

Kontroverse

Technikhermeneutik: Ein kritischer Austausch zwischen *Armin Grunwald* und *Christoph Hubig*

Armin Grunwald

Die hermeneutische Seite der Technikfolgenabschätzung

Einleitung und Zielsetzung

Anders als in der ursprünglichen Wortprägung *Technology Assessment* ist in der deutschen Übersetzung der Folgenbegriff zentral.¹ Damit ist der Technikfolgenabschätzung eine konsequentialistische Ausrichtung begrifflich eingeschrieben. Entsprechend findet sich in der Literatur zur Technikfolgenabschätzung eine Vielzahl von Arbeiten,² welche die erkenntnistheoretischen und methodologischen Voraussetzungen zur Erlangung eines validen Folgenwissen eruieren, das sodann Ausgangspunkt von z.B. ethischer Beurteilung und für die Entwicklung darauf bezogener Handlungsoptionen sein kann.

Diese lange Zeit unhinterfragte konsequentialistische Ausrichtung ist in den letzten Jahren in die Kritik geraten. So haben in einigen Wissenschafts- und Technikbereichen, in denen belastbares Folgenwissen nicht verfügbar war oder ist, und in denen dementsprechend das konsequentialistische Argumentationsmuster nicht anwendbar scheint, intensive gesellschaftliche Debatten stattgefunden. Die frühe Debatte zur Nanotechnologie ist hier einschlägig.³ In diesem Kontext kam auch die hermeneutische Dimension der Technikfolgenabschätzung in den Blick. Das Ziel dieses Beitrags ist, ausgehend von einer Skizzierung des Konsequentialismus der Technikfolgenabschätzung (Kap. 2) und dessen Grenzen (Kap. 3) Grundgedanken dieser hermeneutischen Seite zu charakterisieren (Kap. 4). Ich vertrete die These, dass die konsequentialistische Seite der Technikfolgenabschätzung nicht obsolet wird, aber um eine hermeneutische Dimension erweitert werden muss.

In der hermeneutischen Perspektive werden Technikzukünfte nicht als mögliche, erwartbare, plausible oder wahrscheinliche Entwicklungen in der Zukunft verstanden, sondern als Elemente gegenwärtiger Kommunikation, die auf ihre ebenso gegenwärtige Bedeutung hin befragt werden können, unabhängig von der Frage, mit welcher Berechtigung sie etwas über zukünftige Entwicklungen aussagen. Im Ge-

1 Vgl. Armin Grunwald: »Folge«, in: Petra Kolmer, u.a. (Hg.): *Neues Handbuch philosophischer Grundbegriffe. Band 1. Absicht - Gemeinwohl*, Freiburg 2011, S. 758–771.

2 Armin Grunwald: *Technikfolgenabschätzung. Eine Einführung*, Baden-Baden 2010.

3 Vgl. Alfred Nordmann, u.a. (Hg.): *Nanotechnologien im Kontext*, Berlin 2006.

gensatz zur Technikhermeneutik geht es nicht um das Verstehen der Technik,⁴ etwa in Bezug auf Mensch/Technik-Verhältnisse oder Zweck/Mittel-Konstellationen, sondern um das Verstehen von Kommunikationsakten über Technik, in denen ihre möglichen Zukünfte inmitten gesellschaftlicher Konstellationen thematisiert werden.⁵

Der Konsequentialismus der Technikfolgenabschätzung

Die Technikfolgenabschätzung ist als Reaktion auf ernste Probleme an der Schnittstelle zwischen Technik, Politik und Gesellschaft entstanden.⁶ Hauptsächliche Motivation war das vermehrte Auftreten nicht intendierter und teils massiver Folgen des wissenschaftlich-technischen Fortschritts im Laufe des 20. Jahrhunderts. Katastrophale Unfälle in technischen Anlagen (z.B. Tschernobyl, Bhopal), Folgen für die natürliche Umwelt (z.B. Ozonloch und Biodiversitätsverlust), Gesundheitsfolgen (z.B. durch Asbest) und soziale Nebenfolgen der Technisierung (z.B. Verdrängung ganzer gesellschaftlicher Gruppen vom Arbeitsmarkt durch technische Rationalisierung) sind bekannte Beispiele. Vor allem die vergrößerte Reichweite der Technikfolgen in räumlicher und zeitlicher Hinsicht und die dadurch erfolgte immense Ausweitung des Kreises der von Nebenfolgen möglicherweise Betroffenen auf die gesamte gegenwärtige und eventuell auch zukünftige Menschheit (z.B. in der Endlagerung radioaktiver Abfälle oder in der Klimaveränderung) haben der Folgenproblematik hohe Aufmerksamkeit gebracht.⁷ Aufgabenstellungen der Technikfolgenabschätzung lauten vor diesem Hintergrund, sich prospektiv mit den Nebenfolgen der Technik zu befassen, das verfügbare Wissen um Nebenfolgen frühzeitig in Entscheidungsprozesse zu integrieren, Strategien zum Umgang mit den dabei unweigerlich auftretenden Unsicherheiten des Wissens zu erarbeiten sowie zur konstruktiven Bewältigung gesellschaftlicher Technikkonflikte und Legitimationsprobleme von Technik beizutragen.⁸ Es geht dabei um Erforschung und Beurteilung von Folgen, die es noch gar nicht gibt und vielleicht auch nie geben wird. Das Wissen über derartige Folgen und über geeignete Beurteilungsmuster nach normativen Kriterien soll Orientierung für Gesellschaft und Politik geben, z.B. für Entscheidungsprozesse in Forschungsförde-

4 Vgl. Bernhard Irrgang: *Technikhermeneutik: Technik zwischen Verstehen und Gestalten*, Frankfurt 2010 und Christoph Hubig, u.a.: »Technik und Interkulturalität«, in: Jens Badura (Hg.): *Mondialisierungen. »Globalisierung« im Lichte transdisziplinärer Reflexionen*, Bielefeld 2006, S. 153–180.

5 Vgl. Armin Grunwald: *Technikzukünfte als Medium von Zukunftsdebatten und Technikgestaltung*. KIT Scientific Publishing, Karlsruhe 2012.

6 Vgl. Grunwald: *Technikfolgenabschätzung*.

7 Vgl. Hans Jonas: *Das Prinzip Verantwortung. Versuch einer Ethik für die technologische Zivilisation*, Frankfurt 1979.

8 Vgl. Grunwald: *Technikfolgenabschätzung*.

rung oder Regulierung, oder in der deliberativen Austragung von Technikkonflikten (vgl. Abb. 1).

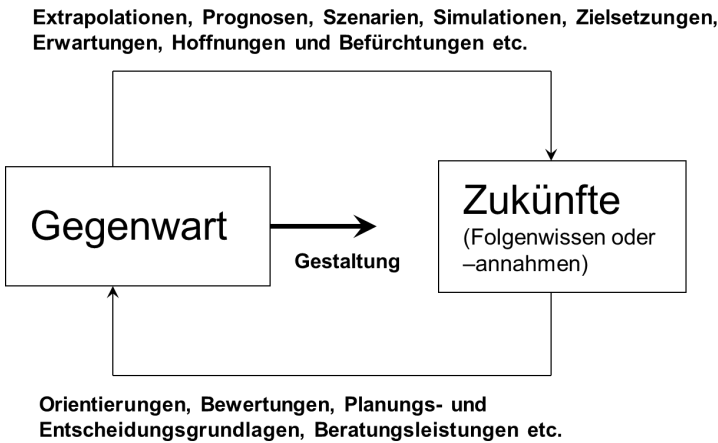


Abb. 1 Das konsequentialistische Muster der Generierung von Orientierung durch (1) den Entwurf von Zukünften und (2) ihre Beurteilung im Hinblick auf heutige Handlungsnotwendigkeiten⁹

Der ursprüngliche Ansatz der Technikfolgenabschätzung war dem technikdeterministischen Paradigma der 1970er Jahre geschuldet und auf die Prognose von Technikfolgen ausgerichtet.¹⁰ Im Technikdeterminismus wurde die technische Entwicklung als eigendynamisch vorgestellt, die mit ihren Folgen gesellschaftliche Prozesse dominiere.¹¹ Der Gesellschaft bliebe dann nur eine antizipative Erkennung der Folgen, um sich möglichst frühzeitig darauf einstellen bzw. daran anpassen zu können. Entsprechend galt es als Hauptaufgabe der Technikfolgenabschätzung, Technikfol-

9 Modifiziert nach Armin Grunwald: *The Hermeneutic Side of Responsible Research and Innovation*, London 2016.

10 Vgl. Hans-Jörg Bullinger: »Technikfolgenabschätzung – Wissenschaftlicher Anspruch und Wirklichkeit«, in: Klaus Kornwachs (Hg.): *Reichweite und Potential der Technikfolgenabschätzung*, Stuttgart 1991, S. 103–114.

11 Vgl. Erläuternd und kritisch dazu Günter Ropohl: »Zur Kritik des technologischen Determinismus«, in: Friedrich Rapp, u.a. (Hg.): *Technikphilosophie in der Diskussion. Ergebnisse des deutsch-amerikanischen Symposiums in Bad Homburg (W. Reimers-Stiftung) 7.–11. April 1981*, Braunschweig 1982, S. 3–17 und Armin Grunwald: »Technikdeterminismus oder Sozialdeterminismus. Zeitbezüge und Kausalverhältnisse aus der Sicht des »Technology Assessment««, in: Ulrich Dolata, u.a. (Hg.): *Gesellschaft und die Macht der Technik. Sozioökonomischer und institutioneller Wandel durch Technisierung*, Frankfurt, New York 2007, S. 63–82.

gen, insbesondere nicht intendierte, zu erkennen, frühzeitig vor Risiken zu warnen und Strategien zum Umgang mit ihnen zu entwickeln.¹²

Der Prognoseoptimismus der frühen Technikfolgenabschätzung konnte die Erwartungen jedoch nicht erfüllen und ist an der grundsätzlichen Nichtvorhersehbarkeit handlungs- und entscheidungsabhängiger Zukünfte gescheitert.¹³ Um mit einer grundsätzlichen Offenheit der Zukunft konzeptionell und methodisch umgehen zu können, wurde die Szenariotechnik in die Technikfolgenabschätzung eingeführt und hat sich dort rasch zu einem Standardverfahren entwickelt.¹⁴ Die Entwicklung alternativer Szenarien dient dazu, den Möglichkeitsraum plausibler aber nicht determinierter Technikfolgen zu beschreiben.¹⁵ Auf diese Weise wird es möglich, robuste Handlungsstrategien zu bestimmen, die positive Ergebnisse in dem gesamten Raum plausibler Zukunftsentwicklungen haben und nicht an das Eintreten bestimmter prognostizierter Verläufe gebunden sind.

