrenzung, nämlich allein für die Sphäre der Kriegsbaukunst zuständig zu sein, kenntlich gemacht. Mit Ausnahme des Hinweises auf die »Civil-Baukunst« bleibt der gesamte Bereich nichtmilitärischer Technik eine Leerstelle. Selbst von *Technik* ist an keiner Stelle die Rede. Das Wissensobjekt des Ingenieurs sind Maschinen zum Bau von Einrichtungen der Kriegsführung und zur Kriegsführung selbst. Schlägt man in den Lexika der Zeit das Lemma »Technik« nach, so erfährt man nahezu nichts. Zedler verzeichnet die »Technica Ingenia« und erklärt sie als »diejenigen, die mit allerlei Kunst-Sachen zu tun haben« und »Technica« selbst als die »Kunst-Lehre in der Philosophie«.<sup>58</sup> Technik ist zu dieser Zeit nicht das Wissens- und Handlungsterrain der Ingenieure. Der Ingenieur im Denkstil des 18. Jahrhunderts ist exklusiv ein Heeresbediensteter. Als breit qualifizierte Fachleute der (Kriegs-) Maschinen beziehen Ingenieure somit ihre Legitimität vollständig aus dem sozialen Feld des Militärischen, innerhalb dessen Referenzsystem sie etwa im Hinblick auf Status wie Waffengattung positioniert werden.

Dass diese Positionierung im Zeitverlauf umkämpft war, lässt der Eintrag unter dem Lemma »Ingenieur« Ende des 18. Jahrhunderts in der *Deutschen Enzyklopädie* erkennen, das im Kontext der Aufklärung steht. Ingenieur heiße:

»gewöhnlich bei uns ein Mann, der Festigungen, nebst allem, was dazu gehört, wie auch Schanzen, vernünftig anzulegen, aufzuführen, anzugreifen und vertheidigen weiß, daher sein Name Kriegsbaumeister. Ohnstreitig gebührt ihnen als einem Mann, von dessen guten oder schlechten Anstalten im Kriege überaus viel abhängt, der viele und weithäufigste Kenntnisse haben, der sein Leben einer eben so großen Gefahr, wenn nicht größeren weil jeder andere aussetzen muss, der Rang und Character eines Offiziers, auch gleiche Beförderung zu höheren Ehrenstellung«.<sup>59</sup>

Was hier vermeintlich »ohnstreitig« beansprucht wird, verweist gerade deshalb recht deutlich auf soziale Kämpfe um den gehobenen Status als Offizier. Tätigkeit und Bedeutung des Ingenieurs scheinen unter Legitimationsdruck. Offenkundig kann ein fixierter Kenntnisstand seine Stellung im Militär nicht länger gewährleisten. In der sich im enzyklopädischen Text artikulierenden Anspruchsbekundung wird der Ingenieur nun anders als zuvor bei Zedler als Leistungssubjekt konstruiert. Betont wird dabei neben seinen Kenntnissen insbesondere der Einsatz im Kampf unter Lebensgefahr, der die Gleichstellung mit den Offizieren rechtfertigt. Sehr deutlich geht es hier um die Legitimierung einer gehobenen Stellung im sozialen Bezugsfeld Militär.

---

58 Ebd., Bd. 42, S. 508.

59 *Deutsche Encyclopädie oder Allgemeines Real-Wörterbuch aller Künste und Wissenschaften von einer Gesellschaft Gelehrten*, Bd. 17, Frankfurt/M. 1793, 463.

Während also nun die Fachkenntnisse recht blass und abstrakt bleiben und weitgehend in eine Sphäre des selbstverständlich Vorausgesetzten abgesunken scheinen, wird im Verhältnis dazu der Aspekt der Gefahr sehr konkret dramatisiert und in vergleichender Perspektive als ein wichtiges Kriterium für die »Beförderung zu höherer Ehrenstellung« herausgestellt. Für die Anerkennung des Kriegsbaumeisters wird der Anschluss an einen Ehrenkodex des Feldes hergestellt. Die fachliche Expertise ist nicht länger ausreichend und muss daher auch inhaltlich nicht länger detailliert ausgeführt werden. Diese Gewichtung zwischen ausdrücklich Benanntem und unausgesprochen Vorausgesetztem hat konstitutive Bedeutung für die Positionierung des Ingenieurs als Offizier im Sinne eines unter Lebensgefahr im Kampf tätigen Baumeisters. Die an der Epochenschwelle um 1800 darüber hinaus neu auftretende explizite Vergeschlechtlichung des Kriegsbaumeisters platziert diesen außerdem in einer bürgerlichen Wissensordnung über die »Polarisierung der Geschlechtscharaktere«,<sup>60</sup> die sich in dieser Zeit herausbildet. Im hier herausgehobenen Bezugsrahmen des Militärs wird Männlichkeit mit einer spezifischen Leistungsfähigkeit in der unmittelbaren kriegerischen Auseinandersetzung verbunden. Neben den genannten Leerstellen der Subjektkonstruktion des Ingenieurs innerhalb des militärischen Feldes lassen sich also im Verhältnis zu allem Außer-Militärischen weitere, für den Kriegsbaumeister konstitutive, Sphären des Nichtwissens herauspräparieren. So bleibt der zeitgenössisch im Entstehen begriffene zivile Ingenieurberuf ebenso ausgeblendet wie die häusliche Sphäre, die in der bürgerlichen Geschlechterordnung den Frauen zugewiesen wurde.<sup>61</sup>

*Gegenwärtige* Technikkulturen lassen sich aus einer solchen theoretischen Perspektive sowohl mit Hilfe diskursanalytischer Zugriffsweisen als auch, in entsprechender Anlehnung an Knorr Cetina, mit Hilfe ethnographischer Zugänge zu den Wissenspraktiken der Technik und seiner Grenzziehungen zum Nicht-Technischen erforschen. Die Spannweite der Untersuchungsgegenstände ist erheblich und umfasst sowohl den akademischen wie den nicht-akademischen Bereich »technischer« Berufe. Die Analyseperspektive umfasst aber dezidiert auch die Grenzziehungen zwischen Sphären, die als technisch bzw. nicht-technisch gelten: So käme, um hier ein Beispiel zu geben, die verinnerlichte Praxis des Handwerkers, wie man das Lö-

60 Karin Hausen: »Polarisierung der Geschlechtscharaktere«, in: Werner Conze (Hg.): *Sozialgeschichte der Familie in der Neuzeit Europas. Neuere Forschungen*, Stuttgart 1976, S. 363–393.

61 Zu historischen Distinktionspraktiken und Positionierungen sowie den Verschiebungen auch der Wissensobjekte des Ingenieurs vgl. konzis Tanja Paulitz und Armin Ziegler: »Technik und Ingenieur – auf den Begriff gebracht! Zur Formierung eines »männlichen« bürgerlichen Berufsfeldes«, in: Dies. (Hg.): *Akademische Wissenskulturen und soziale Praxis. Geschlechterforschung zu natur-, technik- und geisteswissenschaftlichen Fächern*, Münster 2015, S. 97–115 und ausführlich Armin Ziegler: *Zur vergeschlechtlichten Professionalisierung des Ingenieurs. Eine begriffsgeschichtliche Untersuchung anhand deutschsprachiger Allgemeinlexika, 1721–1931*, Graz 2015 sowie Tanja Paulitz: »Verhandlungen der mechanischen Maschine. Geschlecht in den Grenzziehungen zwischen Natur und Technik«, in: *Österreichische Zeitschrift für Geschichtswissenschaft* 21 (2010), Heft 1, S. 65–92.



ten von Bauteilen am besten bewerkstelligt, als inkorporiertes Wissen in einer Technikultur in seinen jeweiligen Abgrenzungen in den Blick, etwa im Verhältnis zur Praxis der Haushaltsfachkraft bei der Programmierung des elektronisch gesteuerten Bügelautomaten. Studierbar sind ebenso distinktive Praktiken und Positionierungen in Abteilungen für Forschung und Entwicklung beispielsweise im Kontext von *diversity management* in Unternehmen hinsichtlich ihrer Legitimations- und Anerkennungsweisen. Mit anderen Worten richtet sich das Forschungsinteresse bevorzugt darauf, was als technische Praxis gilt und was nicht und wie diese zueinander ins Verhältnis gesetzt werden.

Damit stellen sich Anschlussfragen, die sich auf die möglichen spezifischen Ausprägungen von *Technikkulturen* als (Nicht-)Wissenskulturen richten und die ich hier schließlich zumindest aufwerfen möchte. Denn zu klären wäre, ob denn Technik ausschließlich als *Wissenskultur* verstanden werden kann und es darin primär um *epistemische* Praxis geht. In ähnlicher Weise, reflexiv gerichtet auf die Praxis der Naturwissenschaften, ist im Anschluss an Flecks Begriff des Denkstils bereits die Frage nach einem Experimentierstil aufgeworfen worden.<sup>62</sup> So ist davon auszugehen, dass die spezifische Zielsetzung im technischen Bereich nicht allein auf Erkenntnis gerichtet ist, sondern auch auf Fragen des Funktionierens, des Gestaltens o.ä.<sup>63</sup> Ohne dies im systematischen Sinne festzulegen und ohne es auf theoretischer Ebene gewissermaßen der Technik als Merkmal zuzuschreiben, kann eine solche Frage den Untersuchungshorizont öffnen. Technikkulturen sind vielmehr erst durch die Rekonstruktion der sie konstituierenden (Wissens-, Gestaltungs- oder anderer) Praktiken zu ermitteln. Interessant ist somit, die für Technikkulturen charakteristischen Konstellationen und die in ihnen (möglicherweise umkämpften) Verhältnisbestimmungen zwischen diesen Praktiken sowie ihre unterschiedlichen Varianten und historischen Verschiebungen zu analysieren. Solche Fragestellungen wären in empirisch offenen Forschungsdesigns an Technikkulturen anzulegen und im Hinblick auf den Aspekt des Gestaltens zu sondieren bzw. im Hinblick auf die Erforschung jener Aspekte, die Technikkulturen strukturieren und deren Gewinn, mit Bourdieu gesprochen, für die AkteurInnen primär auf dem Spiel steht.

Ich möchte die im Verlauf dieses Beitrags für (Nicht-)Wissenskulturen entwickelte machtanalytische Perspektive hiermit abschließend tentativ für Technikkulturen als Gestaltungskulturen formulieren: Aus diesem Blickwinkel ließen sich neben Erkenntnispraktiken Gestaltungspraktiken studieren, die darin konstituierten Gestaltungsobjekte und –objekte sowie ihre mehr oder weniger stillschweigenden oder

62 Vgl. Peter Heering: »Das Konzept des Experimentierstils zur Beschreibung historischer Experimentalpraxis«, in: Choluj (Hg.): *Von der wissenschaftlichen Tatsache zur Wissensproduktion*, a.a.O., S. 361–385.

63 Vgl. u.a. Tanja Paulitz und Bianca Prietl: »Spielarten von Männlichkeit in den »Weltbildern« technikwissenschaftlicher Fachgebiete. Eine vergleichende empirische Studie an österreichischen Technischen Hochschulen«, in: *Informatik Spektrum* 36, Heft 3, S. 300–308.

problematisierten Auslassungen und Aussonderungen. In macht- und ungleichheitsbezogener Sicht hätte man es auf diese Weise eben immer auch, analog zu Denkstilen, mit habituell strukturierten und strukturierenden Gestaltungsstilen zu tun. Der Aspekt des Nichtwissens wirft die Frage nach den Leerstellen des Gestaltens, nach dem Nichtgestalten, auf und lässt nach den distinktiven Praktiken und Verhältnisbestimmungen von (Nicht-)Gestalten fragen. In Gestaltungspraktiken erfolgende Distinktionen können in einem engen Verweisungszusammenhang mit sozialer Distinktion analysiert werden. Angelehnt an diese Überlegungen geht es bei einem solchen Analysefokus darum, Technikkulturen in ihren historisch und gegenwärtig spezifischen Ausdrucks- und Praxisformen sowie in ihren machtanalytisch relevanten Grenzziehungen und Relationen zu untersuchen.

## Wahnverwandtschaften 1900/1800. Friedrich Kittlers paranoische Medienhistoriografie

### Abstract

Der Aufsatz untersucht die Rolle, die Jacques Lacans Paranoiatheorie für Friedrich Kittlers in *Aufschreibesysteme 1800/1900* vorgenommene medienhistoriografische Analysen von technischem Nichtwissen spielte. Kittler nutzt eine von Lacan behauptete grundsätzliche Entsprechung von Wahn und Erkenntnis, um in historischer Perspektive Wissensordnungen der Literatur als sich ablösende Aufschreibesysteme, und d.h. als Wahnsysteme zu beschreiben. In den Blick geraten damit dem Wissen der Zeitgenossen entzogene kultur- und medientechnische Netzwerke. Ihre historischen Ausprägungen sind die Möglichkeitsbedingungen für symbolische Ordnungen und damit für das, was zu einem gegebenen Zeitpunkt als Vernunft gilt.

This article investigates the role that Jacques Lacan's theory of paranoia plays in Friedrich Kittler's media historiographical analysis of technological non-knowledge in *Discourse Networks 1800/1900*. Kittler employs Lacan's proposed principal equivalency of delusion and knowledge to describe historical orders of literary knowledge as self-superseding writing-down-systems (*Aufschreibesysteme*), that is, as systems of delusion. Cultural and media technological networks thereby come into view that cannot be conceived by contemporaries. Nonetheless, the historical manifestations of these networks are the conditions of possibility for symbolic orders, and therefore for what can be called reason at a given time.

Die besondere Methodologie von Medienwissen, betonte unlängst Ute Holl, zeigt sich in der »insistierenden Beziehung, die es zum Nichtwissen unterhält«.<sup>1</sup> Gemeint ist damit eine spezifische Perspektive der Medienwissenschaften, in der Medien die (technischen) Bedingungen für diskursive Aussageregeln bilden, die notwendig unsichtbar bleiben oder zugunsten des erfolgreichen praktischen Vollzugs zumindest ausgeblendet werden. Die Herausforderung, vor die diese Methodologie MedienwissenschaftlerInnen stellt, ist, dass sich das wissenschaftliche Denken und Schreiben über Medien genauso vor einem medientechnischen Hintergrund vollzieht wie das Denken und Schreiben innerhalb jener Wissensordnungen, die sie auf ihre medialen Bedingtheiten hin befragen. Geglückte medienwissenschaftliche Studien müssen bestenfalls das Kunststück vollbringen, nicht nur auf der Gegenstandsebene einen (historischen) Horizont des Nichtwissens auf seine Wirksamkeiten hin zu betrachten,

---

1 Ute Holl: »Medientheorie (und, oder, trotz) Kulturtechnikforschung«, in: *Texte zur Kunst* 98 (2015), Heft 98, S. 81–87, hier S. 83.

sondern in »methodischen Rekursionen«<sup>2</sup> den für sie selbst verbindlichen Horizont mitzubedenken. Wie diese konstitutive Beziehung zum Nichtwissen gestaltet werden kann, untersuchen wir in diesem Beitrag an Friedrich Kittlers *Aufschreibesysteme 1800/1900*,<sup>3</sup> das als einer der Gründungstexte der Medienwissenschaften gilt.

Die These, die wir verfolgen, ist, dass Kittler in seiner Habilitationsschrift ein im Wesentlichen paranoisches Verfahren anwendet, um zu zeigen, dass die Literaturen um 1800 bzw. 1900 auf kultur- und medientechnischen Netzwerken aufsitzen, die deren nicht-gewusste Möglichkeitsbedingungen sind. Auf die grundsätzliche Bedeutung der lacanschen Paranoiatheorie für die *Aufschreibesysteme* hat Henning Schmidgen bereits hingewiesen.<sup>4</sup> Deren Titel, der den Aufzeichnungen des klinischen Paranoikers Daniel Paul Schreber<sup>5</sup> entnommen ist, weist auf ein abstraktes Problem hin, das für Kittlers Schrift strukturierend sei: das »Verhältnis von Wahn und Wissenschaft«.<sup>6</sup> Kittler habe nämlich versucht, ein Kunststück auf die Literaturwissenschaft zu übertragen, das er an Jacques Lacans Psychoanalyse schätze. Dieses Kunststück habe darin bestanden, »Definitionen von Wahnsinn« zu geben, die »auch den Definierenden einschließen«.<sup>7</sup>

An diese Beobachtung Schmidgens schließen wir an, wenn wir – vor dem Hintergrund der für medienwissenschaftliche Analysen beanspruchten methodischen Rekursionen – in gezielter Vertauschung Kittlers »Wahnverwandtschaften 1900/1800« untersuchen. Schmidgen fokussiert ausführlich die lacansche Gleichsetzung von Wahn und Erkenntnis, um Kittlers Verhältnis zur Wissenschaftsgeschichte zu diskutieren. Dieser Gleichsetzung möchten wir nun genauer in Kittlers konkretem Schreiben der Geschichte nachgehen, um damit eine metatheoretische Überlegung zum spezifischen medienwissenschaftlichen Modus der Wissensproduktion zu verknüpfen. Der chronologisch verkehrte Titel verdankt sich also dem methodologischen Interesse des Aufsatzes und impliziert zweierlei: Erstens heben wir hervor, dass Kittlers systematischer Einsatz des Wahns selbst einen historischen Index hat, und zwar das Aufschreibesystem 1900. Dieses ist nicht nur der historische Gegenstand seiner Analyse (wie etwa das Aufschreibesystem 1800), sondern (und darin unterscheidet es sich von jenem fundamental) zugleich deren Bezugsrahmen. Mit anderen Worten:

---

2 Ebd., S. 81.

3 Friedrich Kittler: *Aufschreibesysteme 1800/1900*, München 1985.

4 Henning Schmidgen: »Eine originale Syntax. Psychoanalyse, Diskursanalyse und Wissenschaftsgeschichte«, in: Friedrich Balke, Bernhard Siegert und Joseph Vogl (Hg.): *Archiv für Mediengeschichte 13. Mediengeschichte nach Friedrich Kittler*, München 2013, S. 27–43, hier S. 30ff.

5 Vgl. Daniel Paul Schreber: *Denkwürdigkeiten eines Nervenkranken*, hrsg. von Samuel M. Weber, Frankfurt am Main 1973.

6 Schmidgen: »Eine originale Syntax«, in: Balke (Hg.): *Archiv für Mediengeschichte 13*, a.a.O., S. 31.

7 Friedrich Kittler: »Flehsig/Schreber/Freud. Ein Nachrichtennetzwerk der Jahrhundertwende«, in: *Der Wunderblock. Zeitschrift für Psychoanalyse* 11/12 (1984), S. 56–68, hier S. 66, Anm. 2.

Kittler steht selbst im Aufschreibesystem 1900. Kurz: Wahn um 1800 ist in Kittlers Beschreibung ein Effekt des Wahns um 1900.

Diese metatheoretische Ebene betrifft zweitens unsere eigene Sprecherposition, nämlich als Medienwissenschaftler, die die obenstehende Aufforderung zur methodischen Rekursion aufnehmen: Der Anspruch, konstant die Bedingtheit der eigenen analytischen Aussagen über ihrerseits bedingte historische Aussagen parallel zu führen, also permanent an dem epistemologischen Ast zu sägen, auf dem man sitzt, führt notwendigerweise in einen infiniten Regress, der deutliche Parallelen zu Lacans Kunststück aufweist, »Definitionen von Wahnsinn« zu geben, die »auch den Definierenden einschließen«. Diesem Regress ist nicht nur theoretisch, sondern auch narrativ schwer beizukommen, insofern Rekursivität in Texten schwer abzubilden ist. Letztlich ist dieser Spirale bloß auf dezisionistischem Weg zu begegnen: Aus gleichermaßen epistemologischen wie forschungspragmatischen Gründen – weil, um überhaupt etwas sagen zu können, ein Beobachtungsstandpunkt eingenommen werden muss und weil Texte (wenn auch nur vorübergehend) abgeschlossen werden müssen – sehen sich MedienwissenschaftlerInnen dazu genötigt, eine künstliche Abbruchbedingung in die ansonsten unaufhörliche Selbstaufrufung der Funktion *Medialität* einzuführen. Auffällig scheint uns zu sein, dass der programmatische abbruchsbedingungslose Anspruch an medienwissenschaftliche Reflexion als solcher, also etwa in seiner identitätsstiftenden Funktion oder in seinem Verhältnis zu der tatsächlichen Anlage der ergehenden Forschungsarbeiten, wenig diskutiert wird. Hier setzt unser Aufsatz an: Der Versuch, diese Endlosrekursion und damit das Schreiben über das Schreiben selbst aufzuschreiben, dient dazu, an einem Beispiel die methodischen und narrativen Konsequenzen zu diskutieren, die sich aus ihr ergeben. Der Akt und die Bedingtheit des Schreibens werden selber nicht mitaufgeschrieben, mit der Konsequenz, dass jede Reflexion der Medialität wiederum die Medialität dieser Reflexion nicht mitberücksichtigen kann. Jeder (medienwissenschaftliche) Text verdankt sich somit einem medialen Außen, das er nicht integrieren kann. Die einzige Möglichkeit, dieser konstitutiven Relation von (produktivem) Nichtwissen und (produziertem) Wissen nachzugehen, scheint uns in historischer Perspektive gegeben. Es bleibt in letzter Konsequenz nur die Frage, wie andere mit dem Regress umgegangen sind.

Dass der Regress programmatisch beschworen, in seiner Funktionalität aber kaum besprochen wird, könnte seinen Grund etwa darin haben, dass er die anhaltende Produktivität medienwissenschaftlicher Forschung sichert und als Ursache bzw. Motor der permanenten Neuerfindung des Fachs dient. Er würde damit zu einer gleichermaßen zentralen wie verschwiegenen Instanz medienwissenschaftlichen Selbstverständnisses. Eine Wissenschaftsgeschichte der Medienwissenschaft, die sich für medienhistoriografische Forschungsstile interessiert, profitiert daher gerade auch von

der Analyse solcher Texte, die sich diesen methodischen Verwicklungen ausliefern; zumal, wenn sie, wie im vorliegenden Fall, von so beträchtlichem Einfluss sind.<sup>8</sup>

Wenn hier also die Rolle einer paranoischen Erkenntnistheorie in Kittlers Umgang mit technischem Nichtwissen im Vordergrund steht, so versuchen wir damit nicht – und dies muss einmal deutlich gesagt sein –, Kittler eine Psychopathologie nachzuweisen. Es gilt vielmehr nachzuvollziehen, wie er eine durch Lacan behauptete grundsätzliche Entsprechung von Wahn und Erkenntnis nutzt, um in historischer Perspektive Wissensordnungen der Literatur als Aufschreibesysteme zu beschreiben. Die hierfür entscheidende Voraussetzung liegt in dem »Realitätswert«, den Lacan dem paranoiden Wahn zuspricht, und der »in nichts durch die Genese vermindert wird, die [den Wahn] aus der geistigen Gemeinschaft der Vernunft ausschließt«.<sup>9</sup> In dieser Sichtweise ist der Wahn eine spezifische symbolische Ordnung, »die von derjenigen generalisierten symbolischen Ordnung abweicht, in der man ihn konstatiert«.<sup>10</sup> Für die klinische Diagnose der Paranoia lassen sich daraus Kriterien gewinnen, deren Basis vor allem darin besteht, dass das paranoische Subjekt nicht anerkennen kann, dass seine symbolische Ordnung von der gesellschaftlich geteilten abweicht. Allerdings, und dies ist die Pointe, lassen sich keine allgemeingültigen, ahistorischen Kriterien formulieren, die erlauben würden, ein Wissen als vernünftig oder als wahnhaft zu qualifizieren. Vielmehr ließe sich sogar sagen, dass ein Wissens- und Deutungssystem, das den Wahn als abweichend unterscheidet, selber wahnhafte Züge trägt, insofern es unverrückbar davon überzeugt sein muss, dass es wahr ist. Folgt man Lacan, ist ein solcher Besitz der »ganzen Wahrheit«<sup>11</sup> allerdings unmöglich, der Glaube daran sogar genau ein Symptom des Wahns.<sup>12</sup> Das Paranoiamodell verabschiedet die Vorstellungen von der einen Wahrheit und Vernunft zugunsten un-

8 Unser Interesse an den Formen des Umgangs mit dieser Rekursion steht auch vor dem fachhistorischen Hintergrund einer Konzentration auf Praktiken. Ihre Erforschung begleitet die Institutionalisierung der Medienwissenschaft in Deutschland in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts. Am Beispiel der Etablierung des Kulturtechnik-Begriffs und den daran geknüpften Forschungen, an denen auch Kittler maßgeblich beteiligt war, lässt sich das nachvollziehen. So hat der Begriff etwa nicht nur für *Aufschreibesysteme 1800/1900* leitende konzeptionelle Funktion, sondern Kittler hat als stellvertretender Leiter des Berliner Helmholtz-Zentrums für Kulturtechnik auch die Institutionalisierung der Kulturtechnikforschung mit vorangetrieben. Vgl. Matthias Koch und Christian Köhler: »Das kulturtechnische Apriori Friedrich Kittlers«, in: Balke (Hg.): *Archiv für Mediengeschichte* 13, a.a.O., S. 157–165.

9 Jacques Lacan: »Das Problem des Stils und die psychiatrische Auffassung von den paranoischen Formen der Erfahrung [1933]«, in: Ders.: *Über die paranoische Psychose in ihren Beziehungen zur Persönlichkeit und Frühe Schriften über die Paranoia*, hrsg. von Peter Engelmann, Wien 2002, S. 379–383, hier S. 383.

10 Christian Kupke: »Von der symbolischen Ordnung des Wahns zum Wahn der symbolischen Ordnung. Ein vorläufiger philosophischer Versuch«, in: Gerhard Unterthurner und Ulrike Kadi (Hg.): *Wahn. Philosophische, psychoanalytische und kulturwissenschaftliche Perspektiven*, Wien 2012, S. 107–135, hier S. 107.

11 Jacques Lacan: *Radiophonie. Television*, Weinheim 1988, S. 61.

12 Vgl. Kupke: »Von der symbolischen Ordnung des Wahns zum Wahn der symbolischen Ordnung«, in: Unterthurner (Hg.): *Wahn*, a.a.O., S. 126.

terschiedlicher Wahrnehmungs- und Deutungskomplexe mit ihrer je »ursprünglichen Syntax«,<sup>13</sup> die zunächst einmal alle als Erkenntnisformen gelten müssen. Es verabschiedet die Möglichkeit einer Grenzziehung zwischen Wahn/Vernunft vor dem Hintergrund, dass diese grundsätzlich aus Sicht der Vernunft vorgenommen wird.

Wenn sich somit keine grundsätzlichen Kriterien zur Unterscheidung von Wahn und Vernunft formulieren lassen, kann man aber in einer historischen Perspektive untersuchen, entlang welcher Grenzlinien Gesellschaften die Trennung zwischen Vernunft und Wahn vornehmen.

»Es hilft, um aus diesem *circulus vitiosus* von Psychiatrie und Antipsychiatrie herauszukommen, Gesellschaft und Wahnsinn zu pluralisieren und zu historisieren. Sicher haben die antipsychiatrischen Reden ihr Recht: jede Kultur hat ihre eigene und letztlich grundlose Weise, durch Reden festzulegen, was vernünftige, sinnvolle Reden und Handhabungen von Reden sind. In diesen sagen wir metakommunikativen Regelungen (wenn man sie nicht wie Habermas idealisiert) haust eine despotische Willkür, das Herrenrecht, Namen zu geben, Zeichensysteme zu organisieren, Grenzlinien zwischen Vernunft und Unvernunft zu ziehen. Der Wahnsinn ist dann jeweils der einer bestimmten Kultur, ihr inneres Andere (wie etwa der Orient unser äußeres Andere ist).«<sup>14</sup>

In Lacans Theorie kann der Standpunkt, von dem aus sich diese Unterscheidung treffen ließe, von dem aus die Grenzlinie gezogen wird, nie innerhalb der potentiell schon wahnhaften symbolischen Ordnung liegen, sondern nur im Realen und damit in einem Bereich prinzipiellen Nichtwissens.<sup>15</sup> Genau diese Sphäre versucht Kittler zu erschließen, indem er Kultur- und Medientechniken als Fundamente symbolischer Ordnungen untersucht, die dem Wissen der von ihnen Betroffenen für gewöhnlich entzogen sind. Das Symbolische, und d.h. vor allem Sprache, setzt nämlich insofern auf dem Realen auf, als dass seine Zeichen »eine bestimmte und historisch datierbare Notation in gleichermaßen realen Medien brauchen«. <sup>16</sup> Welche Anteile des Realen geschichtlich sich verändernde kultur- und medientechnische Netzwerke selektieren und speichern können, wird damit für Kittler in einer foucault-

13 Lacan: »Das Problem des Stils«, in: Ders.: *Über die paranoische Psychose*, a.a.O., S. 383.

14 Friedrich Kittler: »Literatur und Wahnsinn, Proseminar SS 1980«, in: DLA Marbach, A: Kittler, Kasten 132, Mappe 7, 22 Blätter, hier Blatt 1.1. Unser Dank gilt dem Deutschen Literaturarchiv Marbach und Susanne Holl für die Zitiergehenhmigung.

15 Kupke: »Von der symbolischen Ordnung des Wahns zum Wahn der symbolischen Ordnung«, in: Unterthurner (Hg.): *Wahn*, a.a.O., S. 126.

16 Friedrich Kittler: »Die Welt des Symbolischen – eine Welt der Maschine«, in: Ders.: *Draculas Vermächtnis. Technische Schriften*, Leipzig 1993, S. 58–80, hier S. 68. Entgegen der üblichen Konvention übersetzt Kittler das französische »réel« nicht als »real«, sondern als »reell«, da dies eher Lacans Vorbild des mathematisch Reellen entspräche. Kittlers Gleichsetzung des lacanschen Realen mit dem Materiellen und dem Mathematischen hat insofern berechnigte Kritik erfahren, als das Reale bei Lacan deutlich umfassender angelegt ist. Dasselbe gilt für die streng systematische Zuweisung der drei Register des Psychischen zu den Einzelmedien Gramophon, Film und Schreibmaschine, während Lacan ihren Zusammenhang in Form eines borromäischen Knoten konzipiert. Vgl. etwa Thomas Sebastian: »Technology Romanticized: Friedrich Kittler's Discourse Networks 1800/1900«, in: *MLN* 105 (1990), Heft 3, S. 583–595.



schen Wendung Lacans zu einer der Möglichkeitsbedingungen von symbolischen Ordnungen.<sup>17</sup>

Wie gründlich Kittler sich Lacans Gleichsetzung von Wahn und Erkenntnis und die Einsicht in die Aporien jeder Unterscheidung zwischen Wahn und Vernunft angeeignet hat, zeigt sich im Titel seiner Habilitation: Hier ist eben nicht von »Wahnsystemen«, einem psychologischen Begriff zur Bezeichnung eines verfestigten Wahns,<sup>18</sup> sondern von »Aufschreibesystemen« die Rede. Der Begriff unterläuft damit jede nur denkbare Grenzziehung und verlagert den Fokus auf die Grenzziehung selbst. Genau wie Schreber versucht Kittler das wahnsinnige Aufschreibesystem über ihm, das ihm seine Reden eingibt, aufzuschreiben. In diesem Sinne versucht Kittler für die historischen Zeiträume von »1800 ± 15, 1900 ± 15«<sup>19</sup> nachzuzeichnen, welche Deutungssysteme als vernünftig galten. Damit beabsichtigt er, eine Pointe gegen die aus seiner Sicht dominante hermeneutische Ausprägung von Literaturwissenschaft vorzubringen, die in Objektivationen wie *der* Literatur und *dem* Werk die Träger von zeitlosen Wahrheiten erblickt. Die historische Wendung von Lacans Paranoiamodell erlaubt es ihm hingegen, danach zu fragen, »wie bestimmte Nachrichtennetze es wirklich dahin gebracht haben, vernünftig zu heißen.«<sup>20</sup> Es geht also nicht nur um eine sozialkonstruktivistische Perspektive, in der die Vernunft den Wahnsinn als ihr Anderes herstellt und dann ausschließt, sondern darum, wie alternative, aber gleichwertige Deutungssysteme sich als Vernunft durchsetzen, indem sie diskursive Allianzen schließen und vor allem auf dem Stand der Technik operieren. Strategisch beabsichtigte Kittler damit eine Polemik gegen eine Literaturwissenschaft zu führen, die ihre Abhängigkeiten von Kultur- und Medientechniken systematisch ausblendete, um im Namen einer geschichtslosen Wahrheit die Auslegung von Klassikern zu betreiben. Die historische Kontingenz von Deutungssystemen vorzuführen, die eine Wahrheit also zu verabschieden, sollte den Weg öffnen für eine Weise, Literaturwissenschaft zu betreiben, die auf dem Stand ihrer Zeit wäre und Literatur als eine Nachrichtentechnologie unter anderen analysierte. Eine solche

17 Vgl. David Wellbery: »Foreword«, in: Friedrich Kittler: *Discourse Networks 1800/1900*, Stanford CA 1990, S. vii–xxxiii, hier S. xxi. Die Tatsache, dass dabei die Paranoiatheorie Kittlers Bezugsrahmen abgibt, erklärt sich nicht zuletzt aus der medienhistorischen Datierbarkeit des Paranoia-Begriffs, der um 1900 und zeitgleich mit Psychopathologie und Psychoanalyse als neuen forschersischen Zugängen aufkommt. Vgl. Wolfgang Schäffner: »Interpretationsdelirien und Aufschreibesysteme«, in: Frank Degler und Christian Kohlroß (Hg.): *Epochen/Krankheiten. Konstellationen von Literatur und Pathologie*, St. Ingbert 2006, S. 131–144; Rupert Gaderer: »Querulatorisches Schreiben. Paranoia, Aktenberge und mimetischer Parasitismus um 1900«, in: *Zeitschrift für Medien- und Kulturforschung* 4 (2013), Heft 2, S. 37–51.

18 Vgl. Kupke: »Von der symbolischen Ordnung des Wahns zum Wahn der symbolischen Ordnung«, in: Unterthurner (Hg.): *Wahn*, a.a.O., S. 112ff.

19 Friedrich Kittler: »Aufschreibesysteme 1800/1900. Vorwort«, in: *Zeitschrift für Medienwissenschaft* 6 (2012), Heft 1, S. 117–126, hier S. 119.

20 Ebd., S. 120.

Analyse, die von der Wahrheit nichts wissen will, wäre eine »geglückte[] Paranoia.«<sup>21</sup>

### *Aufschreibesystem 1900*

Unserem Versuch entsprechend, Kittlers systematischen Einsatz des Wahns in seiner Historiografie von Aufschreibesystemen seinerseits historisch einzuordnen, muss das Interesse hier zuerst demjenigen gelten, in dem er sich selbst verortet:

»Das Aufschreibesystem von 1900 als immer noch verfrühter Anlauf, den Raum gegenwärtigen Schreibens auszugraben, hat weniger Eingriffe erfahren [bei der Überarbeitung des Buches als das Aufschreibesystem 1800, C.K., M.K.]. [...] Erstens gibt es, trotz aller Versuche, Physiologie und Medientechnik der Jahrhundertwende enger zu korrelieren, die angemessene Wissenschaftsgeschichte erst in Ansätzen. [...] Zweitens kann keine Anekdote über Muybridge oder Edison herleiten, was Ingenieure bewogen hat, analoge Eingangsdaten, wie brutal auch immer, zu digitalisieren. Das Aufschreibesystem von 1900, wenn es denn zur Schließung kommt, wird ohne Peano, Hilbert, Turing nicht beschreibbar gewesen sein. Aufschreibesysteme 2000 sind daher eine andere Geschichte.«<sup>22</sup>

Es handelt sich beim Teil zu 1900 also um nicht mehr als Testläufe zu einer Geschichte der Gegenwart, während zugleich grundsätzlicher Bedarf an neu ausgerichteter Wissenschaftsgeschichtsschreibung besteht. Dies hängt mit dem entscheidenden Punkt zusammen, dass das Aufschreibesystem von 1900 noch nicht geschlossen ist, womit der Rahmen von Kittlers Arbeit selbst hervortritt. Eine Skizze des Aufschreibesystems 1900, wie Kittler es beschreibt, ist insofern immer auch eine Skizze der Bedingungen, unter denen Kittler diese Beschreibung vornimmt.

Die für Kittlers Wahnbestimmung grundlegende Annahme, dass es keine normativen, überzeitlichen Kriterien seiner Unterscheidung von Vernunft gibt, sondern nur historische Grenzverläufe, kennzeichnet eine eigentümliche Spannung, insofern sie einerseits radikal historisch ist, sich in ihrer systematischen Absolutheit andererseits aber selbst als überzeitlich setzt. Diese Spannung resultiert daraus, dass der Wahn um 1900 in gewisser Weise zu sich kommt: Das von Kittler beschriebene Geflecht aus Psychophysik, Psychoanalyse und Literatur sowie den technischen analogen Medien Grammophon, Film und Schreibmaschine hat als seine Mitte nicht mehr und nicht weniger als jenen Unsinn, jenes unzugängliche Reale, das allen nur denkbaren kulturellen Grenzziehungen vorausgeht. Sprechen, Sehen, Hören und vor allem

---

21 Friedrich Kittler: »Einleitung«, in: Ders. (Hg.): *Die Austreibung des Geistes aus den Geisteswissenschaften. Programme des Poststrukturalismus*, Paderborn 1980, S. 7–14, hier S. 12. Kittler zitiert diese Wendung aus: Jacques Lacan: »Die Wissenschaft und die Wahrheit«, in: Ders.: *Schriften II*, hrsg. von Norbert Haas, S. 231–257, hier S. 254.

22 Friedrich Kittler: *Aufschreibesysteme 1800/1900*, München <sup>3</sup>1995, S. 523f.

Schreiben stehen um 1900 unter der »Herrschaft des rätselhaften Buchstabens«,<sup>23</sup> vor der »Materialität von Signifikanten«,<sup>24</sup> die nichts weiter darstellen als sich selbst, und vor dem »Faktum, daß es am Grund aller Kulturtechniken Körper und deren Unsinn gibt.«<sup>25</sup> In diesem Sinne kommt der Wahn zu sich, als unhintergehbare Einsicht in die Willkür und Grundlosigkeit symbolischer Ordnungen und die kulturellen Mechanismen ihrer Einschreibung in disziplinierbare Körper. Ebbinghaus' gedächtnisexperimentelle »Psychophysik der Buchstaben«,<sup>26</sup> die mittels Zufallsgenerator willkürlichen Silbensalat produziert und dessen Wahrnehmung und Memorierung statistisch erfasst – Freuds Deutungstechniken, die den »immense[n] Tresor an Unsinn«<sup>27</sup> aufnehmen, der von diesen Experimenten abfällt, und ihn auf der Couch »zum Signifikanten selber«<sup>28</sup> machen – Schrebers Versuche, seinen eigenen Wahn und das »schwachsinnige Aufschreibesystem über ihm«<sup>29</sup> exhaustiv aufzuschreiben – Morgensterns und Rilkes Wortemacherei als »Simulakrum von Wahnsinn«,<sup>30</sup> das zur Aufführung bringt, »wie eine alphabetische Kultur vom analphabetischen Außen her zu definieren wäre«.<sup>31</sup> »[S]o radikal löst der Wahnsinn um 1900 seine alte Verwandtschaft mit der Krankheit, um fern vom Pathologischen – im Diskurs selber – eine Stelle zu finden.«<sup>32</sup> Er ruht fortan in »Sprache an sich«.<sup>33</sup>

Die neuen technischen Medien verdanken sich den experimentellen Ergebnissen einer »Psychophysik komplexer Kulturtechniken«,<sup>34</sup> die »hinter aller Sinnstiftung und ihrer durchsichtigen Willkür auf den sinnlosen Körper [stößt], der eine Maschine unter Maschinen ist.«<sup>35</sup> Die einzelnen Sinneskanäle behandelt diese Forschung als getrennte Funktionen des Körpers, die automatisch und autonom, ohne ein einheitsstiftendes Bewusstsein ablaufen: »Sprechen und Hören, Schreiben und Lesen kommen um 1900 als isolierte Funktionen, ohne dahinterstehendes Subjekt oder Denken, auf den Prüfstand.«<sup>36</sup> Der Psychophysik fällt somit die Konstruktion von Rauschquellen zu, aber deren »Speicherung neuen technischen Medien, die psychophysische Meßwerte als Apparate implementieren«.<sup>37</sup>

---

23 Friedrich Kittler: *Aufschreibesysteme 1800/1900*, München <sup>4</sup>2003, S. 230. Von diesem Punkt an zitieren wir aus der vierten Auflage.

24 Ebd., S. 233.

25 Ebd., S. 378.

26 Ebd., S. 305.

27 Ebd., S. 336.

28 Ebd., S. 340.

29 Ebd., S. 361.

30 Ebd., S. 368.

31 Ebd., S. 391.

32 Ebd., S. 401.

33 Ebd., S. 371.

34 Ebd., S. 258.

35 Ebd., S. 265.

36 Ebd., S. 258.

37 Ebd., S. 249.

Was Medien speichern, sind aber nur »willkürliche Selektionen aus einem Rauschen«, also dem Unsinn, »der und den Bewußtsein ausschließt«.<sup>38</sup> Aber nicht nur einzelne Sprachen treten auseinander, wenn es bloß kontingente Selektionen aus einem Hintergrundrauschen gibt: überhaupt »gehen einzelne Sinnesmedien in Differenz zueinander«.<sup>39</sup> Dies hat Auswirkungen auf den Status von Literatur: An ihre Seite stellt Kittler nun Grammophon und Film, die »akustische und optische Daten seriell und mit übermenschlicher Zeitachsen-Präzision«<sup>40</sup> speichern. Im Aufschreibesystem 1900 heißt »Botschaften von Medium zu Medium« zu tragen »sie anderen Standards und Materialitäten [zu] unterstellen«,<sup>41</sup> sie zu transponieren. Wenn Romane also in Filme oder Filme in Romane transponiert werden, so ist dies die »Spezialität von Büchern, die wie Digital-Analog-Konverter Buchstaben schon auf ihre Halluzinierbarkeit hin schreiben«.<sup>42</sup> Zu den Möglichkeiten der Medientransposition gehört also auch, das Analoge notfalls zu diskretisieren bzw. das Diskrete zu analogisieren, um Übertragungen zu ermöglichen.

### *Aufschreibesystem 1800*

Um 1800, der ersten untersuchten Zäsur, hat in Kittlers Geschichtsentwurf »die allgemeine Alphabetisierung, aber auch erst sie dem Buch [...] das Monopol auf Speicherung serieller Daten«<sup>43</sup> zugespielt. Da es »um 1800 schlechterdings keine Maschinen [gibt], um Folgen von Geräuschen und Gesichtern in ihrer Singularität und Serialität festzuhalten«, bleibt das »Speichermedium Buch ohne Konkurrenz«.<sup>44</sup> Seine besondere, »phantasmagorische Medialität« besteht darin, auf »reproduzierbare und multiplikatorische Weise sinnliche Daten«<sup>45</sup> zu supplementieren. »Der Schreiber eines alten Buchs wird zur inneren Stimme, das Frontispiz zum inneren Bild, das Personeninventar zur Szene, die Kälte des Mediums Chronik also zum Zeitfluß von Geräuschen und Gesichtern –: Tonfilm avant la lettre.«<sup>46</sup>

Die Voraussetzung dafür, dass Werke der Dichtung um 1800 – im Gegensatz zur Literatur um 1900 – »Medien zur halluzinatorischen Substitution von Sinnesfeldern«<sup>47</sup> sein können, sind nach Kittler aber keine intrinsischen Eigenschaften der ›Hardware‹ Buch, sondern spezifische Schreib- und Lektüretechniken. Durch päd-

38 Ebd., S. 226.

39 Ebd., S. 227.

40 Ebd., S. 297.

41 Ebd., S. 321.

42 Ebd., S. 301.

43 Ebd., S. 297.

44 Ebd., S. 142f.

45 Ebd., S. 142.

46 Ebd., S. 144.

47 Ebd., S. 135.

agogische Maßnahmen – wie die Lautiermethode, die die Buchstabiermethode im Schreib- und Leseerwerb ablöst – wird ein Lesen eingeübt, das »statt der Signifikanten deren Signifikate zu ›sehen«<sup>48</sup> gibt, und dem ein Schreiben korrespondiert, das im »Medium Schrift reine Signifikate«<sup>49</sup> zu Papier bringt. Was sich dort aufschreibt, ist »die Seele«,<sup>50</sup> und was Leserinnen und Leser auf den Buchseiten ›sehen‹, sind Bedeutungen, die dank Einbildungskraft unmittelbar Eingang in die LeserInnenseen finden können. Das Resultat ist Hermeneutik.

Daraus ergibt sich für Kittler weiterhin die Konsequenz, dass eine Literatur, die reine Signifikate transportiert, übersetzbar und alles in sie übersetzbar ist. Ein »Primat von Gehalten über Signifikanteneffekte« verbürgt im Aufschreibesystem 1800 als allgemeines Tauschäquivalent »die Übersetzbarkeit aller Diskurse«.<sup>51</sup> »Eigentümlichkeiten des Originals«, die Effekte der Singularität sprachlicher Signifikanten und ihrer Syntax sind und sich nicht übersetzen lassen, können vernachlässigt werden, da laut Goethe in einer Übersetzung nur »der reine vollkommene Gehalt«, d.h. die Bedeutung des Originals erhalten bleiben muss.<sup>52</sup> Aber auch die anderen Künste, die sich jeweils »durch ihr sinnliches Medium (Stein, Farbe, Baustoff, Klang)« definieren, lassen sich in Dichtung übersetzen, da die Sprache um 1800 gerade kein sinnliches Medium ist, sondern Halluzinationen von Sinneseindrücken erzeugt, in ihm also der »Geist direkt dem Geist erscheinen kann«: »Gerade die Übersetzung anderer Künste in ein unsinnliches und universales Medium macht Dichtung aus.«<sup>53</sup>

Kittler geht davon aus, dass Literatur, um derart funktionieren zu können, die technischen, materiellen bzw. medialen Eigenschaften von Sprache und Schrift systematisch ausblenden muss. Er kann sich hier auf Herder berufen: »Die Sprache ist nur Kanal, der wahre Dichter nur Dolmetscher, oder noch eigentlicher der Ueberbringer der Natur in die Seele und in das Herz seiner Brüder.«<sup>54</sup> Herders Feststellung, dass Sprache nur ein Kanal sei, ist nach Kittler »nachgerade technisch exakt«: »Hätte sie eigene Dichte und Materialität, Totzeiten und Übertragungsverluste, wäre die allumfassende Übersetzbarkeit dahin.«<sup>55</sup> Stattdessen wird der Dichtung, als »Kunst der immateriellen Einbildungskraft«,<sup>56</sup> diese Einbildungskraft selber zum

48 Ebd., S. 106.

49 Ebd., S. 138.

50 Ebd., S. 52.

51 Ebd., S. 88.

52 Johann Wolfgang von Goethe: *Aus meinem Leben. Dichtung und Wahrheit*, in: Ders.: *Sämtliche Werke. Jubiläums-Ausgabe*, Bd. 22, hrsg. von Eduard von der Hellen, Stuttgart-Berlin 1903, S. 56f. Vgl. Kittler: *Aufschreibesysteme*, a.a.O., S. 88.

53 Kittler: *Aufschreibesysteme*, a.a.O., S. 139f.

54 Johann Gottfried von Herder: »Ueber die Wirkung der Dichtkunst auf die Sitten der Völker in alten und neuen Zeiten«, in: Ders.: *Sämtliche Werke*, Bd. 8, hrsg. von Bernhard Suphan, Berlin 1892, S. 339. Vgl. Kittler: *Aufschreibesysteme*, a.a.O., S. 90.

55 Kittler: *Aufschreibesysteme*, a.a.O., S. 91.

56 Ebd., S. 140.

Material. Da sie dadurch von ihrer eigenen Materialität absieht, wird sie im Aufschreibesystem 1800 zum »nichtmedialen Medium«.<sup>57</sup>

Dies schlägt sich auch in der systeminternen Kommunikationsstruktur nieder. Während Männer in diesem Aufschreibesystem zu Beamten oder Autoren werden, bleibt Frauen, die die geschriebenen Nachrichten durch den Kanal Dichtung erreichen, nur die »komplementäre[] Funktion Leserin«,<sup>58</sup> »schreibende Frauen [bleiben] um 1800 grundsätzlich anonym oder pseudonym«.<sup>59</sup> Aus diesem Grund bleiben Frauen im Plural in der Dichtung ausgespart. »Einzelzüge werden gemischt und, um aus Frauen Die Frau zu konstruieren, gelöscht«.<sup>60</sup> Der Effekt ist, dass sich Leserinnen mit der Idealfigur »Der Frau« identifizieren können und vom Autor adressiert fühlen. Die eingeübten Lesetechniken, die statt Schrift zu lesen, Stimmen hören und im Verstehen die Seele des Autors finden, sind der »Hermeneutenweg vom Ohr zum Herz«<sup>61</sup> der Leserinnen. Hier zeigt sich das Aufschreibesystem 1800 vielleicht am deutlichsten als Wahnsystem, insofern Kittler an dieser Kopplung von Autoren und Leserinnen zeigen kann, dass »Liebeswahn und Paranoia [...] keine endopsychische Abirrung eines Einzelnen« sind, sondern »aus der Adreßstruktur selber von Dichtung« resultieren.<sup>62</sup>

»Wenn die Referenz der mehrdeutigen Signifikanten einem Transzendentsignifikat zu Liebe offenbleibt und wenn dieses Signifikat am Dichtungsursprung unauslöschlich wie fixe Ideen ist, werden Autoren wie Leserinnen einem Beziehungswahn ausgesetzt, der jeden Wortlaut und Papierfetzen der unsäglichen, aber unauslöschlichen Wahrheit verdächtigt.«<sup>63</sup>

Wie 1800 1900 gegenübersteht, so der Universalisierung der »Einen Frau« die Pluralisierung der Frauen, so der Übersetzung von Medien in Medien die Transposition von Medium zu Medium, so der Medialität ewiger Signifikate die Materialität nackter Signifikanten, so dem Sinn das Reale, so der Vernunft der Wahn – scharfe Kontraste, die historische Veränderung anzeigen und die Kittler mit zahlreichen vergleichenden Kommentaren herausstellt. David Wellbery hat argumentiert, diese vorausweisenden (vom ersten auf den zweiten Teil) und zurückverweisenden (vom zweiten auf den ersten Teil) Vergleiche seien eine Strategie, um die Rekursivität der untersuchten Operationen mit der Linearität des Mediums, in dem sie dargestellt werden, narrativ zu versöhnen.<sup>64</sup> Solche Kontrastierungen lassen sich jedoch auch als stilistisches Instrument begreifen, das Kittler zugunsten seines auch wissenschaftspoliti-

---

57 Ebd., S. 141.

58 Ebd., S. 153.

59 Ebd., S. 156.

60 Ebd., S. 161.

61 Ebd., S. 163.

62 Ebd.

63 Ebd., S. 163f.

64 Vgl. Wellbery: »Foreword«, in: Kittler: *Discourse Networks 1800/1900*, a.a.O., S. xviii.

schen Unterfangens, Vernunft zu historisieren und dem Wahn sein Recht zukommen zu lassen, einsetzt und so unmissverständlich Parteinahme signalisiert.

### *Aufschreibesystem 1800 vs. Aufschreibesystem 1900*

Die historische Konstellation, in der die hermeneutische Literaturwissenschaft ihren Ursprung hatte, als abgelöste und überkommene zu rekonstruieren, erlaubte Kittler – als Spitze gegen seine hermeneutisch arbeitenden KollegInnen – vorzuführen, wie eine »exegetische Technik [...] unter veränderten historischen Bedingung anachronistisch und delirant wird.«<sup>65</sup>

Bezeichnenderweise bestand die Abwehrreaktion zumindest des Anteils dieser KollegInnen, der über die Annahme von Kittlers Arbeit als Habilitationsschrift zu urteilen hatte, darin, diesen Vorwurf gegen Kittler selbst zu wenden. Claudia Liebrand hat in einem Artikel darauf hingewiesen, dass sich letztlich die ganze Debatte, die die insgesamt elf Gutachten untereinander führen, darum dreht, ob Kittler noch innerhalb der Grenzen der Wissenschaft und der Vernunft operiere.<sup>66</sup> Die Kritikpunkte der ablehnenden Gutachten lassen sich, abgesehen von Detailkritiken, unter dem Strich mit den Vorwürfen zusammenfassen, dass die Arbeit »alle wissenschaftlichen Handwerksregeln«<sup>67</sup> missachte, den »Zweifel an [ihrer] Wissenschaftlichkeit«<sup>68</sup> aufkommen lasse oder grundsätzlich »unwissenschaftliche[n] Charakter[s]«<sup>69</sup> sei. Was in Kittlers Habilitationsverfahren somit zur Diskussion steht, ist nichts weniger als die Disziplinierung von Erkenntnis:

»[Die Arbeit] verlässt somit nicht allein den Bereich des Wissenschaftlichen, sondern auch den des Rationalen [...]. [...] Mein Einwand ist vielmehr, dass diese Arbeit nicht rational – durch Beobachtung und Argument – zu beweisen sucht, sondern dass sie inszeniert. Sie inszeniert im Sinne eines »geistreich verfügenden Kombinierens« [...], wobei diesem Kombinieren, diesem oft gewaltsamen, sturen und keineswegs immer geistreichen Verbinden – unbestritten beträchtliche Belesenheit zugutekommt.«<sup>70</sup>

65 Kittler: »Literatur und Wahnsinn«, in: DLA Marbach, a.a.O, Blatt 1.1.

66 Claudia Liebrand: »Strong Readings, Paranoia und Kittlers Habilitationsverfahren. Prolegomena einer Fallstudie«, in: Claudia Liebrand und Rainer J. Kaus (Hg.): *Interpretieren nach den »Turns«*. *Literaturtheoretische Revisionen*, Bielefeld 2014, S. 217–238, hier S. 229ff.

67 Gottfried Schramm: »Gutachten zur Habilitationsschrift von Friedrich A. Kittler: *Aufschreibesysteme* [!] 1800/1900«, in: *Zeitschrift für Medienwissenschaft* 6 (2012), Heft 1, S. 153–156, hier S. 155.

68 Wolfram Mauser: »Gutachten über die Habilitationsschrift von Friedrich A. Kittler: *Aufschreibesysteme 1800/1900*«, in: *Zeitschrift für Medienwissenschaft* 6, a.a.O., S. 169–179, hier S. 170.

69 Hans Martin Gauger: »Stellungnahme (Sondervotum) zur Arbeit von F.A. Kittler »Aufschreibesysteme 1800/1900«, in: *Zeitschrift für Medienwissenschaft* 6, a.a.O., S. 184–188, hier S. 185.

70 Schramm: »Gutachten«, in: *Zeitschrift für Medienwissenschaft* 6, a.a.O., S. 153. Vgl. auch: Mauser: »Gutachten«, in: *Zeitschrift für Medienwissenschaft* 6, a.a.O., S. 169.



Das Verbinden und Deuten von dem, was der Vernunft nach nicht zusammengehört, ist unausgesprochen die Diagnose paranoischer Erkenntnis.<sup>71</sup> Wenn eine »geglückte Paranoia« von Wahrheit nichts wissen will, für Gauger aber klar ist, »bei Wissenschaft geht es um Wahrheit«,<sup>72</sup> dann ist diese Diagnose nicht einmal falsch. Die ablehnenden Gutachten stören sich also nicht so sehr an der von ihnen allgemein anerkannten Innovativität der *Aufschreibesysteme*, sondern vielmehr daran, dass diese Innovation gegen die Regeln verstößt und – vielleicht noch schlimmer – die historische Kontingenz dieser Regeln vorführt. Diese müssen, sollen sie dem Finden der Wahrheit dienen, unveränderlich bleiben:

»Es steht außer Zweifel, daß sich insbesondere in Hinblick auf die Deutung literarischer Texte eine große Bandbreite methodischer Ansätze entwickelt hat. Man könnte daraus schließen, daß sich hier die Forderung nach Wissenschaftlichkeit mit Hilfe unterschiedlicher Kriterien erfüllen ließe. Trotz gelegentlich auch scharfer Kontroversen zeigt die Entwicklung der philologischen Disziplinen jedoch, daß neue Gegenstände, neue Fragestellungen und neue Methoden die tradierten Vorstellungen von Wissenschaftlichkeit nicht außer Kraft zu setzen brauchen. Man kann sagen, daß es bisher nicht notwendig wurde, die bewährten Grundsätze von Wissenschaftlichkeit aufzugeben oder ernsthaft zu verändern. Die Erklärung dafür liegt [...] in der Tatsache, daß jedes Verfahren nur trägt, soweit es fähig ist Evidenz herzustellen.«<sup>73</sup>

Kriterium von Wissenschaftlichkeit ist, zumindest für Mauser, die Fähigkeit Evidenz herzustellen, also die »unmittelbar einleuchtend[e] Selbstbezeugung wahrer Erkenntnis«.<sup>74</sup> Den Schluss, dass eine Änderung der »bewährten Grundsätze von Wissenschaftlichkeit« nicht notwendig ist, kann man dementsprechend nur ziehen, wenn man davon ausgeht, dass es eine Wahrheit gibt, die nicht nur ein Effekt historisch wandelbarer Bedingungen ist.

Am Fall der institutionellen und inhaltlichen Auseinandersetzungen um Friedrich Kittlers Habilitationsschrift lässt sich also gut beobachten, wie Deutungssysteme darüber streiten, wer und was vernünftig oder wahnsinnig ist. Kittlers These vom Wahn am Grund aller Vernunft und ihrer Grenzziehungen findet in diesem Streit eine überaus lebendige Bestätigung – bestmöglicher Effekt von Kittlers Einsatz, hätte sie zugleich drastische Konsequenzen für seine akademische Karriere haben können. So, wie die Dinge für Kittler und das Fach Medienwissenschaft kamen, gab dieser Streit jedoch nicht zuletzt hervorragendes Material der Legendenbildung ab.

71 Vgl. Liebrand: »Strong Readings«, in: Liebrand (Hg.): *Interpretieren nach den ›Turns‹*, a.a.O., S. 230.

72 Hans Martin Gauger: »Gutachten zur Arbeit ›Aufschreibesysteme 1800/1900‹ von Herrn Dr. F.A. Kittler«, in: *Zeitschrift für Medienwissenschaften* 6, a.a.O., S. 137–144, hier: S. 139.

73 Mauser: »Gutachten«, in: *Zeitschrift für Medienwissenschaft* 6, a.a.O., S. 169.

74 Klaus Held: »Evidenz«, in: Joachim Ritter (Hg.): *Historisches Wörterbuch der Philosophie. Band 2: D-F*, Basel 1972, S. 830–833, hier S. 830.

Seit der zweiten Hälfte der 1980er Jahre beschäftigte sich Kittler verstärkt mit einer hypothetischen Schließung des Aufschreibesystems 1900 und der Möglichkeit eines Aufschreibesystems 2000, dessen Heraufkunft sich im Besonderen der Verbreitung von Computertechnologie verdanken sollte. Überaus prominente Beispiele für Kittlers Prognostik sind das Vorwort und die Einleitung aus *Grammophon Film Typewriter* von 1986.<sup>75</sup> Sie stellen das Buch als Vorgeschichte sowohl zur gegenwärtigen Lage der 1980er Jahre als auch zu einem in der nahen Zukunft liegenden, letztlich unausweichlichen Zustand restloser Digitalisierung und Verkabelung vor. In Alan Turings theoretischem Modell einer Universalen Diskreten Maschine sah Kittler ein Schwellenphänomen, dem im Hinblick auf diese hypothetische Ablösung eine zentrale Funktion zukommen sollte. Wenn er in dem obenstehenden Zitat aus dem Nachwort zur dritten Auflage von *Aufschreibesysteme 1800/1900* von 1995 schreibt, dass das Aufschreibesystem 1900 nach seiner möglichen Schließung ohne Turing nicht beschreibbar gewesen sein wird, dann zeigt das Futur II genau diese Funktion an.

Sie ergibt sich daraus, dass die Turingmaschine einerseits im Horizont des Aufschreibesystems 1900 steht: Sie repräsentiert jene Zerlegung bzw. Diskretisierung von Daten, die im Register des Symbolischen steht und für Psychophysik, Psychoanalyse, Literatur und Medientechnik, die sich um 1900 an der rohen Materialität des zerhackten Signifikanten abarbeiten, so zentral ist. Die Turingmaschine ist eine universale Maschine des Symbolischen, insofern sie in der Lage ist, jedes beliebige Programm zu schreiben und jede beliebige Maschine zu simulieren. In eben dieser universalen Programmierbarkeit und Simulationsfähigkeit gründet andererseits die Möglichkeit zur Überschreitung der Zerlegung in Richtung einer neuen Synthese aller zerhackten Daten, einer Verknüpfung aller Maschinen, von denen keine mehr kann als eine Turingmaschine, und einer restlosen Digitalisierung. Damit treibt die Turingmaschine die Möglichkeit eines neuen Aufschreibesystems aus sich bzw. aus dem Aufschreibesystem 1900 hervor, das in diesem Sinne die Grundlage zu seiner eigenen Abschaffung legt. Die Turingmaschine als Effekt von 1900 und Agent des Wandels: Darin liegt ein wesentliches Merkmal von Kittlers Technik- und Geschichtsphilosophie.<sup>76</sup>

Kittler verortete sein Schreiben also auf der Schwelle zweier Aufschreibesysteme. Stellte schon die Beschreibung des Aufschreibesystems 1900 eine epistemologische Herausforderung dar, insofern es sich noch nicht geschlossen hatte und der für seine Beschreibung nach wie vor geltende Bezugsrahmen war, so ging es nun um eines, das sich noch nicht einmal vollständig geöffnet hatte. Jede Aussage darüber musste

75 Vgl. Friedrich Kittler: »Vorwort« und »Einleitung«, in: Ders.: *Grammophon Film Typewriter*, Berlin 1986, S. 3–33.

76 Auf die Spannung, die bei Kittler zwischen diesem impliziten Modell von Kontinuität und der für seine Historiografie programmatisch beanspruchten Diskontinuität besteht, können wir hier nur hinweisen.

daher spekulativ bleiben, wie Kittler in einem Interview von 1991 sagt, denn »es gibt keinen Kontur zu ziehen um dieses Gebilde [...] [W]ir können nichts darüber sagen, wir werden die Subjekte dieser Computerei gewesen sein«. <sup>77</sup> Der tendenziell unsystematische Charakter, den Kittler seinen Arbeiten für die ersten Jahre nach *Aufschreibesysteme 1800/1900* attestierte, <sup>78</sup> mag als Effekt der Anläufe zu sehen sein, sich am eigenen technischen und zukunfts-historischen Nichtwissen abzuarbeiten.

Die schrittweise Durchdringung verschiedenster alltäglicher Kontexte mit digitalen Medien und deren Kommunikation untereinander, die etwa unter den Stichworten *Ubiquitous Computing* oder *Internet der Dinge* diskutiert werden, legen es heute nahe, von einem Eintreten kittlerscher Prognosen und der Geltung eines neuen Aufschreibesystems auszugehen. <sup>79</sup> Mit Blick auf Kittlers Medientheorie und -historiografie zeigt sich Wandel schon daran, dass ihre Grenzen und historische Bedingtheit heute deutlich erkennbar sind: Sie stehen in den 1980er Jahren, wie Claus Pias jüngst beschrieben hat, vor dem Hintergrund der Hacking-Szene der 1960er, der Personal-Computing-Szene der 1970er und des heraufziehenden Einzugs des *Personal Computer* in die Haushalte. <sup>80</sup> Kittler bastelt an dem für sein Medienverstehen zentralen Einzelplatzrechner, lötet Platinen und schreibt Quellcode in hardware-naher Assemblersprache – eine Form des »praktizierenden Medienverstehens«, <sup>81</sup> die angesichts heutiger medientechnologischer Komplexität zu dieser Zeit vielleicht zum letzten Mal möglich war.

Ungeachtet seiner erkennbaren Historizität ließe sich mit Kittlers Modell dennoch fragen, ob eine vergleichbare Schwelle, die die Ränder eines Aufschreibesystems 2000 bereits andeuten würde, absehbar ist. So ließe sich die schlichte, für jede Zeitgeschichtsforschung aber wichtige Beobachtung machen, dass die Entwicklungen der letzten Jahre eben genau solche sind, sie sich zudem mit hohem Tempo vollziehen und die potentiellen historischen Konturen einer heutigen Lage schwer abzusehen sind. Es wäre zu überlegen, ob wir (MedienwissenschaftlerInnen) heute, auch unter Berücksichtigung des beobachtbaren Wandels in Medientechnologie und -theorie, nicht nach wie vor auf derselben Schwelle stehen und schreiben wie Kittler

77 Friedrich Kittler: »Count nolimetangere down. Interview«, in: *Symptome. Zeitschrift für epistemologische Baustellen* 7 (1991), S. 65–77, hier S. 68f.

78 Vgl. ebd., S. 67.

79 *Ubiquitous Computing* wird als eigenständige, dritte Phase der Computerentwicklung (nach Mainframe- und Einzelplatzrechnern) beschrieben. Vgl. Roy Want: »An Introduction to Ubiquitous Computing«, in: John Krumm (Hg.): *Ubiquitous Computing Fundamentals*, Boca Raton 2010, S. 1–37, hier S. 2. Zur deutschsprachigen medienwissenschaftlichen Diskussion vgl. etwa Florian Sprenger und Christoph Engemann (Hg.): *Internet der Dinge. Über smarte Objekte, Intelligente Umgebungen und die technische Durchdringung der Welt*, Bielefeld 2015.

80 Claus Pias: »Friedrich Kittler und der »Mißbrauch von Heeresgerät«. Zur Situation eines Denkbilds 1964 – 1984 – 2014«, in: *Merkur. Deutsche Zeitschrift für europäisches Denken* 69 (2015), Heft 791, S. 31–44.

81 Ebd., S. 33.

Mitte der 1980er Jahre. So ließe sich die fachprogrammatische Auseinandersetzung mit der endlosrekursiven Bedingtheit historischer und eigener Aussagen und der Materialität von Signifikanten unschwer auf die Praktiken und den Wahn um 1900 zurückführen. Das anhaltende Interesse von Medienwissenschaft an Wahn und Paranoia ließe sich somit, über thematische Aspekte hinaus, als (überwiegend implizit bleibende) Auseinandersetzung mit der eigenen Historizität und systematischen Bedingtheit beschreiben. Für eine solche Historisierung von Medienwissenschaft spricht etwa auch Kittlers Bemerkung, dass die für einen Großteil medienwissenschaftlicher Forschungen nach wie vor verbindliche Archäologie Michel Foucaults, mit ihrem Blick auf eben jene Materialität bzw. die wirklich ergangenen Äußerungen, im Horizont grammophonischer Experimente um 1900 steht.<sup>82</sup> Ließe sich die stete analytische Wiedereinführung der Funktion *Medialität* in medienwissenschaftlichen Forschungen tatsächlich auf das Aufschreibesystem 1900 zurückführen, so würde diese Funktion gegenwärtig weiterhin auf ihren medienhistorisch bedingten Abbruch warten.

---

82 Kittler: *Grammophon Film Typewriter*, a.a.O., S. 119.

# Abhandlungen



## Maschinen, die Maschinen hervorbringen Georges Canguilhem und Friedrich Kittler über das Ende des Menschen

### *Abstract*

Die Frage nach der Originalität der Technik verbindet Georges Canguilhem mit Friedrich Kittler, die beide die Notwendigkeit sehen, diese Originalität auf den Organismus bzw. den Körper und seine Sinne zu beziehen. In ihren Antworten auf diese Frage gewinnen beide Denker eine Relevanz für die Gegenwart. Für Canguilhem bleibt der vorrangige Maschinentypus seiner Zeit auf den Organismus bezogen, weil die Maschine ohne den Organismus auskommt, ihn aber in ihrer Konstruktion zum Vorbild hat. Laut Kittler wissen wir nichts über unseren Körper, ohne über Medien zu verfügen, die als Modelle fungieren und dieses Wissen formieren. Den Horizont beider Ansätze jedoch bildet die Ahnung, dass zu ihrer Zeit etwas an dieser begrifflich-konzeptuellen Konstellation an ein Ende zu kommen beginnt: bei Canguilhem der Gedanke, dass Maschinen Maschinen hervorbringen könnten und bei Kittler der Ansatz, die Maschine ohne den Menschen zu denken.

The question of the originality of technology ties Georges Canguilhem to Friedrich Kittler insofar as both see the necessity of relating this originality to the organism and the body. In their answers, both thinkers prove themselves relevant to the present. For Canguilhem, the predominant type of contemporary machine is still based on the organism, since the machine does not require the organism, but is based on its model. According to Kittler, we know nothing of our bodies without knowing the media that act as models and shape this knowledge. Nonetheless, at the horizon of both approaches is the anticipation that something in this conceptual constellation will come to an end: for Canguilhem, the thought that machines may create machines, for Kittler the desire to think machines without the human.

### *Einleitung*

Seinen Ausgang nimmt dieser Aufsatz am Punkt einer Überschneidung zweier Philosophien der Maschine – der des Wissenschaftshistorikers Georges Canguilhem und der des Medientheoretikers Friedrich Kittler –, die selten zusammengedacht werden, auch wenn Michel Foucault gleichsam als Mittler zwischen ihnen steht. Dessen Lehrer Canguilhem schreibt in seinem Aufsatz »Machine et Organisme«, der 1946/47 als mittlerer von drei Vorträgen am Collège philosophique in Paris präsentiert und später unter dem Titel *La Connaissance de la vie* veröffentlicht wird: »Man kann also sagen, dass die Erklärung des Organismus durch die Maschine so lange nicht entstehen kann, wie menschliche oder tierische Lebewesen der Maschine ›an-



haften«. Diese Erklärung kann erst an dem Tag denkbar werden, an dem der menschliche Erfindungsgeist Apparate konstruiert, die organische Bewegungen nachahmen, zum Beispiel den Wurf eines Geschosses oder das Hin- und Herbewegen einer Säge, deren Aktivität, abgesehen von ihrer Konstruktion und der Auslösung ihrer Bewegung, ohne den Menschen auskommt.«<sup>1</sup> Friedrich Kittler bringt ein halbes Jahrhundert später in seiner Vorlesung *Optische Medien* von 1999 eine These auf den Punkt, die ihn spätestens seit *Grammophon Film Typewriter* beschäftigt hat: »Man weiß nichts über seine Sinne, bevor nicht [technische] Medien Modelle und Metaphern bereitstellen. [...] Medien werden eben darum zu privilegierten Modellen, nach denen unser sogenanntes Selbstverständnis sich bildet, weil es ihr erklärter Zweck ist, dieses Selbstverständnis zu täuschen und zu hintergehen.«<sup>2</sup> Canguilhem wie Kittler stellen die Frage nach der Originalität der Technik. Beide sehen die Notwendigkeit, diese Originalität auf den Organismus bzw. den Körper und seine Sinne zu beziehen. Für Canguilhem bleibt der vorrangige Maschinentypus seiner Zeit auf den Organismus bezogen, weil die Maschine ohne den Organismus auskommt, ihn aber in ihrer Konstruktion zum Vorbild hat. Laut Kittler wissen wir nichts über unseren Körper, ohne über Medien zu verfügen, die als Modelle fungieren und dieses Wissen formieren. Es gibt demnach kein Wissen über Sinnesorgane, ohne dass es Medien gibt, die etwas über sie sagbar machen. Den Horizont beider Ansätze jedoch bildet die Ahnung, dass zu ihrer Zeit etwas an dieser begrifflich-konzeptuellen Konstellation an ein Ende zu kommen beginnt.

Die beiden angeführten Zitate werden im Folgenden zu einer Lektüre zweier unterschiedlicher Philosophien der Maschine anleiten. Beide stehen gleichermaßen vor der Herausforderung, angesichts der Technologien ihrer Zeit – den aufziehenden Regelsystemen der Kybernetik einerseits, dem »totale[n] Medienverbund auf Digitalbasis«<sup>3</sup> andererseits – die Maschine autonom und ohne Bezug auf den Menschen zu denken. Ob Maschinen tatsächlich ohne Menschen auskommen und die Herrschaft übernehmen, sei dahingestellt. Auch wenn es sich bei diesem Gedanken um Science-Fiction oder ein Gedankenexperiment handelt, stellt sich dennoch die Frage, was Maschinen ohne Menschen sind. Das Ziel dieses Aufsatzes ist daher nicht, das Ende des Menschen zu verkünden, sondern vielmehr zu skizzieren, wie man, Kittler und Canguilhem folgend, über den Menschen angesichts von Maschinen nachdenken kann, die ihn in Frage stellen. Canguilhem wie Kittler konfrontieren uns mit dem philosophischen Horizont dieser Frage. Es wäre einfach, die Abwegigkeit dieser Ausgangsvermutung zu konstatieren und aufzuzeigen, dass keine Maschine ohne Menschen auskommt, weil sie gebaut, programmiert, ein- und ausgeschaltet werden

1 Georges Canguilhem: »Maschine und Organismus«, in: Georges Canguilhem (Hg.): *Die Erkenntnis des Lebens*, Berlin 2009, S. 183–233, hier S. 193. Der Einfachheit halber wird dieser Text im Folgenden mittels in Klammern angegebener Seitenzahlen zitiert.

2 Friedrich Kittler: *Optische Medien*, Berlin 2002, S. 28 und 30.

3 Friedrich Kittler: *Grammophon, Film, Typewriter*, Berlin 1986, S. 8.

muss. Doch selbst wenn man diese Einwände zugesteht, bleibt die Insistenz eines der Gegenwart angemessenen Maschinenbegriffs und eines den Maschinen angemessenen Begriffs vom Menschen bestehen.

Dass Canguilhem wie Kittler eine sehr spezifische und selektive Perspektive auf die Möglichkeiten haben, die der Maschinenbegriff bietet, ist offensichtlich. Keineswegs wollen die folgenden Überlegungen diesen überaus vielschichtigen Begriff klären. In den untersuchten historischen Theoriekonstellationen verliert der Maschinenbegriff angesichts der Technologien seiner jeweiligen Zeit an Plausibilität. Sowohl Kittler als auch Canguilhem versuchen in ihren Überlegungen, diese Plausibilität aufrechtzuerhalten: wie kann man noch von Maschinen sprechen, wenn ihnen der Bezug auf den Menschen abhandengekommen zu sein scheint? Auch wenn Kittler und Canguilhem von sehr verschiedenen Ausgangspunkten ausgehen und teilweise konträre Schwerpunkte setzen, kann eine vergleichende Lektüre sichtbar machen, wie beide von einer Herausforderung motiviert sind, die in die tradierten Sprachen und Begriffe interveniert, derer sie sich bedienen.

Für Kittler, der technische Medien und Maschinen weitestgehend gleichsetzt, ist die Frage nach dem Verhältnis von Maschine und Körper bzw. Sinnesorganen die Frage nach den Sagbarkeiten, die das eine für das andere bereitstellt. Mit den speichernden, übertragenden und verarbeitenden Technologien seit den alltagsmächtigen Geräten Grammophon, Film und Typewriter sowie schließlich im digitalen Code der universalen Maschine, werden, wie Kittler immer wieder vorführt, unterschiedliche Wissensbestände und Technologien miteinander verknüpft und zu einem anthropologischen Wissen verschränkt. Was wir vom »sogenannten Menschen«<sup>4</sup> wissen, wissen wir demnach, weil es Medien gibt, die erstens Metaphern bereitstellen und zweitens Sinnesfunktionen aufteilen bzw. aufzeichnen: »Von den Leuten gibt es immer nur das, was Medien speichern und weitergeben können.«<sup>5</sup> Ausgehend von Kittler kann man, wie etwa Stefan Rieger, Laura Otis oder Cornelius Borck es unternommen haben, die Geschichte jener Metaphern und Maschinen schreiben, die den Menschen als Wissensobjekt konstituieren.<sup>6</sup> Eine solche historische Epistemologie von Wissensordnungen zielt auf die Materialität der Technik und beschreibt das Wissen vom Körper als Übersetzung biologischer in symbolische Ordnungen. So soll die trockene *hardware* an die nasse *wetware* des Menschen gebunden werden, während

---

4 Ebd., S. 3.

5 Ebd., S. 5.

6 Vgl. Stefan Rieger: *Die Individualität der Medien. Eine Geschichte der Wissenschaften vom Menschen*, Frankfurt am Main 2001; Laura Otis: *Networking. Communicating with Bodies and Machines in the Nineteenth Century*, Ann Arbor 2001 sowie Cornelius Borck: »Urbane Gehirne. Zum Bildüberschuss medientechnischer Hirnwelten der 20er Jahre«, in: Lorenz Engell, Bernhard Siegert und Joseph Vogl (Hg.): *Licht und Leitung. Archiv für Mediengeschichte* 3, Weimar 2002, S. 261–272. Dazu auch Friedrich Kittler: »Der Mensch, ein betrunkenen Dorfmusikant«, in: Renate Lachmann und Stefan Rieger (Hg.): *Text und Wissen. Technologische und Anthropologische Aspekte*, Tübingen 2003, S. 29–44.

diese, so Kittlers Gegenwartsdiagnose, an Bedeutung einbüßt, weil digitale Maschinen unter Ausschaltung von Bewusstsein und Empfindung nur noch mit digitalen Maschinen kommunizieren und die Fortexistenz des Menschen als zentralem Erkenntnissubjekt und Adressaten der Welt problematisch wird. Der Mensch wird dabei zum Artefakt einer untergegangenen Welt, in der Neuronen noch über Silizium herrschten. So wie Foucault in *Les mots et les choses* darauf wettet, dass »der Mensch verschwindet wie am Meeresufer ein Gesicht im Sand«<sup>7</sup>, so verschwindet die historisch kontingente Wissensfigur des Menschen für Kittler – zumindest vor der Wende zu den Griechen, die in seinem Spätwerk vollzogen wird –, wenn er von digitalem Code überflüssig gemacht wird. Das heißt nicht, dass der Mensch unterginge, sondern dass sich eine Konstellation seiner Sagbarkeit verschiebt, auch wenn Kittler durchaus suggeriert, es könnte angesichts der tiefgreifenden Wirkung von Kriegstechniken auch um den Menschen als solchen gehen.

Canguilhem gelangt als Historiker der Lebenswissenschaften von ähnlichen Ausgangspunkten zu einer abweichenden Auffassung, die ihn letztlich zu einer vergleichbaren Diagnose führt – wenn auch unter anderen zeithistorischen Bedingungen. Für Canguilhem ist ebenfalls das Wissen über Organismen von Maschinen abhängig, die in unterschiedlichen historischen Etappen Beschreibungsweisen der Organisation von Organismen ermöglicht haben. Dabei geht es jedoch nicht um eine Metaphorik des Wissens, in der das eine ein Modell für das andere abgibt. Canguilhem ist auch nicht an Funktionen der Technik oder ihrer Aneignung der Aufgaben körperlicher Organe interessiert, sondern an den Bedürfnissen des Lebendigen, die sich im Handeln des Menschen artikulieren und zu denen die von ihm entworfenen Maschinen zählen. Die Korrespondenz von Organismus und Maschine ist daher Bestandteil eines tieferen Zusammenhangs, in dem Maschinen, anders als bei Kittler, selbst als Phänomene des Lebens erscheinen. Sie zu verstehen heißt für Canguilhem, »sie in die menschliche Geschichte einzuschreiben, indem man die menschliche Geschichte ins Leben einschreibt«. (219) Das »Lebendige«, von dem Canguilhem lieber spricht als vom »Leben«, ist demnach ein zutiefst historisches, aber dennoch unhintergebares Phänomen, das in der Geschichte der Wissenschaften hervortritt, weil diese selbst Ausdruck des Lebens sind. Das »lebendige Wissen des Lebens«<sup>8</sup> ist der Horizont, vor dem Canguilhem die Technik auf das Leben bezieht, um auf die Abhängigkeit der Maschine vom Organismus und die evolutionäre wie konzeptuelle Verschränktheit beider hinzuweisen.

Canguilhem stellt in Frage, wie wir überhaupt über Maschinen nachdenken können, wenn alle unsere Beschreibungen organomorph bleiben und die Maschine zu

7 Michel Foucault: *Die Ordnung der Dinge. Eine Archäologie der Humanwissenschaften*, Frankfurt/Main 1974, S. 462.

8 Vgl. Thomas Ebke: *Lebendiges Wissen des Lebens. Zur Verschränkung von Plessners Philosophischer Anthropologie und Canguilhems Historischer Epistemologie*, Berlin 2012.

einem Ebenbild des Organismus machen – in einem Sinne, den Kittler wohl vehement verneint hätte, weil für ihn das Leben in Schaltkreisen aufgehoben wird. Canguilhem setzt diese Frage in einen größeren Rahmen, der zuletzt den Bogen des Denkens der Maschine bis ans Limit dehnt und zu überspannen droht, weil Maschinen, die Maschinen schaffen, außerhalb jenes konzeptuellen Fundaments stehen, mit dem Maschinen und Organismen bis dahin – und vielleicht bis in die Gegenwart – gedacht wurden. Es ist diese Herausforderung, die sich uns – sowohl in Canguilhems als auch in Kittlers Formulierung – noch heute stellt und deren Tragweite deutlich wird, wenn wir sie als historische verstehen und auf die Techniken beziehen, die ihre und unsere Zeit herausfordern.

Die Bedeutung der Frage, wie das Lebendige erkannt wird und wie die Wissenschaft zum Lebendigen durchdringt, liegt für Canguilhem darin, dass sich mit der im 20. Jahrhundert einsetzenden Neuaushandlung des Verhältnisses von Organismus und Maschine die seit der Antike diskutierte Bedeutung der *poiesis*, des Herstellens im Sinne eines Hervorbringens gemäß einem Zweck, sowie der *téchnê*, der auf das Herstellen zielenden Fähigkeit, und damit letztlich der Status des Menschen in der Welt verschiebt. Vor einem anderen Hintergrund steht Kittler in einer ähnlichen Situation. Durch die Maschinen ihrer Zeit sehen beide eine *poiesis* und eine *téchnê* möglich werden, welche die tradierten Kategorien zu sprengen scheinen, weil sie nicht mehr auf den Menschen beschränkt sind.

Am Horizont von Canguilhems wie von Kittlers Überlegungen steht mithin die überaus mächtige Frage, was geschieht, wenn Maschinen Maschinen zu kreieren beginnen und wenn der Organismus als vormals singuläre herstellende Kraft ins Abseits gerät, wenn also in Canguilhems Sinn die Maschine nicht mehr auf das Leben zurückgeführt werden kann und in Kittlers Sinn ihr metaphorisches Verhältnis versiegt, die Maschine also gleichsam zu sich kommt. Die damit verbundenen Konsequenzen sind überaus weitreichend, denn an der poetischen Fähigkeit, etwas herstellen zu können, gibt unserer Subjektivität, unserem Handeln, unserer Arbeit und unserem Zusammenleben einen Rahmen, insofern man das Hervorbringen als weltgenerierende Tätigkeit versteht. Canguilhem und Kittler eröffnen beide eine neue Dimension der, von Hannah Arendt, noch auf das Werkzeug und seinen instrumentellen Gebrauch zielend, formulierten Herausforderung: Fraglich wird in aller Deutlichkeit, »was wir eigentlich tun, wenn wir tätig sind«,<sup>9</sup> wenn unsere Tätigkeit aber nicht mehr nur uns selbst zugesprochen werden kann und die Maschine nicht mehr nur unserer Arbeit dient, sondern selbst Arbeit verrichtet, wenn sie nicht mehr ein

9 Hannah Arendt: *Vita Activa. Oder vom tätigen Leben*, Stuttgart 1970, S. 12. Für Arendt liegt die Gefahr der Maschine darin, dass sie den Menschen als hervorbringenden *homo faber* überflüssig macht und ihm nur noch eine automatische Funktion zuteilt. Ohne unser Herstellen, ohne manuelle Tätigkeiten können wir, so Arendt, die Welt nicht erschließen.

Mittel unseres Hervorbringens ist, sondern selbst hervorbringt.<sup>10</sup> *Poiesis und téchnē* treten, so hat es bereits Arendt beschrieben, in ein neues Verhältnis.

Vor dem Hintergrund dieser Entwicklung kommt, so meine These, bei Canguilhem wie bei Kittler eine Möglichkeit, die Maschine zu denken, zum Abschluss: bei Canguilhem die vom Organismus her bestimmbare Maschine und bei Kittler ein Maschinenkonzept, das den Menschen radikal ausklammert. Die Vermutung lautet, dass es mit beiden Theorien schwierig ist, zu verstehen, was Maschinen auf der Höhe unserer Zeit bedeuten – wenn es denn überhaupt noch sinnvoll ist, den Begriff der Maschine in Anschlag zu bringen. Dennoch weisen beide Ansätze einen Weg, den sie selbst nicht gegangen sind.

Am Ende der folgenden Überlegungen wird keine Antwort auf diese ontologische Problemstellung stehen, sondern eher eine Bestimmung des historischen Hintergrunds dieser, das Selbstverständnis der technischen Kultur der Gegenwart, herausfordernden Fragen: Was ist der Mensch, wenn Maschinen seine reproduktive Funktion übernehmen? Was sind Maschinen, wenn Maschinen nur mit Maschinen Umgang haben? Wer liest, wenn nur Maschinen lesen können, was Maschinen schreiben? Was ist Arbeit, wenn Maschinen nicht nur produzieren, sondern herstellen? Was ist Sozialität, wenn Maschinen alle Relationen zwischen Menschen vermitteln? Auf diese Fragen laufen die Überlegungen Canguilhems wie Kittlers zu, und sie stellen sich heute so dringlich wie damals.

### *Finalität der Maschine: Canguilhem und die Technik*

Zunächst wirft die Aktualisierung der Position Canguilhems jedoch einige Hindernisse auf. Sein Aufsatz präsentiert ein Maschinenbild, das heute antiquiert und zur Beschreibung der gegenwärtigen Lage kaum hilfreich erscheinen mag. Maschinen sind demnach eher mechanische Enten als digitale Gadgets, eher Tierfallen als Automobile. Es handelt sich größtenteils um technische Konstruktionen, die den Prinzipien der klassischen Mechanik gehorchen. Canguilhems Überlegungen scheinen sich in dieser Hinsicht nicht auf der Höhe ihrer Zeit zu bewegen. So liegt die Vermutung nahe, dass dieser Maschinenbegriff zu dieser Zeit in Auflösung begriffen sein könnte.

Dennoch stellt sich bei der Lektüre des fast 70 Jahre alten Textes das Gefühl ein, dass diese Analyse trotz ihrer Ferne zu den Maschinen ihrer Zeit einige der dringlichen Fragen dieser Epoche artikuliert. Der Text entwirft zugleich eine historisch prä-

---

10 An anderer Stelle hat Arendt das Herstellen genauer gefasst: »Ohne Werkzeuge nämlich kann überhaupt nichts hergestellt werden, und die Erfindung von Geräten und Instrumenten fällt tatsächlich mit der Geburt von Homo faber und der Entstehung einer von Menschen hergestellten Dingwelt zusammen.« Ebd., S. 110.

zise Übersicht wie einen selbstbewussten philosophischen Anspruch, indem er die Maschine nicht als technische Erweiterung des Körpers, als Umsetzung von Wissen oder als Repräsentation einer technischen Lösung präsentiert, sondern sie als »universales biologisches Phänomen« (213) begreift und konsequent nach ihrer (Dis-)Kontinuität mit dem Organismus fragt. Canguilhem's Text breitet ein eindrückliches historisches Panorama verschiedener Ausprägungen dieser Korrelation aus und befragt zugleich die Position, von der aus dieses Panorama sichtbar wird.

In aller Deutlichkeit führt der Text vor, dass die Bestimmung des Lebens, die seit Aristoteles mit der Frage nach der Finalität und der Teleologie des Lebens zusammenhängt, zutiefst mit der Entstehung von Werkzeugen und Maschinen verbunden ist. Letztere wurden jedoch in ihrer vermeintlich mechanischen und vollständig erklärbaren Kausalität häufig als das Gegenteil der Teleologie des Lebens verstanden. Der Teleologie gilt wie der Finalität eine ganz eigene Hassliebe der Biologen, weil sie zwar die Eigenständigkeit des Lebendigen hervortreten lässt, aber, so das klassische Gegenargument, etwas zeitlich Späteres nutzt, um etwas zeitlich Früheres zu erklären: aus dem Zweck des Organismus wird seine Organisation abgeleitet und dessen Existenz durch eine von außen addierte Konstante gerechtfertigt, die notwendigerweise zu einem bereits vorab bestimmten Ziel führen muss.<sup>11</sup> Ihre Autonomie von der Physik erkaufte sich die Biologie insbesondere zu Beginn des 20. Jahrhunderts, als sich die Frage nach der Organisation auf neue, emanzipierende Weise stellt, durch die Gefahr einer Verabsolutierung und Transzendentalisierung des Lebens. Als Frage nach dem Lebendigen ist die biologische Frage nach der Finalität mithin die Frage nach der Ordnung des Universums. In dieser Gestalt wird sie von Canguilhem historisch situiert. Er zeigt, dass die Bestimmung des Lebendigen auch von jenen Maschinen abhängt, welche die seit Descartes' Zeit vorherrschende Ablehnung der Finalität im mechanistischen Denken unterlaufen.

Eines der vordringlichsten Ziele der organizistischen und systemischen Strömungen der Biologie seit Anfang des 20. Jahrhunderts besteht darin, die Finalität der vitalistischen Biologie zu säkularisieren und anstatt einer von außen vorgegebenen, womöglich von Gott bestimmten Zielsetzung zu beschreiben, wie die Zweckgerichtetheit eines Organismus als Effekt seiner Organisation zu verstehen ist.<sup>12</sup> Finalität ergibt sich, so der neue Ansatz, aus der Beziehung eines Teils zum Zusammenwirken aller Teile, das heißt, eines Organs zum Organismus oder eines Lebewesens zum *milieu*. In eben diesem Zusammenhang tritt die von Canguilhem eher skeptisch begewohnte Kybernetik auf den Plan und postuliert, vereinfacht gesagt, dass Maschi-

11 Vgl. zum Durchgang dieser Argumente Georg Toepfer: *Zweckbegriff und Organismus. Über die teleologische Beurteilung biologischer Systeme*, Würzburg 2004, S. 21.

12 Dies unternehmen beispielsweise 1943 Norbert Wiener, Arturo Rosenblueth und Julian Bigelow in einem einflussreichen Beitrag: Arturo Rosenblueth, Norbert Wiener und Julian Bigelow: »Behaviour, Purpose and Teleology«, in: *Philosophy of Science* 10 (1943), Heft 1, S. 18–24.

nen auf die gleiche Weise konstruierbar seien wie Organismen – als rückgekoppelte informationsübertragende Systeme. Die Frage des Lebens bzw. des Todes wird damit verschoben, weil für die Vorgehensweise der Kybernetik kein systematischer Unterschied zwischen der Organisation eines Organismus und einer Maschine zu erkennen ist. Der Anspruch der Kybernetik lautet in diesem Kontext, die Finalität einer Organisation als operationalisierbaren Prozess in einer allgemeinen Sprache so darzustellen, dass Organismus und Maschine auf der gleichen Ebene beschreib- und konstruierbar werden. Die Kybernetik bildet, so viel sei an dieser Stelle gesagt, das Leben nach technischen Konzepten des Feedbacks und der Homöostase. Während die technische Umsetzung noch einige Jahre warten lässt, geschieht die Grundlegung dieser Konzepte genau zu der Zeit, in der Canguilhem seine Thesen vorträgt.

Auf diesen kybernetischen Maschinenbegriff scheint Canguilhem anzuspielen, wenn er schreibt, die Annahme sei ein Irrtum, dass der Organismus seine originäre Finalität verliere, wenn man ihn als Zusammensetzung von geregelten Prozessen ansähe. Denn – und das folgende Zitat ist gleichsam das Ziel, auf das sein ganzer Aufsatz hinarbeitet – gerade wenn man den Organismus als Maschine versteht, unterwirft man ihn – entgegen der ursprünglichen Intention, ihn von äußeren Zwecken zu befreien – dem Finalismus: »Es scheint also, als mache man sich Illusionen, wenn man denkt, dem Organismus die Finalität auszutreiben, indem man ihn als Zusammensetzung von komplexen Automatismen versteht. Solange die Konstruktion der Maschine keine Funktion der Maschine selbst ist und solange die Ganzheit des Organismus nicht äquivalent zur Summe seiner Teile ist [was bei der Maschine des Mechanismus der Fall ist, F.S.], die eine Untersuchung in dem gegebenen Organismus entdeckt, so lange wird es legitim erscheinen, die Vorgängigkeit einer biologischen Organisation als eine notwendige Bedingung für die Existenz und den Sinn mechanischer Konstruktionen zu verstehen.« (219) Die entscheidenden Worte sind ›so lange‹. Die sowohl praktische wie konzeptuelle Abhängigkeit der Maschine vom Organismus, die Canguilhem in einzelnen Schritten herausarbeitet, steht unter dem Schatten der möglichen Aufhebung dieser Abhängigkeit. Wenn Maschinen die Funktion erlangen, Maschinen zu konstruieren, könnte es hilfreich sein, zu verstehen, was aus Canguilhems Sicht auf dem Spiel steht.

Im oben genannten Zitat deutet sich bereits die Möglichkeit einer Einteilung der Geschichte in drei Phasen der Maschine an, die ich im Folgenden als heuristischen Leitfaden durch den vielschichtigen Argumentationsgang Canguilhems nutzen möchte. In allen drei Phasen wird jeweils neu bestimmt, was Organismus und Maschine sind – und damit das Verhältnis von Mensch und Technik neu gefasst.

In der *ersten Phase* nehmen Werkzeuge ihre Bewegung aus organischer Muskelkraft. Sie haben ihre Wirkursache also in einem bewegenden Wesen und sind damit prä-automatisch. Die Maschinen, an die Canguilhem hier denkt, sind Werkzeuge, an denen ein Mensch ›anhängt‹, das heißt, die direkt mit seinem Körper verbunden



sind, wie der Hammer mit der Hand. Ohne den Organismus sind diese Maschinen noch keine Maschinen, sondern unbehaftete Dinge, doch sie können nicht nach dem Modell des Organismus beschrieben werden, weil sie sich nicht von ihm lösen. In diesem »kinematischen Dispositiv« (190) ist es »tautologisch, die Bewegung eines Lebewesens durch den Vergleich mit der Bewegung einer Maschine zu erklären, die in ihrer Bewegung von der Muskelkraft des Lebewesens abhing.« (188) Um es in Kittlers Worten zu sagen: der Hammer kann keine Metapher des Organismus werden (wohl aber der Hand), weil es keinen Zwischenraum für eine metaphorische Übertragung gibt.<sup>13</sup> Eine Erklärung von Organismen als derartige Maschinen wäre zirkulär, weil diese Maschinen Organismen voraussetzen, von denen sie bewegt werden.

Erst, als der Mensch nicht mehr der Maschine »anhaftet«, wie es Canguilhem im Eingangszitat ausdrückt, kann der Organismus in der *zweiten Phase* als Maschine und damit in einer gänzlich neuen Weise gedacht werden. Grob seit dem 17. Jahrhundert und eingehend erörtert in den Schriften René Descartes', entstehen Automaten, welche die Wirkkraft ihrer Bewegung in sich selbst haben und deren Antrieb oder Energie nicht direkt aus der Kraft eines Organismus stammt. Impliziert ist damit, dass erstens ihre Finalität im Vergleich zur ersten Phase neu gedacht werden muss, weil sie ihre eigenen Ursachen und Zwecke haben, und zweitens, dass sie – gerade in dieser Finalität – den Vergleich mit dem Organismus herausfordern: »Das Modell der belebten Maschine ist das Lebendige selbst.« (205) Die Maschine der zweiten Phase wird in Canguilhems Interpretation zum Inbegriff eines neuartigen, zu diesem Zeitpunkt denkbaren Finalismus. Canguilhem insistiert darauf, dass dies eine Neukonzeption des Organismus und des Lebendigen erzwingt, die in seiner eigenwilligen Lesart des Cartesianismus das Vorbild der Maschine darstellen. Sie zu verstehen ist notwendig, um die Voraussetzungen der anbrechenden dritten Phase zu erfassen.

Eine der vielen cartesianischen Visionen lautet, mechanische Modelle lebender Körper zu bauen. Im Cartesianismus stellen der Körper und seine *res extensa* Maschinen dar, die allein mit mechanischen, mathematischen und geometrischen Mitteln beschreibbar seien. Nur durch die von Gott gegebene Seele unterscheide sich der Mensch vom Tier und in zweiter Linie von der Maschine. Descartes wendet sich gegen den Finalismus, indem er alle Vorgänge im Organismus und in der Welt voll-

---

13 Vgl. Friedrich A. Kittler: *Eine Kulturgeschichte der Kulturwissenschaft*, München 2000, S. 205. Anders würden hier Ernst Kapp oder Marshall McLuhan argumentieren, für die Maschinen Extensionen des Körpers darstellen – bis hin zum Telegraphennetz bzw. Computer, die das Zentralnervensystem externalisieren. So schreibt Kapp: »Weil Werkzeuge und Maschinen weder auf den Bäumen wachsen, noch als Göttergeschenke fertig vom Himmel herabfallen, sondern weil wir sie selbst gemacht haben, tragen sie als Produkte dieses Selbst als deutliches Gepräge des bald unbewusst findenden, bald bewusst erfindenden Geistes.« Ernst Kapp: *Grundlinien einer Philosophie der Technik*, Braunschweig 1877, S. 172. Zu Kapp vgl. Christoph Hoffmann: *Unter Beobachtung. Naturforschung in der Zeit der Sinnesapparate*, Göttingen 2006, S. 268.

ständig mechanisch und kausal erklären möchte, um sie nutzbar zu machen. Dies ist die klassische Definition eines Weltbilds, das in einer durch und durch mechanischen Welt keinen Ort für Finalismus oder Teleologie lässt, außer wenn sie von Gott kommt. Canguilhem kann jedoch zeigen, dass dieses Verständnis des Mechanismus von einer anderen Finalität unterlaufen wird. Sie ist nicht auf der Ebene des von Descartes als anti-finalistisch und mechanisch beschriebenen Zusammenwirkens der Teile angesiedelt. Vielmehr findet sie auf der Ebene der Bewegung und der Ursache der Bewegung statt. Demnach setzt Descartes sowohl den Menschen als Erfinder der Maschine (analog zu Gott als dem Schöpfer des Menschen) als auch die Existenz eines Organismus voraus, dem die Maschine nachgebildet wird: »Man kann also sagen, dass Descartes die Teleologie jedes Lebens beseitigt, indem er den Mechanismus an die Stelle des Organismus setzt, und dennoch beseitigt er sie nur scheinbar, da er sie am Ausgangspunkt wieder einführt.« (206) Wie Canguilhems Argumentation belegt, wird in der zweiten Phase die Maschine mit eben jener Teleologie und Finalität gekennzeichnet, die seit der aristotelischen Formulierung den Organismus auszeichnet: wie der Organismus benötigt die Maschine einen ersten Beweger als Ursache, einen Konstrukteur, der zwar nicht mehr die Wirkursache ihrer Bewegung durch Kausalität, wohl aber ihrer Existenz ist. Eine Maschine, welche die Kraft ihrer Bewegung aus sich selbst nimmt und der kein Mensch mehr »anhängt«, kann in diesem Sinne nur mit dem Vorbild eines Organismus gedacht werden.