In der Technikfolgenabschätzung werden so mögliche, plausible oder wahrscheinliche Technikzukünfte als Folgen von Handlungen und Entscheidungen analysiert,¹⁶ im Hinblick auf Erwünschtheit oder Zumutbarkeit beurteilt und die Ergebnisse dieser Beurteilungen in gegenwärtige Entscheidungsprozesse hinein rückgekoppelt, oft im Rahmen wissenschaftlicher Politikberatung.¹⁷ Umweltpolitik, Sozialpolitik, Energiepolitik oder Sicherheitspolitik sind einschlägige Felder, in denen teils weit ausgreifende Aussagen über mögliche, zu verhindernde oder erhoffte Technikzukünfte als Entscheidungsgrundlagen verwendet werden, mit all den involvierten Unsicherheiten und konfliktbehafteten Auseinandersetzungen der ›Contested Futures‹.¹⁸ Ein großer Markt für Zukunftsstudien ist entstanden, um diesem Beratungsbedarf in konsequentialistischer Ausrichtung Rechnung zu tragen.¹⁹

-
- 12 Vgl. Herbert Paschen, u.a.: »Technikfolgenabschätzung. Ein strategisches Rahmenkonzept für die Analyse und Bewertung von Technikfolgen«, in: Thomas Petermann (Hg.): *Technikfolgen-Abschätzung als Technikforschung und Politikberatung*, Frankfurt 1991, S. 19–42.
- 13 Vgl. Oswald Schwemmer: *Handlung und Struktur*, Frankfurt 1987 oder z.B. auch Wilhelm Leutzbach: *Das Problem mit der Zukunft. Wie sicher sind Voraussagen?*, Düsseldorf 2000.
- 14 Vgl. Jürgen Gausemeier, u.a.: *Szenario-Management. Planen und Führen mit Szenarien*, München, Wien 1996.
- 15 Vgl. Christian Dieckhoff, u.a.: *Zur Interpretation von Energieszenarien*, Schriftenreihe »Energiesysteme der Zukunft«, München 2015.
- 16 Der Begriff der Technikzukünfte dient als Oberbegriff für vorgestellte zukünftige sozio-technische Entwicklungen im Zuge des wissenschaftlich-technischen Fortschritts. Er umfasst Vorhersagen und Szenarien, aber auch Visionen und Utopien, Erwartungen und Befürchtungen, in denen Annahmen über Technikfolgen in ihrem gesellschaftlichen Kontext eine Rolle spielen (Grunwald: *Technikzukünfte als Medium von Zukunftsdebatten und Technikgestaltung*).
- 17 Vgl. z.B. Thomas Petermann, u.a. (Hg.): *Technikfolgen-Abschätzung am Deutschen Bundestag*, Berlin 2005.
- 18 Vgl. Nik Brown, u.a. (Hg.): *Contested Futures. A Sociology of Prospective Techno-Science*, Burlington 2000.
- 19 Vgl. Frank Nullmeier: »Neue Konkurrenzen. Wissenschaft, Politikberatung und Medienöffentlichkeit«, in: Claus Leggewie (Hg.): *Von der Politik- zur Gesellschaftsberatung. Neue Wege öffentlicher Konsultation*, Frankfurt am Main, New York 2007, S. 171–180.

Gleichwohl ist es nicht trivial zu verstehen, was es bedeutet, durch Zukunftswissen Orientierung zu schaffen.²⁰ Belastbares Technikfolgenwissen stellt dafür eine zentrale Vorbedingung dar, damit das konsequentialistische Argumentationsschema (vgl. Abb. 1) nicht zu einem erkenntnistheoretischen Leerlauf wird, sondern einen validen Mehrwert bereitstellt. Bekanntermaßen jedoch ist Zukunftswissen erkenntnistheoretisch prekär, da es weder empirisch überprüfbar noch ohne Zusatzannahmen aus gegenwärtigem Wissen logisch deduzierbar ist.²¹ Hier hat das konsequentialistische Schema eine offene Flanke.²² Die Technikfolgenabschätzung hat durch Methodenentwicklung und epistemologische Reflexion vielfach darauf reagiert, jedoch das Schema selbst nicht grundsätzlich in Frage gestellt.

Etwa ab dem Jahr 2000 wurde die Technikfolgenabschätzung und andere Ansätze der Technikfolgenreflexion vor die Herausforderung der heute so genannten NEST (new and emerging sciences and technologies) gestellt. Charakteristisch für NEST sind wissenschaftlich-technische Entwicklungen in einem frühen Stadium mit sowohl hohen Erwartungen als auch weitreichenden Befürchtungen und entsprechend heftigen Debatten. Beispiele sind die Nanotechnologie, die Synthetische Biologie, die Robotik, das Human Enhancement und das Climate Engineering.²³ Es zeigte sich rasch, dass der konsequentialistische Ansatz in Feldern dieses Typs nicht funktioniert.²⁴ Erste Hinweise finden sich in der Debatte zur Nanotechnologie.²⁵ Angesichts des extremen Schwankens früher Reflexionsansätze zwischen Paradieserwartungen und Befürchtungen der Apokalypse war hier nicht nur der prognostische Ansatz,²⁶ sondern sogar das Denken in alternativen Zukünften wie Szenarien illusorisch. Zu

20 Vgl. Armin Grunwald: »Modes of orientation provided by futures studies: making sense of diversity and divergence«, *European Journal of Futures Studies* (2013), www.zeitschrift-zukunftsforschung.de/ausgaben/jahrgang-2013/ausgabe-2/3694 (aufgerufen: 21.7.2017).

21 Vgl. Nelson Goodman: *Tatsache Fiktion Voraussage*, Frankfurt am Main 1988 (Ersterscheinung: *Fact Fiction Forecast*, 1954) und Armin Grunwald: »Wissenschaftliche Validität als Qualitätsmerkmal der Zukunftsforschung«, *Zeitschrift für Zukunftsforschung* 2 (2013), <http://www.zeitschrift-zukunftsforschung.de/ausgaben/jahrgang-2013/ausgabe-2/3694> (aufgerufen: 21.7.2017).

22 Vgl. Walther Ch. Zimmerli: »Prognose und Wert. Grenzen einer Philosophie des »Technology assessment««, in: Friedrich Rapp, u.a. (Hg.): *Technikphilosophie in der Diskussion*, Braunschweig 1982, S. 139–152 und Christoph Hubig: *Die Kunst des Möglichen II. Grundlinien einer dialektischen Philosophie der Technik Band 2: Ethik der Technik als provisorische Moral*, Bielefeld 2007.

23 Vgl. Armin Grunwald: *The Hermeneutic Side of Responsible Research and Innovation*, London 2016.

24 Vgl. generell zur Kritik am Konsequentialismus Julian Nida-Rümelin: *Kritik des Konsequentialismus*, München 2013.

25 Vgl. Torben B. Zülsdorf, u.a. (Hg.): *Quantum Engagements. Social Reflections of Nanoscience and Emerging Technologies*, Heidelberg 2011.

26 Vgl. Armin Grunwald: »Nanotechnologie als Chiffre der Zukunft«, in: Alfred Nordmann, u.a. (Hg.): *Nanotechnologien im Kontext*, Berlin 2006, S. 49–80.

groß und unbestimmt erschien der Möglichkeitsraum des Zukünftigen, als dass hier noch eine vernünftige Unterscheidung von plausiblen und nicht plausiblen Technik-zukünften möglich gewesen wäre. Das konsequentialistische Schema (Abb. 1) bricht jedoch zusammen, wenn im Feld der betrachteten Zukünfte weitgehende Beliebigkeit herrscht. Wo Folgenüberlegungen nur in epistemologisch nicht klassifizierbaren spekulativen Zukunftserwartungen, Visionen oder Befürchtungen statt in Wissen bestehen, muss jeder Versuch misslingen, durch eine Folgenanalyse in nachvollziehbarer Argumentation zur wissenschaftlichen, gesellschaftlichen oder politischen Orientierung beizutragen.

Konzeptionelle Reaktionen auf diese Situation ließen nicht auf sich warten. Der Vorschlag eines Vision Assessment,²⁷ die Kritik an der spekulativen Nano-Ethik,²⁸ die Skizze einer explorativen Philosophie und verschiedene,²⁹ meist verstreute Hinweise auf die hermeneutische Seite der Technikreflexion sind hier zu nennen.³⁰ Gemeinsam ist diesen Ansätzen die Suche nach einer nicht-konsequentialistischen Perspektive.