Die cartesianische Vision des Mechanismus impliziert also, dass die Maschine organischen Körpern nachgebildet wird. Descartes' Analogie der Tier-Maschine setzt, so Canguilhem, »zugleich Gott als Wirkursache und ein nachzuahmendes, bereits existierendes Lebendiges als Form- und Zweckursache voraus« (204), ist also nicht, wie gemeinhin angenommen wird, eine Analogie des Körpers mit einer rein mechanischen, aller Zwecke und Ziele bereinigten Maschine. Vielmehr wird in Canguilhems Descartes-Lektüre die Maschine zur Nachbildung des Körpers. Canguilhem stülpt die klassische Lesart des Cartesianismus um: nicht der Körper erscheint als Maschine, sondern die cartesianische Maschine erscheint als Körper. Entscheidend ist daran, dass die Maschine weiterhin vom Menschen konstruiert wird. Folgerichtig ist das Lebendige der Maschine vorgängig.

Zwar überwindet das cartesianische Körper-Konzept die aristotelische Teleologie, die jeden Organismus mit einem äußeren Zweck belegte, setzt an dessen Stelle aber einen neuen, nunmehr technischen Anthropomorphismus. Die philosophiehistorischen Schlussfolgerungen, die Canguilhem aus dieser Beobachtung zieht, sind überaus weitreichend: Descartes und die an ihn anschließende philosophische Tradition verkennen, dass Technik ein biologisches Phänomen und keine angewandte Wissenschaft ist, denken die Maschine aber zugleich abhängig von der Finalität des Menschen. Die Maschine der zweiten Phase ist für Canguilhem daher nicht länger ein mechanischer Opponent der Finalität, weil sie auf den Organismus bezogen bleibt –

sowohl technisch wie konzeptuell, sowohl in der Konstruktion von Automaten, die Konstrukteure und organische Energie benötigen, als auch in der dominanten cartesianischen Theorie des Automaten. Dem Mechanismus widersprechend zeigt Canguilhem mithin, dass die Maschine sich selbst nicht genügt oder gar sich selbst begründet und ihre Existenz kein Beweis für die Gültigkeit des Mechanismus ist.

Diesen Gedanken wiederum wendet Canguilhem historisch, um zu erklären, wie ein anderes Denken des Organismus und der Maschine möglich wird, das den Anthropomorphismus der Teleologie ebenso verneint wie jenen des Mechanismus, den er an Descartes aufzeigen konnte. In anderen Worten geht es darum, das Lebendige als eigenständige Kategorie ernst zu nehmen, die der Technik nicht entgegengesetzt werden kann. Das Argument, das mechanistische Weltbild könne den Organismus aufgrund der Finalität seiner Organisation nicht erklären, weil diese nicht kausal herleitbar sei, mag auch aus Sicht Canguilhems zwar zutreffen, aber die Ablehnung des Mechanismus reicht noch nicht aus, um die Irreduzibilität, Spontaneität und Potentialität des Lebens auf eine Weise zu verteidigen, die das Leben weder einem naiven Vitalismus noch einem naiven Mechanismus unterwerfen würde. Eben darum geht es Canguilhem, dessen Werk man als die Suche nach einem diesen Ansprüchen gerecht werdenden, aber nicht ontologischen Vitalismus verstehen kann.<sup>14</sup> Den theoretischen Ausgangspunkt dieser Suche formuliert er in »Machine et Organisme« wie folgt: Erst als die Finalität auf die Zweck- und Wirkursache der Bewegung und der Entstehung einer Maschine bezogen wird, wird in einem ersten Schritt die Analogie von Organismus und Maschine plausibel, woraus in einem zweiten Schritt die Möglichkeit folgt, das Lebendige in Bezug auf eine genuine Technizität zu denken, in der die Maschine als Phänomen des Lebens erscheinen kann und Technik dem Lebendigen nicht entgegengesetzt wird.

In Canguilhems Beschreibung der potentiellen Offenheit des Organismus für seine Reorganisation in Abhängigkeit vom *milieu* wird deutlich, wie die Maschine der zweiten Phase nicht nur dieses Wissen von der Reorganisierbarkeit sowie Offenheit des Organismus durch die Analogiebildung prägt und im Gegenzug die auf einen Zweck hin geschlossene Ausrichtung der Maschine hervortreten lässt. Darüber hinaus wird einsichtig, dass dieses Wissen parallel in der Konstruktion von Maschinen und der Erforschung des Organismus an Bedeutung gewinnt. Damit bindet Canguilhem auf der Ebene der Finalität, d.h. des Lebens, die Maschine dieser Phase an den Menschen: »Eine Maschine wird vom Menschen und für den Menschen in Hinblick auf bestimmte, zu erreichende Zwecke in Form von zu erzeugenden Wirkungen hergestellt.« (207) Diese Maschine wird als zweckbestimmt und starr auf ein Ziel ausgerichtet definiert – als »Zusammensetzung beweglicher Teile, deren Bewegungen

---

14 Canguilhems Vitalismus sucht, wie Maria Muhle hervorgehoben hat, das Prinzip des Lebens in seiner Veränderbarkeit und Vergänglichkeit: Maria Muhle: *Eine Genealogie der Biopolitik. Zum Begriff des Lebens bei Foucault und Canguilhem*, München 2013.

die gleichen Verhältnisse zwischen den Teilen periodisch wiederherstellen« (185) –, während der Organismus in der, dem Cartesianismus folgenden, Konzeption auf verschiedene äußere Bedingungen mit einem mehr oder weniger breiten Toleranzbereich reagieren kann. Er ist offen und variabel sowie nicht auf ein fest definiertes Ziel hin orientiert. In der Maschine sind durch Normierung und Standardisierung die Teile gegeneinander austauschbar und dann besonders wirksam, wenn sie einem einzigen Zweck dienen. Im Organismus hingegen können einzelne Elemente verschiedene Aufgaben übernehmen. Als Ganzes kann der Organismus, wie man seit dem 19. Jahrhundert weiß, im Gegensatz zur Maschine reorganisiert werden oder sich sogar selbst reorganisieren. Damit – und darauf kommt es hier an – eignet sich die Bestimmung der Finalität, die häufig mit dem Leben gleichgesetzt wurde, besser für die Maschine als für den Organismus, der »über weniger Finalität und mehr Potentialitäten« (215) verfügt. Dies wiederum impliziert, wie hier nicht weiter verfolgt werden kann, dass das Lebendige auf eine andere Weise gedacht werden muss, denn als finalistisch und teleologisch. Die Finalität wird aus dem Anthropomorphismus befreit und als weder rein organisches noch rein technisches Konzept denkbar.

Ian Hacking hat darauf hingewiesen, dass Canguilhem die Maschinen der zweiten Phase als Aneignungen der Umgebung des Menschen versteht, jedoch nicht im Sinn der Organprojektion.<sup>15</sup> Technik ist vielmehr, wie es Cornelius Borck im Anschluss an Hacking genannt hat, »Ausdruck eines auf Handlungsoptimierung zielenden Vermögens von Lebewesen«<sup>16</sup>. Die Perspektive, auf die diese Technikkonzeption zugeschnitten ist, findet sich in Fortentwicklung von Thesen des Physiologen Claude Bernard, vor allem bei André Leroi-Gourhan und Gilbert Simondon formuliert, letzterer war Doktorand von Canguilhem.<sup>17</sup> Technik ist für alle genannten Autoren in einer nicht vom Körper zu trennenden Koevolution von Organismus und *milieu* begriffen. Mit dieser Perspektive, die hier nur angedeutet werden kann, wird die Trennung in Natur, Kultur und Technik unterlaufen und letztere als biologisches Phänomen denkbar.

Hacking verfolgt im Weiteren, wie seit den 1960er Jahren Cyborgs und technisch-organische Grenzwesen die Maschinen der zweiten Phase vervollkommen und welche technischen Aufgaben sie etwa in der Raumfahrt übernehmen. Sie werden jedoch nicht von Maschinen kreiert, sondern nach dem Bild des Menschen geschaffen.

15 Vgl. Ian Hacking: »Canguilhem amid the cyborgs«, in: *Economy and Society* 27 (1998), Heft 2/3, S. 202–216.

16 Cornelius Borck: »Das Ich in der Kurve. Experimentelle Beziehungen zwischen Gehirn und Subjekt in der Elektroenzephalographie«, in: Cornelius Borck, Volker Hess und Henning Schmidgen (Hg.): *Maß und Eigensinn. Studien im Anschluß an Georges Canguilhem*, München 2005, S. 45–70, hier S. 49.

17 Vgl. André Leroi-Gourhan: *Milieu et Techniques*, Paris 1945; sowie Gilbert Simondon: *Die Existenzweise technischer Objekte*, Berlin 1958/2012. Bernard Stiegler hat diese Überlegungen aufgenommen und fortgeführt: *Bernard Stiegler: Denken bis an die Grenzen der Maschine*, Berlin 2009.

Während Hacking es dabei belässt, die Maschine als Projektion des Lebendigen und seiner Vitalität in die Äußerlichkeit zu beschreiben, kann man bei Canguilhem, wenn man die Frage der Finalität in den Mittelpunkt stellt, ein weitaus stärkeres Argument finden: die Maschinen der zweiten Phase gehören deswegen zum Organismus, weil sie teleologisch ausgerichtet sind. Seit der historischen Konstellation von Cartesianismus und frühen Automaten können sie nur in der Analogie von Organismus und Maschine konzeptualisiert werden.

Die Möglichkeit einer *dritten Phase*, in der Maschinen Maschinen konstruieren und der Mechanismus wie der Vitalismus keine Auskunft über ihre Erzeugung mehr geben können, einer Phase, die nicht gleichzusetzen ist mit dem, was anderswo unter dem Stichwort *Automation* verhandelt wurde, deutet Canguilhem nur an. Doch die Insistenz, mit der diese Möglichkeit in seinem Text auftaucht, legt nahe, dass sie sein Denken beherrscht und vielleicht auch begrenzt. In ihr wäre, wenn sie Realität werden würde, die »absolute chronologische und biologische Vorgängigkeit« (220) aufgebrochen. Entsprechend könnte, diesen Gedanken aufnehmend, die Maschine der dritten Phase über Canguilhem hinaus autonom und ohne Bezug auf das Leben oder vielmehr als ein eigenes Leben gedacht werden. Vielleicht kommt mit diesem Anspruch auch Canguilhems Maschinenbegriff an ein Ende – diese These soll nun verfolgt werden.

Brisant ist die Frage nach einer dritten Phase der Maschine vor allem dann, wenn man sie auf die Finalität und Offenheit bezieht, die nach Canguilhem das Leben prägt. Denn er legt nahe, dass die Herausforderung darin bestehen könnte, zu durchdenken, was geschieht, wenn Maschinen Maschinen konstruieren oder hervorbringen – und zwar, wie wir über Canguilhem hinaus, aber gemäß seiner Argumentation ergänzen könnten, im Sinne einer *poiesis*, also eines traditionell als genuin menschlich, als nicht-technisch definierten Vermögens. Diese Frage deutet Canguilhem nur an, beantwortet sie nicht und gibt auch nur einen Hinweis, warum sie zum Zeitpunkt seiner Überlegungen wichtig werden könnte. Zu einer Selbstanwendung seines Arguments kommt es nicht: er vermeidet die Frage, welche Erklärung des Organismus durch die Maschinen seiner Zeit möglich wird, das heißt durch nicht-triviale kybernetische Maschinen, frühe digitale Apparate und rückgekoppelte Automaten.

Vor allem in den mitunter cartesianisch zu nennenden Schriften Norbert Wieners, dessen Buch *Cybernetics: Or Control and Communication in the Animal and the Machine* 1948 erscheint,<sup>18</sup> werden solche Maschinen in enger Analogie zum Organismus, gar in ihrer Gleichsetzung beschrieben. Die Kybernetik scheint in ihrem Selbstverständnis noch Teil der zweiten Phase der Maschine zu sein. Dennoch impliziert Canguilhems Ahnung, dass ein Aspekt der Maschinen von der frühen Kybernetik selbst ungedacht geblieben ist: dass mit dem Wissen der Kybernetik Maschinen

---

18 Vgl. Norbert Wiener: *Cybernetics. Control and Communication in the Animal and the Machine*, Cambridge 1948.

gebaut werden könnten, die über das Vermögen der Selbstverbesserung, der »maschinellen Selbstreproduktion«<sup>19</sup> und letztlich der Erzeugung von »Ebenbildern«, von »Nachfahren« verfügen. Darin könnten sie nicht mehr auf den Organismus bezogen werden, stünden also ganz und gar außerhalb der zweiten Phase. Grey Walters lernende, adaptive Schildkröten-Roboter, die in Canguilhem's Buch über den Reflexbegriff angeführt, aber nur als Fortsetzung der Analogie verstanden werden, bleiben zwar auf den Organismus bezogen. Sie deuten jedoch ebenso wie Claude Shannons ein Labyrinth durchquerende elektrische Mäuse die Fragen an, die sich mit derartigen Maschinen stellen.<sup>20</sup> Wenn man diese Konstellation von 1948/1952 aus heutiger Perspektive betrachtet, ist das prominenteste gegenwärtige Beispiel sicherlich die Konstruktion von Chips, deren Architekturen nur Computern zugänglich sind und die nur von Robotern gebaut werden können. Auch in anderen Bereichen des Designs und der Architektur werden konstruktive Akte zunehmend von Maschinen übernommen. Es ist keine Science-Fiction mehr, dass 3D-Drucker in Zukunft nicht nur Maschinengewehre, sondern abgesehen von einigen technischen Bauteilen auch sich selbst werden drucken können. Maschinen kommunizieren seit Einführung des Binärcodes vornehmlich mit Maschinen. Dass Maschinencode, der nicht in Einsen und Nullen sondern in elektrischen Zuständen besteht, nur für Maschinen lesbar ist, wurde von Kittler bis ins Detail durchgespielt und war bereits zu Canguilhem's Zeit ersichtlich. In den Übertragungen digitaler Netze werden über alle Bitpakete Mikroentscheidungen getroffen, die keinem menschlichen Urteil mehr zugänglich sind.<sup>21</sup> In den logistischen Produktionsabläufen einer Fabrik ist der Mensch ebenfalls zunehmend eine allenfalls kontrollierende Instanz. Und Algorithmen sind, exemplarisch seit John Horton Conways Systemspiel Game of Life aus dem Jahr 1970, dazu in der Lage, selbst Algorithmen zu erzeugen. Programme können, zugespitzt gesagt, von Programmen geschrieben werden.

Die Beispiele führen zu folgenden Fragen, denen wir, mit und gegen Canguilhem und Kittler, begegnen können: Welches Leben zwingt diese dritte Phase zu denken, wenn die Maschine zum Konstrukteur und zum Zweckgeber wird, wenn also das Vorbild der Maschine die Maschine selbst ist? Was geschieht, wenn Maschinen ihre Bewegungen ganz aus sich nehmen und sich selbst zu erzeugen beginnen? Wie müssen wir dann »den Sinn und die Existenz mechanischer Konstruktionen« (219) verstehen? Und weiter ausholend: Sind die Maschinen der dritten Phase noch Maschinen, oder kommt der Maschinenbegriff hier zu einem Abschluss, weil er bis dahin immer in Relation zum Organismus gedacht wurde und diese Relation zusammenbricht? Ist Technik noch ein biologisches Phänomen, wenn sie außerhalb ihrer

19 Friedrich Kittler: *Die Nacht der Substanz*, Bern 1989, S. 34.

20 Vgl. Georges Canguilhem: *Die Herausbildung des Reflexbegriffs im 17. und 18. Jahrhundert*, München 2008, S. 151.

21 Vgl. Florian Sprenger: *Politik der Mikroentscheidungen. Edward Snowden, Netzneutralität und die Architekturen des Internets*, Lüneburg 2015.

Koevolution mit dem menschlichen Organismus ein eigenes, nicht mehr organisches *milieu* schafft?

Die Schlussfolgerungen, die Canguilhem aus seiner Argumentation zieht, bleiben letztlich vage. Antworten wird man seinem Text nicht entnehmen können. Er weist darauf hin, dass man, um den Organismus zu denken, ohne ihn zu reduzieren, seine Konzeption zwar in einer historischen Epistemologie auf die jeweiligen Phasen der Maschine beziehen müsse. So könne man verstehen, wie die wissenschaftliche Erkenntnis den Organismus erfasst. Doch ist Canguilhems eigenes Verständnis des Lebendigen, sein eigener Vitalismus angetrieben vom Versuch, es in seiner Irreduzibilität zu denken und seine Offenheit gegen die mechanische, geschlossene Finalität zu affirmieren. Das Lebendige kann in Canguilhems Verständnis nicht auf etwas anderes zurückgeführt oder durch etwas anderes ersetzt werden. Canguilhem wendet sich bezeichnenderweise gegen Kants Argument, dass die Maschine zwar eine bewegende, aber keine bildende Kraft habe, dass sie sich also von selbst antreiben, nicht aber selbst hervorbringen könne (221). Dagegen zeigt er, dass auch der Erfindung von Maschinen ebenso wie der Entstehung von lebendigen Wesen ein irreduzibles vitales Moment innewohnt, welches darin begründet liegt, dass Maschinen als »Verhaltensweisen des Lebendigen« (229) dem Umgang mit Umgebungen, das heißt der Aufrechterhaltung des Lebens dienen. Doch dies gilt nur, wenn und solange der Organismus der Maschine vorgängig ist.

Was geschieht also, wenn erstens die Funktion und auch der Zweck der Maschine in der Maschine selbst liegt, und wenn zweitens die mechanistische Deutung des Organismus so weit voranschreitet, dass sie alle seine Bestandteile voll und ganz erklären zu können glaubt, ohne auf einen Mehrwert des Ganzen oder des Lebens zurückzugreifen? Wären diese beiden Punkte erreicht, wäre das Leben nicht mehr die Voraussetzung für die Maschine und die Maschine würde autonom – unabhängig vom Leben, etwas anderes als das Leben.

Vielleicht, so könnte man *erstens* vermuten, übergeht Canguilhem die insistierende dritte Phase der Maschine deswegen, weil sie seine Konzeption des Lebendigen in Gefahr bringen würde. Zwar verspricht sich Canguilhem von ihr ein Denken des Lebendigen außerhalb von Teleologie und Finalität. Doch wenn Maschinen Maschinen herstellen – und zwar nicht nur einzelne Geräte, sondern gleichsam als Dispositiv –, wird die Vorgängigkeit des Organismus als Voraussetzung der Maschine unterlaufen. Die Folge wäre ein genuines Denken der Maschine, das sie als vorbildlos begreift. Das heißt nicht weniger als dass der Zweck und das Ziel der Maschine die Maschine selbst wäre. Dies aber brächte die aristotelisch-kantianische Tradition in Bedrängnis, nach der das Leben ein Zweck in sich selbst ist, der im Gegensatz zu zweckgebundenen Artefakten nicht hergestellt werden kann. Wenn die Maschine nicht nur etwas produziert, indem sie etwas verarbeitet, sondern sich selbst hervorbringt, führt sie zur Konstruktion von Maschinen, die nichts vom Menschen Hervor-



gebrachtes mehr sind.<sup>22</sup> Der Akt des Hervorbringens, der *poiesis*, wäre darin technisch geworden.<sup>23</sup>

*Zweitens* steht hinter diesem Horizont die Auflösung des vom Organismus herkommenden Maschinenbegriffs. Mit der Analogie zwischen Organismus und Maschine lässt sich nicht mehr erfassen, welche Maschine die Kybernetik ermöglicht, und das wiederum bedeutet, dass die Analogiebildung als solche obsolet wird oder eine neue Analogie gefunden werden muss. Canguilhem mag der Kybernetik mit Ablehnung, gar mit Verachtung für die Leichtfertigkeit entgegengetreten sein, mit der sie die philosophische Tiefe ihrer Konzepte beiseite zu wischen versuchte. Er wehrt sich dagegen, »Phänomene der Selbstkonstruktion, Selbsterhaltung, Selbstregulierung und Selbstwiederherstellung« (211), die er allein dem Organismus zuspricht, auf die Maschine zu übertragen. In der Kybernetik erblickt er eine Fortsetzung des Bekannten: »Die Konstruktion von Servomechanismen oder elektronischen Automaten verschiebt das Verhältnis des Menschen zur Maschine, ohne jedoch ihren Sinn zu verändern.« (212)<sup>24</sup> Auch diese Maschinen sind für ihn biologische Phänomene der Anpassung von Umgebungen. Was darüber hinaus möglich sein könnte, schimmert in einigen Zeilen durch, bleibt aber ansonsten ungedacht.

Canguilhem zeigt damit deutlich die Beschränkung des kybernetischen Maschinenbegriffs, der etwa bei Wiener noch vom Organismus her gedacht wurde, offenbart aber zugleich die Reichweite, die auch einen organischen Maschinenbegriff wie seinen eigenen grundsätzlich begrenzt. Maschinen, die Maschinen konstruieren, die weder Extensionen von Organen noch Repräsentationen eines Wissens, weder Hilfsmittel zur Gestaltung von *milieus* noch technische Problemlösungen sind, lassen sich damit nicht mehr beschreiben – kybernetische Maschinen, so könnte man formulieren, die den Maschinenbegriff der Kybernetik selbst übersteigen, weil sie weder auf einen Organismus noch auf eine Organisation rückführbar sind. Doch wie diese Maschinen dann zu denken seien, darauf gibt Canguilhem keine Antwort, sondern deutet nur an, dass sie über keine Finalität und keine Teleologie mehr verfügen würden. Sie haben keinen Bezug zum Leben, weil sie kein Vorbild und keinen Konstrukteur

---

22 Canguilhems Wortwahl ist in dieser Hinsicht geschickt: »Konstruktion« lässt die Möglichkeit der »Fortpflanzung« nicht zu, doch ist es eben diese Ebene, die im Endeffekt betroffen ist. Wenn Maschinen Maschinen konstruieren, würden sie die reproduktive Funktion des Lebens in sich aufnehmen.

23 Vgl. zur Lebendigkeit der Maschinen auch die Überlegungen Donna Haraways in: Joseph Schneider: »Conversations with Donna Haraway«, in: Ders. (Hg.): *Donna Haraway. Live Theory*, London 2005, S. 114–156, hier S. 139.

24 So auch Henning Schmidgen: »Mechanische Philosophie und Kybernetik ersparen sich den zeitaufwändigen Durchgang durch die Technik, der Canguilhem zufolge erforderlich ist, um zu wissenschaftlichen Begriffen zu kommen, die dem Gegenstand der Biologie, dem Leben angemessen sind.« Henning Schmidgen: »Nachwort. Über Maschinen und Organismen bei Canguilhem«, in: Ders. (Hg.): *Wissenschaft, Technik, Leben. Beiträge zur Historischen Epistemologie*, Berlin 2006, S. 157–178, hier S. 170.

haben. Fraglich wird, ob sie ein Phänomen des Lebens bleiben und was ›Leben‹ dann heißen würde.

### *Medien und Metaphern: Kittler und der Mensch*

Was bei Canguilhem ungedacht blieb, bildet für das Kittler'sche Denken ein Gravitationszentrum. Im Gegensatz zu Canguilhem affirmiert Kittler das Ende des Menschen in seiner bisherigen Gestalt und ist für seinen vermeintlichen Posthumanismus häufig kritisiert worden. Er wendet sich vehement gegen die These, dass »natürlich der Mensch das Subjekt aller Medien«<sup>25</sup> sei. Seine Provokationen über die Überflüssigkeit des Menschen sind berüchtigt und häufig vernachlässigt worden, weil in Kittlers Äußerungen nicht immer eindeutig zwischen einem Argument und einer Übertreibung zu unterscheiden ist: »[D]aß das Symbolische die Welt der Maschine heißt, kassiert den Wahn des sogenannten Menschen, durch eine Eigenschaft namens ›Bewusstsein‹ anders und mehr als ›Rechenmaschine‹ zu sein.«<sup>26</sup> Doch wie ich im Folgenden zeigen möchte, liegt solchen Aussagen, aller berechtigten Kritik an ihrer Leichtfertigkeit zum Trotz,<sup>27</sup> eine ähnlich tiefgreifende Gegenwartsdiagnose zugrunde wie jene Canguilhems.

Wie das Zitat bereits verdeutlicht, sieht Kittler in der Ausschaltung des Menschen eine der entscheidenden theoretisch-technischen Entwicklungen der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts, die von den auf Sinn, Geist, Bewusstsein oder den Menschen konzentrierten Wissenschaften nicht erfasst werden könne. Kittlers reformatorische ›Wissenschaft der Medien‹ hingegen setzt dazu an, diesen Geist wie im gleichnamigen Buch aus den Geisteswissenschaften »auszutreiben«<sup>28</sup> und eine technisch informierte Sprache zu finden, um nicht selbst überflüssig zu werden. Kittlers Wissenschaft soll ohne Rückbezug auf die letzte Instanz eines, der Maschine entgegengesetzten und von der Technik ausgeklammerten, Menschen auskommen. Zugleich setzt sie auf das Bedrohliche, das einer Technik innewohnt, die den Menschen weder als Vorbild nimmt noch als sein Nachbild Funktionen seines Organismus' erweitert.

Eng mit der Absage des Poststrukturalismus an den Menschen verwandt, aber bei weitem nicht posthumanistisch in dem Sinne, in dem dieses Konzept im 21. Jahrhundert verwendet wird, ist der Mensch für Kittler nicht länger der Ausgangspunkt

25 Kittler: *Optische Medien*, a.a.O., S. 22.

26 Kittler: *Grammophon, Film, Typewriter*, a.a.O., S. 30.

27 Vgl. dazu Jens Schröter: »Der König ist tot, es lebe der König. Zum Phantasma eines technologischen Subjekts der Geschichte«, in: Johannes Angermüller, Katharina Bunzmann und Christina Rauch (Hg.): *Reale Fiktionen, Fiktive Realitäten. Medien, Diskurse, Texte*, Hamburg 2000, S. 13–24.

28 Vgl. Friedrich Kittler: *Austreibung des Geistes aus den Geisteswissenschaften. Programme des Poststrukturalismus*, Paderborn 1980.

allen Wissens und kein Grund der Wahrheit. So werden in seinen Schriften Humanismus und Geist letztlich selbst als Machtinstrumente bloßgestellt, die dazu führen, dass die bedeutenden technischen Vorgänge im Hintergrund verdeckt werden. Die Rede vom Menschen, so könnte man mit Kittler sagen, verstellt den Blick auf die Technik, die diesen Menschen erst hervorbringt.

Dies geschieht, wie Kittler vor allem in seinen Vorlesungen *Eine Kulturgeschichte der Kulturwissenschaft* und *Optische Medien* sowie in den Aufsätzen der Jahrtausendwende vertreten hat, in zwei Dimensionen: die erste These lautet, dass technische Medien durch ihre Übertragungs-, Speicherungs- und Verarbeitungsprozesse Funktionen des Menschen prozessieren und schließlich ersetzen, der Mensch also technisch fabriziert wird. Nach der zweiten These stellen Medien und Maschinen Modelle und Metaphern bereit, die Wissen vom Menschen und damit dessen historische Erscheinungsformen ermöglichen. Um vor dem Hintergrund des bisher Erörterten Kittlers Position klarer darzustellen, möchte ich diese beiden Aspekte kurz nachzeichnen, um am Ende die Beschränkungen zu zeigen, denen sein Maschinenbegriff unterliegen mag.

Technische Medien wie Grammophon, Film und Typewriter leisten, so hat Kittler immer wieder gezeigt, eine Entkopplung von menschlichen Sinnen und ihrer Codierung in Daten und Information. Zugleich adressieren sie den Menschen, machen ihn ansprechbar. Im Gegensatz zu Marshall McLuhan, für den alle Medientechniken als Extensionen des Menschen an dessen Körper gebunden bleiben und in Form der globalen Netze der Elektrizität bzw. der Elektronik noch das Zentralnervensystem externalisieren, geht es Kittler um eine Autonomie von Medien und Maschinen. Sie übersetzen das, was Menschen wahrnehmen, in unwahrnehmbare Codes und Temporalitäten. In ihren Akten des Speicherns, Übertragens und Verarbeitens wird mithin alles prozessiert, was später für den Menschen aufbereitet werden muss. Diesen letzten Schritt der Aufbereitung von Benutzeroberflächen deutet Kittler als eine residuale Geste der Menschenfreundlichkeit. Auch ohne ihn würden Maschinen speichern, übertragen und verarbeiten. Zu versuchen, ihre »absolut autarke[n] Sphären«<sup>29</sup> vom Menschen her zu verstehen oder ihn als ihren Horizont zu setzen, verhindert nach Kittler, jene vom Menschen unabhängige Welt der Maschine zu beschreiben, die eine Welt des Symbolischen sei und in der alle Entscheidungen darüber getroffen werden, was Menschen wahrnehmen, wissen, können und dürfen. In seinem 1989 veröffentlichten Text »Die Welt der Maschine – Eine Welt des Symbolischen« spielt Kittler durch, was es bedeutet, wenn Erkenntnis und Wahrnehmung von Maschinen übernommen werden:

»Was Mensch heißt, bestimmen keine Attribute, die Philosophen den Leuten zur Selbstverständigung bei- oder nahelegen, sondern technische Standards. Jede Psychologie oder

---

29 Kittler: *Optische Medien*, a.a.O., S. 8.

Anthropologie buchstabiert vermutlich nur nach, welche Funktionen der allgemeinen Datenverarbeitung jeweils von Maschinen geschaltet, im Reellen also implementiert sind.«<sup>30</sup>

Dieses Verhältnis von Mensch und Maschine bedeutet zum einen, dass menschliche Wahrnehmung und die Interaktion zwischen Mensch und Maschine allenfalls Oberflächeneffekte dieser Wirklichkeit sind. Nichts von dem, was Computer schalten, ist für unsere Sinne wahrnehmbar. Diese Prozesse können nicht von der *aisthesis* her verstanden werden. Zum anderen folgt daraus die Ablösung des Menschen als dem Subjekt und dem primären Handlungsträger der Welt. Die Foucault'sche empirisch-transzendente Doublette des Menschen, in deren Form »man Kenntnis von dem nimmt, was jede Erkenntnis möglich macht«<sup>31</sup>, wird für Kittler obsolet. Um es in den Worten Geoffrey Winthrop-Youngs zu sagen:

»He [Kittler, F. S.] is not arguing that computers are artificial human brains, or that they digitally ape specifically human ways of thinking. Rather, they optimize certain patterns of information processing that were also imposed on human beings and that subsequently were mistaken for innate human qualities. Where subjects were, there programs shall be – because programs were there in the first place.«<sup>32</sup>

Maschinen machen also in unterschiedlichen historischen Schritten und mit verschiedenen Technologien Menschen, indem sie Maschinen machen. In diesem Sinne hören »Nachrichtentechniken auf [...], auf Menschen rückführbar zu sein, weil sie selber, sehr umgekehrt, die Menschen gemacht haben.«<sup>33</sup> Sie sind keine Nachbildungen wie künstliche Gehirne, sondern greifen direkt in die informationsverarbeitenden Prozesse des Körpers ein, indem sie diese externalisieren, supplementieren oder ersetzen. »Um Funktionen des Zentralnervensystems technisch zu implementieren (und damit überflüssig zu machen), musste es erst einmal nachgebaut werden.«<sup>34</sup> Wenn Kittler Medien wie in diesem Zitat als Re-Konstruktion des Zentralnervensystems beschreibt, dann fällt er zwar wieder in die analogische Rede zurück, deutet aber auch an, dass sich der Übergang zwischen Mensch und Maschine auf der Ebene des Wissens und seiner Implementierung abspielt. Denn Wissen vom Menschen erlangen wir erst, wenn, wie bereits eingangs zitiert, »Medien Modelle und Metaphern bereitstellen«<sup>35</sup>. Wissen über Sinnesorgane ist in dieser Hinsicht das, was sich über den Menschen aussagen oder erforschen lässt, »weil sie [die Medien, F.S.] zur strategischen Überrollung seiner Sinne entwickelt worden sind.«<sup>36</sup> Anhand einer Ma-

30 Friedrich Kittler: »Die Welt des Symbolischen - Eine Welt der Maschine«, in: Ders. (Hg.): *Draculas Vermächtnis. Technische Schriften*, Leipzig 1993, S. 58–80, hier S. 61.

31 Foucault: *Die Ordnung der Dinge*, a.a.O., S. 384.

32 Geoffrey Winthrop-Young: *Kittler and the Media*, Cambridge 2013, S. 80.

33 Kittler: *Grammophon, Film, Typewriter*, a.a.O., S. 306.

34 Ebd., S. 116.

35 Kittler: *Optische Medien*, a.a.O., S. 28.

36 Ebd., S. 31

schine oder eines Mediums – eine Differenzierung beider Begriffe findet man bei Kittler nicht – wird demnach ein Wissen formiert, das in der Folge dazu dient, organische Funktionen oder den Organismus als Ganzen zu beschreiben. Besonders prägnant sind in dieser Hinsicht die Analogien, die zwischen optischen Instrumenten vom Fernrohr über das Kino bis hin zum Fernsehen und dem menschlichen Sehapparat gezogen werden. Der metaphorische Abgrund zwischen Sinnesorgan und Medium wurde häufig, beispielhaft im Ansatz Ernst Kapps, übersprungen und letzteres als Fortsetzung des ersteren aufgeladen, wodurch aus der Projektion eine Extension wurde. Kittler geht es hingegen um die Historisierung noch der These der Organprojektion. Medien präsentieren eben deswegen etwas vom Menschen Wahrnehmbares, das heißt dem kleinen Frequenzbereich seiner Organe Angepasstes, um diese Organe zu kontrollieren und nutzbar zu machen – wie all die Kriegstechnologien, die Kittler zufolge menschliche Sinne zur Feindbekämpfung implementiert haben.

Auf dieser Ebene kommt es darauf an, zu zeigen, wie in unterschiedlichen historischen Etappen jeweils neue Medien Neues über den Menschen sagbar machen, indem sie ihre eigene Kapazität als Modell für den Menschen zur Verfügung stellen. Als Metapher können diese Modelle wiederum auf den Menschen bezogen werden. Stefan Rieger hat diesen Sachverhalt an Kittler anschließend wie folgt ausgedrückt: »Mensch und Medium sind vielmehr in ein Figurationsverhältnis eingespannt, das die Rede über den Menschen als Spiegelseite einer Rede über die Medien und umgekehrt die Rede über die Medien als Rede über den Menschen aufscheinen lässt: Techno- und Anthropomorphismus oszillieren bis zu einem Punkt, der die Gültigkeit des Differenzschemas Mensch/Medium selbst in Frage zu stellen vermag.«<sup>37</sup> Medien machen also den Menschen, indem sie Wissen über ihn produzieren, das sie als »anthropologische Aprioris«<sup>38</sup> unter ihre eigenen Bedingungen stellen.

Im Hintergrund der ersten These – dass technische Medien Funktionen des Menschen prozessieren – steht eine radikale Entkopplung von Mensch und Medium oder Organismus und Maschine. In der Epoche technischer Medien verschiebt sich ihre Hierarchie derart, dass der Mensch nicht mehr an oberster Stelle steht.<sup>39</sup> Die zweite These – dass Medien Metaphern bereitstellen – expliziert darauf aufbauend eine Ab-

37 Rieger: *Individualität der Medien*, a.a.O., S. 13f. Christoph Hoffmann hat gezeigt, wie sehr Kittlers Ausführungen das Selbstverständnis der Sinnesphysiologie des 19. Jahrhunderts reproduzieren und darin die konkreten Experimentalsituationen in den Labors vernachlässigen: »Dagegen werden die Sinne weder als Vorbilder von Instrumenten und Apparaten begriffen, noch wird ihr Verhalten in Bezug auf Instrumente und Apparate auseinandergesetzt und formuliert. Die Sinne werden *gleich* Apparaten, aber nicht *als* Apparate untersucht.« Hoffmann: *Unter Beobachtung*, a.a.O., S. 276.

38 Kittler: *Grammophon, Film, Typewriter*, a.a.O., S. 167.

39 Auf einen ähnlichen Gedanken wie Kittler aufbauend hat Mark Hansen in seinen Schriften begonnen, einen neuen Maschinenbegriff zu entwerfen, der einige dieser Punkte aufnimmt und versucht, die Unterscheidung zwischen Menschen und Nicht-Menschen zu umgehen. Vgl. Mark B. N. Hansen: »Engineering Pre-individual Potentiality. Technics, Transindividuation, and 21st-Century Media«, in: *Substance* 41 (2012), S. 32–59.

hängigkeit des Menschen von Medien, ohne die es ihn als Wissensobjekt nicht geben könne. Aus der neuen Position des Menschen gegenüber der Maschine folgt für Kittler die Lesbarkeit seiner historischen Kontingenzen. Beide Thesen laufen darin zusammen, dass zwar seit jeher Wissen vom Menschen Wissen von und durch Medien ist, ihr Verhältnis aber seit der Einführung technischer Medien im 19. Jahrhundert reorganisiert wird, weil die Sinne nunmehr durch unterschiedliche technische Verfahren einzeln adressierbar sind. Wenn ihre Daten gespeichert, übertragen und verarbeitet werden können, löst dies die Einheit eines aller Technik vorgängigen Subjekts auf. Der Computer stellt in seiner Funktion, die Eigenschaften aller anderen Medien in sich aufzunehmen und diese Aufspaltung zu synthetisieren, die bis in die Gegenwart wirksame Eskalation dieser Geschichte dar.<sup>40</sup> An ihrem Ende steht, so Kittler, das Ende des »sogenannten Menschen«<sup>41</sup>.

Man kann Kittlers Thesen in vielerlei Hinsicht kritisieren und in seinem Zugang zur Technik einen Traum ihrer Transzendenz vermuten. Doch zum einen hat zumindest die zweite These zu einer viralen und überaus erfolgreichen Forschungstätigkeit angeleitet. Zum anderen haben die Provokationen Kittlers deutlich gemacht, dass die tradierte Hierarchie von Mensch und Maschine oder Natur und Technik, die noch den Einflussbereich der Geisteswissenschaft definierte, neu bestimmt werden musste. In einem Interview mit Nicholas Gane und Stephen Sale antwortet Kittler 2007 auf die Frage, warum er die Grenze von Technik und Natur aufzuheben trachte: »Silicon is nature calculating itself. If you leave out the part of engineers who write little structures on silicon you see one part of matter calculating the rest of matter.«<sup>42</sup> Die Autonomie der Maschine verwirklicht sich in dieser Selbstbeobachtung der Natur in der Maschine und durch die Maschine: an die Stelle der Selbsterkenntnis tritt die Selbstberechnung. Ihr Resultat ist Übereinstimmung mit sich selbst. In einer hegelianisch anmutenden Aufhebungsfigur resultiert diese Selbsterkenntnis von Maschinen für Kittler im Ende des Menschen. Dass sich »dieser leuchtende, erkennende Teil der Natur mit sich selbst rückkoppelt«<sup>43</sup>, ist der Horizont jener Thesen, in denen der Mensch weder als Vorbild noch als Benutzer erscheinen kann und letztlich gar keinen Ort mehr hat.

Die zitierten Aussagen mögen polemische Zuspitzungen darstellen. Kittler hat dennoch, wie gezeigt, immer wieder betont, dass nicht wir unsere Maschinen machen, sondern die Maschinen uns. Sicherlich verstellen die Verabsolutierungen Kitt-

40 An dieser Stelle wäre es möglich, Kittlers Geschichtsmodell zu kontextualisieren, indem Techniken in ihrer eigendynamischen Entwicklung »nur aufeinander Bezug« (Kittler: *Optische Medien*, a.a.O., S. 22) nehmen und damit »vom individuellen und kollektiven Körper des Menschen völlig abgekoppelt« (ebd.) sind.

41 Kittler: *Grammophon, Film, Typewriter*, a.a.O., S. 3.

42 Nicholas Gane und Stephen Sale: »Interview with Friedrich Kittler and Mark Hansen«, in: *Theory Culture Society* 24 (2007), S. 323–329, hier S. 324.

43 Friedrich Kittler: »Gespräch mit Alexander Kluge«, in: Ders.: *Short Cuts*, Frankfurt am Main 2002, S. 269–282, hier S. 270.

lers, die etwa Dieter Mersch in seiner Kritik am Technikapriori hervorgehoben hat, die Valenz der Argumente. Maschinen werden weiterhin von Menschen gebaut, programmiert und verwendet.<sup>44</sup> Nimmt man mit Canguilhem die poetischen Akte des Herstellens oder mit Kittler die Autonomie der Maschine in den Blick, wird jedoch deutlich, dass der Konflikt die Definition des Menschen als solchem berührt. Kittler mag dahingehend die Seite des Menschen vernachlässigen, der Maschinen erzeugt und seinen Weltzugang durch die Technik gewinnt. Philosophisches Denken hat jedoch, darin stößt Kittlers Zuspitzung auf einen wunden Punkt, allzu oft die Seite der Maschine ignoriert und darum so große Schwierigkeiten, den gegenwärtigen Techniken zu begegnen, welche die Rolle des Menschen in Frage stellen. Schnell bleibt dabei der Status des Menschen als Herrscher über die Technik unbefragt. Eine Rückkehr zum Handwerk und ein Rückbezug aller Technik auf den Menschen, wie es etwa Richard Sennett fordert, machen zwar deutlich, wie sehr die Werkzeuge des Menschen sein In-der-Welt-Sein prägen, argumentieren aber unter Absehung nahezu jeder Maschine.<sup>45</sup> Der Computer taucht bei Sennett zwar auf, aber nur als Werkzeug, mit dem man Aufgaben schneller oder effektiver erledigen kann, als man es zuvor zu tun vermochte. Die Frage, ob der Computer über die Instanz des Menschen hinausgeht, bleibt ungestellt.

Mit Kittler lässt sich zeigen, dass die in solchen Philosophien vorherrschende Analogie von Mensch und Maschine zwar Wissen generiert, aber die Möglichkeit übergangen wird, dass Maschinen autonom werden könnten. Mit einer solchen Autonomie sind wir jedoch heute konfrontiert: etwa mit Fahrsystemen im Auto, mit *Ambient Assisted Living* und Mikroentscheidungen im Internet der Dinge. Die Analyse von *Big Data* nimmt gerade in der Verknüpfung solcher Technologien dem Menschen Entscheidungen ab und agiert vielmehr an seiner Stelle. Zwar programmieren und bauen weiterhin Menschen. Doch die Zeiten, in denen diese Technologien Entscheidungen fällen, liegen, wie Mark Hansen betont hat, weit unter der Schwelle menschlicher Kapazitäten. Hansen sieht in den Netzen von GPS und RFID eine Ausdehnung des Empfindungsvermögens auf Technologien, wodurch mobile Medien in ein ubiquitäres Netzwerk der Distribution von Informations- oder Energieströmen und schließlich auch von Dingen und Menschen eingewoben werden. So würde die Zentralstellung des Menschen als Instanz des Wahrnehmens durch die allgegenwärtige technische Kapazität in Frage gestellt. Die Bedeutung des menschlichen Subjekts als Empfänger medialer Übertragungen sei aufgehoben oder wenigstens fraglich, weil Medien selbst in der Übertragung Daten zur Organisation ihrer

---

44 Vgl. Dieter Mersch: »Technikapriori und Begründungsdefizit. Medienphilosophien zwischen uneingelöstem Anspruch und theoretischer Neufundierung«, in: *Philosophische Rundschau* 50 (2003), Heft 3, S. 193–219.

45 Vgl. Richard Sennett: *The Craftsman*, New Haven 2008.



Umgebung sammeln, ohne dabei noch auf die Leistungen der Sinneswahrnehmung angewiesen zu sein.<sup>46</sup>

Bei der Beschreibung vernetzter Technologien gerät man daher auch mit Bezug auf Kittler allzu schnell ins Stocken, weil er Computer nur als singuläre, unverbundene Geräte denkt. Hier nun kann man erneut mit Canguilhem ansetzen und fragen, wo eine Neubestimmung der Maschine beginnen müsste – ohne allerdings in seinen Überlegungen eine Antwort zu erwarten.

## *Schluss*

Die beiden vorgestellten Maschinenkonzepte sind offensichtlich nur bedingt geeignet, wichtige Züge der gegenwärtigen »technologischen Bedingung«<sup>47</sup> zu erfassen. Sie ergänzen oder spiegeln sich freilich auch nur ansatzweise. Kittlers Überlegungen bleibt die, von Canguilhem in Anschlag gebrachte, Koevolution von Technik und Lebendigem verschlossen, wodurch der Mensch nicht als ein originär technisches Wesen in den Blick kommt. Die Frage nach dem Körper – auch in seiner metaphysischen Dimension – legt Kittler zu schnell beiseite, als dass er die Maschine als in die Selbstausslegung des Lebendigen involviert begreifen könnte. Das Defizit von Canguilhems Ansatz für heutige Unternehmungen liegt hingegen darin, den Eigensinn der Technik nicht zu erfassen. Den Einbruch der Automation und des Digitalen hat Canguilhem auch in seinen späteren Schriften nicht bedacht. Ihre Stärken haben beide Konzepte, vereinfacht gesagt, dort, wo Technik als biologisches Phänomen bzw. die Materialität der Kommunikation in den Mittelpunkt tritt. Darüber hinaus weisen beide Ansätze einen Überschuss auf, etwas, das ihren eigenen theoretischen Rahmen sprengen könnte: Maschinen, die Maschinen hervorbringen bei Canguilhem und die Aufhebung oder Verschiebung des Dualismus von Mensch und Technik bei Kittler.

Versteht man beide Ansätze aus ihrer Zeit heraus, um ihre Beschränkungen weniger auf konzeptuelle Probleme zurückzuführen, sondern selbst als historische zu begreifen, wird deutlich, dass es sich nicht um polare oder einander relativierende Sichtweisen handelt. Vielmehr kann man beide Ansätze – in ihren Zuspitzungen wie in ihren Unzulänglichkeiten – gegeneinander querlesen und als Versuche verstehen, den Status von Maschinen in ihrer Gegenwart zu erfassen. Dies wiederum kann als Inspiration dienen, heute auf andere, aber von diesen Positionen informierte Weise über das Konzept der Maschine nachzudenken.

---

46 Vgl. Mark B. N. Hansen: *Feed-forward. On the future of twenty-first-century media*, Chicago 2014.

47 Vgl. Erich Hörl: »Die technologische Bedingung. Zur Einführung«, in: Ders. (Hg.): *Die technologische Bedingung. Beiträge zur Beschreibung der technischen Welt*, Frankfurt/Main 2011, S. 7–53.

So kann einerseits deutlich werden, dass Canguilhem's Maschinenkonzept zu einem Zeitpunkt artikuliert wird, zu dem es die erwähnten technologischen Entwicklungen auf die Probe stellt. Wo der Mensch fraglich wurde, ersetzt man im Rahmen der Kybernetik und der Automatisierung seine Position durch die Maschine. Doch noch über die Rationalisierungsprozesse des 20. Jahrhunderts und die daran anschließenden Trans- oder Posthumanismus-Debatten hinaus steht im Hintergrund von Canguilhem's Überlegungen eine konzeptuelle Verschiebung. Mit Kittler wird die historische Situation Canguilhem's als jene lesbar, in der es vielleicht zum letzten Mal möglich erschien, die Maschine vom Organismus her zu bestimmen. Dass Canguilhem's Text von Maschinen, die Maschinen konstruieren, heimgesucht wird, spricht dafür, dass die Ahnung vom Ausbruch der Maschine aus der bestehenden begrifflich-konzeptuellen Ordnung zu diesem Zeitpunkt langsam Kontur gewann.

Andererseits wird durch die Querlektüre sichtbar, wie plausibel Kittler's materialistische Theorie der Medien seit den 1980er Jahren war, um die Ausklammerung des Technischen in der Kulturwissenschaft zu überwinden. Mit Canguilhem betrachtet wird der historische Ort von Kittler's Einsatz deutlich. Mit dem neuen Zugang zur Technik musste, zuspitzend gesagt, deren andere Seite – der Mensch, das Soziale, die Vernetzung – vernachlässigt werden, weil es Kittler noch nicht um die Überwindung dieses Dualismus als solchem, sondern nur um einen Ausgleich gegenüber der Verabsolutierung des Humanen ging oder gehen konnte. Mit Canguilhem, so möchte ich behaupten, wird Kittler als letzter Denker einer Maschine lesbar,<sup>48</sup> die letztlich nur eine Maschine ist und kategorial vom Menschen getrennt bleibt, so dass dieser ausgestrichen werden kann. Noch darin, dass er der Maschine jede über ein metaphorisches Wissen hinausgehende Analogie zum Organismus abspricht und sie vielmehr als dessen Ersetzung versteht, bleibt Kittler dem Dualismus von Mensch und Technik verhaftet. Er versucht, sich der von Canguilhem formulierten Komplexion von Maschinen konstruierenden Maschinen durch eine radikale Affirmation zu entziehen und hebt dabei die eine Seite der Gegenüberstellung von Mensch und Technik auf. Was in begrifflicher und konzeptueller Hinsicht die Folgen der ausgerufenen absoluten Autarkie der Maschine sein könnten, bleibt hingegen ungedacht.

Von diesem Gedanken an die womöglich letzte Maschinentheorie her wird vielleicht auch Kittler's radikale Ausklammerung des Sozialen und des Vernetzten verständlich. Kittler's Maschinen sind Einzelgeräte, im Idealfall Personal Computer ohne Personal und ohne Netzwerk. Zumindest gibt es in diesem Netzwerk keine anderen Menschen, sondern nur andere Computer. Kittler's Lösung für die Frage, was geschieht, wenn Maschinen nur noch untereinander in für Menschen unlesbarem Code kommunizieren, liegt in der Ausschaltung des Menschen – und dem Ignorieren der Notwendigkeit, mit dieser neuen *téchné* auch eine neue *poiesis* und damit ein neues

---

48 Diesen Gedanken hat Christina Vagt/Berlin mit mir geteilt.

Konzept des Lebendigen wie der Maschine zu entwerfen. Eben dies ist jedoch, so scheint mir, die Herausforderung, vor der wir heute stehen: Wenn die bislang dem Menschen vorbehaltenen Fähigkeiten der *poiesis* an Technik übergehen und diese über ein Vermögen der Hervorbringung verfügt, gilt es, die von diesem Vermögen abhängigen Konzepte der Arbeit, des Sozialen oder der Maschine neu zu durchdenken. Was ist also, diese Frage möchte ich abschließend skizzieren, der historische Ort, von dem aus heute über die Maschine nachgedacht, diese Konzept überholt oder es auf eine neue Grundlage gestellt werden kann?

An dieser Stelle lassen sich selbstredend nur einige wenige Richtungen andeuten, in die solche Überlegungen führen könnten. So ist etwa die Unzulänglichkeit, Maschinen oder Technologien allgemein als Mitteln zu Zwecken zu beschreiben, oft hervorgehoben worden.<sup>49</sup> Weitreichende Debatten um Mittel und Zwecke der Technik sowie die Befürchtung, der Mensch werde zum Mittel der Maschine, anstatt diese als Mittel für seine Zwecke zu nutzen, könnten vor diesem Hintergrund reformuliert werden, denn auch die Kennzeichnung dieser Maschinen als Selbstzwecke wird nicht ausreichen, ihren gegenwärtigen Einfluss zu erklären. Vielmehr bietet es sich an, technikphilosophische Grundbegriffe an dieser Stelle neu zu perspektivieren – und zwar auch jenen der Maschine.<sup>50</sup> Damit verbunden sein könnte ein neues Verständnis von Arbeit, denn wenn Maschinen selbst poetische Fähigkeiten erhalten würden, dann würde der hervorbringende Anteil der Arbeit, in dem nicht nur eine Aufgabe verrichtet, sondern Welt erzeugt wird, einen anderen Status erlangen. Was wäre dann, so kann man spekulativ weiterfragen, eine Sozialität, in der Welterzeugung keine genuin menschliche Fähigkeit mehr wäre?

Problemstellungen wie diese zeigen, dass es angesichts der gegenwärtigen technologischen Lage gilt, vor einem anderen Hintergrund als dem Canguilhems und Kittlers, aber von den Punkten ausgehend, an denen ihre Überlegungen an ein Ende gekommen sind, die Zukunft von Maschinen zu verstehen, die Menschen weder überflüssig machen noch nach ihrem Vorbild gedacht sind. Vielmehr verketten sie menschliche und nicht-menschliche Akteure und sind darin weder rein sozial noch rein technisch. Sie im Stil Kittlers gänzlich vom Sozialen abzuschneiden, ist nicht mehr ratsam, weil vernetzte Maschinen dabei sind, dieses Soziale auf eine noch nicht absehbare Weise zu transformieren, indem sie alle Beziehungen von Menschen, ihre Arbeit und ihre Wahrnehmung in sich aufnehmen. Maschinen heute vom Organismus her zu denken verdeckt ihren Eigensinn und damit die in Anlehnung an Arendt gestellte Frage, was Maschinen tun, wenn sie tätig sind. Eine solche neue Perspektive sollte die impliziten Vorentscheidungen sowohl Canguilhems als auch

---

49 Etwa Gerhard Gamm: *Nicht nichts. Studien zu einer Semantik des Unbestimmten*, Frankfurt am Main 2000, S. 275.

50 Vgl. Christoph Hubig: *Die Kunst des Möglichen. Grundlinien einer dialektischen Philosophie der Technik, Bd. 1: Technikphilosophie als Reflexion der Medialität*, Bielefeld 2006, S. 193ff.

Kittlers umgehen. Zugleich könnte es so möglich werden, Maschinen, die Maschinen konstruieren, in ihrer *poiesis* und ihrer *téchnê* in den Blick zu bekommen, in ihrem Einfluss auf das Leben, die Arbeit, das Soziale und das Denken. *Poiesis* könnte dann zu einem Prüfstein werden, an dem sich zukünftige Theorie beweisen muss.

Seelenabdruck oder was sonst?  
Zur Kritik des Hirnbildgebrauchs\*

*Abstract*

Die Leitfrage lautet: Was ist eigentlich sichtbar, wenn man sich Hirnbilder als Ergebnis bildgebender Verfahren betrachtet? Und was erblickt man, wenn man sich stattdessen Elektroenzephalogramm-Kurven anschaut? In der im Text zum Fallbeispiel gemachten Erfassung der Hirntätigkeit der beiden Autoren wird dargelegt, was sich in den Einzelschritten der Bildgebung ereignet, an welcher Stelle Algorithmen das ›Zeichnen‹ übernehmen und welche neurowissenschaftlichen Vorannahmen zum Zug kommen.

The key problem raised in the essay is: What do images of the human brain reveal when looked at? And what does one see when one instead considers electroencephalogram curves? The analysis of the authors' cerebral activities (taken as a paradigmatic example of brain activity in general) shows what occurs during the individual steps of brain imaging, at which step algorithms enter the scene, and which neuroscientific hypotheses underlie functional brain imaging.

*Einleitung*

1996 konnte man in einem neurowissenschaftlichen Lehrbuch eine Abbildung erblicken, die sowohl dem gesunden Menschenverstand wie auch jeder theoretisch plausiblen Erwartung widersprach. Es handelte sich um die Illustration eines Menschenhirns, die in bildgebenden Verfahren entstanden war. Das war ein ungeschöntes, unbearbeitetes Bild eines Organs, in dem, wie es heißt, die Psyche ihren Sitz habe. Aber auf der Abbildung (siehe Abbildung 1) befand sich die Psyche auch *außerhalb* der deutlich abgegrenzten Schädeldecke.

---

\* Wir danken den Mitgliedern der Arbeitsgruppe Brainclocks/Cognitive Neuroscience am Brain Imaging Center Frankfurt, insbesondere Marion Behrens und Christian Keller, für die methodische Beratung und Unterstützung bei der Erhebung und Auswertung der Kernspindaten, sowie Nadine Conradi für die EEG-Auswertungen. Ferner gilt unser Dank Hadas Okon-Singer (University of Haifa) für die Überlassung des experimentellen Paradigmas wie für die Unterstützung bei der Umsetzung. Für wertvolle Hinweise sei auch Rom Harré (Georgetown University, Washington DC) gedankt.

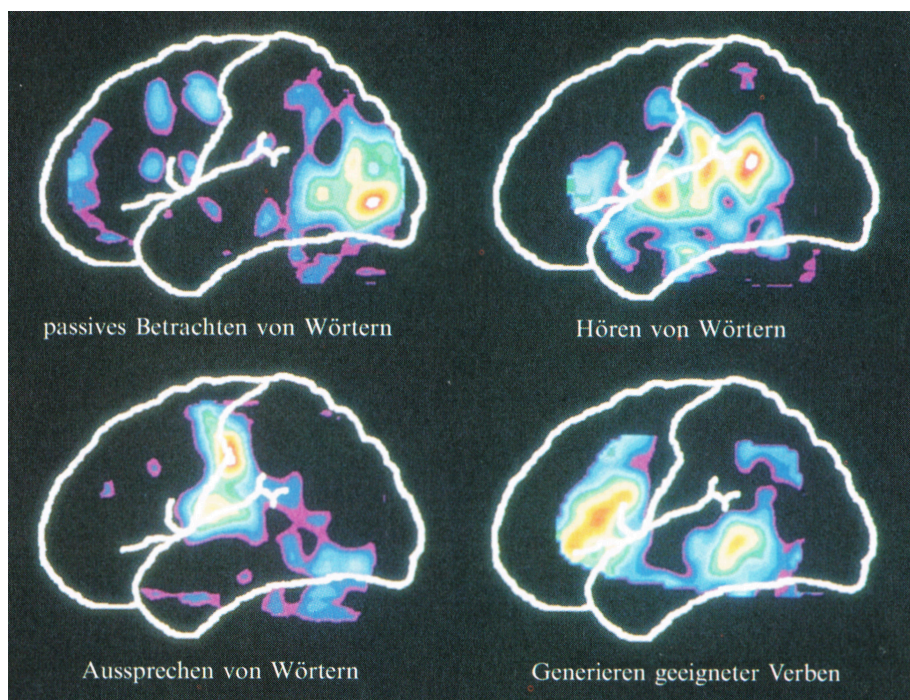


Abb. 1: Vier PET-Bilder aus einer Sitzung der Prüfung von Wortlese- und Wortfindungsfunktionen.<sup>1</sup>

Betrachtete man ohne Nachgedanken und ohne Vorurteile das, was die Abbildung zeigte, musste man den Schluss ziehen, dass Hirnprozesse auch außerhalb des Körpers stattfinden können. Da allgemein angenommen wird, dass Leistungen wie Lauschen, Lesen, Sich-Erinnern, Vorstellen, in einem Wort: dass intellektuelle oder geistige oder (wie es früher hieß) seelische Tätigkeiten durch Aktivierung bestimmter Hirnbereiche vollzogen werden, gab die besagte Abbildung etwas radikal Kontrafaktisches zu sehen. Sie zeigte psychische Tätigkeit dort, wo sie nicht hätte sein dürfen. Sie lieferte einen Beleg für die Existenz psychischer Prozesse, die sich völlig autonom und losgelöst von körperlichen Verrichtungen ereignen.

<sup>1</sup> Die Hirnbilder in dieser Abbildung stammen zwar aus einem Positronen-Elektronen-Tomographen (PET), der völlig anders funktioniert als jede Magnetresonanztomographie-Maschinerie. Am sonderbaren Charakter der PET-Hirnbilder ändert dies allerdings nichts. Und da vorliegender Essay Hirnbilder thematisch in den Vordergrund rückt, ändert das bildgebende Verfahren als solches auch nichts am sonderbaren Aussehen der Verbildlichung psychischer Tätigkeiten.

Die Abbildung widerlegte also sinnfällig die Theorien der Materialisten aller *couleurs* und gab den traditionell lästigen Vertretern eines auf René Descartes zurückgehenden Dualismus halbwegs Recht. Denn auf der Abbildung waren Teile des Psychischen vom Physischen abgelöst. Was Anderes als selbsttätiges Psychisches könnte denn *außerhalb* des Schädels, gleichsam in der Luft schwebend, überhaupt denkbar sein? Das Bild rechtfertigte die hellenische Terminologie, nach der *pneuma* sowohl die Luft als auch die Seele bezeichnete. Oder die Abbildung zeigte etwas metaphysisch und ontologisch Unmögliches. Nicht, weil sich Unmögliches von selbst in das Bild eingeschlichen hätte. Sondern aus technisch erklärbaren, auf die Maschinerie der bildgebenden Verfahren zurückzuführenden Gründen. *So* besehen, erwiese sich die Abbildung als Falle für Bildgläubige.

Bildgläubig wären allerdings nicht nur jene, die aus derartigen Abbildungen den Dualismus für wahr hielten; bildgläubig sind auch Leute, die in genormten Hirnbildern das Psychische am Werk zu sehen meinen. In der Literatur wird die Faszination, die von Bildern reflektierender, phantasierender, trauriger, womöglich auch Verbrechen planender Hirne ausgeht, als Weihnachtsbaum-Effekt bezeichnet. Oh wie schön, wie wunderbar, was die Hirnbilder verraten! Da sieht man, wo welcher soeben gehörte Satz verarbeitet wird, und dort, wo welcher Satz zur Aussprache vorbereitet wird. Hirnbilder sind, gleichviel, was sie zeigen (den Sitz einer mentalen Aktivität oder mentale Aktivität jenseits des Körpers), für Bildgläubige allemal eine Falle, weil diese den in ihnen ausgelösten Weihnachtsbaum-Effekt entweder nicht kennen oder nicht mehr zur Kenntnis nehmen oder vor lauter Begeisterung für etwas, das sie als Entdeckung ausgeben können, verdrängen.

Um von Anfang an Missverständnissen vorzubeugen: Bildgebende Verfahren sind Errungenschaften ersten Ranges. Das gilt für das von Röntgen entwickelte Verfahren, es gilt nicht weniger für die neueste Generation der Tomographen, gleichviel, ob diese auf der Magnetresonanz oder auf anderen physikalischen Eigenschaften der lebenden Materie und der auf die lebende Materie reagierenden Sensoren beruhen. Wenn Bildgläubige nun etwas zu sehen und sehend etwas zu erkennen behaupten, dann ist dies zwar auch den Leistungen bildgebender Verfahren zuzuschreiben, zuvörderst jedoch der Einstellung, dem *mind set*, der Attitüde der Bildsehenden zu eben jenen Objekten, aus denen sie etwas herauslesen, das womöglich nicht mit dem übereinstimmt, was ihnen gezeigt wird.

Unsere Darlegungen haben es auf den Zusammenhang zwischen den einzelnen Phasen oder Abschnitten der Bildgebung, den durch bildgebende Verfahren hervorgerufenen Hirnbildern und den Einstellungen zu diesen Hirnbildern abgesehen. Wer erfasst, was auf diesen Bildern zu sehen ist, weil das Erfassen des Bildinhalts aufgrund einer intellektuellen Rückschleife durch die Kenntnis der Entstehungsbedingungen der Bilder bedingt wird, wird manche Aussagen über die Verkörperung bestimmter mentaler Zustände und Prozesse nicht mehr guten Gewissens treffen oder



wiederholen wollen. Wie man sich in der Erkenntnistheorie immer wieder mit der Frage der Bedingungen der Möglichkeit des Erkennens beschäftigt, weil dem unreflektierten Erkennen Selbstverständlichkeit und Selbstevidenz abgehen, so ist es auch empfehlenswert, die Frage der (auch technologisch definierbaren) Bedingungen des Umgangs mit Hirnbildern aufzuwerfen – wobei wir unter dem Terminus ›Umgang‹ sowohl das Hirnbildherstellenwollen in Experimenten wie auch die optische Auffassung von Hirnbildern und die Deutung der Bilddaten verstehen.

Bildgebende Verfahren, heißt es in einzelnen Wissenschaftskreisen, in der Tagespresse, in populärwissenschaftlichen Veröffentlichungen usw. sinngemäß, würden Einblick in psychisches Geschehen im Hirn gewähren. Dies sei durch einen kurzen Bericht über einen fernsehtauglichen Neurologen belegt, der in einem von der BBC ausgestrahlten Feature sagte: »These images [von Kernspintomographen, AM/SF] have moved us out of an era when we saw the brain as a black box, into a world where we can picture the inside of our mind. And for the first time, we can start to ask the previously unanswerable question, what is it that makes us human?«<sup>2</sup>

Sonderbar ist's, was Bildern als Aktanten alles zugemutet wird. Sie (die Bilder, diese Aktanten!) geleiten Menschen auf dem Weg zum Innern des Geistes. Was das wirklich bedeutet, wüsste man gern. Es hieß doch bereits früher, dass sich der Geist innen befindet, unter der Schädeldecke, in der lebenden Gehirnmaterie, und weder irgendwo auf dem Marktplatz noch zwischen Buchdeckeln. Erstaunlich auch, dass eine bisher nicht beantwortbare Frage, dank der Bilder, nun wenigstens formulierbar geworden ist. Als habe es vor den besagten Hirnbildern noch nie einen Versuch gegeben, das Menschliche in uns zu bestimmen, oder wenigstens im Groben anzugeben, wodurch wir uns von Steinen, Galaxien, Glühbirnen, Pferden und Muschelschalen unterscheiden würden. Merkwürdig endlich, dass vom Gehirn als *black box* die Rede ist, wo doch die Behavioristen nicht das Gehirn, sondern das Mentale als *black box* zu bestimmen pflegten, denn es wäre für behavioristisch geschulte Forscher theoretisch keineswegs verboten gewesen, ins Hirn zu blicken, es anatomisch zu beschreiben, es neurologisch als Sitz eben jener Funktionen zu bestimmen, das für das Zustandekommen zuerst bedingter, dann auch operanter Reflexe zuständig ist. Man wundert sich, warum ausgerechnet bildgebende Verfahren wie die Magnetresonanztomographie (MRT) oder die funktionelle Magnetresonanztomographie (fMRT) die *black box* öffnen sollten, wo doch seit geraumer Zeit ins Hirn ›geblickt‹ wird, etwa durch Beobachtungen an Hirnregionen, auf die ein Fenster in der Schädeldecke Einblick gewährt,<sup>3</sup> oder mit Hilfe des Elektroenzephalogramms (EEG).<sup>4</sup>

---

2 Zit. nach Hannah Fitsch: ... *dem Gehirn beim Denken zusehen? Sicht- und Sagbarkeit der funktionellen Magnetresonanztomographie*, Bielefeld 2014, S. 91.

3 Siehe hierzu die Einleitung zu einem bis 2013 unveröffentlicht gebliebenen, von Hermann von Helmholtz verfassten Gutachten über die hirnphysiologischen Arbeiten Angelo Mossos;

Genau genommen muss man feststellen, dass dieser Neurologe schwafelt. Er lässt sich, unwissentlich oder aus Zynismus nach Beratung durch einen Medienexperten, von Bildern derart einnehmen, dass er wie einer spricht, der in einen Rausch für *tiefblickende* Verfahren geraten ist. Er ist übrigens nicht der einzige seiner Art. In der neurowissenschaftlichen wie auch in der medizinethischen Literatur ist ja im Zusammenhang der Rezeption von Hirnbildern nicht selten von jenem bereits erwähnten Weihnachtsbaum-Effekt die Rede. Wann genau der Ausdruck in die Literatur Eingang gefunden hat, entzieht sich unserer Kenntnis. Das genaue Datum spielt jedoch nicht die entscheidende Rolle. Vielmehr ist die Pointe dieses Ausdrucks wichtig. Sein Ziel ist nicht die Kritik an den bildgebenden Verfahren als solchen, noch die Kritik an Hirnbildern überhaupt, sondern eine Kritik daran, wie Hirnbilder aufgefasst, als was sie ausgegeben, wofür sie gehalten, welche Inhalte in sie hineingedeutet werden.

Der Ausdruck *Christmas tree effect* bezeichnet, wie die Suchmaschine des US-amerikanischen Patentamtes verrät, im Rahmen des Patentschutzes Gegenstände, die, obwohl sie keine Weihnachtsbäume sind, die Aura eines Weihnachtsbaums besitzen sollen. So wird im Patent 4,315,376 vom 16. Februar 1982 ein Produkt geschützt, das aus fachgerecht zugeschnittenen, ineinander verschachtelten dünnen Pappblättern besteht, und das, wie Weihnachtspost versandt, bei Erhalt dann so aufgestellt wird, dass ein dreidimensionaler Weihnachtsbaum zu sehen und der dazugehörige Oh!-Effekt zu hören ist. Überraschung! Die Augen glänzen, man sitzt schon vor den Geschenken unter dem echten Weihnachtsbaum, man ist glücklich und kindlich froh, man sieht einen Weihnachtsbaum, der kein Weihnachtsbaum ist. Wie im Märchen wird das Unsichtbare wirklich, anschaulich, unwiderstehlich einsichtig.

Der vergleichbare, in Hirnbildern steckende Effekt lässt sich ohne Zweifel nicht allerorten beobachten. Er muss dennoch verführerisch oder schwer beherrschbar sein, sonst würde man nicht seit einigen Jahren vor ihm warnen. Gewarnt wird vor der eilig vollzogenen oder gar eilfertig-interessierten Identifizierung eines unter eng umschriebenen Bedingungen aktivierten, durch bildgebende Verfahren festgestellten Hirnareals mit Persönlichkeitseigenschaften, etwa mit krimineller Veranlagung. Gewarnt wird nicht weniger vor diagnostischen Schlüssen aus einer Untersuchung durch fMRT-Verfahren auf die Entwicklung intellektueller Fertigkeiten bei Kindern. Nicht zuletzt wird auch gewarnt vor der Verwendung von Hirnbildern in Strafprozessen, weil sich Geschworene und Richter durch solche auf Papier fixierte Einbli-

---

Alexandre Métraux: »Introduction au rapport de Helmholtz sur Mosso«, in: *Philosophia Scientiae* 17 (2013), Heft 3, S. 199–204.

4 Zur Geschichte des EEGs siehe Cornelius Borck: *Hirnströme. Eine Kulturgeschichte der Elektrozephalographie*. Göttingen 2005.

cke ins Gehirn als verbrecherisch eingestuft oder vorerst nur eines Verbrechens beschuldigter Menschen beeinflussen lassen könnten.<sup>5</sup>

Wie die Lektüre des erwähnten Patents den urheberrechtlich geschützten Weihnachtsbaum-Effekt entzaubern mag, ist eine ähnliche Entzauberung der Hirnbild-Effekte durch eine Betrachtung dessen zu erwarten, was auf Hochglanzpapier in so schön leuchtenden Farben als Geistes- und Sprachtätigkeiten und deren Lokalisation im menschlichen Gehirn gezeigt wird. Es geht im vorliegenden Beitrag also mitnichten darum, die durch MRT- und andere, ähnliche Verfahren gewonnenen anatomischen und funktionellen Neurodaten zu entwerten, sondern vielmehr darum, die Fabrikation der Produkte bildgebender Verfahren Schritt um Schritt darzustellen und auf die bei jedem dieser Schritte geltenden Randbedingungen hinzuweisen, damit man eressen könne, was man sieht, wenn man auf derartige Hirnbilder blickt.

Damit man uns nicht entgegne, wir würden uns auf Daten fremder Personen beziehen und aus Untersuchungen Dritter schöpfen, haben wir uns entschlossen, unsere Köpfe im wahrsten Sinne des Wortes hinzuhalten, uns den apparativen Zwängen zu unterwerfen, an den Maschinen selbst zu arbeiten, die Datenflüsse nach Standardmethoden zu verwerten und die Ergebnisse unseres Ansatzes so ungeschönt wie möglich publik zu machen, auch auf die Gefahr hin, dass das Gehirn des einen als gefühllos und das des anderen als alterungsbeschädigt angesehen wird. Und damit wir auch der Beschönigung nicht geziehen werden, haben wir die apparativ gewonnenen Daten, d.h. die in den analytischen Arbeitsschritten erzeugten Zwischenergebnisse, gespeichert; sie können selbstredend auf Wunsch konsultiert werden.

### *Atomkerne und Kernspintomographie*

Der *terminus technicus* »Kernspintomographie« ist ganz bei der von ihm bezeichneten Sache. Quantenmechanische Phänomene der Atomkerne (deshalb der Wortteil »Kern-«) sind es, die in der Kernspintomographie erfasst, gemessen, gewichtet werden. (Man kann übrigens auch einen ebenbürtigen *terminus technicus* verwenden, nämlich »Magnetresonanztomographie«; warum dem so ist, wird einige Zeilen weiter unten erklärt.)

---

5 Dieses Phänomen führte sogar dazu, dass Hirnbilder von Angeklagten in US-amerikanischen Gerichtsprozessen Geschworenen nicht mehr gezeigt werden dürfen, vgl. Felix Hasler: *Neuro-mythologie. Eine Streitschrift gegen die Deutungsmacht der Hirnforschung*, Bielefeld 2015, S. 220ff. Zur Debatte über persönlichkeitsrechtliche und andere Aspekte des Hirnbildgebrauchs siehe beispielsweise Andrew Fenton, Letitia Meynell und Françoise Baylis: »Ethical Challenges and Interpretive Difficulties with Non-Clinical Applications of Pediatric fMRI«, in: *American Journal of Bioethics* 9 (2009), S. 3–13; Anne Beaulieu: »Voxels in the Brain. Neuroscience, Informatics and Changing«, in: *Social Studies of Science* 31 (2001), S. 635–680; Cordelia Fine: »Will Working Mothers' Brains Explode? The Popular New Genre of Neurosexism«, in: *Neuroethics* 1 (2008), Heft 1, S. 69–72.

In jedem Atomkern sind Protonen enthalten (die Verwendung des Plurals von ‚Proton‘ ist berechtigt, außer im Falle von Wasserstoff, dessen Atomkern nur ein Proton enthält). Die Kernspintomographie hat es auf das Wasserstoffatom mit seinem einen Proton abgesehen. Protonen haben eine wichtige Eigenschaft, sie drehen sich nämlich ohne äußeres Zutun beständig um sich selbst, wie ewige Kreisel, aufgrund eines Eigendrehimpulses, englisch *Spin*.<sup>6</sup> Durch die rotierende elektrische Ladung verhalten sie sich wie kleine Magnete und sind als solche ihrerseits von Magnetfeldern beeinflussbar. Werden sie einem einigermaßen starken Magnetfeld ausgesetzt, so richten sie sich daran aus; dabei erfährt ihr Spin auch eine Veränderung in dem Sinne, dass sich die Spins der Protonen synchronisieren. Wird dieses Magnetfeld unwirksam, kehren die Protonen nach einer gewissen Zeit von sich aus in die ursprüngliche Lage zurück; ferner löst sich die Synchronizität ihrer Spins auf. Hat man durch Anlegen eines starken äußeren Magnetfelds die Spins nach den besagten Eigenschaften ›geordnet‹, kann man sie nun ganz gezielt in eine andere Ausrichtung ›schießen‹. Das macht man mittels eines starken Radiosenders, der einen Energieimpuls in einer bestimmten Frequenz auf das in der Röhre liegende Objekt (im vorliegenden Fall: das Gehirn) einstrahlt. Dadurch werden die Spins aus ihrer parallel zum ursprünglichen Magnetfeld ausgerichteten Lage ›herausgekippt‹ und kehren nach der Beendigung des Impulses in die Ausgangslage zurück. Verschiedene Gewebearten im Körper, also auch im Gehirn, unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Protonendichte, der ›Erholungszeit‹ der Spins (bis sie also wieder neu beschossen werden können) sowie hinsichtlich des Zeitverlaufs des Abklingens des Signals. Diese Unterschiede werden später in Helligkeitsgrade im Bild umgesetzt, so dass sich die anatomischen Strukturen auch im Bild abzeichnen.

Es ist bereits an dieser Stelle hervorzuheben, dass die Funktionen lebender Organismen, insbesondere auch die vom Menschen erlebten psychischen und körperlichen Prozesse, unter dem Einfluss von Magnetfeldern, wie sie derzeit von bildgebenden Verfahren eingesetzt werden, nicht verändert und somit auch nicht gestört werden.<sup>7</sup>

Die Gewinnung verwertbarer Signale (d.h. der allerersten Rohdaten der Bildgebung) gründet auf drei Magnetfeldern (entsprechend den drei Raumebenen), die so eingesetzt werden, dass sie mit einer steuerbaren Frequenz die Zielobjekte (die Pro-

6 Siehe z.B. Dominik Weishaupt, Viktor D. Köchli und Borut Marincek: *Wie funktioniert MRI?*, Berlin und Heidelberg 2002.

7 Dies verhält sich zumindest nach jetzigem Kenntnisstand so. Höhere Magnetfeldstärken, mit denen derzeit experimentiert wird (siehe Denis Le Bihan: *Le cerveau de cristal. Ce que nous révèle la neuro-imagerie*, Paris 2012), sind für Forschungen am Menschen nicht zugelassen, u.a. aufgrund physiologischer Wechselwirkungen, also der Tatsache, dass das Magnetfeld sogar neurophysiologische Prozesse beeinflusst, was sich beispielsweise in optischen Täuschungen (phosphenartigen Lichtblitzen) oder in Übelkeit manifestiert. In ausgewählten klinischen und Forschungszentren der Bundesrepublik Deutschland und Frankreichs wird mit Magnetfeldstärken bis zu 7 Tesla am Menschen geforscht.

tonen) anregen. Die Zielobjekte werden dadurch in vorab bestimmte (also programmierbare und von Fall zu Fall programmierte) Positionen gebracht, so dass (a) die Lageveränderung und (b) die dadurch entstehende Veränderung der Magnetisierung von einer Empfangsspule erfasst werden.<sup>8</sup>

In Anbetracht dieses Umstands werden die Zielobjekte (die Protonen vorwiegend im Wasser, dann aber auch die Hämoglobin-Moleküle in den roten Blutkörperchen)<sup>9</sup> nicht zeitgleich, sondern *Schicht um Schicht* angeregt. Es werden sozusagen Magnetisierungsschnitte erzeugt. Die rasch in Reihen entstehenden Spannungen werden von der Empfangsspule aufgenommen und als Signale an jenen Maschinenteil weitergeleitet, der sie mittels Fourieranalysen zerlegt, d.h. in Teilmengen und Teiluntermengen unterteilt, damit die derart gewonnenen Daten als Bilder aufgearbeitet werden können.

Das schnittweise vollzogene Prozedere, mit dem die auf Magnetkräfte ansprechenden Atomteilchen angeregt werden, erklärt den Wortteil ›-tomographie‹, der sich vom griechischen Wort *tomein* (schneiden) ableitet.

Die hier zum Einsatz kommenden bildgebenden Verfahren sind folglich maschinell eingerichtete Vorrichtungen, die riesige Ströme elektrischer Impulse nach ausgeklügelten Algorithmen sortieren und in Voxel übertragen – in dreidimensionale Bildpunkte, die jeweils einen kleinen Ausschnitt aus dem gescannten Raum mathematisch kodieren, wobei die Kodierung für eine ganze Serie aufeinanderfolgender Messzeitpunkte erfolgt. Je stärker das Magnetfeld des Scanners, desto kleiner können diese Voxel sein, desto mehr Informationen über den gescannten Raum sind folglich vorhanden. Bei kommerziellen Scannern kommen Magnetfelder von 2 bis 3 Tesla zum Einsatz (1 Tesla entspricht der Stärke von rund 20000 Erdmagnetfeldern).<sup>10</sup>

Die bisherigen Darlegungen zeigen, dass *nicht* Gehirne als in sich strukturierte organische Massen *insgesamt* untersucht werden. Erfasst werden vielmehr Verhaltensweisen von Protonen im Hirn unter dem Einfluss von Magnetfeldvariablen.

Die bisher beschriebene Vorgehensweise ist im Groben das, was in der routinemäßigen klinischen Anwendung des MRT passiert, etwa, wenn Ärzte nach einem Tumor im Gehirn fahnden oder Ort und Größe einer Hirnblutung darstellen wollen (natürlich lässt sich diese Technik auch auf andere Körperregionen anwenden, etwa Knie, Herz oder Wirbelsäule).

---

8 Siehe hierzu Marinus T. Vlaardingebroek und Jacques A. den Boer: *Magnetresonanzbildgebung. Theorie und Praxis*, Berlin, Heidelberg und New York 2004, S. 60.

9 Siehe Linus Pauling und Charles D. Coryell: »The Magnetic Properties and Structure of Hemoglobin, Oxyhemoglobin and Carbonmonoxyhemoglobin«, in: *Proceedings of the National Academy of Sciences* 22 (1936), S. 210–216.

10 Das Erdmagnetfeld besitzt die Stärke von 5·10<sup>-5</sup> T (›T‹ steht für Tesla). Die Messung der Erdmagnetstärken ist orts- und richtungsabhängig; allerdings sind die Schwankungen des Messwerts minimal.

Die Hirnbilder mit ihren leuchtenden Farben, die uns buchstäblich als das ›Feuern‹ von Nervenzellen ins Auge springen (mit der Aura des oben erwähnten Weihnachtsbaums), sind mit der gerade geschilderten Technik nicht zu gewinnen. Das erreichen erst jene MRT-Verfahren, die mit dem Adjektiv ›funktionell‹ erweitert werden, also die fMRT-Maschinerien. Die fMRT-Methode erfasst physiologisch unterscheidbare *Hirnfunktionen*, genauer: Inhomogenitäten im Magnetfeld aufgrund sich verändernder Sauerstoffgehalte des Bluts. Gehen theoretische Vorannahmen schon in erheblichem Umfang in das MRT-Verfahren ein, so sind derartige Vorannahmen bei der Erfassung von Funktionsmerkmalen durch fMRT-Verfahren noch viel gewichtiger. Das wird später noch deutlich werden, wenn wir konkret eine Datenauswertung in Einzelschritte zerlegen. Wichtig an dieser Stelle ist das, was man als fMRT-Logik bezeichnen könnte: Wenn das Gehirn arbeitet, steigt der Sauerstoffverbrauch in den arbeitenden Hirnregionen. Da das Gehirn, je nach Aufgabe, wahrscheinlich nicht überall mehr Sauerstoff konsumiert, sondern nur in den Arealen, wo Funktionen ihren ›Sitz‹ haben, die gerade für eine Aufgabe beansprucht werden, erhöht sich der Sauerstoffbedarf *regional*, d.h. an einigen Stellen überproportional im Vergleich zu anderen, von der Verrichtung nicht beanspruchten Gebieten. Sauerstoff wird im Hämoglobin der roten Blutkörperchen transportiert. Wird irgendwo mehr Sauerstoff benötigt, erhöht sich dort die Konzentration oxygenierten (also sauerstoffhaltigen) Hämoglobins gegenüber desoxygeniertem (also sauerstoffarmem). Beide Hämoglobin-Typen besitzen unterschiedliche magnetische Eigenschaften, die dementsprechend vom angelegten Magnetfeld jeweils anders angeregt werden. Diese Veränderungen lassen sich ebenfalls von der Empfangsspule aufnehmen. Die Blutflussveränderung ist indes relativ träge, sie liegt im Sekundenbereich, während die Nervenzellaktivität selbst im Millisekundenbereich liegt, wir werden darauf noch zurückkommen.

Was in den wissenschaftlichen sowie allgemeinverständlichen Darstellungen der Neurowissenschaften und hier insbesondere der Neuropsychologie gelegentlich ausgelassen wird, ist der Umstand, dass schon in der Röhre allerlei Artefakte entstehen können. Das führt dazu, dass die auf dem Bildschirm erscheinenden Bilder nicht das sind, was man gerade dort sieht, es sei denn, man würde genau die Prozesse der Bildgebung und deren Fehlerquellen sowohl in theoretischer wie in praktischer Hinsicht kennen.

Die Diskrepanz zwischen dem Augenschein und der Bildsemantik erklärt sich aber nicht allein durch eventuelle apparatebedingte Artefakte, sondern auch durch die methodisch notwendigen Transformationsschritte, die von den magnetisierten Protonen in der Hirnmasse zum fertigen Hirnbild auf einem Bildschirm oder auf einem Ausdruck zu vollziehen sind. Artefaktkorrekturen gibt es selbstredend auch anderswo. So lassen sich rote Blitzaugen auf Digitalfotos mittels Software berichtigen. Das derart korrigierte Bild bleibt allerdings nach wie vor eine optisch bedingte

Abbildung, während MRT- und fMRT-Bilder, wenn sie denn etwas wiedergeben, magnetisierte Protonen darstellen, und nicht (im strengen Sinne des Wortes) Hirnareale, Hirnfunktionen oder zerebrale Funktionsausfälle (mehr dazu weiter unten). Was man auf dem Bildschirm oder auf anderen, entsprechenden ikonischen Zeichenträgern vom menschlichen Hirn sieht, ist – um es ohne Umschweif auszusprechen – geschönt. Man könnte auch sagen: es handelt sich um eine Idealisierung. Es muss sich sogar um eine Idealisierung handeln, denn sonst würde man, wie vorhin bemerkt, nichts im eigentlichen Sinne *sehen*. So wird nachbearbeitet, normiert und normalisiert (einzelne Episoden dieser Normierung und Normalisierung werden weiter unten erläutert).

Vlaardingeboek und den Boer äußern in ihrer Monographie: »Artefakte sind Bilderscheinungen, die nicht vom Objekt stammen. Sie können zu Fehldiagnosen führen. Artefakte lassen sich nicht vermeiden. Wenn man sie schon nicht beseitigen kann, sollte man sie verstehen, und mit in die Überlegungen einbeziehen.«<sup>11</sup> Welches Hirnbild eventuell etwas zeigt, das dem Objekt – dem durch ein MRT-Verfahren erfassten Gehirn – nicht gehört, sondern durch die Bildgebungsprozeduren bedingt wird, lässt sich am fertigen Bild als solchem nicht ohne weiteres erkennen (es sei denn an Illustrationen wie den eingangs erwähnten, die jeder haltbaren Ontologie und psychologischen Theorie spotten). Noch lässt sich vom betrachteten Bild zurückverfolgen, wo etwas korrigiert wurde, gleichviel, ob die Korrektur ein maschinell bedingtes Artefakt oder einen Irrtum in der Bearbeitung der anfallenden Rohdaten betrifft.

Allerdings ist das Bewusstsein, dass Artefakte stets möglich, ja sogar – glaubt man den beiden zuletzt zitierten Autoren, denen zu misstrauen kein Grund besteht – gelegentlich unausweichlich sind (sie bilden, auch das sei jetzt schon festgehalten, nur eine unter verschiedenen Gattungen praktischer *constraints*), Anlass und stille Aufforderung genug, Hirnbilder nicht mehr als wunderbare, das Seelenleben offenbarende oder Persönlichkeitsmerkmale nachweisende *Abbildungen* »anzublicken«.

### *Hinein in die Maschine: eine fMRT-Experimentalsitzung*

Wir beschreiben nun Schritt um Schritt das Verfahren der Hirnbildgewinnung, wobei das Gehirn des einen Autors als Objekt sowohl der Erfassung von Hirnstrukturen und -funktionen wie auch der nachstehenden Beschreibung aufzufassen ist.

Nach zureichender Vorbereitung wird der Proband (also der eine Autor) gebeten, sich auf einen verschiebbaren Tisch zu legen (siehe Abbildung 2). Die Vorbereitung besteht darin, alle Gegenstände am Körper, die magnetische Metalle enthalten, vor

---

11 Vlaardingeboek: *Magnetresonanzbildgebung*, a.a.O., S. 91.



dem Betreten des Maschinenraums (so bezeichnen wir den Raum, in dem sich die Röhre befindet) in eine Schachtel zu legen.

Der Tisch wird in die Röhre gefahren und manuell vorjustiert, will sagen: so zu-rechtgerückt, dass der Proband sich innerhalb der Röhre möglichst wohlfühlt und dass sein Körper während etwa 45 Minuten entspannt und völlig reglos verharren kann. Der Proband befindet sich in einer Umgebung, die dem Alltag und den dort gegebenen Bewegungsspielräumen fremd ist. Das Gehirn ist aber eigentlich auf diesen Alltag eingestellt. So wird in der Röhre ein unnormaler Zustand, eine im Vergleich zu der des Alltags höhere Selbstaufmerksamkeit erzeugt. Dass dies auf die zu erfassenden psychischen Prozesse abfärben kann, wird oft nicht in Rechnung gestellt. Zudem schließt die Enge der Röhre manche Personen von der Teilnahme an Experimenten aus. Die einen leiden an Klaustrophobie, andere sind adipös, noch andere können nicht stillhalten, noch andere haben magnetische Metallteile im Körper, und so weiter.

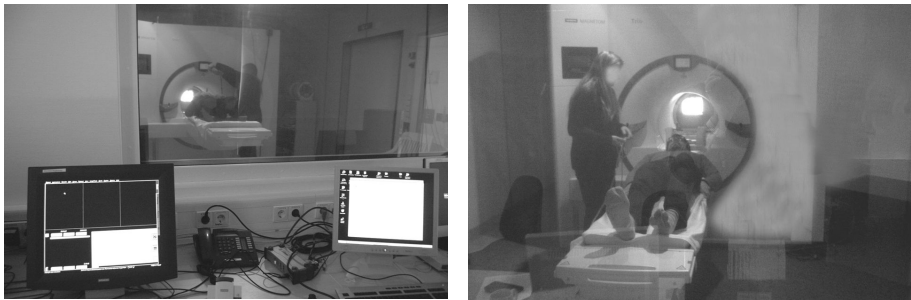


*Abb. 2: A: Im Steuerungsraum. B: Der Proband wird für die MRT-Sitzung vorbereitet.*

Der Maschinenraum wird geschlossen. Von nun an erfolgt die Verständigung mit dem Probanden über Mikrofon und Kopfhörer. Letzterer dient im Übrigen dazu, den vom Apparat verursachten höllischen Lärm zu dämpfen. Dann wird der Apparat, aus dem Nebenraum mit Aussicht auf die Röhre, durch Befehle auf einer mit einem Bildschirm gekoppelten Tastatur gesteuert (siehe Abbildung 2A). Die Feinjustierung des Apparats für die Tomographiesitzung wird vorgenommen. Der Proband wird gefragt, ob für ihn alles in Ordnung sei. Er bejaht die Frage.

Nach einem Probedurchlauf beginnt die Tomographiesitzung. Sie besteht aus zwei Episoden. In der einen Episode wird die Anatomie des Kopfes, in der anderen dagegen werden Funktionsherde oder -areale erfasst. Dass beides nicht in einem einzigen, ungeteilten Durchlauf zu erzielen ist, hat weder mit der anatomischen Beschaffenheit des Hirns (oder überhaupt eines lebenden, tomographierbaren Organismus) noch mit der Besonderheit der menschlichen Psyche zu tun, sondern ist den

Verrichtungen der Maschinerie geschuldet. Anders gesagt: wer psychische Funktionen in einem Hirn zu lokalisieren die Absicht hat, muss mit beiden Episoden Vorlieb nehmen. In welcher der beiden Episoden ein/e Proband/in zuerst getestet wird, ist für die Lösung der Forschungsaufgabe nicht entscheidend; pragmatische Faktoren fallen bei der Wahl ins Gewicht, etwa Ermüdungsneigungen.

In unserem Fall handelt es sich um eine, wie man sagt, geschlossene Röhre, d.h. um eine Röhre mit engem Durchmesser. Der Proband ist aufgefordert, während der etwa 45 Minuten dauernden ersten Episode unbewegt zu liegen und die in der ihm gestellten Aufgabe nötigen Fingerbewegungen so ökonomisch wie möglich auszuführen. Der Proband in der Röhre betätigt also eine Vorrichtung, die zwei Knöpfe aufweist (siehe speziell weiter unten). Er kann übrigens, wenn irgendetwas Unangenehmes vorfällt (Angst, Übelkeit, Muskelkrämpfe usw.), einen kleinen Gummiballon drücken. Dann wird die Untersuchung unterbrochen, es wird mittels Mikrofon eine Sprechverbindung in die Röhre hergestellt und eine Stimme erfragt den Grund der Unterbrechung, was die Versuchssituation insgesamt noch fremdartiger werden lässt.

Die Aufgabe des Probanden besteht in unserer Fallstudie *ausdrücklich nur* darin, auf einen Spiegel zu achten, auf dem durch einen Projektor in zufälliger Reihenfolge und jeweils zwei Sekunden lang runde Fotografien dargeboten werden.<sup>12</sup> Vor jeder Darbietung erscheint während einer Sekunde ein Fixationskreuz, damit der Proband wisse, dass die nächste Fotografie ansteht. Jede Fotografie ist entweder von zwei oder von sechs Buchstaben umgeben, die wiederum zufällig auf Punkten eines imaginären Umkreises angeordnet sind. Unter diesen Buchstaben ist entweder ein »X« oder ein »N« vorhanden. Den einen oder den anderen dieser zwei Buchstaben zu erkennen – das, *und nur das*, ist die Aufgabe, die zu lösen der Proband aufgefordert ist. Dazu hat er unter seiner rechten Hand einen kleinen Plastikkasten mit zwei Druckknöpfen liegen, einen unter dem Zeige-, den anderen unter dem Mittelfinger. Meint der Proband, dass ein »X« zu sehen ist, soll er so schnell wie möglich die linke Taste betätigen, bei einem »N« dagegen die rechte. Nur wenn die Taste innerhalb von zwei Sekunden gedrückt wird, wird die Antwort als richtig oder falsch gewertet. Zur Vereinfachung der Aufgabe und weil die Apparatur jeweils nur einen Tastendruck aufzeichnen kann, werden »X« und »N« nie zeitgleich dargeboten. Deshalb ist jeweils nur *eine* Taste zu betätigen. Das heißt, die mit den Buchstaben dargebotene *Fotografie im Mittelpunkt des Bildschirms ist für die dem Probanden gestellte Auf-*

---

12 Der unserer Untersuchung zugrundgelegte Versuchsplan orientiert sich weitgehend an einer Vorgängeruntersuchung über neurale Reaktionen auf emotional besetzte Bildinhalte unter verschiedenen Aufmerksamkeitsanforderungen, vgl. Hadas Okon-Singer, Jan Mehnert, Jana Hoyer, Lydia Hellrung, Herma L. Schaare, Juergen Dukart und Arno Villringer: »Neural Control of Vascular Reactions: Impact of Emotion and Attention«, in: *Journal of Neuroscience* 34 (2014), S. 4251–4259. Im vorliegenden Beitrag wird allerdings nur das verhandelt, was für den Bericht der Hirnuntersuchung unseres Probanden (also des einen Autors) unerlässlich ist.

gabe irrelevant. Sie fungiert als *Ablenker*. Es handelt sich jedoch um einen Ablenker, der sich nicht nur aufgrund seiner Nähe zu den Buchstaben, sondern auch aufgrund seiner Bildinhalte kaum umgehen lässt. Einerseits werden Szenen, Personen oder Dinge gezeigt, die als überwiegend emotional »neutral« einzuschätzen sind (eine blaue Tasse auf einem Tisch, ein halboffener Reißverschluss, ein bulliger Hydrant usw.). Andererseits gibt es auch emotional hochgradig »negative« Fotografien. Diese Bewertung entspricht im Übrigen dem Eindruck, den der nun in der Röhre liegende Proband von den Bildern erhält. Bilder von Fäkalien in überlaufenden Toiletten, toten Kinder, Leichen mit abgefahrenem Kopf, blutüberströmten Gesichtern usw. werden unzweifelhaft als ekeleregend oder als abscheulich erlebt.

### *Der Dämon steckt im Detail*

Bei den Bildvorlagen handelt es sich um international verfügbares und normiertes Bildmaterial, nämlich um das so genannte *International Affective Picture System* (IAPS).<sup>13</sup> Die Vorlagen werden ausschließlich für Studienzwecke zur Verfügung gestellt. Der Grund dafür liegt weniger darin, die Öffentlichkeit mit den Bildinhalten nicht zu schockieren, als vielmehr darin, dass die Bilder an »Effizienz« einbüßen würden, wenn zukünftige Versuchspersonen sie schon einmal gesehen hätten. Eine Grundregel experimental-psychologischer Forschung besagt nämlich, dass Versuchspersonen hinsichtlich des Materials wie auch der Fragestellung naiv sein sollen.

Nun gilt es, Daten zu gewinnen, welche die Beantwortung der Frage befördern, ob die zeitgleich mit den Buchstaben »X« und »N« dargebotenen Fotografien aufgrund ihres affektiv geladenen Inhalts spezifische Hirnreaktionen verursachen, *obwohl die eigentlichen Reizdarbietungen für die dem Probanden gestellte Aufgabe irrelevant sind*. Sollte sich die Annahme, dass die Bildinhalte entgegen der Instruktion »wirken«, als hochplausibel erweisen, dann müssten emotional negative Fotografien andere Aktivierungen auslösen als die emotional neutralen.

Ferner ist zu prüfen, ob die von den Fotografien verursachten Hirnreaktionen auch vom Grad der Aufmerksamkeit für die eigentliche Aufgabe abhängen. Dabei wird angenommen, dass das Erkennen von »X« oder »N« aus sechs Buchstaben dem Probanden mehr Aufmerksamkeit abverlangt als das Erkennen von »X« oder »N« in Anwesenheit nur eines anderen Buchstabens. Die dabei erfahrungsgemäß als akti-

---

13 Siehe Peter J. Lang, Margaret M. Badley und Bruce N. Cuthbert: *International Affective Picture System (IAPS): Affective Ratings of Pictures and Instruction Manual*, Gainesville FL 2008.

vierbar geltenden Hirnzentren sind die Amygdala und der insuläre Kortex, also Teilstrukturen des Limbischen Systems.<sup>14</sup>

An dieser Stelle ist eine Besonderheit hervorzuheben, die in der Darstellung von Studien in der Öffentlichkeit selten erwähnt wird. Kein, oder so gut wie kein psychologisches Experiment, gleichviel, ob es neurowissenschaftliche Verfahren (fMRT, EEG usw.) einsetzt oder bloß Reaktionszeiten misst, beruht auf nur *einer* Manipulation (in unserem Fall wäre dies die Darbietung von Bildern mit stark emotional negativem Inhalt). Vielmehr wird stets ein *Vergleich* angestellt. Erst der Vergleich fördert Unterschiede zwischen einer Bedingung (Darbietung negativ geladener Bilder) *und* einer Vergleichsbedingung (Darbietung von Bildern ohne negative Affektpotentiale) zutage, die ansonsten in allen übrigen Aspekten der unmittelbar interessierenden Bedingung gleicht. Warum ist eine derartige Maßnahme unumgebar? Würde man Versuchspersonen im Scanner nur einer Art von Reizmaterial aussetzen (hier: Fotografien mit negativen Affektpotentialen), so würden die affektiven Inhalte im Hirn zwar vermutlich zu einer bestimmten Reaktion führen; es wären dann indes auch andere Areale des Gehirns aktiv, die auf emotional geladene Reize gar nicht reagieren, sondern nur darauf, (a) dass es sich um optische Reize handelt, (b) dass es bestimmte Objekte sind, die erkannt und klassifiziert werden können, (c) dass Versuchspersonen irgendwelche Gedanken durch den Kopf gehen usw. Von genau diesen – unspezifischen – Reiz- und Reaktionskonstellationen muss man also irgendwie absehen können, damit im Ergebnis nur das im Hirnbild *isoliert* wird, was mit negativen Emotionen als solchen einhergeht. Dies erreicht man eben dadurch, dass eine zweite Bedingung eingebaut wird, die – *mutatis mutandis* – die gleichen unspezifischen Hirntätigkeiten auslöst (in unserem Fall: Reaktionen der optischen Hirnareale, Reaktionen der für die kognitive Objekterkennung zuständigen Areale usw.). Erst aus dem Vergleich zweier Bedingungen, die sich – *ex hypothesi* – nur in einem Faktor (emotionale Valenz ›negativ‹ vs. emotionale Valenz ›neutral‹) unterscheiden, kann man herauslesen, was im Gehirn hinsichtlich der dargebotenen Fotografien geschieht.<sup>15</sup>

Offenkundig kann ein derart komplexes Verfahren ohne statistische Hilfsmittel nicht zum Ziel führen. Es werden folglich *stets merckliche, messbare Bedingungsunterschiede* erfasst und mituntersucht. Man kann auch sagen: es werden *experimentelle Effekte* untersucht, und auch nur diese können, strenggenommen, mit der Aktivität eines oder mehrerer Hirnareale in Verbindung gebracht werden. Das heißt, allein ex-

---

14 Die Studie verband die Erfassung der Hirnaktivität noch mit einer zeitgleichen Aufzeichnung des Blutdrucks; auf diesen Aspekt gehen wir hier jedoch nicht ein.

15 Dasselbe gilt in unserem Fall für den anderen Faktor, nämlich den Aufmerksamkeitsgrad beim Erkennen der Buchstaben »X« oder »N«.

*perimentelle Effekte, nicht dagegen eine oder mehrere Funktionen* als solche, lassen sich mit Hirnarealen in Beziehung setzen.<sup>16</sup>

Aus Studien geht hervor, dass negative und neutrale Fotografien sich in mehr unterschieden als in der reaktionsauslösenden Emotion. Eine Kloschüssel sieht anders aus als eine Suppenschüssel, blutüberströmte Gesichter sehen anders aus als Hydranten, so dass wahrscheinlich nicht exakt dieselben neuralen Strukturen aktiviert werden. Zur Erfüllung der Forderung, dass in beiden Bedingung *allein* und *ausschließlich* der Aspekt der Emotion die Differenz bestimmt, müsste es Fotografien schreckenerregender Hydranten geben wie auch Fotografien blutüberströmter Gesichter, die weder Ekel noch Abscheu noch Angst auslösen. Zwar finden sich im gesamten verwendeten Bildmaterial auch schreckenerregende Gegenstände (etwa Pistolen) und freundlichst anlächelnde Gesichter. So lässt sich immerhin der Vorwurf vermeiden, dass man Unvergleichbares mit Vergleichbarem (also Menschen und Gesichter als emotional negative Variable und Gegenstände als neutrale Variable) vergleicht. Dennoch bestehen auch unversöhnliche Unterschiede zwischen den beiden Bedingungen. Wunden oder Blut sind als Variable in der emotional neutralen Bedingung nicht vertreten. Wie könnten sie auch? Fotografien ausfindig zu machen, auf denen man Blut aus Gesichtern fließen sieht, ohne dass diese bei durchschnittlichen Versuchspersonen Ekel oder Angst hervorrufen, würde noch so geübten Experimentatoren den letzten Schlaf rauben. Was tun?

Man ruft den Zufall zu Hilfe. Er ist in psychologischen Experimenten der wichtigste Helfer überhaupt. Fotografien, auf denen reale Szenerien zu sehen sind, unterscheiden sich in so vielen Details, dass wir *unsystematische Differenzen* vernachlässigen können; sie sind »zufällig«, sie werden sich weder immerfort wiederholen noch regelmäßig nur in der einen oder nur in der anderen Bedingung auftreten. Etwas, das im Experiment fotografisch nur einmal vorkommt, schlägt sich ohnehin nicht in einem Hirnaktivierungsbild nieder. Das ist ja der Grund, warum der Proband nicht nur gerade zwei Bilder im Scanner erblickt, nämlich ein schreckerregendes und ein »neutrales«, sondern in beiden Bedingungen einige Dutzend. So entsteht ein Gesamteindruck wie auf einem verschneiten Abhang, auf dem Personen Schlitten fahren: Der erste Fahrer legt seine Spur, fährt vielleicht an einer Stelle zu weit rechts, dann zu weit links, bleibt ansonsten im Prinzip auf dem schnellen Mittelteil des Abhangs. Andere Schlittenfahrer halten es ein wenig anders. Und je mehr Schlittenfahrer den Abhang hinunterfahren, desto mehr werden sich die Spuren genau dort vertiefen, wo das Fahren am meisten Spaß zu machen scheint. Abweichungen nach links oder nach rechts, weil einer den Schlitten nicht überall lenken konnte, wird es auch noch

16 Vgl. Stefan Frisch: »Das Primat des Lebendigen: Kurt Goldsteins Konzept des Organismus und seine Implikationen für die heutige Neuropsychologie«, in: *Zeitschrift für Neuropsychologie* 25 (2014), S. 153–164 sowie Stefan Frisch: »How Cognitive Neuroscience Could Be More Biological – and What it Might Learn from Clinical Neuropsychology«, in: *Frontiers in Human Neuroscience* 8 (2014), Artikel 541, doi: 10.3389/fnhum.2014.00541.

geben, aber sie bilden nur ein zufällig-wirres Muster oberflächlicher Rinnen, die beim nächsten zarten Neuschnee sofort zugedeckt würden. Ähnlich verhält es sich mit den hier erwähnten experimentellen Reizen: Je häufiger Fotografien emotional-negativen Inhalts im Scanner zu sehen sind, desto eher treten die *systematischen* Unterschiede zu den Fotografien des anderen, neutralen Typs hervor, während die zufälligen vernachlässigt werden können. Auf diese Weise den Zufall als Helfer zu verpflichten, ist ein gängiges und im Sinne der Experimentalmethodik auch ein legitimes Prozedere. Nur stellt es eine Idealisierung dar, die in voller Absicht (wenn es denn mit kritischem Verstand zugeht) vollzogen wird. Wir setzen etwas voraus, das wir kaum überprüfen können. Wir schlagen, so gut es geht, einen methodisch vertretbaren Weg ein, den Rest überlassen wir dem hilfreichen Zufall.

### *Das Versuchsobjekt als Versuchssubjekt oder der denkende Blick aus der Maschine*

Was geht dem Probanden durch den Kopf, während er reglos im Scanner liegt, Buchstaben sucht, Knöpfe drückt und dabei auf Fotografien blickt, von denen viele die Grenzen des Erträglichen überschreiten? Seine Gedanken kann er während der fMRT-Sitzung nicht aufschreiben. So sind in unserem Fall seine Eindrücke kurz nach dem Laborbesuch aufgeschrieben worden – aus der Erinnerung, die, wie man weiß, gelegentlich trügt. Das derart entstandene Gedächtnisprotokoll ist weder vollständig noch chronologisch getreu. Es soll lediglich verdeutlichen, dass in einem Scanner nicht einfach ein Etwas, eine organisch hochkomplexe Maschine untersucht wird, die wir ›Gehirn‹ nennen, sondern eine Person, für die es sich so oder anders *anfühlt*, in einer Scanner-Röhre die beschriebene Aufgabe zu lösen.

*Dieser Lärm, seltsam hier. Sollte ich nicht eigentlich vertraut sein mit dieser Röhre? Ich fühle mich diesmal sehr fremd, wie in einem Raumschiff, in der Schwerelosigkeit. Nicht nur der Körper ist eingezwängt, irgendwie ist es auch der Geist, wenn ich auf die nahe Wölbung über mir blicke. Wie schwierig ist es wohl, sechs Buchstaben abzuscannen in so kurzer Zeit? Aha, jetzt soll also meine Amygdala aktiviert werden. Aber da sind doch auch Bilder, die gar keine Angst auslösen, sondern eher Ekel. Wird da wirklich die Amygdala aktiviert? Da wird doch bei Ekel eher die Insel aktiviert, oder? Spielt das eine Rolle, dass ich jetzt darüber nachdenke? Aktiviert das Bild überhaupt etwas? Und was? Warum dauert das Experiment so lang? Es wurde doch gesagt, dass es nur siebzehn Minuten dauert. Es kommt mir viel, viel länger vor. Warum gibt es denn ständig Pausen? Es werden immer mehrere Bilder von derselben Sorte gezeigt. Warum sind die Serien so kurz? Wäre es nicht besser, das durcheinander zu machen? So wird es doch in Experimenten getan. Wie würde es hier drinnen Versuchspersonen ergehen, die berichten, dass sie in vergleichbaren Situationen schon Panik erlebt haben? Ist schon interessant, das Ganze. Ist in früheren Experimenten eigentlich überhaupt etwas herausgekommen? Und jetzt? Zeige ich den gleichen Effekt oder nicht? Macht das denn was aus, wenn ich jetzt über all diese Dinge nachdenke? Eigentlich nicht, denn die Amygdala wird automatisch akti-*

*viert, heißt es doch. Man müsste trotzdem auf den Hirnschnitten etwas sehen! Und wenn nicht? Bin ich dann vielleicht gestört? Oder hat's einfach nicht funktioniert? Ein totes Kind auf dem Bild, oje, da muss man sofort an seine Kinder denken, shit, ich würde durchdrehen. Oh! Dieses Bild mit der Pistole, das ist doch in einem Vortrag gezeigt worden. Es sieht jedenfalls sehr ähnlich aus. Da sind üble Bilder dabei, pah, man könnte doch eigentlich an den Bildern vorbeischaun, nur auf die Buchstaben achten. Aber darf man das überhaupt? Au weia, das Bild ist schon vorbei und ich hab' den Buchstaben noch nicht gefunden. Ich drück jetzt einfach irgendwas. Jetzt hab ich so lange gesucht bei den Buchstaben. Hab' ich das Bild überhaupt gesehen? Macht nix, es gibt einen direkten Pfad vom visuellen Kortex zur Amygdala! Bleibt überhaupt noch Zeit für die zweite Untersuchung? Dieses Bild hab' ich bestimmt schon einmal gesehen! Macht das denn etwas aus, wenn ich Bilder zweimal sehe? So viel Angst wie beim ersten Mal kann's ja wohl nicht mehr geben. Uff, endlich vorbei, wurde auch Zeit.*

Woher wissen wir, *in welcher Weise* sich all diese Assoziationen in Hirnaktivitäten niederschlagen? Die Antwort lautet: Wir wissen es nicht. Aber auch hier verlässt sich die Experimentalmethode auf den Zufall. Reflexionen darüber, wozu das Experiment dient, macht sich vermutlich jede Versuchsperson. Mal wird bei diesem Bild, dann bei jenem etwas mitgedacht, so dass bei allen Bildern angenommen werden kann, dass das Nachdenken jeweils gleichwahrscheinlich ist. Deshalb braucht zwischen den Bedingungen nicht mehr unterschieden zu werden, zumal dann, wenn nicht nur, wie in dieser Fallstudie, ein Proband, sondern in einem entsprechenden Experiment ganze Stichproben untersucht würden. Wie bei der Schlittenfahrrinne wird am Ende nur das sichtbar sein, was immer wieder in ähnlicher Weise durch die verschiedenen Bedingungen hervorgerufen wird, nämlich Angst und Ekel bei den emotional negativen Bildern, »kein Gefühl« bei neutralen. Zu den Gedankenketten des in der Röhre sinnierenden Probanden gehören auch solche, die es mit Fachwissen zu tun haben. Über Sinn und Zweck der fMRT-Untersuchung würde wohl eine neuropsychologisch unbedarfte Versuchsperson auch nachdenken. Sie würde aber kaum darüber nachdenken, ob ihre Amygdala nun, wie es im Lehrbuch steht, aktiviert wird. Tritt hier ein sozusagen künstlicher Proband auf? Es mag zunächst den Anschein haben, als sei dem so. Man sollte aber nicht übersehen, dass die überwiegende Mehrheit der Versuchspersonen in psychologischen Experimenten aus Studierenden der Psychologie (oder von Nachbardisziplinen) besteht, die ein bestimmtes Kontingent an aktiver Teilnahme an Experimenten nachzuweisen haben. Ohne diese Versuchspersonen wären manche Studien entweder undurchführbar oder extrem teuer. Bildgebungsforschung macht immense Ausgaben für technische Mittel und Personal erforderlich. Die Tatsache, dass Versuchspersonen über Ziel und Zweck von Experimenten nachdenken und dabei auch auf Rahmenbedingungen (Versuchsleitung, Räumlichkeit, Aussehen des Raumes usw.) reagieren – ein Umstand, der auf die Untersuchungsergebnisse abfärben könnte –, wird in der Psychologie unter dem Stichwort »Sozialpsychologie des Experiments« seit den 1950er Jahren erforscht und



hat gelegentlich auch unter Forschern zur generellen Ablehnung psychologischer Experimentalmethoden geführt.<sup>17</sup> Obgleich wir eine solch radikale Ablehnung als Extremmeinung bewerten, bleibt dennoch zu bemerken, dass in der Neuropsychologie Einflussfaktoren dieser Art kaum berücksichtigt werden;<sup>18</sup> vermutlich deshalb, weil das Gehirn als ein mechanisches, von seinem Träger isolierbares Gebilde angesehen wird, das sich im Scanner wie auf dem Silbertablett präsentiert. Will man aber das Gehirn in Aktion untersuchen, muss man ja mit dessen ›Besitzer‹ interagieren,<sup>19</sup> so dass in aller Regel anzunehmen ist, dass Besitzer und Hirn darüber Gedanken hegen, was mit, oder an ihnen geschieht. Diese reflexiven Eigenschaften des Untersuchungsgegenstandes offenbaren eine Doppelbödigkeit des neurowissenschaftlichen Erkenntnisprozesses, die den klassischen Naturwissenschaften abgeht.

### *Wege und Umwege zur Bildherstellung*

Was ›im Geist‹ des Probanden in der Röhre geschah, ist soeben kurz beschrieben worden. Was ist in seinem Hirn geschehen? Anders gefragt: Was zeigen die Hirnbilder? Wer an dieser Stelle meint, dass sich das Neuronenfeuern auf eine Bildplatte eingebrennt hat, die nur noch entwickelt zu werden braucht wie ein analoges Filmnegativ, muss enttäuscht werden. Was geschieht, lautet die scannergerechte Frage, zwischen der Gewinnung der Rohdaten aus der Röhre bis zum Ausdruck (oder der Betrachtung auf einem Bildschirm) eines mehr oder weniger vielsagenden Hirnbildes? Diesen Prozess beschreiben wir in groben Zügen am Beispiel des Gehirns eines Autors dieses Beitrags, also des besagten Probanden (siehe Abbildung 3).

Die Abbildung zeigt vier Auswertungsstufen; jede Stufe ist durch drei Bilder vertreten, die den drei Dimensionen der Hirnschnitte entsprechen: koronar (oben links), sagittal (oben rechts) und axial (unten). Abbildung 3A zeigt die unbearbeiteten Rohdaten, also das, was der Scanner nach eingebauten Algorithmen auswirft. Was der Scanner auswirft, ist nichts Bildliches, sondern eine Masse an Zahlen, die verschiedene Eigenschaften dreidimensionaler Bildpunkte der Größe von 2 x 2 x 2 mm, sog. Voxeln, kodieren. Die bildliche Übersetzung dieser unübersichtlichen Menge an Zahlenmatrizen übersteigt jedes menschliche Vorstellungs- und Auffassungsvermögen. Es würde Jahre brauchen, bis die Zahlenmatrizen durch Rechen-, Schreib- und Zeichnungsarbeit aufbereitet wären. So ist der Vereinfachung (und vor allem der

17 Siehe Richard Hershel: »The Purpose of Laboratory Experimentation and the Virtues of Deliberate Artificiality«, in: *Journal of Experimental Social Psychology* 16 (1980), S. 466–478, hier S. 468f.

18 Siehe Frisch: »How Cognitive Neuroscience Could Be More Biological«, in: *Frontiers in Human Neuroscience* 8, a.a.O.

19 Siehe ebd., sowie Stefan Frisch: »Die Suche der Neuropsychologie nach sich selbst«, in: *Neurologie & Rehabilitation* 21 (2015), Heft 6, S. 317–326.

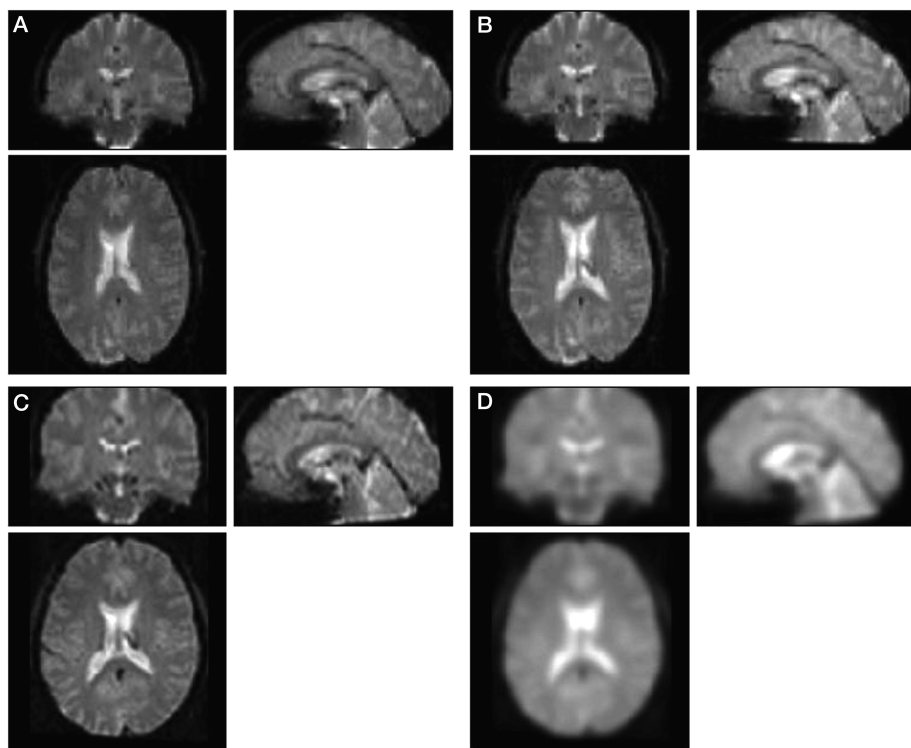


*Abb. 3: Vorverarbeitung der Kernspindaten des Probanden. Es werden vier aufeinanderfolgende Schritte (von A-D) dargestellt (Erläuterungen im Text). Zu sehen sind einzelne Schritte der Bildgebung (Erläuterungen im Text).*

Ökonomisierung) der Verarbeitungsprozesse halber ein Verfahren konstruiert worden, das die Übertragung der Voxel in optische Formen gewährleistet.

Auf der Abbildung 3A macht sich bereits eine anatomische Auffälligkeit des Probandengehirns besonders im axialen Schnitt bemerkbar. (Das ist die Schnittebene durch das Gehirn, die senkrecht zur Körperachse steht, so, als würde man die Schädeldecke abheben und scheinbar das Hirn von oben nach unten abtragen; sie ist in jedem der vier Quadranten A-D jeweils links unten zu sehen.) Auffälligerweise ist die linke Hemisphäre größer und dehnt sich am hinteren Pol über eine imaginäre Mittellinie zwischen den Hirnhälften aus. Das Hirn weist folglich eine markante Asymmetrie auf, anders als es die anatomischen Lehrbücher vermuten lassen, in denen symmetrische Hirne verbildlicht sind. Im Vergleich zu dem, was bei durchschnittlichen Versuchspersonen vorliegt oder nach dem Lehrbuchwissen vorliegen sollte, ist dieses Hirn in der Tat nicht normal (und noch weniger normgerecht). Hier

erinnern wir allerdings an den Weihnachtsbaum-Effekt, d.h. an die an Suggestion grenzende Wirkung dieser Bilder insbesondere auf Laien. Was würde in den Köpfen von Geschworenen vorgehen, würden sie über unseren Probanden zu Gericht sitzen? Wäre nicht sofort offenkundig, dass an ihm etwas nicht stimmt? Zumal hirnanatomische oder hirnfunktionelle Abweichungen bei Straftätern oft als Ursache für deren Übeltaten unterstellt werden.<sup>20</sup> Kurt Goldstein hat allerdings in seinem vor mehr als achtzig Jahren erschienenen Hauptwerk *Der Aufbau des Organismus*<sup>21</sup> bereits dargelegt, dass zwar jede Krankheit auf einer Abweichung beruht, jedoch nicht jede Abweichung auf einer Krankheit. Sonst gäbe es den medizinischen Begriff der ›Norm-variante‹, also den Begriff einer als unbedenklich einzustufenden Abweichung hinsichtlich eines oder mehrerer Merkmale nicht.

Da der Scanner einzelne Schichten des Hirns nur nacheinander aufzeichnen kann, während der Proband die Aufgabe ausführt, und da er alle 2 Sekunden das Hirn von oben bis unten ›durchfährt‹, entstehen zahlreiche dreidimensionale Schichten verschiedener Schnitthöhen, die später wieder zu einem Gesamthirn zusammengesetzt werden müssen. Da sich auch geübteste Versuchspersonen, zu denen der Proband nicht zählt, trotz gegenteiliger Aufforderung gelegentlich im Scanner bewegen, bestünde beim Aufeinanderlegen der zu verschiedenen Zeitpunkten gemachten Bilder das Problem, dass gleiche Regionen nicht an gleicher Stelle abgebildet wären. Es würde alles verschwimmen; schlimmstenfalls ergäbe dies einen Hirnbrei. Zur Korrektur werden alle Schichtbilder durch einen Algorithmus an einer Referenzschicht *reorientiert*. Dieser Schritt – er wird als *realignment* bezeichnet –, wird in unserem Beispiel von Abbildung 3A zu Abbildung 3B vollzogen. Besonders gut sieht man die Veränderung an der X-artigen hellen Struktur in der Mitte des axialen Schnitts. Dabei handelt es sich um die seitlichen Hirnventrikel. Diese sehen in Abbildung 3B etwas größer aus als in Abbildung 3A. Das ist dadurch bedingt, dass die Schnittebene bei der Korrektur leicht verschoben wurde.

Ein weiterer, entscheidender Schritt ist in Abbildung 3C veranschaulicht. Dieser Schritt wird als *normalization* bezeichnet. Da von Probanden (Versuchspersonen oder Patienten) nicht nur funktionelle, die örtlichen Veränderungen im Blutfluss anzeigenden Daten erhoben werden, sondern auch rein anatomische, könnte man beide Bildkomponente einfach aufeinander beziehen, um ein perfektes Aktivitätsbild zu erzeugen. Das wird manchmal getan, vor allem bei Probanden mit stark abweichenden, beispielsweise mit erheblich geschädigtem Gehirn (in solchen Fällen spricht man von *coregistration*). Weil allerdings die meisten Studien allgemeine Aussagen über die Lokalisation von Funktionen treffen sollen (wie etwa unsere Vorstudie über

20 Es gibt nicht wenige Neurowissenschaftler, die die Ansicht vertreten, dass sich die Neigung, Straftaten zu begehen, in der Hirnbildgebung zu diagnostizieren sei; vgl. Virginia Hughes: »Head Case«, in: *Nature* 464 (2010), S. 340–342.

21 Kurt Goldstein: *Der Aufbau des Organismus*, hrsg. von Thomas Hoffmann und Frank Stahnisch, Paderborn 2014.

die Reaktionen des Gehirns auf affektiv hochbesetzte Fotografien), und weil deshalb ganze Probandenstichproben untersucht werden müssen, ergibt sich ein neues Problem. Anders als es die anatomischen Illustrationen in Lehrbüchern der Neuroanatomie suggerieren, gibt es auf der Welt keine zwei anatomisch-morphologisch identischen Hirne. Windungen (Gyri) und Furchen (Sulci) im Kortex sind interindividuell verschieden und nicht selten nicht einmal alle vorhanden. Wie lässt sich, so lautet nunmehr die Frage, darstellen, wo etwas im Hirn *generell*, will sagen: überindividuell, geschieht? Wie werden divergente Anatomien gemittelt? Sie werden überhaupt nicht gemittelt, sondern die funktionellen Daten aller Probanden einer Stichprobe werden auf ein besonders ansehnliches Hirn bezogen oder übertragen – auf *ein* Gehirn also, das ein anatomisches Ideal darstellt, folglich auch *keiner* der beteiligten Versuchspersonen gehört. Bereits die verwendete Auswertungssoftware bietet nun aber verschiedene Standardmodelle (*templates*) an. Ein populäres *template* stammt vom berühmten Montreal Neurological Institute (siehe Abbildung 4). Es wird auf den Probanden des vorliegenden Essays angewandt.

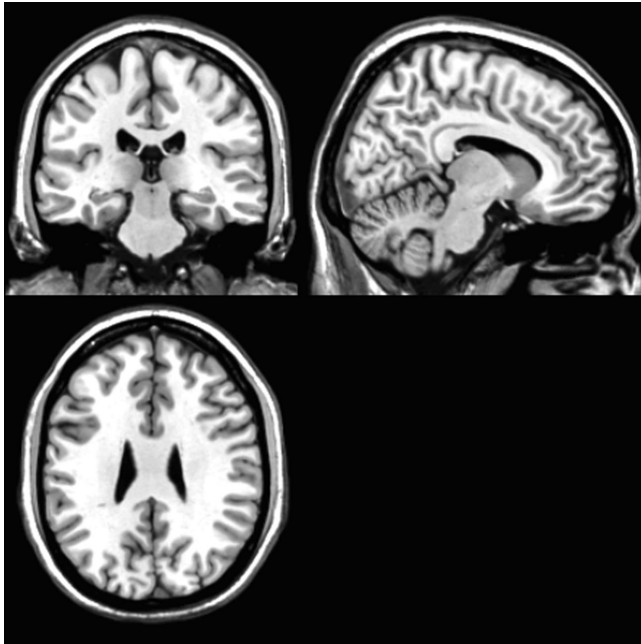


Abb. 4: Ein Standardtemplate des Montreal Neurological Institute, das aus den MRT-Aufnahmen einer großen Stichprobe gesunder Probanden erstellt wurde.

Wenn allerdings mehrere Versuchspersonen betroffen sind, werden mit einem eigens dafür entwickelten Algorithmus die interindividuellen Abweichungen und die Differenzen zum Standardgehirn wiederum minimiert. So passt endlich auch das Hirn des Probanden auf die Schablone. Da der Proband ein eher schmales Gehirn besitzt, das standardgerecht ein wenig ›aufgebläht‹ werden muss, erkennt man im Übergang von Abbildung 3B zu Abbildung 3C bereits eine deutliche Veränderung.

Wir konnten übrigens im Handbuch der Software nicht ausfindig machen, welche Referenzstrukturen in den Hirnen im Hinblick auf die Anpassung zugrundeliegen.<sup>22</sup> So bleibt uns keine andere Wahl als darauf zu vertrauen, dass es funktioniert.

Im letzten Schritt der Verarbeitung der anfallenden Daten wird das *smoothing* durchgeführt. Nachdem bewegungsbedingte Artefakte durch das Aneinanderausrichten der Schichten korrigiert wurden, geht es nun um Artefakte anderen Ursprungs.

Auf den Abbildungen 3A bis 3C erblickt man verschiedene zerebrale Löcher; im sagittalen Schnitt sieht es aus, als habe sich eine Raupe eine Furche quer durch ein Blatt gefressen. Aber auch auf anderen Schnittebenen sieht man immer wieder schwarze Löcher. Ein Vergleich mit hochauflösenden *anatomischen* Daten legt zwingend nahe, dass der Proband zum Glück durchweg ungelöcherzte Hirnsubstanz aufweist. Diese Anomalien können folglich nicht von der Hirnsubstanz stammen. Vielmehr handelt es sich um Artefakte, die wahrscheinlich bei der Erfassung im Scanner durch Störungen im Magnetfeld entstanden sind (vielleicht doch der vor der Sitzung unbemerkt gebliebene Metallknopf an der Hose des Probanden?). Diese Löcher sind nicht nur unter *ästhetischen* Gesichtspunkten erheblich, sie würden in einer Studie an einer Stichprobe ein auch gravierendes methodisches Problem bilden. Da aus den Löchern selbst keine Information zu holen ist, müsste man entsprechende Löcher auch bei anderen Probanden der Stichprobe eliminieren, denn über fehlende Werte kann keine statistische Berechnung durchgeführt werden. Zudem sind die Löcher anderer Probanden aller Wahrscheinlichkeit nach woanders lokalisiert. Würde man nun alle Löcher aller Probanden ausschließen, hätte das derart aufbereitete Gesamtgehirn womöglich die Textur eines Schweizer Käses. Bei unkundiger Auslegung der Bilder könnte sogar die Vermutung aufkommen, die Probanden hätten Löcher im Bewusstsein. Und wie beseitigt man diese Löcher? Sie werden mathematisch *gesmootht*. Dazu legt man Gauss-ähnliche Verteilungen über Cluster (ein Cluster umfasst mehrere Voxel), in unserem Fall von 8 x 8 x 8 mm. Ein Loch stellt nämlich eine abrupte Inhomogenität dar. Es hebt sich scharf von den benachbarten Voxeln ab (und deswegen sieht es schwarz aus, wogegen die benachbarten Voxel subtil

---

22 Welche technischen, theoretischen und methodischen Schwierigkeiten MRT- und fMRT-Studien auferlegt sind, in denen ein Standardgehirn als Referenzschablone zur Einebnung der anfallenden Schnittdaten mehrerer Versuchsorganismen nicht (oder noch nicht) vorliegt, wie sich dies in Langzeitstudien von Hunden zuträgt, schildert ausnehmend plastisch und auf nachvollziehbare Weise Gregory Berns: *How Dogs Love Us. A Neuroscientist and His Adopted Dog Decode the Canine Brain*, o.O. 2013.

nach Graustufen variieren). Wie es auf einer Glockenkurve keine abrupten Abstürze gibt, so werden die Löcher nun durch Bildpunkte ersetzt, die der Intensität der umliegenden intakten Voxel nach angepasst sind. Nach dieser Prozedur des Herauswaschens sieht aber das Hirn etwas verwaschen aus.

Und woher stammen die leuchtenden Flächen feuernder Neuronen? Bisher haben wir so gerafft wie möglich die Verarbeitungsschritte der aus der Röhre stammenden Daten bis zum mehrmals normierten Probandenhirn beschrieben, wobei wir die schier unüberblickbare Menge an verstellbaren Parametern der Auswertungssoftware nicht nur nicht erläutern, sondern einfach aus vergleichbaren Auswertungsprozeduren im Vertrauen auf deren hohe Praktikabilität übernommen haben.

Zunächst ist das Ergebnis der bisherigen Verarbeitungsschritte mit den Informationen aus dem Versuchsablauf zu koppeln. Denn erst so lässt sich die Chronologie der in der Sitzung gewonnenen Daten rekonstruieren. Wann wurden negativ-emotionale Bilder gezeigt und wann neutrale? Diese Zeitangaben erhält man aus der Bildvorlagensoftware, die protokolliert, wann der Proband welches Bild zu sehen bekommt und welche Taste er betätigt. Selbstredend spielt auch die zweite unabhängige Variable eine wichtige Rolle, denn die Aufgabe bestand ja auch darin, die Zielbuchstaben »X« und »N« aus zwei beziehungsweise aus sechs Buchstaben herauszusuchen. Wann ist der eine, wann der andere Buchstabe erkannt worden? Der Vereinfachung unserer Erläuterungen halber lassen wir allerdings diesen Aspekt außer Acht und betrachten lediglich die Wirkung des emotionalen Bildgehalts, unabhängig davon, von wie vielen Buchstaben die Fotografien jeweils umgeben waren.

Damit Versuchspersonen sich nicht allzu fest auf einen bestimmten Bildtyp einstellen, werden in psychologischen Experimenten die verschiedenen Reize in der Regel in einer durch Zufall bestimmten Reihenfolge dargeboten. In Bildgebungsstudien hat sich aber gezeigt, dass durch Zufall bestimmte Reizdarbietungen oft wenig aussagekräftige Ergebnisse zeitigen. Dies hängt mit dem Messverfahren zusammen. Im fMRT werden keine ultraschnellen Nervenimpulse erfasst, sondern Blutflussveränderungen, die verhältnismäßig träge verlaufen. Daher werden häufig mehrere Durchgänge mit eng verwandten Reizvorgaben zu einem Block zusammengefasst. Dafür wird die Abfolge der verschiedenen Blöcke verwandter Reizvorgaben dem Zufall überlassen. Bei wiederholter Darbietung eng verwandter Bildinhalte treten die Blutflussveränderungen eher deutlich hervor. Dieses Verfahren hat Vor- und Nachteile, über die in der Fachliteratur eingehend, aber auch kontrovers diskutiert wird.

Die Beschreibung des entscheidenden Schritts der Bildgebung führt uns an die Grenzen unseres eigenen Vorstellungsvermögens heran. Wenn sich die Hirnaktivität bei Vorgabe schrecklich-ekligter Fotografien von der Hirnaktivität beim Anblick harmloser Fotografien unterscheidet, müsste man bestimmte Veränderungen in analytischer Strenge hochgradig mit Veränderungen der Aktivität bestimmter zerebraler Neuronengruppen korrelieren können. Die funktionelle Kernspintomographie ist je-

doch nicht dazu berufen, elektrische Vorgänge von Neuronen zu erfassen. Vielmehr misst sie, wie zuvor erläutert, Veränderungen der Sauerstoffkonzentration des Blutes. Aber selbst das ist nicht ganz richtig formuliert, denn gemessen wird die Veränderung der magnetischen Eigenschaften des Blutes, die infolge des Stoffwechsels auftreten.<sup>23</sup> Da Neuronen im Millisekundenbereich auf Reizungen reagieren, die Sauerstoffveränderungen im Blut dagegen viel langsamer, nämlich im Sekundenbereich, kann die aufgrund theoretischer Erwägungen zu erwartende Reizung etwa der Amygdala nur dadurch nachgewiesen werden, dass dieser Teil des Gehirns so lange in Aktivität versetzt bleibt, bis sich eine signifikante Veränderung der Sauerstoffkonzentration des die Amygdala-Neuronen versorgenden Blutes *scannergerecht* messen lässt. Gerade deshalb ist es hilfreich, wenn mehrere Reize jeweils einer der beiden Bedingung hintereinander, im *block design*, dargeboten werden, damit sich träge Blutflussveränderungen möglichst lange infolge desselben Typs von Reizdarbietungen erhalten. Da in der Präsentationssoftware eine bestimmte Reihenfolge der Fotografien programmiert ist, wird aus dieser Reihenfolge eine Vorhersage hergeleitet, ab welchem Zeitpunkt sich die entsprechende Veränderung im Blut ergeben müsste. Das heißt, um es technisch zu formulieren, wir treffen eine Vorhersage über den Zeitverlauf der Sauerstoffveränderungen im Blut, d. h. über den *blood-oxygen-level dependent contrast* (auch *BOLD-contrast* genannt). Dieser als Standard definierte Kontrast wird als *Modell* aufgefasst, dank dem jeder einzelne Bildpunkt (Voxel) mit den tatsächlich erhaltenen Messdaten verglichen wird. Anders gesagt, es wird eine statistikgestützte Prozedur verwendet, die für jedes einzelne Voxel die aufgrund des Modells vorhergesagte Veränderung der Sauerstoffkonzentration mit dem gemessenen Wert vergleicht, und zwar im vorliegenden Fall für jede der beiden Variablen (emotional negativ vs. emotional neutral). Da zeitgleich andere Hirnregionen auch aktiv sind – beispielsweise der visuelle Kortex, denn die Fotografien werden ja, banal ausgedrückt, gesehen –, ist der vorhin genannte Kontrast essentiell, da es hier um sehr spezifische Aspekte der Emotionalität geht. Es wird angenommen, dass das durch die neutrale Variable (Fotografien mit neutralem Bildinhalt) bedingte neuronale Feuern von dem hier interessierenden, durch emotional geladene Bildinhalte bedingten neuronalen Feuern einfach subtrahiert werden kann. Ob psychische Prozesse in Tat und Wahrheit additiv sind, ist eine bisher ungeklärte Frage. Es wird also aus Gründen der Methodik einfach angenommen, dass sie es sind. Man operiert folglich mit einer Idealisierung. Bezogen auf das Gehirn handelt es sich mit Bestimmtheit

23 Es handelt sich also auch beim Hämoglobin um einen indirekten Indikator, über dessen genaues Verhältnis zu den tatsächlichen Veränderungen im tatsächlichen Sauerstoffverbrauch unterschiedliche Auffassungen bestehen, vgl. Nikos Logothetis: »What We Can Do and What We Cannot Do with fMRI«, in: *Nature* 453 (2008), S. 869–878, hier S. 874 sowie S. 2ff. im *Supplementary material*.



sogar um eine tendenziell verfälschende Idealisierung, da sie auf Linearität beruht; das Gehirn ist aber erwiesenermaßen ein nicht-lineares System.<sup>24</sup>

Wird auf der Grundlage der geschilderten statistischen Prozedur jedes einzelne Voxel verrechnet, erfolgt dies in Abgrenzung zu einer Fehlerwahrscheinlichkeit, die im Sinne der *statistischen Signifikanz* meist bei 5% liegt. Das heißt mit anderen Worten, wir würden in einem von 20 Fällen mit unserer Interpretation falsch liegen, wenn wir einen Unterschied behaupteten. Da das Hirn bei der für unser Fallbeispiel gewählten Auflösung der Messapparatur weit mehr als 100.000 Bildpunkte aufweist, sind ebenso viele statistische Berechnungen anzustellen (zum Glück übernimmt die Software diese Aufgabe). Entsprechend steigt die Irrtumswahrscheinlichkeit enorm. Gegen die Überhäufung von Irrtümern wird wiederum ein statistisches Korrekturprogramm gestartet. Diese Korrektur ist unumgänglich, was vor einigen Jahren aber noch nicht als Selbstverständlichkeit empfohlen wurde. Auf die Notwendigkeit der besagten Korrektur hat der Hirnforscher Craig Bennett ebenso drastisch wie humorvoll aufmerksam gemacht.<sup>25</sup> Er bot einer sonderbaren Versuchsperson Bilder von Menschen in verschiedenen sozialen Situationen als Reizvorgaben an. Seine Versuchsperson war allerdings ein Versuchstier, und darüber hinaus ein lebloses Versuchstier. Es war ein toter Lachs. Weil er tot war, bewegte er sich nicht mehr, so dass er sich nachgerade als motorisch ideale Versuchsperson für eine Sitzung in einem fMRT-Scanner empfehlen konnte. Auf dem durch Bildgebungsverfahren erhaltenen Lachshirn-Bild machte sich trotzdem, und gegen jede Erwartung, eine gewisse ›Aktivität‹ bemerkbar (man hätte das als Zeichen für die Unsterblichkeit der Lachsseele auslegen können). Der reine Zufall hatte *dieses* Computerbild mitgeneriert: *Lady Luck* hatte aufgrund einer extremen Häufung von Fehlerwahrscheinlichkeiten die Finger im Spiel. Beim Probanden unserer Fallstudie kamen die erwähnten statistischen Korrekturprozeduren aus reiner Vorsicht zum Zuge (und um keiner Verwechslung zwischen totem Gehirngewebe und dem Hirn des Probanden aufzusitzen). Nach der Durchführung der Korrekturverfahren blieb indes nicht viel übrig – unkorrigiert sahen die Zerebral-Aktivierungen deutlich schöner aus (siehe Abbildung 5). Immerhin hatten wir hier ein sehr viel strengeres Signifikanzniveau von vornherein angesetzt als 5% (nämlich 0,1%), was wenigstens ein bisschen gegen das Risiko arbeitet, das Schicksal des Lachsexperimentes zu teilen. Doch damit nicht genug. Ein Wort über das schöne Gelb. Dieses schöne Gelb im Hirn des Probanden (Abbildung

---

24 Ebd., S. 871.

25 Siehe Craig M. Bennett, Abigail A. Baird, Michael B. Miller and George L. Wolford: »Neural Correlates of Interspecies Perspective Taking in the Post-Mortem Atlantic Salmon An Argument for Proper Multiple Comparisons Correction«, in: *Journal of Serendipitous and Unexpected Results* 1 (2014), Heft 1, S. 1–5. Eine andere Methode, diesen Fehler zu minimieren, besteht darin, von vornherein nur bestimmte Areale zu analysieren, was natürlich voraussetzt, dass man – etwa auf der Grundlage früherer Studien – bereits spezifische Hypothesen aufstellen kann.

5) bildet weder feuernde Nervenzellen ab, noch Sauerstoffmengen im Blutfluss. Das schöne Gelb steht für *Signifikanzen*, also für *statistisch erhaltene Werte*, die sich aus dem Vergleich von Modell und gemessenen Werten ergeben haben. Wir könnten das Gelb mühelos durch andere Farben ersetzen, an der Tatsache, dass jede Farbe für Signifikanzen stünde, würde sich kein Iota ändern. Die Wahl der Farbe beruht auf bloßer Konvention – und auf Sehgewohnheiten. Anders als bei einem als Fotografie deklarierten Bild würde man, wenn sich darauf Gelb in Blau verwandelte, einen Fehler begehen (oder sich in das Fach der Bildenden Künste begeben wollen). Auf dem Bild betrachtet man nun konsequenterweise eine *statistische Karte*. Diese zeichnet die theoretisch erwarteten Effekte (!) vor allem im limbischen System, ungefähr in der Amygdala ab, deren Lage durch das Fadenkreuz angezeigt wird. Außerdem sind, wie trivialerweise zu erwarten, Signifikanzen im visuellen Kortex, im hinteren Teil des Kopfes zu sehen. Und das alles trotz – oder wegen? – der Gedanken, die dem Probanden, als er in der Röhre lag, durch den Kopf gingen.

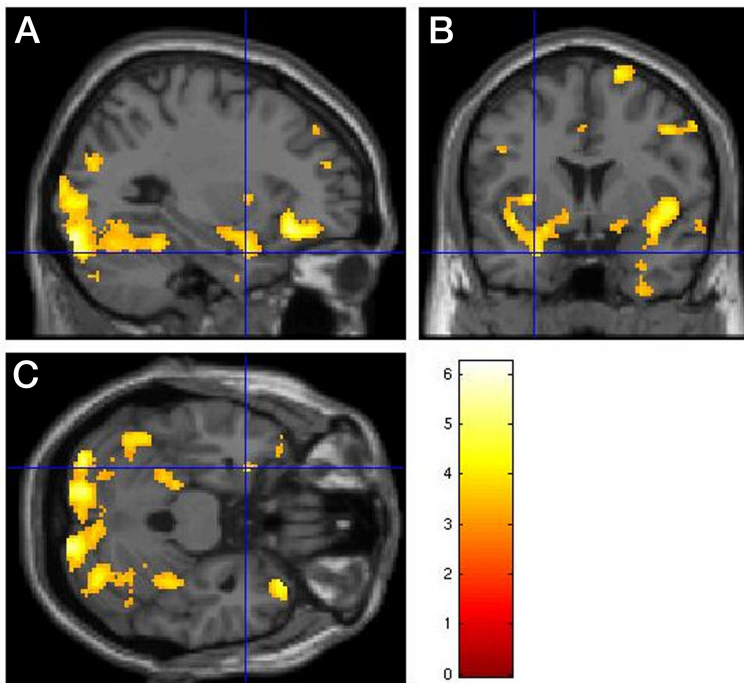


Abb. 5: Das ›Bild‹ der ›Hirnaktivierung‹ des Probanden in Reaktion auf ›emotional negative‹ Reizvorgaben im Vergleich zu ›emotional neutralen‹ in drei verschiedenen zerebralen Schnittebenen (A: sagittal, B: koronar, C: axial) sowie in Gestalt der üblichen statistischen Karte (weitere Erläuterungen im Text).

Der Schluss von einem Anstieg der Sauerstoffkonzentration im Blut auf eine sich ausbreitende Aktivierung von Neuronen ist übrigens aus pragmatischen Gründen nicht abwegig, aber theoretisch kurz gedacht. Denn dieses Anzeichen ist vieldeutig; eine Reizung, eine Hemmung oder die Herstellung der Balance aus Reizung und Hemmung kann messbare Veränderungen hervorrufen.<sup>26</sup> Zudem ist das hier gewählte Verfahren trotz der über hunderttausend Bildpunkte noch recht grob. Ein einzelnes Voxel kann nämlich einige Millionen Neuronen und einige Milliarden Synapsen repräsentieren.<sup>27</sup> Aber einzelne Voxel interessieren überhaupt nicht. Sie würden, wie beim toten Lachs in der Röhre, als reiner Zufallsbefund gelten. Wenn also statistisch korrigiert wird, kommen nur verhältnismäßig ausgedehnte Hirnbereiche in Betracht. Also Hunderte von Millionen oder Milliarden Nervenzellen und ein Vielfaches an Synapsen.

Zudem geht es in den meisten Studien ohnehin um Ergebnisse ganzer Stichproben, und da bleibt ohnehin nur noch die Gemeinsamkeit verhältnismäßig ausgedehnter Bereiche mehrerer Hirne übrig. Um ein letztes Mal die Schlittenmetapher zu bemühen: Wichtig sind lediglich die ausgefahrenen Rinnen; einzelne Schlenker, die niemand nachfährt, verlieren sich im Schneegestöber.

### *EEG-Kurven: Von einem anderen Verfahren näher an neuraler Tätigkeit*

Während die Hirntätigkeit des einen Autors unter engen Experimentalbedingungen im Scanner erfasst wurde, unterzog sich das Hirn des anderen Autors einer EEG-Messung unter ebenso engen Experimentalbedingungen. Das EEG erfasst *unmittelbar* die veränderliche Intensität elektrischer Phänomene feuernder Nervenzellen. Das ist zwar eine nur ungefähr richtige Zusammenfassung dessen, was in einer EEG-Sitzung geschieht. Für die folgenden Darlegungen ist die Zusammenfassung aber allemal zureichend.

Wir beschreiben zunächst die Experimentalsituation. Der Proband sitzt auf einem Fahrradergometer und tritt in die Pedale. Er trägt einen Kopfhörer sowie eine Haube, deren Innenseite in regelmäßigen Abständen mit kleinen Knöpfen bestückt ist (siehe Abbildung 6). Die Knöpfe liegen der Kopfhaut auf. Sie haben an ihrer Innenseite eine Metallscheibe und erfassen das elektrische Feld, d.h. *gerichtete* Verteilungen elektrischer Ladungen, die beim Feuern von Nervenzellen entstehen; das Feld einzelner Neuronen ist derart schwach, dass es als solches mit der Apparatur nicht gemessen werden könnte, deshalb wird das Feld ganzer Neuronenverbände erfasst.

Der Proband ist aufgefordert, in die Pedale zu treten und gleichzeitig auf die aus dem Kopfhörer vernommenen Töne aufmerksam zu achten. In kurzen Abständen

26 Logothetis: »What We Can Do«, in: *Nature* 453, a.a.O., S. 873.

27 Ebd., S. 875.

wird ein Ton wiederholt, meistens von ein und derselben Tonhöhe, doch gelegentlich in einer höheren Tonlage. Da angenommen wird, dass das Hirn des Probanden noch ohne Auffälligkeiten funktioniert, wird es (und wird er) die Abweichung der Tonlage bemerken. Der Proband tritt somit unter zwei verschiedenen Bedingungen in die Pedale. Einerseits geben die Töne der niederen Tonlage den Rhythmus der Beinarbeit vor, der Proband passt sich motorisch dem Abstand von jeweils 1 Sekunde zwischen den Tönen an. Andererseits erklingen die Töne in zufälligen Abständen (zwischen 600 und 1400 Millisekunden). Diese Töne widersprechen sozusagen dem motorischen Rhythmus. Der Proband soll jedoch stur und gleichmäßig den Rhythmus bewahren.



*Abb. 6: Der Proband im EEG-Labor.*

Die aus dem Hirn über die Schädelhaut abgeleiteten elektrischen Spannungen werden verstärkt. In früheren Zeiten war der Verstärker mit Schreibstiften gekoppelt, die an kleinen Motoren hingen und deren waagrechte Lage durch den jeweils aktuellen Messwert verändert wurde. Jede Elektrode führte zu einem Schreibstift, unter den in einer Reihe fixierten Schreibstiften lief Endlospapier, das die, wie man sagen könnte, variierenden elektrischen Intensitäten der Hirntätigkeiten kontinuierlich fest-

schrrieb. Heute vollbringt das ein Computer. Die Spannungsdifferenzen werden in Zahlenwerte umgesetzt, digitalisiert und dann fortlaufend in eine Datei geschrieben. Das bringt einen signifikanten Vorteil mit sich: Man kann mit den EEG-Werten sehr bequem alles Mögliche rechnen, speichern und weitertragen.

Dank geeigneter Software kann man sich beispielsweise das typische, gewohnte EEG-Bild abrufen – das von dem Probanden auf dem Fahrradergometer stammende EEG-Bild ist auf Abbildung 7 zu sehen.

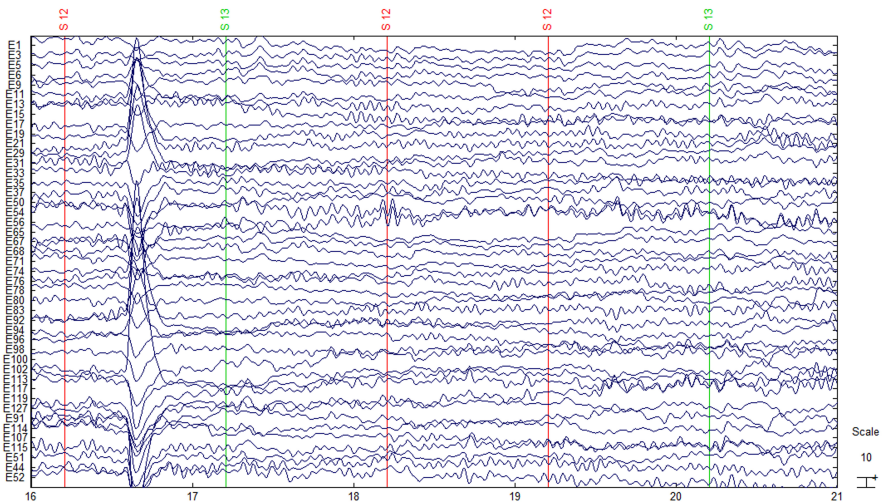


*Abb. 7: Spontan-Elektroenzephalogramm des anderen Probanden über 45 Elektroden (Y-Achse) und einen Zeitraum von 5 Sekunden (X-Achse) (Sekunde 16 bis 21 des Experimentes). Deutlich sichtbares Bewegungsartefakt zwischen Sekunde 16 und 17. Die senkrechten farbigen Striche markieren die Präsentation häufiger (S12) oder seltene, abweichende (S13) Töne (Erläuterungen im Text)*

Man erkennt die parallel von den Schreibstiften aufgezeichneten Kurven, deren jede einer Elektrode entspricht. Die untere Linie des Diagramms skaliert die Zeit in Sekunden. Zwischen Sekunde 16 und 17 nehmen alle Kurven schlagartig die Gestalt eines Zackens an. Es handelt sich um ein Artefakt, das von einer Augenbewegung verursacht wurde (die oberflächennahe Aktivität der Augenmuskeln kommt viel stärker zur Geltung als die der Hirnzellen unter dem Schädel, sie wird deshalb auch von den Kopfelektroden erfasst). Den Zacken in diesem kleinen Zeitfenster wird man später bei der Auswertung der Daten ausklammern. Die vertikalen Striche zeigen an, wann ein Ton erklang und um welche Tonhöhe es sich handelt (S12: Standardton von 600 Hertz, S13: abweichender Ton von 700 Hertz). Abbildung 7 veran-

schaulicht die zerebrale Spontanaktivität des Probanden – genau das, was Neurologen in einer Klinik auch aufzeichnen würden, hätten sie die Aufgabe, eine EEG-Untersuchung durchzuführen. Die Frequenz der Schwingungen sowie die punktuellen Gipfel sind Anzeichen des Aufmerksamkeitsgrades, zudem geben sie Aufschluss über mögliche hirngewebliche Veränderungen. Im vorliegenden Fall geht es indes vor allem um die Reaktionen des Hirns auf die Töne. Im Kurvenverlauf lässt sich bei bloßem Augenschein nichts Systematisches erkennen, auch hocherfahrene EEG-Experten könnten es nicht. Dem in unserer Fallstudie eingeschlagenen Prozedere liegt folgende Logik zugrunde: Wir nehmen an, dass die zerebrale Spontanaktivität im durchschnittlichen Wachzustand (also in unauffälligen Alltagssituationen) einem mehr oder minder zufälligen Muster folgt. Dagegen müssten Reaktionen auf die im Labor gehörten Töne systematisch, d.h. *gleichgerichtet* sein (jeder gehörte Ton macht sich in den Kurven auf eine bestimmte Weise bemerkbar). Die aufgezeichnete Hirntätigkeit ergibt dann eine Summe bestehend aus reizgebundener Potentialverschiebung (>Signale<) und der sie überdeckenden Spontanaktivität (>Rauschen<). Wenn man über eine ganze Reihe von Tondarbietungen mitteln würde, dann müsste sich das, was zufallsbedingt ist, ausmitteln, alles Systematische dagegen nicht. Am Ende bliebe, so die Annahme, nur das Systematische dann übrig – sofern man über genügend Reizdarbietungen (Töne) das EEG mittelt. Diese Mittelungstechnik bildet die Grundlage so genannter *Ereigniskorrelierter Hirnpotentiale* (EKP), d.h. systematischer Abweichungen der Hirnelektrik bezogen auf eine bestimmte Reihe von Reizen (in unserem Fall: von Tönen). Wird das Verfahren auf die Daten des Probanden angewandt, erhält man die Kurven, die auf Abbildung 8 zu sehen sind.

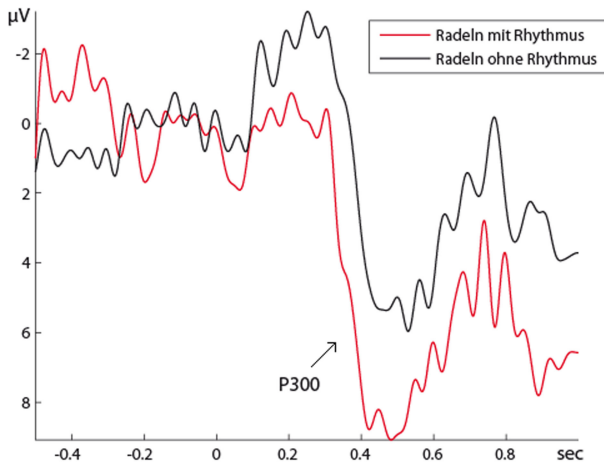


Abb. 8: Mittelung der Kurvenverläufe des Spontan-Elektroenzephalogramms des Probanden für die häufigen im Vergleich zu den seltenen Tönen, dargestellt als



*Differenzkurven an einer einzigen Elektrode, in Abhängigkeit davon, ob der Proband zeitgleich nach einem vorgegebenen Rhythmus radelt (rote Kurve) oder nicht (schwarze Kurve). Beide Differenzkurven verlaufen bei ca. 0,4 Sekunden (X-Achse) deutlich nach unten, bei dieser (positiven) Potentialabweichung handelt es sich um die aufmerksamkeitsabhängige »P300-Komponente«. Diese Abweichung nach unten ist stärker ausgeprägt, wenn der Proband gleichmäßig radelt (Erläuterungen im Text).*

Es zeigen sich, bezogen auf eine einzige Elektrode, die Spannungsveränderungen nach dem Hören des Tons durch den Probanden. Genauer gesagt: der Ton erklang genau zum Zeitpunkt, der auf der X-Achse mit »0« bezeichnet ist. Allerdings steht der Ton auf der Abbildung für Hunderte von Einzeltönen, die über alle EEG-Zeitfenster hinweg gemittelt wurden. Was der Abbildung Übersichtlichkeit verleiht, dagegen das Verständnis erschwert, ist die Tatsache, dass man Differenzkurven sieht. Sowohl die graue wie auch die schwarze Linie beziehen sich nicht auf jeweils eine Bedingung, sondern repräsentieren die Differenz aus den Kurvenverläufen der abweichenden (weniger häufigen) Töne *minus* die Kurvenverläufe der ursprünglichen (häufigen) Töne. Man sieht, dass beide Kurven zwischen den Punkten 0.2 (200 Millisekunden) und 0.4 (400 Millisekunden) auf der X-Achse deutlich nach unten streben. Diese Richtung zeigt, wie man aus der Y-Achse erschen kann, eine positive Spannungsveränderung an – genauer gesagt, eine Differenz in die positive Richtung. Mit anderen Worten, die Kurve für die weniger häufigen Töne, von welcher abgezogen wird (Minuend), ist im Vergleich zu der, die abgezogen wird (Subtrahend), positiver. Diese Potentialabweichung in eine positive Richtung nach etwa 300 ms ist aus der einschlägigen Literatur als »P300-Komponente« bekannt. Sie korreliert mit Aufmerksamkeitsprozessen, die besonders bei Auftreten unerwarteter Reize stattfinden. Es handelt sich hierbei übrigens um eines der seit längerer Zeit bekannten und unwidersprochenen ereigniskorrelierten Potentiale. Folglich hat sich der zu erwartende Effekt auch bei dem zweiten Probanden unserer Fallstudie ergeben. Interessanterweise neigt die Kurve noch weiter nach unten, ist also positiver, wenn der Proband Töne und das Treten in die Pedale des Ergometers zu synchronisieren vermag. Beide Prozesse – das Hören und die rhythmische motorische Aktivität – verstärken die Hirnreaktion.

*Bilder, die sich sehen lassen*

Unser Essay versteht sich als Beitrag zur Kritik bildgebender Verfahren, wie sie vorwiegend auf dem Gebiet der Neuropsychologie angewendet werden. Er legt Wert aufs *Unterscheiden*. Denn er versucht, Demarkationslinien zwischen den Erwartun-



gen, die an Hirnbilder mit neuropsychologischem Anzeigepotential geknüpft werden, den Grenzen, an die derartige Bilder stoßen, und methodischen Verrichtbarkeiten zu ziehen.

In einer uns jedenfalls überzeugenden, obgleich anders orientierten Darstellung bildgebender Verfahren heißt es: »In fact, fMRI is not and will never be a mind reader [...] nor is it a worth-less and non-informative ›neophrenology‹ that is condemned to fail.«<sup>28</sup> Somit kann die fMRT als ein Werkzeug verstanden und eingesetzt werden, das in Ergänzung durch andere Verfahrensweisen, Hilfsmittel und Apparaturen – unter Berücksichtigung von deren Stärken und Beschränkungen – die Arbeit an der Analyse von Hirnfunktionen und Hirnfunktionsleistungen befördert.<sup>29</sup>

An der neuropsychologisch motivierten Wahl von fMRT-Verfahren ist nichts auszusetzen, sofern sie *Zweck* und *Tragweite* dieser Verfahren nicht aus dem Auge und damit auch nicht aus dem Sinn verliert. Aus dem Sinn geraten diese Dimensionen von fMRT-Verfahren dann, wenn verkannt wird, dass die faszinierenden Bilder »often mask the immense complexity of the physical, biophysical and engineering procedures generating them«.<sup>30</sup> Übrigens verleiten die Hirnbilder zu fasziniertem Hinschauen allein schon dadurch, dass sie ästhetisiert, d.h. digital ›gestylt‹ werden. Welche Suggestionskraft von Bildern dieser Art ausgeht, wurde unlängst in einer interessanten Studie gezeigt.<sup>31</sup> Versuchspersonen wurden in wenigen Sätzen Erklärungen psychischer Phänomene vorgelegt – der einen Versuchspersonengruppe gute, der anderen schlechte Erklärungen. Beide Versuchspersonengruppen wurden ihrerseits in Untergruppen unterteilt; jeweils eine der beiden Untergruppen erhielt zusätzlich zur Erklärung ein wunderschön aufgemachtes Aktivierungs-Hirnbild, dessen Inhalt allerdings aus längst Bekanntem bestand. Es fanden sogar angehende Studierende der Neurowissenschaften schlechte Informationen überzeugend(er), wenn sie das Bild zu sehen bekamen.

Die meisten im Forschungsalltag der Bildgebung tätigen Personen sind sich der Vielschichtigkeit und der damit zusammenhängenden Problematik der fMRT-Verfahren durchaus bewusst. »Die meisten« heißt aber nicht »alle«. Massenmediengeübte Hirnforscher wie der US-amerikanische Psychiater Alan Hobson, der sich im Bereich der Neurophysiologie des Schlafes einen Namen gemacht hat, scheuen sich nicht, in aller Öffentlichkeit zu verkünden, man sei endlich in der Lage, den menschlichen Geist in seinem unmittelbaren Wirken zu beobachten, wogegen wir dieses

---

28 Logothetis: »What We Can Do«, in: *Nature* 453, a.a.O., S. 869.

29 Siehe ebd., S. 877.

30 Ebd., S. 870.

31 Siehe Deena S. Weisberg, Frank C. Keil, Joshua Goodstein, Elizabeth Rawson und Jeremy R. Gray: »The Seductive Allure of Neuroscience Explanations«, in: *Journal of Cognitive Neuroscience* 20 (2008), Heft 3, S. 470–477.

Wirken bisher erschließen mussten – Urwortlaut Hobson: »We can watch the mind at work [...]«.«<sup>32</sup>

Ungeniert sich auslebendem Wagemut begegnet man in der Auffassung eines angesehenen Professors der Physik, der sich unlängst über die Zukunft des menschlichen Geistes hat vernehmen lassen. In seiner Monografie, die es auf die Bestsellerliste der *New York Times* geschafft hat, erklärt Michio Kaku, dass die Wissenschaft dank der Scanner »[...] *instantan* feststellen könne, wie bestimmte Teile des Gehirns miteinander vernetzt sind.«<sup>33</sup>

In dem Kapitel über Träume behauptet der Autor keck (und meint das derart Behauptete keineswegs als Einfall eines *science fiction*-Liebhabers): »Durch die tomographischen Bildgebungsverfahren verraten Träume ihre Geheimnisse. Da die Hirnzentren, welche die Träume steuern, beinahe identisch sind mit denen, die für das Sehen zuständig sind, ist es möglich, einen Traum zu fotografieren.«<sup>34</sup> Das geschieht so: Versuchspersonen im Scanner werden 400 Bilder [sic!!] gezeigt. Jedes Bild besteht aus einer Menge von Punkten. Bei jedem einzelnen Bild erfasst der Scanner, wie das Hirn auf die Punktverteilung der Reizvorgabe reagiert. So lassen sich »ganze Bildenzyklopädien« anlegen, deren jedes aus Pixeln bestehende Bild einem spezifischen fMRT-Muster entspricht. »Im diesem Fall [d.h. bei Träumen, AM/SF] können die Forscher rückwärts vorgehen. Sie können selbstgenerierte Bilder [die eine träumende Person gerade vor dem schlafenden Auge hat, AM/SF] aus den MRT-Schnittaufnahmen erschließen, während die Versuchsperson träumt.«<sup>35</sup> Was nur unter der Voraussetzung möglich wäre, dass (a) *n* Versuchspersonen bei Anblick der Reizvorgaben stets die gleichen fMRT-Ergebnisse zeitigen,<sup>36</sup> dass (b) die Versuchspersonen, wenn sie träumen, nicht von leckeren Schnitzeln, sondern ausschließlich von den bei wachem Bewusstsein in der Röhre gesehenen Bildern träumen, und dass (c) das Hirn jeder Versuchsperson sich in welcher Schlafphase auch immer jeweils in identischen Erregungsmustern befindet, wenn es ausschließlich von den zuvor in der Röhre gesehenen Bildern träumt. Zusätzliche Bemerkungen erübrigen sich.

Verfahren wie die Magnetresonanztomographie stehen, wie etliche neurowissenschaftliche wie auch neurophilosophische Kontroversen deutlich machen, *im Dienst theoretischer Vorgaben*. So verrät sich ein quasi-mechanistischer Kartierungsgedanke der Neurowissenschaften in der Verwertung von fMRT-Daten (insbesondere -Bildern). Es heißt, kognitive und emotionale Module im Hirn ließen sich verknüpfen

---

32 J. Allan Hobson und Jonathan A. Leonard: *Out of Its Mind. Psychiatry in Crisis*, Cambridge MA 2001, S. 14.

33 Michio Kaku: *The Future of the Mind: The Scientific Quest to Understand, Enhance, and Empower the Mind*, New York, London und Heidelberg 2014, S. 23 (unsere Herv.).

34 Ebd., S. 176.

35 Ebd.

36 Will sagen: dass bei zehn oder vierzig Versuchspersonen keine interindividuellen Differenzen auftreten, und dies unter der Annahme der sich gleichbleibenden Vernetzung ungefähr gleich voluminöser Hirnanteile.

wie in einem 3-D-Puzzle. Das ›Wo-sitzt-was-im-Gehirn?-Spiel‹ wird nicht zuletzt medial aufgebauscht. Und just dieselben fMRT-Verfahren, kritisch besehen, legen nahe, dass die Setzkasten-Leitidee wenig taugt.<sup>37</sup>

Denn es gibt sogar auf der Ebene von Stichproben (und noch mehr auf der Ebene von Einzelpersonen) interindividuell und intraindividuell bei allereinfachsten Aufgabenstellungen eine hochgradige Variabilität der tätigen Hirnregionen, die sich in den fMRT-Daten niederschlägt. Ganz abgesehen davon (wie aus den oben mitgeteilten Beobachtungen zu ersehen ist), dass mehrere, teils weit auseinanderliegende Hirnregionen schon an *nur einer* Tätigkeitsanforderung beteiligt sind.<sup>38</sup>

Klinische Erfahrungen mit und an Patienten mit Hirnläsionen lehren einen, dass bei *fokaler* Schädigung eine Funktion kaum je vollständig versagt, während alle anderen Funktionen unverändert weiterarbeiten. Die Schädigung eines Areals zieht mehrere Regionen in unterschiedlicher Ausprägung in Mitleidenschaft. Und was die Reorganisationsprozesse angeht, die einen neuen, einen anderen Gesamtzustand herbeiführen, auf dass die Interaktion mit der Umwelt wieder, wenngleich mit Einschränkungen funktioniere, so entsteht eine *andere* Funktionskartierung (wenn man denn mit der Kartierungsidee operieren will). Die zerebrale Reorganisation folgt keiner einfachen mechanistischen Logik von Funktion und Ausfall, sondern spiegelt die Dynamik der sich selbst organisierenden, lebenden Hirnsubstanz wider.<sup>39</sup>

Weitere Beispiele aus dem klinischen Alltag belegen im Falle von Hirntumoren (vor allem von solchen, die langsam wachsen und dabei beträchtliche Ausmaße annehmen können), dass Funktionsausfälle nicht einmal bemerkt werden. Man hat, auch dank fMRT-Studien, beobachtet, wie bei Sprachaufgaben Aktivierungen, die sich nicht mehr in den dafür vorgesehenen Arealen ergeben können, in benachbarte Regionen ›verlagert‹ werden.<sup>40</sup>

---

37 Selbst angesehene Neurowissenschaftler und -wissenschaftlerinnen wie Angla Sirigu, die in Lyon ein Hirnforschungszentrum leitet und ungefähr monatlich eine Kolumne über hirnwissenschaftliche Themen in der Wissenschaftsbeilage von *Le Monde* veröffentlicht, mag innerhalb der Institution zu Hirnbildern kritisch eingestellt sein. Vor der breiteren Öffentlichkeit hantiert sie aber mit Bildern, als seien diese echte empirische Daten, die die Lösung eines Lokalisationsproblems bestätigen oder widerlegen. Siehe als Beleg Sirigus Videovortrag *Bases neurales des processus de décision* von 27. November 2009, [http://webcast.in2p3.fr/videos-sisc\\_2009\\_bases\\_neurales\\_des\\_processus\\_de\\_decision\\_angela\\_sirigu](http://webcast.in2p3.fr/videos-sisc_2009_bases_neurales_des_processus_de_decision_angela_sirigu) (zuletzt aufgerufen am 25. Dezember 2015).

38 Etwa der Buchstabenerkennung, eine Aufgabe, die man mühelos als ›verhältnismäßig einfach‹ beurteilen darf, im Vergleich (und im Gegensatz) zu eher komplexen Aufgaben der Wort-Bild-Orientierungs-Wahrnehmung im Straßenverkehr (bei gleichzeitigem Multitasking wie Rundfunkhören, Nachdenken über den nächsten Geschäftstermin und rechtzeitiger Entdeckung von Radarfällen).

39 Dies entspricht in Grundzügen dem von Kurt Goldstein vertretenen Ansatz, den er in der diagnostischen und therapeutischen Betreuung hirnverletzter Soldaten des Ersten Weltkriegs erarbeitet hat; siehe Frisch: »Das Primat des Lebendigen«, in: *Zeitschrift für Neuropsychologie* 25, a.a.O.; siehe ferner Frisch: »Die Suche der Neuropsychologie«, in: *Neurologie & Rehabilitation* 21, a.a.O.

Die fMRT-Verfahren entpuppen sich gerade in solchen Fällen als äußerst willkommene Hilfsmittel der prächirurgischen Diagnostik, denn sie geben Hinweise darauf, welche Areale reagieren und welches Gewebe während der Operation geschont werden sollte, weil dies ansonsten und aller Wahrscheinlichkeit nach mit einem Verlust an Funktionsmöglichkeiten einhergehen würde. Womöglich würden Kritiker der fMRT-Scanner, die in ihnen nichts als »Bildmaschinen« wittern, sich diesen Maschinen doch anvertrauen, wenn sie selbst, ohne technische Alternativen zu haben, vor einem gravierenden hirneingreifenden Eingriff stünden. Wenn ihre schrittweise erbrachten Konstruktionsleistungen auch nur ein wenig durchschaut werden, vollbringen die hirnbildgebenden Verfahren weder ikonische Wunder mit selbstevidenten Bildinhalten, noch produzieren sie Phantome *sine fundamento in cerebro*.

Nebst den genannten Umständen, die einem Vorsicht beim Betrachten und Deuten von Hirnbildern anempfehlen, können auch genuin epistemologische Gründe für diese Vorsicht angeführt werden.<sup>41</sup> So hat der Psychologe und Wissenschaftstheoretiker Rom Harré in einem anregenden Beitrag vorgeschlagen, das naturwissenschaftliche Instrumentarium taxonomisch in zwei Grundklassen, nämlich in Instrumente und in Apparate, einzuteilen. Zum ersten Taxon zählte er Hilfsmittel wie das Thermometer (z.B. das Quecksilberthermometer) oder das Barometer. Diese Instrumente stehen in unvermittelter Kausalverbindung zu dem Merkmal (beispielsweise der Wassertemperatur bzw. der Dichte der atmosphärischen Luft), das zu erfassen sie bestimmt sind.

Apparate dagegen bilden ein Taxon von Hilfsmitteln, die selbst Teil der zu erfassenden Natur sind. Es sind Hilfsmittel, die – vereinfachend gesagt – durch Eingriffe in das von ihnen zu erfassende »Objekt« Phänomene hervorbringen, aufgrund welcher eine oder mehrere Eigenschaften des besagten »Objekts« verfügbar gemacht werden. Apparate sind in diesem Sinne auch Modelle der zu erfassenden »Objekte«, denn ohne derartige Modelle würden die Apparate entweder nichts bewirken oder blind irgendetwas bewirken; blind wären, streng genommen, nicht die Apparate, sondern die gelehrten Köpfe, die solche Apparate konstruieren und anwenden.

Betrachten wir die MRT-Maschinen. Es sind Apparate. Sie erzeugen Magnetfelder, die in der wilden Natur<sup>42</sup> dieser Erde (gleichsam in der unberührten Urnatur auf

40 Siehe Michel Desmurget, François Bonnetblanc und Hugues Duffau: »Contrasting acute and slow-growing lesions: a new door to brain plasticity«, in: *Brain* 130 (2007), S. 898–914.

41 Einen bildkritischen Zugang zur Hirnbilderei entwickelt auch Le Bihan, der als Physiker wie auch als neurophysiologischer Experte an der Entwicklung der neuesten Generation von fMRT-Verfahren beteiligt ist. An keiner Stelle seiner Monographie ist von einem simplen Ablesen von Funktionsherden auf Bildern die Rede, und an keiner Stelle wird die Komplexität der bildgebenden Verfahren verharmlost – und dies geschieht ohne Überangebot an quantenmechanischen, neuroanatomischen, voxel-algorithmischen und anderen einschlägigen Informationen; siehe Le Bihan: *Le cerveau de cristal*, a.a.O.

42 Rom Harré verwendet Ausdrücke wie »in the wild« oder »in the wild – that is, in nature«; siehe »The Materiality of Instruments in a Metaphysics for Experiments«, in: Hans Radder (Hg.): *The Philosophy of Scientific Experimentation*, Pittsburgh 2003, S. 19–39.

dem Globus, den wir bewohnen) nicht vorkommen, denn unabhängig von diesem und vergleichbaren Apparaten ist nicht einmal annähernd ein Magnetfeld von 1 Tesla in wilder Natur gegeben. Noch ist in wilder Natur eine Ansammlung von Milliarden Protonen auf kleinstem Raum (einem ungefähr der Kopfgröße entsprechenden Raum) zu beobachten, die alle unter dem Einfluss eines übermächtigen Magnetfeldes stehen. Der apparativ-messende Teil der MRT-Maschine erzeugt folglich das, was zu erfassen er bestimmt ist, damit die derart gewonnenen Daten in dem anderen Teil der MRT-Maschinerie Messwerte rechnerisch nach Algorithmen in Voxel und diese ihrerseits in Pixel transformiert. Der Einfachheit halber bezeichnen wir diesen Teil als den ›Digitalen‹. Der apparativ-messende Teil der MRT-Maschinerie ist nach quantenmechanischen Modellen konstruiert, der digitale Teil der MRT-Maschinerie nach physiologischen (insbesondere, wenn es um das Hirn geht, nach neuroanatomischen, neurofunktionalen, neuroemergenten usw.) Modellen eingerichtet. Und allein schon die Differenz zur Verrichtung eines Thermometers deutet darauf hin, dass an Hirnbildern weder die Lokalisation psychischer Funktionen noch die Intensität intellektueller Tätigkeiten noch die Stärke von Affekten noch irgendeine Verhaltensdisposition einfach abzulesen ist, wie man dies im Fall der Temperaturen an einem Quecksilberthermometer tun kann. Es ist uns deshalb schleierhaft, wie man darauf verfallen konnte, das Auslesen von Bildern aus der Heliumkammer des CERN als komplizierten, mühsam zu erlernenden Prozess einzustufen, das Auslesen von fMRT-Bildern dagegen als einen Vorgang, der so einfach sein soll wie das Ablesen von Temperaturwerten auf dem Thermometer, wenn man sich fragt, ob man Fieber hat.

## Von der Atommoral zum Zeitgewinn: Transformationen eines Lebensthemas Hans Blumenbergs Projekt einer Geistesgeschichte der Technik

### *Abstract*

»Technik« war für Hans Blumenberg ein »Lebensthema«, von seinem ersten zur Veröffentlichung geschriebenen Artikel »Atommoral« 1946 bis zu den Glossen der späten »Unerlaubten Fragmente« – auch wenn das auf den ersten Blick nicht immer explizit in seinen Texten Thema war. Blumenberg ist dabei einer der wenigen Philosophen dieser Zeit, die einen positiven Begriff der Technik vertreten. Zunächst will er deshalb die in der Nachkriegszeit geläufige Opposition von Technik als anthropologischer Konstante versus dämonisch sich verselbständigender Kraft überwinden. Er versteht Technik stattdessen als ein historisch entstandenes Phänomen, dessen Probleme sich durch geistesgeschichtliche Vergegenwärtigung auflösen lassen. Man kann daher all seine Schriften bis in die sechziger Jahre als Beiträge zu oder Nebenprodukte von einer »Geistesgeschichte der Technik« betrachten. In den sechziger Jahren beginnt er seinen im Grunde mentalitätsgeschichtlichen Ansatz gegen wirtschafts- und sozialhistorische zu verteidigen, nicht ohne deren Berechtigung ein Stück weit anzuerkennen. Damit kommt er an die Grenze seiner Methode. Er nimmt deshalb von den konkret technikphilosophischen Überlegungen Abschied und wendet sich einer allgemeineren, anthropologisch fundierten Sicht auf die menschliche Selbstbehauptung zu.

Though it was not always the explicit subject of his texts, »technology« was a lifelong preoccupation (a »Lebensthema«) for Hans Blumenberg. Beginning with »Atommoral«, his first article written for publication in 1946, and up to his late essays (the so called »Unerlaubte Fragmente«), Blumenberg was one of the very few philosophers among his contemporaries who held a positive view of technology. He therefore worked to overcome the common postwar dual view of technology as an anthropological factor vs. technology as an independent demonic force. Instead, he regarded technology as a distinctly historical phenomenon whose problems could be solved by a re-actualization of the history of ideas. Therefore, we can read all his writings until the late 1960s as contributions to or byproducts of an »intellectual history of technology« (»Geistesgeschichte der Technik«). During the 1960s, he began to defend his intellectual approach against explanations guided by economic or social history, though not without accepting their partial value. He exhausted his method in the process, but in later years, he lost interest in these aspects and turned to a general, anthropologically-based view of human self-assertion.

### *Technikphilosophie oder Geistesgeschichte der Technik?*

Hans Blumenberg – ein Technikphilosoph? Lässt sich von dem Metaphorologen, Mythentheoretiker und Historiker großer philosophischer Spannungsbögen, dem Essayisten und Liebhaber der Nachdenklichkeit überhaupt sagen, er sei auch das gewesen: ein Theoretiker der Technik?

Als vor kurzem unter dem Titel *Schriften zur Technik* ein Band mit gesammelten Aufsätzen von Blumenberg zu diesem Thema erschien, schrieben ausgerechnet die Herausgeber dieses Bandes in ihrem Nachwort, dass von ihm eigentlich keine zusammenhängende Theorie der Technik existiere. Mehr noch: Genau genommen habe Blumenberg nicht einmal eine »Geistesgeschichte der Technik« entworfen.<sup>1</sup> *Geistesgeschichte der Technik* ist allerdings explizit der Titel, unter dem eben jene Herausgeber zuvor einige zentrale Texte auch des neuen Bandes aus dem Nachlass separat ediert hatten. In der Tat scheinen schon die Titel dieser Aufsätze das Vorhaben mindestens zu relativieren: »Einige Schwierigkeiten, eine Geistesgeschichte der Technik zu schreiben« hieß der eine, »Methodologische Probleme einer Geistesgeschichte der Technik« der andere Beitrag. Der Autor kündigt also selbst an, dass es hier gar nicht direkt um eine Geistesgeschichte geht, sondern um Metareflexionen, die das Projekt geradezu problematisieren.

Eine Philosophie der Technik liegt also bei Blumenberg nicht auf der Hand; sie muss vielmehr aus einer Reihe von Texten, die über die Jahre hinweg erschienen sind, herauspräpariert werden. Natürlich ist es dabei nicht selbstverständlich, dass es sich durchgehend um *eine* Theorie handelt. Zumindest wird man vermuten dürfen, dass sich bei vielleicht gleichbleibenden Intentionen, die Denk- und Begründungsfiguren verändern, der Fokus der Betrachtung sich verschieben kann. Denn immer ist ja, um eine Theorie zu verstehen, ihre Situierung im zeitgenössischen Kontext und die Einbettung in ihren historischen Zusammenhang wichtig: Welche Anschlussstellen stehen zur Verfügung, wie werden sie weitergedacht? Hans Blumenberg ist sich dessen, soweit er selbst Theoriegeschichte rekonstruiert hat, bewusst gewesen, deshalb weist er in seinen *Paradigmen zu einer Metaphorologie* auf die Bedeutung von Längs- und Querschnitten hin. Ein solches Koordinatensystem gilt aber auch innerhalb eines ›Werks‹, also auch seines eigenen: Kontexte können sich über die Zeit verschieben, Theorien entwickeln sich intern weiter. So soll hier die Entwicklung dessen rekonstruiert werden, was Blumenberg selbst dann doch eine Geistesgeschichte der Technik genannt hat, und darüber hinaus in den Blick genommen werden, inwieweit darin auch ein bestimmtes Technikverständnis zum Ausdruck kommt.

### *Die Atombombe und ihre Moral*

Bereits der vermutlich erste überhaupt für eine Veröffentlichung geschriebene Text von Hans Blumenberg behandelte ein Problem, das für die weitere Technikphiloso-

---

1 Vgl. Alexander Schmitz, Bernd Stiegler: »Nachwort«, in: Hans Blumenberg: *Schriften zur Technik*, Frankfurt am Main 2015, S. 284. Siehe dazu auch die Rezension von Till Greite in diesem Band.



phie zentral werden sollte. Der Titel des Manuskripts, das der 26jährige Doktorand an die *Frankfurter Hefte* schickte, lautet »Atommmoral. Ein Gegenstück zur Atomstrategie«.<sup>2</sup> Der Abwurf der ersten Atombomben über Hiroshima und Nagasaki (und die geplanten Tests im Bikini-Atoll) hinterlassen im Text zunächst eine ungewöhnliche Spur von Betroffenheit, war man doch in Deutschland durch die rechtzeitige Kapitulation nur knapp diesem Schicksal entgangen. Schnell aber wird diese Spur durch eine professionelle Reflexion verwischt: Wegen der ins Exotische spielenden räumlichen Entfernung des Vorfalles, meint Blumenberg, habe man sich hier in der öffentlichen Reflexion über seine Bedeutung getäuscht und nur oberflächlich über ihn nachgedacht. De facto hätten Politiker und Strategen die Atombombe zwar auch schon als moralisches Problem erkannt, »aber es kann kein Zweifel sein, daß die geistige Auseinandersetzung mit demselben gegenüber dem Gewicht strategischer, politischer und wirtschaftlicher Denkmotive bisher nicht nennenswert sich durchsetzen konnte.«<sup>3</sup> Diese moralische Frage sei aber erst durch eine Analyse des fundamentalen Wirklichkeitsbezugs unseres Handelns verstehbar. Die Wirklichkeit bestehe nun im Wesentlichen aus drei Schichten: der der elementaren Natur, der der technischen Gebilde und der der Mittel der Macht.

In diesem Zusammenhang fällt schon eine Formel, die Blumenberg auch später immer wieder gern benutzen wird, die von der »Dämonie der Technik«. Er erkennt durchaus, dass das »technische Produkt« einer Eigenlogik folgen kann, »Impulse und Forderungen« von ihm ausgehen und es »darin von der verwandten auf Autonomie gerichteten Struktur der Wirtschaft mächtig unterstützt wird«.<sup>4</sup> Diese Eigenlogik sei es, die sich in dem Begriff von einer »Dämonie der Technik« niederschläge, »die wir indes nicht ohne weiteres mitmachen wollen«.<sup>5</sup> Blumenberg distanziert sich damit also explizit von dem Begriff der Dämonie.

Die Alternative, ob Technik für den Menschen ein Mittel bleibe oder ob er dem Gebot der technischen Autonomie folgen müsse, will Blumenberg stattdessen bewusst offen halten, er setzt aber zunächst auf die überkommene Formel von der menschlichen Beherrschung der Natur, wobei diese Beherrschung sich nicht nur auf die äußere Natur beziehen soll, sondern auch auf die menschliche selbst, das Lebendige und das Geistige, »die ganze triebliche, emotional und rational bestimmte Wirklichkeit des Menschen«.<sup>6</sup> Er stellt hier einen Begriff von Kultur in den Vorder-

2 Das Manuskript wurde allerdings nicht zur Veröffentlichung angenommen, es erschien dann erst postum in: Helga Raulff: *Strahlungen. Atom und Literatur*, *marbachermagazin* 123/124 (2008), S. 125–136, zu Kontext und Publikationsgeschichte siehe dort auch den Kommentar von Marcel Lepper und Christiane Dünkel, a.a.O., S. 137–141. Blumenbergs Text wird im Folgenden zitiert nach: Ders.: *Schriften zur Technik*, hrsg. von Alexander Schmitz und Bernd Stiegler, Berlin 2015, S. 7–16.

3 Ebd., S. 8.

4 Ebd., S. 10.

5 Ebd., S. 11.

6 Ebd., S. 14.

grund, nach dem »solche Beherrschung als das aus Welterhellung und Selbsterhellung geleitete Bewältigen der natürlichen Wirklichkeit aufscheint, die ihrerseits von der stofflichen Außenwelt bis in die Untergründe des Menschlichen reicht. Die Krise des Kulturbegriffs verschiebt sich damit von der bloßen Verfügbarmachung oder Gestaltung äußerer Natur weg auf die Beherrschung der menschlichen Natur selbst in allen ihren Dimensionen«.<sup>7</sup>

Der Artikel endet mit einer weiteren von Blumenberg nicht entschiedenen Alternative, der Frage nämlich, ob die Atomproblematik menschlich moralisch oder am Ende nur theologisch gelöst werden könne. Man müsse also »entweder im hier umgrenzten Raum moralphilosophischer Besinnung weitere Vertiefung und einen tragfähigen Boden« erstreben oder »alles auf die Unterwerfung unter ein göttliches Gebot, einen absoluten Anspruch und ein verheißendes Gericht« setzen.<sup>8</sup>

Auch wenn am Ende dieses noch suchenden Artikels Blumenbergs religiös geprägte Jugend nachhallt, so setzen seine weiteren Texte doch entschieden auf die weltliche Variante. Interessant ist aber, dass sich in diesen frühen Reflexionen schon Elemente und Strategien finden, die für seine Argumentation typisch bleiben werden: Immer wieder stellt er zwei extreme Positionen einander gegenüber, die er dann selbst im Weiteren vermitteln oder als falsche Opposition entlarven will, immer wieder setzt er auf kulturelle und letztlich geistesgeschichtliche Analyse.

### *Ein Max Weber der Technikgeschichte*

So auch fünf Jahre später, in einem von Blumenbergs ersten akademischen Texten: »Das Verhältnis von Natur und Technik als philosophisches Problem«.<sup>9</sup> Erneut spricht er hier – nun auf Technik überhaupt verallgemeinert – von »einem der dunkelsten und dringlichsten [Probleme] der Zeit«, dessen »leitende Fragestellung« weit davon entfernt sei, »auch nur annähernd« formuliert werden zu können.<sup>10</sup> Sie scheint sich bislang in einer Dichotomie zu erschöpfen, in der das Verhältnis des Menschen zur Technik entweder als ein anthropologisches oder als technikdominiertes verstanden wird, als eines, nach dem die Technik als im Wesen des Menschen verankerte ruht oder ihn durch ihre Eigenmächtigkeit fremdbestimmt.

Blumenberg selbst nennt für die beiden Positionen keine Protagonisten, für die zeitgenössischen Leser wird das aber auch nicht nötig gewesen sein. Der anthropolo-

---

7 Ebd., S. 14f.

8 Ebd., S. 16.

9 Hans Blumenberg: »Das Verhältnis von Natur und Technik als philosophisches Problem«, in: *Studium Generale* 4 (1951), Heft 8, mehrmals wieder abgedruckt, im Folgenden zitiert nach *Schriften zur Technik*, a.a.O., S. 17–29.

10 Ebd., S. 17.

gische Ansatz ist zu dieser Zeit natürlich vor allem mit Arnold Gehlen verbunden,<sup>11</sup> geht aber bis in die Anfänge der Technikphilosophie zurück, denn auch Ernst Kapp's These von der Technik als Organerweiterung, die Gehlen dann aufgreifen und ausbauen wird, lässt sich schon so lesen. Die Geschichte der Technik ist in solchen anthropologisch argumentierenden Ansätzen eine Entfaltung der (biologisch nahegelegten) menschlichen Möglichkeiten, eine Ent-Wicklung im wörtlichen Sinne.

Auch das Stichwort von der »Dämonie der Technik« ist nicht von Blumenberg eigens geprägt worden, sondern ausgesprochen zeittypisch. Auf diese Formel wird die vor allem seit Friedrich Georg Jüngers *Die Perfektion der Technik* weit um sich greifende technikkritische Zeitstimmung gebracht.<sup>12</sup> Vor dem Hintergrund des gerade beendeten Krieges wird damit die Technik oft als immanent zerstörerische Kraft interpretiert.<sup>13</sup> Mehr noch: Speziell der Nationalsozialismus und die von ihm entfachte Zerstörung erscheinen als Hybris des technischen Denkens.<sup>14</sup> Im Weiteren wird der Begriff aber auch von den Verteidigern moderner Technik, nun pejorativ, als Kritik am Absinken in magische, vorwissenschaftliche Denkpraktiken benutzt.<sup>15</sup> Auch Heidegger hat ihn aufgegriffen, doch wenn er ihn für seinen Ansatz zurückweist, dann nur, um seine Art der Technikkritik noch tiefer zu verankern:

»Das Gefährliche ist nicht die Technik. Es gibt keine Dämonie der Technik, wohl dagegen das Geheimnis ihres Wesens. Das Wesen der Technik ist als ein Geschick des Entbergens die Gefahr. Die gewandelte Bedeutung des Wortes ›Ge-stell‹ wird uns jetzt viel-

- 
- 11 Gehlens *Die Seele im technischen Zeitalter. Sozialpsychologische Probleme in der industriellen Gesellschaft* erscheint zwar erst 1957, kleinere Aufsätze publiziert er aber schon früher, so zum Beispiel Arnold Gehlen: »Die Technik in der Sichtweise der philosophischen Anthropologie«, in: *Merkur* 65, 1953. Blumenbergs Leseliste verzeichnet diesen Aufsatz für den 15.9.1953. Andere Texte von Gehlen hat Blumenberg jedoch schon früher gelesen, so etwa *Der Mensch* schon 1949.
  - 12 »Das Dämonische erfüllt den ganzen Arbeitsbereich der Technik und entfaltet sich in ihm mit einer stets wachsenden Kraft.« Friedrich Georg Jünger: *Die Perfektion der Technik* (1946), Frankfurt am Main 2010, S. 123 (Leseliste 23.9.1948).
  - 13 Vgl. ebd., S. 180–197.
  - 14 Allerdings ist die Formel vielseitig verwendbar, taucht sie doch auch 1937 in *Der Wiederaufstieg des Abendlandes aus der Dämonie der Technik*, einer unter dem Pseudonym Europäus veröffentlichten Programmschrift für den Nationalsozialismus auf.
  - 15 Vgl. dazu die kritische Gesamtabrechnung des Journalisten und Sachbuchautors Joachim G. Leithäuser: »Im Gruselkabinett der Technik. Kritische Bemerkungen zur Mode des romantischen Pessimismus«, in: *Der Monat* 29 (1951), S. 474–486 (Leseliste 2.6.1951); andere techniktheoretische Texte, mit denen sich Blumenberg in diesen Jahren auseinandergesetzt hat, waren u.a. Hans Graner: *Fluch und Segen der Technik*, Stuttgart 1946 (12.12.1946); Benno Reifenberg: »Über die Technik«, in: *Gegenwart* 2, Heft 5/6 (18.4.1947); Karl Eschweiler: »Die Herkunft des industriellen Menschen«, in: *Hochland* 22 (1924/25), Heft 10, S. 379–398 (6.6.1949); Ortega y Gasset: *Betrachtungen über die Technik*, Stuttgart 1949 (7.1.1951); D. Brinkmann: »Kollektivismus und Technik«, in: *Studium generale* 4 (1951), Heft 3, S. 53–59 (22.7.1952); Kurt Rossmann: »Die Philosophen und die Technik«, ebd. S. 59–64 (28.7.1952) und Friedrich Dessauer: »Technik – Gesellschaft – Kultur«, in: *Hochland* 44, Heft 3 (1.9.1952).

leicht schon um einiges vertrauter, wenn wir Ge-stell im Sinne von Geschick und Gefahr denken.«<sup>16</sup>

Anthropologie versus Dämonie: Blumenberg baut diese Alternative seinerseits allerdings nur auf, um sie als irreführend zu kritisieren. Der anthropologische Ansatz ist angesichts der empirischen Befunde unzureichend: Denn die Technik als vorherrschende Macht ist etwas historisch erst spät Entstandenes. Die These von der Dämonie der Technik verbreite hingegen nur »das lähmende Gift der Resignation«: »Die Rede von der Autonomie und Dämonie der Technik, von ihrer unentrinnbaren Perfektion, bereitet vor und rechtfertigt die unmittelbar drohende Kapitulation vor einer vermeintlichen Notwendigkeit. Sie verfestigt das resignierende Genügen an der Aporie, der Verlegenheit, und schneidet den eigentlich philosophischen Weg ab, der von der Aporie zur Problemstellung führt.«<sup>17</sup> Dieser vermeintlichen Notwendigkeit will sich Blumenberg nicht fügen, er will vielmehr zu einer Philosophie der Freiheit beitragen.<sup>18</sup>

Diese Philosophie wird durch die Reflexion auf den historischen Prozess möglich – und der ist ein geistesgeschichtlicher. Geistesgeschichtlich ist er aber wohl in doppelter Hinsicht: Zum einen geht es um die immanente Entwicklung des Denkens selbst, um die Geschichte von Theorie. So ist auch für den frühen Blumenberg der Aufstieg des naturwissenschaftlichen Denkens eine wichtige Voraussetzung technischer Entwicklung – aber nicht die einzige. Denn zum anderen kann man die Karriere der Technik nicht ohne einen Wandel der lebensweltlichen Voraussetzungen, ohne eine Veränderung der mentalitätsgeschichtlichen Grundlagen verstehen, konkret »die reformatorische Verschärfung des Sündenbewußtseins und damit des Hiatus von Mensch und Natur«.<sup>19</sup> Der Mensch lebt nicht mehr, wie noch im antiken Bewusstsein, im Mittelpunkt eines wohlgeordneten Kosmos, er ist vielmehr durch den christlichen Allmachtsgott verstoßen und muss sich sein »Dasein, das wesentlich Mühe, Arbeit, Kraftaufgebot, Gewalt, also ein »technisches« ist«<sup>20</sup>, selbst sichern, muss Freiheit und Notwendigkeit zum Einklang bringen. »Die moderne Technik ist zwar

---

16 Martin Heidegger: »Die Frage nach der Technik«, in: Ders.: *Gesamtausgabe* Bd. 7, Frankfurt am Main 2000, S. 29.

17 Blumenberg: »Das Verhältnis von Natur und Technik als philosophisches Problem«, in: *Schriften zur Technik*, a.a.O., S. 18.

18 Ich teile daher die Einschätzung von Oliver Müller nicht, dass Blumenbergs Abwehr des anthropologischen Ansatzes in diesem frühen Text noch dazu führt, »die Technik als Herrscherin über den Menschen zu dämonisieren« und er erst später zu einer positiven Bewertung der Technik gekommen sei (Oliver Müller: »Natur und Technik als falsche Antithese. Die Technikphilosophie Hans Blumenbergs und die Struktur der Technisierung«, in: *Philosophisches Jahrbuch* 115 (2008), S. 99–124, hier S. 104), eine These, die auch Ernst Müller übernimmt, vgl. Ernst Müller: »Technik«, in: Robert Buch und Daniel Weidner (Hg.): *Blumenberg lesen. Ein Glossar*, Berlin 2014, S. 323–336, v.a. S. 323–327.

19 Blumenberg: »Das Verhältnis von Natur und Technik als philosophisches Problem«, in: *Schriften zur Technik*, a.a.O., S. 23.

20 Ebd.

›Anwendung‹ der modernen Naturerkenntnis; aber daß es zu solcher dynamischen Transposition der Erkenntnis ins Reale kommt, hat seinen hinreichenden Grund nicht in diesem inneren Zusammenhang zwischen Wissenschaft und Technik selbst, sondern in der Konsequenz jenes Verständnisses der Stellung der Existenz in der Natur.«<sup>21</sup> Die mentalitäts- oder in Blumenberg'scher Terminologie geistesgeschichtlichen Voraussetzungen sind also am Ende wichtiger als die wissenschaftshistorischen. Und gerade sie seien bisher vernachlässigt worden. Was Max Webers Studien zur protestantischen Ethik für die Ökonomiegeschichte gezeigt haben, muss nun auch für die Entwicklung der Technik geleistet werden: »Für die Entstehung der spezifischen modernen Wirtschaftsform ist man diesen Zusammenhängen intensiv nachgegangen; für die Technik fehlt es noch an einer Analyse des geistesgeschichtlichen Hintergrunds ihrer Ursprünge.«<sup>22</sup> Der Max Weber der Technikgeschichte zu werden,<sup>23</sup> das ist im Folgenden Blumenbergs Programm.