Berechtigt erscheint allerdings die Frage, ob in einer Situation, wo jeglicher Anspruch auf Antizipation aufgegeben werden muss,³¹ überhaupt noch belastbare Orientierung geleistet werden kann. Vielleicht sollte Technikfolgenabschätzung aufgrund von nicht behebbarem Wissensmangel hier passen und den Gang der Entwicklung abwarten, bis sich bessere Bedingungen zur Bereitstellung von belastbarem Folgenwissen ergeben. Die Befassung mit anderen, relevanteren und epistemisch besser zugänglichen Fragen könnte empfohlen werden, so der auf Technikfolgenabschätzung übertragene Rat von Nordmann an die Angewandte Ethik.³² Ich vertrete hier jedoch die These,³³ dass Aufklärung und Orientierung bis hin zu wissenschaftlicher Politik- und Gesellschaftsberatung auch in diesen Fällen sowohl erforderlich als

-
- 27 Vgl. Arianna Ferrari, u.a.: »Visions and Ethics in Current Discourse on Human Enhancement«, in: *Nanoethics* 6 (2012), Heft 3, S. 215–229.
 - 28 Vgl. Alfred Nordmann: »If and Then. A Critique of Speculative Nanoethics«, in: *NanoEthics* 1 (2007), Heft 1, S. 31–46.
 - 29 Vgl. Armin Grunwald: »From Speculative Nanoethics to Explorative Philosophy of Nanotechnology«, in: *NanoEthics* 4 (2010), Heft 2, S. 91–101.
 - 30 Vgl. z.B. Simone van der Burg: »On the Hermeneutic Need for Future Anticipation«, in: *Journal of Responsible Innovation* 1 (2014), Heft 1, S. 99–102 und Helge Torgersen: »TA als hermeneutische Unternehmung«, in: *Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis* 22 (2013), Heft 2, S. 75–80.
 - 31 Vgl. Alfred Nordmann: »Responsible Innovation, the Art and Craft of Future Anticipation«, in: *Journal of Responsible Innovation* 1 (2004), Heft 1, S. 87–98.
 - 32 Vgl. Nordmann: »If and Then«, in: *NanoEthics* 1.
 - 33 Folgend Armin Grunwald: »The hermeneutic side of Responsible Research and Innovation«, in: *Journal of Responsible Innovation* 1 (2014), Heft 3, S. 274–291, ausgearbeitet in Armin Grunwald: *The Hermeneutic Side of Responsible Research and Innovation*, London 2016.

auch möglich ist.³⁴ Sie nimmt allerdings andere Form an: die einer hermeneutischen Reflexion.

Hermeneutische Erweiterung der Technikfolgenabschätzung

Der Vorschlag ist, die teils sehr lebhaften und kontroversen Debatten um NEST oder andere Wissenschafts- oder Technikfelder nicht wie üblich als antizipatorische, prophetische oder quasi-prognostische Rede über Zukünftiges, sondern als *Ausdrucksformen der Gegenwart* zu deuten. Während beispielsweise in der konsequentialistisch ausgerichteten Technikfolgenabschätzung immer wieder zwischen Chancen und Risiken abgewogen werden soll, wird in einer hermeneutischen Perspektive angesichts bloß spekulativer Aussagen über Chancen und Risiken gefragt, was aus heutiger Sicht mit welchen Gründen als Chance und was als Risiko eingestuft wird, von welchen Akteuren diese Zuordnungen vorgenommen werden, und was aus dieser Landschaft diverser und häufig divergenter Zuschreibungen über die heute ablaufenden Debatten gelernt werden kann. Nicht was in diesen Debatten mit mehr oder weniger Berechtigung über kommende Jahrzehnte, also zukünftige Gegenwarten behauptet wird, sondern was die Tatsache, dass diese Debatten heute stattfinden, oder die Art und Weise, wie sie stattfinden und welche Akteure mit welchen Positionen und Argumenten auftreten, eben *über uns heute* aussagt, wird zum Thema der Untersuchung und zur Quelle der Generierung von Orientierung gemacht. Damit werden Technikzukünfte als gegenwärtige Zukünfte³⁵ in der »Immanenz der Gegenwart«³⁶ radikal ernst genommen und einem Programm der Selbstaufklärung unterzogen.

Technikzukünfte sind soziale Konstruktionen, erzeugt durch Autoren, Gruppen und Organisationen zu je bestimmten Zeitpunkten in der Immanenz der jeweiligen Gegenwart.³⁷ Sie werden in bestimmten Verfahren (z.B. Simulation, Szenariotechnik oder auch literarische Verfahren im Fall der Science-Fiction-Literatur) durch Komposition von Zutaten unter Zielen und Zwecken ihrer Hersteller gebildet. Zu

34 Technikzukünfte können Entwicklungen in Gang setzen oder sie beeinflussen völlig unabhängig davon, ob ihnen eine prädiktive Kraft innewohnt (Grunwald: *The Hermeneutic Side of Responsible Research and Innovation*), da sie Interventionen in laufende Kommunikation sind (Armin Grunwald, u.a. (Hg.): *Technikzukünfte. Vorausdenken – Erstellen – Bewerten*, Heidelberg 2012). Hier ist z.B. auf das Phänomen sich selbsterfüllender Prophezeiungen zu verweisen (Robert K. Merton: »The Self-Fulfilling Prophecy«, in: *The Antioch Review* 8 (1948), Heft 2, S. 193–210).

35 Vgl. Niklas Luhmann: »Die Zukunft kann nicht beginnen. Temporalstrukturen der modernen Gesellschaft«, in: Peter Sloterdijk (Hg.): *Vor der Jahrtausendwende. Berichte zur Lage der Zukunft*, Frankfurt am Main 1990.

36 Vgl. Grunwald: »Nanotechnologie als Chiffre der Zukunft«, in: Nordmann, u.a. (Hg.): *Nanotechnologien im Kontext*.

37 Ebd.

den Zutaten gehören je gegenwärtige Wissensbestände, aber auch Zeit- und Problemdiagnosen, Werte, Weltanschauungen, Wunschbilder für zukünftige Welten, gegenwärtige Interessen und Präferenzen, Annahmen über unbeeinflussbare Randbedingungen sowie sicher weitere kognitive wie auch nonkognitive Formen der Weltwahrnehmung. Damit sind Technikzukünfte als sprachliche Gebilde, ggf. unter Integration außersprachlicher Elemente wie Diagramme oder Bilder, häufig opak: die Zutaten mit ihrer epistemischen Qualität, ihren Prämissen und Konnotationen sowie die Art und Weise ihrer Verbindung zu Zukunftserzählungen sind in der Regel nicht so ohne weiteres erkennbar, geschweige denn einschätzbar.³⁸

An dieser Beobachtung setzt der hermeneutische Ansatz an. Es geht darum, das opake Geflecht unterschiedlichster Ingredienzien zu entflechten, es dadurch transparent zu machen und Fragen nach der Bedeutung sowohl der Ingredienzien als auch der durch die Komposition entstehenden komplexen Technikzukünfte zu klären. Das Erkenntnisinteresse besteht darin herauszufinden, was diese Zukünfte *über uns heute* erzählen, über unsere gesellschaftlichen Praktiken, unterschwelligen Sorgen, impliziten Hoffnungen und Befürchtungen, verborgene geistesgeschichtliche Traditionen oder kulturelle Zusammenhänge. Technikzukünfte als ein Medium gesellschaftlicher Debatten bergen,³⁹ so die Vermutung, implizites Wissen und Einschätzungen, die es zu explizieren lohnt, um transparentere Problembeschreibungen im Feld der betrachteten Technikzukünfte zu erlauben und damit transparentere argumentationsgestützte Auseinandersetzungen möglich zu machen. Das Ziel einer Hermeneutik von Technikzukünften ist letztlich also ein praktisches: die Selbstaufklärung einer Praxis, in der Technikzukünfte erzeugt, diskutiert, verworfen, zugeschrieben, festgeschrieben, angezweifelt, abgelehnt oder weiterentwickelt werden angesichts der Tatsache, dass diese Prozesse faktische Kraft entfalten können, z.B. indem sie massive Forschungsförderung mobilisieren oder zur gesellschaftlichen Ablehnung von Technikfeldern führen können - und dass sie diese Effekte in selbsterfüllender Weise als Kommunikationsakte *per se* haben können, auch ohne dass belastbares Folgenwissen vorliegt.⁴⁰ Was Hermeneutik hier leisten kann, muss sich an den Beiträgen zu dieser Selbstaufklärung zeigen.

Diese Form der Orientierung ist freilich weitaus bescheidener als die konsequentialistische Erwartung, mit Prognosen oder Szenarien ›richtiges Handeln‹ mehr oder weniger direkt orientieren (vgl. Abb. 1) oder gar, wie es immer wieder technokratisch heißt, ›optimieren‹ zu können. Sie besteht letztlich nur in einem klassischen Aufklärungsprogramm, um die Bedingungen dafür zu verbessern, dass demokrati-

38 Das gilt sogar für Technikzukünfte, die sich explizit unter wissenschaftlichen Anspruch stellen wie z.B. auf quantitativen Modellen beruhende Energieszenarien (Dieckhoff, u.a.: *Zur Interpretation von Energieszenarien*). Ihre häufige Intransparenz birgt die Gefahr, dass sie als Geheimwissen angesehen werden.

39 Vgl. Grunwald: *Technikzukünfte als Medium von Zukunftsdebatten und Technikgestaltung*.

40 Vgl. Merton: »The Self-Fulfilling Prophecy«, in: *The Antioch Review* 8.

sche Debatten und Zukunftsentscheidungen aufgeklärter, transparenter und offener ablaufen können.

Ausgangspunkt der Entwicklung dieses Vorschlags war die Beobachtung, dass das konsequentialistische Paradigma in aktuellen Technikdebatten aufgrund der hohen Diversität und Divergenz der Technikzukünfte in vielen Feldern nicht funktioniert (Kap. 3). Gerade diese Konstellation erscheint hermeneutisch anregend, um die Ursachen und Quellen dieser Divergenz aufzudecken und zu verstehen, sowohl auf der Ebene einzelner Technikzukünfte wie auch auf der Ebene des Spektrums unterschiedlichster Technikzukünfte im gleichen Technikfeld. Freilich ist der hermeneutische Gedanke, Technikzukünfte als Elemente gegenwärtiger Kommunikation über den wissenschaftlich-technischen Fortschritt zu verstehen und nach ihrer gegenwärtigen Bedeutung zu fragen, nicht auf diese Konstellation beschränkt. Gerade auch bei Szenarien kann mit Recht gefragt werden, warum z.B. bestimmte Annahmen scheinbar unhinterfragt sind, warum gewisse Argumentationsschemata immer wiederkehren, warum dennoch teils extreme Divergenzen auftreten etc.⁴¹ Auch bei Szenarien stellt sich nicht nur die Frage, was sie mit welchem Geltungsanspruch über zukünftige Gegenwarten aussagen, sondern was es gegenwärtig bedeutet, dass sie angefertigt werden und wie sie angefertigt werden, z.B. im Hinblick auf die Selektivitäten der ihnen zugrunde liegenden Modelle.⁴²