### *Geistesgeschichte der Technik als übergreifendes Programm*

Im April 1955 schickt Blumenberg an seinen Freund und langjährigen Redakteur bei den *Düsseldorfer Nachrichten*, Alfons Neukirchen, eine Kurzrezension zu Friedrich Klemms *Technik – Eine Geschichte ihrer Probleme*. Das Buch des Bibliotheksdirektors am Deutschen Museum in München ist für ihn ein erster Versuch, »die so dringend notwendige Geistesgeschichte der Technik zu schreiben«.<sup>24</sup> Auch wenn Blumenberg dies in seinen veröffentlichten Schriften nicht immer explizit betont, so war

21 Ebd.

22 Ebd.

23 Allerdings ist unklar, ob seine Kenntnis der Weber'schen Theorie schon sehr detailliert war. Belegt ist seine Lektüre von *Die protestantische Ethik* und anderer religionssoziologischer Schriften Webers erst für den Winter 1984/85; zu diesem Zeitpunkt hat er auch eine Vorlesung über Weber gehalten. Vermutlich arbeitet Blumenberg hier noch mit einem Common sense-Verständnis (das er etwa der Lektüre von Karl Jaspers wichtigstem Weber-Aufsatz entnommen hat; vgl. Karl Jaspers: *Max Weber. Politiker, Forscher, Philosoph*, Bremen 1946; Leseliste 5.3.1949).

24 Es ist nicht klar, ob die Rezension je erschienen ist. Der gesamte Text lautet: »Der Bibliothekar des Deutschen Museums in München hat hier einen ersten Versuch gemacht, die so dringend notwendige Geistesgeschichte der Technik zu schreiben. Die Dokumente, die er in einer sehr kenntnisreichen Auswahl vorlegt, reichen von der antiken Unterordnung menschlichen Konstruierens unter die Natur bis zur atomtechnischen Gefährdung eben dieser Natur. Ein umfangreicher Apparat erlaubt, bei jeder Kostprobe anzubeißen und tiefer zu schürfen. Wer heute über die ›Problematik‹ der Technik etwas sagen will (und wer täte das nicht?), sollte sich hier zuerst davon überzeugen, wie schwer es ist, auf diesem Gebiet ›originell‹ zu sein. Die Verdienstlichkeit des Werkes darf aber nicht übersehen lassen, daß hier nur ein Anfang gemacht ist, den Ursprüngen des technischen Geistes nachzugehen, und daß die Bindung an dokumentarische Zeugnisse die Reichweite des Blicks beschränkt.« Beilage zu Hans Blumenberg an Alfons Neukirchen, 24.6.1955 (DLA Marbach, A: Blumenberg). Blumenberg zitiert aus Klemms Buch später immer wieder.

er doch offenbar der Auffassung, er selbst habe seinerseits großflächig an solch einer Geistesgeschichte gearbeitet. Das zeigt sich in der Korrespondenz der fünfziger Jahre durchgehend. In einem Brief an Gadamer schreibt er 1955: »... Ein ganz anderes Thema, das mich seit langem beschäftigt und zu einigen kleineren Veröffentlichungen geführt hat, ist das einer Geistesgeschichte der Technik.«<sup>25</sup> Auch an Hugo Friedrich heißt es anlässlich einer Korrespondenz über »Licht als Metapher der Wahrheit«:

»Zu Ihrer abschließenden Frage: Die kleine Studie gehört in die Untersuchungen zu einer umfassenderen Frage, und zwar nach solchen Wandlungen der Wahrheitsvorstellung, von denen die Geistesgeschichte der neuzeitlichen Technik bestimmt wird. Das Programm habe ich in ›Technik und Wahrheit [...]‹ dargelegt, aber erst ein Teil der dortigen Thesen ist weitergeführt (z.B. in der Darstellung der Mimesis-Idee, Stud. Gen. 10 (1957) 5). Vom Aggregatzustand des Buches ist das alles noch weit entfernt.«<sup>26</sup>

Erich Rothacker weist er 1958 darauf hin, dass sein Kopernikus-Aufsatz Ableger dieser »Geistesgeschichte der Technik« sei, die er »seit zehn Jahren im Auge« habe.<sup>27</sup> Und seinen einstigen Doktorvater Ludwig Landgrebe lässt er im selben Jahr wissen, dass sich die Umrissse jener Geistesgeschichte der Technik, nicht zuletzt durch die Platon-Vorlesung, die er im vergangenen Wintersemester gehalten hatte, jetzt schärfer herauschälen. Zentrum des ersten Stücks über »Sophistik als Typus der Technik« sei »die schon in der Cusanus-Einleitung angedeutete Interpretation des Satzes des Protagoras«.<sup>28</sup> Und weiter heißt es: »Die begriffsgeschichtlichen und metaphorologischen Dinge, auf die Sie mit dem ›Bilderbuch‹-Plan anspielen, sind ja nur Hilfsarbeiten zu diesem Projekt.«<sup>29</sup> Darüber hinaus seien auch die Studien zur *Genesis der kopernikanischen Welt* weiter gediehen, hier nennt er einen neuen Aufsatz, nämlich »Melanchthons Einspruch gegen Kopernikus«<sup>30</sup>, der auch in diesen Umkreis gehöre.

Der ganze Bereich der metaphorologischen Arbeiten, aus denen sich dann später die für ihn zentrale Theorie der Unbegrifflichkeit entwickeln wird, ist demzufolge also ursprünglich nur ein Seitenzweig der Geistesgeschichte der Technik. Und auch die wissenschaftsgeschichtlichen Untersuchungen zur Entstehung der modernen Welt stehen in einem engen Zusammenhang damit. Blumenberg schwankt hier bei der Zuordnung: Mal ist es nur ein Teil daraus, mal ein eigener, wenn auch eng ver-

25 Hans Blumenberg an Hans-Georg Gadamer, 20.1.1955 (DLA Marbach, A: Blumenberg).

26 Hans Blumenberg an Hugo Friedrich, 11.9.1957 (DLA Marbach, A: Blumenberg).

27 Hans Blumenberg an Erich Rothacker, 7.2.1958 (DLA Marbach, A: Blumenberg), mit dem Kopernikus-Aufsatz ist wohl »Der kopernikanische Umsturz und die Weltstellung des Menschen. Eine Studie zum Zusammenhang von Naturwissenschaft und Geistesgeschichte«, in: *Studium Generale* 8 (1955), Heft 10, S. 637–648, gemeint.

28 Hans Blumenberg an Ludwig Landgrebe, 13.5.1958 (DLA Marbach, A: Blumenberg).

29 Ebd.

30 »Melanchthons Einspruch gegen Kopernikus. Zur Geschichte der Dissoziation von Theologie und Naturwissenschaft«, in: *Studium Generale* 13 (1960), Heft 3, S. 174–182.

bundener Arbeitsbereich. Ganz in diesem Sinne schreibt er dann auch im Januar 1959 an Dieter Henrich, dass er immer noch mit einem Buchprojekt ringe, das sich aber bisher nur in Aufsätzen niedergeschlagen habe: »Von dieser Sorte liegt denn auch noch einiges bereit, ua [sic!] zwei weitere Kopernikus-Kapitel und Mehreres aus der schon mal fast fertigen ›Geistesgeschichte der Technik‹, sowie Metaphorologisches.«<sup>31</sup>

Auch wenn sich die einzelnen Themen zu verselbständigen beginnen, so wird doch – nicht zuletzt durch die Insistenz, mit der er seinen Plan zu dieser Zeit immer wieder erwähnt – deutlich, dass alles, was Blumenberg in den 50er Jahren schreibt, für ihn unter den Vorzeichen einer Geistesgeschichte der Technik steht, auch wenn der Begriff ›Technik‹ nur gelegentlich und explizit Technisches zunächst sogar ausgesprochen selten vorkommt.

Verwundern muss die Abwesenheit des Terminus nicht unbedingt. Denn es geht Blumenberg nicht darum, wie bestimmte neue Techniken konkret entstehen, auch nicht darum, wie sie Einfluss auf das Denken nehmen, sondern darum, wie die mentalen Voraussetzungen beschaffen sein mussten, wie die geistige Signatur einer Zeit aussieht, die die Voraussetzung für die Entwicklung von Technik darstellen. Voraussetzung meint dabei nicht einen abstrakten Erkenntniswillen als solchen, denn der kann sich auf sehr unterschiedliche Weise, nicht nur technisch konkretisieren.<sup>32</sup> Interessant sind vielmehr die Bedingungen, die gegeben sein müssen, damit dieser abstrakte Wille sich zu einem bestimmten herauskristallisieren kann, beherrscht von etwas, »was man die ›technische Implikation‹ nennen könnte.«<sup>33</sup>

Ausdrücklich fallen unter dieses Thema die großen Längsschnitte, mit denen Blumenberg die Entwicklung einzelner Ideen seit der Antike bis in die frühe Neuzeit hinein nachverfolgt. So kommt zum Beispiel (schon in »Technik und Wahrheit«) die Geschichte des Wahrheitsbegriffs unter der Perspektive einer Wandlung von einer kontemplativen zu einer produktiven Idee in den Blick (»Licht als Metapher der Wahrheit«). Überwältigt Wahrheit zunächst den passiv empfangenden Rezipienten, so muss sie mehr und mehr durch eigene Bemühungen errungen werden, sie wird zur Arbeit, die der Natur etwas entreißt.<sup>34</sup> Parallel zur Veränderung des Wahrheitsbegriffs analysiert Blumenberg auch die des Produktionsgedankens, speziell der

31 Hans Blumenberg an Dieter Henrich, 24.1.1959 (DLA Marbach, A: Blumenberg).

32 Das hat schon Jürgen Goldstein: »Entfesselter Prometheus? Hans Blumenbergs Apologie der neuzeitlichen Technik«, in: Cornelius Borck (Hg.): *Hans Blumenberg beobachtet. Wissenschaft, Technik und Philosophie*, Freiburg 2013, S. 25–46, sehr klar herausgestellt und in wichtigen Details rekonstruiert.

33 Hans Blumenberg: »Ordnungsschwund und Selbstbehauptung. Über Weltverstehen und Weltverhalten im Werden der technischen Epoche«, in: *Das Problem der Ordnung* (Sechster deutscher Kongress für Philosophie, München 1960), hrsg. v. Helmut Kuhn und Franz Wiedmann, Meisenheim am Glan 1962, S. 37–57, jetzt in (und im Folgenden zitiert nach): Ders.: *Schriften zur Technik*, a.a.O., S. 138–162, hier S. 153.

34 Vgl. dazu ausführlicher Rüdiger Zill: »Der Fallensteller. Hans Blumenberg als Historiograph der Wahrheit«, in: *Zeitschrift für Ideengeschichte* 1 (2007), Heft 3, S. 21–38.



Schöpfungsidee (»Nachahmung der Natur«, Zur Vorgeschichte der Idee des schöpferischen Menschen») und der Eigentumsvorstellungen.

Zu diesen »Längsschnitten« kommen auch exemplarische »Querschnitte«, zum Beispiel im Vergleich der Epochenschwellen (»Ordnungsschwund und Selbstbehauptung«), aber vor allem auch zu der entscheidenden Epochenschwelle (»Der kopernikanische Umsturz und die Weltstellung des Menschen«; »Kosmos und System«; *Aspekte der Epochenschwelle*). Dieser Aspekt wächst sich dann zu einem eigenständigen Arbeitsgebiet aus.<sup>35</sup>

Aus dieser Anordnung von Längs- und Querschnitten wird schon deutlich, was Blumenberg selbst unter einem geistesgeschichtlichen Ansatz versteht. Er denkt nicht ideenatomistisch, er will seine Quellen vielmehr immer aus ihrem Kontext heraus verstehen. Das Auftreten eines Motivs bedeutet für sich noch nichts, erst seine Einbettung in die gesamte mentale Welt seiner Zeit, sein »Weltbild«, verleiht ihm seinen spezifischen Sinn. So unterscheidet sich zum Beispiel der atomistische Materialismus eines Epikur im Kern nicht von dem der frühen Neuzeit. Dennoch stammt die Beleuchtung, in der er steht, aus ganz unterschiedlichen Quellen, er erhält somit eine je andere Farbe: »Mag die hypothetische Methode Epikurs auch der Denkweise der frühneuzeitlichen Naturwissenschaft formal noch so ähnlich sein, ihre Funktion ist eine radikal andere: sie will die Phänomene nicht objektivieren, sondern neutralisieren.«<sup>36</sup>

Ein anderer Kontext verleiht einem Element also eine andere *Funktion*. Man kann das als eine Wende der Betrachtung von der (im Cassirer'schen Sinne) Substanz zur Funktion interpretieren, aber auch eine Nähe zur literaturwissenschaftlichen Rezeptionstheorie sehen. Anders gesagt: »Der bloße Nachweis des Vorhandenseins oder Wiederauftretens der Quellen erklärt nichts. Renaissance haben ihre genetische Logik, und nur deren Aufweisung erfüllt den Anspruch historischen Verstehens.«<sup>37</sup>

### *Der Blick auf die Technik selbst: Automation*

Schon in den fünfziger Jahren geht es Blumenberg zwar vorwiegend um die geistesgeschichtlichen Voraussetzungen einer sich wissenschaftlich und technisch verstehenden Moderne, aber doch nicht allein. Er interessiert sich nämlich durchaus auch für konkrete technische Entwicklungen. So wendet er sich unter anderem im Juni

---

35 Dazu gehören auch die Einleitungen zu den Cusanus- und Galilei-Editionen, aber natürlich auch eine Reihe einzelner Aufsätze, die er dann 1965, teilweise umgearbeitet, in seinem ersten kleinen Buch *Die kopernikanische Wende* zusammenfasst und das dann mit der *Genesis der kopernikanischen Welt* noch einmal eine vielfach erweiterte Fassung erhält.

36 Blumenberg: »Ordnungsschwund und Selbstbehauptung«, in: *Schriften zur Technik*, a.a.O., S. 153.

37 Ebd., S. 143.

1956 anlässlich eines Vortrags für die Oberpostdirektion<sup>38</sup> dem Thema ›Automation‹ zu. Neben der Atombombe waren die aufkommende Kybernetik und die damit einhergehenden Möglichkeiten der Automatisierung von Arbeitsabläufen, die so genannte ›zweite industrielle Revolution‹, eines der großen technikphilosophischen Themen der fünfziger Jahre.<sup>39</sup> Noch hört man, gerade aus dem Stichwort von der Dämonie der Technik, die bedrohlichen Vorstellungen von der Versklavung des Menschen durch die Maschine, wie sie schon in den zwanziger Jahren durch Charlie Chaplins *Modern Times* oder Fritz Langs *Metropolis* bildmächtig geworden sind, heraus,<sup>40</sup> doch inzwischen schiebt sich eine ganz andere Furcht in den Vordergrund: die Furcht, der Mensch werde durch die »Revolution der Roboter«<sup>41</sup> ersetzt und überflüssig werden. Die Gewerkschaften nehmen dann auch einen maschinenstürmerischen Kampf gegen die befürchtete Massenarbeitslosigkeit auf. Theoretisch wird die Debatte vor allem von Norbert Wiener inspiriert,<sup>42</sup> aber auch die Kritische Theorie setzt sich intensiv mit dem Thema auseinander.<sup>43</sup>

Blumenbergs Vortrag von 1956, soweit er in handschriftlichen Stichworten überliefert ist, untersucht zunächst einmal definitorisch die Sache der Automation selbst: inwieweit sie sich von Mechanisierung unterscheidet, inwiefern sie an Maschinen gebunden ist, welche Rolle die Selbstregulation spielt. Er betont, dass sich auch Verwaltungsarbeiten automatisieren lassen, und generell: »Was in elementare Phasen aufgelöst werden kann, lässt sich automatisieren. Der Automatisierungsanreiz hängt vom Kostenwert der Arbeit ab.«<sup>44</sup> Er kommt dann aber sehr schnell auf die geistigen, auch philosophischen Voraussetzungen der Automation: Sie stecke schon im Zeichen, denn letztlich sei sie auf Mathematisierung zurückzuführen: »Was man formalisieren kann, kann man mechanisieren; was man mechanisieren kann, kann man automatisieren. Die Technik schlummert in der Theorie.«<sup>45</sup> Und: »Schon im Zeichen steckt die Maschine.«

38 Zu diesen Vorträgen generell vgl. Dorit Krusche: »Was hat die Deutsche Post von der Philosophie?«, in: *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, 13.7.2010.

39 Vgl. Rüdiger Zill: »Im Wendekreis des Sputnik. Technikdiskurse in der Bundesrepublik Deutschland der 50er Jahre«, in: Irmela Schneider und Peter M. Spangenberg (Hg.): *Medienkultur der 50er Jahre. Diskursgeschichte der Medien nach 1945*, Bd. 1, Wiesbaden 2002, S. 25–49.

40 Vgl. pars pro toto: Hans Freyer: *Die Theorie des gegenwärtigen Zeitalters*, Stuttgart 1955, S. 36 (auf Blumenbergs Leseliste allerdings erst spät: 7.6.1970). Blumenberg benutzt das Beispiel gern selbst u.a. in »Lebenswelt und Technisierung unter Aspekten der Phänomenologie«, *Filosofia* 14 (1963), S. 855–884, zitiert nach Ders.: *Schriften zur Technik*, a.a.O., S. 166.

41 So z.B. ein Titelthema des *Spiegel* (31/1955). Auf dem Cover hieß es unter dem Porträt des amerikanischen Gewerkschaftsführers Walter Reuther: »Die Roboter sind unter uns«.

42 Vgl. Norbert Wiener: *Mensch und Menschmaschine. Kybernetik und Gesellschaft*, Frankfurt am Main 1952.

43 Vgl. z.B. Friedrich Pollock: *Automation. Materialien zur Beurteilung ihrer ökonomischen und sozialen Folgen*, Frankfurt am Main 1956 (völlig überarbeitete Neuauflage 1964).

44 Hans Blumenberg: »Automation«, unveröffentl. Manuskript, S. 2 (DLA Marbach, A: Blumenberg).

45 Ebd.

Auf diese Passage folgt ein grundsätzlicher Verweis auf Husserl: »Husserl: Verstand – Vernunft / Aufgabe der Philosophie: den Verstand zur Vernunft zu bringen / Wir sollen wissen, was wir tun«, um dann mit einem schlichten »Klingelknopf« zu enden.<sup>46</sup>

Was hier eher kryptisch bleibt, wird verständlich, wenn man eine ausgearbeitete Passage in dem später publizierten Aufsatz »Lebenswelt und Technisierung unter Aspekten der Phänomenologie« vor diesem Hintergrund liest.<sup>47</sup> Blumenberg geht dort von Husserls Krisis-Schrift aus und relativiert mit ihr eine frühe, wenn auch damals nur nebenher vertretene Annahme: dass die Naturwissenschaften die Voraussetzung der Technik gewesen seien. Das Bedingungsverhältnis ist zumindest auch umgekehrt: In der Verwissenschaftlichung steckt schon ein Stück Technisierung. Auch die Mathematik hat lebensweltliche Voraussetzungen, beginnt sie aber spätestens mit Galilei zu verdecken. Die Menschen der frühen Neuzeit haben die Technisierung nicht sehenden Auges betrieben, sondern unbewusst. »Technisierung ist ›Verwandlung ursprünglich lebendiger Sinnbildung‹ zur Methode, die sich weitergeben läßt, ohne ihren ›Urstiftungssinn‹ mitzuführen, die ihre ›Sinnentwicklung‹ abgestreift hat und im Genügen an der bloßen Funktion nicht mehr erkennen lassen will.«<sup>48</sup> Die Phänomenologie muss sie wieder sichtbar machen, und auch, dass sie kein unvermeidbarer Prozess ist. »Mit einer Dämonisierung der Technik oder mit ihrer Fatalisierung hat das nichts zu tun ...«<sup>49</sup> Denn diese Rekonstruktion der historischen Entwicklung dessen, was man auch Verdinglichung nennen könnte, zeigt vor allem, dass sie keiner teleologischen Zwangsläufigkeit unterworfen war. Was verdeckt worden ist, kann auch wieder aufgedeckt werden.

Und hier kommt der Unterschied von Verstand und Vernunft ins Spiel: Technisierung ist für Husserl der Verlust der Einsicht in lebensweltlichen Vollzüge. »In der Technisierung beschränkt sich der Mensch auf die Möglichkeiten des *Verstandes* und entzieht sich dem Anspruch der *Vernunft*. Diese kantische Begriffsdivergenz hat Husserl auf die Intentionalität des Bewußtseins bezogen: Vernunft ist erfüllte Intention, vollendeter Besitz des Gegenstands in der Fülle seiner Aspekte oder doch zumindest das Sich-Offenhalten für diese Fülle. Verstand ist der Umgang mit leeren Intentionen, mit Vermeinungen, die für die Sache selbst genommen werden ...«<sup>50</sup> Das

---

46 Ebd., S. 3.

47 Der Text geht auf einen im Februar 1959 am Husserl-Archiv Köln und im Dezember desselben Jahres bei der Philosophischen Gesellschaft Basel gehaltenen Vortrag zurück. Den Bezug zwischen dem Manuskript »Automation« und dem Husserl-Aufsatz deutet schon Birgit Recki: »Technik und Moral bei Hans Blumenberg«, in: Borck (Hg.): *Hans Blumenberg beobachtet*, S. 64–87, hier 66f., an.

48 Hans Blumenberg: »Lebenswelt und Technisierung unter Aspekten der Phänomenologie«, in: *Schriften zur Technik*, a.a.O., S. 185 (die im Zitat selbst zitierten Passagen stammen aus *Husserliana* VI, S. 57–59).

49 Ebd., S. 186.

50 Ebd., S. 188.

Bewußtsein muß dabei den Verstand immer wieder zur Vernunft bringen, Technisierung durchbricht aber diesen Prozess, verhindert ihn, übt Herrschaft aus »ohne Rücksicht auf deren Legitimität«.<sup>51</sup>

Blumenberg verdeutlicht das an einem Beispiel – und hier nun hat die Türklingel ihren Platz. Überkommene Zug- oder Drehklingeln lassen uns spüren, was wir tun. Wir merken, welchen Effekt wir ausüben und wie wir ihn hervorbringen. Mit der elektrischen Klingel aber, die diese alten Modelle ersetzt hat, erzeugen wir den Effekt, ohne zu wissen wie und warum. Genauer, »wir erzeugen den Effekt nicht mehr, sondern lösen ihn nur noch aus.«<sup>52</sup> Er liegt apparativ bereits vor, ist immer schon fertig vorhanden, kann mühelos ausgelöst werden, ist verborgen in Gehäusen und Verkleidungen, hinter Fassaden und Blenden. Gleichzeitig werden die menschlichen Handlungen auch unspezifisch: Denn ein bloßer Knopf zeigt noch nicht an, was wir mit ihm auslösen, ob wir klingeln oder das Flurlicht anschalten. »Im Ideal des ›Druckes auf den Knopf‹ feiert der Entzug der Einsicht (im wörtlichen Sinne des Hineinsehens!) sich selbst: Befehl und Effekt, Order und Produkt, Wille und Werk sind auf die kürzeste Distanz aneinandergerückt, so mühelos gekoppelt wie im heimlichen Ideal aller nachchristlichen Produktivität, dem göttlichen ›Es werde!‹ des Anfanges der Bibel.«<sup>53</sup>

Husserl wollte den Prozess therapieren, indem er seine Genesis wieder bewusst macht und die Fülle der lebensweltlichen Möglichkeiten wieder sichtbar, die Frage nach dem Urstiftungssinn wieder hörbar macht; er wollte den Prozess aber weder umkehren, noch zum Stillstand bringen. Blumenberg rekonstruiert in seinem Aufsatz über »Lebenswelt und Technisierung« Husserls Gedankengang jedoch aus anderen Gründen: Der Frage einer notwendigen Therapierbarkeit gegenüber bleibt er skeptisch, er betrachtet seine Analyse eher als »immanente Kritik«, denn Husserls Einsicht bleibt für ihn, »daß Technisierung, im Sinne einer Einbuße an Selbstverständnis und Selbstverantwortung, eine im Schoße des theoretischen Gesamtprozesses entspringende Transformation ist.«<sup>54</sup> Hier entspricht Husserls Methode offensichtlich Blumenbergs eigener Vorstellung von Geistesgeschichte, die einen Transformationsprozess sichtbar und verstehbar werden lassen will, um ihn damit der menschlichen Selbstbestimmung und Selbstbehauptung wieder zugänglich zu machen.

Soviel zur Intention des späteren Aufsatzes; die inhaltlich auf den ersten Blick übereinstimmenden Passagen in den Vortragsnotizen zur Automation stehen, soweit sich das aus den wenigen Stichworten nachvollziehen lässt, jedoch in einem anderen Kontext, sie konkretisieren am Beispiel der Türklingel den Prozess der Automation. Hier ist Blumenberg vor allem auch die Entstehung der technischen Automatismen

---

51 Ebd.

52 Ebd.

53 Ebd., S. 189.

54 Ebd., S. 192.

aus der Mathematisierung, aus einem bestimmten Zeichengebrauch, wichtig. Dies ist für ihn der Anlass, im Weiteren auf eine allgemeine Zeichentheorie zu verweisen, wonach Zeichen reduzierte Bilder seien. An dieser Stelle erscheinen schon Motive und Themen, die für den späteren Blumenberg von zentraler Bedeutung sind:

»Der Mensch betreibt Selektion auf dem Felde des *Notwendigen*, rafft Zeit, um *seine* Umwege auf dem Gebiet des *Überflüssigen* machen zu können. // Der Mensch entlastet sich [...] ständig, um selbstgeschaffene Lasten auf sich zu nehmen.«<sup>55</sup>

Die Frage ist also, wie man mit der durch Technisierung gewonnenen Zeit umgeht. Eine Versklavung durch Technik ist für Blumenberg nur Schein, sie sei nicht »Mangel der Technik«, sondern »Mangel an Technik«. Letztlich führe die zeitgenössische Entwicklung zunächst einmal zu einer sozialen Spaltung. Denn was durch die Automation überflüssig werde, sind nicht die Arbeiten unterster Stufe. Diese seien so billig, dass eine Automatisierung sich ökonomisch nicht lohne. Gleiches gelte für die planerischen der obersten Stufe, denn die ließen sich nicht automatisieren, so dass es schließlich meist nur um diejenigen der mittleren Arbeitsstufe gehe. Dennoch werde hier durch die Reduzierung der Arbeitszeit viel Lebenszeit freigesetzt; die Frage bleibe, wie sie gefüllt werde. Im Weiteren schlägt Blumenberg dann auch vorsichtig einige kulturkritische Töne an.

Der Vortrag bei der Oberpostdirektion ist kein Solitär. Blumenberg war in den sechziger Jahren lange Zeit Mitglied in der Hauptgruppe »Mensch und Technik« des *Vereins Deutscher Ingenieure*.<sup>56</sup> Er nimmt im Oktober 1970 auch an einer großen Tagung des VDI in Ludwigshafen teil; ihr Thema war »Wirtschaftliche und gesellschaftliche Auswirkungen des technischen Fortschritts«. In seinem Beitrag für diese Tagung – der allerdings in der dann folgenden Dokumentation nicht erscheint<sup>57</sup> – heißt es bezeichnenderweise, »die große und mit vielen Emotionen geführte Diskussion über die Automation in den fünfziger Jahren«<sup>58</sup> sei völlig übersteigert gewesen. Sie habe vielleicht nützliche Alarmzeichen ausgelöst, aber »den Korrekturfunktionen innerhalb des technischen Fortschritts zu wenig Kredit gegeben«.<sup>59</sup>

55 Blumenberg: »Automation«, unveröffentl. Manuskript, a.a.O., S. 5.

56 Im Nachlass liegt ein Protokoll der Sitzung vom 18./19. Mai 1967, wo Blumenberg erwähnt wird; er erhält die Protokolle noch bis Ende der siebziger Jahre, nimmt nach 1972 aber nicht mehr aktiv teil.

57 Vgl. *Wirtschaftliche und gesellschaftliche Auswirkungen des technischen Fortschritts*, hrsg. vom Verein Deutscher Ingenieure, VDI-Hauptgruppe Mensch u. Technik. Mit e. Vorw. von G. v. Kortzfleisch u. K. Tuchel. Düsseldorf 1971.

58 Der Artikel ist erst postum publiziert worden, zunächst als Hans Blumenberg: »Dogmatische und rationale Analyse von Motivationen des technischen Fortschritts«, in: *Zeitschrift für Kulturphilosophie* 7 (2013), Heft 2, S. 407–422; vgl. auch den kenntnisreichen Kommentar von Tim-Florian Goslar und Christian Voller: »Geistesgeschichte der Technik als ›Kritik der Fortschrittskritik‹«, a.a.O., S. 423–429; Blumenbergs Text wird hier zitiert nach *Schriften zur Technik*, a.a.O., S. 258–276, hier S. 272.

59 Ebd.

Hat Blumenberg in den fünfziger Jahren die Technik sowohl vor anthropologischen Vereinfachungen als auch vor einer kulturkritischen Verteufelung bewahren wollen, so beginnt sich der Fokus seiner Aufmerksamkeit in den sechziger Jahren langsam zu verschieben – vor allem in drei Vorträgen, die aber zu Blumenbergs Lebzeiten nie gedruckt worden sind.<sup>60</sup> In diesen Vorträgen gilt es, die Geistesgeschichte, die zunächst seine Waffe gegen die Dämonisierung der Technik war, nun selbst zu verteidigen – und zwar gegen die Kritik einer materialistischen Technikgeschichte, »den gegenwärtigen Vorzug allgemein materieller, wirtschafts- und sozialgeschichtlicher Zuständlichkeiten«.<sup>61</sup> Sein Ziel ist allerdings nicht, diese Methoden vollständig zurückzuweisen, sondern den Horizont einmal mehr offen zu halten und für eine Pluralität der Ansätze zu plädieren.

An Blumenbergs Vortrag auf der 27. Versammlung deutscher Historiker in Freiburg im Oktober 1967, »Methodologische Probleme einer Geistesgeschichte der Technik«, kann man seine Argumentation in den sechziger Jahren und die darin enthaltenen Probleme sehr klar sehen. Zunächst geht es in diesem Vortrag um eine grundsätzliche Reflexion auf die Frage, was eigentlich Geistesgeschichte genau sei. Der mit Hegel konnotierte Begriff war in Verruf geraten. So soll er sich nicht einfach in einer Abfolge von technischen Erfindungen und Erfindern erschöpfen, soll auch nicht bei einem Begriff von Geist als Motivation und als Justifikation stehen bleiben, also bei dem, was vor der Erfindung selbst kommt, und bei dem, was auf sie folgt. Denn das würde bedeuten, dass entweder ein »Absolutismus des Geistes«<sup>62</sup> die Idee vor die Wirklichkeit stellt, oder umgekehrt, dass die Idee nur eine verspätete Reaktion auf die Realität sei. Blumenberg will stattdessen das Schema von Ursprung und Verspätung, von vorher und nachher überhaupt durchbrechen. Er geht von der Hypothese aus, »daß ein System der gegenseitig gerichteten Wirkungen zwischen Idee und Realität besteht.«<sup>63</sup> Damit wird die Geistesgeschichte nicht verabschiedet, aber doch eingeräumt, dass sie selbst auch Voraussetzungen haben kann. So kommen nun auch bei Blumenberg wirtschafts- und sozialgeschichtliche Aspekte in den Blick, vor allem verabschiedet er sich von der Vorgängigkeit wissenschaftlicher Ideen. Zum ersten Mal wird durchaus auch das Handwerk als innovative Kraft für die Technikentwicklung betrachtet.

60 Hans Blumenberg: »Einige Schwierigkeiten, eine Geistesgeschichte der Technik zu schreiben« (1966), in: Ders.: *Schriften zur Technik*, a.a.O., S. 203–229; »Methodologische Probleme einer Geistesgeschichte der Technik« (1967), ebd., S. 230–253; Ders.: »Dogmatische und rationale Analyse von Motivationen des technischen Fortschritts« (1970), ebd., S. 258–276.

61 Hans Blumenberg: »Zusammenfassung des Vortrags »Methodologische Probleme einer Geistesgeschichte der Technik«, in: Ders.: *Schriften zur Technik*, a.a.O., S. 254–257, hier S. 254.

62 Hans Blumenberg: »Methodologische Probleme einer Geistesgeschichte der Technik«, in: *Schriften zur Technik*, a.a.O., S. 231.

63 Ebd., S. 232.

Darüber hinaus werden andere Faktoren wichtig, so die Legitimierung von Technik durch Ausstellungen mechanischer Wunder, durch technische Weltausstellungen überhaupt, die das Publikum von der Notwendigkeit eines technischen Weltverhältnisses überzeugen sollten, oder die Entstehung eines Eigentumsrechts, das nicht nur Dinge, sondern auch Ideelles, nämlich Erfindungen schützt. Solch ein »Recht an der Erfindung« setzt einen fundamentalen Wandel im Verständnis dessen, was eine Idee ist, voraus. Dieser Wandel ist aber überhaupt erst möglich, wenn eine Idee zu etwas wird, was einzelnen Personen als Urhebern zugerechnet werden kann. Es muss also in der Natur etwas Neues entstehen können, das zuvor noch nicht in ihr lag, ein für die Antike völlig undenkbarer Gedanke. Mit dieser vor allem aristotelischen Idee von der Nachahmung der Natur hatte schon das ausgehende Mittelalter gebrochen,<sup>64</sup> klar verkörpert in Cusanus' Figur des Löffelschnitzers.<sup>65</sup> »Daß es überhaupt Gegenstände geben kann, die vorher in der Natur noch nicht da waren, setzt voraus, daß der Mensch ›Ideen‹ nicht nur als *Derivate* metaphysischer oder physischer Gegebenheiten besitzt, sondern sie authentisch hervorbringen kann. Uns ist geläufig, den Ausdruck ›Idee‹ für den intellektuellen Einfall, für den vom Gegebenen unabhängigen gedanklichen Entwurf zu gebrauchen. Aber darin steckt schon die geschichtliche Wendung, die sich in der Begriffsgeschichte von ›Idee‹ vollzogen hatte.«<sup>66</sup> Anders gesagt: Platons Ideen waren nicht patentierbar.

Bleibt dieses Beispiel noch klar im Bereich der Geistesgeschichte, springt das nächste in einen ganz anderen Bedingungszusammenhang. Es beginnt mit einer unerwarteten Referenz an einen Autor, der bei Blumenberg sonst fast nie eine Rolle spielt: an Karl Marx.<sup>67</sup> Es ist hier sogar von dem »unverkennbaren und bleibenden Ertrag für die Geistesgeschichte der Technik [...], der im *Kapital* von Karl Marx enthalten ist«,<sup>68</sup> die Rede.

»Marx hat das Axiom, die zunehmende Technisierung der Industriegesellschaft sei nichts anderes als das *Resultat der Summierung* jener erfinderischen Einzelleistungen (als datierbarer Ereignisse), in der Wendung gegen den Idealismus entschlossen umgekehrt. In

64 Hier knüpft Blumenberg an seinen Aufsatz »Nachahmung der Natur«. Zur Vorgeschichte der Idee des schöpferischen Menschen«, in: *Studium Generale* 5 (1957), Heft 5, S. 266–283 an und erweitert den Gedankengang.

65 Dieses Motiv ist eines von Blumenbergs Standardbeispielen, das außer in »Nachahmung der Natur« auch schon wichtig ist in seiner Einleitung zu Nikolaus von Cues: *Die Kunst der Vermutung*, Bremen 1957, S. 57–59, 232–234, und dann natürlich im vierten Teil der *Legitimität der Neuzeit*, Frankfurt am Main 1966, S. 506ff., 1980, S. 620ff.

66 Blumenberg: »Methodologische Probleme einer Geistesgeschichte der Technik«, in: *Schriften zur Technik*, a.a.O., S. 240, siehe dazu auch schon »Einige Schwierigkeiten, eine Geistesgeschichte der Technik zu schreiben«, ebd., S. 206–208.

67 Siehe hierzu auch schon Oliver Müller: »Blumenberg liest eine Fußnote von Marx. Zur Methodik einer ›kritischen Geschichte der Technologie‹«, in: Borck (Hg.): *Blumenberg beobachtet*, a.a.O., S. 47–63, den Bezug zu Marx stellt auch schon Müller: »Technik«, in: Buch (Hg.): *Blumenberg lesen*, a.a.O., S. 333ff. heraus.

68 Blumenberg: »Methodologische Probleme einer Geistesgeschichte der Technik«, in: *Schriften zur Technik*, a.a.O., S. 243.



dem Kapitel ›Maschinerie und große Industrie‹ hat er die Mechanisierung der Produktion als die in Erfindungen umgesetzte *Konsequenz aus der Arbeitsstruktur* der frühindustriellen Manufaktur dargestellt, nämlich: ihrer Zerlegung der ursprünglich handwerklichen Herstellung einer Ware in ihre elementaren Arbeitsvorgänge. An der Arbeitsteilung sei die *Möglichkeit* der Mechanisierung eines Produktionsvorganges erst *ablesbar* geworden; die Übersetzung der elementaren Komplexion in den mechanisierten Vorgang habe sich dadurch gleichsam zwingend angeboten. Erfindungen lagen nicht, wie man zu sagen pflegt, in der Luft, sondern waren im Arbeitsprozeß präformiert.«<sup>69</sup>

Was Blumenberg an diesem Gedanken besonders hervorhebt, ist, dass er die herkömmliche Form der ›Handlungstheorie‹ zurückdrängt. ›Handlungstheorie‹ meint für Blumenberg nicht, was man heute in der Philosophie, vor allem der analytischen, darunter versteht. Gemeint sind also keine Theorien *über* Handlungen, sondern Theorien, die Handlungen auslösen, keine metatheoretischen Reflexionen, sondern innertheoretische Kausalfaktoren, die man auch einfach als komplexe Ideen bezeichnen könnte. Darauf hätten sich bisher viele geistesgeschichtliche Erklärungen der Technik beschränkt. Das Beispiel, das Marx nun anführt, rücke aber statt Theorien Zustände als Erklärungsfaktoren ein. Das ist die Umkehrungsfigur, die die idealistischen Erklärungsmodelle vom Kopf auf die Füße stellt und die damit auch die Tradition einer rein chronistischen Geschichtsschreibung sprengt. Hier erscheint wenigstens die Möglichkeit, »daß Handlungstheorien ihrerseits nur Ausdruck und Folge vorgegebener Verhältnisse waren, daß sie allenfalls die in den Zuständen gelegenen Notwendigkeiten des Handelns aufgenommen, entfaltet und systematisiert hatten und dadurch Ereignisse vielleicht *vorbereiten* und beschleunigt herbeizuführen, nicht aber primär zu *motivieren* vermochten.«<sup>70</sup>

So sehr Blumenberg die Möglichkeit dieser Umkehrung honoriert, so sehr misstraut er ihr auch, wenn sie den Anschein macht, sich als einzige Erklärungsform verabsolutieren zu wollen. Hier gerät sie ihm unter Ideologieverdacht: Die Umkehrung wird insgesamt zu einer dogmatischen Vorentscheidung, die den pluralistischen Ansatz verhindert. Das zeigt sich spätestens dann, wenn Marx die Bedeutung von Maschinen in der Manufakturperiode eher marginalisiert und sie als Folge dieser veränderten Arbeitsteilung generell auffasst. Diese Art von Dogmatismus, den Blumenberg in der Marx'schen Umkehrung kritisiert, erläutert er an noch einem anderen Beispiel: Der ökonomistischen Erklärung der Entstehung von Wolkenkratzern aus der Notwendigkeit, der zunehmenden Bodenknappheit zu begegnen, hält er entgegen, diesen Mangel an Baugrund habe es in Chicago, wo die ersten Hochhäuser entstanden seien, gar nicht gegeben. Entscheidend sei vielmehr gewesen, dass zuvor ein anderes, nämlich ein selbst technisches Problem gelöst worden sei: die Bewältigung des Vertikalverkehrs, das heißt die Möglichkeit, große Lasten und eine Vielzahl von

---

69 Ebd., S. 243f.

70 Ebd., S. 244.

Menschen mit Hilfe von Aufzügen mühelos in große Höhen transportieren zu können. Entwickelt wurden solche Lifte aber zunächst aus ganz unökonomischen Gründen: um einen Luxus- und Spieltrieb zu befriedigen, als Attraktion des Fremdenverkehrs. Solche Attraktion, wie sie z.B. in Hotels zu finden waren, können »einen zu meist rein deklamatorischen Komfort anbieten«. <sup>71</sup>

Interessant ist nun die Struktur dieser Argumentation: Um eine ökonomistische Verkürzung der Technikgeschichte zurückzuweisen, argumentiert sich Blumenberg immer weiter aus der Geistesgeschichte hinaus. Mit dem Aufzug als *sine qua non* des modernen Städtebaus bestreitet er zwar wirtschaftliche oder soziale Faktoren – nur aber um nun immanent technische als Begründungsfigur einzusetzen. <sup>72</sup> Dieser Weg in eine vielleicht sogar medienwissenschaftlich argumentierende Technikgeschichte bleibt allerdings die Ausnahme. Als wollte er sich selbst zur Ordnung rufen, springt der Text im Fortgang etwas unvermittelt zum »*Primat der Rationalisierung*« <sup>73</sup> und kommt damit wieder auf geistesgeschichtliches Terrain zurück. Denn im Weiteren weist Blumenberg darauf hin, dass Maschinen lange Zeit, bevor sie in der Produktion von Waren eingesetzt wurden, in Gestalt der Rechenmaschine für Philosophen und Mathematiker reine Demonstrationsmittel im Rahmen ihrer Theorien gewesen seien:

»Diese Maschine ist ein *Argument*, kein *Instrument* – oder nur *sekundär* ein solches. Es war also nicht der Nutzeffekt, Rechenoperationen mechanisch zu erleichtern, sondern die Absicht, das Modell für die *Erklärung* dieser Operationen zu liefern, was den Konstruktionswillen motivierte.« <sup>74</sup>

Gegen Ende des Vortrags schlägt Blumenberg dann schließlich noch kurz ein Motiv an, das auch schon im Konzept des Vortrags über »Automation« aufschien, vor allem aber auf seine Arbeiten in den achtziger Jahren vorausweist: den durch Technik veränderten Zeitbezug. Da die Lebenszeit jedes Menschen kaum veränderbar ist, kann man nur das in ihr Machbare intensivieren: Will der Einzelne »mehr an Leistung und Genuß, an Selbstdarstellung und Lebensfülle, so muß er die Realisierung seiner Möglichkeiten in dieser vorgegebenen Zeit beschleunigen. Direkt oder indirekt ist diese *Steigerung von Geschwindigkeiten* die einheitliche Wurzel aller technischen Antriebe des Menschen.« <sup>75</sup> Das ist nach der bis zu diesem Punkt im Text sehr kleinteiligen historischen Diskussion von Eigentumsideen, Wolkenkratzern, Aufzügen und Rechenmaschinen eine sehr allgemein und groß angelegte These, von der Blumenberg selbst weiß, dass sie seine bisherige Argumentation über sich hinaus treibt:

---

71 Ebd., S. 246.

72 Ebd., S. 245–247.

73 Ebd., S. 247 (Herv. im Original).

74 Ebd., S. 247.

75 Ebd., S. 250f.

»Mit der Frage nach dem Verhältnis von *Technisierung* und *Zeitstruktur* wird eine Grenze berührt, an der eine Geistesgeschichte der Technik für ihre Problemstellungen isoliert nicht mehr aufkommen kann. Aber gerade hier wird sich die Spezialisierung der Geschichtswissenschaft durch die Konvergenz der je spezifischen *Grenzbegriffe* und *Grenzprobleme* auf neue übergreifende Fragestellungen hin positiv auswirken können.«<sup>76</sup>

Warum ausgerechnet die Spezialisierung der Geschichtswissenschaft hier heilsam werden soll, bleibt im Weiteren allerdings ebenso im Dunklen, wie eine Antwort auf die Frage ausbleibt, welche Disziplin eigentlich die Geistesgeschichte der Technik jenseits der überschrittenen Grenze ersetzen oder zumindest unterstützen soll. Stattdessen zieht Blumenberg ein allgemeines Fazit, in dem er nur noch einmal mehr den »*Pluralismus* der Axiome«<sup>77</sup> beschwört, auch wenn das enttäuschend erscheinen möge – und wie historischer Skeptizismus. Das sei aber akzeptabel, wenn damit »*ideologische* Determinanten«<sup>78</sup> verhindert werden könnten. Diese stete Beschwörung des wissenschaftlich unvoreingenommenen Arbeitens als Mittel gegen ideologische Vereinnahmungen wandert in dem drei Jahre später auf dem Kongress des VDI gehaltenen Vortrag sogar in den Titel ein: »Dogmatische und rationale Analyse von Motivationen des technischen Fortschritts«<sup>79</sup> und verweist deutlich auf die wissenschaftspolitischen Auseinandersetzungen jener Jahre.

Verblüffender ist aber, dass Blumenberg seinen Freiburger Vortrag nicht mit dem Fazit schließt, sondern noch eine Art Epilog anfügt. In diesem Epilog scheint alles, was bisher gesagt wurde, relativiert zu werden, denn nun gibt Blumenberg zu bedenken, dass seine Überlegungen sich im Wesentlichen auf die formativen Jahrhunderte der technischen Welt beschränken und dass stattdessen »mit der Annäherung an die Gegenwart«<sup>80</sup> äußere Faktoren zurücktreten würden und sich dafür die immanente Logik verdichte. Sprich: Die Eigenlogik wissenschaftlicher und technischer Entwicklungen nehme zu und werde wohl bestimmend. Ähnliches hatte er schon in seinem Aufsatz »Weltbilder und Weltmodelle« für die Wissenschaften angedeutet.<sup>81</sup> Nun gibt es offensichtlich auch für die Geschichte der Technik eine Art ursprüngliche Akkumulation, der eine Abkapselung einzelner soziale Systeme im Luhmann'schen Sinne folgt. Spätestens wohl seit dem 19. Jahrhundert wäre die von Blumenberg verfochtene Geistesgeschichte der Technik durch eine andere Form historischer Rekonstruktion zu ersetzen.

---

76 Ebd., S. 251.

77 Ebd. (Herv. im Original).

78 Ebd., S. 252 (Herv. im Original).

79 Blumenberg: »Dogmatische und rationale Analyse«, in: *Schriften zur Technik*, a.a.O., S. 258–278. Den konkreten Kontext des Freiburger Historikertages hat Müller: »Technik«, in: Buch (Hg.): *Blumenberg lesen*, a.a.O., S. 329ff. sehr erhellend rekonstruiert.

80 Blumenberg: »Methodologische Probleme«, in: *Schriften zur Technik*, a.a.O., S. 252.

81 Vgl. Hans Blumenberg: »Weltbilder und Weltmodelle«, in: *Nachrichten der Giessener Hochschulgeseellschaft* 30 (1961), S. 67–75, jetzt auch in *Schriften zur Technik*, a.a.O., S. 126–137.

Man kann sich nun fragen, ob es Zufall ist, dass Blumenberg alle drei Vorträge zur problematischen Konstitution einer Geistesgeschichte der Technik nie drucken ließ. Zumindest für den letzten gab es immerhin den Wunsch der Herausgeber, ihn in die Dokumentation der Ludwigshafener Tagung mit aufzunehmen. Blumenberg lehnte das aber ab, offiziell mit der Begründung, dass er im Jahr darauf einen Band mit eigenen Beiträgen zur Technik plane.<sup>82</sup> Ein Jahr nach der Ablehnung bekräftigte er diesen Entschluss noch einmal und begründet das Nicht-Erscheinen des annoncierten Bandes damit, dass zur Abrundung der Aufsatzsammlung bisher noch »ein wesentliches Stück mit dem Titel ›Zeitgewinn als zentrale technische Kategorie«<sup>83</sup> fehle. Wie wir wissen, ist dieser Band nie erschienen. Blumenbergs Interesse wandte sich stattdessen anderen Themen zu.

In »Einige Schwierigkeiten, eine Geistesgeschichte der Technik zu schreiben« meint er selbst: »Das historische Interesse an der Technik steht immer in Konkurrenz mit einem anderen Aspekt, den ich einmal als den anthropologischen bezeichnen will.«<sup>84</sup> Dieser anthropologische Aspekt wird in den folgenden Jahren bei Blumenberg die Konkurrenz gewinnen. Während er seine große Studie zur *Genesis der kopernikanischen Welt* natürlich noch abgeschlossen und die Arbeit an der zur Theorie der Unbegrifflichkeit ausgewachsenen Metaphorologie sogar wieder intensiviert hat,<sup>85</sup> kommt die Geistesgeschichte der Technik im engeren Sinn zum Erliegen. Das Verhältnis von Zeitgewinn und Technik, das Blumenberg ursprünglich als abschließenden Baustein einer Geistesgeschichte der Technik ausarbeiten wollte und von dem es schon in seinem Freiburger Vortrag heißt, dass er jene Geistesgeschichte überschreiten würde, wächst sich in den folgenden Jahren zu einem eigenen Buch aus. In *Lebenszeit und Weltzeit* ist Zeitgewinn aber weniger eine zentrale technische Kategorie als vielmehr eine genuin anthropologische.

---

82 Vgl. Hans Blumenberg: Brief an Gert von Kortzfleisch, 22.3.1971 (DLA Marbach, A: Blumenberg).

83 Hans Blumenberg: Brief an Alois Huning, 22.1.1972 (DLA Marbach, A: Blumenberg), vgl. näher dazu den Kommentar von Goslar und Voller: »Geistesgeschichte der Technik«, in: *Zeitschrift für Kulturphilosophie* 7, a.a.O., S. 424f.

84 Blumenberg: »Einige Schwierigkeiten, eine Geistesgeschichte der Technik zu schreiben«, in: *Schriften zur Technik*, a.a.O., S. 219.

85 Vgl. dazu Rüdiger Zill: »Nackte Wahrheiten. Zur Metaphorologie der Theorie der Unbegrifflichkeit bei Hans Blumenberg«, in: Wolfgang Müller-Funk und Matthias Schmidt (Hg.): *Blumenbergs Schreibweisen. Methodische und kulturanalytische Perspektiven im Ausgang von Hans Blumenberg*, Paderborn (im Erscheinen).

Blumenbergs neue Beschäftigung mit der Anthropologie deutet sich in den sechziger Jahren schon im Umfeld seiner Beiträge für die Forschungsgruppe »Poetik und Hermeneutik« an.<sup>86</sup> Blumenberg liest seit dem Ende der sechziger Jahre verstärkt anthropologische Autoren wie Paul Alsberg, Helmuth Plessner, Arnold Gehlen und Rudolf Bilz. 1971 erscheint sein zentraler Aufsatz »Anthropologische Annäherung an die Aktualität der Rhetorik«, allerdings zunächst nur auf Italienisch,<sup>87</sup> und die siebziger Jahre sind geprägt von regelmäßig wiederkehrenden Vorlesungen zur Philosophischen Anthropologie,<sup>88</sup> die sich dann in einem langen Manuskript materialisieren, das jedoch erst postum unter dem Titel *Beschreibung des Menschen* veröffentlicht worden ist.<sup>89</sup>

Dieser Schwenk in die Anthropologie ist besonders bemerkenswert, wenn man bedenkt, dass anthropologische Ansätze am Anfang seiner Auseinandersetzung mit einer Geistesgeschichte der Technik gerade einer der beiden Gegner waren, die Blumenberg mit seinem Ansatz überwinden wollte. Warum er keine der anderen Optionen, die er im Freiburger Vortrag angedeutet hat, weiterentwickelt, sondern sich stattdessen immer weiter in die Anthropologie hineinbewegt, darüber kann man natürlich nur spekulieren. So lässt sich vermuten, dass dazu beigetragen haben mag, dass die wirtschafts- und sozialgeschichtlichen Ansätze politisch konnotiert und vor allem von einer tatsächlichen oder auch nur vermeintlichen Linken besetzt waren, gegen die Blumenberg eine geradezu affektive Abwehr entwickelte.<sup>90</sup> Andererseits hätte sich Blumenberg, wenn er diesem Ansatz weiter nachgegangen wäre, auf ein Gebiet vorarbeiten müssen, dem seine ursprünglichen Interessen und Kompetenzen nicht entsprochen haben. Eine im engeren Sinne geistesgeschichtliche Technikhistorie mag ihm ausgereizt erschienen sein, weil sie sich am Ende doch nur auf die Epochenwende zwischen Mittelalter und Neuzeit erstrecken kann. Der Schwenk in die Anthropologie ist aber ein Ausweichen ins Allgemeine, bei dem vieles dem Bedürfnis nach einer *actio per distans* zuzurechnen ist. Der Begriff der *actio per distans*, der in *Beschreibung des Menschen* zentral wird, privilegiert metahistorische Großer-

86 Vgl. dazu auch Petra Boden: »Geschichtsphilosophie vs. philosophische Anthropologie. Ästhetisches Denken in der Forschungsgruppe *Poetik und Hermeneutik*«, in: Britta Herrmann (Hg.): *Anthropologie und Ästhetik*, Paderborn (im Erscheinen).

87 Vgl. Hans Blumenberg: »Approccio antropologico all'attualità della retorica«, in: *Il Verri. Rivista di Letteratura* 35 (1971), Heft 6, S. 49–72 (übersetzt von Vincenzo Orlando), dt. erschienen in: Hans Blumenberg: *Wirklichkeiten in denen wir leben*, Stuttgart 1981, S. 104–136.

88 So in den Wintersemestern 1969/70, 1973/74, 1976/77, später unter dem Titel »Möglichkeit einer phänomenologischen Anthropologie«: SS 1978, WS 1978/79, SS 1980, WS 1980/81. Zuvor las er nur einmal, nämlich im Wintersemester 1963/64, über »Elemente einer philosophischen Anthropologie«.

89 Vgl. Hans Blumenberg: *Beschreibung des Menschen*, hrsg. von Manfred Sommer, Frankfurt am Main 2006.

90 Das ließe sich u.a. an einer genaueren Analyse des zunächst bei »Poetik und Hermeneutik« geführten Streits um die Thales-Anekdote zeigen, siehe dazu vorläufig Rüdiger Zill: »Anekdote«, in: Buch (Hg.): *Blumenberg lesen*, a.a.O., S. 26–42.

klärungen. Was in diesem Begriff gemeint ist, symbolisiert sich ebenso im Steinwurf wie in seiner Übertragung in den Bereich der Theorie, im Begriff, und nicht länger in komplexen technischen Mechanismen wie dem Fahrstuhl. *Actio per distans* ist keine körperliche Überwindung von Distanzen, sondern eine, bei der diese Distanzen physisch gerade auch gewahrt werden können. Zudem verschieben sich die Gewichte: Der Kampf gegen den Absolutismus des christlichen Schöpfergottes weicht dem gegen den Absolutismus der Wirklichkeit. Die *Arbeit am Mythos*, 1971 im Rahmen von »Poetik und Hermeneutik« begonnen, nimmt nun einen immer wichtiger werdenden Platz ein.

Die Erklärungskraft von anthropologischen Großkategorien bleibt allerdings metaphorisch. Das mag man enttäuschend finden. Wer aber Blumenbergs Prämisse akzeptiert, dass absolute Metaphern ein zentrales Mittel menschlichen Selbst- und Weltverhältnisses sind, muss das nur konsequent finden. Die *Beschreibung des Menschen* ist narrative Philosophie im Gestus absoluter Metaphorik.

Konkrete technische Fragen und Ereignisse tauchen dann allenfalls in den späten Fragmenten wieder auf. Teilweise sind diese Glossen in der *Frankfurter Allgemeinen Zeitung*, der *Neuen Zürcher Zeitung* oder in *Akzente* erschienen, in noch größerer Zahl liegen sie aber als »Unerlaubte Fragmente« im Nachlass. Damit werden sie aber ein Thema unter anderem in seinem Umwege feiernden Spiel der »Nachdenklichkeit«: Zeitgewinn ist hier, wie schon in dem frühen Vortrag zur »Automation« etwas, zu dem man die Technik braucht, um sich dann dem Luxus eines nicht rationalisierten Zeitvertreibs hingeben zu können.<sup>91</sup>

Die Technik ist zweifellos eines von Hans Blumenbergs »Lebensthemen«. Dabei gibt es viele Motive, die ihn auch im Detail lebenslang beschäftigt haben, wie zum Beispiel die Eismeerfahrt von Fridtjof Nansen. Dessen Bericht *In Nacht und Eis*, den Hans Blumenberg schon als Neunjähriger gelesen hat,<sup>92</sup> enthält Episoden, die in mehreren Büchern des erwachsenen Philosophen wiedererscheinen – bis hin zu einem der letzten Feuilletons: »Vorstoß ins Schweigen«.<sup>93</sup> Immer wieder geht es auch um Zeitgewinn. Als Nansen zum Beispiel meinte, er könne den Nordpol mit seinem Schiff »Fram« durch die von ihm angenommene Meeresdrift erreichen, dabei aber drei Jahre lang im Eis eingefroren und zur Muße verurteilt war, wollte sein schwedischer Kollege Salomon August Andrée ihm mit überlegener Technik, einem Wasserstoff-Ballon, zuvorkommen. Was als Zeitgewinn geplant war, endete für Andrée tödlich, »während Nansen Schiff und Mannschaft heimbrachte, freilich ohne

---

91 Vgl. dazu Rüdiger Zill: »Auch eine Kritik der reinen Rationalität. Hans Blumenbergs Anti-Methodologie«, in: Michael Heidgen, Matthias Koch und Christian Köhler (Hg.): *Permanentes Provisorium. Hans Blumenbergs Umwege*, Paderborn 2015, S. 53–74.

92 Der Titel erscheint als allererster in Blumenbergs Leseliste, wobei die Liste selbst erst 1942 beginnt und einige zuvor gelesene Bücher nur summarisch auflistet.

93 Vgl. Hans Blumenberg: »Vorstoß ins ewige Schweigen. Ein Jahrhundert nach der Ausfahrt der »Fram«, in: *Neue Zürcher Zeitung*, 24.12.1993, S. 53f.

den Pol zu erreichen«. <sup>94</sup> Aber er brachte auch noch etwas ganz anderes von dieser Fahrt mit heim: seine Erlebnisse, die er niederschrieb und die der Stoff wurden für die umwegigen Reflexionen eines Philosophen. <sup>95</sup>

---

94 Hans Blumenberg: *Die Vollzähligkeit der Sterne*, Frankfurt am Main 1997, S. 293f.

95 Für die freundliche Erlaubnis aus Hans Blumenbergs unveröffentlichtem Nachlass zu zitieren, danke ich Bettina Blumenberg und dem Deutschen Literaturarchiv Marbach herzlich.





# Archiv



Technik und Kultur.

Mit einem Vorwort von Günter Ropohl

Vorwort

Im 19. Jahrhundert entwickelten sich in der Wissenschaft etliche neue Fachgebiete und beanspruchten Erkenntnisfelder, die ursprünglich eine Domäne der Philosophie gewesen waren. So verhielt es sich auch mit der Gesellschaftslehre, seit Auguste Comte Mitte des 19. Jahrhunderts dafür den Namen »Soziologie« vorgeschlagen hatte. Später als im französischen Sprachraum fand die Anregung in Deutschland fruchtbaren Boden. 1909 wurde die Deutsche Gesellschaft für Soziologie gegründet, die 1910 den Ersten Deutschen Soziologentag veranstaltete. An der Gründung und diesem Kongress waren einige Persönlichkeiten beteiligt, die heute zu den Klassikern der Soziologie zählen, so u.a. Georg Simmel, Werner Sombart, Ferdinand Tönnies und Max Weber.

Werner Sombart, damals Professor für Staatswissenschaften in Berlin, der sich mit dem großen wirtschaftshistorischen Werk »Der moderne Kapitalismus« (1902 und später)<sup>1</sup> einen Namen gemacht hatte, hielt bei diesem Soziologentag einen umstrittenen Vortrag, dessen Wortlaut im Konferenzbericht 1911 zusammen mit der anschließenden Diskussion gedruckt wurde.<sup>2</sup> In einer Anmerkung zu diesem Abdruck beklagte sich Sombart, seine Ausführungen seien völlig missverstanden worden, doch könne er die Niederschrift mit Rücksicht auf die protokollierten Diskussionsbeiträge, die sich darauf bezogen, nicht nachträglich ändern. Er kündigte eine neue Fassung seiner Überlegungen an, die er noch im selben Jahr publizierte.<sup>3</sup> Die überarbeitete Version, die im Folgenden dokumentiert wird,<sup>4</sup> ist doppelt so lang wie der Vortragstext, klarer gegliedert und in wesentlichen Punkten deutlicher und genauer.

---

1 Werner Sombart: *Der moderne Kapitalismus. Historisch-systematische Darstellung des gesamteuropäischen Wirtschaftslebens von seinen Anfängen bis zur Gegenwart*, 3 Bde. (Bd. 1: *Die Genesis des Kapitalismus* 1902, Bd. 2: *Die Theorie der kapitalistischen Entwicklung* 1902, Bd. 3: *Das Wirtschaftsleben im Zeitalter des Hochkapitalismus* 1926), Leipzig u.a. 1902–1926.

2 Werner Sombart: »Technik und Kultur«, in: *Verhandlungen des Ersten Deutschen Soziologentages*, Tübingen 1911, S. 63–83; Diskussionsbeiträge (u.a. v. Max Weber) S. 84–110.

3 Werner Sombart: »Technik und Kultur«, in: *Archiv für Sozialwissenschaft und Sozialpolitik*, in Verbindung mit Werner Sombart und Max Weber herausgegeben von Edgar Jaffé, XXXIII. Band, Tübingen 1911, S. 305–347.

4 Anmerkung der Herausgeber: Der hier wiederabgedruckte Text wurde in seiner ursprünglichen Diktion belassen; offensichtliche Fehlschreibungen wurden indessen stillschweigend korrigiert.

Mit seinem Thema ›Technik und Kultur‹ gehört Sombart zu den frühen Autoren, die sich an diesen bis auf den heutigen Tag strittigen Gegenstand herangewagt haben. Noch immer gibt es die bildungsbürgerliche Vorstellung, Technik und Kultur wären unversöhnliche Gegensätze, doch neuere Auffassungen neigen dazu, die Technik als Teil der Kultur anzusehen. Sombart macht in dieser Frage einen zwiespältigen Eindruck. Einerseits scheint er sich mit seiner Wortwahl im Titel und häufig auch im Text die Dichotomie zwischen Technik und Kultur zu eigen zu machen. Andererseits erklärt er, er wolle das »und« zwischen den Titelbegriffen problematisieren. Auch bezeichnet er die Technik ausdrücklich als »materielle Kultur«, und er sagt, dass technische Sachgüter in den meisten anderen Kulturbereichen eine bemerkenswerte Rolle spielen.

So geht es ihm eigentlich um die Wechselbeziehungen zwischen der materiellen, der sozialen und der ideellen Kultur. Er führt etliche Beispiele dafür an, dass technische Bedingungen die anderen Kulturbereiche beeinflussen können. Damit nimmt er Überlegungen vorweg, die 25 Jahre später William F. Ogburn äußern sollte, doch behauptet er ebenso wenig wie Ogburn einen technologischen Determinismus. Eben das aber scheinen einige Diskutanten des Soziologentages missverstanden zu haben, die sich, sobald technische Bedingungen der Kultur genannt wurden, in ihren anti-technischen Ressentiments berührt fühlten und pauschale Kausalbehauptungen heraushören wollten, wo Sombart, reflektiert wie er war, bloß Einflussmöglichkeiten angedeutet hatte.

So präzisiert Sombart in seinem erneuerten Text einerseits, dass die Technik selbstverständlich immer auch unter dem Einfluss der sozialen und der ideellen Kultur steht, und andererseits unterscheidet er »bestimmende« und »bedingende« Einflüsse der Technik auf andere Kulturbereiche. Er schließt damit die Möglichkeit kausaler Determination im Einzelfall nicht aus, betont aber, dass bei kulturellem Wandel die Technik sich häufig nur als eine unter zahlreichen anderen Bedingungen erweist. Da diese Debatte fortwährt, sind Sombarts differenzierte Überlegungen nach mehr als hundert Jahren immer noch aktuell.

Günter Ropohl

### *Vorbemerkung*

Ueber dasselbe Thema, das dieser Aufsatz behandeln soll, habe ich auf dem Ersten Soziologen-Tag, den die Deutsche Gesellschaft für Soziologie im Oktober 1910 in Frankfurt a. M. veranstaltet hat, ein Referat gehalten. Von diesem Referat ist ein Ste-

---

Die Ziffern in eckigen Klammern beziehen sich auf die Seitenzahl der überarbeiteten Version des Vortragstextes. Für das Edieren des Textes zum Neuabdruck danken wir Andreas Brenneis, und Suzana Alpsancar für die editorische Notiz.

nogramm aufgenommen worden, und dieses Stenogramm ist inhaltlich unverändert in dem allgemeinen Bericht erschienen, der über die Tagung des Kongresses herausgegeben worden ist. Da in diesem Bericht auch die Diskussionen berücksichtigt worden sind, die sich jeweils an die Referate angeschlossen haben, so war eine irgendwelche Neufassung des Themas oder auch nur eine merkliche Umgruppierung des Stoffes an jener Stelle unmöglich. Nun haben mir aber der Verlauf der Diskussion, die sich an mein Referat anschloß, ebenso wie Unterhaltungen, die ich nach meinem Vortrage mit Kongreßteilnehmern gehabt habe, deutlich gezeigt, daß mein Referat offenbar schlecht gewesen ist. Denn ich habe den Eindruck bekommen, daß man meine Absichten und Ansichten gründlich verkannt hat. Worauf es mir eigentlich ankam und worin ich den eigentlichen wissenschaftlichen Fortschritt meiner Ausführungen erblicke, hat man, haben jedenfalls die, deren Urteile und Einwände ich gehört habe, nicht gesehen. Die Diskussionsredner haben im wesentlichen so gesprochen, wie man auch vor meinem Vortrage den Gegenstand hätte diskutieren können: das heißt mit den bisher bekannten Gesichtspunkten und nach dem üblichen Schema, nach dem man seit dreißig Jahren die »materialistische Geschichtsauffassung« (über die ich gerade einen Schritt hinauskommen wollte) abhandelt. [306] (Max Webers Bemerkungen waren nicht grundsätzlicher Natur und kommen deshalb nicht in Betracht).

Da ich nun doch wohl annehmen muß, daß man mich hat verstehen *wollen*, so bleibt mir als Erklärung für jenes komplette Fiasko, das die Diskussion über meinen Vortrag bedeutete, nichts anderes übrig als meine eigene unzulängliche Art der Darstellung. Diese Erwägung aber veranlaßt mich, dasselbe Thema hier noch einmal zu behandeln und dabei Stoff und Gedanken zum Teil anders zu gruppieren, zum Teil präziser zu fassen, damit vielleicht doch jene Wirkung erzielt werde, die ich schon von meinem Vortrage erhofft hatte: die Diskussion über die sich daran anknüpfenden allgemeinen Probleme aus den alten Geleisen herauszuheben, in denen sie nun ein Menschenalter lang läuft.

## I.

Bei der ganz allgemeinen Fassung, die ich dem Thema gebe, kann es sich offenbar nur um eine grundsätzliche Erörterung des in der Zusammenstellung »Technik und Kultur« eingeschlossenen Tatsachenkomplexes handeln. Auch dort, wo ich an einzelnen Fällen den Zusammenhang aufweise, der zwischen den beiden Phänomenen besteht, können diese Nachweise doch nur die Bedeutung von Beispielen haben, die irgend einen allgemein ausgesprochenen Satz in seiner Richtigkeit bestätigen oder eine Aussage klarer und verständlicher machen sollen. Man darf mir deshalb nicht als einen Fehler anrechnen, wenn ich irgend einen Zusammenhang zwischen Tech-

nik und Kultur *nicht* berühre: von 100 weise ich nur Einen auf. Die folgenden Ausführungen haben also einen wesentlich begriffsanalytischen und methodologischen Sinn, und wollen vor allem das Problematische deutlich machen, das eine Verbindung der Worte Technik – Kultur durch das Wörtchen »und« in sich schließt. Eine wichtige Aufgabe erblicke ich aber auch darin, die in Frage kommenden Begriffe Technik und Kultur selbst in voller Klarheit und Reinheit herauszuarbeiten und dem Leser einzuprägen, damit wenigstens diejenigen Mißverständnisse aus der Diskussion endgültig verschwinden, die in der Hauptsache auf eine unklare und verschwommene Begriffsbildung zurückzuführen sind.

## II.

[307] Das Wort *Technik* hat einen weiteren und einen engeren Sinn.

Technik ganz allgemein nennen wir eine bestimmte Verfahrungsweise, das heißt also alle Systeme (Komplexe) von Mitteln, die geeignet sind (oder auch nur als geeignet angesehen werden: denn es gibt natürlich auch »schlechte«, »verfehlte«, »falsche« Techniken), einen bestimmten Zweck zu erfüllen.

In diesem (weitesten) Verstande sprechen wir von einer Gesangstechnik, von einer Sprachtechnik, von einer Technik des Dramas, von einer Technik des Klavierspiels und meinen damit nur die bestimmte Art und Weise, die man anwendet, um (gut) zu singen, zu sprechen, gute Dramen zu schreiben, geschickt Klavier zu spielen usf. Auch die *Ars amandi* ist »Technik« in diesem weiten Sinne.

Etwas enger fassen wir den Begriff schon, wenn wir von einer Operationstechnik, von einer Flugtechnik, von einer Kriegstechnik sprechen. Hier denken wir offenbar in erster Linie an gewisse Sachgüter, deren sich der Mensch bedient, um ein bestimmtes Ziel zu erreichen. Die zahnärztliche »Technik« hat sich vervollkommen: bedeutet nicht sowohl, daß die Zahnärzte geschicktere Finger bekommen haben als vielmehr dies: daß bessere Instrumente, besseres Material zum Füllen der Zähne, bessere Betäubungsmethoden als früher vorhanden sind. Wir denken an die Verwendung bestimmter Instrumente bei der Ausübung eines bestimmten Verfahrens und deshalb nennen wir diese »Technik« füglich »Instrumentaltechnik«. Oder wenn man lieber will, da es sich immer um das Dazwischentreten eines sachlichen, materiellen Hilfsmittels handelt: materielle Technik.

Aber auch diese »Technik« ist es noch nicht, die wir meinen, wenn wir von »Technik« schlechthin sprechen, die wir z. B. auch im Auge haben, wenn wir das Wort Technik mit dem Worte Kultur durch ein »und« verbinden. Der »Stand der Technik« zu einer bestimmten Zeit umfaßt nicht auch die Kriegstechnik oder die Technik zur Bekämpfung von Seuchen, oder jedenfalls: wenn man schon den Begriff in diesem Zusammenhange so weit fassen will, schwebt uns noch ein engerer Be-



griff, ein eigentlicher, spezifischer Begriff vor, den wir mit dem Worte Technik verbinden, wenn wir das Wort ohne eine besondere Beschränkung verwenden. Dieser eigentliche oder spezifische Begriff Technik umfaßt vielmehr [308] nur diejenigen Verfahrungsweisen, deren wir uns zur Erzeugung von Sachgütern (also auch zur Erzeugung jener Instrumente, deren Anwendung die Instrumentaltechnik bedingt), bedienen. Technik in diesem engeren und eigentlichen Sinne ist also gleichbedeutend mit Produktionstechnik.

Die Produktionstechnik bezeichne ich als ökonomische Technik. Und zwar deshalb, weil sich in ihr die technischen und ökonomischen Phänomene gleichsam schneiden. Wenn die Grundtatsache der Wirtschaft die Beschaffung der für unsern Bedarf, das heißt zur Ergänzung unseres individuellen Daseins, notwendigen Sachgüter ist, so fallen ihre Zwecke offenbar mit denen der Produktionstechnik in wichtigen Punkten zusammen. Mit denen der Produktionstechnik und zwar *nur* mit denen der Produktionstechnik, so sehr auch andere Techniken für das Wirtschaftsleben von Bedeutung sein können. Die Technik zur Seuchenbekämpfung, die Technik der Kriegsführung, die Transporttechnik sind gewiß auch von entscheidender Wichtigkeit für die Gestaltung des Wirtschaftslebens. Aber es wäre unlogisch, sie der Produktionstechnik gleich zu setzen, weil sie nämlich keine selbständige Existenz haben, sondern in ihren Leistungen von der Produktionstechnik abhängig sind. Deshalb man diese auch als primäre Technik, alle andern (Instrumental-)Techniken als sekundäre etc. bezeichnen kann. Ausschließlich die Produktionstechnik entscheidet darüber, wie sich die Technik der Kriegsführung oder die Flugtechnik gestaltet; denn sie liefert erst die Instrumente, denen sich jene Techniken bedienen. Der Bau von Kanonen, die Herstellung rauchfreien Pulvers, die Konstruktion von Kriegsschiffen; oder aber: die Erfindung der Explosionsmotoren, die Anwendung so leichten Metalls wie Aluminium oder besonderer Seidengespinnste schaffen die Möglichkeit einer bestimmten Art Krieg zu führen oder die Möglichkeit, Lasten schwebend in der Luft zu bewegen.

Es genügt also immer, daß wir den Stand der Produktionstechnik kennen, um die gesamte materielle Technik einer Zeit zu bewerten (die immateriellen Techniken sind natürlich bis zu einem gewissen Grade von der Entwicklung der Produktionstechnik unabhängig und gehen daher ihre eigenen Wege: aber sie sind ja eigentlich keine Techniken im wirklichen, spezifischen Sinne des Worts). Jedenfalls denke ich immer nur an die Produktionstechnik, also an die ökonomische oder primäre Technik, [309] wenn ich von Technik und Kultur spreche.

Was den Inhalt der Technik ausmacht, habe ich früher schon ausführlich dargelegt: man kann darüber meine Deutsche Volkswirtschaft im neunzehnten Jahrhundert nachlesen. Hier muß es genügen, wenn ich daran erinnere, daß jede Technik ein Kennen und ein Können umschließt: ein Kennen, ein Wissen von der Verwendbarkeit bestimmter Stoffe, bestimmter Kräfte und bestimmter Naturprozesse (wie des

Gärungsprozesses, des Schmelzprozesses etc.) für die Herstellung von Sachgütern; und ein Können, das heißt die Fähigkeit, die Geschicklichkeit, sich dieser für die menschlichen Zwecke geeigneten Stoffe, Kräfte und Prozesse nun auch wirklich zu bedienen.

Spricht man von der »Technik« einer bestimmten Epoche, also etwa von der »modernen Technik«, so versteht man darunter nicht nur die Summe von technischen Verfahrensweisen, über die eine Zeit verfügt. Es schwebt dem Sprecher vielmehr offenbar noch etwas anderes, etwas mehr vor: er denkt an etwas, wie den besondern »Geist« dieser Technik, das sind etwa die allgemeinen Grundsätze, auf denen die Technik beruht: daß die Technik in unserer Zeit etwa eine rationale ist im Gegensatz zu der früheren empirischen Technik; oder daß sie (nach meiner Formulierung) auf die Emanzipation von den Schranken der organischen Natur hinausgeht, worauf beispielsweise auch die bewußte Verfolgung des Maschinenprinzips beruht: wer von der »modernen Technik« spricht, sage ich, denkt an allerhand derartiges, was man dann auch wohl als den Stil der Technik einer Zeit bezeichnen kann (wie ich nachher von einem Kulturstil spreche).

### III.

Nicht so leicht läßt sich sagen: was *Kultur* sei. Jede Definition ist vag, weil sie zu viel umfassen muß. Wir wissen nicht viel mehr, wenn wir Kultur alles Menschenwerk nennen, alle »Errungenschaften« der Menschheit, alle Erlebnisse und Betätigungen des homo sapiens, die ihn vom Tier unterscheiden. Deutlicher sehen wir, wenn wir uns klar machen, worin die menschliche Kultur sich darstellt; welches unser »Kulturbesitz« sei; was wir also als »Kulturgüter« ansehen. (Wobei natürlich jede subjektiv-ethische Färbung durch den Berichterstatter strenge verpönt ist: was irgendwo und irgendwann einmal als »Kulturgut« bewertet ist, muß in Betracht gezogen werden.)

[310] Das sind zunächst die materiellen (Sach-) Güter, deren Gesamtheit unsern materiellen Kulturbesitz ausmachen. Die materielle Kultur wird dadurch gekennzeichnet, daß sie sich in dem Besitze oder im Gebrauch und Verbrauch der Sachgüter vollständig erschöpft. Der Kulturakt besteht in der Nutzung des Sachgutes. Die Reinlichkeitskultur findet ihren objektiven Ausdruck in der Menge Seife, Zahnbürsten, Badewannen, Schwämme, Salben etc., die einer Bevölkerung zur Verfügung stehen.

Der materielle Kulturbesitz unterscheidet sich dadurch vom ideellen, der zwar auch an irgend ein Sachgut als an ein materielles Substrat anknüpft, selbst aber über dieses hinaus einen geistigen Besitz darstellt.

Solcher ideeller Kulturbesitz ist zwiefacher Art. Er begründet einerseits das, was ich die institutionelle Kultur nenne, andererseits die sogenannte geistige Kultur.

Die institutionelle Kultur (wie wir der Einfachheit halber statt Kulturbesitz sagen können) besteht in dem Besitz von Ordnungen, Einrichtungen, Organisationsformen, deren sich ein Volk bedienen kann. Sie objektivieren sich in Verfassungsurkunden, Gesetzbüchern, Religionssystemen, Fabrikordnungen, Zunftstatuten, Zolltarifen etc., aus denen die Menschen die Weisungen entnehmen, wie sie ihr Verhalten untereinander einzurichten haben. Wir können vier große Komplexe innerhalb der gesamten institutionellen Kultur unterscheiden, in denen die Jahrtausende ihre Erfahrungen niedergeschlagen und angehäuft haben: den Staat, die Kirche, die Wirtschaft und die Sitte.

Die geistige Kultur, soweit sie einen Kulturbesitz darstellt, wird gebildet durch all denjenigen ideellen Kulturbesitz, der sich nicht in Ordnungen irgendwelcher Art erschöpft. Hierher gehört also aller Besitz an Idealen, an Wertvorstellungen, an Streben etc. Es macht einen Bestandteil des Kulturbesitzes eines Volkes aus, wenn in ihm ein starkes Staatsgefühl oder ein tiefer religiöser Sinn oder eine humanitäre Weltauffassung zu Hause sind.

Daneben kommt alles das in Betracht, an das man in der Regel allein denkt, wenn man von dem geistigen Kulturbesitz eines Volkes spricht: die Erzeugnisse der Wissenschaft und der Kunst, mit deren Segnungen es sich erfüllen kann.

Alle Kultur nun, die solcherart außerhalb des Individuums [311] ihre Existenz hat, deren Bestand das Einzelleben überdauert, allen Besitz an materiellen und ideellen Kulturgütern können wir zusammenfassend als objektive Kultur bezeichnen. Objektiv ist sie, weil sie in irgend einem Gegenstande, mag dieser auch nur die Bedeutung eines Symbols haben: wie etwa eine Fahne oder ein Standbild des Monarchen, objektiviert ist, und weil sie in diesem Gegenstande lebt, auch wenn kein einziges lebendiges Individuum da ist, das die in jenem Objekte eingeschlossenen Möglichkeiten sich zunutze macht. Das Gesetzbuch des Hammurabi war als Kulturgut ebenso vorhanden wie die Venus von Milo, auch während all der Jahrtausende, während deren kein Mensch etwas von ihrem Dasein wußte. Und wenn morgen die gesamte Menschheit im giftigen Bannkreise eines Kometen plötzlich zugrunde ginge, so bliebe der Bestand an objektiver Kultur, das heißt an Kulturgütern unvermindert, bis die Zeit ihn allmählich durch Luft und Wasser und Feuer zerstörte.

Dieser objektiven Kultur steht nun das gegenüber, was man die persönliche Kultur, die Eigenkultur nennen kann. Sie beruht in der Nutzbarmachung der Kulturgüter durch einen lebendigen Menschen. Sie ist die »Bildung« dieses Menschen selbst; ist sein höchstpersönliches Eigen, entsteht mit ihm, durch ihn und stirbt mit ihm. Die Eigen-Kultur ist eine körperliche oder eine seelische. Alle Schulung des Körpers durch Sport etc., aber auch alle Sauberkeit, alle Eleganz der Kleidung u. dgl. gehört jener an. Während diese, die seelische Eigenkultur, in der moralischen, intellektuel-

len oder künstlerischen Vervollkommenung des Individuums ihren Ausdruck findet. Es ist ersichtlich, daß die objektive Kultur zur subjektiven im Verhältnis des Mittels zum Zweck steht; ist aber ebenso ersichtlich, daß zwischen den beiden Erscheinungsformen der Kultur weite Spalten klaffen können, daß vor allem eine und dieselbe objektive Kultur – z.B. ein bestimmter Besitz von wissenschaftlichen oder künstlerischen Werken – sich sehr verschieden in der Eigenkultur widerspiegeln kann: qualitativ, je nach der verschiedenen Art der Wirkung, die die Nutzbarmachung der Kulturgüter auf die Menschen ausübt; quantitativ, je nach dem Umkreis von Individuen, die überhaupt an der Ausschöpfung des Inhalts der objektiven Kultur teilnehmen.

Sprechen wir von der Kultur eines Volkes, so denken wir sowohl an die Gesamtheit seines (objektiven) Kulturbesitzes wie [312] an die Ausdehnung und Eigenart der persönlichen Kultur der Angehörigen dieses Volkes. Daneben gibt es dann aber noch ein Drittes, das uns vorschwebt, insbesondere wenn wir von der Kultur einer bestimmten »Zeit« reden, was objektive und subjektive Kultur gleichsam in Einem, nur in ihnen existent und aufweisbar und doch ein anderes neben ihnen ist. Es ist der Inbegriff aller Kulturerscheinungen, die wir in unserem Geiste zu einer Einheit zusammenfassen und mit besonders kennzeichnenden Merkmalen ausstatten. Man könnte es etwa den Kulturstil (einer Zeit, eines Landes) nennen, den wir zweifellos als eine Einheit empfinden, wenn er auch als solcher in nichts anderem sich darstellt als in den tausendfachen, disparaten Aeüßerungen der objektiven und subjektiven Kultur dieser Zeit oder dieses Landes. Wenn wir von der »Kultur der Renaissance« im Gegensatz etwa zur »modernen Kultur« sprechen, so ist es der eigentümliche »Kulturstil«, den wir im Sinne haben.

#### IV.

Bleibe schlechtlich noch das Wörtchen »und« zu analysieren übrig, das zwischen die Worte Technik—Kultur geschoben ist. Die materielle Bestimmung seiner Bedeutung bildet den Inhalt dieses Aufsatzes; die formale Bestimmung ist leicht zu geben: es sollen die »Beziehungen« aufgewiesen werden, die zwischen der Technik und der Kultur, genauer zwischen einer bestimmten Gestaltung beider Erscheinungskomplexe bestehen. Die Beziehungen: das heißt also wiederum präzise gefaßt: die Einwirkungen sollen aufgedeckt werden, die Kultur und Technik mit einander verknüpfen. Das würde wiederum zwei sehr verschiedene Aufgaben in sich schließen, je nachdem der eine oder der andere der beiden Erscheinungskomplexe als Ursache oder Wirkung angesehen wird; das heißt also: je nachdem wir dem Einfluß der Kultur auf die Technik oder dem der Technik auf die Kultur nachspüren. Was natürlich beides gleichermaßen möglich ist (daß beide im Verhältnis der Wechselwirkung zu einan-

der stehen, versteht sich von selbst, hindert aber nur die hoffnungslosen Konfusionarien, die scharfe Herausarbeitung einseitig kausaler Beziehungen vorzunehmen).

## V.

Es liegt nicht in meiner Absicht, ausführlicher über den Einfluß zu sprechen, den die Kultur auf die Technik ausübt; das heißt [313] also die Abhängigkeit aufzudecken, in der die Entwicklung des technischen Wissens und Könnens von einer bestimmten Gestaltung der gesamten übrigen Kultur steht. Ich will nur darauf hinweisen, wie das Problem zu behandeln wäre. Zweierlei gälte es festzustellen: welche Kulturgebiete für die Entwicklung der Technik Möglichkeiten schaffen; will sagen: ob, ob nicht, wenn ja: wodurch irgend eine kulturelle Eigenart, in welchem Zweige der menschlichen Tätigkeit sie auch erscheine, die quantitative und qualitative Gestaltung der Technik beeinflußt, insbesondere die Umgestaltung der Verfahrensweisen und wiederum insbesondere ihre Umgestaltung in der Richtung ihrer Vervollkommnung, also den technischen Fortschritt aufhält oder fördert. Und dann: ob, wie und wodurch in bestimmten Kulturgebieten Interessenquellen aufspringen, aus denen heraus die technische Entwicklung einen Anstoß erfährt.

Jedes Kulturgebiet kann positive und negative Möglichkeiten für die Technik schaffen, in jedem Kulturkreise können Interessen wach werden, die Technik in einer bestimmten Richtung zu gestalten.

Beispielshalber: die Ordnung, die der Staat schafft, kann von entscheidender Bedeutung werden für die Entfaltung des technischen Vermögens, indem sie etwa Frieden oder Patentschutz verbürgt; die Kirchenverfassung kann derart sein, daß sie besonders günstige Bedingungen für die Pflege und Vervollkommnung besonderer Techniken gewährt: man denke, welche gewaltige Bedeutung das frühmittelalterliche Klosterleben für die Erhaltung der aus dem Altertum herübergeretteten Verfahrensweisen gehabt hat. Der Bestand an naturwissenschaftlicher Erkenntnis: wie entscheidend wichtig er für die moderne Technik beispielsweise geworden ist, weiß jedermann. Ob eine Bevölkerung religiös ist oder nicht, kann für die Anwendung einer bestimmten Fabrikationstechnik den Ausschlag geben; ebenso die Höhe der körperlichen oder der intellektuellen Kultur in andern Fällen. Wenn die höheren Lebensansprüche einer Lohnarbeiterschaft dem Unternehmer die Vervollkommnung seiner Fabrikationstechnik aufzwingen, so heißt das natürlich in grundsätzlicher Betrachtung: daß eine bestimmte Gestaltung der persönlichen Kultur einer Bevölkerungsgruppe bestimmte Möglichkeiten für die Entwicklung der Technik schafft.

Dieses letzte Beispiel zeigt gleichzeitig, wie aus irgend einer [314] bestimmten Kulturgestaltung ein Interesse erwächst, die Technik in einer bestimmten Richtung umzugestalten. Es sind allgemein bekannte Tatsachen, daß die verschiedenen Wirt-

schaftssysteme je ganz verschiedene Interessen an technischen Neuerungen, aber auch an qualitativ verschiedenen Techniken erzeugen. Die handwerksmäßige Organisation drängt auf eine personalorientierte Gruppierung aller Verrichtungen, wie sie in den alten Handwerksberufen sich uns darstellt. Sie ist nicht nur indifferent dem technischen Fortschritt gegenüber, sondern steht ihm sogar feindlich und mißtrauisch gegenüber. Sie will die empirische Technik wie sie die Handtechnik bevorzugt. Alles im schärfsten Gegensatze zum Kapitalismus, der seiner Natur nach rationale Technik, maschinelle Technik, technischen Fortschritt anstreben muß.

Wollte man einmal eine Geschichte der Technik schreiben (wozu wir noch nicht die geringsten Ansätze haben), so müßte man diesen doppelten Gesichtspunkt immerfort im Auge haben: welche objektiven Bedingungen und welche treibenden Kräfte eine bestimmte Kulturgestaltung für die Entwicklung der Technik erzeugt. Wie beispielsweise die moderne Technik das intensive Interesse des Kapitalismus ebenso sehr wie die Möglichkeiten zur Voraussetzung hat, die die Naturwissenschaften, die Staatenbildung, die Steigerung der persönlichen Kultur in der Masse usw. geschaffen haben.

Aber wie gesagt: diese Seite des Problems interessiert uns hier nicht. Wenn ich über Technik und Kultur sprechen will, so denke ich (umgekehrt) an die Einwirkungen, die die Technik auf die übrigen Gebiete der menschlichen Kultur auszuüben vermag. Ihnen also soll im folgenden nachgegangen werden; sie sollen wenigstens, dem Plan dieser Studie gemäß, auf ihre grundsätzliche Besonderheit hin geprüft werden.

## VI.

Daß die Technik von überragender Bedeutung für die gesamte Kulturentwicklung der Menschheit sei, hat man seit mehreren Generationen eingesehen. Man hat diese Bedeutung sogar zu einer grundlegenden zu stempeln versucht, indem man alle übrigen Kulturercheinungen bestimmt werden ließ durch die Technik. Es hat sich eine Art von »technologischer Geschichtsbetrachtung« herausgebildet, nach welcher alle Menschheitsgeschichte, [315] also eben alle Kulturentwicklung nichts anderes als gleichsam eine Funktion der Technik gewesen wäre und in alle Zukunft sein würde, weil sie es notwendig sein müßte. Der Entwicklungsgrad der Technik wäre danach das Absolute im Menschenschicksal, zu dem aller übrige Inhalt der Menschheitsgeschichte im Verhältnis des Relativen stünde, also daß, in aller historischen Betrachtung jener als das Gegebene, dieser als das Abgeleitete, jener als das Bestimmende, dieser als das Bestimmte anzusehen wäre.

Ihren klassischen Ausdruck hat diese technologische Geschichtsbetrachtung in der materialistischen Geschichtsauffassung gefunden. Denn daß diese in der Prä-

gung, die ihr *Marx* gegeben hat, in Wahrheit keine »ökonomische«, sondern eben eine »technologische« ist, ergibt ein genaues Studium des Kanons, den bekanntlich die wenigen Zeilen in der Vorrede zur »Kritik der politischen Oekonomie« bilden.

»In der gesellschaftlichen Produktion ihres Lebens gehen die Menschen bestimmte, notwendige, von ihrem Willen unabhängige Verhältnisse ein, Produktionsverhältnisse, die einer bestimmten Entwicklungsstufe ihrer materiellen Produktivkräfte entsprechen. Die Gesamtheit dieser Produktionsverhältnisse bildet die ökonomische Struktur der Gesellschaft, die reale Basis, worauf sich ein juristischer und politischer Ueberbau erhebt, und welcher bestimmte gesellschaftliche Bewußtseinsformen entsprechen. Die Produktionsweise des materiellen Lebens »bedingt« den sozialen, politischen und geistigen Lebensprozeß überhaupt. Es ist nicht das Bewußtsein der Menschen, das ihr Sein, sondern umgekehrt ihr gesellschaftliches Sein, das ihr Bewußtsein bestimmt. Auf einer gewissen Stufe ihrer Entwicklung geraten die materiellen Produktionskräfte der Gesellschaft in Widerspruch mit den vorhandenen Produktionsverhältnissen, oder was nur ein juristischer Ausdruck dafür ist, mit den Eigentumsverhältnissen, innerhalb deren sie sich bisher bewegt hatten. Aus Entwicklungsformen der Produktivkräfte schlagen diese Verhältnisse in Fesseln derselben um. Es tritt dann eine Epoche sozialer Revolution ein. Mit der Veränderung der ökonomischen Grundlage wälzt sich der ganze ungeheure Ueberbau langsamer oder rascher um. In der Betrachtung solcher Umwälzungen muß man stets unterscheiden zwischen der materiellen naturwissenschaftlich treu zu konstatierenden Umwälzung in den ökonomischen [316] Produktionsbedingungen und den juristischen, politischen, religiösen, künstlerischen und philosophischen, kurz ideologischen Formen, worin sich die Menschen dieses Konflikts bewußt werden und ihn ausfechten.«

Sollen diese Sätze überhaupt einen Sinn haben, so kann es nur dieser sein: Gegeben ist ein bestimmter Entwicklungsgrund der Technik: denn was sonst »Produktionskräfte« sein sollten, wenn nicht technische Möglichkeiten, ist nicht einzusehen. Diese Technik entscheidet über die Gestaltung des Wirtschaftslebens (unter dem die »Eigentumsverhältnisse« vor allen verstanden werden); dessen Gestaltung über die aller übrigen Kultur. Oder wie ich es vorhin ausdrückte: die Wirtschaft ist eine »Funktion« der Technik, die übrigen Kulturerscheinungen sind eine »Funktion« der Wirtschaft, womit gesagt sein soll (und *Marx* muß das sagen wollen, wenn anders seine Worte nicht bloße Worte sein sollen): daß nur eine einzige Wirtschaftsmöglichkeit bei einer gegebenen Technik, nur eine einzige Kulturmöglichkeit bei einer gegebenen Wirtschaftsweise denkbar ist.

Ich vermag die Richtigkeit dieser Konstruktion oder auch nur ihre methodologische Zweckmäßigkeit nicht einzusehen. Erwägungen allgemeiner Natur sprechen ebenso sehr gegen diese technologische Geschichtsauffassung wie die Beobachtung des wirklichen Lebens, die sie unhaltbar erscheinen läßt.



Was zweifellos an der *Stammlerschen* Kritik richtig ist, ist der Nachweis gewesen, daß menschliches Zusammenleben, »soziales« Leben, ohne die Kategorie der Ordnung von uns nicht gedacht werden kann. Alles menschliche Gemeinschaftsleben enthält also doch schon Elemente der institutionellen und wie wir hinzufügen können: auch der materiellen und geistigen Kultur. Ist das aber der Fall, so gibt es keine Technik, die außerhalb eines Kulturzustandes zu denken wäre, weder in ihrem Dasein noch viel weniger in ihren Wirkungen. Dann aber kann auch die Technik, wie irgend ein anderer Kulturbestandteil, nicht »absolut«, das heißt nur sich selbst bestimmend und gar nicht bestimmt vorgestellt werden. Es gibt keine Technik im (sozial) luftleeren Raume; es gibt auch keine Technik, die von einem archimedischen Punkte aus, also von außerhalb der menschlichen Kultur, wirken könnte. »Alles bedingt (und bestimmt) alles«, sagt (in diesem Falle) mit Recht der Wechselwirkungstheoretiker. Und folglich kann weder die Wirtschaft noch irgend welche andere [317] Kulturerscheinung ausschließlich unter dem Gesichtspunkt der Funktion der Technik angeschaut werden, da ja eben diese selber immer auch schon alle übrigen Kulturerscheinungen für ihr Dasein und ihre Wirksamkeit zur notwendigen Voraussetzung hat.

Diese Widerlegung aus allgemeinen Erwägungen heraus ist durchaus zwingend und bedürfte gar keiner Ergänzung durch empirisch-historische Feststellungen. Immerhin mag auch von dieser Seite her gezeigt werden, daß die technologische Geschichtsbetrachtung in ihrer überkommenen Fassung unrichtig ist.

Soviel uns die Geschichte lehrt, besteht offenbar zunächst kein zwingender Zusammenhang zwischen einer bestimmten Technik und einem bestimmten Wirtschaftssysteme. Schon deshalb nicht, weil wir gar keine Nötigung einzusehen vermögen, daß eine potentiell vorhandene Technik auch zur Anwendung gelange. Die Kulturzustände eines Volkes können derart sein und sind oft genug derart gewesen, daß Techniken, die man besaß, in Vergessenheit gerieten oder nicht angewandt wurden, sei es, weil man zu indolent dazu war, sie anzuwenden, sei es, daß man sie mit vollem Bewußtsein nicht anwenden wollte. Wenn schon der Besitz bestimmter Techniken einen zwingenden Einfluß auf die Kulturgestaltung ausüben sollte: wie wäre es zu erklären, daß ganze Kulturen zugrunde gehen, ohne daß in der Technik Veränderungen sich nachweisen lassen, indem man vielmehr nur mit der Zeit bestimmte Techniken obsolet werden läßt? Wenn es richtig ist, daß die Chinesen zahlreiche Erfindungen, die wir heute wieder nutzen, schon vor Jahrtausenden gemacht haben, daß sie dann aber mit Bewußtsein auf ihre Ausbeutung verzichtet haben: wie sollte denn die Technik bestimmend sein können für die gesamte übrige Kultur?

Wenn nun aber auch ein bestimmtes Verfahren oder ein bestimmtes System von Verfahrensweisen zur Anwendung gelangt, so sehen wir sie ganz und gar nicht immer mit Notwendigkeit ein und dasselbe Wirtschaftssystem erzeugen, das also auch von der aktuellen Technik keine Funktion ist. Die Beispiele lassen sich häufen für

die Fälle, in denen dieselbe Wirtschaft auf der Grundlage verschiedener Techniken geführt wird und umgekehrt für die Fälle, in denen dieselbe Technik in verschiedenen Wirtschaftssystemen zur Anwendung gelangt. Ich brauche nur an unsere letzte Vergangenheit zu erinnern: wir haben Kapitalismus gehabt und haben ihn noch sowohl auf der [318] Basis der Handarbeit als auf der der Maschinenarbeit. Die entscheidenden Formen der kapitalistischen Wirtschaft haben sich unter der Herrschaft einer empirischen Technik entwickelt und sind in ihren Grundzügen unverändert geblieben auch nachdem die ganz anders orientierte moderne Technik ihren Einzug gehalten hatte. Ganz gewiß hat der Kapitalismus sein besonderes Gepräge erhalten durch die moderne Technik, aber er wäre doch auch gekommen ohne sie. Also kann er keine »Funktion« von ihr sein.

Umgekehrt: wir beobachten, daß dieselbe Technik – sage also die handwerksmäßig-empirische des europäischen Mittelalters – im Rahmen sowohl der fronwirtschaftlichen als der handwerksmäßigen als der kapitalistischen Wirtschaftsverfassung zur Anwendung gelangt ist. Die Dreifelderwirtschaft (als eine bestimmte Technik des Bodenanbaus) hat freien Dorfwirtschaften wie leibeigenen Bauernschaften gleicherweise als Unterlage gedient. Das Brot ist auf den Herrnsitzen der Fronhöfe nicht anders gebacken worden als in den Städten des Mittelalters von den zünftigen Bäckermeistern und wird heute genau so gebacken in einer kapitalistischen Brotfabrik wie in einer Konsumvereins- oder in einer Militärbrotbäckerei. *Marx* hat einmal behauptet, daß die Handmühle ebenso die Sklaverei »bedinge«, wie die Wassermühle das Handwerk. Er hat aber für die Richtigkeit dieser Behauptung auch nicht die Spur eines Beweises beigebracht. Die Erfahrung lehrt vielmehr, daß auch die Sklaverei als besondere Wirtschaftsweise auf der Grundlage genau derselben Techniken sich entfaltet hat, auf denen die freie Arbeit sich in andern Fällen aufgebaut hat. Wir brauchen nur an die Sklaverei im kapitalistischen Zeitalter zu denken, um das einzusehen: Jahrhunderte lang hat der Kapitalismus mit ein und derselben Technik (z. B. zur Gewinnung von Edelmetallen oder zur Erzeugung von Zucker) sich hier der Sklaven, dort der freien Lohnarbeiter bedient. Was alles nicht möglich sein würde, wenn die Wirtschaftsverfassung wirklich nur eine Funktion der Technik wäre.