In Gegenüberstellung zum konsequentialistischen Paradigma mit seiner zentralen Ausrichtung auf Fragen der Art, welche Folgen neue Technologien haben können und wie diese ethisch, politisch oder gesellschaftlich beurteilt werden (vgl. Abb. 1), geraten in dieser Perspektive andere Fragestellungen in den Blick:

- Wie wird wissenschaftlich-technischen Entwicklungen, die zunächst einmal im Labor nichts weiter als eben wissenschaftlich-technische Entwicklungen sind, eine gesellschaftliche, ethische, soziale, ökonomische, kulturelle etc. Bedeutung zugeschrieben? Welche Rollen spielen dabei z.B. (visionäre) Technikzukünfte? Wer schreibt diese Bedeutungen zu und warum?⁴³
- Wie werden Bedeutungszuweisungen kommuniziert und diskutiert? Welche Rollen spielen sie in den großen Technikdebatten unserer Zeit? Welche kommunikativen Formate und sprachlichen Mittel werden verwendet und warum? Welche außersprachlichen Mittel (z.B. Filme, Kunstwerke) spielen hier eine Rolle und was sagt ihre Nutzung aus?
- Warum werden manche wissenschaftlich-technische Entwicklungen in der jeweiligen Weise, mit den jeweils verwendeten spekulativen Technikzukünften und mit den jeweiligen Bedeutungszuweisungen thematisiert und nicht anders? Wel-

41 Vgl. Dogan Keles, u.a.: »The development of the German energy market until 2030. A critical survey of selected scenarios«, in: *Energy Policy* 39 (2011), S. 812–825.

42 Vgl. Dieckhoff, u.a.: *Zur Interpretation von Energieszenarien*.

43 Vgl. Grunwald: *The Hermeneutic Side of Responsible Research and Innovation*.

che alternativen Bedeutungszuschreibungen wären denkbar und warum werden diese nicht aufgegriffen?

- Warum werden manche Debatten (Beispiel Human Enhancement) so intensiv und ausdauernd ausgefochten, obwohl die Gegenstände der Debatte, die Technikzukünfte, weitgehend spekulativ sind und es heute keine dringenden Beratungs- und Entscheidungsnotwendigkeiten gibt? Was sagt das über uns heute aus?
- Haben nicht auch traditionelle Formen der Technikfolgenreflexion (Prognostik, Szenarien) eine hermeneutische Seite? Werden vielleicht hermeneutisch bedeutsame Konstellationen hinter schein-objektiven Zahlenreihen, Prognosen und in Diagrammen geradezu versteckt?

In der Beantwortung dieser Fragen erweitert sich das interdisziplinäre Spektrum der Technikfolgenabschätzung. Sprachwissenschaften, hermeneutische Ansätze in Philosophie und Geisteswissenschaften, Kulturwissenschaften und auch die Hermeneutik in der Kunst - insofern z.B. Technikzukünfte mit künstlerischen Mitteln erzeugt und kommuniziert werden - sind hier gefragt.

Nun wird allerdings der Begriff der Hermeneutik unterschiedlich verwendet. Eine Vielfalt von Konzepten mit unterschiedlichsten Methoden in Sozial- und Geisteswissenschaften ist im Angebot wie etwa die Objektive Hermeneutik,⁴⁴ Narrative Hermeneutik,⁴⁵ philosophische Ausrichtungen,⁴⁶ empirisch geprägte Traditionen des Verstehens wie in der soziologischen Diskursanalyse,⁴⁷ oder sprachwissenschaftliche Ansätze. Die für eine hermeneutische Perspektive in der Technikfolgenabschätzung formulierten Zielsetzungen und Aufgaben verhindern angesichts der Kontextbezogenheit der Aufgaben und der Heterogenität der Kontexte eine pauschale Festlegung auf einen dieser Ansätze. Nur in konkreten Untersuchungen unter konkreten Randbedingungen nach Maßgabe der Untersuchungsziele und der Kenntnis der Leistungsfähigkeit und der »blinden Flecken« der unterschiedlichen Ansätze kann im Rahmen von Zweckmäßigkeitserwägungen eine begründete Festlegung erfolgen. Insgesamt ist hier, wie auch sonst in der Technikfolgenabschätzung, ein interdisziplinärer Zugang sinnvoll.

44 Vgl. Ulrich Oevermann, u.a.: »Die Methodologie einer »objektiven Hermeneutik« und ihre allgemeine forschungslogische Bedeutung in den Sozialwissenschaften«, in: Hans-Georg Söeffner (Hg.): *Interpretative Verfahren in den Sozial- und Textwissenschaften*, Stuttgart 1979, S. 352–434.

45 Vgl. Paul Ricœur: *Hermeneutics and the Human Sciences. Essays on Language, Action and Interpretation*, London 1981.

46 Vgl. z.B. Hans-Georg Gadamer: *Wahrheit und Methode. Grundzüge einer philosophischen Hermeneutik*, Tübingen 1960.

47 Vgl. Reiner Keller: »Wissenssoziologische Diskursanalyse«, in: Reiner Keller, u.a. (Hg.): *Handbuch Sozialwissenschaftliche Diskursanalyse Bd. 1. Theorien und Methoden*, Wiesbaden 2010, S. 115–147.

Bezüge zu den philosophischen Debatten von Heidegger über Gadamer bis Ricoeur sind sicher zu Grundsatzfragen möglich. So erscheint es *prima facie* durchaus plausibel, die narrative Hermeneutik von Ricoeur zu nutzen,⁴⁸ um Verständigungsprozesse und Kontroversen über visionäre oder utopische Technikzukünfte aufzuklären, die in hohem Maße narrativ geprägt sind und oft auch existenzielle Anklänge zeigen,⁴⁹ beispielsweise über zukünftige Mensch/Technik-Verhältnisse oder zu transhumanistischen Erzählungen. Methodische Ansätze wie etwa das sokratische Nachfragen in der Tradition der Maieutik, vermittelt z.B. durch Böhler,⁵⁰ könnten genutzt werden, um den Deutungskonstruktionen sozio-technischer Zukunftsvorstellungen nachzuspüren. Oder anthropologisch kann gefragt werden, inwiefern und auf welche Weise sich in Technikzukünften auch eine Selbstkonstitution des Menschen vollzieht, indem er sich zu grundlegenden Fragen etwa im Verhältnis zu Natur und Technik positioniert und dadurch eben auch seine eigene Natur mit konstruiert.⁵¹ Gefragt sind aber sicher auch empirisch gehaltvolle und damit den Sozial- oder Sprachwissenschaften entstammende Verfahren wie die bereits erwähnte Diskursanalyse.⁵² Insgesamt lassen sich in einer Hermeneutik der Technikzukünfte drei Modi der Argumentation unterscheiden:

- Im *empirischen* Modus geht es um die Beobachtung der Erzeugung und Kommunikation der Technikzukünfte und ihrer vermutlich stattfindenden ›Wanderungen‹ in Raum und Zeit einschließlich ihrer Metamorphosen dabei.⁵³
- Im *interpretativen* Modus ist die Aufgabe, die empirisch gefundenen Technikzukünfte zu deuten, sie in Beziehung zu kulturellen, historischen und geistesgeschichtlichen Entwicklungen, z.B. zu den großen Erzählungen, zu setzen und zu klären, was sie ein- und was sie ausschließen sowie was sie auf welche Weise und mit welchen Mitteln akzentuieren.
- Im *normativen* Modus stellen sich Fragen, wie die empirisch gefundenen Technikzukünfte nach Maßstäben von Diskursethik und deliberativer Demokratie beurteilt werden können, wo legitim Kritik geübt werden kann und welche Verbesserungsvorschläge auf Basis welcher Argumente gemacht werden können.

Die hermeneutische Erweiterung der Technikfolgenabschätzung eröffnet neue und nicht an der Antizipation zukünftiger Entwicklungen orientierte Perspektiven. Die

48 Vgl. Ricoeur: *Hermeneutics and the Human Sciences*.

49 Vgl. Zeljko Radinkovic: *Hermeneutik der Zukunft*, Dissertation, Universität Stuttgart 2011.

50 Vgl. Dietrich Böhler: »Konstituierung des Handlungsbegriffes. Teleologisches und quasi-dialogisches Rekonstruktionsmodell«, in: Hans Lenk (Hg.): *Handlungstheorien interdisziplinär*, Band II, München 1977, S. 161–196.

51 Vgl. Matthias Gutmann, u.a. (Hg.): *On Human Nature. Anthropological, Biological, and Philosophical Foundations*, Berlin, u.a. 2002.

52 Vgl. Bruno Gransche: *Vorausschauendes Denken. Philosophie und Zukunftsforschung jenseits von Statistik und Kalkül*, Bielefeld 2015.

53 Vgl. Grunwald: *The Hermeneutic Side of Responsible Research and Innovation*, Abb. 1-1.

Technikzukünfte werden nicht als wie auch immer unsichere Vorwegnahme zukünftiger Gegenwarten verstanden, sondern als Medium gegenwärtiger Selbstverständigungsprozesse in der Gesellschaft. Ihre hermeneutische Analyse ist als Mittel der Selbstaufklärung ein ureigenes Geschäft der Philosophie, reicht aber durch die benötigte Empirie auch darüber hinaus.

Konsequentialismus in der Hermeneutik und umgekehrt

Damit wird der übliche konsequentialistische Modus der Technikfolgenabschätzung verlassen, in dem aus einem Wissen über mögliche, plausible oder wahrscheinliche zukünftige Technikfolgen Schlussfolgerungen für heutige Entscheidungen orientiert werden sollen. In ganz anderer Hinsicht freilich bleibt auch hier ein konsequentialistisches Moment. Denn die Erzeugung, Verbreitung und Diskussion auch der spekulativsten Technikzukünfte kann Folgen generieren: Folgen für die gesellschaftliche Debatte, Folgen für die Risiko- und Chancenwahrnehmung, Folgen für die Allokation von Forschungsgeldern, Folgen durch die Motivation junger Menschen, sich in Feldern mit hohen technologischen Erwartungen zu engagieren. Auch komplett spekulative Zukünfte sind Interventionen in gesellschaftliche Kommunikation und können dort einiges an Folgen bewirken oder auch anrichten.⁵⁴ Diese Folgen freilich sind nicht erst in einer fernen Zukunft, sondern oft schon direkt in der Gegenwart zu sehen. Entsprechend ist besondere Verantwortung im Umgang mit diesem Typ von Zukünften verbunden,⁵⁵ was jedoch wiederum eine konsequentialistische Denkfigur ist.

Umgekehrt erscheint es plausibel, dass hermeneutische Orientierung auch im bisherigen Konsequentialismus der Technikfolgenabschätzung eine Bereicherung ist oder zumindest sein kann. Technikzukünfte wie vor allem Szenarien, wie bereits gesagt, entstehen durch komplexe Konstruktionsprozesse, in denen Bedeutungen in Modelle und Annahmen hineingelegt werden, deren Rekonstruktion, Transparentmachung und Kritik erforderlich ist, um die Entstehung von Geheimwissen zu vermeiden.⁵⁶

Insgesamt wurde gezeigt, dass eine Beschränkung der Technikfolgenabschätzung auf das konsequentialistische Paradigma eine Verengung ist, die interessante Fragen und Perspektiven ausblendet. Auch wenn im Alltagsgeschäft der Technikfolgenabschätzung vermutlich das konsequentialistische Vorgehen dominant bleiben wird, sollte ihre hermeneutische Seite nicht übersehen werden. Dieser Rat gilt auch aus einem eher pädagogischen Grund: Die hermeneutische Perspektive nimmt die Im-

54 Vgl. Grunwald, u.a. (Hg.): *Technikzukünfte*.

55 Vgl. Grunwald: *The Hermeneutic Side of Responsible Research and Innovation*.

56 Vgl. Dieckhoff, u.a.: *Zur Interpretation von Energieszenarien*.

manenz der Gegenwart ernst und verhindert einen übersteigerten Optimismus der Vorhersehbarkeit zukünftiger Entwicklungen, der trotz aller Fehlschläge weiterhin virulent ist.

Christoph Hubig

Technology Assessment und Hermeneutik

Ein Kommentar zu »Die hermeneutische Seite der Technikfolgenabschätzung« von Armin Grunwald

Unter dem Titelwort »Hermeneutik« oder »hermeneutisch«, wie es insbesondere angesichts virulenter Problemlagen eines Technology Assessment der »new and emerging sciences and technologies« (NEST) von Armin Grunwald mit guten Gründen seit einigen Jahren geltend gemacht wird, sind durchaus unterschiedliche problemdiagnostische Linien, Desiderate, Thematisierungen neuer Gesichtspunkte und methodische Empfehlungen zusammengeführt. Dies löste - erwartbar - eine Diskussion aus, die von emphatischer Begrüßung eines überfälligen Schrittes bis zu deutlicher Zurückhaltung oder Ablehnung von TA-Seite einerseits, philosophisch orientierter Methodenlehre andererseits reicht und einen irritierenden Eindruck hinterlässt. Das unübersichtliche Bild mag daran liegen, dass je nach Interessenlage einzelne Aspekte der Thematik fokussiert und für die Bilanzierung von Leistungen und Grenzen des vorgeschlagenen Ansatzes unterschiedlich eingesetzt werden. Es dürfte aber wohl auch darauf gründen, dass - im Zuge eines durchaus angemessenen Herantastens an eine neue Thematik - unterschiedliche tentative Charakterisierungen wie »die hermeneutische Seite«, »die hermeneutische Dimension«, die »hermeneutische Erweiterung«, der »hermeneutische Ansatz«, die »hermeneutische Orientierung«, die »hermeneutische Perspektive« der Technikfolgenabschätzung bis hin zur Programmformel einer »hermeneutischen Wende«⁵⁷ oder einer »Hermeneutik der Zukunft« jeweils unterschiedliche Deutungsoptionen zulassen. Diese beziehen sich dann (1) auf einen zu Recht oder Unrecht postulierten neuen Ansatz bzw. ein neues Paradigma der TA oder (2) eine »Erweiterung« in dem Sinne, dass etwas explizit gemacht werden solle, was die »klassische« TA implizit immer schon begleitet habe und nun von deren Verfechtern als »Hase- und Igel-Effekt« geltend gemacht wird,⁵⁸ oder dahingehend, dass zusätzliche Themen unter neuen methodischen Zugriffen einbezogen werden sollen. Gefragt wird (3), ob der Umgang mit technologischen Zukünften einer neuen Aufgabenstellung unterstellt und völlig neu zu orientieren sei (»Herme-

57 Armin Grunwald: »Die hermeneutische Erweiterung der Technikfolgenabschätzung«, in: *Technikfolgenabschätzung. Theorie und Praxis* 24 (2015), Heft 2, S. 65–69, hier S. 67.

58 Stellvertretend Knud Böhle: »Desorientierung der TA oder Erkenntnisgewinn? Einige Anmerkungen zum Vorschlag, die TA hermeneutisch zu erweitern«, in: *Technikfolgenabschätzung. Theorie und Praxis* 24 (2015), Heft 3, S. 91–97.

neutik der Zukunft«). In letzterem Fall müsste über einen bloßen Paradigmenwechsel hinaus dann die Disziplin wissenschaftlich (im Konzert der Fachkulturen) und wissenschaftspolitisch (bezüglich ihrer Funktionszuweisung) neu aufgestellt und verortet werden. Vielleicht sind (1) bis (3) überhaupt aber nicht echte Alternativen, sondern bergen einen inneren Zusammenhang, der genauer freigelegt werden müsste.

In allgemeinster Ausrichtung basiert Grunwalds Vorschlag zu einer wie auch immer dann gearteten »Hermeneutik der TA« (als *Genitivus subjektivus* oder *objektivus*) auf drei Ansatzpunkten, die gut nachvollziehbar und in ihrer Klarstellung durchaus zu begrüßen sind: Erstens ist da die Pluralisierung der Zukünfte mit der damit einhergehenden stetig sich vergrößernden Hypothek an Unsicherheiten und Ungewissheiten - hierzu existieren bereits einige, dem damaligen bescheidenen Diskussionsstand entsprechende Anmerkungen von mir.⁵⁹ Zweitens verbindet Grunwald damit seine Kritik an einem Konsequenzialismus als Paradigma der TA (terminologisch fixiert im verengten Titelwort einer *Technikfolgenabschätzung*), und drittens akzentuiert er die Gegenwärtigkeit der Zukunft als in der Immanenz der Gegenwart gegebene Deutung bzw. gegebenes Deutungsschema, welches seinerseits einer Deutung bedarf, sofern wir uns unserer selbst vergewissern wollen, auch und gerade unter dem praktischen Interesse, dass solche Deutungen reale Folgen zeitigen.

Wo es um Deutungen geht, ist das Verstehen gefordert, und das Titelwort »Hermeneutik« soll wohl anzeigen, dass irgendwie Erträge aus der über die Jahrhunderte entwickelten Hermeneutik als Kunstlehre des Verstehens geltend gemacht werden könnten. Dies setzte aber voraus, dass hier ein terminologisches Konzept von Hermeneutik und Verstehen (über die intuitive und alltagspraktische Verwendung von »Verstehen« hinaus) in Anschlag zu bringen wäre. Ich meine, dass dies möglich ist und vermute auch, dass sich hieraus weiterführende Impulse für die Diskussionslinie entwickeln lassen könnten, die ich insgesamt begrüße.

Unter der Konzession davon abzusehen, dass es sich bei den auszulegenden Korpora um kanonische Texte von der antiken Mythologie bis zu den Offenbarungsschriften der christlichen Tradition handelte, findet sich eine ganze Reihe von Punkten, die einen eher losen oder aber auch strikten Anschluss erlauben. Ersteres betrifft die Lehre vom vierfachen Schriftsinn, die ein Spektrum von Deutungsoptionen und Deutungsstrategien vorstellt, letzteres die Neubegründung und -systematisierung moderner Hermeneutik bei Friedrich Daniel Ernst Schleiermacher und Wilhelm Dilthey.

Im Rahmen der Lehre vom vierfachen Schriftsinn findet sich zunächst der *sensus literalis* bzw. *historicus* genannt, unter dem die objektstufige Bedeutung der ein-

59 Vgl. Christoph Hubig: »Unsere Verantwortung für die Zukunft«, in: Werner Fricke und Hans Heinz Zimmer (Hg.): *Zukunftstechnologie und gesellschaftliche Verantwortung*, Bonn 1994, S. 114–126.

schlägigen Narrative verhandelt wird – bezogen auf unser Thema beträfe dies die Triftigkeit erzählter Technikentwicklungen in der Vergangenheit über die Gegenwart bis zu Geschehnissen in der Zukunft u.a. via Trendextrapolation oder szenariobasierter Darstellung. Bei der Freilegung des buchstäblichen Sinnes geht es natürlich um die Authentifizierung und Validierung der Quellen und die Ordnung der referierten Inhalte. Als zweite Sinndimension wird nun darüber hinaus der *sensus allegoricus* geltend gemacht, der tiefere, abstraktere und allgemeinere bis hin zu übertragenen Bedeutungen betrifft, die mit den buchstäblichen Bedeutungen einhergehen (können). Letztere erscheinen dann als Verkörperungen, Instantiierungen oder Exemplifikationen ersterer und lenken den Blick auf basälere Strukturen und Verhältnisse von hintergründig wirkenden Faktoren, Bedingungen der Entwicklung und Sinnzusammenhängen. Mit der allegorischen Deutung sind erste Erwägungen über Pointierung und Relevanz der erzählten Entwicklungen (für unseren Kontext: etwa von Mensch-Technik-Verhältnissen) verbunden bzw. werden aus diesem Deutungshorizont als repräsentativ gerechtfertigt. Der *sensus tropologicus*, der moralische Sinn, wird im Rahmen einer dritten Deutungsoption freigelegt, die aus der Performanz der Übermittlung den paradigmatischen Charakter von Vorbildhaftigkeit und Abschreckung in handlungsorientierender Absicht zu gewinnen hat. Hier wird abgezielt auf die Wirkung des Textes, der als Parabel erscheint und in moralischer Absicht belehren und motivieren soll. Ergänzt wird dieses Spektrum schließlich durch den *sensus anagogicus*: diejenige Sinndimension, unter der ein visionärer oder eschatologischer Sinngehalt erschlossen werden soll – bezogen auf unser Thema ließen sich hier etwa Verbindungen zum »vision assessment«, spekulativen Zukunftsentwürfen und ihrer Kritik sowie einschlägigen Gesamtdeutungen unserer Zivilisationsentwicklung ablesen.