Wollte man nun aber auch eine strenge Abhängigkeit der wirtschaftlichen Organisation vom Stande der Technik annehmen, so bliebe noch aller Zweifel lebendig: ob denn nun die gesamte übrige Kultur eine Funktion der Wirtschaft sei. Man hat eigentlich noch nie einen ernsthaften Versuch gemacht, für eine solche [319] These den empirisch-historischen Beweis anzutreten. Bis auf einen Fall vielleicht. Ein Autor hat einmal die Parallelität zwischen den griechischen Baustilen und der jeweils herrschenden Wirtschaftsverfassung nachzuweisen unternommen. Ich glaube, daß niemand seiner Beweisführung gefolgt ist; glaube vielmehr, daß derartige Versuche die Abenteuerlichkeit der Anschauung: jede Kulturerscheinung sei als die Funktion der wirtschaftlichen Kultur anzusehen, auch den fanatischsten Gläubigen zum Be-

wußtsein bringen müßten. Jedenfalls haben wir das Recht, die Richtigkeit der Behauptung so lange in Zweifel zu ziehen, bis hinreichende Belege aus der Geschichte vorliegen. Wohlgemerkt: immer die Richtigkeit *der* Behauptung: alle nichtwirtschaftliche Kultur ist notwendig so wie sie ist, weil je ein bestimmtes Wirtschaftssystem bestanden hat. Denn nur das würde bedeuten, daß sie eine Funktion der Wirtschaft sei. Daß der Nachweis einer solchen strengen Abhängigkeit unmöglich ist, sollte schon wieder die einzige Beobachtung lehren, daß ganz heterogene Kulturercheinungen unter gleichen wirtschaftlichen Zuständen und gleiche Kulturercheinungen unter ganz verschiedenen Wirtschaftssystemen zutage getreten sind. Wir haben denselben Kapitalismus in Kleinstaaten (Belgien, Schweiz!) und Großstaaten; in Republiken und absoluten Monarchien; in protestantischen und katholischen Ländern. Wir haben im Rahmen des kapitalistischen Wirtschaftssystems gute, approbierte und moderne Rinnsteinkunst, haben Böcklin und van Gogh; haben katholische und »voraussetzungslose« Wissenschaft, haben religiös-ethische Bestrebungen und materialistische Lebensführung in einer und derselben sozialen Gruppe. Und wiederum umgekehrt: wollte man Plato, Spinoza, Hegel wirklich als drei verschiedenen Wirtschaftssystemen zugehörig, mehr: als an drei verschiedene Wirtschaftssysteme notwendig gebunden, mehr: als funktionelle Erscheinungen dreier verschiedener Wirtschaftssysteme nachzuweisen im Ernste sich unterfangen? Oder Praxiteles, Michelangelo, Rodin?

Ich würde aber die Konstruktion: Wirtschaft durch Technik, übrige Kultur durch Wirtschaft bestimmt auch deshalb ablehnen, weil ich bestimmte Wirkungen (und nicht die unwichtigsten) der Technik wahrnehme, die keineswegs durch das Medium der Wirtschaft sich äußern, sondern direkt. Wir werden im weiteren Verlauf dieser Darstellung zahlreiche Fälle kennen lernen, in [320] denen solcherart durch keine Wirtschaftsverfassung vermittelte Einflüsse der Technik auf die Gestaltung der objektiven wie subjektiven Kultur sich deutlich wahrnehmen lassen.

## VII.

Wenn nun also eine exklusiv technologische Konstruktion des Kulturgeschehens, wie sie die materialistische Geschichtsauffassung enthält, abzulehnen ist: welche Rolle ist dann der Technik im Ablauf der Menschheitsgeschichte zuzuweisen? Tritt sie in die Reihe jedes andern Kulturphänomens zurück und gilt von ihr, was von allen Elementen des geschichtlichen Prozesses gilt: ist sie eine der unzähligen Komponenten, aus denen sich ein bestimmtes historisches Ereignis zusammensetzt? Bleibt es bei der landläufigen Auffassung: daß alles auf alles wirkt, und daß jede Kulturercheinung gleicherweise in Betracht zu ziehen ist, wenn man irgend welches Geschehen erklären will?

Diesen Schluß möchte ich nicht ohne weiteres aus den bisherigen Betrachtungen gezogen sehen. Mir scheint, daß der Technik doch eine andere, nicht nur eine größere, sondern in gewissem Sinne auch eine wesensverschiedene Bedeutung für die Geschichtsinterpretation zukommt als etwa der Kunst oder der Körperkultur oder andern Kulturerscheinungen. Ich glaube doch, wie ich schon sagte, daß die Technik eine »überragende« Bedeutung für die Gestaltung der übrigen Menschheitskultur besitzt. Und möchte den Beweis für die Richtigkeit dieser Ansicht aus folgenden Erwägungen ableiten.

Die Technik hat es mit der Gütererzeugung zu tun. Daß diese selbst von der Technik in entscheidender Weise beeinflußt wird, versteht sich von selbst. Nun müssen wir uns aber die Tatsache vor Augen halten, daß die gesamte menschliche Kultur an den Gebrauch von Sachgütern gebunden ist, daß jedem Kulturakte ein sachliches Substrat notwendig zugrunde liegt. »Es bleibt ein Erdenrest, zu tragen peinlich« gilt für jede Lebensäußerung des Menschen, sie mag sonst so ideal und unirdisch sein wie sie wolle. Weil wir ja doch eben »irdische« Wesen bleiben. Daß alle materielle Kultur unmittelbar von dem Quantum und Quale von Sachgütern abhängig ist, über die wir verfügen, leuchtet ohne weiteres ein. Aber auch die institutionelle und die geistige wie die persönliche Kultur ist immer von jenem Güterbestande abhängig, wenn auch nur in dem Sinne, daß die Menschen, die sie tragen, für ihres Leibes Nahrung und Notdurft der Sachgüter [321] bedürfen. Aber auch sonst ragt das Materielle in alle Kulturakte hinein: Bücher müssen geschrieben und gedruckt, Kirchen erbaut, Meßgewänder gewebt und gestickt werden. Selbst der Säulenheilige hat die Säule nötig, auf der er steht, selbst der Eremit das Glöckchen, das zur Vesper ruft.

In *allen* Kulturerscheinungen steckt also notwendig Sachgütertum, und darum ragt in *alle* Kulturerscheinungen notwendig die Technik hinein. Das aber läßt sich von keinem andern Elemente der Kultur aussagen. Wir können eine bestimmte religiöse Bewegung ohne Rücksicht auf Kunst und Wissenschaft, vielleicht auch unabhängig von Staat und Sport erklären: ohne Rücksicht auf die Technik nicht.

Es fragt sich nur, was wir nun mit dieser Einsicht anfangen wollen, fragt sich, ob wir aus dieser Einsicht in die einzigartige Bedeutung der Technik für die Kultur auch eine methodisch besondere Behandlung der technischen Phänomene und ihres Einflusses für die Erklärung des geschichtlichen Geschehens ableiten wollen. Diese Frage möchte ich verneinen.

### VIII.

Ich denke, wir werden uns lieber eine Zeit lang ohne allgemeine »Geschichtstheorien« behelfen, nachdem wir ein paar Menschenalter hindurch sie als Brille auf der Nase gehabt haben. Wir brauchen darum noch immer nicht in die Gedanken- und

Disziplinlosigkeit der »Historiker« zu verfallen, werden uns aber doch wie diese darauf beschränken, das einzelne geschichtliche Phänomen als einzigartiges Geschehnis aus der Totalität seiner Bedingungen zu erklären, einstweilen (solche Auffassungen von der Aufgabe der wissenschaftlichen Erkenntnis haben natürlich immer nur provisorische Geltung), einstweilen, sage ich, aber darauf verzichten, die Uebereinstimmung mit andern Bedingtheiten in jedem einzelnen Falle zu urgieren.

Dann aber – wenn man sich diese Betrachtungsweise zu eigen macht – würde auch die Würdigung eines bestimmten Kulturfaktors als einer Komponente des gesamten Kulturgeschehens (in unsrem Falle: des Einflusses der Technik) sich überhaupt nicht in einem allgemeinen Satze ausdrücken lassen, sondern in einer Bewertung von Fall zu Fall sich erschöpfen.

Das einzige allgemeine Leitmotiv, das uns bei der Untersuchung des Einflusses der Technik auf das Kulturleben begleiten [322] würde, wäre dann die Erinnerung, daß dieser Einfluß – der Stellung der Technik im natürlichen System der Menschheitsgeschichte entsprechend – überall sich verspüren lassen muß und in der Mehrzahl aller Kulturerscheinungen ein bestimmender sein wird. Im übrigen aber hätten wir uns darauf zu beschränken, bei der Erklärung irgend eines Kulturphänomens – sei es des Luftschiffes oder des Goetheschen Fausts oder der Abenteuer Casanovas oder des Tridentiner Konzils – den Anteil festzustellen, den an seiner Verwirklichung die Technik gehabt hat. Unser Ausgangspunkt ist dann immer ein in seiner Totalität gegebener Kulturzustand, da wir (nach früher Gesagtem) uns ein einzelnes Kulturphänomen nie vereinzelt vorstellen können. Von diesem Querschnitt aus, der das selbständige Kulturgewebe, den Kulturteppich darstellt, wie er in einem gegebenen Augenblicke unsern Blicken sich darbietet, in dem »alles auf alles wirkt«, ist dann ein bestimmter Faktor in seiner Wirkung zu verfolgen; im Bilde weiter gesprochen: ist einem bestimmten Faden in seinen Verzweigungen und seinen Verknotungen nachzuspüren.

Nun gedenke ich aber nicht, den Leser mit diesen im wesentlichen negativen Ergebnissen zu entlassen; erachte es vielmehr als eine weitere Aufgabe und sogar als die Hauptaufgabe dieser Studie, ihm nun auch noch die nötigen Fingerzeige zu geben, wie er eine solche Analyse anzustellen hat. Das heißt: ich möchte eine Reihe von Möglichkeiten aufweisen, wie die Technik Einfluß ausüben kann und möchte an einigen lehrreichen Beispielen zeigen, wie diese Möglichkeiten im Ablauf der Geschichte zu Wirklichkeiten geworden sind.

Man kann getrost behaupten, daß man bisher der Bedeutung, die die Technik für die Gesamtkultur der Menschheit hat, nicht gerecht geworden ist. Und ich möchte fast glauben, daß durch die Aufstellung einer allgemeinen Theorie, die eine einseitig technologische Geschichtsbetrachtung begründen sollte, man die Würdigung eher hintangehalten, die Einsicht in die ganz außerordentlich große Machtsphäre der Technik jedenfalls nicht Gemeingut hat werden lassen, da die Dogmatiker sich der

Mühe überhoben glaubten, den Einwirkungen des einen Faktors im einzelnen nachzuspüren; die Ungläubigen aber aus einem gewissen Reaktionsbedürfnisse heraus nun überhaupt nicht einen irgendwie bedeutenden Anteil der Technik am Kulturge-schehen gelten lassen wollten. Geht man ohne Voreingenommenheit an die [323] Prüfung des Tatbestandes heran, macht man sich klar, wie mannigfach die Art der Einwirkung der Technik auf unser Leben sein kann, verdeutlicht man sich an einigen besonders lehrreichen Beispielen, wie selbst der Güterproduktion ganz fernliegende, scheinbar von aller Materialität freie Kulturerscheinungen nachweisbar durch eine bestimmte Gestaltung der Technik ihr Gepräge erhalten: so wird man erst inne werden, welche tatsächlich wie ich sagte überragende und in gewissem Sinne einzigartige Bedeutung diese für unser gesamtes Kulturge-schehen hat.

## IX.

Will man die Wirkung der Technik auf irgend eine Kulturerscheinung richtig feststellen, so muß man – und diese Mahnung ist natürlich gleichermaßen an jeden zu richten, der dem Einflusse eines beliebigen anderen Kulturfaktors nachspürt – sich vor allem davor hüten, als Wirkungen der Technik auch solche Wirkungen anzusehen, die zwar im Gefolge der Technik auftreten aber bei genauerem Hinsehen auf andere Umstände, auf bestimmte Begleiterscheinungen zurückzuführen sind. Solche »gemischten« Wirkungen (wie man sie nennen darf) mehrerer in einander verschlungener Kulturelemente sind sehr häufig. Ich erinnere beispielsweise an die Wirkungen der Maschine, die so oft zum Gegenstand der Erörterung gemacht worden sind. Bei ihnen wird nicht immer klar genug unterschieden, was »reine« Wirkungen der Technik sind, und in welchen Fällen sich die beobachteten Wirkungen teilweise aus Ursachen erklären lassen, die mit der Technik an und für sich nichts zu tun haben.

Man beobachtet z. B. als eine Wirkung der Maschinenarbeit die Ermüdung des Arbeiters oder die Abstumpfung des Interesses des Arbeiters. Da gilt es sich zu ver-gewissern, unter welchen (ökonomischen, sozialen) Verhältnissen der Arbeiter an der Maschine tätig ist. Findet man heraus, daß der, der die Maschine bedient, ein schlecht bezahlter Lohn-Arbeiter ist mit einer übermäßig langen Arbeitszeit, so wird man natürlich jene vorher beobachtete Wirkung ebenso dem eigentümlichen Wirt-schaftsnexus, in den die Maschine hineingestellt ist, zuschreiben müssen, wie dieser selbst. Vielleicht würde die Wirkung derselben Maschine eine grundverschiedene sein auf einen Arbeiter in einer sozialistischen Fabrik oder auch in einer kapitalisti-schen Fabrik, in der die Arbeitszeit kürzer wäre oder in der Anteilslohn bestünde und so fort.

[324] Oder: ich finde daß der kunstgewerbliche Geschmack eine Zeit lang unter dem Einflusse der technischen »Fortschritte«, die billige Surrogate etc. herzustellen

gestatten, gelitten habe. Gewiß: eine Wirkung der Technik liegt hier vor. Aber keine »reine«, sondern eine »gemischte«: gemischt mit den Einflüssen, die aus der kapitalistischen Organisation des Kunstgewerbes herrühren oder aus dem Andrängen der breiten, naturgemäß in ihrem Geschmack ungebildeten Massen sich ableiten lassen.

Man kann natürlich den Kausalzusammenhang auch etwas anders konstruieren: indem man nicht von »gemischten« Wirkungen spricht, sondern von besonders bedingten Wirkungen der Technik allein: die wirtschaftlichen oder sonstigen Gründe einer Erscheinung würden dann als die Begleitumstände, unter denen die Technik ihre Wirkung ausübte, anzusehen sein.

Diese Erwägung bringt den Gedanken nahe, daß man notwendigerweise immer in Rücksicht ziehen muß: *wie* eine bestimmte technische Möglichkeit in die Wirklichkeit übersetzt wird. Die Bedeutung des elektrischen Lichtes für die Gestaltung unseres Daseins ist natürlich ganz wesentlich danach verschieden, wie ich des elektrischen Lichtes mich bediene: ob (wie heute zumeist) in geschmackloser Ueberfülle oder in künstlerisch temperierter Weise.

Und wenn wir denselben Gedanken immer weiter denken, so kommen wir schließlich zu dem Ergebnis, daß wir den Einfluß der Technik überhaupt in positivem und negativem Sinne verfolgen können. Ich meine: Man kann (und soll) die Wirkung der Technik zu ermitteln trachten, indem man diejenige Technik in Berücksichtigung zieht, die wirklich da ist; aber auch umgekehrt: indem man die Exklusivität bestimmter Kulturercheinungen bestimmten Techniken gegenüber sich zum Bewußtsein bringt. Anders ausgedrückt: man kann die Existenz einer Kulturercheinung aus dem Dasein oder aus dem Nichtdasein einer besonderen Technik erklären.

Natürlich handelt es sich bei dieser Alternative nicht um eine in Wirklichkeit zwiefache Art der Wirkung, sondern nur um eine zwiefache Betrachtungsweise derselben Wirkung. Denn genau genommen wird ja auch in dem zweiten Falle gerade wie im ersten die Kulturercheinung bestimmt oder bedingt durch die Technik, die da ist. Aber: es kann unter Umständen fruchtbarer sein, die Frage negativ zu stellen; das heißt also die Eigenart [325] eines Kulturphänomens aus dem Fehlen bestimmter technischer Möglichkeiten oder Wirklichkeiten heraus sich verständlich zu machen.

Ich führe ein paar Beispiele an.

Die handwerksmäßige Organisation des Wirtschaftslebens ist (positiv) geknüpft an das empirische Verfahren in der Technik. Sehr zum rascheren Verständnis verhilft nun aber auch der Nachweis: daß Handwerk unmöglich ist unter der Herrschaft der rationalen oder wissenschaftlichen Technik.

Oder: bestimmte Formen des Naturaberglaubens, zu denen man etwa die ganzen großen Erscheinungskomplexe der alchymistischen Bestrebungen rechnen könnte, müssen verschwinden, wenn die Einsichten in die Naturzusammenhänge wissenschaftlichen Charakter annehmen und zu einer bewußt-rationalen Gestaltung der



technischen Vornahmen Veranlassung werden. Ihre Existenz ist also geknüpft an die Tatsache, daß eine bestimmte Technik *nicht* da ist.

Oder: beliebige Vorgänge in der Feudalzeit – etwa das Phänomen der Kreuzzüge – können wir uns leichter in ihrer Eigenart verständlich machen, wenn wir uns klar werden, daß sie mit irgend welchen Errungenschaften der modernen Technik unvereinbar sind. Daß kein Telephon, kein elektrisches Licht, keine Eisenbahn, keine Automobile mit Lärm und Stank vorhanden sind, erscheint uns die notwendige Voraussetzung dafür, daß jene mystisch-dunklen Seelenstimmungen die Herrschaft über Tausende gewinnen konnten, daß Tausende in tiefer Ergriffenheit und gläubig-hellseherischem Halbdunkel Jahrhunderte lang in religiösen Wahnvorstellungen verharren konnten.

Aus keinem Berlin oder New-York mit Autos oder elektrischen Straßenbahnen wären je Mozartsche oder Schubertsche oder Lannersche Weisen erklungen.

Sehr anschaulich läßt sich dieser »negative Einfluß« der Technik dartun, oder richtiger: läßt sich diese Bewertung des Einflusses der Technik mit umgekehrtem Vorzeichen in ihrer Fruchtbarkeit erweisen, wenn wir gewisse Eigenarten, die wir an den Dichtungen der früheren Zeit wahrnehmen, an solche Besonderheiten der Umwelt gebunden sehen, die die Abwesenheit aller hochentwickelten Technik zur notwendigen Voraussetzung haben. Ich denke z.B. an das für alle frühere Dichtung so überaus wichtige Kunstmittel der Verschollenheit. [326] Sehr feinsinnig hat dieses Thema vor einiger Zeit Professor Dr. M. J. *Wolff* im »Türmer« behandelt, wo er an einer Menge lehrreicher Beispiele gezeigt hat, daß die Dichter ehemals geradezu von den schlechten Verkehrsverhältnissen lebten, die ihnen gestatteten, einen Menschen spurlos verschwinden und nach zwanzig Jahren wieder auftauchen zu lassen. Man erinnere sich der Vorgänge bei Homer, der Probleme bei Sophokles und Euripides: die Orestie ist nur möglich, weil Iphigenie aus der Krim keine Nachrichten nach Hause schicken kann; Jokastes Schicksal hätte sich anders gestaltet, wenn bessere Verbindungen zwischen Theben und Korinth bestanden hätten. Dieselbe Rolle sehen wir dann die Verschollenheit als Kunstmittel das ganze Mittelalter hindurch spielen und noch Shakespeare hat bekanntermaßen sich des Motivs der Verschollenheit, namentlich in seinen Komödien, in weitestem Umfange bedient. Dann in dem Maße wie die Welt um uns herum, dank den »Fortschritten« der Technik, immer heller wird, tritt das Verschollenheitsmotiv in der Dichtung zurück: eine Zeitlang bietet das neuentdeckte Amerika Ersatz für den dem Verkehr erschlossenen Osten: Moliere läßt als erster wohl in seiner »Schule der Frauen« den Totgeglaubten nicht mehr aus dem Orient, sondern aus der neuen Welt zurückkommen. Aber auch Amerika wurde dann in unserer Zeit zu sehr mit Eisenbahnen und Telegraphendrähten überspannt, um darin Personen verschwinden zu lassen, so daß heute nur selten noch von dem früher so beliebten Kunstmittel der Verschollenheit Gebrauch gemacht wird. (Will heute ein Schriftsteller seinen Helden eine Zeitlang verschwinden lassen, so läßt er

ihn gewiß im Gewühl der modernen Großstadt »untertauchen«: diesem Erzeugnis nun wiederum der modernen Technik, die aber in diesem Falle, wenn wir sie als Mutter der Großstadt ansprechen wollten, in ihrer positiven Wirkung von uns verfolgt würde, während ich an dem Problem der Verschollenheit und ihrer Bedingtheit durch einen Mangel von technischen Hilfsmitteln eben dartun wollte, daß wir uns in manchen Fällen zweckmäßig der umgekehrten Betrachtungsweise bedienen.)

## X.

Der Nachweis nun des positiven Einflusses, den die Technik ausübt, wird wesentlich erleichtert, wenn nicht in erschöpfender Weise überhaupt erst ausführbar gemacht dadurch, daß man sich [327] die mannigfachen Möglichkeiten zu klarem Bewußtsein bringt, die der Technik offen stehen, um ihre Wirkungen zu erzielen. Ich denke man wird vor allem die zwei großen Gruppen von Möglichkeiten auseinander halten müssen: jene, die sich ergeben aus der jeweils verschiedenen äußeren Stellung, die der Mensch zu dem Dasein technischer Möglichkeiten oder zu den technischen Vorgängen selbst einnimmt; und jene, die sich in bunter Mannigfaltigkeit darstellen, je nach der Eigenart der mehr innerlichen Beziehung zwischen Mensch und Technik (was seines Orts noch genauer zu bestimmen sein wird).

Wenn ich von der äußeren Stellung spreche, die der Mensch zur Technik einnimmt, so denke ich daran, daß er der Technik in mancher Hinsicht nur als einem gleichsam abstrakten Komplex von Zuständen und Vorgängen gegenübersteht, in andern (und zwar den meisten) Fällen aber, wo die Technik eine Wirkung ausübt, in eine irgendwelche direkte Berührung mit der Technik oder ihren Werken kommt. In jenem ersten Falle wirkt die Technik gleichsam nur durch die Kraft ihrer Idee. Wenn beispielsweise wie in unsrer Zeit die technischen Errungenschaften mit besonderem Nimbus umkleidet werden, wenn die Jugend sich den literarischen Idealen ab-, den technologischen Problemen zuwendet; wenn »Fortschritt« mit technischem Fortschritt, Kultur mit technischer Kultur gleichgesetzt wird. Offenbar ist diese allgemeine oder doch sehr verbreitete Seelenstimmung das Werk der Technik selbst: weil diese in den letzten Menschenaltern so überragend große Leistungen vollbracht hat, hat sich die Sympathie der Masse ihr zugewandt, jener Masse, deren Gunst immer dorthin sich wendet, wo der Erfolg ist. Und doch könnte man keine irgendwie besondere technische Errungenschaft anführen, die schuld an jener Beeinflussung der »Volksseele« wäre: es ist das gesamte technische Wissen und Können einer Zeit, von dem jene Wirkung ausgeht, von dem gleichsam jene allgemeine geistige Atmosphäre geschaffen wird, die die neue Generation einatmet und die deren Wesenheit bestimmt.

Und wie in dem von mir angeführten Falle das Kulturideal einer Zeit durch die Technik als Ganzes beeinflußt werden kann, so gibt es noch viele andere Kulturercheinungen, die wir auch von der Technik bestimmt oder bedingt sehen, ohne daß wir doch ein bestimmtes technisches Verfahren oder eine bestimmte technische Erlungenschaft aufweisen könnten, [328] von der jene Wirkung ausginge, wo diese Wirkung auch nur, wie ich es nennen will, eine *generelle* ist. Das was ich den Kulturstil einer Zeit nannte ist immer nur in diesem generellen Zusammenhänge mit der Gesamtheit der Technik, also wenn man will: mit dem Stil der Technik einer ganzen Zeit zu bringen.

Die geruhsame Behäbigkeit der »guten, alten Zeit« wie umgekehrt das ruhelose Hasten unserer Tage geht gewiß auf die verschiedene Grundstimmung der Technik ehemals und heute zurück.

Nun steht es aber mit diesen allgemeinen oder generellen Wirkungen der Technik so, daß sie außerordentlich schwer nachweisbar sind und oft mehr gefühlt und geschmeckt als bewiesen werden können; daß aber in dem Augenblick, in dem man einen Beweis zu erbringen versucht, man an einzelne besondere technische Vorgänge anknüpfen und deren Zusammenhang mit dem Kulturphänomen, dessen generelle Abhängigkeit von der Technik man behauptet hat, aufdecken muß. Das heißt: die beweiskräftigen Argumente muß man sich doch aus den *speziellen* oder besonderen Wirkungen der Technik holen, deren Verfolgung somit auch als die wichtigere Aufgabe erscheint.

Spezielle Wirkungen der Technik nenne ich alle diejenigen, die sich auf eine bestimmte technische Erscheinung zurückführen lassen. Sie sind wiederum entweder unmittelbarer oder mittelbarer Natur, je nachdem sie an das technische Verfahren selbst anknüpfen oder erst von den Gütern ausgehen, die mittels einer bestimmten Produktionstechnik geschaffen werden.

Unmittelbar wirkt also die Technik, wenn durch den Vorgang der Güter-Produktion selbst eine bestimmte Wirkung erzielt wird. Ich greife beliebig folgende Beispiele heraus: die persönliche Kultur wird besonders häufig den Einfluß der Technik dieser Art zu spüren haben; das heißt die körperlichen und seelischen Eigenschaften der Menschen werden besonders oft durch die unmittelbare Einwirkung eines Produktionsverfahrens bestimmt werden.

Der Bauer, der hinter dem mit einem Paar Ochsen bespannten Pfluge herschreitet, wird anders geartet sein als derjenige Landmann, der auf einem Dampf pfluge sitzt: dort werden die gemütlich-sensitiven, hier die intellektualen Fähigkeiten mehr zur Entwicklung gelangen.

[329] Ob der Produzent bei seiner Arbeit körperlich gedeiht oder durch widrige Einflüsse, durch böse Gifte, Lärm, Hitze, Kälte, die mit einem bestimmten technischen Verfahren verbunden sind, aufgerieben wird; ob er mit seinem ganzen Wesen in der Arbeit aufgehen kann oder in Teilverrichtungen verkümmert: diese und tau-

send andere Besonderheiten, die natürlich von bestimmendem Einfluß auf die Gestaltung der Eigenkultur sein müssen, werden durch die Eigenart des technischen Verfahrens selbst geschaffen, sind also, wie ich es nenne, unmittelbare spezielle Wirkungen der Technik.

Aber auch andere Kulturgebiete haben solche Wirkungen zu verspüren. Um beispielsweise die moderne Produktionstechnik zur Anwendung zu bringen, müssen große Fabrikgebäude, müssen Schloten und Hochöfen errichtet werden, empfängt also die Architektur, empfängt das Landschaftsbild, empfängt die Siedlungsart der Menschen, wie jedermann bekannt ist, ein besonderes Gepräge: unmittelbare, aus der Anwendung eines bestimmten technischen Verfahrens selbst folgende Wirkung der Technik.

Viel häufiger begegnen wir aber natürlich den mittelbaren Wirkungen der Technik: denen also, die wie ich sagte, von den Werken der Technik und ihrer Verwendung ausgehen. Man wird gut tun, um sich in dem ungeheuren Wirrwarr der Erscheinungen zurechtzufinden, die mittelbaren Wirkungen wiederum in ihrer grundsätzlichen Zwiespältigkeit zu verfolgen.

Sie tragen nämlich entweder aktiven oder passiven Charakter (wie man sagen könnte, ohne mit diesen Ausdrücken die Wesensunterschiedlichkeit der beiden Wirkungsarten erschöpfend zu kennzeichnen).

In dem einen Falle wirkt ein Sachgut (in dem wir den Niederschlag einer bestimmten Technik zu erblicken haben) dadurch auf mich, daß ich es nutze, daß ich mich seiner bediene: ich werde ein Mensch von besonderer Eigenart, wenn ich im Trendelverkehr ein Schiff bergauf ziehe und werde ein anderer Mensch, wenn ich dasselbe Schiff von einem Schlepper schleppen lasse; ich bilde besondere Eigenschaften in mir aus, wenn ich mich bei der Jagd des Speeres bediene, andere wenn ich einen Hinterlader als Waffe habe; ich werde ein anderer Soldat, wenn ich mit dem Feuerschloßgewehr, ein anderer, wenn ich mit dem modernen Gewehr in den Krieg ziehe; ich entwickle mich eigenartig, wenn ich Droschkenkutscher [330] 2. Klasse bin, anders wenn ich Chauffeur auf einem Automobile bin. Es ist ersichtlich, daß je ganz bestimmte Eigenschaften des Körpers und des Geistes gepflegt werden bei der Nutzung dieses oder jenes Gebrauchsgegenstandes und daß die Entwicklung bestimmter Seiten im Menschen, die mehr als andere in Anspruch genommen werden, diesen eigenartig gestalten muß. Aktiven Charakter trägt diese Art der Wirkungen, die die Technik ausübt, weil die Tätigkeit des Menschen das Mittel ist, durch die sie in die Erscheinung treten. In andern Fällen dagegen verhält sich der Mensch passiv: die Technik wirkt dadurch auf ihn, daß sie ihn von außen her beeinflusst. Ich denke an alle diejenigen Wirkungen, die die Umwelt, das »Milieu« auf uns ausübt, sofern dieses seine Gestaltung durch die Technik erfährt: die Eisenbahn bildet Eigenarten im Menschen aus, indem er sich ihrer bedient: sie kann aber auch entscheidenden Einfluß auf sein Wesen ausüben dadurch, daß er unter ihr leidet, unter dem

Geräusch, das sie verursacht; unter der Häufigkeit der Besuche, die sie ihm bringt ; unter der zerstörenden Wirkung, die sie auf stille Bergtäler, auf einsame Berggipfel ausübt, wo sie erscheint.

## XI.

Aber den vollen Einblick in den weiten Machtbereich der Technik gewinnen wir doch erst, wenn wir uns nunmehr die verschiedenen Möglichkeiten klar machen, wie sich innerliche Beziehungen zwischen Mensch und Technik herstellen; wie der Einfluß, den sie ausübt, zustande kommt; in welcher verschiedenen Weise sie auf die Motivation des Menschen (von der ja natürlich »letzten Endes« alle Kultur stammt) wirkt.

Die Rolle, die die Technik im Ablauf der menschlichen Handlungen spielt, ist eine doppelte: technische Möglichkeiten oder Leistungen der Technik können (wie ich es nennen will) entweder bestimmende oder bedingende Bedeutung haben.

*Bestimmend* für menschliches Handeln wird die Technik dann, wenn sie es ist, die besondere Entschlüsse, besondere Zwecksetzungen und somit besondere Motivreihen auslöst, wobei der Intensitätsgrad der Beeinflussung wiederum ein verschieden hoher sein kann: die Technik kann nämlich bloß den Anreiz, die Anregung geben, etwas zu vollbringen (oder zu unterlassen); oder sie kann eine bestimmte Vornahme (oder Unterlassung) zu einer Notwendigkeit machen, indem sie einen Zwang ausübt zu einem [331] bestimmten Verhalten.

*Bedingend* erscheint uns die Technik überall dort, wo sie an der Motivation, die zu einem irgendwelchen Kulturverhältnis führt, keinerlei Anteil hat, wo aber dieses von ganz anderen Faktoren gewollte Kulturverhältnis doch in seinem Bestande geknüpft ist an das Obwalten einer bestimmten Technik, die somit das anders motivierte Kulturgeschehen erst möglich macht.

Was ich mit dieser Unterscheidung treffen will und weshalb sie etwa fruchtbar für die Erkenntnis der wirklichen Zusammenhänge sich erweist, können wiederum nur Beispiele lehren. Da jedoch an dieser Stelle, wie ich schon sagte, mir die günstigste Gelegenheit sich darzubieten scheint, um den weitreichenden Einfluß der Technik sich zum Bewußtsein zu bringen, so will ich dieses Mal die Beispiele etwas systematischer wählen, das heißt sie der Reihe nach den verschiedenen Kulturgebieten entnehmen.

Die Beispiele! Um etwas anderes handelt es sich auch in diesem Falle nicht! Daß man also nicht etwa so etwas wie eine systematische Darstellung des Einflusses der Technik auf die Kultur erwarte!

Daß die *materielle Kultur* oder wie wir es richtiger fassen müssen: der Besitz an materiellen Kulturgütern Einwirkungen der Technik verspüre, kann man, weil es un-

logisch wäre, nicht sagen: sie ist die Technik in ihren Ergebnissen. So viel technisches Können und Vollbringen, so viel und solcher Art Sachgüter; so viel Sachgüter einer bestimmten Art, so viel und so besonders gestaltete materielle Kultur. Ich denke, das braucht nicht im einzelnen bewiesen zu werden: ein Blick auf unser Leben macht es ersichtlich. Wir haben die Wohnungen, die Kleidung, das Essen, den Schmuck, den Komfort, wie sie einem bestimmten Entwicklungsgrad der Produktionskräfte, das heißt eben der Technik entsprechen. Menge und Art der Sachgüter (in deren Besitz und Verwendung sich die materielle Kultur erschöpft) sind nichts anderes als der Niederschlag, als die Verwirklichung eines bestimmten technischen Vermögens und der Ausdruck einer bestimmten technischen Betätigung. Hier liegt also gar kein Problem. Würde sich unsere gesamte Kultur (was wir uns natürlich nicht einmal in unserem Geiste vorstellen können) im Gebrauch und Verbrauch von Sachgütern vollständig erschöpfen, so bestünde tatsächlich die vollständige Abhängigkeit [332] der Kultur von der Technik, die Kultur wäre (in der früher schon angewandten Terminologie) tatsächlich eine Funktion der Technik.

Das Problematische beginnt ja vielmehr erst gerade dort, wo der Kulturakt sich nicht in der Nutzung eines Sachgutes erschöpft, wo die Kulturercheinung Bestand ausserhalb der materiellen Gebrauchsgegenstände hat, und wo nun die Frage aufgeworfen wird: in welcher Abhängigkeit die solcherart immaterielle Kulturercheinung von den Sachgütern und der Art und Weise ihrer Herstellung sich befindet. Erst hier, wo der Zusammenhang zwischen Technik und Kultur nicht von selbst (automatisch gleichsam) durch den Kulturakt entsteht: erst hier müssen wir die etwa vorhandenen Zusammenhänge aufzuweisen uns angelegen sein lassen.

Im Bereiche der *institutionellen Kultur* ist selbstverständlich die *Wirtschaft* dasjenige Gebiet, das in seiner Gestaltung den häufigsten Beeinflussungen durch die Technik ausgesetzt ist. Hier sind die Zusammenhänge so zahlreich, daß es kaum einen Zweck hat, ein paar Beispiele herauszugreifen. Nur um auch hier zu zeigen, welchen Sinn ich der Unterscheidung zwischen bestimmendem und bedingendem Einfluß beimesse, erinnere ich an folgende Tatbestände:

Damit die hausindustrielle Organisation Bestand habe und sich neben der fabrikmäßigen erhalten könne, darf die maschinelle Technik in dem Gewerbe noch nicht einen sehr hohen Grad der Entwicklung erreicht haben, sonst wird die Hausindustrie, die notwendig auf Handarbeit oder doch jedenfalls auf isolierte Arbeit angewiesen ist, trotz ihrer zahlreichen andern Vorzüge für den Unternehmer unrentabel: die Technik ist hier Bedingung für das Weiterbestehen der Hausindustrie.

Wenn bei der Einführung des mechanischen Spinn- und Webprozesses, zumal nach der Erfindung oder Vollendung der Dampfmaschine, die Unternehmer die hausindustriellen Betriebe in Fabrik-Betriebe umwandelten, so war daran die Technik unmittelbar beteiligt: ihr Einfluß war ein bestimmender und zwar höheren Grades: er war ein zwingender.

Das kapitalistische Wirtschaftssystem ist an die Existenz einer besitzlosen Bevölkerungsmasse geknüpft: deren Entstehung in unserer Zeit ist im wesentlichen das Werk der Hygiene, die die Geburtenziffern herabgedrückt hat; die Fortschritte der Hygiene sind zu einem sehr großen Teil durch die Fortschritte der (Produktions-)Technik [333] herbeigeführt oder ermöglicht worden; andererseits mußte der Lebensspielraum der Menschheit beträchtlich ausgeweitet werden, um soviel mehr Menschen am Leben erhalten zu können: diese Ausweitung des Lebensspielraums ist herbeigeführt durch die Erschließung neuer fruchtbarer Länder: ein Werk der vervollkommenen Verkehrstechnik, die natürlich selbst wieder erst durch die Entwicklung der primären Technik zu ihrer Vervollkommenung gelangt ist; die Ausweitung des Lebensspielraums ist ferner herbeigeführt unmittelbar durch die Steigerung der Produktivität unserer Arbeit, die selbst natürlich wiederum auf die Verbesserung der Verfahrensweisen zurückzuführen ist.

Also: das Proletariat – Bedingung des Kapitalismus; die moderne Technik – Bedingung des Proletariats; die moderne Technik – *Bedingung* des Kapitalismus.

Wenn dagegen etwa ein bestimmtes neues Verfahren – sage die Erfindung der Kautschukkämme oder die Ersetzung der handgehämmerten Metallwaren durch gepreßte oder gegossene – die Herstellung eines Artikels im Großen und mit Anwendung zahlreicher Maschinen möglich und vorteilhaft macht, und wenn dieser Umstand die Veranlassung wird zur Gründung einer kapitalistischen Unternehmung, die die Produktion dieses Gegenstandes zum Zweck hat, und wenn infolgedessen auf diesem Gebiete der Produktion die handwerksmäßige Organisation durch die kapitalistische verdrängt wird, so hat auch hier die Technik ihre Hand im Spiele. Schauen wir genauer zu, wie sie Einfluß übt, so sehen wir, daß sie den Anreiz für den Unternehmer geboten hat, sich in einer bestimmten Richtung zu betätigen: bestimmende Wirkung niederen Grades.

Auf dem Gebiete der *staatlichen* Kultur werden wir der Technik besonders häufig als Bedingung bestimmter Gestaltungen und Entwicklungsreihen begegnen, aber doch auch ein bestimmender Einfluß läßt sich in zahlreichen Fällen nachweisen.

Der Staat überhaupt ist natürlich in seinem Bestande geknüpft an ein bestimmtes Maß von Verständigungsmöglichkeiten, von Einrichtungen, die über den niedrigsten Tagesbedarf des Menschen hinausgehen, ist in seinen Anfängen geknüpft an die Lebensmöglichkeit einer nicht arbeitenden, herrschenden Klasse, ist immer gebunden an ein bestimmtes Maß von Kriegstüchtigkeit [334] der Bevölkerung, um sich anderen Staaten gegenüber erhalten können: alle diese seine Vorbedingungen wiederum sind nur erfüllbar, wenn die Technik eine bestimmte Höhe der Entwicklung erreicht hat. Die Technik erscheint also in diesen Fällen als Bedingung des Staates.

Noch ein Beispiel, wo ihre bedingende Rolle besonders deutlich zutage tritt: Der moderne Fürstenstaat hat sich auf den Trümmern der feudalen Mächte erhoben: deren Niederwerfung bedeutete den Sieg des modernen Staates. Diese Niederwerfung



war aber nur möglich (es war dies Eine ihrer Bedingungen) mit Hilfe einer vollkommenen Kriegstechnik; diese vollkommene Kriegstechnik beruhte auf der Erfindung des Schießpulvers: die Erzeugung von Schießpulver also erscheint deutlich als Bedingung der modernen staatlichen Entwicklung.

Ebenso ist die Ausgestaltung des modernen Staates auf Schritt und Tritt an die Erfüllung gewisser technischer Voraussetzungen gebunden gewesen. Um ein ferner liegendes Beispiel heranzuziehen: die Entwicklung des neuzeitlichen Prozeßverfahrens, das auf Öffentlichkeit und Mündlichkeit beruht, wäre nicht denkbar ohne eine entsprechende Höhe der Verkehrstechnik, die eine leichte Verständigung über weite Strecken sowie eine leichte Beförderung der Zeugen usw. ermöglicht.

Aber auch bestimmenden Einfluß übt die Technik im Bereiche der staatlichen Kultur oft genug aus. Wenn wir heute nicht ebenso viele Straßenrevolten haben wie noch vor ein paar Menschenaltern, so weiß man, daß das seinen Grund in der vervollkommnung der Gewehr- und Geschütztechnik hat, die in den langen, graden Straßen den Bau von Barrikaden unmöglich gemacht hat. Richtig konstruiert hat hier die Technik eine (negativ) bestimmende Wirkung ausgeübt: die Stimulantien, die zum Straßenkampfe aufreizen (und die gewiß heute in den großstädtischen Massen nicht schwächer sind als etwa um die Mitte des 19. Jahrhunderts) haben einen Dämpfer erfahren durch die Erinnerung an Maschinengewehre und gezogene Kanonen: diese technischen Errungenschaften haben hemmend auf die Entschlüsse jener Menschen gewirkt.

Daß Staat und Kommunen in unsern Tagen eine gründliche Umgestaltung ihrer Organisation durch die immer mehr um sich greifende Verstaatlichung und Verstadtlichung erfahren, lehrt die tägliche Erfahrung. Es ist aber auch ersichtlich, daß dieser [335] Prozeß der Verstaatlichung und Verstadtlichung nur solche Zweige des Wirtschaftslebens ergreift, die durch eine ganz besondere Technik dazu bestimmt erscheinen: der monopolistische Charakter der Verkehrsgewerbe, des Beleuchtungswesens, der Wasserversorgung etc. ist es in erster Linie, der die öffentlichen Körper zur Uebernahme dieser Tätigkeiten in eigene Regie veranlaßt. Ihren monopolistischen Charakter aber verschuldet natürlich die ihnen zugrunde liegende Technik. Die Technik übt hier also einen bestimmenden Einfluß auf die staatlichen oder städtischen Organe aus, sie bietet den Anreiz zu einer bestimmten Gestaltung der staatlichen Kultur.

Ebenso wie den Staat sehen wir die *Kirche* in ihrem Bestande sowohl wie in der Eigenart ihrer Organisation in Abhängigkeit von der Technik.

Ein gewisser Entwicklungsgrad der produktiven Kräfte ist Voraussetzung, damit ein Berufspriestertum entstehe, ist Voraussetzung für die Ausstattung der Priester auch nur mit dem geringsten Sachapparat: den Gotteshäusern, den Kultusgegenständen etc. Ebenso wie eine hochentwickelte Technik Bedingung ist für die Entfaltung von Pracht und Reichtum, wie sie etwa in der katholischen Kirche üblich ist. Kein

Weihrauch, keine Meßgewänder aus Brokat und Seide, keine goldenen Monstranzen, keine Kirchenmusik, kein Glockengeläut, keine hochragenden Dome, keine marmorgeschmückten Hochaltäre: ohne daß die Technik zuvor eine ganz bestimmte – quantitativ wie qualitativ bestimmte – Leistungsfähigkeit erreicht hätte. Wie denn gewiß die Technik hier oft genug auch *bestimmenden* Einfluß auf die Ausgestaltung des Zeremoniells ausgeübt hat. Man muß die Gottesdienste amerikanischer Sekten mitangesehen haben, um zu begreifen, wie die Technik geradezu entscheidend für den Ausbau der Kulte werden kann.

Ein ganz anderer Zusammenhang zwischen Kirche und Technik ist der, den wir aus der Geschichte des mittelalterlichen Klosterwesens erfahren. Wenn dieses eine so große soziale Bedeutung erlangte, wenn es so hoch zu Ehren in der Bevölkerung kam, so hatte daran seinen beträchtlichen Teil gewiß der Umstand, daß die Mönche jahrhundertlang die Schützer und Behüter aller nützlichen Künste waren: den Weinstock zu pflanzen, Glas und Metall zu schmelzen, kostbare Gewebe zu weben: das verstanden lange Zeit hindurch nur die frommen Mönche. Und [336] sie waren es, die diese Tätigkeiten aus dem Altertum in die Neuzeit hinüber retteten und die vorbildlich für die Laienschaft wurden: gewiß zunächst ein lehrreiches Beispiel für den Einfluß eines fremden Kulturgebiets auf die Technik. Aber doch auch ein Beleg für die Bestimmtheit der kirchlichen Kultur durch die Technik, da eben die ganz eigentümliche Beschaffenheit der technischen Kultur im ausgehenden Altertum und frühen Mittelalter Anlaß bot zu der eigentümlichen Organisation, wie sie im mittelalterlichen Klosterleben sich uns darstellt.

So gern man der *geistigen Kultur* ihre vollständige Autonomie und Unabhängigkeit materiellen Einflüssen gegenüber wahren möchte, so häufig und wichtig sind doch gerade auch auf diesem Gebiete der objektiven Kultur die bestimmenden sowohl wie die bedingenden Einwirkungen der Technik.

Ich denke an den Bestand von Ideen, von Idealen, von Wertvorstellungen, über den eine Zeit verfügt und den einen Teil ihres geistigen Kulturbesitzes ausmacht. Wir sahen schon, wie die Hochbewertung alles Technischen, die unsere Zeit erfüllt, ganz gewiß auf Einflüsse zurückgeht, die die großen Leistungen der Technik hervorgerufen haben. Ein anderes markantes Beispiel für die Abhängigkeit bestimmter Ideale von dem Entwicklungsgange der Technik ist der Ideenkomplex, der zu den Bestrebungen der Frauenemanzipation Anlaß gegeben hat. Wie hätte die Vorstellung, daß die Frau einen außerhäuslichen Beruf ergreifen müsse, Wurzel fassen können, wenn nicht zuvor durch die technische Revolution des 19. Jahrhunderts die alte Hauswirtschaft in ihrem Bestande erschüttert und die Hausfrau beschäftigungslos geworden wäre?

Oder: wie hätte jemals die Frau zu der Forderung gelangen können, von der Sorge um das Hauswesen befreit zu werden, wenn die Technik im Einküchenhaus nicht die Möglichkeit geschaffen hätte, Familien ohne eigenes Herdfeuer zu begründen?

In allen diesen Fällen hat die Technik offenbar als starkes Stimulans für die Herausbildung der frauenrechtlerischen Ideen gewirkt.

Wie denn bei aller »Emanzipation« des Individuums, das heißt also bei der gesamten Ideenentwicklung unserer Zeit die Technik insofern eine bedeutende Rolle gespielt hat, als sie zur Lösung der alten Gemeinschaftsbande, zur Entwurzelung des Landvolks, zur Mobilisierung der Bevölkerung, zur leichten [337] Verständigung der einzelnen unter einander erheblich, wenn nicht entscheidend, beigetragen hat.

Endlich noch ein Beispiel aus der letzten Epoche der sozialen Entwicklung, das uns zum Greifen deutlich die Wandlung sozialer Ideale unter dem Einfluß der Technik zeigt. Ich meine die (in anderem Zusammenhange schon gewürdigte) »Mause rung« der Sozialdemokratie aus einer revolutionären zu einer reformerischen Partei: sie ist ganz sichtlich erfolgt unter der Einwirkung der Fortschritte auf dem Gebiet der Kriegstechnik (Maschinengewehr!) einerseits, der Produktionstechnik unmittelbar (Entwicklung zum Großbetriebe!) andererseits. Die Technik hat hier wiederum *bestimmenden* Einfluß ausgeübt.

Wissenschaft und Kunst sind gleichermaßen den Einflüssen der Technik unterworfen.

Die Entwicklung der Wissenschaft ist an die Entwicklung der Technik als an eine ihrer Daseinsbedingungen gebunden.

Im ganzen: die Muse zu wissenschaftlicher Forschung, die Herstellung von Sachgütern, die der wissenschaftlichen Forschung dienen (Bücher, Sammlungen, Instrumente, Apparate, Reproduktionen etc.) haben zur Voraussetzung eine bestimmte Entwicklungshöhe der Produktivkräfte, des »gesellschaftlichen« Reichtums, der selbst natürlich abhängig ist von dem Entwicklungsgrade der Technik.

Im einzelnen: die Astronomie in ihrer heutigen Vollendung würde ebensowenig wie die Bakteriologie dasein, wenn die Technik nicht zuvor die leistungsfähigen Teleskope und Mikroskope geliefert hätte.

Chemie und Physik hätten niemals so exakte Ergebnisse liefern können ohne die Ausbildung der Maß- und Wägeapparate durch die Technik.

Die medizinische Wissenschaft hat einen großen Teil ihrer Erfolge der Vervollkommnung der Apparate (Augenspiegel!), der Hilfsmittel (Listerscher Verband! schmerz- oder fieberstillende Medikamente!) zu danken, die selbst wieder der Niederschlag einer bestimmten technischen Entwicklung sind.

Erscheint in diesen Beispielen die Technik als Bedingung wissenschaftlicher Erkenntnis, so finden wir sie ebenso häufig einen bestimmenden Einfluß auf den Gang der wissenschaftlichen Forschung ausüben.

Ich denke wiederum an die Medizin, die durch die chemische [338] Technologie und ihre Leistungen zum Teil in ganz neue Bahnen gedrängt ist: die Ehrlichschen Methoden!

Daß ganze große Wissenschaften durch die Technik überhaupt erst ins Leben gerufen sind, sei nur nebenbei erwähnt. Andere wiederum sind doch wenigstens durch die Technik erst zu einer wesentlichen Entfaltung gelangt: wie etwa die Experimentalpsychologie, die einen großen Teil ihrer Tätigkeit zurückführt auf die Vervollkommnung der Untersuchungsmethoden, wie sie durch verbesserte Beobachtungsapparate ermöglicht worden ist.

Selbst die Philologie ist durch die Technik zu neuen Forschungsmethoden ange-regt: jene, die auf die Tonbildung ihr Augenmerk richten. Die Messung der Tonstärke, der Schwingungen beim Aussprechen der verschiedenen Buchstaben oder Worte ist aber erst möglich geworden seit der Vervollkommnung der phonetischen Apparate.

Die Geschichtsschreibung ist wesentlich beeinflußt worden durch die Leichtigkeit, mit der heutzutage Urkunden gedruckt werden, Inschriften reproduziert werden können etc.

Daß der ganze Wissenschaftsbetrieb im Begriffe ist, von der Technik in eine bestimmte Richtung gedrängt zu werden, kann nur der Kurzsichtige übersehen: die außerordentlich reiche Ausstattung mit Sachgütern, wie sie, infolge der hohen technischen Entwicklung unserer Zeit, immer allgemeiner wird, droht das Interesse von der selbständigen geistigen Leistung auf die Registriertätigkeit abzulenken. Man ist vor allem bemüht, recht viel Urkunden zu edieren, recht reiche Sammlungen zu schaffen, recht vollkommene Apparate und Instrumente herzustellen und vergißt leicht, daß die denkerische Tätigkeit und vor allem die schöpferische Ideenbildung doch schließlich die Hauptsache bei der Wissenschaft bleiben. Amerika, das Land der vollendeten Technik, ist uns in dieser Richtung vorausgegangen: es hat die weitesttragenden Teleskope, die reichsten botanischen, zoologischen, mineralischen, anthropologischen Sammlungen, die größten Bibliotheken, die meisten wissenschaftlichen Zeitschriften und Publikationsorgane: und die amerikanische Wissenschaft?

Ich wollte nur darauf hinweisen, daß hier sicherlich ein interessantes Problem verborgen liegt; ein Problem, dessen Lösung gewiß nicht möglich ist, ohne dem Einfluß der Technik auf die Wissenschaft sehr genau nachzuspüren.

Wie sehr die *Dichtkunst* von der Gestaltung der Technik [339] abhängig ist, sahen wir schon in anderm Zusammenhange, wo ich die Bedingtheit der Stoffwahl und der Motivbenutzung durch die Technik nachwies. Andere Zusammenhänge lassen sich in beliebiger Menge nachweisen. Ich erinnere nur an die Abhängigkeit der Masse der Kunstproduktion (wie sie unsere Zeit z.B. charakterisiert) von dem Entwicklungsgrade der Technik (wiederum: gesellschaftlicher Reichtum, der Produzenten und Konsumenten von Kunstleistungen aller Art erst das Dasein ermöglicht!); an die Bedingtheit der ganzen Stimmung, aus der heraus Künstlerwerke entstehen: vergleicht man etwa Ludwig Richter mit den Simplizissimus-Zeichnern; oder Geibel und Rückert mit Dehmel und Wedekind, so hat man den Kontrast von Postkutsche

und Automobil zum greifen deutlich vor Augen. Dasselbe gilt für die Musik, der ich noch einige besondere Betrachtungen im weiteren Verlauf dieser Darstellung widmen möchte.

Hier sei nur noch an ein paar Beispielen gezeigt, wie sich der bestimmende oder bedingende Einfluß der Technik auch (und gerade!) auf dem Gebiete der *persönlichen Kultur* geltend macht.

Wie die Ausübung einer bestimmten Technik und die Benutzung der von einer bestimmten Technik eigenartig gestalteten Gegenstände den Menschen in seinem körperlichen und seelischen Verhalten wesentlich beeinflusst, wurde schon erwähnt: die Psyche des Stileiters muß anders geartet sein wie die des Bombenwerfers (wobei es sich natürlich gleich bleibt, ob die unterschiedliche Gestaltung, die eine Bevölkerung unter der Einwirkung verschiedener Techniken erfährt, durch Auslese der passenden Individuen oder durch Entwicklung der passenden Eigenschaften innerhalb eines und desselben Individuums zustande kommt).

In den Bereich der persönlichen Kultur gehört auch zum Teil die Beeinflussung der Ideenrichtung und der Werturteile, deren wir in anderem Zusammenhänge schon gedacht haben. Diese Bestimmung der Geschmacksrichtung einer Zeit läßt sich natürlich noch in ungezählten andern Fällen nachweisen.

Ich erinnere beispielsweise an den immer allgemeiner werdenden »Sinn für Komfort«, der unsere Zeit charakterisiert. Hier wirkt die fortschreitende Vervollkommenheit der Technik bestimmend in dem Sinne, daß sie unserer Bequemlichkeit fröhnt und unsere Bewertung in der Richtung des geringsten Widerstandes abdrängt. Wenn wir gern in einem »modernen Hotel« mit amerikanischem [340] Zuschnitt wohnen und schließlich lieber darin wohnen als in einem alten italienischen Palazzo oder im »Elefanten« in Brixen, so bedeutet das: daß uns am Ende eines langen Wandelungsprozesses die Toilettenverhältnisse wichtiger erscheinen als die Raumverhältnisse in dem Hause, das uns beherbergt; daß wir die Oede des amerikanischen Kastenhotels eher ertragen als einen schmutzigen Abort in dem stolzen, alten Kloster.

Oder: wenn ein großstädtischer »Vergnügungspark« dem Volke mit allem Raffinement der Technik sinnbetäubende und sinnbetörende Vergnügungstricks an Stelle der alten, einfachen, harmlosen Verlustierungen bietet, so akzeptiert sie die Masse gern und mit einer gewissen Begeisterung: erstens weil sie die allerniedrigsten Instinkte in Bewegung setzen, und zweitens weil man sich dabei gleichzeitig als Kind einer »großen« Zeit, die solche Wunderwerke der Technik schafft, fühlen kann.

In diesen Zusammenhang gehört auch die Würdigung des Zuges nach dem Sinnlich-Augenfälligen, der unsere Zeit beherrscht: daß wir lieber Bilder anschauen wollen statt nachdenken zu müssen: beim Lesen einer Zeitung, beim Besuch eines Theaters. Hier hat die Technik in mehrfachem Sinne unsere Geschmacksrichtung bestimmend beeinflusst: direkt dadurch, daß sie die Möglichkeiten der bildmäßigen Darstellung so außerordentlich stark ausgedehnt hat; indirekt dadurch, daß sie müde, »ab-

gespannte« Menschen geschaffen hat, die Gedankenarbeit irgend welcher Art aus dem Wege gehen.

In andern Fällen können wir die Technik füglich als *Bedingung* dafür ansehen, daß unsere persönliche Kultur ein bestimmtes Gepräge annimmt. Ich denke etwa an die gewaltige Förderung, die die Verbreitung der »allgemeinen Bildung« durch die moderne Technik erfahren hat: wie die Massenhaftigkeit der Produktion ebenso wie die Billigkeit der Reproduktion (in Druck- und Bildwerken), gleichermaßen durch die Fortschritte der Technik erst ermöglicht sind. Wie aber auch die ungeheuer weite Verbreitung des Bildungsstoffes, der heute in einem kunstvollen Röhrensystem an alle Punkte der zivilisierten und unzivilisierten Erde geleitet wird, nur durch die Vollkommenung der technischen Verfahrensweisen ausführbar geworden ist: die moderne Presse: ein Werk des endlosen Papiers, der Rotationsmaschine, des Telegraphen und Telephons! Die Vortragstourneen der Künstler und Gelehrten: ermöglicht durch die gute Verkehrstechnik usw.usw. [341]

## XII.

Nur kurz erwähnen will ich, was sich im Grunde von selbst versteht: daß die Wirkungen der Technik, deren verschiedene Möglichkeiten wir nunmehr kennen gelernt haben, sich dadurch außerordentlich komplizieren, daß sie direkt oder indirekt sich fühlbar machen können. Die Beispiele, die ich angeführt habe, haben diese verschiedene Distanz zwischen technischer Ursache und kultureller Wirkung schon erkennen lassen. Sie haben in der Tat gezeigt, daß in dem einen Falle: sage dort, wo wir Fabrikarbeiter unter dem Einfluß des weißen Phosphors vom Skorbut befallen sehen – die Wirkung der Technik eine ganz direkte oder wie wir auch sagen können: eine Wirkung ersten Grades ist. Während in einem andern Falle: wenn wir etwa die kapitalistische Wirtschaftsorganisation an die Existenz eines Proletariats geknüpft fanden und dieses wiederum auf allerhand Umwegen in seiner Abhängigkeit von der Entwicklung der Technik erkannt wurde – die Wirkung der Technik eine indirekte, oder eine Wirkung höheren Grades ist. Primäre, sekundäre usw. Wirkungen der Technik lassen sich also unterscheiden: Eine Technik kann die persönliche Kultur der Menschen beeinflussen; dadurch die Staatsbildung, durch diese Wirtschaftsverfassung, durch diese die kirchlichen Zustände und hierdurch etwa wieder die persönliche Kultur.

Endlich will ich noch daran erinnern, damit keinerlei Mißverständnis sich einschleichen kann: daß die von mir getroffenen Unterscheidungen natürlich keine sich ausschließenden sind. Insbesondere hatte die gesonderte Betrachtung der Wirkungen der Technik je nach der mehr äußeren Stellung des Menschen zur Technik und nach den inneren Beziehungen zwischen Mensch und Technik nicht den Sinn, daß entwe-

der die Wirkungen der einen oder die Wirkungen der andern Art zutage treten. Gemeint war vielmehr, daß im Leben immer sowohl diese wie jene Art der Wirkung sich wird nachweisen lassen. Alle die von mir einzeln aufgezählten und analysierten Möglichkeiten können sich also in Wirklichkeit kreuzen oder häufen.

Meine Ausführungen hatten ja, wie ich eingangs gesagt habe, nur den Zweck: für empirische Feststellungen als Leitfaden zu dienen. Diese empirischen Feststellungen konkreter Beziehungen zwischen Kultur und Technik bleiben immer das Ziel der Forschung. Sie können nun auf zwiefache Weise angestellt werden: [342] man kann entweder ausgehen von einem bestimmten Kulturphänomen und kann dessen Abhängigkeit von der Technik nachzuweisen versuchen. Oder man kann ausgehen von einer bestimmten Technik oder von einem bestimmten Erzeugnis der Technik und kann die Wirkungen zu bestimmen trachten, die von ihnen ausgehen.

Wie das etwa zu machen sei, soll paradigmatisch noch die folgende Analyse veranschaulichen.

### XIII.

Wenn ich hier an einem Beispiele die Einwirkungen, die die Technik auf eine Kulturerscheinung ausüben kann, in ihrer Totalität aufweise, gleichsam also die in der vorhergehenden Darstellung in ihrer Vereinzelung verfolgten Wirkungen zu einem Ganzen zusammenfasse, so möchte ich noch einmal stark betonen, daß damit natürlich das Kulturphänomen in seinem Dasein und seiner Sonderheit nicht restlos erklärt werden soll, daß die Totalität der Einwirkungen von der Technik her nicht verwechselt werden darf mit der Totalität der Einwirkungen überhaupt, wie ich das in den früheren Abschnitten dieses Aufsatzes ja bereits hervorgehoben habe.

Als Beispiel wähle ich *das Musikleben unserer Zeit*; deshalb, weil es ein Kulturgebiet darstellt, das scheinbar mit der Technik gar nichts zu tun hat. Wir werden sehen, daß der Schein trügt: wir werden auch das Musikleben mit tausend Fäden mit der Technik verknüpft finden.

Das Musikleben entsteht durch das Zusammenwirken persönlicher und sachlicher Faktoren. Die persönlichen Faktoren, die das Musikleben einer Zeit bestimmen, sind: 1. die Leute, die Musik produzieren; 2. diejenigen, die Musik reproduzieren; 3. diejenigen, die mit Musik handeln; 4. diejenigen, die Musik anhören (womit ich nur die wichtigsten Faktoren namhaft gemacht habe, während ich andere, deren Wirksamkeit untergeordneter Natur zu sein scheint, wie etwa diejenigen, die Musik lehren, diejenigen, die Musik kritisieren u.a. außer Betracht lassen will, um das Problem nicht all zu sehr zu komplizieren: in einer systematischen Abhandlung des Gegenstandes müßten natürlich *alle* Faktoren Berücksichtigung finden).



1. Die Leute, die Musik produzieren, sind natürlich am schwersten einer genetischen Betrachtung zugänglich, die letzten [343] Gründe der schöpferischen Leistungen liegen ja im Dunkel und werden vielleicht immer ein Geheimnis bleiben. Immerhin wird man immer wieder versucht sein, gewisse äußere Daseinsbedingungen mit dem Erscheinen und namentlich dem Nichterscheinen produktiver Genies in Verbindung zu bringen: wenn unsere Zeit so arm an wahrhaft klingender und singender Musik ist, bettelarm im Vergleich mit der Zeit etwa vor 100 Jahren, so können wir kaum umhin, dafür das Zerstörungswerk mit verantwortlich zu machen, das die technischen Fortschritte des letzten Jahrhunderts vollbracht haben: die moderne Großstadt, diese Wüste, erscheint uns einstweilen völlig unfähig, ein musikalisches Genie hervorzubringen, das wir uns selbst nur in einer klingenden und singenden Welt – wie es etwa das Wien der Haydn, Mozart, Beethoven, Schubert gewesen ist – lebendig werden und schaffen denken können. Wir vermögen auch (einstweilen!) nicht: das, was früher Musik hieß, aus der Hast und dem Lärm unseres modernen Lebens geboren uns vorstellen. Nicht Mozart, nicht Beethoven, nicht Schubert, nicht Chopin können wir uns denken, wie sie von internationalem Hotel zu internationalem Hotel mit Eisenbahn und Auto jagen, heute in Paris, morgen in Berlin, übermorgen in London ihre Werke dirigieren; wie wir sie uns auch nicht denken können mit der Reklametrommel in der Hand, von Reportern und Agenten früh, mittags und abends umgeben: kurz nicht denken können mit dem ganzen Apparat der modernen Technik ausgerüstet und seiner sich bedienend.

Wir verstehen aber sehr wohl, wie aus dem Jagen und dem Lärm unserer Zeit eine harte, kalte, lieblose Musik erwachsen konnte, die selbst nur noch Technik ist. Oder in den Niederungen eine flache, internationalisierte und egalisierte Gassenhauermusik: hier sind die Wurzeln der alten aus dem Boden gewachsenen Musik (dank natürlich im wesentlichen der modernen Technik) verdorrt: das Volkslied ist durch den Gassenhauer verdrängt, der gleichsam mechanisch gemacht wird, wie das Volkslied organisch wuchs. Ich glaube, daß die heutige Operettenerzeugung im wesentlichen klichiierte Melodienfabrikation ist, die mit eigentlicher musikalischer Schöpfung wenig mehr zu tun hat. Bezeichnend für den Entwicklungsgang, den die Musik in den untern Sphären in unserer Zeit genommen hat, ist das siegreiche Vordringen des Yankee-Doodle, den man auch Twostep nennt. Bezeichnend in mehrfachem Sinne: durch die Tatsache seines Siegeszuges selbst, der [344] wiederum nur möglich war in unserer Zeit der nationalen Annäherung, die wiederum eine Folge der Fortschritte unserer Verkehrstechnik ist; bezeichnend aber auch durch seine musikalische Eigenart: der two-step hat nämlich durch seinen strengen Rhythmus und nur noch Rhythmus den Tanz gleichsam maschinell gemacht: er verhält sich zu jedem Nationaltanz wie die Leistung einer Präzisionsmaschine zu der Leistung eines lebendigen Menschen. Bezeichnend aber ist an diesem ganzen Vorgange endlich, daß Amerika

schlechtlich auch den Sieg in der Musik davonträgt! »Vom Walzer zum Two-step«: ist ein wichtiges Kapitel in der Geschichte unsrer Zeit zu überschreiben.

Zieht man nun noch in Betracht, daß ein charakteristisches Merkmal unsrer Zeit die große Menge von Musikproduzenten ist (die vor allem den goldenen Früchten der Operette nachjagen) und daß diese Fülle nur möglich ist in einer durch hohe Entwicklung der Produktivkräfte ausgezeichneten Volkswirtschaft, so wird man selbst die Existenz und die Eigenart derer, die Musik machen, in mehr als einer Hinsicht durch die Technik bestimmt oder bedingt finden.

2. Die Leute, die Musik reproduzieren, sind die Künstler und Musikanten aller Grade; von Caruso und Paderewski an bis zum letzten Flötenbläser in einer Biermusikkapelle niedrigster Ordnung.

Erstes Merkmal auch dieser Zunft: die Masse ihrer Angehörigen, die rapid anwächst. Leider läßt sich diese Tatsache mit den Ziffern der allgemeinen Statistik nicht exakt erweisen; aber der Augenschein lehrt es. Unnötig zu wiederholen, daß dieses Anwachsen der Nur-Musiker eine gewisse Höhe der Produktionstechnik zur notwendigen Voraussetzung hat.

Ein zweites Merkmal: die Internationalität der Musiker: sei es der Virtuosen (Sänger, Geiger, Pianisten etc.) sei es der Orchester, namentlich der kleinen Orchester (Verbreitung der ungarischen Kapellen). Das Herumreisen natürlich ein Ergebnis der vervollkommenen Verkehrstechnik. Die Folge: Nivellierung des Geschmacks, Abschleifung der Eigenarten. Das Reisevirtuosentum der Künstler erzeugt wie bekannt noch manche andere Besonderheit im Stil etc.

Engstens im Zusammenhange mit diesem zweiten Merkmal der musikalischen Reproduktion steht das dritte: die Häufigkeit der musikalischen Veranstaltungen und zum Teil die Hebung [345] ihres Niveaus: selbst gute Künstler reisen in die entlegensten Orte, deren auch der kleinste seine regelmäßigen Konzerte im Winter hat.

An dieser Verbreitung der musikalischen Genüsse sind nun vor allem beteiligt:

3. Die Leute, die mit Musik handeln (Notabene: ohne selbst schaffende oder ausübende Musiker zu sein!); also die Musikverleger, die Theater- und Konzertsaalbesitzer und die Agenten oder Impresarii. Da sie meist auf kapitalistischer Basis ihr Geschäft betreiben, so arbeiten sie mit dem ganzen Hochdruck kapitalistischen Profitstrebens und bringen an musikalischen Leistungen – seien es produktive oder reproduktive Leistungen – das Maximum heraus, das überhaupt erzielt werden kann. Daß sie aber so ungeheure Quantitäten von musikalischen Darbietungen hervorrufen können, wird durch die Fortschritte der Technik direkt oder indirekt ermöglicht: Leichtigkeit der Reisen: der Künstler zum Publikum, des Publikums zum Künstler; Fortschritte in der Bautechnik; Ausdehnung der Großstädte als Vorbedingung des großen Musikmarktes usw.

Damit habe ich schon an den vierten Personalfaktor unseres Musiklebens erinnert; nämlich an:

#### 4. Die Leute, die Musik anhören.

Auch ihrer werden immer mehr: bei den Sinfonie-Konzerten und bei den Bierkonzerten; in den Cabarets und in den Restaurants. Warum, wissen wir und wie diese Zunahme mit der Technik zusammenhängt. Und sie sind abends – in den Großstädten wenigstens – wenn sie Musik hören kommen, nervös und überhastet: so verlangen sie entweder Kitschmusik oder Lärmmusik, die ihre Nerven erschüttert. Der Weg von Mozart und Weber und Beethoven zu Rich. Strauß und Mahler ist schließlich derselbe wie der von der Kirmesmusik mit Fidel und Brummbaß zu den großstädtischen Konzertsälen mit Bierverschank, elektrischem Licht und einem hundertköpfigen Orchester mit Kesselpauken und Schlagblechen: nur daß er in verschiedenen Stockwerken des sozialen Gebäudes gewandelt worden ist.

Da sind wir nun schon mitten drin in der Würdigung der realen Faktoren des Musiklebens. Das sind vor allem der Ort und der Raum, wo die Musik gemacht wird und die sachlichen Hilfsmittel, mit denen sie gemacht wird. Immer mehr wird die Musikdarbietung zu einer öffentlichen Veranstaltung: sei es in [346] Konzertsälen, sei es in Speisewirtschaften, sei es in Theatern: die »Hausmusik« tritt in dem Maße zurück, wie das Leben aus dem Hause nach Draußen verlegt wird: eine Entwicklung, an der wir schon an anderer Stelle die Technik mächtigen Anteil nehmen sahen.

Und die Theater und die Konzertsäle werden uns von der fortschreitenden Technik immer größer gebaut und immer heller erleuchtet: kein Wunder, wenn sich ihnen die Musik anpaßt, die in ihren neuen Schöpfungen ebenso wie der Raum, in dem sie gespielt wird, aller Heimlichkeit und Traulichkeit und »Intimität« entbehrt. Aber auch die Wirkung der alten Musik wird eine andere in der neuen Umgebung: eine Haydnsche Sinfonie, die erfunden war für einen kleinen Kreis von Musikfreunden, bestimmt war, in dem mit Wachskerzen erleuchteten Prunksaal eines Rokokoschlusses gespielt zu werden, ist ein armselig frierendes und verschüchtertes Vögelchen in dem mit tausend und abertausend elektrischen Lampen durchstrahlten Konzertsaal unserer Großstadt, in dem sich eine bunt zusammengewürfelte Masse drängt, eine Masse, in der einer den andern nicht kennt: das »Publikum«. Das Publikum, das jetzt die Menschen sind, für das der Komponist seine Werke schreibt. Das Publikum: dieses kurioseste Produkt der modernen Technik, da es natürlich nur da ist, weil Großstädte und Eisenbahnen und Straßenbahnen da sind, die Tausende von Menschen jeden Abend an einen Ort hin und von dort wieder nach Hause bringen.

Bleiben endlich noch die Hilfsmittel, deren sich die Musik bedient, um sich hören zu lassen: also vor allem die Instrumente. Daß sie eine gründliche Veränderung in dem letzten Jahrhundert erfahren haben, ist bekannt. Eine ganze Menge neuer Orchesterinstrumente ist neu erfunden worden, und diese Entwicklung der Instrumentenfabrikation ist es nicht zuletzt gewesen, die unsrer allerneusten Musik zum Leben verholfen hat. Häufung und Differenzierung der Klangwirkungen, wie sie erst die

entwickelte Technik im Instrumentenbau ermöglicht hat, sind die Ziele, denen die modernen Komponisten nachstreben. Ihr Stil steht also mittelbar unter dem Einfluß der Instrumentenmacherei und ihrer Technik. Daß die auf das Publikum losgelassenen Tonmassen wiederum ganz eigenartige Wirkungen auslösen müssen, versteht sich von selbst. Auch daß so große Aufwendungen für Instrumente, Chöre etc., gemacht werden können, um Mahlersche [347] Sinfonien und Straußsche Opern aufzuführen, danken wir indirekt der Technik, die uns reich genug dazu gemacht hat.

Was wir aber gar erst als eigenste Schöpfungen der modernen Technik anzusprechen haben, sind die Musikmaschinen, mit denen unsere Zeit gesegnet worden ist: Orchestrion, Phonola, Grammophon. Sie haben uns die Richtung gewiesen, in der sich die Musik der Zukunft entwickeln wird; der Two-step bildet den Grundton, auf den diese abgestimmt wird, stellt den Inhalt dar; die Musikmaschine die Form: Mechanisierung lautet auch hier der Schlachtruf, unter dem wir siegen werden. Die Wirkungen der Musikmaschine auf die Gestaltung unseres gesamten Musiklebens sind erst in ihren Anfängen; sie werden sich aber in umfassendem Maße bald äußern. Vor allem wird durch sie auch dem großen Zeitideale: der Demokratisierung zugestrebt werden. Denn tatsächlich ermöglicht die Musikmaschine sei es in der kleinsten Schnapskneipe sei es im größten Konzertsaal für billiges Geld die allerbeste Musik darzubieten. Sie trägt dadurch in größtem Maßstabe zur Hebung und Veredelung der Massen bei und kann schlechthin zu einer vollständigen Revolutionierung unsrer sozialen und kulturellen Verhältnisse führen.

Woran wieder einmal der segensreiche Einfluß ersichtlich wird, den die technischen Fortschritte im Gefolge haben.

#### *XIV.*

Umgekehrt kann man nun, wie ich sagte, von einem bestimmten Verfahren oder einem bestimmten Erzeugnis ausgehen und die Wirkungen verfolgen, die sie auf die gesamte übrige Kultur ausüben. Wie wird diese beeinflußt durch die Verwendung von Maschinen, durch das elektrische Licht, durch das Telephon, durch das W.C. und so fort. Aber ich verzichte darauf, auch hierfür eine Probeuntersuchung zu liefern. Erstens weil sie viel umfassender sein müßte und ich nicht mehr Raum von dieser Zeitschrift für das eine Thema in Anspruch nehmen möchte; zweitens weil die Aufgabe viel leichter ist und nach den in diesem Aufsatz enthaltenen Anweisungen von jedermann gelöst werden kann; umsomehr als drittens schon von andern Forschern Vorarbeiten in dieser Richtung gemacht sind. Ich erinnere an die Schrift von *Karl Knies*, *Die Eisenbahnen und ihre Wirkungen* 1853.

In den zuerst 1911 bei Mohr und dann 1969 bei Sauer & Auvermann erschienenen *Verhandlungen des Ersten Deutschen Soziologentages 1910* findet sich ab S. 84 die an Sombarts Vortrag »Kultur und Technik« anschließende – und sehr kontrovers geführte – Diskussion protokolliert. Auch wenn der Redner darum bat, die Frage nach dem »Kulturwert« (S. 82) der Technik außen vor zu lassen, weil diese nicht objektiv zu beantworten sei, und das Problem eines »objektiven Kausalzusammenhangs zwischen Technik und Kultur« (S. 83) in den Mittelpunkt zu stellen, scheint die Wertproblematik doch bei vielen Diskussionsbeiträgen durch. Ein Nebenschauplatz der Debatte ist außerdem Sombarts Verhältnis zu Marx sowie die Frage nach der methodischen Brauchbarkeit der materialistischen Geschichtsauffassung. Auch was überhaupt Gegenstand der soziologischen Untersuchung des Themas »Kultur und Technik« sein soll, zeichnet sich als Frage in der Diskussion ab.

Zu den einzelnen Beiträgen der Diskussion: Ein gewisser *Dr. Böttcher* hebt auf den Aspekt der Entwicklung von Technik ab und meint, Sombart hätte hier der Kultur gegenüber der Technik eine zu passive Rolle vorgesehen. Mit Verweis auf Webers Studie zum Zusammenhang von Calvinismus und Kapitalismus macht Böttcher »soziologische« Voraussetzungen von Technikentwicklung stark, wie wissenschaftliche Erkenntnis (dies sei selbstverständlich und deswegen kaum der Rede wert) und vor allem Glaubenssysteme, welche die Massen an Arbeiterschaften auf eine Weise erziehen, die technische Entwicklung überhaupt ermögliche. *Professor Dr. Staudinger* (Darmstadt) weist auf eine inkonsistente Verwendung des Technikbegriffs hin, wenn Sombart Technik einerseits als Inbegriff aller Verfahren verstehe, dann andererseits einen Unterschied zwischen primärer (Sachgüter), sekundärer und tertiärer Technik einführe. Mit der Hervorhebung hergestellter Sachgüter würde Sombart die lebendig-geistige Seite des Menschen zu stark von der materiell-gegenständlichen Seite von Technik trennen, sei doch die »schönste Maschine« erst dann Technik, wenn sie in Betrieb gesetzt werde (S. 86). Schließlich sei nicht die primäre Technik (Sachgüter) der entscheidende Faktor einer gesellschaftlichen Umgestaltung (d.h. eines Wandels der Wirtschaftsform), sondern soziale Konflikte. Staudinger wirft Sombart auch vor, Technik und Kultur nicht mehr voneinander unterscheiden zu können (S. 87–88).

*Professor Dr. von Schulze-Gävernitz* (Freiburg i.B.) attackiert Sombarts Ansatz als »verwässerten Marxismus« und moniert ungerechtfertigte Verallgemeinerungen sowie einen kruden Technikdeterminismus, wenn Sombart sogar die »moderne Frauenbewegung« als »Produkt der Technik« erscheine lasse, obwohl diese doch klar auf erzieherische Kulturideale zurückzuführen sei (S. 89). *Stadtverordneter Dr. Quarck* (Frankfurt a.M.) erinnert an den »ökonomischen Zwang« (S. 92) als weiteren Faktor zur Erklärung kultureller Phänomene. *Professor Dr. Tönnies* (Kiel-Eutin) vermisst

eine Debatte über die Wirkung der Technik auf die Masse der Arbeiter und die sozialpolitische Frage, wie man diesen mehr Kulturgüter zukommen lassen könne (S. 94). *Professor Max Weber* (Heidelberg) verteidigt Sombarts Spezifizierung des Technikbegriffs auf hergestellte Sachgüter aus methodischen Gründen, weil man sonst mit dem Technikbegriff empirisch nichts unterscheiden könnte und mit dieser Spezifizierung die Möglichkeit hätte, nach dem Einfluss von Technik und Eigentumsverteilungen gesondert zu fragen. Weber warnt davor, beim Erklären eine letztgültige Ursache, einen »Ruhepunkt« der Kausalkette zu erwarten (S. 101). *Freiherr von Stromer-Reichenbach* fragt ebenfalls nach der Verallgemeinerbarkeit von Sombarts Überlegungen (S. 101). Reichstagsabgeordneter *Dr. Potthoff* weist darauf hin, dass Technik auch indirekt auf die Kultur Einfluss nehme, etwa im Fall des Bevölkerungswachstums (S. 102) und sieht in der Frage des technisch möglichen Bevölkerungswachstums den Aspekt, der überhaupt ihren kulturellen Wert ausmachen würde (S. 102). *Professor Dr. Robert Michels* (Turin) entkräftet Sombarts Zusammenhang von technischer Entwicklung und Frauenbewegung mit Blick auf Italien und England, wo Frauen schon zu einer »vortechnischen« Zeit »ihre natürliche wirtschaftliche Funktion als Hausfrau« (S. 103) aufgrund des unausgewogenen Heiratsmarktes (demographischer Frauenüberschuss) aufgeben mussten (S. 103). Michels warnt davor, Fragen nach dem Zusammenhang von »Technik und x« (z.B. Staat) zu generell zu formulieren; man müsse schon auf einzelne Techniken (z.B. Verkehrstechnik) abheben. Sombart selbst fasst in seinem Schlusswort die Diskussion als eine »systematische Vernichtung« in »drei Angriffen« zusammen – die »Beanstandung einzelner Punkte«, eine »methodische Kritik« sowie die »Erörterung dessen, was er alles nicht gesagt habe« (S. 104).

Die Diskussion legt auf diese Weise Zeugnis von den Schwierigkeiten ab, die Intuition, »Technik« beeinflusse wesentlich die Welt, in der wir leben, methodisch in den Griff zu bekommen; dies je mehr, desto allgemeiner man versucht, diese Beeinflussung mit dem Kollektivsingular »Technik« zu modellieren, der einerseits das in vorliegenden Techniken nicht weiter Hinterfragte adressieren und hierbei andererseits als Inbegriff kategorial Verschiedenstes umfassen soll. Die erörterten Beispiele zeigen, wie man um einen angemessenen Begriff von Technik stritt, der einerseits das »Telephon« (S. 90), die »Verkehrstechnik«, aber auch die »Technik des Denkens, die Logik – also ein Kulturgut, das der Wilde, der Menschenaffe usw. gar nicht besitzt« (S. 91) umfassen sollte, der aber andererseits nicht so allgemein sein dürfe, dass das Technische vom Wirtschaftlichen, Kulturellen oder Sozialen nicht mehr zu unterscheiden sei. Den Streit um die angemessene Einschätzung der verschiedenen Erklärungsfaktoren mag deswegen vielleicht auch dazu anregen, an Stelle eines allgemeinen Modells der »direkten« und »indirekten« Wirkung »der Technik« (S. 104), das Technische weniger als etwas objektiv Festgestelltes, sondern mehr als adjektivische Zuschreibung zu untersuchen.

# Diskussion





Tugend der Entselbstverständlichung.  
Über Blumenbergs Phänomenologie der Technik

**Hans Blumenberg: *Schriften zur Technik*, hrsg. v. Alexander Schmitz und Bernd Stiegler, Berlin 2015, 301 S.**

Es genügen Zwischenfälle, damit die Selbstverständlichkeiten unserer Lebenswelt aus der Latenz treten. Max Frisch lässt 1957 seinen *Homo faber* exemplarisch mit dem Flugzeug herabstürzen, um ein Fragezeichen hinter dessen Kontingenzbewältigungsstrategie zu setzen: »Ich gebe zu: Ohne die Notlandung«, so Fabers Bericht, »wäre alles anders gekommen«<sup>1</sup>. Für Momente befällt den Ingenieur in der Wüste Unsicherheit. Doch statt dieser eine Qualität beizumessen, rückt – mit Hans Blumenberg gesprochen – ein Modell der Probabilistik zum Weltbild<sup>2</sup> auf und löst die Verunsicherung: Im »Wahrscheinlichen«, so Faber weiter, sei »ja das Unwahrscheinliche immer schon inbegriffen und zwar als Grenzform des Möglichen«.<sup>3</sup> Ob Fabers Strategie, dem Absturz den Beiklang des Selbstverständlichen zu geben, die Vorfälle verständlicher macht, ist fragwürdig. In Blumenbergs Lakonie setzt der Plot dieses prototypischen Zeitromans der Nachkriegszeit jedoch schon Erkenntnis voraus. Sie führt ins Herz seiner phänomenologisch inspirierten Technikphilosophie. Der Ernstfall legt offen, was im Normalfall Garant für funktionierende Technik und ihren habitualisierten Umgang ist, nämlich »selbstauferlegter Sinnverzicht« (S. 194) derer, die sie nutzen zum Wohle des Vollzugs. Technisierungsprozesse reklamieren ihren Preis, so Blumenbergs Wendung Edmund Husserls, indem sie Rückfragen nach ihrem Sinnbezug stillstellen.

Blumenbergs *Schriften zur Technik*, wie sie in einer durch die Germanisten Alexander Schmitz und Bernd Stiegler besorgten Auswahl erschienen sind, geben den Blick frei auf Genese und Verlauf, den dieses Nachdenken über Technik genommen hat.<sup>4</sup> Die Auswahl wirft zugleich ein Schlaglicht auf die Werkpolitik, die der Autor zunächst verfolgte. Es schälen sich vier Bedeutungsschichten heraus, die kondensiert den folgenden Parcours ergeben: Von der Bestimmung des Menschen als

1 Max Frisch: *Homo faber. Ein Bericht*, Frankfurt am Main 1985, S. 22.

2 Hans Blumenberg: *Schriften zur Technik*, Hg. v. Alexander Schmitz und Bernd Stiegler, Berlin 2015, S. 134.

3 Frisch: *Homo faber.*, a.a.O., S. 22

4 Zu den aufschlussreichen Frühschriften Blumenbergs, die in der Edition von Schmitz und Stiegler nicht enthalten sind, sei auf die Abhandlung von Rüdiger Zill in diesem Jahrbuch verwiesen.

autotechnisches Wesen, das seine Existenz selbst erzeugt, geht der Weg zur Selbstbehauptung der Technizität, die abseits der Mimesis eine Sphäre eigenen Rechts etabliert, führt über die Umwidmung zur Technisierungsgeschichte, deren ambivalente Prozesse stets gelingende Entdeckung mit Verdeckung ihrer Sinnsedimente bezahlen, und mündet in einer entschiedenen Temporalisierung des Ausgangsproblems: Der Antrieb zur Technisierung liegt nun in einem Kompensationsgeschäft angesichts knapper Lebenszeitressourcen. Der so nachgezeichnete Gedankengang entwickelt sich sukzessive, verdankt seine Verlaufsform aber auch der Herausgeberauswahl. Schmitz und Stiegler kompilierten heterogenes Material mit unterschiedlichen Tonlagen und Entstehungskontexten, um Blumenbergs »erweiterten Technikbegriff« (S. 279) in seinen Konturen zu zeigen: Auf kaum bekannte Feuilletons aus den 1950er Jahren, die unter dem Pseudonym Axel Colly publiziert wurden und zeitgeschichtliche Dokumente mit hohem Aktualitätswert sind, folgen Vorträge, die teils – wie der eingangs zitierte Schlüsseltext *Lebenswelt und Technisierung* (1963) – in einer Sammlung zu Lebzeiten erschienen waren und Anschlüsse an Konjunkturen wie Wissenschaftsgeschichte oder historische Anthropologie nahelegen.<sup>5</sup> Der Band wird mit Nachlassmaterial zur *Geistesgeschichte der Technik* (1966/67) abgeschlossen, einer Mappe, die dem Autor zur Heuristik und Exploration seiner Methode diente; sie skizziert einen dritten Weg zur Umbesetzungsanalyse der wechselnden Antriebe der Technik (vgl. S. 203–206), der sowohl zu Ereignis- und Strukturgeschichte als auch zur »Gigantomachie der Idealisten und Materialisten« (S. 232) skeptisch auf Distanz geht.<sup>6</sup>

Am Anfang von Blumenbergs Technikphilosophie steht eine historische Zäsur: Die Atombombenabwürfe von 1945 provozierten die existentielle Frage nach dem »Dienstverhältnis« (S. 8) im Mensch-Technik-Gefüge. Das Wertungsdilemma zeigte sich daran, ob der Technik nun Werkzeugcharakter oder Autonomie und also ihrerseits die Potenz zugesprochen werden sollte, Heteronomie über das *humanum* zu entfalten – eine Kippfigur, die sich beim späten Heidegger (vgl. S. 29) wie bei den von Blumenberg wenig geschätzten Zeitgenossen der Kritischen Theorie findet.<sup>7</sup> Scheint Blumenbergs frühes Denken von der Opposition Werkzeug versus Eigensinn bzw. Anthro- versus Technozentrik und Natur versus Technik geprägt und pflegt er eine ambivalente Nähe zur Kulturkritik, die er später nicht nur als »Dämonologien« (S. 164) persifliert, sondern einer luziden Analyse der Beweggründe ihrer Dogmatik unterzieht (vgl. S. 258–266), so erscheint die Historisierung der Natur-Tech-

5 Vgl. Hans Blumenberg: *Wirklichkeiten in denen wir leben. Aufsätze und eine Rede*, Stuttgart 1981.

6 Vgl. Hans Blumenberg: *Geistesgeschichte der Technik. Mit einem Radiovortrag auf CD. Aus dem Nachlaß herausgegeben von Alexander Schmitz und Bernd Stiegler*, Frankfurt am Main 2009.

7 »Technik, der verlängerte Arm des Subjekts, führt immer auch von ihm weg.« Theodor W. Adorno: *Ästhetische Theorie*, Frankfurt am Main 1973, S. 51.

nik-Relation als erste Wende.<sup>8</sup> Die Relation selbst wird Gegenstand der Historiographie: Die Herauf- und Herabsetzungen der jeweiligen Nachahmungs- und Schöpfungsparadigmen werden nicht nur als Ablösungs- sondern Wettstreitgeschichte erzählt, bei der die Hypotheken durch Pyrrhussiege – wie im Falle der modernen »gewalttätigen Selbstbetonung des Konstruktiven« (S. 124) – gleichsam in Rechnung gestellt werden. Doch von einer Wende Blumenbergs zu sprechen, verdeckt die Subtilitätsgewinne, die in den frühen Feuilletons warten, in denen er sein Geschick in der Extrapolation alltäglicher Ambiguitäten vorführt. Jenseits von Unterwerfungsphantasien (unter den Fortschritt) und Abwehrhetorik (gegen die Technik) sucht Blumenbergs Phänomenologie auch hier nach Bedeutungsspielräumen und zeigt Begriffsverengungen, wo sie virulent werden (vgl. ST 40).

Der Autor erfindet hierzu das erwähnte Alter ego Axel Colly, benannt nach seinem Collie Axel: ein ironischer Hinweis auf den leicht bissigen Stil des Alter egos wie auf das Verhältnis von Herr und Hund, in dem Autor und Alter ego zueinander stehen. Nach dem Willen seines Schöpfers spielt Colly die Rolle eines »Symptomanalytikers der Kultur« (vgl. ST 283–284), der lockeren Umgang mit der Kulturkritik pflegt. Blumenberg schwebt dabei eine Feuilletonreform vor, bei der von der Literatur zu lernen sei. Er sucht in Journal, Tagebuch und Briefwechsel (vgl. S. 30–34) eine Form, in der mittels Intimkommunikation technische Fragen auf ein lebensweltliches und jargonfreies Maß zurückgeführt werden können, ein Verfahren, das mit Frischs Berichtroman *Homo faber* (1957) reüssieren wird.

Die Herausgeber von *Schriften zur Technik* müssen sich allerdings angesichts ihrer Ankündigung in Kürze weitere Gelegenheitsschriften Blumenbergs als *Schriften zur Literatur* (vgl. ST 282) zu veröffentlichen, die Frage gefallen lassen, warum sie nicht einen anderen Zuschnitt gewählt und stattdessen etwa einen Band »Kleine Schriften« veröffentlicht haben. Werkpolitisch interessant bleibt die Auswahl dennoch, da an ihr einsichtig wird, wie der Autor eine Grauzone, eine Werkexklave unterhielt, die einerseits die Homogenität des Werks nicht berührte, aber andererseits dem Autor Schleichwege eröffnete.<sup>9</sup> Die »Inkognitoform« dieser Technikphilosophie ermöglichte Spielräume jenseits der Fachdisziplin:<sup>10</sup> ein ludisches Verhältnis zu Haltungen, Formen, Themen und befriedigte Lust am Randständigen wie am Populären. Das Inkognito erlaubte zugleich die ironische bis bissige Intervention (siehe Kinsey-Report, Hollywoods Psychotechniken und Verdattung des Menschen) ins für den Autor Allzu-Zeitgemäße.

8 Vgl. Oliver Müller: »Natur und Technik als falsche Antithese. Die Technikphilosophie Hans Blumenbergs und die Struktur der Technisierung«, in: *Philosophisches Jahrbuch* 115 (2008), Heft 1, S. 99–124.

9 Vgl. Steffen Martus: *Werkpolitik. Zur Literaturgeschichte kritischer Kommunikation vom 17. bis ins 20. Jahrhundert*, Berlin, New York 2007, S. 13.

10 Vgl. Odo Marquard: »Exile der Heiterkeit«, in: Odo Marquard (Hg.): *Aesthetica und Anaesthetica. Philosophische Überlegungen*, München 2003, S. 47–63, hier S. 59–60.

Dass Haltung und Inkognito zusammenhängen, zeigt der Kontrast zu seinen späteren Rundfunkbeiträgen, für die der Autor seinen Eigennamen verwendete.<sup>11</sup> Am Beispiel des Prologs zu *Der Laie über den Geist* (1966) – einer Sendung, die in die Gespräche des Nikolaus von Cues mit dem löffelschnitzenden Laien einführt, jenes neuzeitlichen Heroen schöpferischer Leistung und Antipoden scholastischer Autorität, der auch in der *Legitimität der Neuzeit*<sup>12</sup> (1966) und andernorts (vgl. S. 206f., 240f.) seinen Auftritt hat – zeigt sich, dass die Nennung des Autors das Bekenntnis zu einem pädagogischen Auftrag impliziert. Es ist wohl kein Zufall, dass Blumenberg den »Dialog als literarische Form« im Rundfunk explizit einsetzte sowie auf seine jeder »Dogmatik von Lehrinhalten« gegenüber »kritische Funktion« abhob – und für das Radio jene Kunst des »Suchens und Fragens« zum Maß seines Gelingens machte. Das hat eine erzieherische Note: Blumenbergs Radioauftritt hat den ethischen Anspruch der Dogmenvermeidung und stellt stattdessen auf Skepsis und Ironie ab. Es ist – Blumenberg macht es sinnfällig – zugleich eine Ethik der Handwerker und Laien, die Demutsfigur jener Phänomenologen *avant la lettre*, die ihren Blick auf die Sachen selbst richten und sich jenseits der Buchgelehrsamkeit von »Erfahrung und Erfindung« leiten ließen: die »Würde« einer marginalen »Lebensform«, aber einer mit Zukunft. Denn der Laie sei – hier erhält die Diktion einen Beiklang von *Re-Education* – ein Typ mit »schon recht« demokratischen Umgangsformen gegenüber den Funktionären der geistigen Systeme seiner Zeit.«<sup>13</sup>

Jenseits des Okkasionellen der kleinen Schriften arbeiten die im Buch dokumentierten Vorträge an der Begriffsschärfung. Sie scheinen dabei der gleichen – wie die Herausgeber hervorheben – »existentiellen Dimension« (S. 286) der Nachkriegszeit zu entspringen. Wird bei der Beschreibung des Menschen anfänglich auf ein Mängelwesentheorem rekurriert, nach dem der Mensch seinen Mangel an Ausstattung zur Daseinssicherung kompensieren müsse (vgl. S. 18), so werden diese Mängel zu historischen Etappen auf dem Weg zur Selbstbehauptung erklärt, die zugleich einen Semantikwechsel in der Selbstbeschreibung umfassen. Der Mensch gehe nicht so sehr aus der Natur hervor, als dass er existentiell in sie hineingestellt sei, woraus Blumenberg schlussfolgert, dass er nicht nur Technik, sondern sich selbst technisch hervorbringe. Der *homo faber* ist also nicht nur durch die Herstellung von Werkzeug-

11 Es ließen sich drei Rundfunkbeiträge finden, wofür Birgit Bernard (Historisches Archiv des WDR) gedankt sei. Die erste Arbeit ist identisch mit dem in den *Schriften zur Technik* abgedruckten Aufsatz (vgl. S. 203–229): Hans Blumenberg: »Über einige Schwierigkeiten, eine Geistesgeschichte der Technik zu schreiben« (23.05.1966). (Historisches Archiv Westdeutscher Rundfunk, Sign. 752). Sowie: Hans Blumenberg: »Antiker und neuzeitlicher Wirklichkeitsbegriff« (02.12.1966). (Historisches Archiv Westdeutscher Rundfunk, Sign. 15290).

12 Hans Blumenberg: *Die Legitimität der Neuzeit. Erweiterte Ausgabe*, Frankfurt am Main 1996, S. 620f.

13 Hans Blumenberg: »Der Laie über den Geist. Von Nikolaus von Cues. Einführung und Auswahl von Hans Blumenberg« (22.06.1966). (Historisches Archiv Westdeutscher Rundfunk, Sign. 1743), Bl. 1–4.

gen definiert, sondern er ist radikaler durch seine Fähigkeit zur Selbsterstellung bestimmt. Die ›Autotechnik‹ des Menschen (vgl. ST 49) ermögliche es ihm, seine eigene Existenz zu erzeugen. Diese Figur geht auf Helmuth Plessners philosophische Anthropologie und dessen Postulat der ›natürlichen Künstlichkeit‹ zurück. Sie wurde jüngst von der Anthropotechnik-Debatte zum Übungs- und Selbsterzeugungsimperativ aus- und umgebaut, wobei zur Etablierung dieser Selbstverhältnisse des Menschen auf die erweiterte Rolle von Medien und Mittlern aller Art hingewiesen wurde.<sup>14</sup> Blumenberg behält sich jedoch eine Verkomplizierung des Sachverhalts vor, wenn er den Umschlagspunkt avisiert, an dem das Technische seinerseits »naturiert« wird. Gebe sich die Technik die Aura des Natürlichen, beginne der Prozess ihres Selbstverständlich-Werdens und mithin der Umschlag, an dem der Blick auf die eigene Freiheit (Existenzfrage) als Ausgangspunkt des Technischen verschüttet werde. »Naturierung des Technischen« kann für Blumenberg also Spielraumbeschränkung implizieren – oder: »Unvermeidlichkeit dessen, was doch von seiner eigenen Freiheit ausgegangen« (S. 50) sei.