»Lose« bleiben entsprechende Anschlussmöglichkeiten an die gegenwärtige Debatte insofern, als mannigfache Konkretisierungen und Übertragungen erforderlich wären, um diese Systematisierung fruchtbar zu machen. Freilich lässt sich zweierlei aus der Problemgeschichte dieser Tradition lernen: zum einen über den Streit um die Priorisierung eines dieser Schriftsinne, wie er seit der Mythendeutung zwischen den Allegorikern, Historikern, Rationalisten u.a. ausgetragen und jeweils unter dogmatischen bzw. theologischen Kriterien entschieden wurde, wobei bis in die Hermeneutik der frühen Neuzeit hinein unterschiedliche Letztinstanzen für die Rechtfertigung geltend gemacht wurden. Analoges würde sich einstellen, wenn ein Richtungsstreit in der Ausrichtung der TA auf einseitige Priorisierungen mit entsprechenden Begründungshypothesen abheben würde. Die Rede von einer »Erweiterung« der TA umginge dieses Problem. Zum anderen könnte jedoch über einen Blick auf diese Systematik die Einsicht gewonnen werden, dass manche Redeweise, die für eine Hermeneutik der Technikzukunft drei Modi der Argumentation unterscheidet, nämlich den empirischen Modus, den interpretativen Modus und den normativen Modus,

insofern kategorial inhomogen erscheint und in gewisser Hinsicht einen Rückfall darstellt, als es bei *allen* diesen Modi doch um Varianten oder Ausprägungen der *Interpretation* geht, die jeweils unterschiedlich fokussiert ist.⁶⁰

Eine »engere« oder strikte Anschlussoption für Grunwalds Unternehmen scheint mir hingegen bezüglich der Neubegründung und Neuausrichtung moderner Hermeneutik gegeben. Dies beginnt bereits bei der Formulierung der Ziele des Verstehens, die eine hohe Ähnlichkeit zu den Titelwörtern aufweisen, die Grunwald hier einsetzt: »Selbstaufklärung einer Praxis« bzw. zu fragen »was die Tatsache, dass diese Debatten heute stattfinden, oder die Art und Weise, wie sie stattfinden und welche Akteure mit welchen Positionen und Argumenten auftreten, eben *über uns heute* aussagt«, »Quelle der Generierung von Orientierung« u.v.a. mehr. Schleiermacher begriff das Verstehen als »das allmähliche Sich-selbst-Finden des denkenden Geistes«,⁶¹ wodurch der Mensch über sein »höchstes Interesse«⁶² klar wird; das Verstehen zielt nicht auf die historische Individualität als solche, sondern solle durch die historische Konstruktion »unser Selbst und andere« befruchten,⁶³ nur ein Mittel zur »objektiven Betrachtung« sein; die »verkleinernde Kleinlichkeit« (einer historischen Auslegung) sei mit dieser »großartigen« Aufgabe zu verbinden.⁶⁴ Das Verstehen beziehe eine so oder so begriffene Wirklichkeit auf die »Totalität des Möglichen« zurück, es diene dazu, »die Totalität des Möglichen durch beständiges Vergleichen zu ermitteln und wiederzugewinnen«. ⁶⁵ Es ist – und dort findet sich eine der wenigen Definitionen von »Verstehen« – eine »Umkehrung der Modifikation«. ⁶⁶ Allerdings ist zu berücksichtigen, dass der Terminus »Modifikation«, der die Schleiermacher'sche Methodenlehre prägt, nicht im Sinne von »Veränderung«, sondern im (spinozistischen) Sinne als »in einen Modus bringen«, mithin als Aktualisierung verstanden wird, als Überbrückung des Modalgefälles von Möglichkeit und Vermögen hin zu einer Verwirklichung, wie sie als Text, als Aufweis so oder so begriffener Realität, erscheint. (Weiteres hierzu später.) Dilthey sekundiert diese Ausrichtung der Hermeneutik als »Umkehrung der Modifikation« in seiner Formulierung, dass das Verstehen »ein weites Reich von Möglichkeiten eröffnet, das in der Determination des wirklichen Lebens nicht vorhanden war«. ⁶⁷ Auf dieser Basis entwickelten Schleiermacher (noch in eher idealistischer Ausrichtung an der Trias »Geist (als Denk- und Anschauungsvermögen) - Sprache - Person« und Dilthey (unter deutlichem Einbezug der historischen Entwicklung eines »objektiven Geistes«, unter des-

60 Vgl. Grunwald: »Die hermeneutische Erweiterung der Technikfolgenabschätzung«, Kap. 4.

61 Friedrich D. E. Schleiermacher: *Hermeneutik und Kritik*, Frankfurt am Main 1977, S. 328.

62 Vgl. Ebd., S. 235.

63 Vgl. Ebd., S. 340.

64 Vgl. Ebd.

65 Ebd., S. 177.

66 Ebd., S. 76.

67 Wilhelm Dilthey: »Der Aufbau der geschichtlichen Welt in den Geisteswissenschaften«, in: Wilhelm Dilthey: *Gesammelte Schriften*, Band 7, Stuttgart 1958, S. 215.

sen materialen Kategorien unser Erleben der Wirklichkeit schematisiert und strukturiert wird) komplexe Regelwerke der Auslegung und des Verstehens, auf die im hiesigen Zusammenhang nur kursorisch einzugehen ist.⁶⁸

Es seien jedoch wenigstens einige weitere Punkte erwähnt, die zu Unrecht vergessen sind und die neueren Linien der Hermeneutik und der Diskursanalyse auch und gerade im Kontext Technik befruchten könnten. Schleiermacher unterscheidet bekanntlich zwischen der psychologischen, der grammatischen und der technischen Interpretation. Dem entsprechen drei Typen des Verstehens, deren Ergebnisse zusammenzuführen sind. Das Erfordernis einer dreifachen Typisierung ist einer Architektonik geschuldet, in der das Konzept der Modifikation (bzw. ihrer Umkehrung im Verstehen) die zentrale Rolle spielt: »Geist« als Denk- und Anschauungsvermögen gewinnt erst seine »Tatsache«, die in Text und Rede ausgedrückt und kommuniziert wird, wenn er durch Sprache »modifiziert« ist.⁶⁹ Sprache ihrerseits bleibt solange ein bloß Mögliches, ein »System von Modifikationen«, solange sie nicht durch den Geist zu einer Rede »modifiziert« ist.⁷⁰ Geist und Sprache modifizieren sich also wechselseitig, liegen als solche aber noch im Felde der notwendigen Bedingungen, in dem eine »individuelle Natur« und die Elemente der Sprache gegeben sind. Diese können »nicht a priori konstruiert« werden, sondern sind erst in der wirklichen Rede ersichtlich, in der das Wechselverhältnis von Geist und Sprache seinerseits nun (final) modifiziert, also zur Wirklichkeit gebracht wird. Diese Verwirklichung bedarf als hinreichender Bedingung der Tätigkeit des Autors, der »Person« mit ihrem Charakter und Talent, die ihrerseits im Akt der Textproduktion modifiziert werden. Insofern bringt erst die Rede bzw. der Text die Sprache (als Totalität, als System von Bedeutungen), den Geist (als Totalität des Anschauungs- und Denkvermögens) und die »schriftstellerische Totalität«⁷¹ »zum Vorschein«.⁷² Wenn nun im Zuge der komparativen Methoden der Sprachanalyse, der »divinatorischen« Methoden als Methoden des psychologischen Einfühlens und dem Nachvollzug der eingesetzten Techniken (der Produktion von Tatsachen in Gestalt von Texten) das Zustandekommen dieser Texte im Verstehen (re-)konstruiert wird, findet eine »Umkehrung der Modifikation« statt, und die Totalitäten des Geistes, der sprachlichen Schemata sowie der charakter- und talentbedingten Herstellungspraktiken werden schrittweise erschlossen. Die Verfasstheit der wirklichen Ausdrücke und ihrer Kommunikation wird nachvollziehbar, indem sie auf die Möglichkeiten, aus denen sie entspringt, zurückgeführt wird.

68 Näheres hierzu in Christoph Hubig: *Handlung – Identität – Verstehen*, Weinheim 1985, Christoph Hubig: »Rationalitätskriterien inhaltlicher Analyse« in: Gerd Jüttemann (Hg.): *Qualitative Forschung in der Psychologie*, Weinheim 1985, S. 327–351, Christoph Hubig: »Die Hermeneutik bei Schleiermacher und Dilthey und ihre Bedeutung für die Psychologie«, in: Gerd Jüttemann (Hg.): *Wegbereiter einer historischen Psychologie*, Weinheim 1988, S. 70–83.

69 Vgl. Schleiermacher: *Hermeneutik und Kritik*, S. 79.

70 Vgl. Ebd., S. 78–79.

71 Ebd., S. 171.

72 Ebd., S. 78.

Dies liegt »in unserem höchsten Interesse«, weil wir sonst den Texten als indisponiblen Wirklichkeiten gleichsam ausgeliefert sind. Geist, Sprache und Mensch erscheinen vielmehr jeweils wechselseitig als »Organe« der Verwirklichung, ja selbst die Geschichte dürfe nicht nur als »Modalitäten der Existenz von Personen« betrachtet werden, nämlich nicht ungeachtet der Sprache als modifizierender Kraft in der Geschichte sowie des Geistes qua modifizierender Leistung der Personen selbst.⁷³ Für die gegenwärtige Problemlage signalisiert solcherlei, dass Ergebnisse einer TA (sofern diese »hermeneutisch« sein soll), die sich ja in Textform präsentiert, bezüglich der angeführten Tatsachen validiert werden muss mit Blick auf und relativ zu den eingesetzten sprachlichen Schemata und kategorialen Apparaten (Schleiermacher: »Sprachkreise«), den Vermögen eines Denkens und Anschauens (z.B. bis hin zu eingesetzten Verfahren induktiver oder kreativer Simulation) und den Techniken der Textproduktion einschließlich der Erzeugung von Performanz in moralischer und anagogischer Absicht (etwa in den einschlägigen Technikvisionen, s.o.). Unter diesen Weichenstellungen werden von Schleiermacher mannigfache weitere Differenzierungen eingeführt, die auf literarische Texte bezogen werden, jedoch durchaus zu Fragehaltungen und analytischen Zugriffen motivieren können, die auch in den TA-Korpora greifen. Freilich bleibt im Zuge der idealistisch-romantischen Ausrichtung der Schleiermacher'schen Hermeneutik neben seinem individualistisch reduzierten Subjekt-Konzept die Dimension des Historischen und der hier vorfindlichen Bedingungen unterbelichtet. Diese genauer zu konturieren ist das Verdienst Diltheys.

Anregungen aus Diltheys Weiterführung der Hermeneutik in unseren Diskussionskontext aufzunehmen scheint dadurch erschwert, wenn nicht gar obsolet, dass sein Konzept zwei fundamentalen, wenn auch gegensätzlichen, Kritiken ausgesetzt ist. In seiner Verstehenslehre hat er beim »Erleben« bzw. »Erlebnis« angesetzt, dies trug ihm den Vorwurf des Psychologismus ein.⁷⁴ Von anderer Seite wird ihm eine »Verstrickung« in den Historismus vorgehalten,⁷⁵ weil sein Verweis auf eine durch historisch-materiale Kategorien geprägte »Strukturiertheit des Seelenlebens« die Annahme eines »logischen Subjekts« als Träger des geschichtlichen Zusammenhangs erfordere. Beides fügt sich ersichtlicher Weise nicht zusammen und scheint mir eher von selektiven Lesarten zu zeugen, unter denen wichtige Pointen verloren gehen, die für uns interessant sein könnten. In der Tat rekurriert Dilthey zwar zunächst auf die Evidenz des Erlebens als Gegenstand innerer Wahrnehmung, deren regelmäßige Verbindung mit Ausdrücken, die induktiv gewonnen wird, im Bereich eines elementaren Verstehens ein Nacherleben angesichts der Erlebnisausdrücke Anderer erlaubt. Wird jedoch im Rahmen von Alienitätserfahrungen ein solcher Nach-

73 Vgl. Ebd., S. 319

74 Vgl. u.a. im Anschluss an Stegmüller Heide Göttner-Abendroth: *Logik der Interpretation*, München 1973.

75 Vgl. Hans-Georg Gadamer: *Wahrheit und Methode*, Tübingen 1965, S. 205–209.

vollzug zum Problem, ist ein »höheres Verstehen« erforderlich. Im Rahmen eines solchen Verstehens sind »Denkleistungen« zu erbringen, aus deren Erträgen ersichtlich wird, dass Erleben zwar evident, nicht jedoch, wie Heide Göttner unterstellt, unmittelbar ist. Seine Mittelbarkeit beruht nämlich auf sprachlichen Voraussetzungen, unter denen ein Erlebnis allererst aus dem Erlebnisstrom herausgegliedert und identifiziert werden kann. Dabei macht Dilthey Überlegungen geltend, wie sie später von Gilbert Ryle und Ludwig Wittgenstein gegen einen Mentalismus vorgetragen wurden und zu Unrecht seitens der Psychologismuskritik gegen Dilthey eingesetzt werden.⁷⁶ Dilthey verweist nämlich – wie dort – selbst darauf, dass die innere Beobachtung persönlichen Erlebens bzw. einer psychischen Innenwelt sich nur im Medium der Sprache (im weitesten Sinne) verwirklicht; solcherlei setzt keineswegs eine Metaphysik des Geistes voraus. Erleben (oder ein Erlebnisstrom) wird erst im Erlebnis fassbar, wenn dieses vermittels eines Erlebnisausdrucks ausgegliedert wird. Solche Ausdrücke beziehen sich funktional (wie Mittel zu Zwecken) auf Erlebnisse. Sie sind »Leistungen der Intentionalität«, welche aber ihrerseits nicht gleichsam »im luftleeren Raum« prozessiert.

Erlebnisausdrücke vollziehen ihre Synthesisleistung unter »realen Kategorien«, z.B. historischen Typen von Raum- und Zeitvorstellungen, von Werten bezüglich Relevanz von Erlebnissen, positiver oder negativer Erlebnisqualifizierung u.v.a. mehr. Solcherlei bezieht sich nicht nur auf die Ergebnisidentifizierung, sondern auch auf die Verknüpfung von Erlebnissen, für die jene materialen Kategorien die Kriterien abgeben. Erst unter einem solchermaßen historischen »objektiven Geist« wird für Erlebnisausdrücke und ihre höherstufigen Verknüpfungen bestimmbar, was als deren »Bedeutung« in Frage kommt, was qua Untergliederung solcher Bedeutung als historischen Typen die »Arten der Bedeutung« festlegt und dann letztlich die »Bedeutbarkeit« eines einzigen Erlebnisses, welche dieses erst zu einem Erlebnis macht, zu bestimmen erlaubt. Dies ließe sich für unseren Diskussionskontext aktualisieren mit Blick auf Einschätzungen des Erlebens von Technikfolgen seitens »Betroffener«. Wie lassen sich nun aber solche »materialen Kategorien« rekonstruieren (wenn nicht der Kant'sche Weg ihrer transzendentalen Deduktion als notwendigen Bedingungen von an der Naturwissenschaft orientierten Erfahrungsurteilen eingeschlagen werden soll)? Diltheys Alternative gründet auf dem Vorschlag, sich bei der Suche nach Kriterien der Verknüpfung von Erlebnisausdrücken auf Biographien zu richten und mit Blick auf prominente und traditionsbildende (Selbst-)Biographien historische Ausprägungen von materialen Kategorien zu rekonstruieren (seine Beispiele sind Augustinus, Rousseau und Goethe). Solcherlei scheint nun weit ab von unserer Problemlage und unseren Fragen zu liegen. Gleichwohl scheint mir eine Verbindung herstellbar, die keineswegs bemüht ist, sondern ihr Pendant in gewissen Linien der

76 Vgl. Gilbert Ryle: *Der Begriff des Geistes*, Stuttgart 1969 und Ludwig Wittgenstein: *Philosophische Untersuchungen* (1958), Frankfurt am Main 1971.

STS finden würde, sofern man deren methodische Hintergründe ausbuchstabieren würde: die beobachtbare Hinwendung zu Wissenschaftler/innen-Biographien, auf deren Wege man die Herausbildung von Fragehorizonten, Interesselagen, Fokussierungsstrategien, einer Selektion von Methoden und Forschungsgegenständen zu rekonstruieren und zu plausibilisieren sucht. Dies eben nicht als Selbstzweck, sondern um über den »Aufstieg zur Individuation« (Dilthey) eine Reflexionsleistung zu erbringen, die »ein weites Reich von Möglichkeiten erschließt«, ⁷⁷ welches angesichts der eigenen Standortbindung »nicht vorhanden war«.

Auch wenn sich hier – wie bei Schleiermacher – immer noch durchaus eine Fokussierung auf die Erlebniswelt individueller Subjekte zeigt, so ist doch die Perspektive für deren Überschreitung deutlich markiert: Zum einen durch den Aufweis der Notwendigkeit einer Einbettung von deren Intentionalität in historische Typen einer Strukturiertheit von Weltverhältnissen, die individuelles Erleben (im emphatischen und umfassenden Sinne, also nicht im Sinne von bloßen Befindlichkeiten und Stimmungen) allererst ermöglichen; zum anderen die Herausbildung von Traditionen, unter denen Kollektive (sowohl was Denkstile, Schulen, durch gemeinsame Weltanschauung und Interessenlagen verbundene gesellschaftliche Gruppen oder Gemeinschaften etc. betrifft) in Orientierung an als vorbildhaft empfundenen, ggf. fiktiven (Selbst-)Biographien diejenigen Paradigmen entwickeln, unter denen Leistungen und Grenzen der Gestaltung von Weltverhältnissen bilanziert werden. Man könnte unter dieser Herangehensweise Spuren solcher Prozesse in der Cyborg- und Transhumanismus-Debatte finden. Indem Dilthey diesen Aspekt einer Hermeneutik, die einem »höheren Verstehen« gewidmet ist, explizit der Aufgabe der Reflexion unterstellt, kann er sich gerade von dem Objektivismus-Vorwurf entbinden, mit dem ihn Gadamer überzieht. Gadamer selbst hat in m.E. problematischer Weise mit seiner Instanz der Wirkungsgeschichte, der die einzelnen Subjekte unterliegen und in die sie durch ihre Verstehens-»Ereignisse« »einrücken« ⁷⁸ seinerseits eine Instanz für die Hermeneutik reklamiert, die als »anonyme Autorität der Tradition« eher dem Status eines »logischen Subjekts« nahekommt, als dasjenige, was er in Dilthey hineinliest. Typen eines historischen Bewusstseins, so Dilthey, sind eben nicht erfahrbar, sondern allenfalls zu »entziffern«. ⁷⁹

Wenn hier nun, wenn auch schlaglichtartig, einige Momente der Kunst des Auslegens und Verstehens aus der hermeneutischen Tradition geltend gemacht werden konnten, so lassen sich Antworten für etliche Fragen gewinnen, die in der Hermeneutik-TA-Diskussion verhandelt werden. Ebenso lassen sich Desiderate für eine Weiterführung einschlägiger Forschungslinien formulieren. Indem man Verstehen klar als Reflexion ausweist, ist das Ziel der Auslegung nicht primär die Deutung des