Die Herstellungsfrage verbindet das Autotechnik- mit dem Technizitätskonzept; letzteres verschiebt den Akzent aber auf das Feld der historischen Epistemologie. Es geht von der Prämisse aus, dass die neuzeitliche Erkenntnis nicht vernehmend (rezeptiv), sondern vornehmlich entwerfend (produktiv) gewesen sei – und noch ist. Der neuzeitliche Wahrheitsbegriff tendiere zur Gleichsetzung von Können und Erkennen (*posse = nosse*), womit bereits eine technische Voraussetzung gemacht sei. Technik könne nur deshalb angewandte Wissenschaft sein, weil der Wissenschaft bereits ein technisches Seinsverständnis eingeschrieben sei (vgl. S. 45). »Technizität der Wahrheit« bedeutet – bei Inkaufnahme einer Verengung des Wahrheitsbegriffs – für das naturwissenschaftliche Experiment Wahrheitserzeugung statt Beweisführung: »Jede *Hypothese* zur Erklärung eines Phänomens ist prinzipiell Anweisung zur *Herstellung* dieses Phänomens, deren Ausführung das Experiment ist.« (S. 46) Der Akzent liegt damit auf der Erkenntnisherstellung (Herstellung = *fabricatio*), auch sie wird gegenwärtig debattiert.<sup>15</sup> Etwa die Physik wäre demzufolge nicht bloße Anwendung von Erkenntnis, sondern eine im Wesentlichen technische Herstellung möglicher Erkenntnis, worin ihre Macht begründet zu liegen scheint. Blumenberg formuliert mit Rekurs auf Husserls Phänomenologie ganz ähnlich, dass in den neuzeitlichen Wissenschaften »bereits ein technisches Element« (S. 182) enthalten sei. Dieses Element scheint zweiseitig: Es meint einerseits das »theoretische Substrat« (S. 185), das es auf Verwandlung in Methode anlege und Technisierungs-

14 Vgl. Helmuth Plessner: *Die Stufen des Organischen und der Mensch. Einleitung in die philosophische Anthropologie*, Berlin, New York 1975, S. 338. Sowie: Peter Sloterdijk: *Du mußt dein Leben ändern. Über Anthropotechnik*, Frankfurt am Main 2009, S. 347.

15 Vgl. Knorr-Cetina, die aus der Tradition der Phänomenologie aber lediglich auf Husserl und Bachelard verweist: Karin Knorr-Cetina: *Die Fabrikation von Erkenntnis. Zur Anthropologie der Naturwissenschaft*, Frankfurt am Main 1984.

prozesse in Gang setzen könne und andererseits Instrumente, die bei der Phänomenherstellung beteiligt sind (vgl. S. 234): jene, die die französische Epistemologie als ›Phänomentechnik‹<sup>16</sup> auf den Begriff gebracht hat. Eine neuere Wissenschaftsgeschichte würde also sagen: Experimentalsysteme sind bereits technologiegesättigt und Phänomentechniken wirken auf ihre Prozesse ein; Experimente sind – nicht unähnlich Husserls Formulierung über die Methodisierung als einer »verlässlichen Maschine«<sup>17</sup> – ihrerseits schon ›Maschinen‹ zur Herstellung einer ›geplanten Zukunft‹.<sup>18</sup>

Die Fixierung auf die Herstellungsweisen mag die Sicht auf unser Wissen verschoben haben, sie mag aber kaum klären, was für kulturelle Geltungssphären noch verschoben oder durchbrochen werden müssen, um zu einer tatsächlichen Einsicht zu gelangen. Nirgendwo hat Blumenberg das plastischer geschildert als in seinem Aufsatz über Galileo Galileis Blick auf den Mond. Der Text mit dem sprechenden Titel *Das Fernrohr und die Ohnmacht der Wahrheit* (1965) lieferte einer neueren Medientheorie entscheidende Inspiration und fehlt in dieser Auswahl leider. Galileis Streich lag zunächst darin das Fernrohr, dieses den Linsenschleifern bekannte Instrument, ab 1610 auf ein neues Objekt, den Mond, zu richten und damit einen »Kampf der Empirie« gegen die Scholastik zu entfachen, in dem die Gelehrten die »Augen gegen das Licht der Wahrheit«<sup>19</sup> verschlossen hätten. An der Wirkungslosigkeit von Galileis Entdeckung verdeutlicht Blumenberg, dass eine Erkenntnisfähigkeit stets an eine epistemische Mentalität und Wertungsfragen gebunden ist (vgl. S. 69). Blumenbergs Sicht ließe sich so zusammenfassen, dass ein neuer Mediengebrauch zugleich einer veränderten epistemischen Mentalität bedarf. Seine zentrale These ist: Technische Evidenz allein reicht nicht aus, um Weltbilder aus den Angeln zu heben (vgl. S. 128), denn menschliches Selbstverständnis kommt nie ohne die Umbesetzung von Sinnbezügen aus. So schreibt Blumenberg seinerseits glasklar: »Das Vorhandensein des optischen Verstärkers und seiner Gegenstände genügte nicht, um Neues sichtbar und bedeutungsträchtig zu machen. Pure Sichtbarkeit als eine jedermann zugängliche Qualität gibt es nicht«<sup>20</sup>. Das Fernrohr sei im Extrem nur eine »leere Möglichkeit«. Es bedarf vielmehr eines Mentalitätswechsels und der Antriebsumbildung, um einen »Bruch mit der Tradition« einzuleiten, der »eine neue Antizipation der erfahr-

16 Vgl. Gaston Bachelard: *Epistemologie. Ausgewählte Texte. Mit einem Nachwort zur Neuauflage von Friedrich Balke*, Frankfurt am Main 1993, S. 152.

17 Edmund Husserl: *Die Krisis der europäischen Wissenschaften und die transzendente Phänomenologie. Eine Einleitung in die phänomenologische Philosophie. Herausgegeben, eingeleitet und mit einem Register versehen von Elisabeth Ströker*, Hamburg 1977, S. 56.

18 Vgl. Hans-Jörg Rheinberger: *Experiment, Differenz, Schrift: zur Geschichte epistemischer Dinge*, Marburg 1992, S. 23f.

19 Hans Blumenberg: »Das Fernrohr und die Ohnmacht der Wahrheit«, in: Galileo Galilei: *Side-reus Nuncius. Nachricht von neuen Sternen. Herausgegeben und eingeleitet von Hans Blumenberg*, Berlin 2014, S. 7–75, hier S. 9.

20 Ebd., S. 14.



baren Gegenständlichkeit« ermöglicht. Auch das Imaginäre des Einsehbaren braucht seine Erweiterungen. Dieses Antizipationsvermögen sieht Blumenberg im neuzeitlichen Latenzbegriff, der mit dem Sichtbarkeitspostulat bricht und unterhalb und jenseits der phänomenalen Oberfläche, so Blumenbergs Pointe, »wesentlich Verborgenes« für erscheinungsfähig hält. Eine semantische »Umbesetzung jener Hinter- und Überwelt des Unsichtbaren«<sup>21</sup> musste mit dem bloßen Blick durchs Glas einhergehen, damit das Fernrohr als jene »metaphysisch unerwartete Überraschung« in Erscheinung treten konnte, zu der es mit Verzugszeit wurde. Schon in diesem Aufsatz führt Blumenberg jenen später alles entscheidenden Zeitfaktor ein, der Galileis Fall für eine historische Anthropologie interessant werden lässt. Auch die menschliche Zeitrelation hätte umbesetzt werden müssen: Genügsamkeit konnte diese Brüche mit der lebensweltlichen Erfahrung nicht auslösen (vgl. S. 170f.). Die »Stellarisierung der Erde« hätte vielmehr ihrerseits – in der Blickumkehr zurück auf die Erde – die menschlichen Selbstverhältnisse verschärft, insofern jenem neuen »Geist der Unruhe« die Diskrepanz zwischen eigener Lebenszeit und dem Maß der Weltzeit sukzessive ins Bewusstsein trat. Diese Einsicht rückte ihrerseits in die Rolle eines Antriebs: Aus Neugierde wurde jene Flucht nach vorn des Menschen angesichts klammer Zeitbudgets.<sup>22</sup>

Instrumente als *terminus medius* etablieren also nicht nur Objekt- sondern Selbstverhältnisse. Als Distanztechniken eröffnen sie Einsicht in Verfügungsspielräume und heben den Möglichkeitssinn. Als Medien der Selbsterkenntnis können sie zudem einen Effekt haben, der den Wirklichkeitssinn steigert, insofern sie übertriebene Erwartungsszenarien abbauen.<sup>23</sup> Blumenbergs Formel der »leeren Möglichkeit« des bloßen Fernrohrs legt es nahe, eine Geschichte auch ausgebliebener Medieneffekte zu schreiben: zu zeigen wie eine technische Potenz im falschen Biomilieu wie ein Fisch an Land verendet. Gerade Wirkungslosigkeit oder Erwartungsenttäuschung sind im Einzelfall technikgeschichtlich signifikant, so sie die Bedingungen klären, unter denen Potentiale als Medien und Mittler sich überhaupt entfalten.

Blumenbergs elegante Umfokussierung auf Semantik- und Zeitfragen ist methodisch heilsam angesichts theoretischer Schlagseiten wie sie in der Medientheorie mancherorts kultiviert worden sind. Denn statt sich in Erwartungssicherheit (oder gar kontrafaktischer Stabilität) zu üben – wie gelegentlich in der Medientheorie

21 Ebd., S. 15.

22 Ebd., S. 15. Sowie: Hans Blumenberg: *Lebenszeit und Weltzeit*, Frankfurt am Main 2001, S. 99f.

23 Vgl. Ernst Cassirer: »Form und Technik (1930)«, in: Birgit Recki (Hg.): Ernst Cassirer: *Gesammelte Werke. Hamburger Ausgabe, Bd. 17*, Hamburg 2004, S. 139–183, hier S. 158–168. Sowie: Hans Blumenberg: »Ernst Cassirers gedenkend bei Entgegennahme des Kuno-Fischer-Preises der Universität Heidelberg«, in: Hans Blumenberg (Hg.): *Wirklichkeiten in denen wir leben. Aufsätze und eine Rede*, Stuttgart 1981, 162–173. Sowie: Birgit Recki: »Technik als Kultur. Plessner, Husserl, Blumenberg, Cassirer«, in: *Zeitschrift für Kulturphilosophie* 7 (2013), Heft 2, S. 289–303.

praktiziert<sup>24</sup> –, arbeitet Blumenberg mit einer aus der Ästhetik bekannten »Durchbrechung des Erwartungshorizonts«<sup>25</sup>, die zunächst desillusionierend wirkt, aber den Blick hebt für die Ambiguitäten so profaner Dinge wie Ferngläser, die auf den Mond gerichtet werden. Hier illustriert Blumenberg die Tugend der »Entselbstverständlichung« (S. 199) des vermeintlich Selbstverständlichen.

Letztlich bestimmte also der Ertrag die Notwendigkeit des Fernrohrs – Geltungs- und Legitimitätsansprüche wurden nachgeliefert. Blumenberg beweist die Ironiefähigkeit historischer Epistemologie, wenn er schreibt: »In seinem Ertrag bestätigte das technische Gerät seine vorher gar nicht zu begründende Notwendigkeit und verstärkte zugleich damit den Verdacht, daß der Mensch immer weiterer Technisierung bedürftig sein könnte.«<sup>26</sup> Damit tritt das Fernrohr in seine ganz eigene Technisierungsgeschichte ein. Es ist eine Geschichte, die ihre eigenen Bedürfnisse erzeugt und das anthropologische Maß zu übersteigen scheint. Ein Modus der Verselbständigung setzt sich in Gang, der Entdeckung mit Verdeckungen sinngebender Leistungen engführt (vgl. S. 187).

Mit dem Fokus auf die Eigenlogik des Geräts ist ein letzter Aspekt von Technizität berührt; er führt zum Begriff der Technisierung. In *Die Legitimität der Neuzeit* (1966) beschreibt Blumenberg Technizität auch als Anwachsen technischer Potentiale, das er auf ein Problem mit dem Namen »Anthropodizee« zurückführt: Rücksichtslosigkeit und Ordnungsschwund der Welt verlangen dem Menschen Kontingenzbewusstsein und neue Rechtfertigungsstrategien ab. Das Mangelverhältnis, demzufolge Technik lediglich hilft, zur Komplexität der Natur aufzuschließen, stellt sich auf den Kopf: »Der Mensch reflektiert auf den Mangel der Natur als den Antrieb seines gesamten Verhaltens.«<sup>27</sup> Endgültig herausgelöst aus dem Natur-Mensch-Schema wird Technizität dort, wo sie die Nachahmung überschreitet und eine eigene Schöpfungssphäre etabliert. Als Passage von Mimesis zu Technizität dient Blumenberg das Beispiel des Flugzeugbaus: Das Flugzeug sei dort Erfindung, wo es sich vom Vogelflug abwende und die Luftschraube als *inventio* eigenen Rechts einführe. Blumenbergs Rede von der »Immanenz des technischen Prozesses« (S. 92) klingt wie der *take off* einer autonomen Leistungssphäre, die nur mehr als »Autopoesis der Technik« zu beschreiben sei, insofern sie inneren Formprinzipien zu gehorchen scheint; so hat es etwa die französische Parallelaktion einer Evolution technischer Objekte angenommen.<sup>28</sup>

24 Etwa zur Methode der Medienarchäologie siehe: Friedrich Kittler: *Grammophon Film Typewriter*, Berlin 1986, S. 13f., 119f.

25 An dieser Stelle Blumenberg mit Hans Blumenberg: »Die essentielle Vieldeutigkeit des ästhetischen Gegenstandes (1966)«, in: Anselm Haverkamp (Hg.): Hans Blumenberg: *Ästhetische und metaphorologische Schriften*, Frankfurt am Main 2001, S. 112–119, hier S. 117.

26 Blumenberg: *Das Fernrohr*, in: Galilei: *Sidereus Nuncius. Nachricht von neuen Sternen. Herausgegeben und eingeleitet von Hans Blumenberg*, a.a.O., hier S. 19.

27 Blumenberg: *Die Legitimität der Neuzeit*, a.a.O., S. 152.

28 Vgl. Gilbert Simondon: *Die Existenzweise technischer Objekte*, Zürich, Berlin 2012, S. 20.

Für Blumenberg entbindet das die Technik jedoch keineswegs von Geschichte. Technizität nimmt ihre Rolle im historischen Prozess im Gegenteil erst ein, insofern diese zur Selbstdeutung und Selbstverwirklichung jenseits von Daseinserhaltung anreizt. Technizität wird durch eine »Technisierung« entgrenzt, die ihre eigenen Bedürfnisse erzeugt. Mit dieser Verschiebung entfernt sich Blumenberg vom anthropologischen Fundierungsproblem und lenkt die Aufmerksamkeit auf die phänomenologische Leitdifferenz zwischen Leistung und Einsicht in eben diese Vorgänge (vgl. S. 202). Damit ist eine doppelte Absetzungsbewegung verbunden: Blumenberg lehnt einerseits einen rein apparativen und dingfixierten Technikbegriff ab, da dieser – wie im Fall Ernst Kapps – das Phänomen vorschnell auf *gadgets* aller Art reduziere (vgl. S. 165). Andererseits distanziert sich Blumenberg auch von Plessners Konzept der »natürlichen Künstlichkeit« des Menschen: Technisierung sei vielmehr ein durchaus rücksichtsloser Prozess, der seine eigenen Anpassungen erzwingt und »in keiner verstehbaren Beziehung zur Natur des Menschen mehr zu stehen scheint« (S. 171).

Zur Überraschung – und entgegen den Aussagen einer Blumenberg-Rezeption, die im Werk einen »Perspektivwechsel«<sup>29</sup> von der Metapher zur Technisierung annimmt – wird das Schlüsselkonzept Technisierung schon in den *Paradigmen zur Metaphorologie* (1960) exponiert, die in der Textauswahl der *Schriften zur Technik* seltsam abwesend sind. Blumenberg schreibt in den *Paradigmen*, dass die Neuzeit und insbesondere die Aufklärung eine »Phase der Technisierung«<sup>30</sup> einläuten, in der sich der Mensch nun aktiv seiner Kontingenzbewältigung zuwendet. Blumenberg hat zunächst die politische Regulation der Bevölkerung durch Kameral- und Polizeywissenschaften im Blick und kommt in der *Geistesgeschichte der Technik* (1966/67) erneut auf das Problem der Bevölkerungsregulation, nun bis hin zur Genetik, zu sprechen (vgl. S. 218–227): Hier zeige sich, wie das Problem der Überbevölkerung zunächst antizipiert wurde, um dann erst *post festum* in eine Technisierungsgeschichte des Bevölkerungswachstums zu münden: »Die Technisierung *schafft* zum großen Teil erst die Bedrängnisse, denen abzuhelpen sie theoretisch entworfen war.«<sup>31</sup> Im Kontext des Methodenaufsatzes dient die imaginierte Bevölkerungsdruckerwartung als Veranschaulichung für verdeckte Antriebe (vgl. S. 227). In den *Paradigmen* streift Blumenberg zudem die Möglichkeit einer »Metaphorologie des Regierens«, der Verweis Immanuel Kants auf den despotischen Staat als »Handmühle« ist der

29 Vgl. Anselm Haverkamp: *Die Technik der Rhetorik. Blumenbergs Projekt*, in: Haverkamp (Hg.): *Hans Blumenberg: Ästhetische und metaphorologische Schriften*, a.a.O., S. 435–454, hier S. 440.

30 Hans Blumenberg: *Paradigmen zu einer Metaphorologie*, Frankfurt am Main 1998, S. 44.

31 Ebd.

Anlass dafür.<sup>32</sup> Da Blumenberg insofern auch eine »Metaphorologie der Technik«<sup>33</sup> anregt, hätte eine Verschränkung der Perspektiven in Schmitz' und Stiegler's Textauswahl nahegelegen: Am Beispiel des Renaissancegelehrten Leon Battista Albertis zeigt Blumenberg etwa, dass das mimetische Technikkonzept mit einer »Richtung der Metaphorik« konform geht. Denn im Mimesisparadigma herrscht auch metaphorisch die »Derivation des Künstlichen vom Natürlichen.«<sup>34</sup> Man hätte es also durchaus auch editorisch auf eine Inversion von Rhetorik der Technik und Technik der Rhetorik anlegen können.

Und schon in den *Paradigmen* kommt Blumenberg auf das Husserl'sche Grundproblem der Technisierung aus dessen *Krisis*-Schrift (1936) zu sprechen: die Diskrepanz zwischen Leistung und Einsicht oder Vollzug und Sinnbezug, was in *Technisierung und Lebenswelt* (1963) zentral wird.<sup>35</sup> Am schlichten Beispiel einer elektrischen Türklingel, die zur *blackbox* wird, macht Blumenberg augenfällig, worin die Tücken einer Technisierung liegen, die uns nur mit ihren Effekten konfrontiert und auf Auslösefunktionen reduziert: Sachverstand und Sachbeherrschung treten auseinander. Technik präsentiert sich als das »Immer-Fertige«, kaschiere ihre Funktion in einer »Sphäre von Gehäusen« (ST 189), liefere »Geltungsfiktionen« (ST 190) aller Art und senke sich mittels einer »Mimikry«-Eigenschaft als quasi-natürlich in unsere Lebenswelt ein. Das Zurückweisen dieser Selbstverständlichkeit ungefragten *blackboxings* ist nun Aufgabe der phänomenologischen Methode, wie es – bei anderen Theoriebezügen – derzeit auch die Technik- und Wissenschaftstheorie diskutiert.<sup>36</sup> Die Phänomenologie dient sich hier regelrecht als Therapie an, die den Technisierungsprozess mit seinen »vergessenen und überspielten Rückfragen« (ST 191) konfrontiert und so zu anders gearteten Sinnexplikationen kommt. Blumenberg folgt Husserl, wo dieser Technisierung als Prozess der Methodisierung und Operationalisierung von Kenntnissen in Verfahren und Apparaten beschreibt, setzt sich aber ab, wo Husserl solche Prozesse wissenschafts- und kulturkritisch als Verlustgeschichte ausdeutet.<sup>37</sup> Blumenberg zeigt sich dort als unnachgiebiger Leser, wo er Husserl vorwirft, die unendliche phänomenologische Sinnrekonstruktion sei einem endlichen Wesen auferlegt, das dieses nur durch Funktionalisierung des schon Geleisteten erreichen könne. Dieser temporalen Antinomie müsse man sich aber stellen: Die Phi-

32 Ebd., S. 12.

33 Zur methodischen Verschränkung von Technisierung und Metaphorisierung siehe: Alexander Friedrich: »Daseinsgrundprobleme. Blumenbergs Metaphorologie als Kultur- und Technikphilosophie«, in: Michael Heidgen, Matthias Koch, Christian Köhler (Hg.): *Permanentes Provisorium. Hans Blumenbergs Umwege*, München 2015, S. 75–92, hier S. 90f.

34 Blumenberg: *Paradigmen*, a.a.O., S. 98.

35 Ebd., S. 109.

36 Vgl. Bruno Latour: *Die Hoffnung der Pandora. Untersuchungen zur Wirklichkeit der Wissenschaft*, Frankfurt am Main 2002, S. 222f. Für Heidegger, der hier die Referenz ist, treten die Dinge erst mit einer Störung aus ihrer »Zuhandenheit« und werden regelrecht »aufsässig«: Martin Heidegger: *Sein und Zeit. Neunte Auflage*, Tübingen 2006, § 16, S. 74f.

37 Vgl. Edmund Husserl: *Die Krisis der europäischen Wissenschaften*, a.a.O., S. 51–53.

losophie mag sich ihrer Konsequenz entziehen, so Blumenberg in seiner Radikalisierung Husserls, Wissenschaft aber erzwingt sie in ihrem zeitlichen Vollzug. In Blumenbergs zeitkritischer Perspektive ist Husserls Sinnverlust daher »in Wahrheit ein in der Konsequenz des theoretischen Anspruchs selbst auferlegter Sinnverzicht.« (S. 194)

Hier liegt eine entscheidende Wendung: Was Husserl als zu bekämpfenden Verlust beklagt, wird bei Blumenberg zum partiell akzeptablen Sinnverzicht, denn dieser ist der zu entrichtende Preis des epistemisch-technischen Fortgangs selbst. Wieder klingt der Zeitfaktor an, wenn sich vor dem Phänomenologen die Schere zwischen Wissenschaftszeit und Daseinskapazität auftut, die in Rechnung zu stellen sei. Damit ändert sich für Blumenberg auch die Rolle des Philosophen: Dieser rücke vom Präzeptor in die Nachhut; statt der Rolle des Avantgardisten pflege er die Tugenden der Arrièregarde.<sup>38</sup> Der Philosoph verwalte den »Schatz« der durch die »Technisierung übersprungen Sinnstrukturen« (S. 197), was ihn unverkennbar in ein Nahverhältnis zum Historiker als Erforscher einer »vergangenen Zukunft« bringt.<sup>39</sup> Seine Aufgabe ist, Kontingenzbewusstsein und Möglichkeitssinn zu schärfen, um dergestalt die technische Welt mit ihrer »Entselbstverständlichung« (S. 199) in Beziehung zu setzen, was heißt: vergessene Sinnbezüge- und -überschüsse in die Gegenwart zurückzuspielen.

Eine Variante der »Entselbstverständlichung« kann schließlich die Analyse solcher manifesten und latenten Antriebe von Technisierungsprozessen sein, die im Rücken der Akteure erst den Nachgeborenen in aller Deutlichkeit vor Augen treten. Blumenberg – der die Gedanken 1966 beim Freiburger Historikertag vortrug –, schlägt, da unempfänglich für methodische Dogmen und ideologische Determinanten, ein Zirkelverfahren ohne Vorentscheidung vor, bei dem die Fundierungsverhältnisse ambivalent sind. Es bleibt fallweise zu entscheiden. Im Kern geht es um Zirkelprozesse zwischen Geist und Materie (oder: Wissen und Technik), die je nach Antrieb fundiert sind. Blumenberg interessiert sich für die temporale Form dieser Bedingungsgefüge: Technisierungsgeschichten könnten in Kategorien wie »Beschleunigung« und »Verlangsamung«, »Aneignung« und »Entfremdung« beschrieben werden. Sie könnten gleichermaßen »erlitten« wie »ergriffen« werden (ST 232), was den Blick für proleptische und analeptische Zeitverhältnisse wie konkurrierende Handlungsmächte öffnet. Es wird sinnfällig, dass Blumenberg – anders als Zeitge-

---

38 Zur in der Blumenberg nahestehenden Ritter-Schule gebräuchlichen Formel vom Philosophen in der Nachhut: Marquard: »Exile der Heiterkeit«, in: Marquard (Hg.): *Aesthetica und Anaesthetica. Philosophische Überlegungen, a.a.O.*, hier S. 60. Auch die historische Epistemologie sieht sich als Erforscherin einer vergangenen Zukunft: Georges Canguilhem: *Wissenschaft, Technik, Leben. Beiträge zu einer historischen Epistemologie*, Berlin 2006, S. 60.

39 Vgl. Reinhart Koselleck: *Vergangene Zukunft. Zur Semantik geschichtlicher Zeiten*, Frankfurt am Main, 1979, S. 12f.

nossen aus dem »strukturalistischen Feld«<sup>40</sup> – sich nicht von menschlicher Handlungsmacht verabschieden mag. Das Beharren räumt zumindest die Möglichkeit ein, Umfokussierungen auf den Gegenstand einzuleiten.

Blumenberg liefert drei Beispiele für wechselnde Antriebe: Der Bau von Wolkenkratzen in der modernen Metropole etwa ginge einher mit dem Problem des Vertikalverkehrs (vgl. ST 245). Nicht so sehr Bodenspekulation (marxistisches Argument) stünde im Vordergrund, als der Wandel von der Waren- zur Informations- und Dienstleistungsökonomie. Es gehe laut Blumenberg um Aktentransit, also Datenverkehr per Lift, der neue Architekturen und Arbeitsformen begründet habe, für die sich auch eine neuere Mediengeschichte interessiert.<sup>41</sup> Ein Beispiel, demgemäß Modell und Entwurf als Antrieb der Neugierde zu gelten haben, ist für Blumenberg die kontraintuitive Geschichte von Blaise Pascals und Gottfried Wilhelm Leibniz' Rechenmaschinen. Diese seien – entgegen der gängigen Annahme – als Modelle des Denkens, als Explikation des Denkvorgangs gedacht, nicht aus ihrem Nutzeffekt heraus entwickelt worden. Was also zunächst Modell war, schlug in eine Operationalisierungsgeschichte um. Aus dem Nebeneffekt wird unverhofft Entlastung gewonnen, aber zugleich werden Metamorphosen des Denkens angestoßen, die auch das Bild verändern, das wir uns vom menschlichen Denkvorgang machen. Blumenberg zufolge berührt die Entlastungsgeschichte durch den Rechner damit Wertungsfragen: »Denn zu dieser Geschichte gehört nicht nur der Geist, der die Technik bewirkt, sondern auch der, den sie bewirkt.« (ST 249) Das zielt auf einen Rückwirkungsprozess, der nicht nur den habitualisierten Umgang mit Geräten, sondern den Status von Theorien selbst betrifft. Unter dem Druck ihres unerwarteten Erfolges büßen Theorien ihren Modellcharakter und heuristischen Wert als Erklärungen ein und werden stattdessen direkt in die »Funktion von *Potentialen*« (ST 249) gezogen, die auf Wirklichkeitseinwirkung abstellen.

Bei Blumenberg setzt sich jedoch eine andere Antriebserklärung durch, die – wie Odo Marquard nahegelegt hat – Rückhalt in seinem Lebensthema der Lebenszeitknappheit findet.<sup>42</sup> Schon in der *Geistesgeschichte der Technik* (1966/67) führt Blumenberg die Zeitrelation als hermeneutisches Instrument ein, um seiner Technisierungsgeschichte eine eigene Begründung zu geben: das Zeitgeschäft (vgl. ST 250f). Später, in *Lebenszeit und Weltzeit* (1986), spricht Blumenberg von der »Enge der Zeit«: von dem »Mißverhältnis«, dass »ein Wesen mit endlicher Lebenszeit unendliche Wünsche hat.«<sup>43</sup> Blumenberg legt den Akzent nun auf den »Zeitgewinn als An-

40 Hierzu der Epilog des ebenfalls 1966 erschienen Klassikers: Michel Foucault: *Die Ordnung der Dinge. Eine Archäologie der Humanwissenschaften*, Frankfurt am Main 1974, S. 462.

41 Vgl. Andreas Bernard: *Die Geschichte des Fahrstuhls. Über einen beweglichen Ort der Moderne*, Frankfurt am Main 2006.

42 Vgl. Odo Marquard »Entlastung vom Absoluten. In memoriam Hans Blumenberg«, in: Odo Marquard (Hg.): *Philosophie des Stattdessen. Studien*, Stuttgart 2000, S. 108–120, hier S. 117f.

43 Blumenberg: *Lebenszeit*, a.a.O., S. 71–72.



trieb des technischen Willens«<sup>44</sup> und schlägt vor, Technisierung durch ein allgemeines Kompensationsgeschäft zu erklären: Lebensfristverlängerung plus Erlebnisanreicherung bietet erfolgreiche Technisierung dem Individuum an (vgl. ST 271). Im Hintergrund dieser These läuft eine ideengeschichtliche Debatte mit: Wenn es für Blumenberg einen *homo compensator* im Sinne der Ritter-Schule geben sollte – an die er hier kritisch anschließt –, dann zunächst und vor allem in Bezug auf dessen begrenzten Zeithorizont. Lebenszeitknappheit wäre somit Blumenbergs spezifischer Beitrag zu jener Liste ›moralisch neutralen Übels‹, von der Odo Marquard einmal im Zusammenhang des *homo compensator* sprach.<sup>45</sup>

Blumenbergs Vorschlag für eine Phänomenologie der Technik läuft darauf hinaus, deren Funktion als ›Zeitscherenkompensation‹ zu beschreiben, insofern sie die Divergenz zwischen Lebenszeit und Weltzeit zwar nicht stillzustellen, so aber aufzuschieben oder aus dem Bewusstsein herauszuschieben vermag. Die Ambivalenzen dieses Zeithandels sind Blumenberg bekannt: Zeitgewinne tendieren – in vom Tertiärsektor dominierten Ökonomien – dazu, von Ent- in Belastung, von Anreicherung in – Blumenberg wird drastisch – »Terrorisierung mit vermeintlichen Möglichkeiten« (ST 272) umzuschlagen. Eine Überproduktion an »spektakulärer Zeit« bietet erhöhte Intensitäten, entpuppt sich aber als blockierend, wo sie den Beigeschmack von Zeitraub annimmt.<sup>46</sup> Ein im Anhang der *Schriften zur Technik* abgedrucktes Nachlassblatt Blumenbergs treibt hierbei ein ironisches Spiel mit der Vision einer – für ihn – kommenden Welt von ›Ereignissimulatoren‹: neue »irreale Objekte« (ST 298) würden in die Welt gesetzt, die in Form simulierter ›Verwöhnarenen‹ um unsere knappen Daseins- und Geldressourcen buhlen und dabei, in umgekehrter Richtung, die Welt ressourcentechnisch von den Menschen entlasten soll.<sup>47</sup> Später hat Blumenberg diese Probleme wieder aufgegriffen und sich gefragt, ob solche Formen einer »Mittelbarkeit zur Welt« nicht – ganz im Sinne von Husserls Technisierungsproblem – mit dem »Verzicht auf die volle Intensität der Erfahrung« bezahlt werden müssten.<sup>48</sup> Auch hier scheint die Formel, angesichts von Erfahrungsderivaten und Sinnübersprüngen aller Art, zu lauten: Sinnverzicht für Zeitgewinn.

Das Zeitthema, auf das die Technikfrage in Blumenbergs Werk zusteuert, macht die ›Endlichkeitsnachdenklichkeit‹ des Autors deutlich, die vermutlich auch deshalb

44 Ebd. S. 147.

45 Odo Marquard: »Kompensation«, in: Joachim Ritter und Karlfried Gründer (Hg.): *Historisches Wörterbuch der Philosophie. Band 4: I–K*, Darmstadt 1976, S. 912–918. Sowie: Odo Marquard: »Homo compensator. Zur anthropologischen Karriere eines metaphysischen Begriffs«, in: Marquard (Hg.): *Philosophie des Stattdessen. Studien*, a.a.O., S. 11–29, hier S. 22f.

46 Hier klingen überraschende Nähen zur neomarxistischen Zeitkritik der 1960er Jahre an: Guy Debord: *Die Gesellschaft des Spektakels*, Berlin 2013, S. 136f.

47 Die Digression erinnert an die literarische Vision vom »bio-adapter«, einem kybernetischen Uterus, der fortlaufend individuelle Lustimpulse für Jedermann mittels »servo-narziss« erzeugt: Oswald Wiener: *die verbesserung von mitteleuropa, roman*, Reinbek bei Hamburg, 1969.

48 Vgl. Blumenberg: *Lebenszeit*, a.a.O., S. 73.



jeder methodischen oder theoretischen Modelleuphorie den Wind aus den Segeln nimmt: Sein Werk – das zeigen die *Schriften zur Technik* – arbeitet mit Verzicht- und Akzeptanzfiguren und meidet das Hyperbolische, sucht aber Denkspielräume auf, wo sie sich ergeben.<sup>49</sup> Als Rest bleibt daher die nie ganz vergehende Frage wie Endlichkeitseinsicht und Antizipationsvermögen ins Gleichgewicht zu bringen sind. Wie alle Autoren greift Blumenberg angesichts von offenen Fragen, die in Verlegenheit bringen, auf Literatur zurück, da diese, wie Blumenberg in seinen *Lebensthemen* (1998) nahelegt, »mehr Gestalten, sich zu äußern« hätte, »als irgendein Zustand von Bewußtsein.«<sup>50</sup> Max Frisch, dessen *Homo faber* (1957) formal wie thematisch eine Parallelaktion zu Blumenbergs Technikphilosophie darstellte, lässt seinen Protagonisten nach dem eingangs erwähnten Flugzeugabsturz schließlich eine Odyssee erleben, die nicht anders denn als »Erschütterung« bezeichnet werden kann und in seinen Umwegen denen Blumenbergs nahekommmt.<sup>51</sup> Am Ende dieses Zeitromans der Nachkriegszeit, den man als typisch für das bezeichnen kann, was einmal das »technische Zeitalter« hieß und dessen Erwartungshorizont schon zu den »vergangenen Zukünften« gehört, findet sich der Protagonist Faber in einer griechischen Klinik wieder. Er hat eine Krebsdiagnose, wartet auf die Operation, schreibt Journal. Die Zufälle, die der Autor für ihn vorgesehen hatte, haben ihn weit aus seiner Lebenswelt getragen und konfrontieren auch ihn mit einem Zeitproblem, das nicht mehr abzuweisen ist. Die letzten Seiten des *Homo faber* (1957) stehen für den existentiellen Ton und die Sorgeskultur einer Epoche, die ebenso in Blumenbergs *Schriften zur Technik* zu spüren ist und für die Blumenberg einmal die Entdeckung der »immanenten Zeitlichkeit« als Kern ausgemacht hat.<sup>52</sup> Die Technisierung, die Faber verkörperte, forderte dabei zwar die Zeitlichkeit des Lebens heraus, aber hielt doch letztlich keine hinreichende Antwort auf die Sorge um eben diese bereit. Faber jedenfalls schreibt am Ende, nun per Hand statt Maschine, über seine Entdeckung der »immanenten Zeitlichkeit« seines Daseins ins Journal: »im Wissen, daß ich erlösche im Licht über Ginster, Asphalt und Meer; standhalten der Zeit, beziehungsweise Ewigkeit im Augenblick. Ewig sein: gewesen sein.«<sup>53</sup>

49 Vgl. Hans Blumenberg: »Nachdenklichkeit«, in: Deutsche Akademie für Sprache und Dichtung, Jahrbuch, Heidelberg, 1980, S. 57–61.

50 Hans Blumenberg: *Lebensthemen*, Stuttgart, 1998, S. 167.

51 Frisch: *Homo faber*, a.a.O., S. 22.

52 Hans Blumenberg: *Die Sorge geht über den Fluß*, Frankfurt am Main 1987, S. 220.

53 Frisch: *Homo faber*, a.a.O., S. 199.

»Vom Dreigestirn über mir zur Technik in mir«  
Zur Neubestimmung unseres technischen Welt- und  
Selbstverhältnisses

**Erich Hörl (Hg.): *Die technologische Bedingung. Beiträge zur Beschreibung der technischen Welt*, Frankfurt am Main 2011, 414 S.**

Mit seinem lesenswerten Band *Die technologische Bedingung* versammelt der Herausgeber Erich Hörl *Beiträge zur Beschreibung der technischen Welt* aus französischen, italienischen, angelsächsischen und deutschsprachigen Diskussionszusammenhängen. Hörl selbst hat mit seiner »Einführung« vielleicht den Beitrag mit dem größten Anspruch verfasst. Denn er gibt den versammelten Beiträgen nicht nur einen Rahmen, sondern stiftet Programmatik und Tradition einer »neuen«, mit der Medienphilosophie verschwisterten Technikphilosophie, die sich in mehreren Hinsichten von eher analytisch, aufklärerisch, ethisch ausgerichteten Technikphilosophien (wie etwa VDI-naher, niederländischer und nordamerikanischer Provenienz oder auch der Technikfolgenabschätzung) unterscheidet. Diese werden zwar nicht direkt adressiert, aber im Zuge eines Generalangriffs auf sozialphilosophische Kategorien mit-abgefertigt und als antiquiert ausgewiesen.

Hörl stellt das Verhältnis von »Technik und Sinn« (S. 7) ins Zentrum seines Programms, um jenes mit Heidegger und Simondon und gegen »die dogmatische philosophische Einstellung, die noch bis zu Husserl und zur Frankfurter Schule reichte« (S. 8) neu zu fassen. An diesem Zitat erkennt man, dass Hörl sein Programm aus einer vehementen Abgrenzung und einer mehrteiligen Positionierung in der zeitgenössischen Theorielandschaft entwickelt, die teils implizit, teils explizit vorgenommen wird. Neben seiner generellen Verabschiedung des sozialphilosophischen, von Zweck-Mittel-Kategorisierungen ausgehenden Denkens, setzt er auf die strukturalistische Kritik an Humanismus und Subjektphilosophie und sucht die Nähe zu den *Science and Technology Studies*. Von dezidiert anti-hermeneutischen oder post-hermeneutischen Ansätzen, und damit auch von Kittlers Medienarchäologie, unterscheidet sich Hörls Programmatik durch den positiven Bezug auf Subjektivität und Sinn (und damit auf Semantik und Hermeneutik). Hörl strebt, die überlieferten Kategorien der Aufklärungsphilosophie auf eine Weise zu re-formulieren, dass sie den zeitgenössischen »Objektlagen« (S. 8) angemessen sind. Dabei versucht er, diese Neuformulierung aus der Kritik des bisherigen, modernen »Sinnregime[s]« (S. 10)

zu gewinnen, dessen Zusammenhalt das »Dreigestirn« aus »Arbeit, Negativität und Bedeutung« stiften würde, welches wiederum von Derrida in seiner Hegel-Lektüre dekonstruiert worden sei (S. 18).

Mit Heidegger und Simondon sind es drei Wendungen, die Hörls Programmatik gegenüber der umschriebenen philosophischen Tradition vollzieht. Erstens erkläre Heidegger gegen die Vorstellung, Sinn werde vom Subjekt gestiftet und auf die Welt projiziert, »alle Bedeutsamkeit grundsätzlich zu einer Sache artefaktischer Verweisungszusammenhänge« (S. 8). Diese Wendung vom Subjekt zu Objektkulturen, wechsele zweitens von einem universalen Singular zu einem historisch gefassten Plural, da mit Heidegger auch »die unhintergehbare Geschichtlichkeit und Dynamik von Objektlagen« (ebd.) erkannt sei. Mit Simondon werde daran anschließend, drittens, ein genuin technisches Verständnis von technischen Objekten entwickelt und so das anthropologisch-instrumentelle Verständnis von Technik zersetzt. Simondon zeige, dass der Ausschluss technischer Objekte aus dem bürgerlichen Verständnis von Sinn und Kultur (siehe dazu auch den Archiv-Text in diesem Jahrbuch von Werner Sombart »Technik und Kultur«) von diesem anthropologisch-instrumentellen, und hierdurch un-technischen, weil ökonomischen Verständnis der Technik abhängt, genauer, dass der Ausschluss mit der »epistemologische[n] und ontologische[n] Strukturierungsmacht des »Paradigmas der Arbeit« einhergehe, welches wiederum auf der »sinngeschichtliche[n] Zentralposition des hylemorphistischen Schemas« (S. 18) aufsetze, demzufolge sich endliche Substanzen aus Form (*morphē*) und Stoff (*hylē*) zusammensetzen. Indem Simondon den »verfahrenstechnischen Ursprung« dieses Schemas im »Formgebungsprozess der Ziegelproduktion« aufgewiesen habe, habe er es von seinem fälschlich zugesprochenen Status einer »anthropologische[n] Primordialität« befreit und somit den Blick auf ein genuin technisches Verständnis von Technik ermöglicht. Gegen die »ergebnis- und finalitätsfixierte und eben darin relations-, vermittlungs- und objektvergessene Aktion« des Arbeitsparadigmas mache Simondon in seiner genealogischen Perspektive die Technizität, das heißt, die genuine Funktionsweise von technischen Objekten, stark. Diese Perspektive gruppiert und schematisiert »die« abendländische Philosophie »von Aristoteles bis zur Frankfurter Schule« als substanzlogisches und anschauungsorientiertes Denken, das gut zur »handwerklichen und bäuerlichen Welt des arbeitenden Menschen«, aber bereits nicht mehr zur »äußerst mediatisierten industriellen« (S. 14) und keineswegs zur heutigen, kybernetisierten Welt passe.

Es ist Hörl zu Gute zu halten, dass er nicht nur Autoren geladen hat, die seinem Heideggerianisch-Simondistischen Programm in Gänze folgen. Baecker, Karafyllis und de Carolis argumentieren eigentümlicher, während die Beiträge von Galloway, Thacker, Hanson und mit Abstrichen auch Hayles' und Lashs von einer Wahlverwandtschaft zeugen und Nancy, Barthélémy, Stiegler und Neyrat sehr nah bei Hörls Programm zu stehen scheinen. Der kleinste gemeinsame Nenner aller Autoren be-

steht wohl darin, die Kybernetisierung (als umfassende, alles mit allem vernetzende Computerisierung) sowie die Konvergenz zeitgenössischer Schlüsseltechnologien (Nano-, Bio-, Informations-Technologie und Neurowissenschaften) zum Anlass einer Neubestimmung unseres Weltverhältnisses und Selbstverständnisses zu nehmen – also zeitdiagnostisch zu verfahren. Dieser Band stellt insbesondere die Neufassung von Subjektivität ins Zentrum. Wer sich für ausführliche Beschreibung der »Heraufkunft« (S. 12) der neuen vernetzten Objektkulturen interessiert, sei auf die informativen Fußnoten Hörls verwiesen. Auch bezüglich der Auseinandersetzung mit den philosophischen Gegnern finden sich hier aufschlussreiche Verweise.

*Jean-Luc Nancy* kritisiert in »Von der Struktion« recht pauschal »die« abendländische Philosophie, wobei er auf kosmologische Denkmodelle abhebt, die er wohl eines theologischen Technomorphismus' überführen will (»göttlicher Baumeister, »Uhrmacher-Gott«, »Konstrukteur und Techniker«, »platonischer Demiurg«, S. 70). Er stellt hierfür die Leitdifferenz zwischen Technik und Natur in den Mittelpunkt, welche ein »Vorstellungsgefüge, eine ganze Repräsentationsstruktur« gewesen sei, »die das westliche Denken organisierte« (S. 59). Nancy behauptet, diese Leitdifferenz gehe auf Aristoteles' Verhältnisbestimmung von *techné* und *physis* zurück, bei der Technik als etwas bestimmt werde, was »der Natur etwas hinzufügt und Zwecke eröffnet, die dieser unbekannt sind«, wobei entscheidend sei, dass über diese Bestimmung der Technik sogleich »die Idee selbst dieser »Natur« konstruiert« wurde: »ihre Immanenz, ihren Selbstzweck, ihr Gesetz der Entfaltung« (ebd.). Hier sieht man, dass man eine solche pauschale Kritik an einer Art »Gesamtpaket« namens abendländische Philosophie nur um den Preis falscher Zuschreibungen beziehungsweise der Verdunkelung epochaler Unterschiede bis zu ihrer Unkenntlichkeit haben kann: Die Idee, Technik könne etwas völlig Neues schaffen, was der Natur »unbekannt« sei, ist eine zutiefst neuzeitlich-moderne Idee. Bei Aristoteles findet sich eine solche Gegenüberstellung bekanntlich nicht, sondern eine Analogie, in welcher der physische Kosmos als das Umfassendere gedacht wird. In Aristoteles' *Physik*, Buch 2, Kap. 8 (199a) heißt es etwa:

»Wenn z.B. ein Haus zu den Naturgegenständen gehörte, dann entstünde es genau so, wie jetzt auf Grund handwerklicher Fähigkeit; wenn umgekehrt die Naturdinge nicht allein aus Naturanlage, sondern auch aus Kunstfertigkeit entstünden, dann würden sie genau so entstehen, wie sie natürlich zusammengesetzt sind. Wegen des einen ist also das andere da. Allgemein gesprochen, die Kunstfertigkeit bringt teils zur Vollendung, was die Natur nicht zu Ende bringen kann, teils eifert sie ihr (der Natur) nach.«<sup>1</sup>

Nancy jedenfalls geht zeitdiagnostisch dann weiter davon aus, dass das moderne Paradigma der Konstruktion (Urbanisierung, Industrialisierung) »Zwecke und Mittel zunehmend konsubstantiell werden« lässt – dass also Zwecke zu Mitteln werden und

1 Aristoteles: *Physik. Vorlesungen über die Natur. Erster Halbband: Bücher I–IV*, übers. und hrsg. von Hans Günther Zekl, Hamburg 1987, S. 89.

Mittel zu Zwecken (S. 56) –, und somit der Prozess des Konstruierens mit einem Prozess des Dekonstruierens Hand in Hand gehe. Nancy bringt hier den Begriff der »Struktion« ins Spiel, der jenseits der Dialektik von »Konstruktion« und »Dekonstruktion« stehen soll. Was dieses Konzept an Beschreibungsmacht bringen könnte, deutet er allerdings nur an: »Die Struktion bietet eine Un-Ordnung an, die weder das Gegenteil einer Ordnung ist noch ihre Zertrümmerung: Sie situiert sich anderswo, in dem, was wir Kontingenz, Zufälligkeit, Zerstreuung, Irren nennen und was genauso die Namen Überraschung, Erfindung, Chance, Zusammentreffen, Übergang verdient. Es handelt sich um nichts anderes als um die Kopräsenz oder besser das Mit-Erscheinen all dessen, was erscheint, sprich: dessen, was ist.« (S. 67). Gemeint ist eine Ordnung ohne Koordination, ein »Mitdasein« als »ein nur kategoriales und nicht existentielles ›Mit‹: das schlichte, reine Nebeneinander, das keinen Sinn ergibt.« (S. 62) Inwiefern uns diese Erfassung all dessen, was ist oder erscheint, helfen soll, unser heutiges kybernetisches Zeitalter besser zu verstehen, bleibt offen.

*Gilbert Simondon* variiert in dem erstmalig in deutscher Übersetzung vorliegenden Aufsatz »Die technische Einstellung« die aus seiner Schrift *Die Existenzweise technischer Objekte* (MEOT) bekannte Diagnose eines Missverhältnisses zwischen kulturellem Bewusstsein und Technik. Er plädiert nicht nur für die Verbreitung eines angemessenen, weil genuin technischen Technikverständnisses, sondern dafür, allen Bereichen der Kultur (»kognitive Schemata«, »affektive Modalitäten«, »Ordnung des Willens«) aus einer technischen Einstellung heraus zu begegnen. In Simondons radikaler Perspektive sind gesellschaftliche Probleme (zum Beispiel Entfremdungseffekte) nicht in Abkehr von Technik, sondern durch Verbreitung der technischen Einstellung zu lösen. Um Simondons Plädoyer zu verstehen, benötigt man Antworten auf diese zwei Fragen: Worin besteht das genuin technische Technikverständnis und wie soll es verbreitet werden? Was Simondon in MEOT ausführt, findet man hier an Beispielen vorgeführt. Das angemessene Technikverständnis hebe nicht auf die Dienlichkeit technischer Objekte ab, sondern *erkenne* sie in ihrem Funktionieren an. Auf dem »Gebiet der Theorie« (S. 73) und den »Schemata des Verstehens« (S. 74) sei die technische Einstellung bereits vorhanden und fruchtbar, etwa in Form von mechanischen und kybernetischen Modellen. So kritisiert Simondon Hersteller wie Konsumenten dafür, Automobile als soziale Statussymbole, als ökonomische Waren zu handeln und sie nicht allein aufgrund technischer Normen, das heißt ihrer Funktionsweise, weiterzuentwickeln (vgl. S. 89). Auf gesellschaftlicher Ebene bestünde eine Anerkennung der technischen Objekte und ihres Funktionierens etwa darin, neue technische Produkte nicht isoliert auf den Markt zu werfen, sondern vom Funktionieren der entsprechenden technischen Objekte aus zu denken und das heißt immer: ein ganzes technisches Netz des Funktionierens im Blick zu haben (Automobile-Tankstellen-Straßen...). Die Existenzweise technischer Objekte allein an technischen Normen auszurichten hieße dann auch, diese nicht wegzuworfen, sobald sie

aus der Mode gekommen sind, sondern im Idealfall so zu modularisieren, dass ein Fortschreiben ihrer Funktionalität durch den aufgeklärten Techniknutzer immerfort möglich bleibt.

Eine gelungene Einführung in Simondons Technikphilosophie bietet *Jean-Hugues Barthélémy* in »Simondon – ein Denken der Technik im Dialog mit der Kybernetik«. Um einen genuin technischen Begriff von der Technik zu entwickeln, gehe Simondon methodisch von »einer dreifachen Analogie zwischen Technik und dem Lebendigen« (S. 95) aus:

»erstens die ›Individualisierung‹ des technischen Objektes wie des Lebewesens; zweitens die Analogie zwischen der Funktionsweise des erfundenen Objekts und dem Zusammenspiel geistiger Schemata des Erfinders als einem Lebendig-Denkenden; drittens die ›phylogenetische Abstammungslinie‹ technischer Objekte« (ebd.).

Aufgrund dieser methodischen Analogie stehe Simondon im Dialog mit der Kybernetik, die er gleichwohl kritisiere, weil diese Technik und Leben schlicht gleichsetze. Barthélémy zeichnet mit den drei Kernbegriffen »Individualisierung«, »Konkretisierung«, »Naturalisierung« Simondons Genealogie des technischen Fortschrittes nach, welche sowohl Raum für ursprüngliche Zwecksetzung durch Konstrukteure oder andere Akteure als auch für die »Annahme einer Transzendenz des erfundenen Objekts gegenüber den ursprünglichen Verwendungsabsichten« lässt. Barthélémy präzisiert dann, wie man Simondons Technikphilosophie gesellschaftspolitisch zu verstehen hätte, was aus Simondons Auseinandersetzung mit der Kybernetik Wiewers hervorgehe. Während dieser eine rein technizistische Gesellschaftssicht habe, versuche Simondon zu erhellen, dass das Problem des Technizismus gerade darin liege, dass man »Finalität« nicht als technische Kategorie verstehe, sondern fälschlicherweise als moralische oder religiöse. Hierdurch pflöpfe man der technischen Entwicklung falsch verstandene absolute oder unbedingte Zwecke auf, die der technischen Entwicklung jedoch immer genuin fremd bleiben müssten, weil diese wesentlich eine offene sei (vgl. S. 107).

Für *Bernhard Stiegler* liegt in »Allgemeine Organologie und positive Pharmakologie« die zeitgenössische Signatur einer Gesellschaft darin, wie diese es schafft, das »technische System zu adoptieren, es einzuführen und zu unterhalten« (S. 110). Unter einem technischen System versteht er mit Bezug auf den Technikhistoriker Bertrand Gille »ein Ensemble von Beziehungen funktionaler Interdependenz zwischen technischen Objekten [...], wobei diese Beziehungen um eine Technik herum metastabilisiert sind, die in einem geographischen Verbreitungsgebiet während eines bestimmten Zeitraums dominiert« (ebd.). Was er hierbei mit technischen Objekten und Technik im Singular meint, lässt er ebenso offen wie die Frage, was er mit »metastabilisieren« meint. Unsere Zeit zeichne sich jedenfalls durch »Globalisierung« aus, wobei diese nicht mehr als ein »Prozess«, sondern als »vollendete Tatsache« zu verstehen sei (S. 111), welche »einerseits auf der Planetarisierung des technischen

Systems und andererseits auf der ebenfalls planetaren Finanzialisierung des Kapitals« (ebd.) beruhe. Gemäß seiner marxistisch-psychoanalytisch inspirierten Zeitdiagnose führe diese Globalisierung zu einer »Zerstörung der Kultur« (S. 120) und des »Geist-Wertes« (S. 112). Auch wenn Stiegler mit dem »technischen System« beginnt, bezieht er sich doch meist auf ein Konglomerat aus technischem und ökonomischem System, so dass man sich vor dem Simondonschen Hintergrund der säuberlichen Trennung von Technik und Ökonomie fragt, wie Stiegler hierzu steht. Teilweise scheint seine Kritik vor allem auf die Neoliberalisierung der heutigen Wirtschaftsform zu zielen (vgl. S. 119), auch wenn er das praktisch vollständige Zusammenfallen des »technische[n] Werden[s]« mit dem »Zur-Ware-Werden jeder nur erdenklichen Sache« beobachtet. Man erfährt über das Verhältnis von technischem und ökonomischem System nur so viel, dass »die Planetarisierung des technischen Systems« die Globalisierung des ökonomischen Systems ermöglicht habe (S. 111) und ihrerseits durch »einen tiefgreifenden Wandel der Funktion der Schrift innerhalb dieses technischen Systems« (S. 121) effektiv ermöglicht wurde. In seinem genealogischen »Parcours« von den Anfängen der Zivilisation bis in die heutige Zeit verweist er darauf, dass das jeweilige »mnemotechnische System«, also die »symbolische und geistige Macht« als »Schnittstelle zwischen dem technischen und dem sozialen System« fungiert sowie deren Anpassungsbedingungen festlegt und reguliert (S. 125). Für seine These der Globalisierung durch Grammatisierung scheinen hiernach zwei Aspekte wesentlich: die Grammatisierung der Schrift (im Derridaschen Sinne) sowie die Nutzung des technischen Systems als globalisierte Mnemotechnik. Diese in technische Systeme verlagerten Mnemotechniken gelte es in eine »allgemeine Organologie« als Theorie des kybernetischen Zeitalters, deren Praxis Stiegler positive Pharmakologie nennt, mit einzubeziehen.

*Frédéric Neyrats* »Das technologisch Unbewusste. Elemente für eine Deprogrammierung« setzt dazu an, mit Gotthard Günther eine Ontologie jenseits der zweiwertigen aristotelischen Logik zu skizzieren, die es erlaubt, schlechte Dualismen wie Technik-Kultur, Technik-Natur beiseite zu stellen und den »Bereich des Menschen zu dekonstruieren«, ohne ihn dabei »zu annullieren« (S. 166). Hierzu geht er von Simondons Umdeutung des an Aristoteles' Bestimmung von *physis* und *techné* (vermeintlich) anschließenden Verhältnisses von Natur und Technik aus, welches man als Denk-»Schema der gestörten Identität« (S. 150) verstehen könne; wie bei Nancy bleibt der Aristoteles-Bezug hier unklar, da hier gegen das moderne Gegensatzpaar Natur-Technik argumentiert wird und Aristoteles *physis* und *techné* gar nicht vorkommen. Neyrat pointiert hier das moderne Verhältnis von Natur und Technik dahingehend, dass es zum einen als Gegensatz gedacht wird, der aber zum anderen immer als ein solcher verstanden werde, den es eigentlich in einer Identität von Natur und Technik aufzuheben gelte. Weil diese Aufhebung des Gegensatzes aber nicht gelingen könne, stehen Natur und Technik im modernen Denken in einer »gestörten



Identitätsbeziehung«. Ihre Identität bleibe immer nur partiell, weil Technik in ihrer Nachahmung der Natur einerseits nie so gut wie diese selbst werden könne und Technik andererseits in ihren Möglichkeiten über die Natur hinausgehe (vgl. S. 151). Simondons methodische dreifache Analogie von Technik und Leben unterlaufe diese Opposition von Technik und Natur. Für Simondon seien das Technische und das Künstliche nicht identisch, sondern das Künstliche ein notwendiger Aspekt des Technischen, der auf den künstlichen Entstehungsprozess der Technik durch Menschenhand rückverweise. »Künstlichkeit bzw. Artifizialität« sei das, was technische Objekte daran hindere, vollkommen natürlich zu werden. Die aristotelische Unterscheidung lässt sich also als eine zwischen künstlichen und natürlichen Objekten verstehen; wobei erstere »isoliert und heteronom« und letztere »autonom« seien (S. 153). Das technische Objekt tendiere in seiner Evolution zur natürlichen Autonomie, die es jedoch – aufgrund eines notwendigen Restes an Artifizialität (»Schnitt, Isolation, Abstraktion«, S. 154) – niemals vollständig erreichen kann. Für Simondon könne ein isoliertes Objekt kein autonomes Objekt sein, weil seine Existenzweise funktional auf eine umweltliche Relation beziehungsweise ein ökologisches System angewiesen bleibe. Artifizielle Pflanzen seien heteronom, weil ihre Existenzweise an Laborbedingungen und dergleichen rückgebunden sei. Mit Günthers dreiwertigen Logik will Neyrat dann der »ontologischen Unabhängigkeit transklassischer Maschinen« gerecht werden, indem eine dreifache Transzendenz angesetzt wird: »die Transzendenz der Objekte [Natur], die der Subjekte [Mensch] und schließlich die der »Reflexionsprozesse« [Technik]« (S. 166). Der Clou hierbei sei, dass entgegen humanistischer Positionen Reflexion und Kognition einem eigenständigen ontologischen Bereich zugewiesen werden, so dass nichts mehr die »Identität von (>irreflexiblem) Objekt und (Reflexions-)Prozess« verbieten könne (S. 167). In diese Ontologie baut Neyrat nun eine vierte Schicht ein und zwar die des technologisch Unbewussten, an dem er zwei Seiten unterscheidet: Ein *Hyperjekt*, als weder Subjekt noch Objekt und ein *Holojekt* als sowohl Subjekt als auch Objekt. Nach dieser ontologischen Spielerei verspricht er eine »Diagnostik und Lösung« auf politischer Ebene, die sogleich enttäuscht: Sein Vorschlag »toxische Materialien als unerwünschte Substitute« (S. 173) zu verbieten, klingt sympathisch, doch unterschlägt er damit einhergehende theoretische wie praktische Schwierigkeiten. Als fuße ein wesentliches Problem der Regulierung von »gentechnisch veränderten Organismen« nicht darauf, überhaupt nach wissenschaftlichen Kriterien (relativ zu technischen Möglichkeiten und dem Stand des Wissens) definieren zu können, was ein solcher Organismus genau ist und was nicht.

Der Luhmannianer *Dirk Baecker* steht mit seiner Draufsicht auf den Technikdiskurs des 20. Jahrhunderts in »Technik und Entscheidung« quer zu den anderen Beiträgen. Resümierend stellt er fest, die Theoriebildung habe sich ausgehend von einem Technikverständnis als »Einrichtung einer Sequenz von Ereignissen«, die

»wiederholbar abgerufen werden kann« insbesondere von Fragen nach dem »Sozialverhalt« und dem »Zeitverhalt« von Technik faszinieren lassen (S. 179). Der Sozialverhalt würde deswegen als ein notwendiger erkannt, weil eine wiederholbare Sequenz »eingerichtet werden muss« und man »dafür sorgen muss, dass sie verfügbar ist.« Baecker betont, hinter dieser Einrichtung von Sequenzen stünden Entscheidungen; im Minimalfall die Entscheidung »für das Funktionieren und gegen das Nichtfunktionierende« (ebd.) oder die Definition von »Anfangs- und Endzuständen« (S. 180). Üblicherweise rückten diese Sozial- und Zeitverhältnisse jedoch in den Hintergrund, weil beispielsweise das »Gelingen einer Technik [...] auf eine *Natur der Sache* zugerechnet wird und erst in zweiter Linie auf das Geschick des Handwerkers, Künstlers oder Ingenieurs« (S. 181). Die Leistung des Technikdiskurses des 20. Jahrhunderts bestehe darin, so Baecker weiter, mit der Kritik an Technik als »Kontaktverlust, Vereinfachung und Erkenntnis« (S. 182) die »Frage nach der Technik« aufgeworfen zu haben (S. 183), und zwar als Frage danach, »wie die Technik *welchen* Unterschied trifft und was dieser Unterschied über die Welt aussagt« (ebd.), wobei es auch um die Frage des Verhältnisses von »Freiheit und Bindung« (S. 190) gehe. Mit Gotthard Günther weist Baecker solche Technikbegriffe zurück, die zu stark auf Kausalität setzen und formuliert über den Gedanken einer »Kopplung von Ding und Medium« (ebd.) einen »realistischeren« (S. 187) Technikbegriff mit moderaten Freiheitsgraden: »Technik [...] ist die Einrichtung von Selektivität im Medium der Beobachtung ihrer Alternativen« (S. 191).

Ausgehend von der anthropologischen These einer Koevolution von »Mensch und Werkzeug« (Leroi-Gourhan) interessiert sich *Katherine Hayles* in »Komplexe Zeitstrukturen lebender und technischer Wesen« für die Transformation menschlicher Aufmerksamkeit durch digitale Medien. Vor dem Hintergrund kognitionswissenschaftlicher Studien zu »nichtbewusste[n] und unbewusste[n] Handlungen [als] starke Quellen der Kognition« (S. 208) konzeptualisiert sie Aufmerksamkeit als »*Embodied Cognition*« (S. 209) und digitale Medien als technologische Umgebungen mit spezifischen Zeitraumstrukturen. Die Materialität dieser Umgebungen versteht sie als emergente Eigenschaften, die sich beständig aus dem Zusammenspiel von menschlicher Aufmerksamkeit und der Physikalität (physische Eigenschaften) der Umgebung ergeben. Heutige Umgebungen »in den USA und in ähnlich weit entwickelten Gesellschaften« (S. 212) würden sich durch die »Nutzung und Geschwindigkeit« von »Internet, Fernsehen und Filme[n]«, durch »vernetzte und programmierbare Maschinen, die sich in die Umwelt ausweiten [...] unter ihnen PDAs, Mobiltelefone, GPS-Geräte« sowie durch die »Verschaltung und Kopplung, das Data-Scraping und die Zugänglichkeit von Datenbanken« auszeichnen. Studien zeigten, dass die »Mechanismen der Aufmerksamkeit sich an schnellere Stimuli [moderner Bildwelten] angepasst« haben (S. 210). Im Ergebnis sei eine »Verschiebung im Aufmerksamkeitsspektrum weg von der stabilen Tiefenaufmerksamkeit hin zur unbe-

ständigen Hyperaufmerksamkeit« (S. 213) zu verbuchen, insbesondere bei jüngeren Generationen. Diese Verschiebung sei einerseits als positive Anpassung an veränderte Umweltbedingungen zu verstehen, andererseits dürfe das Erbe der »Tiefenaufmerksamkeit« nicht aufs Spiel gesetzt werden (S. 214). Am Beispiel des multimodalen elektronischen Romans *TOC: A New Media Novel* (2009) von Steve Tomasula und Stephen Farrell, der sich durch seine »vielschichtige Montage« aus »Video[s], Textfragmenten, bewegte[n] Zeichnung[en] und Klänge[n]« sowie durch »ästhetische Brüche« und »diskontinuierliche Erzählstrukturen« (S. 195) auszeichne, geht Hayles abschließend den »literarischen Strategien« (S. 194) nach, mit denen sich diese Transformationen explizit sichtbar und somit einer reflexiven Auseinandersetzung zugänglich machen ließen.

Nicole C. Karafyllis schlägt in »Das technische Dasein. Eine phänomenologische Annäherung an technologische Welt- und Selbstverhältnisse in aufklärerischer Absicht« vor, das Konzept des Homo Fabers so zu aktualisieren, dass es den jetzigen biotechnisch-kybernetischen Verhältnissen angemessen wird, und quasi wieder als *role model* einer »Selbstvergewisserung mit Hilfe von Artefakten« (S. 229) dienen könnte. Sie reaktiviert damit eine Figur, die Andere mit dem Paradigma der Arbeit gerne untergehen ließen. In ihrer Rekonstruktion der Begriffsgeschichte des Homo Fabers weist Karafyllis nach, dass »der Mensch« in dieser Figur »mit der Natur konzeptionell verbunden« sei (S. 250) und zwar mit den zwei Zuschreibungen einer Natur als »mittelbare Unmittelbarkeit« und als »Widerständigkeit« (S. 251). Diese Zuschreibungen würden jedoch durch aktuelle Biotechniken in Frage gestellt. Zentral hierbei sei, dass im Zuge der Biofaktisierung Technik ihre Äußerlichkeit verliere, wenn sie »in lebenden Körpern als technisierte Physis mitwächst und dem Menschen nicht mehr nur ein Gegenüber ist« (S. 230). In dieser Unkenntlichkeit der Technizität könne Technik nicht mehr als »Geschichtszeichen« (S. 264) im kantischen Sinne fungieren und verliere ihr aufklärerisches-hermeneutisches Potential einer Selbstvergewisserung, »wenngleich« das »heuristische« Potential des Ausprobierens »im Labor der Expertinnen und Experten« noch verfügbar bleibe. Karafyllis pointiert die Diagnose eines Verlustes von Anschaulichkeit und Erfahrung des Vollzugs technischer Mittelhaftigkeit, indem sie darauf hinweist, dass Menschen sich unter jetzigen Bedingungen »eher als Teil einer Züchtungsgeschichte verstehen« müssten, »denn als Teil einer Artefaktgeschichte, die sie selbst gestaltet haben und in der etwas Äußeres aus guten Gründen kreativ hergestellt wurde« (S. 262). Karafyllis folgert hieraus ein hohes Maß an historischer Verantwortung des Einzelnen, »sich der Unverfügbarkeit und Nichttechnizität der Ermöglichungsbedingungen des Biotechnischen zu vergewissern« und die eigene »Urteilkraft« zu schärfen, die auf einem gesellschaftlichen Diskurs über die »technische Eingriffsmöglichkeiten in Lebewesen« und deren »Wünschbarkeit« aufbauen müsse.

Alexander R. Galloway wechselt in »Black Box, Schwarzer Block« zur Frage nach einer zeitgenössischen Form von Kritik und stellt dafür zwei Formen von Kritik als zwei »Arten von Black Box« heraus: Die erste, moderne Form, funktioniere nach Art der »Chiffre«, die zweite, postmoderne, funktioniere nach Art der »Funktion«. Die »Logik« der Chiffre lege eine Kritik nahe, die *unter* oder *hinter* einer »mystischen Hülle« einen »rationalen Kern« (S. 269) freilegen will, indem sie diese mystische (gemeint ist wohl mythische) Hülle decodiere. Diese Form der Kritik, wie sie Descartes, Kant, Marx oder Freud exerziert hätten (vgl. S. 271), sei typisch für die Moderne und laufe heutzutage ins Leere, weil sie erstens ein Objekt *isolieren* müsse, um es von seiner »mystischen« Hülle zu befreien, und zweitens in das Innere oder in die Tiefen des Objektes *eindringen* oder *vordringen* müsse, um es zu decodieren. Beides sei in der jetzigen, kybernetischen Objektkultur nicht möglich, weil das Wesentliche der Objekte nicht mehr in ihrer Dinghaftigkeit, sondern in ihrem Netzwerkcharakter liege, und weil sich die postmodernen Black Boxes schlicht nicht öffnen und so entzaubern ließen. Die praktische Unmöglichkeit des Eindringens und somit der Entzifferung meint Galloway ganz buchstäblich, wie er mit der »historischen Vignette« der Entstehung des Begriffs Black Box im Zuge militärischer Operationen im Zweiten Weltkrieg verdeutlicht. Prototypen der postmodernen Black Box seien Kriegstechnologien »wie Radar, die dem Feind nicht in die Hände fallen sollten« und vorsorglich mit einem »Selbstzerstörungsmechanismus ausgestattet« (S. 272) waren. Wie Warren McCulloch berichtet, lag die Herausforderung der Kybernetiker der ersten Stunde deswegen darin, Erkenntnisse mittels »nichtinvasiver Beobachtung« aus diesen Black Boxes der Feinde zu ziehen, weil sie schlicht explodierten, wenn man sie zu öffnen versuchte. »Kybernetik, Operations Research, Behaviorismus, neuronale Netzwerke, Systemtheorie, zelluläre Automaten, Spieltheorie und verwandte Disziplinen« stünden entsprechend für eine neue Epistemologie, die der »Opakheit« der neuen Objektkultur angemessen sei. Da diese Black Boxes keine Einzelphänomene seien, sondern wir uns generell in einer Kultur des »Blackboxing« (S. 273) wiederfänden, bräuchten wir neue Formen des politischen Protestes. Galloway verweist diesbezüglich auf das französische Verfasserkollektiv »Tiqqun«, das »eine vollständige Unterbrechung des Machtkreislaufs über die politische Nichtteilnahme« (S. 275) erreichen will. Galloway kennzeichnet diese Haltung, »keine Forderung« (ebd.) zu haben, als »Politik der Erscheinung« (S. 277), die dadurch provoziere, dass sie, indem sie Repräsentation verweigert, die »Frage des Umgangs mit dem Nichtrepräsentierbaren« abbilde (S. 278). Galloways Vorschlag provoziert Rückfragen, etwa folgender Art: Ist unsere Objektkultur *praktisch* tatsächlich so homogen, wie es die »kybernetische Hypothese« (S. 268) einer Totalität des Blackboxings suggeriert oder braucht es vielfältigere Beschreibungen? Ist die Haltung, keine Forderung zu stellen, die einzige angemessene Form einer politischen Kritik? Hieße das, politischer Protest muss unter heutigen neoliberalen Bedingungen

zwangsläufig zur Ästhetik werden? Welche Rolle spielen welche technischen Objekte und Netze hierbei? Könnte eine praktische Form von Kritik darin bestehen, andere Objektkulturen zu schaffen? Wie müssten diese aussehen?

*Massimo de Carolis* ist neben Galloway einer der wenigen, der in »Technowissenschaften und menschliche Kreativität« die Frage nach der heutigen Möglichkeit (politischer) Kritik ins Zentrum seiner Überlegungen stellt. Seine Zeitdiagnose hebt den Aspekt der Wissensformen heraus. Die Technowissenschaften unterliefen nicht nur die im 19. Jahrhundert organisierte Trennung von Geist und Natur; sie hätten auch, und darin liege ihre kulturpolitische Relevanz, mit den Idealen der Aufklärung gebrochen. Gemäß der Aufklärung, so de Carolis mit Blick auf Bacons Utopie *Nova Atlantis*, müsse man die Natur zum Wohle der Menschheit technisch beherrschen und domestizieren, wobei diesem Eingreifen in die Natur strikte Grenzen gesetzt werden (S. 284–285). Die technowissenschaftliche, prinzipiell grenzenlose Optimierung des Menschen löse sich von dieser humanistischen Einstellung und fuße auf einem Züchtungsparadigma, dessen kulturelle Wurzeln in »Platons Mythos vom »Hirtenkönig«« lägen und welches mit der »eigentliche[n] Wende« zum »Neoliberalismus« eine biopolitische Form angenommen hätte. Mit Foucault stellt de Carolis klar, dass sowohl das »Faszinationspotential« als auch die praktische Macht der technowissenschaftlichen Regierungstechniken darauf basierten, dass »sowohl der Anspruch der gesellschaftlichen Apparate auf Steuerung als auch der Wunsch der Individuen, kreativ zu handeln, gleichermaßen – wenn auch auf unterschiedliche Art und Weise – an den technologischen Innovationen interessiert« (S. 288) seien. Wo bisherige Kritikformen von einem Interessenskonflikt von Staat und Individuen ausgegangen seien, hätten wir heute eine effektive Überschneidung »zwischen den Interessen der großen biopolitischen Netze und den intimsten Passionen der Individuen« (S. 289), was nicht bedeuten würde, dass es keine verschiedenen, opponierenden Interessen mehr gäbe, sondern dass neue Technologien potentielle Konflikte durch die Gewährleistung verschiedener Nützlichkeiten durch dasselbe Mittel und Medium praktisch stillstellen. Den Ort einer neuen Kritikform findet de Carolis dann nicht wie Galloway in der Ästhetik des Nichtrepräsentierens, sondern im blinden Fleck des technowissenschaftlichen Paradigmas, das die menschliche Natur aus epistemologischen Gründen auf einen »empirischen Tatbestand« reduziere, indem man diese von »Freiheit« zu »Kreativität« umdefiniere (S. 291). Kreativität lasse sich, anders als Freiheit, objektiv feststellen und werde nach dem Muster von Regel und Ausnahme konzeptualisiert: das Noch-nicht-technisch-Einholbare (das Menschliche) erscheine als Ausnahme von der Regel – und mehr nicht. Politisch sei der heutigen kybernetischen Lage eine »Kreative Demokratie«, wie sie John Dewey im gleichnamigen Essay von 1939 entwarf, angemessen, wobei noch unklar sei, »welche institutionelle Architektur« (S. 304) sich hierfür eigne. Die Aufgabe der Intellektuellen dabei sei jedenfalls, jenseits disziplinärer Grabenkämpfe gemeinsam eine »neue Konzepti-

on der Natur des Geistes« (S. 305) auszuarbeiten. Hierfür könne man das Kreativitätsparadigma mit Wittgenstein modifizieren, so dass man das spezifisch Menschliche darin sehen könne, in klugen Reaktionen auf Situationen neue Regeln einzuführen oder bestehende Regeln zu modifizieren (vgl. S. 298–299).

In »Vermittlung und Antivermittlung« erweitert *Eugene Thacker* den Gegenstand der Medientheorie um solche mediale Darstellungen, die »Medien« wie Fotoapparate, Kameras und Ähnliche, »in Kontakt mit dem Übernatürlichen« (S. 307) zeigen (etwa im Horrorgenre) und schlägt vor, diese Medien als Orte der Antivermittlung zu verstehen. Antivermittlung meint »eine Vermittlung, die sich sofort selbst negiert« (S. 315). Thacker geht von einem Medienbegriff als Vermittlung aus, der auf einer bestimmten Rezeption des Modells einer Signalübertragung von Punkt A zu Punkt B aus Shannons Informationstheorie basiert, und den er um die Antivermittlung ergänzen will, wofür er eine Typologie der Antivermittlung (»Tote Medien«, »Heimgesuchte Medien«, »Sonderbare Medien«) entwirft. Thacker wendet diese Erweiterung des disziplinären Spielfelds sogleich zeitdiagnostisch und setzt zu einer generellen Revision des kantischen Erfahrungsbegriffes an. Hiernach stellen sich in Thackers Argumentation verschiedene Schwierigkeiten ein, etwa, wenn er darauf anspielt, dass Wissenschaft und Technik ebenso »übernatürliche« Gegenstände hervorbringen würden, wie die Medien der Antivermittlung – zum Beispiel den globalen Klimawandel oder die Vorstellung einer planetarischen Auslöschung der Menschheit durch Atombomben (S. 330). Thacker macht es sich zu einfach, wenn er Kants Ding-an-sich zu einem (objektstufigen) Inbegriff all dessen macht, was das anschaulich Greifbare übersteigt. Wenn Kant die Grenzen des Erfahrbaren absteckt, bezieht er sich auf die Grenzen dessen, wovon und in welcher Weise wir (wissenschaftlich gesichertes) Wissen überhaupt erlangen können. Die subjektiven Vermögen des Vorstellens weisen das für uns Erfahrbare als Gegenständliches aus, worunter nicht nur das unmittelbar sinnlich Erfassbare fällt, sondern auch reine Begriffe und reine Anschauungen (z.B. mathematische), weswegen Thacker hier die Frage nach der Gegenständlichkeit von Dämonen und Klimawandel erörtern müsste, um zu zeigen, inwiefern und in welcher Hinsicht diese Kants Begriff von Gegenständlichkeit übersteigen. Thacker scheint dann das Medienmodell der Vermittlung als Informationsübertragung von Ort A an Ort B zum Modell von Erfahrung überhaupt machen zu wollen, um es in Erweiterung der Orte der Antivermittlung zu einer umfassenden Medientheorie auszubauen. Thacker meint, mit den Medien der Antivermittlung einen Übergang vom kantischen Objekt (Erscheinung) zum kantischen Ding-an-sich zu gewinnen – als könne man dem »negative[n] Begriff« (S. 321) des Dinges-an-sich einen »Ort« im »Raum« des Übernatürlichen zuweisen, von dem aus ein Signal gesendet werden könnte, welches dieses und die Medien der Antivermittlung in negativer Weise »vermittle«. Was bleibt vom transzendentalphilosophischen, das heißt kritischen Anspruch Kants nach einer solchen »Verweltlichung« seiner re-



gultativen Ideen übrig? Die Frage bleibt hier unbehandelt, klar wird aber, dass der Bezug auf die *Kritik der reinen Vernunft* unter dem Vorbehalt einer bestimmten (heideggerianischen) Lesart Kants steht, für die der Name Kant bloß als Chiffre steht.

Wer sich für das Innenleben dieser Chiffre »Kant« interessiert, freut sich über *Scott Lashs* Beitrag »Technik und Erfahrung. Vom Kantischen Subjekt zum Zeitsystem«, der über die Transformation des Erfahrungsbegriffs von Kant über die Phänomenologie bis zu den Theorien Stieglers und Badiou informiert. Der Bezugstext ist die *Kritik der reinen Vernunft*. Der hier entwickelte Erfahrungsbegriff – und mit ihm das moderne Subjekt – sei in zwei Schritten demontiert worden: Die Phänomenologie (Husserl, Heidegger) verzeitliche Kants Erfahrungs- und Subjektbegriff, indem sie seine Kategorien entlogifiziere und in den Bereich der transzendentalen Ästhetik verlege (Protention, Retention), wodurch die Beständigkeit der Erfahrung »verlustig« gehe (S. 338). Stiegler würde diesen Schritt mit seinem Konzept von Technologie als einer »tertiären Retention« und damit einer exteriorisierten kognitiven Leistung konsequent zu Ende führen. In einem zweiten Schritt würden Lacan und Badiou dann auch die Beständigkeit der reinen Anschauungsformen von innen aushebeln, indem sie darauf verweisen, dass der Raum nicht mehr euklidisch und die Zeit nicht mehr endlich sei. Kant beschreibe die reinen Anschauungsformen Raum und Zeit nach dem Muster einer geometrischen Figur und nach dem Muster arithmetischer Zahlreihen, also mathematischen Gegenständen (S. 351). Da für Kant (anders als für seine Zeitgenossen) entscheidend sei, dass mathematische Gegenstände nicht vollständig in analytischen Urteilen aufgehen, sondern auf synthetischen Urteilen aufbauen müssen – das heißt erfahrungsbezogen sind, erklären Lacan und Badiou Kants Anschauungsformen mit der modernen, erfahrungsunabhängigen Mathematik für antiquiert – ein Vorwurf, der sich auch im Wiener und Berliner Kreis findet. Leider diskutiert Lash weder diese Demontage Kants noch welche Konsequenzen dies für Kants Frage nach der Bedingung der Möglichkeit von Erfahrung hat. Um sich inhaltlich mit Kants Kritik auseinander zu setzen, könnte man spezifizieren, was genau eigentlich kritisiert wird. Geht es generell um Kants kritischen Anspruch, Geltungsansprüche von Wissen zu begrenzen? Geht es darum, dass er seine Verstandeskategorien transzendental deduziert (und diese nicht soziogenetisch wie etwa Durkheim und Mauss herleiten will)? Oder geht es um innenarchitektonische Umbauten seiner Kategorienlehre, etwa dahingehend, ob die Kategorien der Vielheit und Unendlichkeit integriert werden können? Lash scheint auf Letzteres abzuheben, ohne jedoch zu zeigen, dass Kants Architektonik notwendig an euklidische und arithmetische Anschauungsformen gebunden ist. In der Integration der Kategorien von Vielheit und Unendlichkeit sieht Lash die zentralen Herausforderungen einer zeitgenössischen Theorie der Erfahrung, weil Medienobjekte wie »Bilder und Informationen« sich der Vorstellung von endlichen Einheiten widersetzen würden, indem sie »räumlich allgegenwärtig und zeitlich – anders als in der Endlichkeit des Romans – an-



scheinend unendlich« seien (S. 335); die »Idee des Vielfältigen und Unendlichen« materialisiere sich also »im Genpool, in Information, in Hardware und Laserstrahlen« (S. 357). Hieraus ergeben sich die zwei zentralen Herausforderung einer zeitgenössischen Theorie der Erfahrung, nämlich einerseits die Virtualisierung der Objekte, zum anderen die Virtualisierung der subjektiven Erfahrung, und zwar in dem Sinne, dass wir (häufig) mit Effekten und Funktionalitäten operieren, ohne die physische Basis dieser Effekte, zum Beispiel den Mechanismus ihrer Funktionalität zu erfahren: »Wir stoßen auf eine Schnittstelle, aber wir erfahren, wir stoßen niemals auf einen Algorithmus.« (S. 336) – Programmierer würden dieser These wohl Gegenbeispiele aus ihrer Erfahrung entgegensetzen.

Im letzten Beitrag »Medien des 21. Jahrhunderts. Technisches Empfinden und unsere originäre Umweltbedingung« möchte *Mark B. Hansen* die Medientheorie so neuformulieren, dass sie einerseits der »radikalen Zerstreuung und Verteilung von Handlungsmacht« gerecht wird, ohne dabei andererseits das Unhintergehbare der Subjektivität aufzugeben, wie es Galloway und Thacker in »The Exploit« täten, deren Theorie des Elementaren er dennoch zum Ausgangspunkt nimmt. Hansen will diese um die spekulative Kosmologie Alfred N. Whiteheads erweitern, der eine Theorie einer radikalen Umweltlichkeit entwerfe (vgl. S. 368). Spekulativ sei Whiteheads Ansatz, weil er von einer Ebene aus denke, die weder erfahrbar noch auf direkte Weise einem Wissen zugänglich sei, nämlich die Ebene des Elementaren, die zugleich die Ebene des Ereignisses sei, welches immer »die Gesamtheit des Universums einschließt« (ebd.). Diese Gesamtheit des Universums sei der Hintergrund jedes »Empfindungsaktes« (S. 374). Der eigentliche Gegenstand von Erfahrung seien »Gesellschaften« (S. 376) und nicht Einzelwesen, die eine Extrapolation dieser elementaren Erfahrung darstellen. Hiervon ausgehend entwickelt Hansen eine Neuformulierung von Subjektivität als »umweltliche Handlungsmacht [environmental agency]« (ebd.), die immer schon mit Medien gekoppelt sei (vgl. ebd.). An die Stelle des Erfahrungsbegriffes rückt bei Hansen Whiteheads Begriff des Erfassens, welcher es erlaube, den Prozess der Konkretisierung von Einzelwesen und Erfahrungen aus der Gesamtheit des Universums, die Hansen auch als Totalität eines sensorischen Stroms von Daten adressiert, zu erklären. Hansen verspricht sich von diesem Ansatz, der Tiefendimension und Vernetzung heutiger Objektkulturen und »der atmosphärischen Wirkung heutiger Medien auf die Erfahrung« (S. 390) gerecht zu werden. Sein Ansatz lenkt den Blick auf die Schichten und Phasen der Prozesse von Individuation und Konkretisierung, die einer Zugänglichkeit von »innerer Selbstreferenz«, Akteuren und Dingen vorausgehen und diese bedingen. Er soll so erlauben, den Ort und die Weise der »atmosphärischen Wirkung heutiger Medien auf die Erfahrung« (ebd.) auszuweisen und untersuchen zu können.

Die Pointe der meisten der hier versammelten Beiträge soll darin bestehen, die Subjekt-Objekt-Leitdifferenz der Aufklärungsphilosophie auf eine Weise neu zu be-

schreiben, die es erlaubt, die medientechnische Bedingtheit von Wissen und Tun im kybernetischen Zeitalter zu reflektieren. Die meisten Autoren erachten es hierfür als wesentlich, (a) Objekte nicht als bloße Dinghaftigkeit im Sinne des vor uns liegenden, sinnlich Greifbaren (endliche Einheiten) zu verstehen, sondern Vernetzung, Verteilung und Umweltlichkeit heutiger technischer Umgebungen in den Vordergrund zu stellen. Diesbezüglich wäre es aufschlussreich, würde man die Ansprüche der neuen Medientheorie noch einmal mit avancierten Objekt- und Gegenstandsbegriffen kontrastieren, da sich hier teilweise der Eindruck einstellt, man opponiere eher Heideggers Zeug-Analyse als Kants Gegenständlichkeit. Die Dezentrierung und Verteilung von Subjektivität (b) ergibt sich hieraus spiegelbildlich, scheint es doch teilweise so, als wäre das kantische Subjekt nicht mehr als ein bloßes, mit Handlungsmacht ausgestattetes Ding gewesen. Diesbezüglich steht die Frage im Raum, ob »Kant's Challenge« nicht vielmehr auf dem Gebiet der praktischen Philosophie besteht und ob es nicht fruchtbar sein könnte, von dieser Warte her – an Stelle eines naturphilosophisch-theoretisch beziehungsweise epistemisch ausgerichteten Erfahrungsbegriff – die Dezentrierung des Subjekts anzugehen. Mit der Neufassung von Objekt und Subjekt geht freilich (c) eine Neufassung ihrer Beziehung als eine historische, im Sinne eines evolutionär verstandenen Anpassungsverhältnisses einher. Hier schließen sich Fragen nach den Voraussetzungen der (geschichtsphilosophischen) Grundannahmen an, welche den Geltungsanspruch der Zeitdiagnose im Kern treffen. Für eine weiterführende Diskussion könnte es möglicherweise dienlich sein, Teile des von Hörl mit Heidegger so sorgsam geschnürten Gesamtpaketes des »hermeneutische[n] Feld[es] der neuzeitlichen Weltinterpretation« (S. 14) wieder zu öffnen. Dies würde nicht nur dem möglichen Vorwurf entgegenwirken, dass hier in eine (scheinbar) versiegelte Blackbox Beliebiges hereininterpretierbar werde (in welcher Hinsicht lässt sich zum Beispiel »das« neuzeitliche Denken identisch mit »der« abendländischen Philosophie setzen? Reicht es, das Mittelalter auf eine dogmatische Aristoteles-Auslegung zu reduzieren? Sollte man Aristoteles' Kosmologie nicht vielleicht doch sorgfältig von der neuzeitlichen unterscheiden?), es könnte auch helfen, die eigenen Pointen in Bezug auf die heutige technologische Bedingung zu schärfen. So ließen sich auch unausgesprochene Fragen adressieren, zum Beispiel: Wie viel kantischer Transzendentalismus steckt in der Idee eines technisch-historischen Aprioris, die Hörl und andere in Anschlag bringen, und inwieweit harmoniert dieses konstitutionsphilosophische Konzept mit dem immanenzphilosophischen Anspruch der strukturalistischen Gewährsleute? Bedeutet die Absage an die »anthropologische Primordialität« von Hylemorphismus und Arbeit, dass beide Paradigmen überhaupt keine Rolle mehr spielen? Inwiefern geht Simondons Kritik an der ökonomischen Versklavung technischer Objekte über eine marxistische Kritik an der »falschen« Organisation von Produktionssystemen hinaus? Welches sind die stillschweigenden Voraussetzungen einer objektgeschichtlichen Zäsur der Kybernetisierung?

An welchen Stellen haben wir es mit einer (Medien-)Theorie zu tun, die ihre Modelle in Bezug auf definierte Wirklichkeitsausschnitte bildet, an denen ihre Tauglichkeit gemessen werden kann? Wo liegen die Grenzen einer solchen Theorie oder einer solchen Reflexion? Bedeutet Stieglers Gedanke, Globalisierung sei mittlerweile eine vollendete Tatsache, dass alle gleichermaßen von der Kybernetisierung betroffen sind? Ist gemeint, dass wir nichts ›Un-kybernetisiertes‹ tun, denken oder fühlen können, selbst wenn wir uns in archaisch anmutenden Situationen (zum Beispiel »Heimwerken, Basteln, Gärtnern und Kochen«, S. 235) wiederfinden? Leben wir nicht in einer Pluralität von Objektkulturen und entsprechenden Regimen, die möglicherweise untereinander eine Hierarchie bilden?

Hörls anregender und provokativer Sammelband spiegelt den Nerv der Zeit, sowohl in dem, was er diskutiert, als auch in dem, was unterschwellig durchscheint. Man kann deswegen auch einige Jahre nach seinem Erscheinen hoffen, dass er viele weitere Debatten, auch über ehemalige Schulbildungen hinweg, anregt. Dies gilt nicht zuletzt auch für die Frage nach dem »Dreigestirn« der hier von Hörl ausgelegten Programmatik: Wie stehen denn eigentlich (Objekt-)»Kultur«, »Medien« und »Technik« zueinander?

## Vorsprung durch Technik

### Bastler und Trickster als Gegenspieler der Systemtechnik

**Jan Friedrich: *Zusammenspiel mit der Natur. Wirklichkeit und Utopie einer spielerischen Technik*, Weilerswist 2015, 520 S.**

Es existiert ein weitverbreitetes Unbehagen an einer technologisch dominierten Kultur, die sich durch eine fatale Dialektik von Naturbeherrschung und Naturzerstörung charakterisiert sieht. Nicht selten mündet dieses Unbehagen in ein Ressentiment gegenüber der Technik *per se* oder kommt über Reflexionen, welche die technische Machbarkeit aller Dinge nur machbarer, d.h. verträglicher (Technikfolgenabschätzung, ethische Supplementierung des Technischen etc.) machen wollen, nicht hinaus. In seiner umfangreichen Studie *Zusammenspiel mit der Natur* unternimmt nun Jan Friedrich den Versuch nachzuweisen, dass sich die Frage nach der Technik in ihrer Fraglichkeit in dem Dualismus von Maschinenstürmerei und Maschinenoptimismus (oder: -fetischismus) keineswegs erschöpft. Im Grunde weist er beiden Positionen nach, einer spezifischen Technikvergessenheit aufzusitzen, weil sie technisches Denken/Handeln mit einer eminent wirkmächtigen, aber keineswegs zu verabsolutierenden Vorstellung von Technik als eines berechenbaren, objektivierenden und verdinglichenden Verfahrens in eins fallen ließen. Stattdessen den ›häretischen‹ Unterstrom einer spielerischen Technik, die mit der »Asymmetrie eines aktiven, zwecksetzenden und schöpferischen Subjektes und eines passiven und an sich zwecklosen Objekts bricht«<sup>1</sup>, zu exponieren: darin besteht der entscheidende Einsatz von Friedrichs Studie.

Der Bruch mit dieser gängigen und dominanten Asymmetrie impliziert dabei unter anderem, die natürlichen Dinge und Prozesse in ihrem widerständigen »Eigensinn«<sup>2</sup> anzuerkennen sowie technisches Denken/Handeln nicht länger als technizistischen ›Willen zur Macht‹ und zur Gewissheit zu konzipieren, sondern als eine komplexe Form der Findigkeit und ›Erfindsamkeit‹ (Nietzsche) im Zeichen von Improvisation, Kreativität und Bastelei. ›Vorsprung durch Technik‹ mithin, aber einer, der nicht die besinnungslose Effizienz meint, sondern den Sprung in einen ›porösen‹ Spielraum zwischen Mensch und Natur, Subjekt und Objekt, in dem man vor offe-

---

1 Jan Friedrich: *Zusammenspiel mit der Natur. Wirklichkeit und Utopie einer spielerischen Technik*, Weilerswist 2015, S. 16.

2 Vgl. dazu ebd., S. 473–481.

nen Anschlüssen und Möglichkeiten nicht je schon weiß, was und wie gespielt wird, und was sich in ihm alles ereignen könnte, wenn man darauf abstellt, »das Spiel in der Tiefenstruktur der Technik selbst aufzufinden«.<sup>3</sup>

Um dieses anspruchsvolle Programm zu entfalten, verhält sich Friedrich dabei gleichsam selbst wie einer der konzeptuellen Helden seines Buches, nämlich wie ein theorie- und technikgeschichtlich versierter Bastler: Er sondiert kritisch u.a. philosophische, ethnologische und psychoanalytische Diskurse, um theoretisch-praktische Materialien und Anschlüsse freizulegen, aus deren Montage sich dann die Umrisse einer spielerischen Technik ablesen lassen sollen (entscheidende diskursive »Bündnispartner« sind hier vornehmlich Bacon, Heidegger, Adorno/Horkheimer, Benjamin und Deleuze/Guattari). Als zentrale theoretische Knotenpunkte stellen sich dabei folgende Konzepte heraus, die nacheinander in den drei Teilen der Arbeit erörtert werden: Induktion, List, Wiederholung.

Im ersten Teil seiner Studie, »Heidegger, Bacon und das spielerische Potential der Induktion«, zeichnet Friedrich zunächst klar und prägnant Heideggers Beiträge zu einer Analyse abendländischer Technikversessenheit, die zugleich Seinsvergessenheit sein soll, nach. Friedrich macht zum einen Heideggers Volten gegen eine technische Seins- und Weltauslegung, die Natur einzig als »bestellbaren Bestand« und entqualifiziertes Energiereservoir in den Blick bringt, stark, versagt Heidegger dann aber letztlich die Gefolgschaft, wo dieser technisches Handeln als solches unter »ontologischen Generalverdacht« stellt, um sich stattdessen in die technikfreie Zone einer unverfügbaren, prozessualen *physis* zu retten. Dass, entgegen Heideggers Unterstellung, auch die Wissenschaft denken kann, dokumentiert Friedrich in seiner – durch Klaus Heinrich und Charles Whitney angeleiteten – Lektüre von Bacons *Novum Organon*. In Bacons methodischer Orientierung am induktiven Verfahren erblickt Friedrich nämlich die Grundlegung eines Denkens »fallibler Fallstudien«,<sup>4</sup> in dem Natur nicht abschließend bzw. in ausbeuterischer Absicht »bestellt«, vielmehr in ihrer unabschließbaren Offenheit ausgestellt wird. Friedrich spricht hier von der »Radikalität des induktiven Verfahrens selbst, in dem das *Niedrige, Feine und scheinbar Nutzlose* jederzeit das Allgemeine in Frage stellen kann«.<sup>5</sup> Überraschen muss es m.E. dabei, dass er es im Kontext seiner mitunter brillanten Bacon-Deutung unterlässt, Bacons *Nova Atlantis* in die Diskussion einzubeziehen. Das hätte nicht zuletzt dem im Untertitel seiner Studie genannten Utopie-Begriff – er bleibt in der Arbeit merkwürdig unterbestimmt – möglicherweise mehr Profil verleihen können.<sup>6</sup>

---

3 Ebd., S. 30.

4 Vgl. ebd., S. 92–99.

5 Ebd., S. 127.

6 Signifikant und nachteilig scheint mir hinsichtlich der Unterbestimmung des Utopie-Begriffs insbesondere zu sein, dass Friedrich Ernst Blochs umfangreiche Reflexionen über technische Utopien an keiner Stelle diskutiert. Vgl. Ernst Bloch: *Das Prinzip Hoffnung. Zweiter Band*, Frankfurt/M. 1979, S. 719–817. Hier dokumentiert Bloch, dass die technische Einbildungskraft

Der zweite Teil, »Die *Dialektik der Aufklärung*, der Trickster und das spielerische Potential der List«, diskutiert in der ersten Hälfte Adornos und Horkheimers geschichtsphilosophisches Narrativ der technischen Entwicklung zwischen Naturbeherrschung und gesellschaftlicher Herrschaft. Bleibt für Friedrich vieles an diesem Narrativ verbindlich, bemängelt er dennoch dessen fatale Tendenz zur Ausweglosigkeit. Insbesondere, so Friedrich, weil Adorno und Horkheimer durch bestimmte theoretische Vorentscheidungen über keinerlei Konzept einer nicht-instrumentellen List und über kein Konzept einer nicht ausschließlich bedrohlichen Natur verfügten, würden sie sich in letzter Instanz gezwungen sehen, die zivilisatorische Geschichte gleichsam im Modus einer »retrospektiven Fatalitätsillusion« (Raymond Aron) schreiben zu müssen. Dass aber der odysseischen Variante der List, für Adorno/Horkheimer Urbild aller technischen Überwältigung des Anderen, nicht das letzte Wort gegeben werden muss, entfaltet Friedrich dann in gelehrten, (vielleicht zu) ausführlichen Darlegungen zur mythologischen Trickster-Figur. Für Friedrich liefern die Trickster-Geschichten reichhaltiges Material für eine Theorie/Praxis des Vieldeutigen, Ambivalenten und Randständigen; sie liefern gleichsam Lehrstücke eines spielerischen Umgangs mit Natur, in denen die Dinge und Lebewesen als agonale Mitspieler eines selbst nicht-identischen, wandelbaren Subjekts ins Offene gelangen. Als Schwellenfigur von Natur und Kultur gibt der Trickster eine nicht-odysseische List zu denken auf, die in der instrumentellen Überlistung des Anderen nicht aufgeht.<sup>7</sup> Nicht selten fährt dieses Andere den Finten des Tricksters in die Parade. Missgeschicke und Fehlschläge, die der Trickster erleidet, schlagen dabei regelmäßig in Konstellationen um, in denen sich Neues ereignen kann, ohne vorab durch instrumentelle Handlungsabsichten intendiert worden zu sein. Eine entsprechende Episode aus dem Trickster-Zyklus der Winnebagos sei hier angeführt, die Friedrich folgendermaßen referiert und kommentiert:

»Der Trickster verfolgt ein Eichhörnchen, das ihn mit Anspielungen auf seinen Penis neckt, den er aufgrund seiner übermäßigen Länge in einer Box mit sich herumtragen muss. Als er sich in einem Baum verkriecht, schiebt der Trickster den Penis hinterdrein. Das Eichhörnchen nagt ihn Stück für Stück ab. Als er dies schlussendlich bemerkt, macht er aus dem abgenagten Rest nützliche Dinge für die Menschen. [...] Dass der Trickster betrogen wird, verschiebt ebenso wie die Rasanz seiner Verwandlungen den Fokus auf

---

sich nie bruchlos einem Imperativ der planen Machbarkeit gefügig gezeigt hat. Technische Utopien erweisen sich nicht selten als emanzipatorische Fabulationen in Sachen »Zusammenspiel von Mensch und Natur«.

7 Vgl. dazu vor allem das »Odysseus vs. Trickster« überschriebene Kapitel (in Friedrich: *Zusammenspiel mit der Natur*, a.a.O., S. 242–253), wo Friedrich die Paradigmen der herrschaftlich-odysseischen List und der polymorph-spielerischen List des Tricksters strukturell voneinander unterscheidet.

den Prozess der Transformation selbst. Die Trickster-Geschichten führen die Permanenz eines Verhaltens auf, das sich jeder Verdinglichung entzieht.«<sup>8</sup>

Man kann diese Sequenz symptomatisch deuten: ›Phallogozentrik‹ hat in der Trickster-Welt in letzter Instanz kein ›Herrenrecht‹. Instrumentelle Zwecksetzungen und souveräne Gesetzgeber-Subjekte sehen sich in ihr durch naturhafte Potentiale und Potenzen durchkreuzt, und der Trickster wäre schließlich die Figur eines technischen Vermögens, die diese Potentiale/Potenzen nicht als Mangel, sondern als Medium ihrer eigenen Findigkeit bejahen lernte – fröhliche Wissenschaft der Kastration abstrakten Verfügungswissens, nagender Zweifel gegenüber technizistischen ›Männerphantasien‹ und den bombastischen Erektionen instrumenteller Macht. Friedrich bringt so den Trickster nachdrücklich »als anschlussfähiges Modell eines alternativen Mensch-Natur-Verhältnisses«<sup>9</sup> in die Diskussion.

Der letzte Teil kreist um eine abschließende Bestimmung der von Benjamin, vornehmlich aus dessen *Das Kunstwerk im Zeitalter seiner technischen Reproduzierbarkeit* stammenden Formel eines Zusammenspiels mit der Natur. Seine zuvor erarbeiteten Begriffe und Perspektiven schreibt Friedrich so zuletzt in die Struktur und Praxis von Spielformen ein, deren Triebfeder er im Geschehen einer variierenden Wiederholung ausmacht.<sup>10</sup> Sieht Friedrich bereits in Benjamins suggestiven Hinweisen zur technischen Reproduzierbarkeit, zu einer nicht länger naturbeherrschenden ›zweiten Technik‹ und den Spielformen einer ›zweiten Natur‹ Perspektiven sich anbahnen, um eine emanzipatorische Form des Zusammenspiels von Mensch und Natur im Zeichen variierender Wiederholung zu denken, so sieht er Benjamin dennoch nicht alle Register ziehen, um die von ihm selbst bereitgestellten theoretischen Potentiale zu entfalten. Verkürzt gesagt sei Benjamin, so Friedrich, einer zu harmonischen Vorstellung des Zusammenspiels von Mensch und Natur aufgesessen, die sich an manchen Punkten kaum von fordistisch-repressiven, technisch-ökonomischen Automationsdispositiven unterscheiden lasse.<sup>11</sup> Die nach Friedrich von Benjamin nur angedeuteten Perspektiven eines Zusammenspiels im Zeichen variierender Wiederholung unternimmt Friedrich selbst anschließend im Umweg über u.a. Freudsche und Deleuzianische Beiträge auszuweiten. Das führt ihn an einer Stelle zu folgender paradigmatischer Definition der Ordnung bzw. Unordnung des Zusammenspiels:

»Die Struktur des Zusammenspiels ist geprägt durch die eigensinnigen Abstraktionen und Variationen der Spielenden, die sich in der Wiederholung wechselseitig zur Geltung brin-

8 Ebd., S. 233. Diese Episode dokumentiert drastisch einen für Friedrich wichtigen Sachverhalt: Der Trickster ist in seiner grotesken Körperlichkeit ein völlig in die Immanenz der Welt und deren Wechselfälle verstricktes Wesen. Vgl. ebd., S. 232.

9 Ebd., S. 285.

10 Vgl. ebd., S. 393–409.

11 Vgl. ebd., S. 359–384.



gen und sich dabei aufeinander einspielen, wobei dieses Einspielen keine endgültige, sondern stets nur flüchtige und provisorische Vermittlung ihrer Ansprüche darstellt.«<sup>12</sup>

Mit dem kurzen Abriss von Friedrichs Darstellung dürfte vielleicht schon deutlich geworden sein, worin m.E. die genuine Stärke seiner Arbeit zu sehen ist. Insbesondere in den jeweils zweiten Hälften seiner drei Teile präsentiert er eminent wichtige und weitreichende Elemente einer ›affirmativen‹ Kritik der Technik, die diese nicht von außen abstrakt negiert, sondern in technischen Strukturen und Handlungsvollzügen eine nie stillzustellende Offenheit freilegt. Friedrichs Ausführungen zu Bacons Induktion, zur Findigkeit des Tricksters und zum Spiel im Zeichen variierender Wiederholung geben etwas Entscheidendes über das Wesen und Werden der Technik zu denken auf, das man in entstellender Wiederholung eines Spinoza-Wortes über den Körper folgendermaßen pointieren könnte: Was die Technik vermag, hat noch niemand bestimmt – u.a. deshalb nicht, weil man sie von einem souveränen Vermögen, einem anmaßenden anthropozentrischen Schalten und Walten her gedacht und implementiert hat. Friedrich dagegen lanciert gewinnbringend die Idee, zu einer stets kommenden Technik und einer stets kommenden Natur unterwegs zu bleiben, d.h. in allem Wissen ein Nicht-Wissen, in allem Können ein Nicht-immer-schon-Können präsent zu halten.

Dies betont, seien abschließend dennoch einige Fragen eines lesenden Rezensenten angerissen, die an bestimmte problematische Aspekte der Arbeit rühren: So generös Friedrich in seiner Lektüre etwa mit Bacon oder der Trickster-Überlieferung verfährt, so verkürzt scheinen mir an entscheidenden Stellen seine Lektüren von Heidegger, Adorno/Horkheimer und Benjamin zu sein. Das führt dazu, dass Friedrich in deren Lektüre Auswege zu suchen gezwungen ist, die sich in ihrer Notwendigkeit allererst aus seinen eigenen, gelegentlich unnötig forcierten Lektüren ergeben. Um das nur an zwei Beispielen anzudeuten: in seiner Lektüre der *Dialektik der Aufklärung* kommt es zu einer nicht geringen Überbetonung der Ausweglosigkeit – darum soll etwa der Trickster Adorno und Horkheimer quasi aus deren fatalem Quietismus retten müssen. Nun ist die *Dialektik der Aufklärung* sicher keine Optimistenfibel, doch schon auf der Ebene der dialektisch-rhetorischen Darstellung des Zivilisationsprozesses selbst könnte man eine Form der emanzipatorischen List ansetzen (allgemeiner gesagt: dialektische Darstellung und dialektisches Denken sind für Adorno selbst genuine Formen der List). Auch ließe sich Friedrichs generelle

---

12 Ebd., S. 471. Ob Friedrich mit dieser Definition letztlich selbst einer allzu harmonischen Vorstellung eines Zusammenspiels ohne konstitutive Antagonismen entgeht, ließe sich diskutieren. Bei aller Betonung eines latent agonalen Zusammenspiels scheint mir etwa die Rede von »Symmetrie bzw. Gleichberechtigung der Gegner« (ebd., S. 490) oder der Sicherung der »Integrität der/des sich Verwandelnden« (ebd., S. 498) strukturell harmonisierend zu sein. Könnte nicht gerade hier Walter Benjamin seinerseits, exponierte man ihn vor allem als Denker des ›destruktiven Charakters‹, des Streiks und der integralen, profanen Vergängnis, die Rolle eines kritischen Korrektivs spielen?

These, Adorno und Horkheimer würden vornehmlich eine bedrohliche Natur kennen, schon dadurch nuancieren, dass in dem Buch die kreatürliche Solidarität zwischen dem geschundenen Polyphem und seinem Leithammel an einer Stelle zum Inbild der Utopie gerät – ein verschwindendes Detail vielleicht, und doch zugleich eine Nuance ums Ganze, die ihre Entwicklungsfähigkeit sicher freilich erst dann gewönne, wenn man die *Dialektik der Aufklärung* in der Lektüre nicht von anderen Texten Adornos zu stark isolierte. In Sachen Benjamin scheint mir insbesondere die ausgebliebene Diskussion des im *Kunstwerk*-Aufsatz entwickelten Konzeptes des *Optisch-Unbewussten* – Kreuzungspunkt von Natur, Kunst und Wissenschaft – wichtige Aspekte von Benjamins Ausführungen zu den Spielformen zweiter Technik und Natur nicht in den Blick geraten zu lassen. Dazu trägt auch die weitgehende Nicht-Berücksichtigung einer differenzierten Benjamin-Literatur in Sachen ›Spielraum‹ und ›zweite Technik‹ bei, die sich etwa mit den Namen Burkhardt Lindner und Miriam Bratu Hansen verbindet. In ihnen hätte Friedrich ›theoretische Bündnispartner‹ finden und deren Lektüren und Überlegungen für seine eigenen fruchtbar machen können.

Ein weiterer entscheidender Grund, warum Friedrich insbesondere Heidegger, Adorno und Benjamin für die ihn beschäftigende Idee einer spielerischen Technik nicht so stark machen kann, wie er sie machen könnte, und gelegentlich in allzu scharfe Opposition zu den ›positiveren‹ Figurationen jener Form der Technik bringt, liegt m.E. in einer konzeptuellen Grundentscheidung: der nämlich, die Beiträge der Kunst nicht systematisch oder zumindest in größeren Umrissen mitzudiskutieren. Nun äußert sich Friedrich einerseits explizit zu dieser Entscheidung zu Anfang seines Buches, wo er die Nähe künstlerischer Verfahren und Formen spielerischer Technik andeutet, um dann zu sagen, es hätte, würde man sie ausloten, »allerorten der Einwand gelauert: ›Ja, für die Kunst mag das alles gelten und richtig und fruchtbar sein, aber für die Technik?‹ Dem Künstler mag man das Spielerische zugestehen, aber dem Techniker? Genau mit solchen Einwänden aber wäre dem Konzept einer spielerischen Technik vorschnell die Spitze abgebrochen.«<sup>13</sup> – Aber sollte man diesem Einwand wirklich derart weitgehend Tribut zollen? Bräche man dem Konzept einer spielerischen Technik durch die zumindest andeutende Erörterung des Verhältnisses von Kunst und Technik wirklich die Spitze ab oder gerät man nicht zu schnell in die Gefahr, die Beiträge von Heidegger, Adorno und Benjamin zu halbieren, wenn man deren Überlegungen zum *Kunstwerk* unterbelichtet? Hätte die Berücksichtigung Adornoscher Reflexionen über musikalische Technik etwa keine produktiven Aspekte für einen differenzierten, nicht-technizistischen Technik-Begriff freilegen können? Wäre Heideggers Rede vom ›Urstreit zwischen Welt und Erde‹ in *Der Ursprung des Kunstwerkes* kein guter Kandidat, um die Rede vom Zusammenspiel mit

---

13 Ebd., S. 30.

der Natur nicht-harmonisierend zu artikulieren? Zumal Friedrich selbst völlig zu Recht mehr oder weniger explizit ästhetische Modelle aufruft, um sein Projekt einer spielerischen Technik zu lancieren: »Musikalische Improvisation«<sup>14</sup> gleich auf den ersten Seiten, später dann dokumentiert er das Nachleben der Trickster-Figur ausschließlich an Beispielen aus Literatur und Film.<sup>15</sup> Es wäre daher für die Erörterung einer spielerischen Technik sicher gewinnbringender gewesen, dem obigen Einwand gegen die Frage nach der Kunst nicht so schnell zu viel Kredit gegeben zu haben. Zumal eine solche Form des Einwands auch – genauso unberechtigt im Übrigen – für Friedrichs Trickster-Ausführungen gelten könnte: »Das Spielerische mag für mythische Figuren gelten, aber für die Technik?«

Kurz: Hier hätten weitere Potentiale bestanden, um nicht zuletzt die starre Trennung zwischen Kunst und Technik selbst zu unterlaufen. Sowenig man nämlich, wie Friedrich überzeugend darlegt, die Technik »technizistisch« verkürzen sollte, sowenig sollte man auch ästhetische Artefakte »ästhetizistisch« verkürzen – um stattdessen den Spielraum zu erkunden, wo ein Po(i)etisch-Werden der Technik und ein Technisch-Werden der Kunst ihre Stätte finden könnten.

Diese kritischen Anmerkungen als plane Kritik an Friedrichs Buch zu verstehen, wäre verfehlt. Es sind Fragen, die von ihm ausgehend eine gewisse Dringlichkeit erhalten, noch da, wo Friedrich sie selbst nicht ausführlich erörtert. In diesem Sinne mündet die Beschäftigung mit seiner Studie in eine Reihe von offenen Anschlüssen, einer Idee spielerischer Technik adäquat, die offene Anschlüsse als solche protegirt.

---

14 Ebd., S. 14.

15 Vgl. ebd., S. 290f.



Perspektiven, Paradoxien und Parodien.  
Philosophisches Denken in einer technisch verödeten Welt

**Peter Trawny: *Technik. Kapital. Medium. Das Universale und die Freiheit*, Matthes & Seitz, Berlin 2015, 191 S.**

Wie für (den frühen) Wittgenstein die Welt in Tatsachen zerfällt, so teilt sich für Trawny die Welt, das ist in seiner Sprache „die Idee-Materie-Matrix“ (I-M-M), in zwei nicht weiter auflösbare Kräfte, die als „poetische Topologie (pT)“ und als „mathematisch-technische Topologie (m-tT)“ ihr Sein determinieren bzw. sich nach Maßgabe ihrer Formationsbedingungen in sie „einschreiben“. Als gleichsam unendliche Substanz bilden Technik, Kapital und Medium (TKM) eine dicht miteinander verwobene Einheit, ein Universal, das für alles, das beansprucht, ein „posse-est“ (N. v. Cues), ein Sein-Können zu sein, notwendig verlangt, *technisch, ökonomisch* und *medial* vermittelt zu sein. Die unendliche Substanz ist Vermittlung. Technik, Kapital und Medium sind das diese bewegte Weltsubstanz schaffende Universal, d. h. produzierende und sich in sie einschreibende Kräfte, die weitere spezifische Universale, das Universal Wissenschaft, das Universal Natur, das Universal Mensch hierarchisch geordnet „integriert“ und „extregiert“. Wie beim christlichen Gott in drei Personen (Gott-Vater, Sohn und Heiliger Geist) handelt es sich um „die *eine* komplanare Bewegung“: den „intrinsischen Zusammenhang aller drei im jeweils Einen, in der *einen* Bewegung“ (40, 41).

Gleichwohl ist für den Herausgeber der „Schwarzen Hefte“ Heideggers<sup>1</sup> das TKM-Universal erst heute die alles determinierende, in sich bewegte und bewegende Weltsubstanz. Im historischen Spiel der Kräfte hat nämlich die mathematisch-technische Topologie (m-tT) die bis in die Neuzeit hinein vorherrschende poetische Topologie (pT) verdrängt, ohne endgültig über sie siegen zu können. Nur an den Rändern macht sie (pT) noch – ohne wirkmächtig zu sein – von sich reden.

---

1 Der 1964 in Gelsenkirchen geborene Philosoph gründete 2012 das Wuppertaler-Heidegger-Institut. Mit der Herausgabe der „Schwarzen Hefte“ belegt Trawny, dass der ohnehin im Verdacht des Antisemitismus stehende Heidegger auch nach 1945 einem jüdenfeindlichen Weltbild angehangen hat. In „Technik. Kapital. Medium“ geht es nicht in erster Linie um den Autor von „Sein und Zeit“. Im Zusammenhang des besprochenen Buchs ist Heidegger („Die Frage nach der Technik“) neben Marcuse („Der eindimensionale Mensch“), Habermas („Technik und Wissenschaft als Ideologie“) und Althusser („Ideologie und ideologische Apparate“) nur eine Art Hintergrundreferenz, um sich der Frage nach der Freiheit in unserer Gegenwart zu stellen.

Die poetische Topologie wird durch den Eros bestimmt, sie reflektiert Verhältnisse freundlich gewährter Nähe, es ist die weite Welt der Intimität – ausgehend von der einfachen wie treffenden Beobachtung, dass die Liebe eine poetische Kraft ist und entsprechend Narrative (Mythen, Erzählungen usw.) das Beflügelnde, Belebende und Bezaubernde, das im Eros steckt, am besten aufnehmen und zum Ausdruck bringen. Zwar determiniert TKM auch die Welt der Intimität, aber ihre vornehmlich auf Genuss- und Verfügungsmacht abgestellte Bearbeitung von Gefühlen und Gedanken kann die zuletzt in den Liebesverhältnissen liegenden Energien nicht entbinden (man denke an Marcuse), aber auch nicht erschöpfen. Es gibt einen nicht aufgehenden Rest, der von der mathematisch-technisch gestalteten und kapitalistisch forcierten Produktion des Lebens nicht erreicht wird. Es gibt Restbestände davon auch in der Religion und der Kunst, die im Fall der Religion eher als Anachronismus, in der Kunst vor allem als kapitalträchtige Anlage in die durch TKM verödete und sinnentleerte Welt hineinragen: in der selbst die ständig erneuerte Empörung über deren hektische Betriebsamkeit, vorgefertigte Lebensperspektiven, über massenhaftes Elend und globale Ausbeutung, über die Verwüstung der virtuellen und materiellen Räume, über deren Verwandlung in, um hier einen Ausdruck Marc Augés zu verwenden, „Nicht-Orte“ (Einkaufszentren, Parkplätze, Flughäfen, Krankenhäuser, Flüchtlingslager, Universitäten, Internet, Autobahn usw.) nichts ändert, sondern nur ein weiteres Mittel der Produktivitätssteigerung ist.

Mit der historischen „Umdrehung“ von pT zu m-tT verschiebt sich die Ordnung der Welt insgesamt. Es sind vier Schwellensituationen, die im Ausgang vom Mittelalter bis heute dazu geführt haben, „Kapital und Technik als Medium“ (29ff.) zu begreifen: „Alles ist vermittelbar, wird auf dieselbe Weise vermittelt“, was zur Folge hat, dass sich „die Indifferenz“ – qua Unterschiedslosigkeit, Gleichgültigkeit sowie Sinn- und Empfindungslosigkeit – „im subjektiven Weltverhältnis“ verfestigt (39). Ihren Höhepunkt im Binnenverhältnis des Subjekts erlebt die Indifferenzierung heute in der Pornographie, die wiederum eine besonders enge, normale patho-topologische Beziehung zur Technik unterhält. Zwar impliziert die Technik Zwecksetzungen, aber keinen Endzweck wie die Moral. Die Teleologie technischer Objekte liegt in fortschreitender Perfektionierung, sie ist anders als (die) Praxis allein an der Optimierung von Vorgängen interessiert. Ihr endloser Fortschritt besteht in Form stets überarbeiteter Technologien. Was mit dem Buchdruck und einer entstehenden Öffentlichkeit begann und in der industriellen Revolution seine Fortsetzung gefunden hat, durchdringt als „totale Mobilmachung“ – verstärkt durch zwei Weltkriege – alle Bereiche des Lebens und der Welt. Während die Natur – ein gravierender Unterschied – Individuen hervorbringt, produziert die Technik im Verein mit der Wissenschaft „Exemplare eines innovativen Modells“. Anders als Pflanzen, Tiere, Menschen kennt das technische Objekt keinen Verfall, keinen Verlust –, es geht kaputt, der Tod bleibt der Technik fremd, er bleibt dem alles berechnenden Denken ein un-

auf lösbares Rätsel. Anders gesagt, technische Objekte sind als serienmäßig hergestellte Produkte/Exemplare prinzipiell konsumier- und ersetzbar, sie können recycelt werden, der Prototyp ist die Maschine. Menschliche Individuen werden auf dieser historischen Stufe im Handlungs- wie Erfindungsraum technischer Systeme „beinahe unbedeutend“, obgleich die totale Mobilmachung durch Technik, Kapital und Medium das emanzipierte „freie und selbstverantwortliche Universal-Subjekt“ mehr denn je erfordert.

Eine erste Rückfrage: Warum ist das Subjekt moralisch, rechtlich, politisch usw. nicht auf der Höhe der Zeit? Warum hält die Entwicklung des menschlichen Universal-Subjekts der Macht und der Progression des Universals TKM nach der Eroberung von pT durch m-tT nicht Schritt – zumal in dem großen Erzähl- bzw. Deduktionsrahmen eines Spinozismus der absoluten Determination allen Seins und Denkens, der (vom Deck des Kreuzfahrtschiffs *MSC Poesia* (!), auf dem der Autor seinen Text schreibt) Ontologie und Epistemologie, Anthropologie und Geschichtsphilosophie, Strukturanalyse und Zeitdiagnose in einem großen Weltgedicht zusammenliest? Woher die massiven Ungleichzeitigkeiten zwischen einem technisch Möglichen und einem moralisch Nötigen in einem in sich weitgehend geschlossenen Universum?

Einerseits liegt in TKM alles klar und deutlich ausgebreitet vor unseren Augen. In TKM, dem *ordo rerum* ist die Ordnung und Verknüpfung der Dinge/Materien dieselbe wie in der Ordnung und Verknüpfung der Ideen (dem *ordo idearum*) – und zwar in absoluter Möglichkeit, die mit der Notwendigkeit zusammenfällt. Was ist, ist notwendig, wie es ist. Andererseits fällt das Universal-Subjekt in mehrfacher Hinsicht aus diesem einheitlichen Weltsystem heraus. In einer gravierenden Spätfolge der Umdrehung von pT zu m-tT hinkt das Subjekt in seiner Gesamtevolution hinter dem Rationalisierungsregime und seinem stahlharten Gehäuse der Hörigkeit hinterher. Diese unaufgelöste Spannung wäre leicht zu ertragen, zöge sie bei Trawny nicht eine Deutung nach sich, in der „Auschwitz“ und „Hiroshima“ „Techno-Genozide“ sind, für die das Subjekt wenig kann, weil es in seiner Verantwortungsentwicklung zu jener Zeit noch nicht so weit gewesen sei, sich dem Fortschritt der Technik gewachsen zu zeigen. Heute seien solche in der Frühphase von TKM fallende Kollateralschäden nicht mehr möglich, obgleich eine insgeheime Affinität zwischen dem Bösen und der Technik schon bestehe (16, 34, 72, 133 ff.). Er liegt, so könnte man vermuten, in den verheerend anästhetisierenden Effekten einer in TKM unüberbietbar gewordenen Welt.

Man muss nicht umfänglich argumentieren, um zu bemerken, dass die erwähnten Massenmorde ohne eine Raum und Zeit, Verwaltung, Wissenschaft und Maschinen umfassende Logistik nicht möglich gewesen wären. Dass man aber für die tatsächliche Ausübung der Gräueltaten und Verbrechen ebenso auf die Beteiligung sozialer Subjektivitäten (Nationen, Regimes, Netzwerke, Rollen, Schutzstaffeln, organisierte Si-



cherheitskräfte, den Corpsgeist usf.) zählen muss wie darauf, dass nicht wenige Einzelne mit großem Eifer und Engagement, Abgründen von Fanatismus und Brutalität bei der Vernichtung von Stadt- und Landstrichen, Völkern, Ethnien usf. initiativ werden mussten, sollte nicht unterschlagen werden. In die Technik als Geschick muss man *sich* schicken. Das genügt. Man kann sich dem Geschick nur fügen, wenn man tätig, selbsttätig, unter Bezug auf den eigenen Antrieb sich in es schickt. Mindestens, solange man der Sprache traut und auf eine durch Kapital und Technik, Wissenschaft, Recht und Moral ausgebaute Neuzeit setzt, die das „Sich“, den Selbstbezug zweiseitig ausgelegt, d. h. institutionalisiert hat: die systemische Erklärungsmuster wie „Gesellschaft“, „Klassenlagen“, „Systemfunktionen“, „Rollenerwartungen“ usf. ebenso kennt wie den einzelnen Handlungsträger (Person), dem innerhalb gewisser Grenzen das, was er angestellt hat, moralisch, rechtlich usf. zugerechnet werden kann.

Trawny wirft durchaus die Frage nach Politik und Ethik auf. In der TKM-Welt sind sie, was sie (notwendig) sind: Pragma-Ethik und Pragma-Politik – auf Opportunität und Konformität abgestellte Strategien zur Stabilisierung und Steigerung von TKM. Gilt das in gleicher Weise für das Recht – das Trawny in der Diskussion auspart? Was ist mit der Moral (des Denkens), auf die Trawny, so selbstvergessen wie nur Existenzphilosophen und Phänomenologen es können, sich stützt? Zum Beispiel, wenn er herz- und sinnerfrischend alle Diskussionen um die Produktivität, Relationalität und Modalität der Macht durchkreuzend, die absolute Macht des Geldes herausstellt. Selbst wenn man mit Geld nicht alles kaufen kann, wie die Kommunitaristen nicht müde werden zu behaupten: Geld ist der erste Stoff der Freiheit, der „Kennwert“ des Universals TKM (81 ff.). Da bedeutet „Geld“ (qua Kapital), größtmögliche Verfügungs- und Genussmacht zu besitzen. In dieser Qualität – als Differenz von Armut und Reichtum – übertrumpft sie alle übrigen Differenzen, die ansonsten moderne Gesellschaften durchherrschen: die zwischen den Geschlechtern, den Kulturen, den Religionen und Nationen, selbst die zwischen Gebildeten und Ungebildeten treten hinter die von arm und reich zurück. Reichtum ist Macht, Armut ist Ohnmacht. Verfügungsmacht ist im Universal TKM identisch mit Freiheit. Es ist darum auch „das absolute GPS“ (124).

Gegen die Verabsolutierung dieser Form von Freiheit bringt Trawny Intimität und Philosophie ins Spiel, als Erinnerung bzw. Beschwörung anderer möglicher wie unmöglicher Formen einer intensiven, d. h. existenziellen Freiheit. Unwillkürlich fragt sich der Leser, wie denn überhaupt eine Freiheit, die in Form der Philosophie und der Intimität eine Chance haben soll, ohne den Schutz öffentlicher Institutionen (durch den Staat, das Recht, die Gesellschaft usf.) nur möglich sein könnte. Auch sie gedeihen nicht im luftleeren Raum, insbesondere dann nicht, wenn sie sich gegen TKM abzusetzen versuchen und also – in reinstem Eskapismus münden. An diesen Stellen verschwimmt alles. Einerseits ist es sinnlos, sich gegen TKM zur Wehr zu

setzen, weil über die durch TKM determinierte und entfremdete Welt auf absehbare Zeit nichts hinausgeht, andererseits machen sich in ihr doch auch Kräfte bemerkbar, die auf eine Welt hindeuten, in der eine größere Erfüllung in Gefühls- und Gedankendingen möglich sein sollte. Sie könnten auch eine Stärkung des Sinns für größere Unabhängigkeit von TKM und allen Spielarten einer Philosophie bedeuten, die Hofberichterstattung für das weltbeherrschende Universal betreiben. Das Paradox besteht zuletzt in einer Gesellschaft, die organisiert wird durch eine „Freiheit“, von der wir – auch wegen ihrer Verfügungs- und Genussangebote – nicht lassen wollen, obwohl sich ein Leben in ihr als vollendete Unfreiheit erweist.

Man kann sich des Eindrucks nicht erwehren, dass der Autor es mit dem, was er schreibt, nicht (ganz) ernst meint, allzu weit klaffen These und Realisierung: die große welt- und seinsgeschichtliche Geste und die bloß assoziative Erfüllung des Anspruchs, die sprachlich-technizistische Form und der propagierte Inhalt, der tragende Ausblick auf das Ganze und seine lose bis entfernte Unterstützung durch die Teile, die Beschränkung auf die westliche Moderne und ihre Erklärung zum Weltganzen unter Absehung aller ungleich zeitigen, ungleich sozialen, ungleich kulturellen und religiösen Lagen der Ersten, Zweiten und Dritten Welt usw. auseinander: Als laufe neben dem in Teilen lehrreichen philosophischen Text ein Subtext, der sich selbst parodiert. Das fängt bei dem rationalistischen Gewese eines Spinozismus der absoluten Form (samt dem Autor auf dem Kreuzfahrtschiff *MSC Poesia*) an und hört bei der 8-fach gestuften Charakterisierung (Deduktion) der Philosophie nach dem Grad von Consulting für das Universal TKM nicht auf, ohne sich auch nur in einem Satz um die auf Deck liegende Fracht zu kümmern: ob denn ein philosophisches Buch *über* TKM das Narrative (aus dem Geist des Eros und pT) oder das Logische (aus dem Geist des Rationalismus und m-tT) als die ihm angemessene sprachliche Form bevorzugen müsste – oder doch eher eine Mischform, die freilich die klaren und einfachen Ausgangsunterscheidungen wieder aus den Angeln höbe. Hat man die parodistische Natur des Buches einmal begriffen, lesen sich viele Passagen mit Gewinn, vor allem die, die zeigen, wie Technik, Kapital und Medium bzw. deren Begriffe intern vermittelt sind und in fast allen Teilen ineinandergreifen und sich gegenseitig zu befördern wissen. Freilich mit einem mehr als schalen Nachgeschmack, der dann aufkommt, wenn man sich fragt: Ob der Indifferentismus von TKM eine ebenso indifferent technische, in Buchstabenkürzeln veralberte Sprache verlangt, ob denn die Verwüstung von I-M-M (also unseres Denkens wie unseres Planeten, unserer sozialen Beziehungen wie unserer Wünsche) durch TKM eine ebenso schmissige Verödung philosophischen Denkens zur unabänderlichen Voraussetzung und Folge hat. Vor allem dann, wenn man über Auschwitz und Hiroshima und anderes durch TKM systemisch verursachtes Elend und Unrecht nachdenkt. Zöge das nicht für den, der an der „unmöglichen Philosophie“ nicht nur Interesse heuchelt, eine Denk- und Schreibweise nach sich, die in selbstkritischer Haltung analytische Präzision mit

solidarischer Anteilnahme zu verbinden wüsste, die nicht nur denkt, auch nicht dichtet, sondern dem Denken ein *Nachdenken* zur Seite stellt? Erst so würde er den die Seele lichtenden, philosophischen, biographischen, religiösen, existentiellen, zeit- und seinsgeschichtlichen „Kehren“ von Platon über Augustinus und Rousseau, Hegel und Marx bis Nietzsche und Heidegger gerecht, in deren Vorläuferschaft Trawny sich stellt.

Technik und Weltbezug.

Wie wissenschaftliche Erfahrung möglich ist

**Oliver Schlaudt: *Was ist empirische Wahrheit? Pragmatische Wahrheitstheorie zwischen Kritizismus und Naturalismus*, Frankfurt am Main 2014, 328 S.**

Gegenstand des Buchs ist die »empirische Elementaraussage« (S. 128) und damit nichts Geringeres als das Verhältnis von Geist und Welt. In der für Philosophie charakteristischen Spannung von feingliederiger begrifflicher Tätigkeit und Übersicht über die Problemlagen, in denen man sich befindet, entwirft die Abhandlung von Oliver Schlaudt eine pragmatische Wahrheitstheorie, welche klären soll, was es heißt, dass eine Aussage empirisch wahr ist. Die Dimension des Technischen spielt dabei eine wichtige Rolle.

Wie lässt sich der Weltbezug empirischen Wissens verstehen? Im *ersten Teil* des Buchs werden hierzu verschiedene Modelle auf ihre Leistungsfähigkeit hin geprüft. Realistische Wahrheitstheorien einerseits und Konsens- und Kohärenztheorien andererseits führen, wie Schlaudt zeigt, in zwei unterschiedliche philosophische Sackgasen hinein. Der Realismus stellt das Verhältnis von Wissen und Welt als das einer Abbildung (Repräsentation) vor. Allerdings ist er prinzipiell nicht in der Lage auch einzulösen, was er verspricht, sofern stets nur Vorstellungen von der Welt mit anderen Vorstellungen von ihr verglichen werden können. Die Idee, eine Vorstellung von der Welt mit der Welt selbst zu vergleichen, bezeichnet Schlaudt mit Kant daher als einen »Kategorienfehler« (S. 45). Zudem begingen realistische Positionen einen weiteren (Kategorien-)Fehler, sofern sie Wahrnehmung als etwas kausal vom Gegenstand Bewirktes denken, Wahrnehmungswissen jedoch nur durch Gründe gerechtfertigt werden kann, wie Schlaudt im Anschluss an Sellars feststellt (vgl. S. 13). In die zweite Sackgasse führen die antirealistischen Konsens- und Kohärenztheorien. Diese basieren auf dem »Vergleich der Erkenntnis mit den Erkenntnissen Anderer oder aber mit anderen Erkenntnissen.« (S. 64) Daher sind sie nicht in der Lage, den Weltbezug empirischer Aussagen zu begreifen. Sie verbleiben innerhalb der Sphäre der Bedeutung, obgleich empirisches Wissen doch ja Wissen von der Welt sein muss. Schlaudt prüft verschiedene Varianten der genannten Theorien, worauf hier nicht eingegangen werden muss. Er zeigt jedenfalls überzeugend, dass – wie verwickelt die Modelle auch werden – es ihnen nur gelingt, die dargelegten Probleme besser zu verstecken, nicht aber zu lösen (vgl. exemplarisch S. 52).

Nun liegt den realistischen und den beiden besprochenen antirealistischen Wahrheitstheorien jeweils eine berechnete Einsicht zugrunde, wie in Schlaudts Darstellung deutlich wird. Die realistische Intuition ist, dass es eine externe Kontrolle, einen Weltbezug geben muss, um etwas empirisch zu wissen. Der antirealistische Gedanke ist, dass Wissen der Rechtfertigung bedarf, der nicht durch einen Abgleich zwischen Vorstellung und Welt erfolgen kann. Gäbe es keine anderen Optionen, als die genannten realistischen und antirealistischen Wahrheitstheorien, so müsste es bei einem Oszillieren zwischen diesen beiden Polen bleiben, wie namentlich McDowell eindringlich freigelegt hat.<sup>1</sup> Schlaudt jedoch ist nicht überzeugt, dass der Lösungsraum mit den genannten Optionen bereits vollständig beschrieben ist: Für ihn gibt es die weitere Möglichkeit einer pragmatischen Wahrheitstheorie, welche antirealistisch ist, aber gleichwohl den geforderten Weltbezug mit begreift. Wie das? Der Ausarbeitung dieser pragmatischen Wahrheitstheorie ist der *zweite Teil* gewidmet.

Schlaudt könnte sich direkt der Ausarbeitung dieser Theorie zuwenden, jedoch bietet die Rezeptiongeschichte des Pragmatismus, insbesondere in Deutschland, keine glückliche Ausgangsbasis für ein solches *systematisches* Projekt. In mehreren *historischen* Rekonstruktionen führt Schlaudt vor, wie plump der Pragmatismus in der Rezeption erschien, weil er plump rezipiert wurde – etwa auf dem Dritten Internationalen Kongress für Philosophie 1908 in Heidelberg – und wie sich später selbst im Neopragmatismus gravierende Missverständnisse einstellten (vgl. S. 109–114). Allein für diese Korrekturen lohnte es sich, Schlaudts Abhandlung zu lesen. Nachdem ein angemessener Vorbegriff des Pragmatismus (u.a. mit Poincaré, Mead, Mach, Janich und vor allem James) entwickelt wurde, arbeitet Schlaudt dann (mit Sigwart) die begrifflichen Voraussetzungen der gesuchten Wahrheitstheorie aus (vgl. S. 131–138).

Wie nun kann die pragmatische Wahrheitstheorie sowohl antirealistisch sein als auch den empirischen Weltbezug begreifen lassen? Schlaudts Idee ist, das Feld, in dem die zuvor genannten Wahrheitstheorien operierten, zu verlassen; sie alle setzten diesen nämlich zu eng an, indem sie den für empirisches Wissen geforderten Weltkontakt primär *denkend* ansetzten. Was Schlaudt in seiner Kritik an McDowell schreibt, gilt *mutatis mutandis* für die bisherigen Wahrheitstheorien: Die Erklärungsansätze dafür, »wie die Reibung zwischen Denken und Welt zustandekommt«, scheitern, da das »Erkenntnissubjekt [...] der Welt rein denkend gegenüber« steht (S. 85 f.). Mit anderen Worten: Der »Mensch, den der Philosoph hier nach seinem Ebenbild erschafft, denkt, aber er tut nicht.« (S. 84) Hier setzt Schlaudt an: »Der Pragmatismus stellt einen Zusammenhang her zwischen der Wahrheit einer intellektuellen Repräsentation und dem Erfolg einer Handlung.« (S. 128)

---

1 Vgl. John McDowell: *Geist und Welt*, Frankfurt am Main, 2001, S. 27–47. Schlaudt diskutiert McDowell (S. 81–86), sieht bei diesem aber nur eine Wiederholung des Problems, keine Lösung.

Es kommt nun aber darauf an diesen Wahrheitsbegriff auszuarbeiten und zu präzisieren. Wie in einem Reiz-Reaktion-Zusammenhang stellen sich prompt nämlich wiederum missverständliche Interpretationen ein: Besteht Wahrheit im pragmatischen Verständnis etwa nicht in der subjektiven Nützlichkeit und Annehmlichkeit? In mehreren Schritten wird im Buch daher systematisch gezeigt, warum solche Deutungen in unlösbare Probleme führen; dabei arbeitet sich Schlaudt von solchen subjektivistischen Interpretationen zu objektivistischen vor (S. 146–155). Erst diese vermeiden die vorgestellten Schwierigkeiten. Statt von subjektiven Nützlichkeiten oder Zwecken geht Schlaudt von »objektiven Mitteln« aus. Solche objektivistischen Nützlichkeitstheorien der Wahrheit sagen daher nicht, dass eine Aussage wahr ist, wenn es für uns angenehm ist, sie für wahr zu halten, sondern dass die Aussage ein erfolgreiches Handlungsrezept bietet. Elementare empirische Aussagen wie »y wiegt 5kg« oder »z ist rot« unterliegen »Konstatierungsregeln«, die ein »Herstellungswissen« der basalen Tatsache betreffen (vgl. S. 158–159). In diesem Sinne wird eine Tatsache nicht lediglich repräsentiert, sondern produziert. Die Handlungsanweisungen nehmen dabei Bezug auf »Standardbedingungen«, die hergestellt werden müssen, »wenn der beschriebene Effekt eintreten soll.« (S. 159) Dazu muss *y* auf eine ungestörte, geeichte Waage gelegt, *z* unter Normalbeleuchtung beobachtet werden usw.

Technik erhält damit für empirische Wahrheit, wie nun ersichtlich wird, eine zentrale Bedeutung: »Ein Messwert – als wichtigstes Beispiel basaler Empirie in den quantitativen Naturwissenschaften – ist nicht die Darstellung einer numerischer Bestimmung fähiger Eigenschaft der Dinge, auch wenn sie im Empirium so erscheint, sondern informiert über das Verhalten eines Gegenstandes unter Normbedingungen.« (S. 158) Schon zum Begriff der Tatsache, dies ist eine Pointe von Schlaudts Darstellung, gehört das Technische hinzu, sofern es keine Tatsache ohne Standardbedingungen gibt, welche es erlauben, die konstatierte Tatsache herzustellen.<sup>2</sup> Dass Standards entstehen und erfüllt werden können, wird durch Technik gesichert. Zum Wahrheitskriterium dieses handlungstheoretischen und in eins damit technikphilosophischen Wahrheitsbegriffs wird daher, mit Janich, das »Widerfahrnis des Ge- oder Misslingens« (S. 162).<sup>3</sup>

Der Zusammenhang von Technik und Tatsache wird von Schlaudt auf diese Weise begrifflich erfasst – es handelt sich nicht bloß um eine Diagnose, dass Technik irgendwie wichtig für Wissen sei, wie sie angesichts des Eindrucks naheliegen mag,

2 Der Autor forscht auf dem Gebiet der Messtheorie. Vgl. Oliver Schlaudt: *Messung als konkrete Handlung. Eine kritische Untersuchung über die Grundlagen der Bildung quantitativer Begriffe in den Naturwissenschaften*, Würzburg 2009.

3 Schlaudt unterscheidet mit Sigwart zwischen Wahrperformation (einfachen empirischen Aussagen) und Wahrprädikation, in der eine Aussage ausdrücklich als wahr bestimmt wird. Diesen Unterschied ordnet er einem Ebenenunterschied zu, der wichtig ist, um eine Reihe von Problemen zu vermeiden (vgl. S. 133).

den moderne Forschungsumgebungen machen. In einem basalen, begrifflichen Sinne ist Wissen vielmehr technisch zu verstehen. Und dies eben hat Konsequenzen für die Wahrheitstheorie. Am offensichtlichsten ist (auch hier lauert die Gefahr vorschneller Reflexe): Wahrheit ist relativ – relativ zu den gesellschaftlichen Praxen und dem technischen Entwicklungsstand. Doch ob und wenn ja, in welcher Weise dieser Relativismus problematisch ist, ist diskussionswürdig, wie Schlaudt zeigt (vgl. S. 189–193). Eine andere Folge von erheblicher Reichweite: Das philosophische Dogma einer Trennung von Genese und Geltung fällt im Rahmen der vorgelegten Wahrheitstheorie zusammen. Der Ausarbeitung und Begründung dieser These ist der *dritte Teil* der Abhandlung gewidmet, in dem Schlaudt zeigt, inwiefern die Unterscheidung von Tatsachen und Normen auf einer Abstraktion beruht (vgl. S. 277). Dass Tatsachen *Herstellungswissen* unter *Normbedingungen* voraussetzen, deutet dies bereits an.

Nicht erst an dieser Stelle sollte deutlich geworden sein, warum Schlaudts Abhandlung technikphilosophisch von großem Interesse ist.<sup>4</sup> Seine ungemein luzide und mit Sinn für begrifflich-theoretische Entscheidungen entworfene Grundlegung einer pragmatischen Wahrheitstheorie bietet einen neuen Blick auf das Verhältnis von empirischem Wissen und Technik. Sie verlockt außerdem zur Anwendung auf dynamische Forschungsfelder, in denen Standards erst in Entstehung begriffen sind oder sich möglicherweise vorschnell und verengend etabliert haben. Lohnenswert wäre es auch, von der Theorie ausgehend avancierte Wissenschaftsformen, exemplarisch die Computersimulation, in den Blick zu nehmen – einen Bereich des Generierens von Tatsachen also, in dem man lange Ketten verfolgen muss, um zu basalen empirischen Aussagen zu gelangen, und in dem offenkundig zahlreiche Standards ineinandergreifen.

---

4 Der Verständnisfortschritt, den Schlaudts Entwurf bietet, ließe sich ermes sen, wenn man einen Vergleich mit verwandten Debatten unternähme – etwa mit der Rolle von Technik in der Protokollsatzdiskussion (keine) oder in der Theoriebeladenheit der Beobachtung (in der sie zwar in Form mensu reller Theoriebeladenheit auftritt, diese aber akzidentell für Wissensansprüche er scheint).



# Kontroverse



## Design/Politics

### A Critical Exchange in Two Rounds between Alfred Nordmann and Pelle Ehn

*I. Alfred Nordmann to Pelle Ehn  
Darmstadt, February 1, 2016*

Dear Pelle,

I am writing to tell you about a profound sense of ambivalence that has haunted me ever since I heard your presentations in Trente and Copenhagen at the 2010 and 2012 meetings of the European Association for the Study of Science and Technology. I hope that you might put my worries to rest after I lay them out for you.

You were talking about design, about practices of co-design, and about design thinking. You drew on your experience and provided inspiring stories of successful design, where design was not a solitary activity and where there was no imposition of a design upon a predefined situation. You showed that, instead, successful design happens in communities that have learned to design well together and that, accordingly, engage in design thinking together. Design thinking, in turn, is an acquired habit of mind and practice. It involves capacities of visualization, anticipation, prototyping, revisioning, accommodation, cooperation, and more. Design theorists of various stripes contribute by being themselves designers of sorts, in that they create conditions under which design thinking can be acquired and communities of co-designers come into being. Paradigms for this might be found in urban planning and the design of public spaces where architects abandon their traditional rôle and become facilitators of processes that accommodate the constraints, interests, creative ideas of store-owners, employees, police, customers, pedestrians. And to the extent that scientists and engineers are engaged in design practices, they too should learn to situate themselves within larger design collectives. The business of shaping the world atom by atom or of designing the future is one that involves technoscientists with multiple stakeholders. And thus, Science and Technology Studies (STS) – with its notions of co-evolution, co-construction, co-production of science, technology, and society – merges happily with an expanded notion of design.

To be sure, you will find this synopsis terribly imprecise or unspecific. Indeed, rather than reconstructing your particular position, I have amalgamated quite a bit of design discourse with the STS discourse that culminated in the rallying call: »We should design the communities that design well together.« I believe it was you who articulated this brief in your Copenhagen presentation.

It is easy to be drawn to this vision. After all, it is seductively powerful, speaking of democracy in action, of diverse interests coming together in the ineluctably shared task of shaping the world. There is the promise here that we might accomplish deliberately what, so far, we have done only haphazardly. Constructivists have taught us that the world is one of our own making, why not take it then to be a world of our own design?

What could possibly be wrong or cause ambivalence in this image of people working together, of achieving the world as a happy compromise of concerted action? To the extent that the design process is open-ended, subject to revision and adjustment, it appears to be less authoritative and rigid than »construction«, and thus even Bruno Latour declared his preference for »design«. And yet, rather than serve as an image of democracy in action, this expanded notion of design appears to absorb or swallow up the very idea of politics, democratic or otherwise.

Such a critique can be motivated by considering and taking seriously the normative appeal of design as a model for social cooperation. In the mid-twentieth century, there was prevalent a similar ideal, namely that of the scientific community as a model for democratic deliberation. Scientists were said to abide by purely procedural norms of what Jürgen Habermas would call communicative rationality. They were seen as attempting, without dogmatic presuppositions, but only through the exchange of arguments, the establishment of a consensus on truth. This highly, indeed, unduly idealized image of science framed a modern conception of politics. Communicative rationality provides the stage for a clash of interests and opinions and their adjudication through a democratic process. There is no assumption here that all competing interests can be harmonized through successful design, nor are there any guarantees that the action that draws a majority produces a desirable future. In this space of uncertainty, the deliberative process is only a best bet, perhaps a desperate gambit as we seek to proceed faithfully and to the best of our knowledge – *nach bestem Wissen und Gewissen*.

By contrast, the design model of social cooperation erases the terms of politics – it is harmonizing rather than agonistic, it hegemonically internalizes all externalities, it renders the future as an object or target rather than as a mandate or historical obligation, it treats contingencies as opportunities for optimization rather than limits of control in an evolutionary process. Rather than detail all of these points, let me just refer to the so-called design cycle which, again, might be valorized as collective social learning, and thus a major element of design thinking. The design cycle begins with the humble acknowledgment that any design is imperfect and sketchy, that it satisfies some aspects of the brief but not others, that it draws attention, in fact, to previously unconsidered desiderata. The initial design thus produces a clash with the external demands that are placed upon it. This running up against reality amounts to a kind of learning that becomes integrated into a second version of the prototype,

and it is easy to see the process repeated, with each iteration absorbing more facts about the social and material environment as the prototype becomes optimized to a performance that harmonizes the initially competing interests. In the end, ideally, there is no outside to the design, its promise uniting all actors in the single common project of creating a desirable future. To opt out or claim that there are competing projects of making the future appears irresponsible – what stakeholders are supposed to do is to participate in stakeholder participation projects and thus to participate in designing the future, rather than leave it be a partly contingent outcome of agonistic negotiations.

To be sure, especially in urban planning and the structuring of work-places, I would prefer designs from communities that design well together to designs from autocratic planners. But I am apprehensive about considering communities that design well together as rôle models for social or political action. As they join together in the design process, terms are set, dissent on matters of principle discouraged, and a premature closure is required. Also, history, or a genuine contingent evolutionary process, is denied when one is motivated by the confidence that we do not just make, but consciously and collectively design the world.

In this generality, I am sure, you will not agree with my description. And indeed, this might be the beginning of saving politics from design.

Yours,  
Alfred

*II. Pelle Ehn to Alfred Nordmann*  
*Copenhagen, February 26, 2016*

Dear Alfred,

Thanks for your careful thoughts on co-design and politics. You are haunted by the specter of design, especially that kind that claims to be collective, cooperative, and collaborative. You are worried that its ambitions to create a better common world unduly conceal societal controversy and hegemonic power and render the political obsolete. With reference to the 2012 »Copenhagen meeting« on design and displacement you turn to me, as someone deeply engaged in co-design, hoping that I can put your worries to rest and that we can agree on trying to save politics from design. I am not sure I can or will do any of this. I indeed share your critical concerns about the role of co-design in society today, but I do not want to save politics from design or, for that matter, design from politics. To me, politics and design neither can nor should be separated, but united in democratic design experiments (in the

small), in co-design as potentially powerful, crucial marginal political practices in the making of collective, cooperative, and collaborative futures.

On the first day of the »Copenhagen meeting«, there was a performance with me acting as a Scandinavian »collective designer (part of)« in a dialogue on co-design and making of futures with an anthropologist of techno-science from Silicon Valley and an archeologist of futures from the remote Orkney Islands. The archeologist of futures opened the performance by addressing the anthropologist of techno-science from Silicon Valley, asking what it means to design a future in her world.

*I know your world by its absent present in mine. You haunt me. Your home haunts me. Where does Silicon Valley not haunt? You live in that place where my future is imagined and rolled-out from, rolled over my bones, over my home, my hills my islands.<sup>1</sup>*

Later, the conversation turned towards potential »alternative« ways of co-designing and making futures. This is where I entered in the role of the »Scandinavian collective designer (part of)«. I did this from my background of more than four decades of experience as a passionate and active participant (researcher and designer) in this »movement«. Hence no objective claims, but hopefully a few thoughtful reflections.

To summarize the Scandinavian co-design saga and its contemporary practice, this is how the character of the collective designer (part of) entered the Copenhagen meeting:

*a collective designer (of sorts) / that's what i am / an oxymoron of course / but please bear with me / there is more to come / in contemporary techno-science lingua franca / the collective designer is not the omnipotent maker / of isolated objects (of desire) / but more a passionate participant / among many / in multiple unfoldings / things of design / these socio-material »collectives of humans and non humans« / are designerly appropriations of ancient nordic things / political assemblies, rituals and places / making futures / through controversial »agonistic« / »matters of concern« / (maybe as it was once on the islands of orkney)*

*the contemporary scandinavian collective designer / some forty years of age or so / norwegian of origin / focusing on democracy and worker participation / actively searching alternative futures / through collaborative design things / at the time when computers entered the shop floor / threatening to deskill workers and tighten managerial control / pioneered at »kongsberg weapon factory« / (maybe not the most likely place for an experiment in democracy and participation)*

*but here is another paradox / at that time the collective designer / traveled over the seas / actually made it to the valley / but not as a controversial design thing / foregrounding trade unions, class struggle, and democracy / but as object-oriented design / a computer simulation language / with active data objects / that inherit properties / from data clas-*

---

1 Laura Watts, Pelle Ehn, and Lucy Suchman: »Prologue,« in: Pelle Ehn, Elisabet Nilsson, and Richard Topgaard (eds.): *Making Futures – marginal notes on innovation, design and democracy*, Cambridge MA 2014, pp. ix-x, available via [https://mitpress.mit.edu/sites/default/files/Prologue\\_Intros\\_11\\_5\\_14\\_0.pdf](https://mitpress.mit.edu/sites/default/files/Prologue_Intros_11_5_14_0.pdf) (accessed: 04.05.2016).

ses / rumors have it / that translated into / the programming environment »smalltalk« / it became part of technological futures / being made in the valley  
 a decade later / the scandinavian collective designer / embarked on travels to »utopia« / not another »nowhere« / but the most socio-material interventions / in the controversial »now here« / a nordic design thing addressing / the potential technological destruction / of the typographer and his union / by an alternative design of / »computer tools for skilled workers« / and »collaborative work organization« / this was in the wake / of the mac apple revolution in the valley / and the collective designer actually traveled there for technological inspiration / (yes he was there thirty years ago incognito) / the outcome of »utopia« / resembled the mac as object / with mouse and graphical display / but was a different kind of thing / a participatory design thing / a typographer and designer collaboration / prototyping and exploring alternative socio-material futures / through technological class-struggle devices / and political actions  
 of this utopia / »where workers craft new technology« / the international technical press wrote / with appreciation and much exaggeration / »today scandinavia / tomorrow perhaps / the rest of the world« / paradoxically they were partly right / thirty years later / this political utopian future-making practice / still travels the world / but now politically marginalized / translated into a cornerstone / of mainstream neo-liberal »user-driven innovation«  
 today the collective designer / still concerned with matters of democracy and participation / has moved beyond the workplace / into ongoing evolving controversial design things / centered around innovative actors / from the outskirts of the city / and the margins of society  
 for the scandinavian collective designer / this public thing / by preference takes the form of prototyping / in »agonistic« »living labs« / as local activities collaboratively »rehearsing futures« / making and composing »matters of concern« / maybe these »living labs« / as performed here by the sound / are more like the »centrifugal infrastructures« / suggested from the island / then central to such »living labs« / as marginalized and designerly »infrastructuring« intra-actions / are immigrants like jila moradi and the herrgård's women association / counseling on violence in the home / bitterly struggling for recognition by the city / of their modest but beautiful design and social innovation prototype / a collective of displaced and resourceful women / producing catering services / for unaccompanied refugee children / a great offer the city wasted as of now  
 another controversial thing / of social innovation / is the design and recomposing of the city buses / from private advertisement planks / to public places and hubs / for musical exchange and reproduction / as appropriated by »the voice and face of the street« / a movement of youngsters from the projects  
 futures are also being prototyped / and value production reassessed / by »free labor« and in commons / in maker spaces like fabriken / situated in an abandoned shipyard building / opening up and collaboratively exploring / the secret workshop of production / drawing together open software, electronics, bikes, and textile / in do-it-yourself and craft intra-actions  
 the collective designer / also takes part in »agonistic« things / not always with a happy ending / like in exploring / new forms of governance / and publics in the making / in designing a city social incubator / drawing together / grassroots movements / local social entrepreneurs / ngos and civil servants / venture capital and politicians / collaboratively



*prototyping / a future thing to implement / a distributed incubator / out there in the projects / where the action and the demos are / but so far business is as usual / hegemonic power opted out / and left the common thing / implementing their own incubator vision / a central market driven new jobs generator*  
*infrastructuring and making things in cultural production / is neither without friction/ in creative class struggles / there is marginalization / but also future-making tactics / things countering capital and state / like the small indie team / behind the film productions / »nasty old people« and »granny's dancing on the table« / that by crowd-financing through the »pirate bay« / and collaborating with the public in the making / made their dream come through*  
*in the margin / in rural places / there are also demos / coming together through »centrifugal infrastructures« / like »threads« a mobile sewing circle / patchworking traditional craft and mobile phones / stitching together matters of concern / and prototyping emerging publics in the making*  
*these are but a few examples for contemplation / of collective design and marginal futures / as being made at this location / they may raise questions of power and design agency distribution / across humans and nonhumans / but there should be more to it than acts of design delegations / because collective design it seems / becomes in the very making / in everyday intra-actions / in comings together / in controversial collaborative composing / preferably performed as things of design / more kin to ancient political assemblies / on the island and around the sound / than to the new speak of innovation / and the modern object of design?<sup>2</sup>*

As you can read, the history of co-design, as I found it, is a (political) struggle, but neither a success story nor a complete failure – in retrospect, maybe best described as a melancholic design stance. I guess we share a critical concern about the, to paraphrase Rudolf Bahro, »actually existing co-design« as we can find it in contemporary corporate life under the neo-liberal condition. Yes, participation may be a repressive tolerance strategy for cooptation, with a much longer history than co-design. And today, hegemonic power declares »user-driven design and innovation« as a creative, harmonious, liberating (even democratic) approach in the interest of all concerned. In the name of participative »crowd-sourcing«, the creative work of »users-producers-consumers« is being exploited. Due bureaucratic procedures and legitimate political controversies are rendered obsolete with creative »design thinking« creating one common future. I can see your wish to save politics from this. I can understand your worries that »design« might come to play the same legitimizing role for hegemonic interests, dressed as »democracy«, which once »science« played. And still I will argue for the political relevance of co-design as »design thinging« (not as design thinking), as the making of futures (in the many) through modest agonistic democratic design experiments (in the small).

---

2 Watts: »Prologue«, in: Pelle Ehn (eds.): *Making Futures*, a.a.O., pp. xiv-xx, xxv-xxxii.

Inspired by our colleagues in STS, I have with my Scandinavian co-design research collaborators recently suggested a figuration for co-design as such »design thinging«.

*What we have in mind is a performative fluid and flickering figuration (Law and Mol 2001) we could name design thinging. This design thinging is a flickering between processes of collective decision making and collaborative material making, between »parliamentary« and »laboratory« practices, between engagements with objects of worry as »matters of concern« (Latour 1999) and the transformation of objective matter as »circulating references« (Latour 1999), forging strategies and tactics of participation and representation across these practices. This performative figuration also changes over time as a flickering between gathering assemblies and appropriating objects. The challenge concerns the legitimacy and the skills of codesign to draw these things together, the »parliamentary legitimacy« of assembling the assemblies (of drawing them together) as well as the »drawing skills« of making collaborative designing take place.<sup>3</sup>*

In other words, co-design as design experiments (in the small) will always have to be concurrently concerned both with the challenge of how to extend and find forms for democratic participation and decision-making beyond the representative parliament, and with the challenge of doing this in a public collaborative composing experimental way beyond the concealed scientific laboratory. Issues of inclusion and exclusion, not least legitimate participation of those marginalized by hegemonic infrastructures, are specific and situated and will always have to be at the core of co-design as democratic design experiments in the small. Politics and power are not external conditions, but at the very core of design and participation. If not, I agree, there is just yet another »powerful« creative design method that we had better save democratic politics from.

In my view, democratic design experiments (in the small) should neither be reduced to idealistic democratic Habermasian visions of communicative rationality, nor to cynical Foucaultian views of co-design as simply political war and hegemonic power. The dialectics of these positions is maybe what should be played out independently of whether we perform a critique of actually exiting co-design politics and future-making corporate practices under neo-liberal modes of production, or, as I have done, through engagements in co-design politics of making futures as concrete alternatives, maybe even utopian, democratic design experiments in the small.

These democratic design experiments may be seen as ways of vitalizing representative democracy. As experiments that extend the societal-political repertoire to situations where, as John Dewey noticed, there are no actual workable institutions to

---

3 Thomas Binder, Eva Brandt, Pelle Ehn, and Joakim Halse: »Democratic Design Experiments – Between Parliament and Laboratory«, in: *CoDesign* 11, no. 3–4 (2015), pp. 152–165, p. 154; cf. John Law and Annemarie Mol: »Situating Technoscience: An Inquiry into Spatialities«, in: *Environment and Planning D: Society and Space* 19, no. 5 (2001), pp. 609–621; and Bruno Latour: *Pandoras Hope. Essays on the Reality of Science Studies*, Cambridge MA 1999.

deal with an issue and where controversial issues can spark publics into being. These issues are, with reference to Chantal Mouffe, preferably approached as agonistic controversies in a kind of adversarial design thinging, not expecting consensus, but constructively and democratically taking differences of interests and power into account. When Scandinavian co-design emerged in the early 1970s as democratization of the workplace, we were heavily influenced by Paulo Freire and the »pedagogy of the oppressed« as acted out in Brazilian favelas. Just as then, when we were engaged in class struggles at work, now, when we are involved in »creative class struggles« and co-design as marginal practices in the making of collective, cooperative, and collaborative futures, I do not want to save politics from such design, nor design from such politics.

You might have noticed that as a »collective designer (part of)«, I did not have a lot of successful future-making stories to report on. On the contrary and in retrospect, progress has always been temporary, but still something important may have been achieved through this co-design. To me co-design is not a naïve, hopeless utopian dream, but valuable modest engagements in most uncertain makings of collaborative futures through democratic design experiments in the small. This is the melancholic stance on design I have developed over the years. This melancholic design is not a dystopian vision from a distant »nowhere«, but a modestly hopeful stance from a precariously situated and most material »now here«. Maybe we can think of such co-design as Blochian »concrete utopias«, of democratic design experiments in the small as *concrecere*?

Well, I am also haunted by the specters of design and politics, but my »utopian« inclination and temptation is to face them by invitations to agonistic collective, cooperative, and collaborative Latourian »parliaments of things«. I am not sure this put your worries at rest, but I look forward to your probably critical response to my refusal to agree to save politics from design, and even suggesting that our Scandinavian »alternative« co-design, beyond the »actually existing« corporate co-design, in reality might strengthen democracy beyond the »actually existing« representative democracy.

Yours,

Pelle (aka collective designer (part of))

III. Alfred Nordmann to Pelle Ehn  
Darmstadt, March 20, 2016

Dear Pelle,

Thank you very much for your passionate and engaging response. It is simultaneously reassuring and provocative. While it testifies to shared commitments, it does not quite dispel my concerns, but renders them more specific.

It appears that we can definitely agree on this: With »design thinking (and thinging)« comes a conception of politics and the political that differs from the traditional Enlightenment conception, which was best articulated in recent times by Rawls or Habermas. And also, we can agree that, by numerous criteria, this new conception is more progressive: It is cognizant of how deeply politics is implicated in the material or infrastructural organization of things, it seeks plurality and participation while taking into account the precarious problem of inclusion and exclusion, and with reference to John Dewey or Chantal Mouffe, it claims a middle ground between Habermas and Foucault.

I am happy to leave to political theorists and philosophers how, in the abstract, the traditional theory of democracy compares to recent governance and design conceptions, how these might be evaluated on principled grounds, and how we should assess the constitutive fiction of the modernist account that there is a separate sphere of politics from within which we view actions as choices in a deliberative setting. In the more familiar context of STS, philosophy of technology and philosophy of technoscience, there are three aspects of your proposal that I find particularly telling, provocative, and productive. In each of them, my original worry comes to the fore again.

**Scale.** »Beware of the conceit that, in the final analysis, all of us together are designing all of our society!« We both agree with this injunction. Throughout, you emphasize design experiments in the small, which alone can produce the agonistic space which is vital for the production of alternatives, and which eludes hegemonial aspirations. The attention to particulars, one might say, holds *hubris* at bay. However, in terms of design thinking, isn't all that easy to keep the design experiments small as you straddle the fence or seek a viable middle ground between two unpalatable analytic stances: You want to reject, on the one hand, the notion of the well-defined designer who seeks to impose a plan and then – at most and at best – needs to confront trade-unions and other big actors in a decisionistic conflict about designs as more or less rigid plans. You want to reject, on the other hand, a hegemonic power that »declares ›user-driven design and innovation‹ as a creative, harmonious, liberating (even democratic) approach in the interest of all concerned.« So, even on the conceptual level of defining and describing paradigmatic design experiments in the small, questions of inclusion and exclusion come into play and turn into a politi-

cal question of a second order. These questions serve not only to determine who is in and who is out, who is the collective designer and who is part of the design, what is properly an object of design and what is genuinely a matter of evolution, history, contingency. When they are kept in the foreground, these questions serve to carve out or delineate a notion of design that keeps the politics alive, and with it the alternatives, the agonistic space.

You perform this balancing act admirably and in your letter speak incisively for a grand vision that dares to be humble and needs to acknowledge a melancholic streak, a profound awareness of the in-built vagaries, failings, or loose ends. But this awareness speaks to an inherent tension and systemic difficulty that needs to be resolved and requires your resolve. As we confront the two unpalatable analytic stances, there are political reasons for rejecting the old-fashioned notion of design as the single-minded imposition of a plan, and these very same reasons produce an all too powerful pull in the opposite direction. Put differently, on the democratic intuition that militates against the designer, and according to which greater plurality and participation is always better, it is painfully difficult to maintain that design experiments need to be experiments in the small.

This question of scale reappears where you speak of designing not the common future, but many futures. The shift from singular to plural appears to limit the scope and ambition of design, but a larger conceit looms behind even the limited notion – namely, the idea that future(s) are objects of design and that there might be a real difference between the future that is produced in the course of history and futures that are made by design.

**Experiment.** You speak of design experiments. I find this intriguing on two counts, one historical, the other systematic. The somewhat superficial but perhaps meaningful historical observation comes from the world of STS and its various ways of conceiving of the relation of science and society. With reference to Wolf Krohn and Matthias Gross, to Astrid Schwarz, Ulrich Beck, and Bruno Latour, STS was talking about collective real-world experimentation long before it talked about design: Society is a laboratory in which societies conduct by and upon themselves experiments with new technologies. To be sure, it is easy enough to conceive of design thinking as implicitly experimental, that is, of introducing and probing and recasting prototypes in the mode of trial and error. Accordingly, one might argue that »collective design« is only a specific manner of »collective experimentation«. It tells us that the experiments in question revolve around proposed prototypes and that the experiment proceeds in the manner of testing, probing, refining, and adapting the prototype.

But perhaps it is not as easy or seamless as all that, and this is where the systematic consideration comes into play. As Wolf Krohn, in particular, has pointed out, the roots of »real-world experimentation« are modernist. Its pedigree includes Francis

Bacon as well as Karl Popper, John Dewey as well as Donald Campbell. But the argument is not in terms of pedigree, but in terms of a modernist conception of what experiments are. Though collective real-world experiments do not take place in the closed space of the laboratory, they are modelled on scientific hypothesis-testing, classically conceived. Carefully delineated in the mind, they consist in defined interventions in the external world, prompting an observation of effects, and on the basis of these observations an evaluation of their underlying hypothesis. In contrast, design prototyping is a very different kind of experimentation. Inspired by computer tools and modeled on software engineering, it optimizes behavior through an iterative learning process that tunes or adapts performances to expectations. Here, the interplay of trial and error is not one of the external world saying »no« to our proposal, but one of internalizing externalities, of absorbing the world into the design.

In other words: with »design« comes not only a different conception of politics and the political, but also a different notion of experiment and the experimental. In both dimensions, design thinking or design thinging implicates and supersedes the modernist stance of how social learning, how transformative interventions should be conceived. Whereas collective experimentation requires that one step back from the experiment to evaluate it in the sphere of deliberation, collective design never leaves the experimental mode and, in a sense, doesn't take »no« for an answer. There is also a difference in temporal orientation. Collective experimentation is hopeful, but prepared to face opposition and defeat when it advances a hypothesis or a proposal for a better arrangement of things. Collective design begins from the position of ulterior, perhaps melancholic wisdom. When everything is said and done, the one and only world we live in is always and necessarily the product of the many competing ideas and aspirations that went into its making. On the one hand, we can take for granted that everything finally resolves into collective design; on the other hand, we should not leave this to chance, but engage in this as deliberately and designerly as possible.

The discontinuity between collective real-world experimentation and collective design signifies that there is a choice in today's arena of STS, in the discourse on responsible research and innovation, or technology assessment: which of these idioms should be adopted as a framing device when one seeks to engage, negotiate, deliberate, manage, govern, organize the sustainable development of peaceful societies? Here, I still tend to prefer – on political grounds – the idiom of collective experimentation with its critical interventions to that of collective design and its foundation of human solidarity in the common pursuit of world-making.

**Thinging.** Finally, I would like to take up a notion that is of particular interest and actually very fruitful for the philosophy of technology. In your letter, you argue »for the political relevance of co-design as ›design thinging‹ (not as design thinking), as the making of futures (in the many) through modest agonistic democratic design ex-

periments (in the small).« With a nod to Martin Heidegger and Bruno Latour, »design thinging« designates the »thing« as assembly or assemblage, a gathering of the world in the thing, the parliament of things and their power to draw things together. But rather than valorize and celebrate *das Versammelnde* of the thing, or in the thing, or by the things, you refer to this gathering primarily for epistemological reasons. It allows you to break through the cognitivist baggage of »design thinking«, with its implicit appeal to a Promethean demiurge: »This design thinging is a flickering between processes of collective decision making and collaborative material making, between »parliamentary« and »laboratory« practices, between engagements with objects of worry as »matters of concern« and the transformation of objective matter as »circulating references«, forging strategies and tactics of participation and representation across these practices.«

There is a lot going on in these few lines of yours, and I can pick up on only a single strand: »Design thinging« goes beyond »design thinking« in that it rejects a picture of the technological as the imposition of mind and will or the realization of an idea. Instead, it follows the things as actors and thereby undermines our inclination to contemplate and deliberate designs as mental constructs of how things can, should, or would be brought to work together. Instead, we are to attend to the specific »drawing skills« that include the skill of drawing people and things together in the design process: »The challenge concerns the legitimacy and the skills of code-sign to draw these things together, the »parliamentary legitimacy« of assembling the assemblies (of drawing them together) as well as the »drawing skills« of making collaborative designing take place.«

I find this shift of emphasis, if not focus, important and productive for a philosophy of technoscience that needs to articulate the difference between knowing theories that are true or false, and knowing right and wrong ways of drawing things together. But for this philosophical project, there is more required than »thinging« as you describe it here. And as before, I want to maintain that knowing the right ways of drawing things together involves detachment and criteria of evaluation that disrupt the collective design process and that restore well-defined, clearly delimited relations between makers or builders and their works.

The »gathering« of people and things in design thinging attributes a somewhat vague power to the things as implicating us in the making of futures. Design then becomes only another word for something that is always happening anyhow. What is the position, one might ask, from which to question the »parliamentary legitimacy of assembling the assemblies« and the proper »drawing skills«? And what is the criterion for distinguishing a contestable »design choice« from the haphazard adaptations that take place as things bounce off each other?

Since you are also asking these questions, maintaining their openness and importance for debate, I suspect that we share this interest in the philosophy of technology.



We are seeking a conception of »rightness« for the ways of drawing things together, that is, criteria for how and when people and things are working together well – when the fluid and flickering movement of things falls into place. Such criteria posit a corrective to our historical, *post hoc* appreciation of an open-ended dynamic that draws people together in the making of futures. They require that we behold not just the process, but also the socio-technical systems, the configurations or assemblages, or – as I prefer to call them – the works that are composed by people to make things work together in proper ways, each according to their particular rules of composition. Such technical works of art can be scaled from particular devices to large technical infrastructures; they involve an act of individuation and thus a boundary which creates an outside of the technological, rendering it an object (rather than the medium) of aesthetic or social evaluation. Indeed, every particular work provides an image of how people and things can work together and every technological infrastructure, system, or device provides a sociotechnical imaginary – quite independent of design thinking or design thinging as the process that brings the work about.

So here we are. We evidently share very similar passions, questions, and concerns, but we still differ in the choice of idiom for framing these. And as for the relation of politics and design, it appears that we have the same conception of democracy as an agonistic process, but differ on how to conceive its object, on how to delineate the *polis* of a politics of things, so to speak. And if I am right, these differences are far from inconsequential – which is the best reason for exploring them further.

Yours,  
Alfred

*IV. Pelle Ehn to Alfred Nordmann*  
*Copenhagen, April 18, 2016*

Dear Alfred,

Passionate participant or detached critic, is that the question? Thanks for taking me out of my democratic design experiments (in the small), melancholic collective designer (part of) comfort zone. As you write, we appear to share very similar passions, questions, and concerns about hegemonic power, (co-)design and (agonistic) democracy, but with different idioms and framings that have consequences. In relation to my co-design position, your last reply focused on three specific matters of worry (scale, experiment, and thinging) and a more general worry about where »the future« is situated and made in such co-design. I will comment on the specifics first and finally return to the future in design and the role of assessment versus composi-

tion in this making. This time, I will focus on the agency of the *professional* co-design participants in democratic design experiments (in the small), whoever they may be, rather than on the broader framework of design and politics.

**Scale.** As I understand it, you are talking about two co-design difficulties. One has to do with the relation between expert design and lay design. Who is a co-designer? The other concerns the relation between deceiving neo-liberal accounts of »user-driven innovation« and more genuine democratic participation. Who is in and who is out in agonistic design thinging? »We are all co-designers, but not all co-designers are professional designers, and not all professional designers are co-designers.«

Professional designers have, since the Bauhaus, typically been educated at design craft schools with a basic education of some five years. (Something quite different from the »quick design thinking fix« classes at management and engineering schools.) The focus has been on architecture, product design, graphic design, and later, also on interaction design and service design. Independently of whether the orientation was commercial design or socially useful production, the design ideal has been the great signature designer. This may still be the dream of most young designers, but there are cracks in the wall. Major design schools, not only in Scandinavia, but also in design capitals like Milan, London, and New York, enroll students in demanding socially engaging, long-term co-design programs. What I am trying to argue for, with some optimism, is that there is a new kind of professional designer coming out of the design schools, a professional and reflective co-designer attuned to difficulties of inclusion and exclusion in democratic design experiments in the small, with a broad repertoire of how to »draw socio-material things together«.

This is not »scaling« as escalation through the magic power of »good examples«. These are important assets in the design repertoire (professional as well as public), but in »scaling« democratic design experiments, a critical and practical understanding of the specific socio-material controversies in each situation is at the heart of professional co-design interventions. This involves, as younger design research colleagues have pointed out, not only how to engage with »good examples« and »those marginalized by hegemonic infrastructures«, but also with the participatory practices of »powerful strangers« opting out, malicious »collaborators« sneaking in, and »idiots« slowing down.

In becoming professional, reflective co-designers and developing this repertoire, they may well be inspired by the work of John Dewey (and Donald Schön), modernist or not, on democracy, publics, education, art, knowledge, experience, and experiment. And by the way, designers are not the only professionals in co-design. Many co-designers are urban planners, social workers, teachers, and maybe even an occasional philosopher.

This kind of »scaling« through »educating the professional co-designer« is, in my view, not in opposition to more deliberative »designerly« public engagements in controversial issues, but maybe a prerequisite for the staging of such events.

I can understand if you do not find my »educational« detour to address the scaling question »philosophical« enough, and some time I would be happy to discuss with you professional reflective co-design, framed as a kind of Wittgensteinian understanding of design as intertwined *language-games* with family resemblance, and what it means in design to follow rules in practice and even change them as we play along, or co-design as »post-modern« Aristotelian *phronesis* and design as »an anxious act of political love«.

**Experiment.** Collective design does not take »no« for an answer, you say. I agree, but not because of the adaptive capacity through the iterative learning process with prototypes and »what if« scenarios. Even given a melancholic design stance, there are in practice every now and then glimmers of utopian hope that make it worthwhile to continue. Furthermore, I am not sure I share your view on the discontinuity between collective real-world experimentation and collective design. I am not sure we need to choose the one and not the other. In my view, conducting democratic design experiments (in the small) requires a kind of internal and external public deliberation (making things public) in its world-making efforts (based on human solidarity or not), and this socio-material »decision-making« is not opposed to critical assessment. I will return to this below in commenting on your worries about thinging, but first, a few more words about collective design as democratic experiments.

There are confusions about design experiments. These are based on iterative prototyping and probing processes materially exploring different »what if« scenarios. They very much follow a Deweyian, pragmatic (hypothesis-testing) learning process of naming, framing, experimenting, and experiencing. They are, however, always situated and, in the words of Deweyian design philosopher Donald Schön, often characterized by pragmatic »listening to the situations back-talk« and carried out as »on the spot experiments«. But where do the »what if« questions (hypotheses?) come from, in what way do the prototypes test them, and what is the collective dimension in these experiments?

The first question is crucial to collective design. It is, as discussed in relation to thinging, a question of invitation, of who and what invites and participates. But even so, some of those invited may remain in silence. The standard answer in participatory design has been to engage participants through the use of mock-ups, prototypes, games, and scenarios that can be hands-on and bodily experienced as a basis for deliberation and negotiation. I can see that we need to do more than that, but the iterative prototyping process is not necessary an optimizing refinement. In democratic design experiments (in the small), the outcome of every prototyped instance of a »what if« scenario is a potential controversial thing, open to democratic agonistic

deliberation and negotiation. This is one collective (human and non-human) aspect of co-design.

I should also mention a tendency within co-design research to be more and more oriented towards »programs«, and where the different experiments explore and challenge the borders of that program, allowing it to drift and be reformulated. Maybe one could think of »democratic design experiments (in the small)« as such an evolving program. (These programs have much in common with the normal use of the word as in »architectural programs«, but also with how Lakatos used the term in relation to science.)

**Thinging.** You ask: What is the position from which to question the »parliamentary legitimacy of assembling the assemblies« and the proper »drawing skills«? What conception of »rightness« can we have? There is no objective design from »nowhere«. You favor the detached critic and I the passionate participant, but we also know that neither can have the full answer. Neither possesses a God's-eye view, but maybe they can meet in the *concrete*, in inquiries into the socio-material practices at hand? Co-design as a modestly hopeful, bottom-up stance from a precariously situated, thoroughly material »now here«, creating »concrete utopias« and critique serving as top-down investigation and assessment of the materiality of those very same »concrete utopias«.

Every thing is a potential crime scene. Not only those things that eventually may destroy life on Earth, as we have known it, but also possibly the seemingly least harmful of democratic design experiments. You have elsewhere talked about critical technology assessment as a kind of »forensics of wishing«. Could this be a forensics of particular »concrete utopias« in-the-making? Then I think we can join forces.

Earlier, I did refer to collective design as a kind of melancholic design (of »utopias lost« and »futures in-the-making«). This collective designer (part of) is maybe not too different from the (anti-)heroes of contemporary Nordic Noir crime fiction. In a welfare state that is falling apart, there is not much hope, but still something worth fighting for. As Kurt Wallander, Henning Mankell's anti-hero police officer, who, in his gloomy private life and unhealthy body, mirrors the threatened and disintegrating welfare state, says: »We have to stand up for democracy«. In doing this, in Nordic Noir as well as in collective design things, a forensics (of wishing) seems a crucial participant for the democratic design experiment, in the large as in the small.

**Futures.** We are both worried about design and the future. Where I focus on collective design as engagement in the marginal, the small, and the many, you are worried that this cannot be distinguished from making of »the future«, which cannot be an object of design. To open this issue, let me return to the »Copenhagen meeting« and the performance on design and displacement. The »archaeologist of futures« from Orkney Islands (aka Laura Watts) explained how she »makes a *future* from the flotsam and jetsam left behind when people make the world – people like

designers, whose choices, whose socio-material practices, imaginings, stories, and digital ink, make the world one way and not another». And the »anthropologist of technoscience« from Silicon Valley (aka Lucy Suchman) in her reply recalled one evening in 1995, driving her car in Palo Alto, listening to National Public Radio: »»The future arrives sooner here«, said the Silicon Valley technologist who was being interviewed. His world constituted a place – a »here« – that, in indexically referencing his location in Silicon Valley, performed the existence of that place once again through naming it.« In contrast to this, she suggested exploring less colonial and less certain centers. »So one way of relocating future-making, I'm thinking, could be an anthropology of those places now enacted as centres of innovation that shows the provisional contingencies and uncertainties of their own futures, as well as the situated practices required to sustain their reproduction as central.« The »collective designer (part of)« (aka Pelle Ehn) added his melancholic tale of Scandinavian participatory design, as he found it, in the making of futures as concrete utopias from extended marginal »now heres«, as »democratic design experiments (in the small)«. As we know, Kierkegaard, the romantic, ironic, melancholic, existential Nordic philosopher, remarked that »life can only be understood backwards, but it must be lived forwards.« To this, the collective designer (part of) suggests adding that »designerly futures are preferably collectively composed in the presents.« Would a forensic philosopher be interested in being part of the *polis* of such fragile and precarious design things, composing marginal futures as concrete utopias and democratic design experiments (in the small) alongside an archaeologist of futures, an anthropologist of techno-science, and a collective designer (part of)? That is, for now, my final question.

Yours,  
Pelle



# Kommentar





## Von der Cultura zur Option: Wie Samenbanken als Sicherungstechniken Realwerte in Optionswerte verwandeln<sup>1</sup>

Bereits eine fundamentale Technik, wie die Pflege und das Beackern von Böden – lat. *colere*, lässt sich als technisches System verstehen,<sup>2</sup> bei dem qua Steuerung eines Prozesses und Sicherung der Ausgangs- und Prozessbedingungen bei einem bestimmten Input (hier das Säen von Saatgut) ein bestimmter Output (hier Pflanzen) *erwartbar* gemacht wird. Ebenso alt wie das Kultivieren scheint das Sammeln von Pflanzen zu sein,<sup>3</sup> wobei dieses, insofern es landwirtschaftlichen Interessen dient, grundsätzlich an das Vorhandensein einer Bodenkultur gebunden ist. Für die Technikphilosophie sind moderne Pflanzensammlungen aber nicht nur wegen ihres gemeinsamen kulturhistorischen Bezugspunkts der *cultura* relevant, sondern auch aus wenigstens vier weiteren Gründen: Erstens stellt der Agrarbereich ein großtechnisches System dar, aus dem Lebens- und Futtermittel, Energieträger, Fasern, Stoffe und nicht zu vergessen Rausch- und Genussmittel hervorgehen. Zweitens wurde die Landwirtschaft in den letzten Jahrzehnten, insbesondere durch Entwicklungen in der Biotechnik und Informatik, kräftig aufgerüstet.<sup>4</sup> Drittens lässt sich die Praxis des Sammelns selbst als eine Technik verstehen, welche erlauben soll – in bestimmten Hinsichten – die Verbreitung, Überdauerung und Vermehrung einer Pflanzenart bzw. -sorte zu kontrollieren. Insofern Genbanken dem Zweck dienen die Biodiversität zu bewahren, lassen sich die Sammlungen selbst und damit viertens als *Sicherungs-Techniken* verstehen.

Im Folgenden möchte ich am Beispiel des Svalbard Global Seed Vault (SGSV) punktuell in einer semantischen Analyse zeigen, wie die Gründe des Sammelns das-

---

1 Dieser Kommentar präsentiert erste Forschungsergebnisse des Teilprojektes A »Sammeln auf Eis gelegt? Pflanzen in (inter-)nationalen Samen- und Genbanken zwischen Agrobiodiversität, Evolution und Sortenschutz« (geleitet von Prof. Dr. Nicole C. Karafyllis) des BMBF-Forschungsverbundes »Die Sprache der Biofakte«. Ich möchte dem ganzen Team für die anregenden Diskussionen herzlich danken.

2 Vgl. Christoph Hubig: *Die Kunst des Möglichen. Grundlinien einer dialektischen Philosophie der Technik*, Bd. 1: *Technikphilosophie als Reflexion der Medialität*, Bielefeld 2006, S. 251.

3 Vgl. Nagel, Manuela: »Erhaltung von pflanzengenetischen Ressourcen in der Bundeszentralen Ex Situ-Genbank Gatersleben«, in: Bundesamt für Naturschutz (Hg.): *Treffpunkt Biologische Vielfalt XI. Interdisziplinärer Forschungsaustausch im Rahmen des Übereinkommens über die biologische Vielfalt*, Bonn 2012, S. 89–94, hier: S. 84.

4 Vgl. Jan M. M. Engels und Bert Visser (Hg.): *IPGRI Handbooks for Genebanks*, Bd. 6: *A guide to effective management of germplasm collections*, Rom 2003; Heiko Becker: *Pflanzenzüchtung*, Stuttgart 2011.

jenige konfigurieren, was gesammelt wird. Als Erhaltungs- und Sicherungstechniken richten moderne Pflanzensammlungen Objekte eines bestimmten Typs ein, mit denen eine spezifische Vorstellung von Wertschöpfung verbunden ist. Die Praxis des Sammelns als Sicherungstechnik führt dabei zu einer Substitution realer Wertbezüge von Pflanzen, die sie durch ihr gegenwartsbezogenes Wachsen in Bodenkulturen zur Geltung bringen, durch virtuelle Wertbezüge, die sich auf zukünftig noch zu eruiierende Potentiale der Pflanzen als Träger von Eigenschaften beziehen.

### *Moderne Pflanzensammlungen*

In den 1950er und 60er Jahren entstand auf internationaler Ebene in den Kreisen der Food and Agriculture Organisation (FAO) der Vereinten Nationen das Konzept der Gen-Erosion, woraufhin eine Reihe von Koordinierungszentren, Kommissionen und Genbanken gegründet wurden, um die Agro-Biodiversität zu erhalten.<sup>5</sup> Diese politischen Bemühungen führten zu einer Juridifizierung des Pflanzensammelns, indem die Praxis des Sammelns sowie die gesammelten Objekte zum Gegenstand internationaler Rechtsprechung gemacht wurden.<sup>6</sup> Die derzeit wichtigsten internationalen Verträge, die auch Deutschland und Norwegen ratifiziert haben, sind die Convention on Biodiversity (CBD) von 1993 mit ihren Erweiterungen durch das Catagena-Protokoll (2003) und das Nagoya-Protokoll (2010) sowie der International Treaty on Plant Genetic Resources von 2004. Die juristischen Dokumente regulieren nicht nur den Handel mit Pflanzenmaterial, sie kodifizierten auch semantisch, was und wie gesammelt und erhalten wird. Demnach sammeln moderne Pflanzensammlungen *pflanzengenetische Ressourcen*, welche von botanischen Gärten und Genbanken *ex situ* erhalten werden, was bedeutet, dass die Pflanzen, anders als in *in situ* Sammlungen außerhalb ihrer »natürlichen Habitate« erhalten werden.<sup>7</sup>

Der Erhaltungsauftrag der Genbanken umfasst in der Regel das *Sammeln*, die *Charakterisierung* (Identifizierung und Klassifizierung) des Gesammelten, dessen *Dokumentation* sowie den Erhalt im engeren Sinne durch eine sachgerechte *Lagerung* des Pflanzenmaterials als Samen (in Einweckgläsern oder Konservendosen wie bei Gerste, Weizen, Reis und Mais), in Kulturen (in Petri-Schalen mit Nährflüssig-

5 Vgl. Michael Flitner: *Sammler, Räuber und Gelehrte*, Frankfurt am Main/New York 1996.

6 Die Juridifizierung betrifft bisher allerdings nur die materielle Seite der pflanzengenetischen Ressourcen, vgl. Suzana Alpsancar: »Plants as digital things. The global circulation of future breeding options and their storage in gene banks«, in: *Tecnoscienza. Italian Journal of Science & Technology Studies. Special Issue Digital Circulation: The Digital Life of Things and Media Technologies* (2016), S. 45-66, <http://www.tecnoscienza.net/index.php/tsj> (aufgerufen: 27.07.2016).

7 Vgl. die Definitionen gemäß des Übereinkommens zur biologischen Vielfalt der Vereinten Nationen: United Nations: *Convention on Biological Diversity* 1992, in <https://www.cbd.int/doc/legals/cbd-en.pdf> (aufgerufen: 10.1.2015).

keiten wie bei Knoblauch und Zwiebeln oder in Blumentöpfen wie bei Erdbeeren) oder als Gehölz (wie bei Äpfeln und Birnen). Hierzu kommt dessen sachgerechte *Regeneration*, wobei das Lagern und das Regenerieren bei der Erhaltung in Kulturen oder als Gehölz praktisch zusammen fällt. Weil jede Pflanzenart ihre eigenen Reproduktionsbedingungen hat, müssen die Muster nach den je spezifischen Eigenheiten erhalten werden. Samenbanken umfassen folglich nur Sammlungen von lagerungsfähigem Saatgut. Den Genbanken kommt außerdem die Aufgabe zu, das Pflanzenmaterial hinsichtlich seines Potentials für die Pflanzenzüchtung zu *evaluieren*. Als öffentliche Forschungsinstitutionen dienen Genbanken der Grundlagen- wie der anwendungsbezogenen Forschung, indem sie zum Beispiel Forschern und Züchtern grundlegende Erkenntnisse sowie in Form des sogenannten Pre-Breedings aufbereitetes, evaluiertes Material zur Verfügung stellen.<sup>8</sup>

Sammlungstheoretisch besteht das Besondere moderner Genbanken darin, *Lebenssammlungen* zu sein, weswegen ihre zentrale technische Herausforderung darin besteht, Sorge zu tragen, dass das Material hinreichend *keimfähig* bleibt.<sup>9</sup> Anders als in Archiven oder Museen sammelt man Lebendes, wenn es hier auch in einer weniger lebendigen Form vorzufinden ist als in Botanischen oder Zoologischen Gärten. Es bietet sich deswegen für Samenbanken an, eine solche geographische Lage zu wählen, die entsprechende Böden zur Regeneration aufweist. Ohne diese Medien des Wachsens läuft die Technik des Sammelns von Lebensoptionen ins Leere.

Um das Besondere von Lebenssammlungen einfangen zu können, bietet es sich an, die Samen in den Tütchen als Biofakte zu verstehen. Der Begriff des Biofakts wurde eingeführt, um a) solche Entitäten bezeichnen zu können, die wachsen, dies jedoch nicht *von selbst* tun, und b) diese natürlich-technischen Mischwesen hermeneutisch auf ihre Entstehungsgeschichten befragen zu können.<sup>10</sup> Da ein Biofakt ein besonderer Typ eines Fakts ist, lässt sich mit diesem Konzept betonen, dass das Sammeln von Samen bereits bestimmte Tatsachen schafft: die Samen – selbst Dinge – werden als Sache identifiziert und adressierbar gemacht. Als Sachen stehen die Biofakte unter einem bestimmten wertgeleiteten Interesse, welches die Zwecke des Erhaltens orientieren. Durch die Praxis des Sammelns werden Biofakte ontologisch justiert – und zwar sowohl materiell als auch semantisch.

8 Pre-Breeding wird als Kooperation zwischen öffentlichen und privaten Einrichtungen verstanden, vgl. Shakeel Bhatti u.a.: »CWR and the Prebreeding in the Context of the International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture«, in: Robert Redden u.a. (Hg.): *Crop Wild Relatives and Climate Change*, Hoboken NJ 2015, S. 350–356.

9 Vgl. Manuela Nagel und Andreas Börner: »The longevity of crop seeds stored under ambient conditions«, in: *Seed Science Research* 20 (2010), Heft 1, S. 1–12.

10 Vgl. Nicole C. Karafyllis: »Biofakte. Grundlagen, Probleme und Perspektiven«, in: *Erwägen Wissen Ethik* 17 (2006), Heft 4 S. 547–558; Nicole C. Karafyllis: *Hybride und Biofakte. Ontologische und anthropologische Probleme aktueller Hochtechnologien*, in: Hans Poser (Hg.) *Herausforderung Technik*, Berlin 2008, S. 195–216.

Es ist wichtig zu sehen, dass es beim Erhalten von Pflanzenarten oder -sorten nicht um den Erhalt von Individuen geht, sondern um – in der Sprache der Züchter ausgedrückt – eine *Population im Sinne einer Reproduktionseinheit* beziehungsweise – in der Sprache der Molekularbiologen ausgedrückt – um die *genetische Integrität* einer Art bzw. Sorte. Die Kategorie der Identität des zu-Erhaltenden bezieht sich auf die abstrakten Entitäten Art und Sorte. Die jeweils gesammelten Pflanzen (in Form von Samen, Gewebe oder Gehölzen) bilden das zu Erhaltende deswegen nie in Gänze ab, sondern exemplifizieren und repräsentieren es. Das zu Erhaltende stellt gegenüber den es repräsentierenden konkreten Einzelexemplaren ein idealisiertes Abstraktum dar (eine statistische Größe, ein wissenschaftliches Konzept), wodurch sich eine zweifache spezifische Differenz zwischen dem, was erhalten werden soll, und dem, was man de facto erhält ergibt: Zum einen weist das konkrete Pflanzenmaterial gegenüber den abstrakten Typen einen Überschuss an Fülle auf, der sich zum Beispiel darin bemerkbar machen kann, dass man (noch) nicht alle biologischen Funktionen einer Pflanze kennt. Zum andern können die konkreten Einzelpflanzen entscheidend von dem abstrakten Typ abweichen, zum Beispiel durch Mutationen – was es für die Konservisten strengstens zu vermeiden gilt. Der Begriff des Biofakts bezieht sich in diesem Zusammenhang also nicht auf singuläre Dinge, sondern auf die ontologische Ebene von Sorten (bzw. Arten).

Es finden sich verschiedenen Gründe, warum Pflanzen gesammelt und erhalten werden sollen; teils konvergieren, teils opponieren instrumentelle Absichten mit dem Ansinnen, Natur um der Natur willen zu bewahren, Vielfalt um der Vielfalt willen zu schützen. Um die verschiedenen Wertbezüge zu klassifizieren, hat sich in der ökonomischen wie in der umweltethischen Diskussion das Modell des ökonomischen Gesamtwertes Total Economic Value (TEV)<sup>11</sup> als ein nützliches heuristisches Instrument bewährt.<sup>12</sup> Dieses Modell erlaubt den ökonomischen Gesamtwert einer Sache durch die Summe (möglichst) aller entsprechenden Wertbezüge darzustellen und unterscheidet hierfür verschiedene Wertkategorien. Zunächst wird zwischen nutzungsabhängigen Werten und nicht-nutzungsabhängigen Werten unterschieden, wobei erste weiter in *direkte Werte*, *indirekte Werte* und *Optionswerte* unterteilt werden. Zu den nicht-nutzungsabhängigen Werten zählen die sogenannten *Vermächtnis-* und *Existenzwerte*. Einen direkten nutzungsabhängigen Wert stellt die biologische Viel-

11 Vgl. David W. Pearce und R. Kerry Turner: *Economics of Natural Resources and the Natural Environment*. Harvester Wheatsheaf, New York 1990.

12 So empfiehlt dieses Modell z.B. der Wissenschaftliche Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen: Welt im Wandel. Umwelt und Ethik. Sondergutachten, Marburg 1999, vgl. auch den Webaufttritt des Bundesamtes für Naturschutz: [https://www.bfn.de/0318\\_oekonom-gesamtwert.html](https://www.bfn.de/0318_oekonom-gesamtwert.html) (aufgerufen: 5.2.2016); auch dient es dem sogenannten Millenium Ecosystem Assessment-Ansatz, eine Reihe von Studien, die die menscheninduzierte Veränderung von Ökosystemen und ihren Leistungen für Menschen im Auftrag der Vereinten Nationen untersuchen, als Grundlage; vgl. <http://www.millenniumassessment.org/en/Index-2.html> (aufgerufen: 2.5.2016).

falt insofern dar, als sich aus ihr ein direkter Nutzen (für jemanden) gewinnen lässt, sei es in Form von materiellen Gütern (Nahrungs-, Futter-, Rauschmittel, Medizin), industriellen Rohstoffen, oder in Form ideeller Güter (Tourismus, Erholung, spiritueller Wert usw.). Ein indirekter Nutzen wird insbesondere der Funktion von Ökosystemen zugesprochen, da sie Überschwemmungen vorzubeugen oder Dürreperioden entgegenzuwirken helfen sollen.<sup>13</sup> *Optionswerte* beziehen sich auf in die Zukunft projizierte direkte und indirekte Nützlichkeiten. Den Optionswert macht also die künftige Verfügbarkeit eines Gutes aus.

Praktisch können Sachen unter mehrere Wertkategorien fallen, wobei sich eine nutzungsabhängige Wertschätzung mit einer nutzungsunabhängigen nicht per se ausschließen muss. »Vermächtnis-« in Vermächtniswert zeigt an, dass etwas für künftige Generationen als wertvoll eingeschätzt wird, man zum Beispiel Naturschutzgebiete für die nachfolgenden Generationen erhalten will. Spricht man der Biodiversität einen Vermächtniswert zu, heißt dies, diese für künftige Generationen als wertvoll zu beurteilen und aus Verpflichtung gegenüber den Nachkommen – und deren potentiellen Wertbezügen – zu erhalten. Spricht man der Biodiversität Existenzwert zu, will man damit zum Ausdruck bringen, dass man biologische Vielfalt an sich für schützenswert hält, unabhängig jedweder Interessen oder Nutzenabwägungen, da beim Existenzwert etwas qua seiner Existenz ein Wert zugesprochen wird.<sup>14</sup>

Für Genbanken gilt allgemein, dass das in ihnen gelagerte Pflanzenmaterial unmittelbar weder einen direkten noch einen indirekten Nutzen erfüllt. Es wird vielmehr im Sinne von *Optionswerten* als wertvoll erachtet, weil das Material als Verfügbarhalten *von zukünftigen direkten oder indirekten Nutzungen erachtet wird*. Man zieht Nützlichkeitsabwägungen heran, nach denen der Wert der Vielfalt darin besteht, künftig auch solche Ressourcen nutzen zu können, deren praktischen Nutzen man heute noch nicht absehen kann.<sup>15</sup> Die Samen werden somit als Potential – für Forschung, Züchtung, den Erhalt der Biodiversität – gesammelt. Abhängig vom Stand der Forschung und Züchtungsinteressen stellen Pflanzen entweder »bereits« eine Ressource mit aktuellem oder potentielltem Wert für die Züchtung dar – »*plant genetic resources*« – oder sie befinden sich »noch« in einer Art »rohen« Vorstufe zu diesem Status als Ressource. Im letzten Fall schlägt die FAO vor, schlicht von »*genetic germplasm*« (als Kennzeichnung einer reproduktionsfähigen Einheit) oder von »ge-

---

13 Vgl. Jean-Michelle Salles: »Valuing biodiversity and ecosystem services. Why put economic values on Nature?«, in: *C.R. Biologies* 334 (2011), S. 469–482; hier: S. 474.

14 Vgl. Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Erderwärmung: *Welt im Wandel. Umwelt und Ethik. Sondergutachten*, Marburg 1999, S. 58.

15 Vgl. Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen: *Welt im Wandel. Erhaltung und nachhaltige Nutzung der Biosphäre. Jahresgutachten*, Berlin und Heidelberg 2000, S. 311.

*netic material* zu sprechen.<sup>16</sup> Hierbei muss betont werden, dass genetisches Material auch dann für erhaltenswert erachtet wird, wenn sich ihm noch gar kein konkretes Potential für Züchter oder die Landwirtschaft zuschreiben lässt. Das Material wird vielmehr heute gesammelt, weil man – vielleicht – in Zukunft in ihm Potential für Forschung oder Züchtung entdecken wird. Die Sicherung des Materials ist ergo eine *Sicherung möglicher zukünftiger Optionen*. Im Folgenden zeichne ich nach, wie der SGSV diesen Optionscharakter des Pflanzenmaterials weiter radikalisiert.

### *Der SGSV als Sicherungstechnik*

Im Vergleich zu herkömmlichen Samenbanken, die ihre Sammlungen typischerweise durch Expeditionen erweitern,<sup>17</sup> verfolgt der SGSV ein deutlich anderes Sammlungskonzept: Das bereits von anderen Gesammelte soll als Sicherungskopie nach Svalbard gesendet werden. Der spezifische Zweck des SGSV bestehe darin, *die Sammlungen anderer Genbanken qua Duplizierung zu sichern*:

»It was the recognition of the vulnerability of the world's genebanks that sparked the idea of establishing a global seed vault to serve as a backup storage facility. The purpose of the Vault is to store duplicates (backups) of seed samples from the world's crop collections. Permafrost and thick rock ensure that the seed samples will remain frozen even without power. The Vault is the ultimate insurance policy for the world's food supply, offering options for future generations to overcome the challenges of climate change and population growth. It will secure, for centuries, millions of seeds representing every important crop variety available in the world today. It is the final back up.«<sup>18</sup>

Indem der SGSV pflanzengenetische Ressourcen (PGR) Anderer sichert, trägt er zum allgemeinen Erhaltungsauftrag der Genbanken indirekt bei. Dieser beschränkt sich in Svalbard jedoch auf die *pure Lagerung von Samen*, welche gleichwohl *dokumentiert* wird. Da im Permafrost keine fruchtbaren Böden vorhanden sind, können

16 Vgl. Food and Agriculture Organization of the United Nations: »XIV. Appendix E – International code of conduct for plant germplasm collecting and transfer«, in: Report of the Conference of FAO – Twenty-Seventh Session Rome, 6.-24. November 1993, <http://www.fao.org/docrep/x5586e/x5586e0k.htm> (aufgerufen 1.02.2016).

17 Das IPK Gatersleben hat im Laufe seiner über 70-jährigen Geschichte seine Sammlungen kontinuierlich erweitert, hauptsächlich durch Sammelreisen, aber auch durch die Abgabe privater Züchter und anderer Institutionen, etwa dem Zusammenschluss mit der Braunschweiger Genbank im Jahre 2003; vgl. Heinrich H. Gäde: *Die Kulturpflanzenbank Gatersleben. Geschichte und Entwicklung*, Quedlinburg 1998, S. 129–145. Als nationale Genbank Deutschlands erhält das IPK zudem die Referenzsammlungen des Bundessortenamtes von denjenigen Sorten, die ihren amtlichen Schutz verloren haben (im Allgemeinen wird ein Sortenschutz bis zu 25 Jahren verliehen, bei Reben, Baumarten und Kartoffeln bis zu 30 Jahren), vgl. Bundessortenamt: *Das Bundessortenamt. Schutz und Zulassung neuer Pflanzensorten*, Hannover 2014.

18 Global Crop Diversity Trust: *What we Do. Svalbard Global Seed Vault*, <https://www.croptrust.org/what-we-do/svalbard-global-seed-vault/> (aufgerufen: 5.2.2016).



die Samen vor Ort nicht regeneriert werden. Da die Langzeit-Lagerung bei Temperaturen von  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  nur für solche Pflanzen sachgerecht ist, die man in Form von Samen erhalten kann (was etwa nicht mit Obst, Kartoffeln, Zwiebeln oder Knoblauch geht), schränken die technischen Bedingungen den Erhalt der Agro-Biodiversität hier auf langzeitlagerfähiges Saatgut ein.

Hinter der derzeit größten internationalen Pflanzensammlung, die 2008 ihren Betrieb aufnahm, stehen drei institutionelle Partner: die Norwegische Regierung, welche den Bau des SGSV finanzierte, der Global Crop Diversity Trust (Global Trust),<sup>19</sup> der primär für die laufenden Betriebskosten (ca. 100.000 € pro Jahr) aufkommt und eine ansehnliche Webpräsenz des SGSV verwaltet sowie das Nordic Genetic Resource Center (NordGen), eine schwedisch-norwegische wissenschaftliche Institution, die zuvor eine eigene Sammlung bewirtschaftet hatte und nun für das Tageschäft zuständig ist.

Der Global Trust bewirbt den SGSV auf seinem Webauftritt als eine auf Ewigkeit (»forever«) angelegte, ausfallsichere (»fail-safe«) *Versicherung* (»insurance«)<sup>20</sup> sowie als ein *informationstechnisches Backup*. Als *Versicherung* der anderen Genbanken kommt der SGSV indirekt und höherstufig dem allgemeinen Erhaltungsauftrag von Genbanken nach. Die beschworene Sicherheit soll durch die geopolitische Lage (Norwegen), den wissenschaftlichen Standard (NordGen) sowie einer ausreichenden Finanzierung (Global Trust) gewährleistet sein. Auf diese Weise wird der SGSV als eine Einrichtung inszeniert, die eine Sicherung auf lange Sicht verheißt.<sup>21</sup> Wie man erklärt, soll der Vault durch seine geopolitische Lage auf der abgelegenen Inselgruppe Svalbard zwischen dem Nordpol und dem norwegischen Festland ein besonders sicherer, da friedlicher Ort zur Aufbewahrung der Samen sein. Derzeit profitiert die Samenbank physisch von der natürlichen Kühlung (ca.  $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), die niedrige Betriebskosten ermöglicht und die Keimfähigkeit der Samen selbst bei einem Ausfall der zusätzlichen technischen Kühlung (auf  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) für einige Jahre erhalten können soll.

19 Der Global Trust, dessen Prestigeprojekt der Tresor im Eis ist, verfügt (Stand 2014) über ein Stiftungsvermögen von USD 400 Millionen, welches auf Spenden von Regierungen, Stiftungen, Agrochemieunternehmen und Privatpersonen zurückgeht. Bis 2023 sollen es USD 850 Millionen sein; vgl. <https://www.croptrust.org/about-crop-trust/donors/funds-raised/> (aufgerufen: 10. 6.2015).

20 Vgl. die Selbstdarstellung des SGSV auf den Webseiten des Global Crop Diversity Trust: <http://www.croptrust.org> (aufgerufen: 31. 5.2015); die Versicherungs-Semantik verwendet auch Cary Fowler, Gründungsdirektor des SGSV, vgl. das Interview mit ihm im Zuge seines TED-Talks, Shanna Carpenter: *Q&A with Gary Fowler. Saving seeds to protect our food supplies*: [http://blog.ted.com/qa\\_with\\_cary\\_fo/](http://blog.ted.com/qa_with_cary_fo/) (aufgerufen: 20.02.2016).

21 Bemerkenswert erscheint hierbei, dass auch große Genbanken, die auf den ersten Blick nicht in akuten natur- oder menschenbedingten Krisengebieten liegen, wie das IPK in Gatersleben, ihre Sammlungen – jedenfalls in Teilen – auch in Norwegen duplizieren. Wie der Leiter der Gaterslebener Genbank Andreas Börne im Rahmen eines Expertengesprächs am 18.12.2015 am IPK mitteilte, dupliziert man die Sammlung in Gatersleben auch erst seitdem es das Angebot aus Norwegen gibt. Zuvor scheint man eine solche Sicherung wohl nicht als dringlich empfunden zu haben.

Günstig sei ebenfalls eine relativ niedrige Luftfeuchtigkeit. Ein zusätzlicher Schutz sei durch die Lage im Inneren eines Berges gegeben, der das Risiko von Naturkatastrophen, wie etwa einer Überschwemmung, ausschließe.

Bei der Sicherheit, welche diese geopolitische Lage verspricht, handelt es sich folglich um *safety*: Funktions- und Systemsicherheit. Der Vault im Eisberg Sorge für größtmögliche Ablauf- und Ausfallsicherheit des Lagerungssystems. Man fragt sich, inwiefern auch ein mögliches Abschmelzen des Permafrostbodens im Zuge des Klimawandels einkalkuliert wurde. Über Sicherheit im Sinne von *security*, also als Sicherheit gegenüber äußeren Angriffen (wie in *homeland security*) spricht der Global Trust hingegen nicht. Dies verwundert ein wenig, da die auf den ersten Blick friedlich wirkende Zone de facto Gegenstand einer aktuellen Auseinandersetzung um Erdöl- und Erdgasförderung in der Arktis zwischen den Anrainerstaaten des Nordpols ist.<sup>22</sup>

Die Semantik der Versicherung gibt Aufschluss darüber, wie die Betreiber den Zweck des SGSV verstehen. Mit Bezug auf das Versicherungsprinzip, wie man es von Kranken- oder Lebensversicherungen kennt, lässt sich diese Semantik hier teils buchstäblich, teils im übertragenen Sinne ausdeuten. Wer versichert wen gegen was? Es lässt sich eine Doppeldeutigkeit herausstellen. Zunächst scheint der SGSV sein Verhältnis zu anderen Genbanken als das eines Versicherungsgebers zu den Versicherungsnehmern im Sinne einer Individualversicherung beschreiben zu wollen. Svalbard garantiert anderen Genbanken ihr Eigentum (Pflanzensammlungen) gegen bestimmte Risikofälle (Umweltkatastrophen, Kriege, mangelnde sachgerechte Haltung, Misswirtschaft) zu versichern. Trifft der Versicherungsfall ein, können die spendenden Genbanken ihre Sammlungen über die Sicherheitskopie in Norwegen ausgleichen.<sup>23</sup> Dies geschieht allerdings nicht monetär, sondern über die Rückgabe der ›Prämie‹, also einer materiellen Kopie, die es erlaubt, die Originalsammlung wieder aufzubauen. Ähnlich wie bei herkömmlichen Versicherungen erwirbt man als Genbank einen Anspruch auf den Risikoausgleich erst mit dem Einzahlen einer ›Prämie‹, wobei dieses Einzahlen meist zugleich den Eintritt in eine Versicherungsgemeinschaft bedeutet. Während Lebensversicherungen (Individualversicherungen) freiwillig abgeschlossen werden, und somit auch der Eintritt in die Gemeinschaft der Lebensversicherten selbstbestimmt geschieht, ist die Mitgliedschaft in Sozialversicherungen häufig verpflichtend, wie in Deutschland zum Beispiel die gesetzliche Krankenversicherung (sofern man nicht unter die Ausnahmeregelungen fällt). Ob

---

22 Vgl. <http://www.bpb.de/politik/wirtschaft/energiepolitik/146303/energetische-rohstoffe-in-den-polargebieten> (aufgerufen: 09.06.2015).

23 Bekannt wurde der Fall, in dem der syrische Ableger des Internationalen Zentrums für Landwirtschaftsversorgung in Trockengebieten (ICARDA) seine Duplikate aus Norwegen zurückholte, um diese an anderen Stationen von ICARDA, die nicht unmittelbar vom derzeitigen Krieg in Syrien bedroht sind, auszusäen; vgl. <http://www.heise.de/tr/artikel/Syrische-Samen-aus-dem-Eis-2854694.html> (aufgerufen: 20.02.2016).

die SGSV-Versicherung jedoch seine Versicherten in ähnlicher Weise vergemeinschaftet, bleibt offen. Auch wenn ein Schadensfall zunächst nicht solidarisch getragen wird, sondern jede/r nur die je eigene »Prämie« zurückerhält, bleibt denkbar, dass im Fall eines Verlustes der Originalsammlung und eines beschädigten Duplikats (wenn etwa das Material nicht mehr vollständig ausgetauscht werden konnte, um die Keimfähigkeit zu gewährleisten), die durch Svalbard »versammelte« und sichtbar gemachte Versichertengemeinschaft dann möglicherweise um einen Ausgleich bemüht wäre. Potentielle Bittsteller könnten über das Onlinepotential jedenfalls recherchieren, wer über entsprechende Samen verfügt; ein Austausch unter Genbanklern (allerdings im überschaubaren Rahmen) ist üblich.

Wie dem auch sei, der Eintritt in die SGSV-Versicherung scheint freiwillig in dem Sinne zu sein, dass es keinen gemeinsamen übergeordneten rechtlichen Rahmen gibt, der den Beitritt (unter bestimmten Kriterien) verpflichten könnte. Da sich das Angebot des SGSV an alle Genbanken dieser Welt richtet, gäbe es auch gar keinen rechtlichen Rahmen, der de facto diese globale Reichweite abdecken würde. Aufschlussreich wäre die Nachfrageseite empirisch zu untersuchen, also genauer zu eruieren, welche Genbanken diesem Versicherungsangebot tatsächlich in welchem Umfang (relativ zur eigenen Sammlung und zu der Biodiversität der »eigenen« Länder) nachkommen und aus welchen Gründen. Da das Pflanzensammeln auf der Welt unter verschiedenen politischen und wirtschaftlichen Interessen und Bedingungen stattfindet, könnte sich hier eventuell ein bunteres Bild ergeben, als es von der »Globalität« der Angebotsseite aus anmutet. De facto fällt auf, dass die eingegangenen Spenden nicht immer in einem proportionalen Verhältnis zur Größe der spendenden Genbanken und der Vielfalt der entsprechenden Länder stehen. So spenden etwa große Länder wie Russland und China, im Verhältnis zu der in ihrem Land vorfindlichen Vielfalt von Sorten, relativ wenig Muster nach Norwegen, Mexiko hingegen relativ viel.<sup>24</sup>

In einer zweiten Hinsicht adressiert die Versicherungs-Semantik nicht nur das Verhältnis der Genbanken untereinander, in dem sich der SGSV als Meta-Genbank und als Versicherungsgeber generiert, sondern auch allgemein den gesellschaftlichen Auftrag des SGSV: In einem übertragenen Sinne werden wir alle – als Menschheit – vom SGSV davor versichert, eines Tages nichts mehr zu essen zu haben, da sich der SGSV letztlich dem politischen Ziel der *Food Security* verschrieben hat, welches von der FAO vertreten wird. Dieses Versichern scheint auf Seiten der Versicherungsgeber eher dem Prinzip einer gesetzlich bzw. politisch verordneten Sozialversicherung zu folgen, zu der man qua Zugehörigkeit zur Menschheit verpflichtet ist, und zwar nicht als Spender, sondern als potentieller Empfänger. Auf der Ebene von »Menschheit« lässt sich die Semantik des Versicherungsprinzips freilich im buch-

---

24 <http://www.nordgen.org/seedportal> (aufgerufen: 20.02.2016).

stäblichen Sinne nicht mehr konkretisieren, da hier weder tatsächlich Versicherte zu benennen wären, die Prämien einzahlen, noch das Objekt und die Risiken für beliebige Interessenvertreter konkret formulierbar wäre.<sup>25</sup>

Auch auf der Objektseite weicht das Versichern des SGSV deutlich von geläufigen Versicherungen ab. Während Kranken- und Lebensversicherungen das zu versichernde in monetäre Größen (Prämien und Risikoausgleich) übersetzen, die sich dann nach Solidaritäts- und Äquivalenzprinzip kalkulieren lassen, wechselt man hier auf der Objektseite nicht zu einer anderen Seinsweise, sondern bildet die Sicherungen über genetisch identische Duplikate der zu versichernden Objekte ab. Es bleibt jedoch festzuhalten, dass der Global Trust den Lesern seiner Webseiten über die Semantik der Versicherung (und dem Narrativ der Food Security) nahe legt, sich als Teil einer Gemeinschaft zu fühlen, wobei der Eindruck entstehen könnte, als hätten alle Mitglieder dieser Gemeinschaft ein gemeinsames Interesse und verfolgten ein gemeinsames Ziel, was mit Blick auf die langjährigen Debatten im Agrarbereich, etwa in Bezug auf Bioprospecting,<sup>26</sup> das Verhältnis von *in situ* und *ex situ* Schutzmaßnahmen<sup>27</sup> oder auch der Frage, welche Biodiversität aus welchen Gründen für schützenswert zu erachten sei<sup>28</sup> zu relativieren und empirisch und begrifflich zu konkretisieren wäre.

Der Objektseite scheint die IT-Semantik des *backups* näher zu kommen, die in mehrfacher Hinsicht bemerkenswert ist. Sie überträgt einen aus der Welt digitaler Daten allgemein bekannten Sicherungsmechanismus auf die Welt materieller Pflanzensamen: Sowie eine externe Festplatte Daten sichert, so sichert das Lager im Eis Pflanzenmaterial. Die IT-Metapher des *backups* stellt das Lagern in den Vordergrund, wobei man nicht vergessen sollte, dass das dort gelagerte Material ohne die es charakterisierenden Informationen völlig wertlos wäre, weil man dann überhaupt nicht eruieren könnte, welches Züchtungspotential das Material möglicherweise ver-

---

25 Der Webauftritt des Global Trusts richtet sich entsprechend mit einer anderen semantischen Strategie an »alle«, nämlich indem er daran erinnert, dass wir alle von »der« Nahrungskette abhängig sind; wir als Menschheit also eine Art Schicksalsgemeinschaft bilden. Er richtet sich an jedermann, indem auf fast jeder Seite ein Button »Take Action« geschaltet ist, mit dem Hinweis, dass auch jede kleine Spende zählt.

26 Vgl. exemplarisch: Calestous Juma: *The Gene Hunters: Biotechnology and the Scramble for Seeds*, Princeton 1988; Cori Hayden: *When Nature Goes Public: The Making and Unmaking of Bioprospecting in Mexico*, Princeton 2003; Kaushik S.Rajan: *Biocapital: The Constitution of Postgenomic Life*, Durham 2006; Johannes Schubert, Stefan Bösch und Bernhard Gill: »Having or Doing Intellectual Property Rights? Transgenic Seed on the Edge Between Refeudalisation and Napsterisation«, in: *European Journal of Sociology* 52 (2011), Heft 1, S. 1–17.

27 Vgl. Virginia D. Nazarea, Robert E. Rhoades und Jenna E. Swann: *Seeds of Resistance, Seeds of Hope. Place and Agency in the Conservation of Biodiversity*, Tucson 2013.

28 Vgl. Thomas Potthast (Hg.): *Biodiversität - Schlüsselbegriff des Naturschutzes im 21. Jahrhundert*, Bonn 2007; Dirk Lanzerath u.a.: *Biodiversität. Ethik in den Biowissenschaften – Sachstandsberichte des DRZE*, Bd. 5., Freiburg im Breisgau 2008.

birgt.<sup>29</sup> Zudem kann das Material sein Potential nur aktualisieren, wenn es in die nötigen Nährmedien (Böden) verpflanzt wird. Während man in gewöhnlichen Genbanken Saatgut lagert, um es bei Bedarf wachsen zu lassen (technische Kontrolle eines zeitlichen Prozesses), lagert man hier Saatgut um es bei Bedarf – als Saatgut – an einen anderen Ort transferieren zu können (technische Kontrolle räumlicher Risiken). *Die Wiederherstellungsmöglichkeit richtet sich somit ihrerseits auf eine höherstufige Option: nämlich die, aus den wiederhergestellten Samen irgendwann wohlmöglich solche funktionalen Potentiale eruieren zu können, die es als nützlich erweisen, bestimmte Lebensprozesse des Materials in Gang zu setzen.* In dieser Hinsicht werden die Samen in Svalbard als höherstufige, wiederherstellbare Option gesammelt: als Option<sub>2</sub>, welche die materiellen Träger der Option<sub>1</sub>, bei vorhandenen Böden aus Samen Pflanzen wachsen zu lassen (oder bestimmte Genträger bereit zu stellen) bei Verlust wiederherstellen zu können. Für Pflanzenzüchter stellt Svalbard somit eine *Meta-Sicherheit* dar, die über eine System-Safety die Security der anderen Genbanken sichern soll.

Es ist seit einigen Jahrzehnten üblich, *ex situ* Sammlungen Gen- bzw. Samenbanken zu nennen. Die international weit verbreitete Rede von einer »Bank«<sup>30</sup> zur Bezeichnung der aufbewahrenden Institution und des Sammlungskonzeptes überträgt die Vorstellung, etwas *Wertvolles* sicher aufzubewahren, wie man es aus dem praktischen Umgang mit Geldinstituten kennt. Da die Bezeichnung »Vault« von deutschen Medien in der Regel als Tresor übersetzt wird,<sup>31</sup> komplementiert man hier den Eindruck, etwas Wertvolles aufzubewahren mit der Idee, etwas Geheimnisvolles wegzuschließen. Die Metaphorik des Banktresors zielt auf das, was im Inneren von Banken *materiell gelagert* wird, *was Anderen gehört* und *was so wertvoll ist*, dass es *weggeschlossen* werden muss, wie Goldbarren, Schmuck oder Wertpapiere. Da »Vault« (wie auch das norwegische »hvelv«) auch Gewölbe, Lager oder Kammer heißen kann, ist nicht klar, ob die Tresor-Metapher von den Betreibern intendiert ist (weswegen ich die englische Bezeichnung »Vault« verwende). Die Selbstdarstellung des Global Trust zeigt sich einerseits transparent und nüchtern, wenn man etwa die Besucher der Webseite zu einer »virtuellen Tour« durch den Vault einlädt; was eher

29 NordGen betreibt ein digitales Seed Portal, in dem dokumentiert wird, was Eingang in den Tresor findet. Diese Dokumentation führt faktisch zu einer Zentralisierung und Standardisierung der Informationen, welche der Öffentlichkeit online zugänglich gemacht werden: NordGen, SGSV. Seed Portal: <http://www.nordgen.org/sgsv/> (aufgerufen: 5.2.2016).

30 Vgl. Kara W. Swanson: *Banking on the body: The Market in Blood, Milk, and Sperm in Modern America*, Cambridge MA 2014.

31 Vgl. <http://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/spitzbergen-arktischer-saatguttresor-knackt-die-halbe-million-a-683043.html>; <http://www.welt.de/vermisches/article146730647/Fuer-den-globalen-Saatgut-Tresor-ist-der-Ernstfall-da.html>; <http://www.dw.com/de/ein-saatguttresor-im-arktischen-eis/a-17453441>; [http://www.deutschlandfunk.de/der-saatguttresor-von-spitzbergen-schatztruhe-biologischer.724.de.html?dram:article\\_id=332899](http://www.deutschlandfunk.de/der-saatguttresor-von-spitzbergen-schatztruhe-biologischer.724.de.html?dram:article_id=332899); <http://www.zeit.de/online/2007/17/genbank>; <http://www.tagesspiegel.de/wissen/artenvielfalt-kornkammern-unter-dem-eis/8863968.html> (aufgerufen: 20.2.2016).

zur Vorstellung einer Kornkammer denn eines Banktresors passt. Andererseits mutet die musikalische Unterlegung oder das längere Einblenden der dicken, stählernen, mit Eis umwobenen Eingangstüren zum Vault in entsprechenden Informationsfilmen der Betreiber eher mysteriös an,<sup>32</sup> was durchaus zum verbergenden Charakter eines Tresors oder auch eines Gewölbes passen kann. Die Ästhetik, mit der der Vault inszeniert wird, macht jedenfalls neugierig: Gibt es dort mehr zu entdecken als ein paar meterhohe Regale mit Aluminiumtütchen? Diese (audiovisuellen) Anmutungen lassen sich so auslegen, dass die Kammer tatsächlich mehr lagert als bloßes Korn, nämlich virtuelle Lebenspotentiale, die sich mit bloßem Auge freilich nicht scannen lassen. Einen geheimnisvollen Touch erhalten die Samen auch dadurch, dass man nicht genau sagen kann, welche von ihnen die Wertvollen sein werden (und welche doch nur auf der Müllkippe landen). Geheimnisvoll oder nicht, die hier skizzierte Selbstdarstellung und vor allem die Praxis des Konservierens macht klar, dass man hier Wertvolles aufbewahrt. Ich möchte nun genauer untersuchen, welche Wertzuschreibungen hier im Spiel sind.

### *Wie man Optionen durch virtuelle Existenzen gewinnt*

Joachim E. Heyde hat in seiner Kritik der neukantianischen (Lotze, Windelband, Rickert) und phänomenologischen (Scheler) Wertlehre die Unterscheidung von Wertobjekten und Objektwerten eingeführt. Er ging hierbei von der Beobachtung aus, dass wir in drei verschiedenen Weisen Wertzuschreibungen treffen; nämlich in den Formen

- »1. die (schöne) Vase hat einen Wert,
2. Die Vase ist ein Wert,
3. Die Schönheit der Vase ist ein Wert.«<sup>33</sup>

Seine Unterscheidung betrifft die ersten beiden Zuschreibungsformen und damit den Unterschied von Haben und Sein. Es geht folglich um den ontologischen Status von Werten und damit das Verhältnis von Werten zu Objekten. Heyde will darauf hinaus, dass Werte nichts Seiendes sind, indem er auf die »eigentümliche Sprachgewohnheit« aufmerksam macht, »Ausdrücke für Eigenschaften oder Fähigkeiten auch für die Träger derselben anzuwenden«. Deswegen sei die »Ausdrucksweise ›die Vase ist ein Wert‹ nur als ein abgekürzter und abgeleiteter Ausdruck für die Worte ›die Vase ist ein Wert-Habendes‹ = ›Die Vase ist etwas, das Wert hat‹«<sup>34</sup> zu verstehen. Die ver-

32 Vgl. den Informationsfilm der Norwegischen Regierung: <https://www.regjeringen.no/en/topics/food-fisheries-and-agriculture/landbruk/svalbard-global-seed-vault/id462220/> (aufgerufen: 20.2.2016).

33 Joachim E. Heyde: Wert. Eine philosophische Grundlegung, Erfurt 1926, S. 22.

34 Ebd., S. 23.



kürzte Redeweise setzt Wert und Objekt fälschlicherweise in Eins. Diese Ineinsetzung verdeckt den Zuschreibungsakt, der Wert und Objekt erst miteinander verbindet, und erfragt Kritik aus zwei Richtungen. Die eine Richtung entlarvt die Verdeckung als Naturalisierung einer Zuschreibung (hier werden Werte Objekten einfach einverleibt), die andere Richtung entlarvt die Verdeckung als Verdinglichung eines Werts (hier werden Werte selbst zum Objekt ernannt). Im ersten Fall führt die Verdeckung der Zuschreibung zu dem Eindruck, eine Wertung sei eine Objekteigenschaft, genauer: eine wesentliche Eigenschaft eines Objekts, so wesentlich, dass sie zu seinem Sosein gehört. Auf diese Weise wird etwas als von Natur gegeben ausgewiesen, was in Wirklichkeit auf gesellschaftlich vermittelte Zuschreibungen zurückzuführen ist.<sup>35</sup> Existenzwerte fallen effektiv unter diesen Zuschreibungstyp, weil hier ein Etwas aufgrund seiner bloßen Existenz als Wertvoll erachtet wird. Die Wertzuschreibung wird hier (quasi) zur natürlichen Eigenschaft des Objektes, wie im Musterfall der Menschenwürde.<sup>36</sup> Entscheidend ist hier, dass man (die Wertzuschreibung) Existenzwert dem Objekt nicht einfach abschreiben kann, sondern die Existenz vernichten müsste, um dem Objekt den Wert zu nehmen. Bei der anderen Richtung der Verdeckung des Verhältnisses zwischen Objekt und Wert kommt es zu einer Verdinglichung von Werten, so dass diese als etwas erscheinen, was an sich existieren könnte. In dieser verkürzenden Redeweise erscheinen Werte dann selbst als etwas Seiendes, als wären sie selbst Objekte, nämlich *Wertobjekte*, dabei handelt es sich eigentlich um Objekte, denen Werte zugeschrieben werden, also um *Objektwerte*, die ohne Bezug auf ein Objekt nicht zum Sein kommen. Denn Werte selbst sind nicht, sondern sie *gelten*.<sup>37</sup> Begrifflich gesehen folgen Werte deswegen nicht der Grammatik des »Seins« (Existenzbegriffe), sondern der des »Geltens« (Regelbegriffe).<sup>38</sup> Alle Werte sind deswegen Objektwerte, da Wertungen immer auf Objekte bezogen sein müssen und der Begriff lässt sich wie folgt analysieren: »Wertobjekt = Objekt + Objektwert.«<sup>39</sup>

35 Vgl. Marx' Kritik an der Objektivation sozialer Verhältnisse in einem Ding, in: Karl Marx und Friedrich Engels: *Werke*, Bd. 26.3: Theorien über den Mehrwert. Vierter Band des Kapitals, hrsg. v. Institut für Marxismus-Leninismus beim SK der SED, Berlin 1968, S. 474.

36 Für Kantianer wie Herbert Schnädelbach stellt die Menschenwürde einen solchen Existenzwert, beziehungsweise der Mensch ein solches Wertobjekt dar. Menschliche Existenz und die zu achtende und schützenswerte Würde (also der Wert) fallen für sie so in eins, dass sie ontologisch weder trennbar noch unterscheidbar sind. Die Praxis zeigt freilich, dass die Geltung dieses Wertes sehr wohl antastbar ist, man es hier also mit einer Wertung zu tun hat, die (aus guten Gründen) absolut und notwendig gelten soll und damit politisch naturalisiert wird.

37 Vgl. Martin Heidegger: »Nietzsches Wort ›Gott ist tot‹«, in: Ders.: *Holzwege*, Frankfurt am Main 1964.

38 Heyde selbst will darauf hinaus, dass Werte weder Substanzen noch Akzidenzien sind, also nicht als Objekt-Eigenschaften verstanden werden sollen, sondern präzise als Bezogenheiten. Er kritisiert in diesem Zuge ebenfalls Rickerts Deutung von Werten als Geltungen, was für Heyde nur ein Sonderfall der Bezogenheiten darstellt. Diese Unterscheidungen sind für meine Argumentation allerdings nachrangig; Vgl. Heyde: *Wert*, a.a.O., S. 65-81.

39 Ebd., S. 24.



Wie stichhaltig diese Kritik an der Naturalisierung und Verdinglichung von Werten praktisch ist, lässt sich an der Grammatik von Regeln (Gelten) ausloten. Anders als Dingen kommen Regeln kein Sein zu, sondern sie können anerkannt und befolgt werden oder eben auch nicht. Wertbegriffe referieren deswegen nicht auf Dinge in der Welt, sondern auf Zuschreibungen: *Etwas gilt als wertvoll für jemanden*. Wertungen sind, wie Herbert Schnädelbach ausführt, immer zweifach kontextabhängig; *Das für jemanden* bringt die Subjekte ins Spiel, für die etwas als wertvoll gilt; *das als etwas* zeigt die Referenz auf bestimmte Objektbereiche an, denen das Etwas zugeordnet wird und wodurch es qua dieser Zugehörigkeit für jemanden als wertvoll gilt. Da das, was zugeschrieben wird, auch wieder abgeschrieben werden kann, richtet sich die Kritik an der Rede von Wertobjekten also genauer auf die zweifache Relationalität der Zuschreibung (*für jemanden* und *...als etwas*) sowie den Vorgang des Zuschreibens selbst.

Ausgehend von diesen Überlegungen lässt sich fragen, welche Wertzuschreibungen beim SGSV im Spiel sind und mit welcher Gültigkeit sie gelten könnten: Die Semantik des Bank-Gewölbes oder -Tresors, welche suggeriert, Wertobjekte sicher wegzuschließen, legt *einen Konsens nahe*, nämlich, dass es ein allgemein gültiges Werturteil sei, Genbanken als Mittel zum Erhalt der Biodiversität für die Sicherung der Ernährung der Weltbevölkerung in 2050 einzusetzen. De facto ist die politische Diskussion um Landwirtschaft und Ernährung jedoch komplex<sup>40</sup> und die Frage, welche Rolle *ex situ* Sammlungen spielen, nicht unumstritten.<sup>41</sup>

Nun könnte man gegen diese prinzipielle Kritik einwenden, dass sie nicht in allen Fällen von praktischer Relevanz ist; etwa wenn die Rede vom Wertobjekt innerhalb eines Kontextes (einer Wertgemeinschaft) stattfindet, in der eine hohe Allgemeingültigkeit des Werturteils anerkannt ist. Beispiele hierfür wären die *Mona Lisa* als ein Kunstwerk, welches in unserem Kulturkreis als bedeutsam gilt sowie ein *Goldbarren*, dem unserem Wirtschaftssystem nach Gewicht und Goldpreis einen eindeutigen ökonomischen Wert zuweist. Innerhalb dieser gegebenen Kontexte scheint es in praktischer Hinsicht keinen großen Unterschied zu machen, ob man sagt, die *Mona Lisa* habe Objektwert oder sei ein Wertobjekt, auch wenn die Kritik an der verdinglichenden Rede formal stichhaltig bleibt. Ähnliches gilt für den Goldbarren. Die Kritik wird praktisch umso relevanter, desto kontroverser die Geltung der zugrundeliegenden Wertzuschreibung ist. Es wäre demnach zu prüfen, ob es auch für die

40 Vgl. für einen Überblick über die politisch-rechtliche Debatte: Susanne von Saint-André: *Genetische Ressourcen und traditionelles Wissen. Zugang, Teilhabe und Rechturchsetzung*, Göttingen 2013.

41 Vgl. Irus Braverman: »Conservation without nature. the trouble with *in situ* versus *ex situ* conservation«, in: *Geoforum* 51 (2014), S. 47-57; Nigel Maxted: »In situ, ex situ conservation«, in: Simon A. Levin (Hg.): *Encyclopedia of Biodiversity* 2013, S. 313-323; Jillian M. Lenné und David Wood, : *Agrobiodiversity Management for Food Security. A Critical Review*, OxfordshireCambridge MA 2011.

Werthaftigkeit von PGR ein hinreichend großer Konsens (in der Community der Pflanzensammler) besteht und sich PGR praktisch in dieser Hinsicht kaum von der Mona Lisa oder Goldbarren unterscheiden.

Doch selbst falls ein solcher Konsens bestehen würde, wäre zu erwähnen, dass die gesammelten PGR nicht wie die Mona Lisa als Einzelstücke wertvoll sind, sondern als Exemplifizierung einer Sorte (bzw. Art), das heißt als Träger von Eigenschaften, qua derer sie als Repräsentanten einer Sorte bzw. Art gelten. Während die Mona Lisa ihren Wert verliert, wenn man das Kunstwerk (als Ding) in seinem Sein transformiert (zerstört/übermalt), gilt dies für den Wert einer Sorte (oder Art) nicht. Um deren Werthaftigkeit zu zerstören (das heißt genau genommen, die Möglichkeit einer Wertzuschreibung auf dieses Objekt zu verunmöglichen), müsste man alle Exemplare der Sorte vernichten. Zwischen dem Samentresor und einer Kunstsammlung besteht folglich auf der Objektseite ein wesentlicher Unterschied. Der Unterschied zwischen PGR und dem Goldbarren im Banktresor ist ein anderer. Auch der Goldbarren ist nicht im Sinne eines individuellen Werkes, eines authentischen Originals von Wert, sondern qua seiner Zugehörigkeit zu einem Markt und damit seiner Übersetzbarkeit in andere Währungen. Mir kommt es nicht darauf an, dass Gold einmal Wert qua seiner materiellen Eigenschaften zugesprochen wurde beziehungsweise dass es bis in die 1970er Jahre hinein einen Goldstandard gab, sondern darauf, dass de facto ein ökonomischer Rahmen besteht, in dem der Goldbarren einem Preis zugeordnet ist.<sup>42</sup> Anders als die PGR kann man den Goldbarren aus dem Tresor holen und als Element eines ökonomischen Marktes gegen Geld tauschen. Für die PGR gibt es keinen entsprechenden Standard, der ihren Preis festlegt. Ob es einen entsprechenden Markt mit Nachfrage-Angebots-Mechanismus gibt, ist fraglich. Unklar ist auch, in welcher Währung dieser Wert ausgedrückt werden sollte. Vielleicht könnte man sagen, dass verschiedene Interessengruppen bestehen (Industrielle, Züchter, Wissenschaftler, Farmer, Landwirte), die vielleicht jeweils eine Gemeinschaft bilden, vielleicht auch teilweise miteinander, und deren Gemeinschaft die Geltung einer Werthaftigkeit der PGR birgt. Ob diese Wertzuschreibungen jedoch aufeinander abbildbar sind, bleibt ebenso fraglich. Für die Praxis des Sammelns ist dies interessanterweise sekundär, da hier das Wertvolle der PGR in ihrer Potentialität steht. Man sammelt Potenzen für noch nicht fest gesetzte Zwecke und noch nicht eindeutig fixierte Interessengruppen.

Gleichwohl haben PGR als Ressource für die Züchtung ökonomischen Wert. Eine Ressource sind sie aber nur auf Basis eines Wissens, das besagt, welche Genkombination unter gegebenen Bedingungen zu Expression der gewünschten Eigenschaften führt; welches Pflanzenmaterial entsprechende Gene birgt und ob sich diese in eine

---

42 Der Goldpreis folgt derzeit den Mechanismen eines freien Marktes und wird täglich zum Beispiel an den großen Handelsplätzen London, Zürich, Paris, Bombay, Beirut, New York und Mexiko City notiert.

Nutzpflanze einkreuzen lassen beziehungsweise ob sich die entsprechende Genkombination zu einem lebendigen Organismus zusammensetzen lässt.<sup>43</sup>

Zur Frage, welche Eigenschaften der Züchtungsfortschritt hervorbringen soll, findet sich auf den Webseiten des Global Trust der Verweis auf die sogenannte Food Security.<sup>44</sup> Das politische Narrativ der Food Security stellt eine Zukunftsprojektion ins Jahr 2050 dar, die sich aus den Komponenten zunehmende Knappheit, wachsende Bevölkerung,<sup>45</sup> Klimawandel und Generosion<sup>46</sup> zusammen setzt. Man geht davon aus, dass man im Jahre 2050 für 9 Milliarden Menschen Nahrungsmittel erwirtschaften muss, was man unter jetzigen landwirtschaftlichen Bedingungen nicht gewährleisten könne. Mit dem »Erhalt der Agrobiodiversität« setzt man auf die Strategie, den Ertrag je Fläche durch ein technisches Aufrüsten der Pflanzen zu steigern, das heißt durch hochtechnisierte Züchtungsmethoden Sorten mit gewünschten Eigenschaften hervorzubringen.<sup>47</sup> Neben dem allgemeinen züchterischen Ziel, Pflanzen mit möglichst vielen Nährstoffen heranzuziehen, werde es künftig vor allem darum gehen, Pflanzen gegen solche biologischen Stressoren tolerant zu machen, die durch den Klimawandel induziert seien. Die Bewahrung der Agrobiodiversität dient in diesem Zusammenhang nun dazu, einen Pool von genetischen Merkmalen zur Verfügung zu haben, aus denen man sich die Optionen verspricht, Merkmale gezielt so kombinieren zu können, dass hieraus Pflanzen mit klimawandel-toleranten Eigenschaften (z.B. Hitzeresistenz) hervorgehen. Da man außerdem davon ausgeht, dass es durch die fortschreitende Standardisierung und Reduzierung der Sorten auf dem globalen Agrarmarkt zu einer Verdrängung der genetischen Vielfalt der Pflanzen kommt (»Generosion«), scheint es umso dringlicher, diese geschützt vor den Kräften des Marktes einzulagern.

Diese politische Agenda legt fest, welche Eigenschaften von Pflanzen diese zum wertvollen Gut im Sinne eines direkten nutzungsabhängigen Wertes machen. Da man aber noch nicht hinreichend genau weiß, welche Genkombination die gewünschten Eigenschaften zur Expression bringen kann und welche Genträger man

---

43 Die neue CRIPS-Methode verheißt, Gene wie Legosteine frei zusammen setzen zu können; vgl. Heide Ledford: »CRISPR. The Disrupter«, in: *NATURE* 522 (2015), S. 20-24.

44 »Food Security« wurde 1996 von der WHO als Ziel ausgerufen, welches dann erreicht sei, »when all people at all times have access to sufficient, safe, nutritious food to maintain a healthy and active life«, vgl. WHO: Trade, foreign policy, diplomacy and health. Food Security, <http://www.who.int/trade/glossary/story028/en/> (aufgerufen:10.6.2015).

45 Als etwas Bedrohliches wurde der Bevölkerungswachstum bereits Ende der 1960er Jahre dargestellt, vgl. Paul Ehrlich: *The Population Bomb*, New York 1968.

46 Die FAO setzt das Problem der »genetic erosion« mit der achten ... auf ihre Agenda: FAO 1968. Erna Bennett (Hg.): *Record of the FAO/IBP Technical Conference on the Exploration, Utilization and Conservation of Plant Genetic Resources. Rome 18-26 Sept 1967,* Rom 1968.

47 Während man in einigen Regionen den Ertrag noch über den Ausbau von Anbauflächen bzw. durch eine intensivere Düngung, Pflanzenschutz und Bewässerung erreichen könnte, setzt man vor allem im westlichen Teil der Welt auf das Mittel der Züchtung von Varianten mit gewünschten Eigenschaften; vgl. Becker: *Pflanzenzüchtung*, a.a.O.

wie entsprechend kombinieren muss, wird auf Basis dieser Unkenntnis quasi jedes Pflanzenmaterial zum potentiellen Träger eines Gens, welches – in bestimmter Kombination – eine gewünschte Eigenschaft zur Expression bringen könnte. Deswegen gilt es, einen möglichst reichhaltigen Genpool zu bewahren, der aus Pflanzenmaterial besteht, von dem sich einiges als brauchbar, vieles als unbrauchbar erweisen wird. In dieser Hinsicht lässt sich sagen, dass das genetische Material als Genpool im Hinblick auf seine Existenz bewahrt werden soll und ihm so in gewisser Weise ein *Existenzwert* zugesprochen wird: Seine Existenz scheint wertvoll zu sein, weil sie das Potential birgt, künftig eine Option des Weiterzüchtens bereit zu stellen.

Offenkundig erhält man das Material, ohne dass ihm ein aktueller Nutzen zukommt, sondern nur ein potentieller. Hierdurch wird die Existenz des Materials selbst zum Optionswert. Zu beachten hierbei ist weiter, dass Samenbanken nicht Existenzen (wachsende Pflanzen) sammeln, sondern Saatgut als Potential von Existenzen. Genau genommen bewahren Samenbanken folglich das Potential von Pflanzen, zu existieren, im Hinblick darauf auf, dass sie eine Option darstellen, künftig einen Nutzen bieten zu können. Da in Svalbard andere Sammlungen gesichert werden, baut sich in dieser Verkettung eine weitere Stufe ein: Hier sichert man die *Option, Sammlungen wiederherstellen zu können* also, *die Option einer künftigen Existenz von Pflanzen, die als mögliche Option für Züchtungszwecke (wobei sich diese Option als nützlich oder unnützlich erweisen kann) wertvoll erscheint*.

Da man hier nicht die lebendigen Organismen pflegt und erhält, wie im Fall von *in situ* und *on farm* Genbanken, bekommt auch der Existenzwert von den gesammelten Sorten den Charakter eines Optionswertes: Der Erhalt der Vielfalt als Vielfalt wird als Option im Sinne eines in Zukunft verfügbaren Potentials erhalten. Bei der Bewahrung der »Biodiversity« als Vielfalt handelt es sich somit um eine Art höherstufigen *Optionswert* als Meta-Security. Man sammelt in Pflanzensammlungen »Möglichkeiten von (Real-)Wertbezügen«.<sup>48</sup>

Vor diesem Hintergrund könnte man meinen, dass alles Pflanzenmaterial als Potential von Wachstumsprozessen, welche möglicherweise künftige Nutzungsoptionen bergen, als erhaltungswürdig eingestuft werden müsste. Interessant ist nun, dass in Svalbard aus praktischen und politischen Gründen eingeschränkt wird, was als Optionen gelagert werden soll. Aus gebäudeplanerischen Gründen hat man die hier zu sammelnde Mannigfaltigkeit der Agrobiodiversität auf eine Obergrenze von 4,5 Millionen Varianten festgelegt. Aus politischen Gründen scheint der Global Trust die Überführung ausgewählter Pflanzen nach Svalbard zu finanzieren. Die Auswahl dieser Pflanzen orientiert sich am Annex 1 des zu Beginn erwähnten International

---

48 Christoph Hubig: *Kunst des Möglichen. Grundlinien einer dialektischen Philosophie der Technik*, Bd. 2: *Ethik der Technik als provisorische Moral*, Bielefeld 2007, S. 141.

Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture,<sup>49</sup> aus dem sich wiederum Rückschlüsse ziehen lassen, welche Pflanzen die FAO für die Welternährung in 2050 für besonders wichtig hält – und welche nicht;<sup>50</sup> ferner, aus welchen Ressourcen sich die zukünftige Ernährung überhaupt zusammenstellen soll. So geht man davon aus, dass die Weltbevölkerung weiterhin auf eine Rinderwirtschaft angewiesen ist (im Widerspruch zu internationalen Klimaschutzzielen), also vor allem auf Fleisch- und Milchproduktion. Man setzt somit nicht auf eine vegetarische oder gar vegane Ernährung.<sup>51</sup> Interessanterweise wird das Versenden von Maissorten als menschliches Nahrungsmittel finanziert, der Mais ist aber nicht in der Liste der bevorzugt einzulagernden Futterpflanzen aufgeführt. Aufgrund der Prioritätenlisten, der in Genbanken zu sammelnden Pflanzen, kann man schließen, dass einige Länder als besonders aussichtsreich zum Sammeln angesehen werden (Naher und Mittlerer Osten, Mittelamerika) und andere nicht (Asien), wobei ein Fokus auf Kriegsgebieten oder Gebieten mit starken inneren Unruhen zu liegen scheint. Es ist nicht offenkundig, nach welchen Kriterien diese Priorisierung vorgenommen wurde. Fragwürdig erscheint zumindest, warum dem Einlagern von Erdbeeren (*Fragaria L.*) und Spargel (*Asparagus L.*) eine Priorität zukommt, wenn es letztlich um die Ernährung der Weltbevölkerung im Jahre 2050 gehen soll und diese heutzutage vor allem auf Mais, Reis, Weizen und Gerste basiert.

Während Pflanzen *on farm* oder *in situ*, also qua ihres Wachsens in Böden, unmittelbaren Nutzen stiften (ökonomischen, symbolischen, ästhetischen), führt die Praxis des Sammelns und Bewahrens zu einer Substitution dieser realen Wertbezüge durch Optionswerte. Gesammelte Pflanzen bergen das Potential zu existieren und hiermit die Option künftiger realer Wertbezüge. Entscheidend hierbei bleibt allerdings, dass sich die gesammelten Optionswerte nur in entsprechenden Böden in Existenzen und damit in potentielle reale Wertbezüge transformieren lassen. Der Fokus auf das Lagern und Erhalten von Optionen und das Schweigen über die Frage der Böden gibt der Idee Raum, ob es nicht eine bodenlose Agrikultur geben könnte. Doch ob sich die moderne Biotechnik tatsächlich so weit von ihren Ursprüngen in der *cultura* entfernen kann, bleibt abzuwarten.

49 Vgl. [http://www.planttreaty.org/list\\_of\\_countries?field\\_cp\\_status\\_value\\_many\\_to\\_one=All&field\\_cp\\_contracting\\_value\\_many\\_to\\_one=SIGNATURE&field\\_cp\\_signature\\_by\\_value\\_many\\_to\\_one=All&field\\_cp\\_faoregionone\\_value=All&field\\_cp\\_faoregiontwo\\_value=All&field\\_cp\\_income\\_value=All](http://www.planttreaty.org/list_of_countries?field_cp_status_value_many_to_one=All&field_cp_contracting_value_many_to_one=SIGNATURE&field_cp_signature_by_value_many_to_one=All&field_cp_faoregionone_value=All&field_cp_faoregiontwo_value=All&field_cp_income_value=All) (aufgerufen: 29.05.2015).

50 Vgl. <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/i0510e/i0510e.pdf> (aufgerufen: 29.5.2015).

51 Gleichzeitig unterstützt die FAO Initiativen, Insekten stärker in die menschliche Nahrungskette aufzunehmen, vgl. die »Insects for Food and Feed«-Kampagne: <http://www.fao.org/forestry/edibleinsects/en/> (aufgerufen: 29.5.2015).

# Glosse





## Über Kaputttheatersänger und Exorzismen des Defekts

Dass kaputte Technik in der scheiternden Gebrauchssituation Zorn erregt, ist eine Alltagsbeobachtung, die Kinderbücher, Comics und lustige YouTube-Streifen inspiriert. Wir schimpfen Geräte an. Drücken Reset und Neustart. Wir erproben Klopfverfahren, erteilen Schläge, nesteln an Kabeln, als ließe sich ein Stromkontakt wachrütteln. Wir treten Artefakte gar – sofern ihre Größe und Masse es zulässt und sie für den Fuß erreichbar sind. Auch ergreifend-spontane zwischenmenschliche Hilfsbereitschaft oder Szenen wechselseitigen Tröstens vor kaputten Geräten wurden beobachtet. Klassischer Ort hierfür: der DB-Fahrscheinautomat.

Steht schon funktionierende Technik der Magie nahe, wechseln wir angesichts versagender Technik unversehens ins Reich der Hoffnung auf Wunder. Wir werden Anhänger eines Zaubers, den wir wider besseres Wissen antezipieren und freisetzen möchten. *Nur dieses eine Mal noch!* »Funktionierbarkeitserwartung« (Kaminski) ist ein technikphilosophisches Stichwort, das womöglich das Techniksein von Technik eben von hier aus zu denken erlaubt.<sup>1</sup> Vom phänomenologischen Standpunkt lässt sich ergänzen: Der an Technik adressierte Glaube kann ein verzweifelter, sogar ein aggressiver Glaube sein. Als könne das Schütteln den Kasten, der wütende Tritt das Auto missionieren. Oder eben erwecken. Ich habe einen Abtrünnigen zum Funktionieren bekehrt.

Ganz offenkundig sind Macht *der* Technik und Macht *über* Technik miteinander verschränkt. Wer Technik liebt, liebt insbesondere den Moment, in welchem die nicht funktionierende Technik ihm oder ihr – nur mir? nur jetzt? – wider jegliches Erwarten doch noch gehorcht. Die Kunst des Reparierens, etwa die Kunst, mit unorthodoxen Mitteln ein Motorrad zu warten,<sup>2</sup> erreicht hier ihren Gipfelpunkt. Ein Trick oder womöglich der blanke Blick verwandelt das streikende Ding unglaublicherweise wieder zurück in das, was es immer war. Eine Intimbeziehung ist wiederhergestellt: *Da bist du!* Wie auch: *Du bist es!* Ewige Treue möge dich binden! Gemeinsam widerlegen wir alle prometheische Scham. Überhaupt: Scham? Was wäre das zwischen uns, du Ding, mein fremder Freund!

Auch die Zeugenperspektive ergibt filmreife Szenen: Während der Serienkiller davonbraust springt das Auto des Verfolgers erst nicht – und dann gerade rechtzeitig

---

1 Vgl. Andreas Kaminski: *Technik als Erwartung. Grundzüge einer allgemeinen Technikphilosophie*, Bielefeld 2010, S. 267–279.

2 Vgl. Robert M. Pirsig: *Zen oder die Kunst, ein Motorrad zu warten*, Frankfurt am Main 1974.

doch noch an... Das stille Gegenstück des sich sperrenden Autos wäre das lediglich ein wenig kaputte Artefakt: leicht verbogen, lose, klemmt – oder hat anderswie Schlagseite. Wer sich hineinfühlte, mit der Macke vertraut ist, kommt mit dem Ding nach einer Kennenlernphase zurecht. Es ist das Vermögen, auf Anhieb die defekte kalt-heiß-Einstellung der Dusche richtig zu manipulieren,<sup>3</sup> an dem sich die Gäste, die häufig im Haus übernachten, gegenseitig erkennen.

Schade eigentlich, dass Wunderheilungen im Reich gerade avancierter Technik seltener werden. Nein, es ist sogar schlimmer. Nicht nur die Technologien unterliegen einem Wandel, sondern das Kaputtgehen selbst wird wegrationalisiert. Denn: Was ist Kaputttheit, was Fehlbedienung oder bloße Interferenz autonomer Intelligenzen? Und wo setzt mein Ärger an? Mit der Winzigkeit, dem Verschwinden hinter der Benutzerschnittstelle, mit peer-to-peer-Komplexität verengt sich auch das Spektrum verbleibender Spielräume, magische Reparaturstrategien zu projizieren – und entsprechend verändert sich die Typik möglicher Interaktionen mit dem disfunktiven Artefakt.

Könnte eine historische Phänomenologie der Kaputttheit(en) dem wohl nachgehen? Zu trennen wäre sie vorab säuberlich von einer Ästhetik der Techno-Ruinen, dem Umgang also mit dem endgültig unbrauchbaren Artefakt. Ebenso sind Praktiken der Zweckentfremdung oder eine von vornherein absichtsvoll ›zweckfreie‹ Animation des Kaputten (die es in ein Spielzeug verwandelt) Themen für sich. Schließen wir auch Spezialwissen um esoterische Kausalitäten aus (also Könnerschaft etwa dank informatischer Vorbildung oder unendlicher Geduld bei der Lektüre buchdicker Gebrauchshandbücher, womit der resultierende Kunstgriff eben doch einer ›einfachen‹ Reparatur gleichkommt) und eliminieren wir ›subjektive‹ Faktoren (also besondere psychische Voreinstellungen oder überhaupt Psychologie), so bleiben der angedachten neuen Forschungsrichtung folgende Felder:

- die techniktypische Erstform der Irritation nebst möglicherweise (technologiegebunden) mehrphasiger Eskalation,
- die optisch, akustisch und gestisch improvisierte Interaktion mit dem Gerät, Bauteil oder einer Schnittstelle,
- verbale Anstrengungen (auf der Schwelle zwischen Unmutsäußerung und Anrufung, ggf. also performative Sprechakte auf Probe),
- Behebungspragmatiken – sofern sie eben auf magische Möglichkeiten setzen, im Verlauf womöglich zunehmend und womöglich in einer Art Schrittfolge sogar regelrecht ›erkundend‹,
- die Klimax des paradoxen Gelingens, mitsamt der dann euphorischen Bejahung einer gleichsam individuell noch einmal gewonnenen sekundären Technizität des Geräts,

---

3 Vgl. Kaminski: *Technik als Erwartung*, a.a.O., S. 189f.

- die reflexiven Effekte nach Abklingen des Ereignismomentes: Wird erinnert etwas zurückbehalten, wird gelernt, was wird erzählt?

Womöglich förderte die umrissene neue Wissenschaft so allerlei zutage, eine Art negative Ethno-Theologie des technischen Artefakts – nicht der Mensch-Maschine-Beziehung, sondern einer praktischen Symbiose von Verwendetem und Verwender: einer Vertrauensbeziehung, einer Sonderform der Liebe, die ihresgleichen sucht. Eine schlechte Nachricht stünde allerdings Forschern und Entwicklern ins Haus: Was nicht mehr auf eine Art und Weise kaputtgehen kann, was nicht eigenhändige Wundertaten und somit ein auf ganz besondere Weise individualisiert erlebbares Technikverhältnis erlaubt – was also nicht mehr gerüttelt, genestelt und beschimpft werden kann, und zwar eben: zumindest ausnahmsweise mit Erfolg – das bleibt uns zu fremd, um im technischen Sinne versagen zu können und zu dürfen. Das mögen wir nicht, weil es jeglichen Rapport über die Kaputtheitschwelle hinweg verweigert. Es ist kein Stück mehr von uns oder von irgendwem. Im schlimmsten Fall erkennen wir es gar nicht mehr als Technik an.



## Autoreninformationen

**Suzana Alpsancar** studierte Philosophie, Germanistische Sprachwissenschaft, Neuere und Neueste Geschichte sowie Informatik an der TU Chemnitz und promovierte sich 2010 mit einer Arbeit zu den Technikvisionen Vilém Flussers und Mark Weisers am Institut für Philosophie der TU Darmstadt. Sie war Stipendiatin im interdisziplinären Graduiertenkolleg Topologie der Technik in Darmstadt und forschte und lehrte in Istanbul (Galatasaray Üniversitesi), Witten/Herdecke, Kaiserslautern, Yale und Braunschweig und ist derzeit Wissenschaftliche Mitarbeiterin in Darmstadt. Ihre Schwerpunkte liegen im Schnittpunkt von Kultur-, Medien, Technik- und Wissenschaftsphilosophie sowie Fragen der Angewandten Ethik. Aktuell arbeitet sie zum Problem des Technikdeterminismus, zum 3D-Printing und Computationalism. Sie veröffentlichte unter anderem: *Das Ding namens Computer. Eine kritische Neu-  
lektüre Vilém Flussers und Mark Weisers*, Bielefeld 2012. Zusammen mit Petra Gehring und Marc Rölli hat sie herausgegeben: *Raumprobleme*, München 2011.

**Suzana Alpsancar** studied philosophy, linguistics, and history in Chemnitz. After receiving her PhD in Darmstadt in philosophy, she served as a postdoc at Yale, and in Brunswick. She has also taught in Kaiserslautern and Witten/Herdecke. Currently, she is a research assistant in Darmstadt and works on the problem of technological determinism, 3D printing and computationalism. She is mainly interested in the philosophy of science, technology, media, and culture, and in bioethics.

**Lars Bullmann** ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Allgemeine und Vergleichende Literaturwissenschaft der Ludwig-Maximilians-Universität München. Promotion (2015): *Spielräume der Kindheit. Adorno-Konstellationen*. Letzte Publikation: »Asyl für Obdachlose. Zur Freundschaft von Siegfried Kracauer und Theodor W. Adorno«, in: *Münchener Beiträge zur Jüdischen Geschichte und Kultur* 9 (2015), Heft 2.

**Lars Bullmann** is a research assistant at the Institute for Comparative Literature at Ludwig-Maximilians-University Munich. Dissertation (2015): *Scopes of Childhood. Adorno-Constellations*. Latest publication: »Asylum for Homeless People. On the Friendship between Siegfried Kracauer and Theodor W. Adorno«, in: *Münchener Beiträge zur Jüdischen Geschichte und Kultur* 9, no. 2 (2015).

**Marcus Burkhardt** ist Senior Researcher im Digital Media Lab des Munich Center for Technology in Society an der Technischen Universität München. Nach dem Studium der Medienwissenschaft, Philosophie und Informatik in Jena promovierte er am International Graduate Centre for the Study of Culture in Gießen mit einer Arbeit zur Mediengeschichte und Medientheorie digitaler Datenbanken. Seine Forschungsschwerpunkte sind Geschichte und Theorie digitaler Medien insbesondere der Logi(sti)k digitaler Datenbanken und Algorithmen sowie Medienphilosophie. Marcus Burkhardt veröffentlichte unter anderem in Open Access: *Digitale Datenbanken: Eine Medientheorie im Zeitalter von Big Data*, Bielefeld 2015 sowie gemeinsam mit Sebastian Gießmann: »Was ist Datenkritik? Zur Einführung«, in: *Mediale Kontrolle unter Beobachtung*, 3.1, 2014.

**Marcus Burkhardt** is Senior Researcher in the Digital Media Lab of the Munich Center for Technology in Society at the Technische Universität München. After studying media studies, philosophy, and computer science in Jena, he conducted his PhD at the International Graduate Centre for the Study of Culture in Giessen on media history and theory of digital databases. His research focuses on the history and theory of digital media, particularly the logics and logistics of database technologies, big data, and algorithmic environments, as well as media philosophy. Selected English-language publications include: »A New Digital Purity? On Architectures for Digital Immateriality«, in: Lena Brüggemann, Francis Hunger (Ed.): *Search Routines: Tales of Databases*, Leipzig 2015, and »Is There a Way Back or Can the Internet Remember its Own History?«, in: Anna Maj, Daniel Riha (Ed.): *Digital Memories: Exploring Critical Issues*, Oxford 2009.

**Eoin Carney** ist Doktorand an der Universität Dundee in Schottland. Seine Dissertation befasst sich mit der Philosophie von Paul Ricoeur. Er interessiert sich dafür, wie hermeneutische Ansätze unser Verständnis aktueller Technologien verändern können. In seinen Arbeiten untersucht er die Spannungen zwischen Techniken und der Praxis ihrer Anwendung in unterschiedlichen Bereichen, insbesondere symbolische Sprache, Narrative, Vulnerabilität und Psychoanalyse. Zu seinen Publikationsbereichen zählt auch die Ethik der Pflege und Psychoanalyse: »Depending on Practice: Paul Ricoeur and the Ethics of Care«, in *Les ateliers de l'éthique/The Ethics Forum* 11/1 (im Erscheinen); »Technique and Understanding: Paul Ricoeur on Freud and the Analytic Experience«, in: *Études Ricoeuriennes / Ricoeur Studies* 7 (2016) 1.

**Eoin Carney** is a doctoral researcher at the University of Dundee, Scotland. His thesis is on the philosophy of Paul Ricoeur. He is interested in the ways that hermeneutic approaches can alter our practical understandings of contemporary technolo-

gies. His work explores tensions between techniques and application processes across a range of areas, including symbolic language, narrative, vulnerability, and psychoanalysis. He has also published in the field of the ethics of care and psychoanalysis: »Depending on Practice: Paul Ricoeur and the Ethics of Care«, in: *Les ateliers de l'éthique/The Ethics Forum* 11, no. 1 (forthcoming). »Technique and Understanding: Paul Ricoeur on Freud and the Analytic Experience«, in: *Études Ricoeuriennes / Ricoeur Studies* 7, no. 1 (2016).

**Pelle Ehn** ist Professor emeritus des Instituts für Kunst, Kultur und Kommunikation an der Universität Malmö. Seit mehr als vierzig Jahren arbeitet er auf dem Gebiet des kollaborativen und partizipativen Designs sowie zur Verknüpfung von Design und Informationstechnik. Zu seinen Forschungsprojekten gehören: DEMOS, in den 1970er Jahren, zu Informationstechnologie und Arbeitsplatzdemokratie; UTOPIA, in den 1980er Jahren, zu Nutzerpartizipation und fertigkeitsbasiertem Design; ATELIER, um die Jahrhundertwende, zu Architektur und Technologie für kreative Arbeitsumgebungen; und seit dem letzten Jahrzehnt Malmö Living Labs, eine offene Umgebung für demokratische Design-Experimente. Seine oftmals kollaborativen Publikationen umfassen *Emancipation and the Design of Information Systems* (1974), *Computers and Democracy* (1987), *Work-Oriented Design of Computer Artifacts* (1988), *Manifesto for a Digital Bauhaus* (1998), *Design Things* (2011), *Making Futures* (2014) und *Democratic Design Experiments* (2015).

**Pelle Ehn** is professor emeritus at the School of Arts and Communication, Malmö University, Sweden. He has for more than forty years been involved in the research field of collaborative and participatory design and in bridging design and information technology. Research projects include DEMOS (1970s) on information technology and work place democracy, UTOPIA (1980s) on user participation and skill based design, ATELIER (turn of the century) on architecture and technology for creative environments, and, for the last decade, Malmö Living Labs, an open environment for democratic design experiments. His often collaborative publications include *Emancipation and the Design of Information Systems* (1974), *Computers and Democracy* (1987), *Work-Oriented Design of Computer Artifacts* (1988), *Manifesto for a Digital Bauhaus* (1998), *Design Things* (2011), *Making Futures* (2014), and *Democratic Design Experiments* (2015).

**Stefan Frisch** studierte Psychologie, Philosophie und Allgemeine Sprachwissenschaft an den Universitäten Heidelberg und FU Berlin. Diplom in Psychologie an der FU Berlin (1997), Promotion an der Universität Potsdam (2000); wissenschaftliche Tätigkeit am Max-Planck-Institut für Kognitions- und Neurowissenschaften in Leipzig sowie an der Universität Potsdam. Klinische Tätigkeit an den Universitäts-



klinika Leipzig und Frankfurt am Main. Aktuelle Tätigkeit als Klinischer Neuropsychologe und Psychologischer Psychotherapeut in einer psychotherapeutischen Praxis. Letzte Veröffentlichung: »Are mental disorders brain diseases, and what does this mean? A clinical neuropsychological perspective« (in: *Psychopathology*, 2016) und »Die Suche der Neuropsychologie nach sich selbst« (in: *Neurologie & Rehabilitation*, 2015).

**Stefan Frisch** studied psychology, philosophy, and general linguistics at the universities of Heidelberg and FU Berlin. He received his degree in psychology at the Free University of Berlin (1997), his doctorate at the University of Potsdam (2000), and was a research fellow at the Max-Planck-Institute for Human Cognitive and Brain Sciences in Leipzig and the University of Potsdam. Worked as a clinical neuropsychologist and psychological psychotherapist at the University Hospitals in Leipzig and Frankfurt/Main; he currently works in a psychological practice. Recent publications include: »Are mental disorders brain diseases, and what does this mean? A clinical neuropsychological perspective« (in: *Psychopathology*, 2016) and »Die Suche der Neuropsychologie nach sich selbst« (in: *Neurologie & Rehabilitation*, 2015).

**Gerhard Gamm** studierte in Tübingen und Frankfurt am Main Philosophie (Promotion, Habilitation), Psychologie (Diplom) und Soziologie. Nach seiner Professur für Ethik und Technikphilosophie an der TU Chemnitz (1995) ist er seit 1997 Professor für Philosophie an der TU Darmstadt mit dem Schwerpunkt Praktische Philosophie und u.a. tragendes Mitglied des Graduiertenkollegs »Technisierung und Gesellschaft«. Sein Forschungsinteresse gilt der Philosophie der modernen Welt, u. a. der Rolle, die Kunst und Technik, Wissenschaft und Gesellschaft darin spielen. Publikationen: *Verlegene Vernunft. Eine Philosophie der sozialen Welt*, München 2017; *Philosophie im Zeitalter der Extreme. Eine Geschichte der Philosophie im 20. Jahrhundert*, Darmstadt 2009; *Nicht nichts. Studien zu einer Semantik des Unbestimmten*, Frankfurt/M. 2000.

**Gerhard Gamm** studied philosophy, and sociology in Tübingen and Frankfurt am Main. After his Professorship of Ethics and Philosophy of Technology at the TU Chemnitz (1995), he became Professor of Philosophy at the TU Darmstadt (1997), where his focus has been on practical philosophy. He has also served as a faculty member of the postgraduate program »Technisierung und Gesellschaft.« His research interests concern aspects of philosophy in the modern world, such as the role of art and technology, and science and society. His publications include: *Verlegene Vernunft. Eine Philosophie der sozialen Welt*, München 2017; *Philosophie im Zeitalter der Extreme. Eine Geschichte der Philosophie im 20. Jahrhundert*, Darmstadt

2009, and *Nicht nichts. Studien zu einer Semantik des Unbestimmten*, Frankfurt/M. 2000.

**Petra Gehring** ist seit 2002 Professorin für Philosophie an der TU Darmstadt. Sie studierte Philosophie, Politikwissenschaften und Rechtswissenschaft in Giessen, Marburg und Bochum, lehrte und forschte an den Universitäten Bochum und Hagen. Ihre Forschungsschwerpunkte sind Geschichte und Metaphysik des Lebensbegriffs, Gewaltaspekte der Rechtsform, Theorie – wie auch Technizität – der Wirklichkeit, Begriffs- und Diskursgeschichte sowie Metaphorologie. Publikationen: *Theorien des Todes: Zur Einführung*, Hamburg (3. Aufl.) 2013; mit Sybille Frank, Julika Griem und Michael Haus: *Städte unterscheiden lernen. Zur Analyse interurbaner Kontraste*, Frankfurt am Main/New York 2014; mit Andreas Gelhard: *Parrhesia. Foucault und der Mut zur Wahrheit: philosophisch – philologisch – politisch*, Berlin 2012.

**Petra Gehring** is Professor of Philosophy at the Technische Universität Darmstadt, Germany, since 2002. She studied philosophy, political science, and law at the Universities of Gießen, Marburg, and Bochum, Germany. Her main fields of research are history and metaphysics of the concept of »life«, violence as a key problem of legal theory, theory – and technicity – of »reality« (*Realität/Wirklichkeit*), discourse analysis, conceptual history, and metaphorology. Recent publications: *Theorien des Todes: Zur Einführung*, Hamburg (3rd Ed.) 2013; with Sybille Frank, Julika Griem, and Michael Haus: *Städte unterscheiden lernen. Zur Analyse interurbaner Kontraste*, Frankfurt am Main/New York 2014; with Andreas Gelhard: *Parrhesia. Foucault und der Mut zur Wahrheit: philosophisch – philologisch – politisch*, Berlin 2012.

**Till Greite** ist wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Humboldt-Universität zu Berlin. Studium der Neueren deutschen Literatur, Medienwissenschaft und Publizistik in Berlin, London und Paris. Seit 2010 wissenschaftlicher Mitarbeiter an der HU Berlin im Fach deutscher Literatur (Lehrstuhl Kultur/Medien), wo er an einer Dissertation zur Nachkriegsliteratur mit dem Arbeitstitel *Die leere Zentrale* arbeitet. Forschungsinteressen im Bereich der Mediengeschichte und Kulturtheorie sowie an einer Kulturgeschichte des Nachkriegs. Im akademischen Jahr 2015/2016 als Visiting Fellow am Department of German, Princeton University/USA.

**Till Greite** previously studied in Berlin, London, and Paris. He studied German and Media Studies and received his M.A. from Humboldt University. Since fall 2010, he has worked as a research assistant for the Department of German at Humboldt University. He is currently working on a dissertation project, tentatively titled »The Empty Center«, about the consolidation of post-war literature in Germany. In the acade-

mic year 2015/2016, he is a Visiting Fellow at the Department of German, Princeton University, USA.

**Hans Hasse** ist Professor für Thermodynamik an der Technischen Universität Kaiserslautern. Er arbeitet an der Schnittstelle zwischen Thermodynamik und Fluidverfahrenstechnik. Seine Forschung reicht von der Molekularen Thermodynamik bis zur Entwicklung neuer Verfahren für die chemische Industrie und verbindet Simulationen von der atomistischen Ebene bis zur Prozessebene mit Experimenten vom Labor- bis zum Industriemaßstab. Als Ingenieur ist er nicht nur an Wissenschaftsphilosophie interessiert, sondern vor allem auch an ihrer Anwendung in der Wissenschaft.

**Hans Hasse** is a professor of Thermodynamics at the Technische Universität Kaiserslautern, Germany. He works at the interface between thermodynamics and fluid process engineering. His research covers topics from molecular thermodynamics to the development of new processes for the chemical industry, and links modeling and simulation from the atomistic to the process level with experiments from the benchtop to the industrial scale. As an engineer, he is not only interested in the philosophy of science, but also in applying philosophy in science.

**Christoph Hubig** ist seit 2010 Professor für Praktische Philosophie/Philosophie der wissenschaftlich-technischen Kultur an der Technischen Universität Darmstadt. Geboren 1952, studierte er Philosophie, Musikwissenschaft, Germanistik, Soziologie und Maschinenbau in Saarbrücken und an der TU Berlin, wurde 1976 promoviert und habilitierte sich 1983. Es folgten Professuren für Praktische Philosophie/Technikphilosophie in Berlin, Karlsruhe, Leipzig (Gründungsprofessur) sowie (1997-2010) Stuttgart (Wissenschaftstheorie und Technikphilosophie). Publikationen: *Die Kunst des Möglichen. Grundlinien einer dialektischen Philosophie der Technik, Band 1: Technikphilosophie als Reflexion der Medialität*, Bielefeld 2006; *Band 2: Ethik der Technik als provisorische Moral*, Bielefeld 2007; *Band 3: Macht der Technik*, Bielefeld 2015.

**Christoph Hubig** has been Professor of Practical Philosophy and Scientific-Technological Culture at the Technische Universität Darmstadt since 2010. Born in 1952, he studied philosophy, musicology, German studies, sociology, and mechanical engineering in Saarbrücken and at the TU Berlin. He received his doctorate in 1976, and habilitation in 1983, after which he was appointed to Professorships in Practical Philosophy/Philosophy of Technology in Berlin, Karlsruhe, and Leipzig (founding professorship). From 1997–2010, he was appointed in Stuttgart to a Professorship in the Philosophy of Science and Philosophy of Technology. His publications include: *Die Kunst des Möglichen. Grundlinien einer dialektischen Philosophie der Technik*,

*Band 1: Technikphilosophie als Reflexion der Medialität* (2006); *Band 2: Ethik der Technik als provisorische Moral* (2007); *Band 3: Macht der Technik* (2015).

**Andreas Kaminski** ist Leiter der Abteilung für Wissenschafts- und Technikphilosophie der Simulation am Bundeshöchstleistungsrechenzentrum Stuttgart (HLRS). Nach einem Studium der Philosophie, Germanistik und Soziologie an der TU Darmstadt und FU Berlin, promovierte er 2008 an der TU Darmstadt. Neben Lehre in Philosophie unterrichtet er Technikgestaltung am Fachbereich Informatik der TU Darmstadt. Andreas Kaminski ist Sprecher des DFG-Netzwerks Geschichte der Prüfungstechniken 1900–2000. Forschungsgebiete sind: (1) informelle Techniken, (2) Antinomien des Vertrauens sowie (3) Prüfungs- und Messtechniken als Subjektivierungsform. Publikationen: *Technik als Erwartung. Grundzüge einer allgemeinen Technikphilosophie*, Bielefeld 2010; gemeinsam mit Andreas Gelhard (Hg.): *Zur Philosophie informeller Technisierung*, Darmstadt 2014.

**Andreas Kaminski** is the head of the department dedicated to the philosophy of science and technology pertaining to simulations at the High Performance Computing Center Stuttgart (HLRS). After studying philosophy, German philology, and sociology at the TU Darmstadt and the FU Berlin, he completed his doctorate in 2008 at the TU Darmstadt. Kaminski is the spokesperson for the German Research Foundation's Network for the History of Test Techniques 1900–2000 (history of intelligence, personality, and competence tests). His research interests include informal technologies, antinomies of trust, and the manner in which auditing and measuring techniques constitute subjectivity. He counts among his recent publications *Technik als Erwartung: Grundzüge einer allgemeinen Technikphilosophie*, Bielefeld 2010 and, with Andreas Gelhard (eds.), *Zur Philosophie informeller Technisierung*, Darmstadt 2014.

**Gregor Kanitz** studierte Neuere Geschichte, Philosophie und Kulturwissenschaft in Düsseldorf, Duisburg und Berlin. Er promovierte 2012 an der Fakultät Medien der Bauhaus-Universität Weimar mit einer Arbeit über Netzwerke und Praktiken deutscher Geistesgeschichte mit besonderem Fokus auf Wilhelm Dilthey. Seine Arbeitsschwerpunkte, u.a. an Graduiertenkollegs in Weimar, Siegen und Darmstadt, betreffen das Lebenswissen des 19. Jahrhunderts, Praxisgeschichte von Theorien und eine Technologie-Geschichte der Jugend als Körpergeschichte. Aktuelle Monografie *Körper und Häuser des Geistes. Lebens-Arbeit mit Wilhelm Dilthey* (2016). Darüber hinaus arbeitete Kanitz für diverse Ausstellungsprojekte im In- und Ausland.

**Gregor Kanitz** studied modern history, philosophy, and cultural studies in Düsseldorf, Duisburg, and Berlin. He did his PhD on networks and practices of German

*Geistesgeschichte*, with special focus on Wilhelm Dilthey, at the Faculty of Media at Bauhaus-University Weimar. At three research positions in Weimar, Siegen, and Darmstadt, he worked on nineteenth-century life knowledge, the practical history of theory, and has focused more recently on technologies of youth and adolescence since the eighteenth century. His latest monograph publication was *Körper und Häuser des Geistes. Lebens-Arbeit mit Wilhelm Dilthey* (2016). He has also worked for various exhibition projects in Germany and abroad.

**Matthias Koch** promoviert an der Leuphana Universität Lüneburg und ist dem Digital Cultures Research Lab affiliert. Dissertation: »Zur Theorie und Zeitgeschichte medienwissenschaftlicher Medienhistoriografie in Deutschland« (Arbeitstitel), Gründungsmitglied und Sprecher der AG Mediengeschichte in der Gesellschaft für Medienwissenschaft ([www.mediengeschichte.net](http://www.mediengeschichte.net)); Publikationen (Auswahl): mit Christian Köhler u. Michael Heidgen (Hg.): *Permanentes Provisorium. Hans Blumenbergs Umwege*, München: Fink 2015.; mit Christian Köhler: »Aufschreibesysteme bestimmen unsere Lage: Kittlers verteiltes Subjekt der Geschichte«, in: *Nebulosa. Figuren des Sozialen*, Nr. 5, 2014. »Valéry, Blumenberg und die Phänomenologie der Geschichte«, in: Babel, Reinhard et al. (Hg.): *Alles Mögliche: Sprechen, Denken und Schreiben des (Un)Möglichen*, Würzburg: Königshausen und Neumann 2014.

**Matthias Koch** is a PhD candidate at Leuphana University Lüneburg and affiliated with the Digital Cultures Research Lab. His doctoral thesis deals with »Theory and Contemporary History of Media Studies and Media Historiography in Germany«. He is a founding member and speaker of the Research Group Media History of the German Society for Media Studies ([www.mediengeschichte.net](http://www.mediengeschichte.net)). His selected publications include, with Christian Köhler and Michael Heidgen (eds.), *Permanentes Provisorium. Hans Blumenbergs Umwege*, München: Fink 2015.; with Christian Köhler, »Aufschreibesysteme bestimmen unsere Lage: Kittlers verteiltes Subjekt der Geschichte«, in *Nebulosa. Figuren des Sozialen*, Nr. 5, 2014; »Valéry, Blumenberg und die Phänomenologie der Geschichte«, in Babel, Reinhard et al. (eds.), *Alles Mögliche: Sprechen, Denken und Schreiben des (Un)Möglichen*, Würzburg: Königshausen und Neumann 2014.

**Christian Köhler** ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Medienwissenschaften der Universität Paderborn; Arbeitstitel der Dissertation: »Geschichtsmodelle in der Mediengeschichtsschreibung (an den Beispielen Dolf Sternberger und Friedrich Kittler)«; Gründungsmitglied und Sprecher der AG Mediengeschichte in der Gesellschaft für Medienwissenschaft ([www.mediengeschichte.net](http://www.mediengeschichte.net)). Aktuelle Veröffentlichungen: mit Michael Heidgen und Matthias Koch (Hg.): *Permanentes Provisorium. Hans Blumenbergs Umwege*, Paderborn 2015; mit Matthias Koch, Juli-

us Othmer und Andreas Weich (Hg.): *Planlos! Zu den Grenzen von Planbarkeit*, Paderborn 2015; »Zyklogrammatik. Dolf Sternbergers *Panorama* als mediale Historiographie«, in: *kultuRRevolution – zeitschrift für angewandte diskurstheorie* 68 (2015).

**Christian Köhler** is a research assistant at the Institute for Media Studies at Paderborn University. The working title of his doctoral thesis is “Concepts of History in Media Historiography (exemplified by Dolf Sternberger and Friedrich Kittler).” He is a founding member and speaker of the Research Group Media History of the German Society for Media Studies ([www.mediengeschichte.net](http://www.mediengeschichte.net)). His current publications include, with Michael Heidgen and Matthias Koch (eds.), *Permanentes Provisorium. Hans Blumenbergs Umwege*, Paderborn 2015; with Matthias Koch, Julius Othmer, and Andreas Weich (eds.), *Planlos! Zu den Grenzen von Planbarkeit*, Paderborn 2015; “Zyklogrammatik. Dolf Sternbergers *Panorama* als mediale Historiographie,” in *kultuRRevolution – zeitschrift für angewandte diskurstheorie* 68 (2015).

**Johannes Lenhard** arbeitet zu Themen der Wissenschaftsphilosophie, mit einem besonderen Schwerpunkt in der Geschichte und Philosophie mathematischer Wissenschaften, inklusive der Ingenieurwissenschaften. Seine Forschungen zur Simulationsmodellierung sind in der Monographie *Mit allem rechnen* (de Gruyter 2015) zusammengefasst. Zurzeit ist er als Forscher an der Abteilung Philosophie der Universität Bielefeld tätig und am dortigen Zentrum für interdisziplinäre Forschung (ZiF). Er war als Gastprofessor an der University of South Carolina, Columbia, lange nachdem er in Mathematik an der Universität Frankfurt promoviert hatte. Nach einem typischen Aufsatz gefragt erwiderte er »Computer Simulation: The Cooperation Between Experimenting and Modeling«, *Philosophy of Science*, 74 (2007).

**Johannes Lenhard** does research in the philosophy of science, with a particular focus on the history and philosophy of mathematics and statistics. His recent research has concentrated on various aspects of computer and simulation modeling, culminating in his monograph *Calculated Surprises* (in German). Currently, he is senior researcher at the Department of Philosophy at Bielefeld University, Germany. He held a visiting professorship in history at the University of South Carolina, Columbia after receiving his doctoral degree in mathematics from the University of Frankfurt, Germany.

**Alexandre Métraux** ist Mitglied der Archives Henri Poincaré der Université de Lorraine (Campus Nancy), studierte Philosophie, Psychologie und Staatsrecht an der Universität Basel (Schweiz), Promotion daselbst; wissenschaftliche Tätigkeit am Psychologischen Institut der Universität Heidelberg, am Otto-Selz-Institut der Uni-

versität Mannheim sowie am Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte in Berlin. Mehrere Gastdozenturen und -professuren in New York, Rotterdam, Tel Aviv, Paris und Pisa. Arbeitet derzeit an Projekten im Bereich wissenschaftlicher Medien und Apparate sowie der Geschichte der Neurowissenschaften. Die zuletzt (mit Charles Niveleau) herausgegebene Publikation ist: *The Bounds of Naturalism: A Plea for Modesty*. In: *Philosophia Scientiae* 19 (2015) 3, Paris: Éditions Kimé.

**Alexandre Métraux** is a member of the Archives Henri Poincaré at Université de Lorraine (Campus Nancy), studied philosophy, psychology, and constitutional law at Universität Basel (Switzerland), where he also earned his PhD. He worked as a post-doctoral researcher at the Institute of Psychology at the University of Heidelberg, at the Otto Selz Institute at the University of Mannheim, and at the Max-Planck-Institute for the History of Science in Berlin. He has enjoyed various guest lectureships in New York, Rotterdam, Tel Aviv, Paris, and Pisa. He is currently working on projects relating to scientific media and apparatuses as well as to the history of the neurosciences. His most recent publication (jointly edited with Charles Niveleau) is: *The Bounds of Naturalism: A Plea for Modesty*. In: *Philosophia Scientiae* 19, no. 3, (2015), Paris: Éditions Kimé.

**Alfred Nordmann** ist Professor für Philosophie und Technowissenschaften an der Technischen Universität Darmstadt. Seit 2013 ist er Herausgeber der Buchreihe *History and Philosophy of Technoscience*. Sein wissenschaftsphilosophisches Interesse zielt auf die Einbeziehung der Technikphilosophie in die Rekonstruktion einer modernen Forschungspraxis, der es nicht um die Übereinstimmung von Geist und Welt geht, sondern um die teilnehmende Beherrschung von Wirkzusammenhängen. Er ist Autor einer Interpretation von Wittgensteins *Tractatus Logico-Philosophicus* und einer *Einführung in die Technikphilosophie*. Darüber hinaus ist er in diverse Debatten und Arbeitsgruppen zu Methodenfragen einer kritischen Begleitforschung und der Konzeptualisierung des Verhältnisses von Wissenschaft, Technik und Gesellschaft involviert.

**Alfred Nordmann** is Professor of Philosophy of Science and Technoscience at the Technische Universität Darmstadt. Since 2013, he has edited the book series *History and Philosophy of Technoscience*. He draws on the philosophy of technology to reconstruct research practice, not as forging an agreement of theory and reality, but as learning to participate in the ways things work and thus achieving a technical understanding of the phenomena. His monographs include introductions to Wittgenstein's *Tractatus Logico-Philosophicus* and to the philosophy of technology. He has been involved in several debates regarding technology assessment and the various modes of framing science-technology-society interactions.



**Tanja Paulitz**, Prof. Dr. rer. pol., ist seit 2016 Professorin für Kultur- und Wissenssoziologie am Institut für Soziologie Technischen Universität Darmstadt. Sie war zuvor Professorin für Soziologie mit Schwerpunkt Gender und Technik an der RWTH Aachen. Ihre Arbeitsschwerpunkte sind diskurs- und praxistheoretische Perspektiven im Bereich Geschlechterforschung, Wissenschafts- und Technikforschung, und Ingenieurkultur. Thematische Kristallisationspunkte bilden aktuell die Genealogie der wissenschaftlich-technischen Moderne, Männlichkeiten und Technik, akademische Wissenskulturen, Netzwerke und Technologien des Selbst. Jüngere Buchpublikationen: *Mann und Maschine. Eine genealogische Wissenssoziologie des Ingenieurs und der modernen Technikwissenschaften, 1850-1930* (Bielefeld 2012). *Akademische Wissenskulturen und soziale Praxis. Geschlechterforschung zu natur-, technik- und geisteswissenschaftlichen Fächern*, hg. zusammen mit Barbara Hey, Susanne Kink und Bianca Prietl (Münster 2015).

**Tanja Paulitz**, Prof. Dr. rer. pol has been professor of sociology of culture and knowledge at the Institute for Sociology at the Technische Universität Darmstadt since 2016. Before, she was professor of sociology, with special emphasis on gender and technology, at RWTH Aachen University. Her research focuses on the areas of gender studies, science and technology studies, and engineering culture and takes a discourse and practice-theoretical point of view. Her main topics are currently the genealogy of scientific and technological modernity, masculinities and technology, academic epistemic cultures, networks, and technologies of the self. Recent books include: *Mann und Maschine [Man and machine]. Eine genealogische Wissenssoziologie des Ingenieurs und der modernen Technikwissenschaften, 1850-1930* (Bielefeld 2012). *Akademische Wissenskulturen und soziale Praxis [Academic epistemic cultures and social practice]. Geschlechterforschung zu natur-, technik- und geisteswissenschaftlichen Fächern*, ed. with Barbara Hey, Susanne Kink, and Bianca Prietl (Münster 2015).

**Tom Poljanšek** ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Wissenschaftstheorie und Technikphilosophie der Universität Stuttgart und promoviert derzeit zum Thema »Gemeinsames Handeln und soziale Simulationen«. Er studierte Philosophie und Germanistik in Tübingen und Ljubljana. Seine Interessenschwerpunkte umfassen Technikphilosophie, Sozialphilosophie und Ästhetik. Er veröffentlichte unter anderem: »Sinn und Erwartung – Über den Unterschied von Sinngegenständlichkeit und Referenzialität«, in: *Zeitschrift für philosophische Forschung (ZphF)* 69 (2015), Heft 4; »Choosing Appropriate Paradigmatic Examples for Understanding Collective Agency«, in: Catrin Misselhorn (Hg.): *Collective Agency and Cooperation in Natural and Artificial Systems*, Springer 2015; »Benutzeroberflächen – Techniken

der Verhüllung des Technischen«, in: Ute Seiderer, Michael Fisch (Hg.): *Haut und Hülle. Umschlag und Verpackung*, Berlin 2014.

**Tom Poljanšek** works as a research associate at the Department of Philosophy of Science and Technology at the University of Stuttgart, where he is currently writing his doctoral thesis on »Collective agency and social simulation«. He studied philosophy and German literature in Tübingen and Ljubljana. His main research interests are the philosophy of technology, social philosophy, and aesthetics. His publications include: »Sinn und Erwartung – Über den Unterschied von Sinngegenständlichkeit und Referenzialität«, in: *Zeitschrift für philosophische Forschung (ZphF)* 69, no. 4 (2015); »Choosing Appropriate Paradigmatic Examples for Understanding Collective Agency«, in: Catrin Misselhorn (Ed.): *Collective Agency and Cooperation in Natural and Artificial Systems*, Springer 2015; »Benutzeroberflächen – Techniken der Verhüllung des Technischen«, in: Ute Seiderer, Michael Fisch (Eds.): *Haut und Hülle. Umschlag und Verpackung*, Berlin 2014.

**Sandra Pravica** ist seit 2014 wissenschaftliche Mitarbeiterin im Forschungsprojekt »Sicherheit und Zukunft« am ZfL Berlin und seit 2015 Lehrbeauftragte am Institut für Philosophie, Literatur-, Wissenschafts- und Technikgeschichte der TU Berlin. Sie wurde 2013 an der FU Berlin im Fach Philosophie promoviert. Von 2007 bis 2010 war sie als *predoctoral research fellow* am Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte angestellt. Sie hat Philosophie, Politikwissenschaften und *Gender Studies* studiert und das Studium 2007 mit einem Magistergrad in Philosophie abgeschlossen. Letzte Veröffentlichungen: »In(-security). Sicherheit und Unverfügbarkeit«, in: *Forum Interdisziplinäre Begriffsgeschichte* 5 (im Erscheinen). *Bachelards tentative Wissenschaftsphilosophie* (2015). »Volant – textile Bewegung oder das »Knisterschweigen von Crêpe de Chine««, in: Christine Kutschbach und Falko Schmieder (Hg.): *Von Kopf bis Fuß. Bausteine zu einer Kulturgeschichte der Kleidung* (2015).

**Sandra Pravica** has been a research fellow at the ZfL (Center for Literary and Cultural Research) in Berlin, within the project »Security and the Future«, since May 2014. She has taught at the Institute for Philosophy and the Histories of Literature, Science and Technology at the Technical University of Berlin since 2015. She obtained her doctoral degree in philosophy from the FU Berlin in 2013. From 2007 to 2010 she worked as a predoctoral research fellow at the Max Planck Institute for the History of Science, Berlin. She completed studies in philosophy, political science, and gender studies, and obtained her Master's degree in philosophy in 2007. Publications: »In(-security). Sicherheit und Unverfügbarkeit«, in: *Forum Interdisziplinäre Begriffsgeschichte* 5 (forthcomming). *Bachelards tentative Wissenschaftsphilosophie*

phie, Wien: Passagen 2015. »Volant – textile Bewegung oder das »Knisterschweigen von Crêpe de Chine«, in: Christine Kutschbach und Falko Schmieder (Eds.): *Von Kopf bis Fuß. Bausteine zu einer Kulturgeschichte der Kleidung*, Berlin: Kadmos 2015.

**Günter Ropohl** war von 1981 bis 2004 Professor für Allgemeine Technologie an der Johann Wolfgang Goethe-Universität in Frankfurt am Main. Er promovierte 1970 in Stuttgart, 1978 erfolgte die Habilitation in Karlsruhe. Von 1978 bis 1981 war er Professor für Philosophie und Soziologie der Technik an der Universität Karlsruhe. Von 1973 bis 2000 Mitglied der VDI-Ausschüsse »Mensch und Technik«, »Technik und Bildung« und »Technikbewertung«. Zu seinen Veröffentlichungen gehören: *Eine Systemtheorie der Technik: Zur Grundlegung der Allgemeinen Technologie*, Karlsruhe 2009 (3. Auflage) und *Technologische Aufklärung: Beiträge zur Technikphilosophie*, Frankfurt am Main 1999 (2. Auflage).

**Günter Ropohl** was Professor of General Technology at the Johann Wolfgang Goethe-Universität in Frankfurt am Main (1981–2004). In 1970, he earned his doctorate in Stuttgart. From 1978 until 1980, he was Professor of Philosophy and Sociology of Technology at the Universität Karlsruhe. In 1988, he worked as visiting professor at Rochester Institute of Technology, Rochester NY (USA) 1988, and 1998 at Stuttgart university. Amongst other affiliations, he is an honoured member of the Association of German Engineers (VDI). His publications include: *Eine Systemtheorie der Technik: Zur Grundlegung der Allgemeinen Technologie* (2009, 3rd edition) and *Technologische Aufklärung: Beiträge zur Technikphilosophie* (1999, 2nd edition).

**Katrin Solhdju** ist Kulturwissenschaftlerin mit einem Arbeitsschwerpunkt in der Geschichte und Philosophie der Lebenswissenschaften. Ihre Forschungsinteressen reichen von der Wissenschaftsforschung, der Geschichte und Theorie des Experiments sowie des Wissens bis hin zum Pragmatismus und neuen Formen medizinethischen Denkens. Sie ist Mitglied der »Groupe d'études constructivistes« an der Université Libre de Bruxelles, and Gründungsmitglied des Kollektivs *Dingdingdong. Institute for the co-production of knowledge on Huntington's Disease*. Sie ist Autorin von zwei Monographien: *L'Épreuve du savoir. Propositions pour une écologie du diagnostic*, Paris 2015; *Selbstexperimente. Die Suche nach der Innenperspektive und ihre epistemologischen Folgen*, München 2011.

**Katrin Solhdju** is a cultural studies scholar who focuses on the history and philosophy of the life sciences. Her research interests range from science and technology studies, the history and theory of experimentation and knowledge, and pragmatist philosophy to new reflections in the field of medical ethics. She is a member of the

»Groupe d'études constructivistes« at the Université Libre de Bruxelles, and a co-founder of the collective Dingdingdong Institute for the co-production of knowledge on Huntington's Disease. She is the author of two monographs: *L'Épreuve du savoir. Propositions pour une écologie du diagnostic*, Paris 2015, and *Selbstexperimente. Die Suche nach der Innenperspektive und ihre epistemologischen Folgen*, Munich 2011.

**Florian Sprenger** ist Juniorprofessor für Medienkulturwissenschaft an der Goethe-Universität Frankfurt. Zuvor war er Postdoc am Digital Cultures Research Lab der Leuphana Universität Lüneburg und Visiting Scholar an der Stanford University. Zu seinen Arbeitsfeldern zählen die technologischen Bedingungen digitaler Kulturen vom Internet der Dinge bis zu den Snowden-Enthüllungen, die Geschichte künstlicher Environments und ihre Epistemologien des Umgebens, die Faszinationsgeschichte der Elektrizität sowie die Geschichte der Zukunft. Veröffentlichungen: *Medien des Immediaten. Elektrizität, Telegraphie, McLuhan*, Berlin 2012; *Politik der Mikroentscheidungen. Edward Snowden, Netzneutralität und die Architekturen des Internets*, Chicago 2015; mit Christoph Engemann (Hg.): *Internet der Dinge. Über smarte Objekte, intelligente Umgebungen und die technische Durchdringung der Welt*, Bielefeld 2015.

**Florian Sprenger** is junior professor for media and cultural studies at Goethe University Frankfurt. Previously, he was a postdoc at the Digital Cultures Research Lab at Leuphana University Lüneburg and Visiting Scholar at Stanford University. His research covers the technological conditions of digital cultures from the internet of things to the Snowden revelations, the history of artificial environments and their epistemology of surrounding, the phantasms of electricity, and the history of the future. His recent publications include: *Politics of Microdecisions. Edward Snowden, Net Neutrality and the Architectures of the Internet* Chicago 2015; *Medien des Immediaten. Elektrizität, Telegraphie, McLuhan*, Berlin 2012; with Christoph Engemann (Ed.): *Internet der Dinge. Über smarte Objekte, intelligente Umgebungen und die technische Durchdringung der Welt*, Bielefeld 2015.

**Sebastian Vehlken** ist Medien- und Kulturwissenschaftler und Juniordirektor der DFG-Kollegforschergruppe *Medienkulturen der Computersimulation*. 2015-16 war er zudem Gastprofessor an der Humboldt-Universität Berlin, der Universität Wien und der Leuphana-Universität Lüneburg, und 2014 Research Fellow am Internationalen Forschungszentrum Kulturwissenschaften in Wien. Zuletzt erschienen sind u.a.: *Trick 17. Mediengeschichten zwischen Zauberkunst und Wissenschaft*, Lüneburg: Meson 2016 (gemeinsam mit Katja Müller-Helle, Jan Müggenburg und Florian Sprenger); *Neighborhood Technologies. Media and Mathematics of Dynamic Net-*

works, Diaphanes 2015 (hg. gemeinsam mit Tobias Harks), »Zootechnologies. ›Swarming‹ as a Cultural Technique«, in: *Theory, Culture and Society* 30/6 (2013).

**Sebastian Vehlken** is a media historian and theorist. Since 2013, he has been Junior Director of the Institute for Advanced Studies on Media Cultures of Computer Simulation at Leuphana University Lüneburg. In 2015/16, he was visiting professor at Humboldt University Berlin and at the University of Vienna, and 2014 Research Fellow at the Internationales Forschungszentrum Kulturwissenschaften in Vienna. Recent publications include *Trick 17. Mediengeschichten zwischen Zauber Kunst und Wissenschaft*, Lüneburg: Meson 2016 (with Katja Müller-Helle, Jan Muggenburg, and Florian Sprenger); *Neighborhood Technologies. Media and Mathematics of Dynamic Networks*, Diaphanes 2015 (ed., with Tobias Harks), »Zootechnologies. ›Swarming‹ as a Cultural Technique«, in: *Theory, Culture and Society* 30/6 (2013).

**Rüdiger Zill** ist wissenschaftlicher Referent am Einstein Forum, Potsdam; er studierte Philosophie, Geschichte und Soziologie in Berlin und London und promovierte 1994 in Berlin mit der Arbeit *Meßkünstler und Rossebändiger. Zur Funktion von Modellen und Metaphern in philosophischen Affekttheorien*. Nach langjähriger Tätigkeit als freier Autor für Rundfunk und Zeitungen war er von 1994 bis 1997 Mitarbeiter am Institut für Philosophie der Technischen Universität Dresden. Seit 1997 ist er am Einstein Forum. Neuere Publikationen u.a.: *Ganz Anders? Philosophie zwischen akademischem Jargon und Alltagssprache* (Hrsg. 2007); *Zum Lachen!* (Mit-Hrsg. 2009); *Metapherngeschichten. Perspektiven einer Theorie der Unbegrifflichkeit* (Mit-Hrsg. 2011); *Wahre Lügen. Bergman inszeniert Bergman* (Mit-Hrsg. 2012); *Werner Herzog. An den Grenzen* (Mit-Hrsg. 2015).

**Rüdiger Zill** studied philosophy, history, and sociology at the Free University of Berlin and the Warburg Institute London. For his dissertation on *Meßkünstler und Rossebändiger. Zur Funktion von Modellen und Metaphern in philosophischen Affekttheorien*, he received his doctorate from the Free University of Berlin. From 1994–1997 he was a Research Assistant at the Institute for Philosophy at Dresden Technical University. Since 1997, he has been Program Manager at the Einstein Forum in Potsdam. His selected publications include: *Ganz Anders? Philosophie zwischen akademischem Jargon und Alltagssprache* (ed., 2007); *Zum Lachen!* (co.-ed., 2009); *Metapherngeschichten. Perspektiven einer Theorie der Unbegrifflichkeit* (co.-ed. 2011); *Wahre Lügen. Bergman inszeniert Bergman* (co.-ed. 2012); *Werner Herzog. An den Grenzen* (co.-ed. 2015).