77 Dilthey: »Der Aufbau der geschichtlichen Welt«, S. 215.

78 Vgl. Gadamer: *Wahrheit und Methode*, S. 274–275.

79 Vgl. Dilthey: *Der Aufbau der geschichtlichen Welt in den Geisteswissenschaften*, S. 291.

einzelnen Textes, sondern die Rekonstruktion der (bedingenden) Möglichkeiten, aus denen heraus er verwirklicht wurde. Erst dadurch wird er in seiner Spezifik erkannt; die Deutung der in den Texten vorgelegten Deutung folgt also nicht der Deutschlehrerfrage »was uns der Autor wirklich sagen wollte«, sondern ist Mittel zu einem höheren Zweck. Bezogen auf eine hermeneutische TA würde dies bedeuten, dass eine »Erweiterung« darin läge, explizit zu machen, was implizit in den Texten und den Prozessen ihrer Herstellung enthalten ist. Auf diese Weise werden wir in die Lage versetzt, uns nicht nur zu den Texten selbst, sondern auch und gerade zu den Möglichkeiten, aus denen heraus sie modifiziert/verwirklicht wurden, in ein Verhältnis zu setzen. Unvermeidbare Einseitigkeiten, Fokussierungen und Pointierungen sowie unverzichtbare Interessebindungen erscheinen dann in neuem Licht; die »hermeneutische Dimension« ist diejenige, über den Streit um Wissensbestände und Inhalte der Erkenntnis hinaus zur Anerkennung oder Ablehnung bzw. Relativierung derjenigen Prozesse herausgefordert zu sein, in denen jenes (i.w.S. unsicheres) Wissen produziert wird. Als Texte im hermeneutischen Sinn hätten dabei nicht nur verschriftlichte Vorlagen, Gutachten, wissenschaftliche Abhandlungen etc. der klassischen TA-Textsorte zu gelten, sondern auch und gerade Kunstwerke, Manifeste und weitere performative oder perlokutionäre Äußerungsformen einschließlich der Kommunikationsprozesse, die zu ihrer Ablehnung oder Traditionsbildung führen.

Darüber hinaus entstehen weitere Desiderate, wenn darauf abzuheben ist, dass Entscheidungen und Handlungen ihrerseits – folgt man den neueren Entwicklungen der Handlungstheorie – als »Interpretationskonstrukte« zu erachten sind.⁸⁰ Gerade in den Bereichen der Szenario-Bildung und der Simulationen werden diese Fragen inzwischen angesichts der Defizite objektivistisch-naturalistischer Begründungen für Verifikations- und Validierungsprozesse in gebotener Intensität verhandelt;⁸¹ der damit verbundene Rekurs auf pragmatische Wahrheitsauffassungen macht eine Auslegung und Deutung von Werthaltungen und Sinnunterstellungen erforderlich, aus denen heraus die in Textform fundierten Befunde allererst ihre Deutung als »Tat-Sachen« erhalten.

80 Vgl. Georg H. von Wright: *Handlung, Norm und Intention*, Berlin 1978, Hans Lenk: »Handlung als Interpretationskonstrukt«, in: Georg H. von Wright (Hg.): *Handlungstheorie interdisziplinär*, Bd. 2/1, München 1978, S. 259–350, hierzu Christoph Hubig: *Die Kunst des Möglichen I. Technikphilosophie als Reflexion der Medialität*, Bielefeld 2006, S. 121–135.

81 Hierzu u.a. Christoph Hubig, u.a.: »Outlines of a pragmatic theory of truth and error in computer simulation«, in: Michael Resch, u.a. (Hg.): *The Science and Art of Simulation*, Heidelberg 2017.

Lieber Herr Hubig,

ich danke Ihnen herzlich für Ihre Entgegnung auf und Kritik an meinem Vorschlag einer hermeneutischen Technikfolgenabschätzung (TA). Sie haben damit für ein Thema, das vom »Rand der Philosophie« kommt, wenn ich so sagen darf, zentrale philosophische Bezüge hergestellt und relevante Anregungen für die weitere Entwicklung der Thematik gegeben.

Die erkenntnistheoretische Achillesferse der TA ist, dass sie auf ein epistemologisch belastbares Folgenwissen angewiesen bleibt, um daraus im konsequentialistischen Modus Schlussfolgerungen auf heutige Maßnahmen zu ziehen,⁸² worauf bereits früh Walther Zimmerli hingewiesen hat.⁸³ Den Vorschlag einer hermeneutischen Erweiterung der TA verstehe ich als explorativen Einwurf in eine seit langem laufende Debatte. Die von Ihnen erwähnte Aufzählung der unterschiedlichen Wortkombinationen, in denen das Attribut »hermeneutisch« von mir bislang verwendet wurde, ist entsprechend Ausdruck einer allmählichen Annäherung an ein Thema, das m.W. bislang nicht von dieser Seite her betrachtet wurde. Ich gestehe gerne zu, dass bis hin zu einer konsistenten und klaren Begrifflichkeit noch einige Arbeit zu leisten ist.

In meiner Antwort möchte ich jedoch auf etwas Anderes hinaus. Über die erwähnte erkenntnistheoretische Problematik des Technikfolgenwissens hinaus reagiert die hermeneutisch erweiterte TA auf eine Sorge, die (nicht nur) mich seit einiger Zeit umtreibt. Da mir dieser Zusammenhang heute aufgrund Ihrer kritischen Analyse klarer vor Augen steht und nach meiner Lesart in die Mitte Ihrer Reaktion führt, möchte ich diesen Aspekt gerne weiter vertiefen.

Vielfach sind Tendenzen zu beobachten, die Offenheit der Zukunft als gestaltbarer Möglichkeitsraum alternativer Optionen szientistisch zu reduzieren, statt sie zum Thema zu machen. Viele Studien verwenden auf (notwendigerweise!) vergangenen Daten beruhende Zeitreihen und Modelle, um Aussagen über Zukünftiges zu machen. Damit suggerieren sie extreme Genauigkeit und Objektivität und kaschieren erfolgreich, dass beides nur schöner Schein ist. Immer wieder kommt es, um ein konstruiertes aber typisches Beispiel zu nennen, zu Aussagen des Typs, dass im Jahre 2030 in der Metropolregion Santiago de Chile 2.238.461,2 Automobile unterwegs sein werden (habe ich selbst erlebt, ohne allerdings die Zahl noch genau im Kopf zu

82 Vgl. Gotthard Bechmann: »Frühwarnung. Die Achillesferse der TA?«, in: Armin Grunwald, u.a. (Hg.): *Technikbeurteilung in der Raumfahrt. Anforderungen, Methoden, Wirkungen*, Berlin 1994, S. 88–100.

83 Vgl. Zimmerli: »Prognose und Wert«, in: Rapp, u.a. (Hg.): *Technikphilosophie in der Diskussion*.

haben). Diese Aussagen werden zwar meist korrekt in eine relativierende Rhetorik verpackt, indem auf die Unsicherheit des Zukunftswissens hingewiesen wird. Beim Publikum bleiben aber meist die scheinbar exakten Zahlen und schönen Diagramme hängen, kaum jedoch die Relativierungen. Das szientistische Vertrauen in die Vorhersagbarkeit der Zukunft feiert wieder fröhliche Urständ, seit einigen Jahren zusätzlich genährt durch Hoffnungen auf die vermeintlich prädiktive Kraft von *Big Data*. Jedoch ändern auch große Datenmengen nichts daran, dass nur das prognostiziert werden kann, was heute schon feststeht. Der Prognose-Optimismus ist ein Bruder des Determinismus, die Optionenvielfalt möglicher Zukünfte bleibt auf der Strecke, und die verbreitete Klage über die Unsicherheit des Zukunftswissens findet ihre Erlösung in der Überzeugung, dass es nur eine Frage der Zeit und des wissenschaftlichen Fortschritts sei, bis auch diese Unsicherheit endlich in Sicherheit überführt werden könne.

Dass hier nicht nur unzählige überzeugende Widerlegungen derartiger Erwartungen souverän ignoriert,⁸⁴ sondern auch fundamentale Eigenschaften des Menschen über Bord geworfen werden, nämlich individuell wie kollektiv Zukünftiges durch prospektive Überlegungen und reflektierte Auswahl aus Optionenmengen gestalten zu können,⁸⁵ scheint den Protagonisten nicht bewusst zu sein. Die Deliberation über Möglichkeitsräume und ihre Ausfüllung, emphatisch könnte man sie ein zentrales Element des *Humanum* nennen, verschwindet hinter scheinobjektiven Verlängerungen der Vergangenheit in die Zukunft.

Nun ist die Sorge einer szientistischen Reduktion zukünftiger Möglichkeitsräume auf Daten aus der Vergangenheit nicht von daher bedenklich, weil mit ihrem Erfolg gerechnet werden müsste. Im Gegenteil, sowohl theoretisch als auch empirisch hat es mehr als genug Widerlegungen gegeben.⁸⁶ Vielmehr gilt die Sorge einem kommunikativen Effekt ähnlich der *self-fulfilling prophecy*.⁸⁷ Mit Zukunftsaussagen erfolgt eine Intervention in Meinungsbildungs-, Beratungs- und Entscheidungsprozesse. Zukunftsbilder affizieren die je gegenwärtigen Einstellungen, Weltverhältnisse, Erwartungen und Befürchtungen und formieren Denken und Handeln. Die Literatur zur Wirkung beispielsweise utopischer Zukunftserwartungen füllt Bände.

84 Vgl. z.B. Hans G. Knapp: *Logik der Prognose*, Freiburg, München 1978 oder Paul Lorenzen: *Lehrbuch der konstruktiven Wissenschaftstheorie*, Mannheim 1987.

85 Vgl. z.B. Wilhelm Kamlah: *Philosophische Anthropologie. Sprachkritische Grundlegung und Ethik*, Mannheim 1973, Alfred Schütz: »Das Wählen zwischen Handlungsentwürfen«, in: Alfred Schütz: *Gesammelte Aufsätze*, Band I. Das Problem der sozialen Wirklichkeit, Den Haag 1971, S. 77–110.

86 Vgl. z.B. Wilhelm Leutzbach: *Das Problem mit der Zukunft: wie sicher sind Voraussagen?*, Düsseldorf 2000, Dietrich Dörner: *Die Logik des Mißlingens. Strategisches Denken in komplexen Situationen*, Reinbek 1992, Wolfgang J. Koschnik (Hg.): *Focus-Jahrbuch 2012. Prognosen, Trend- und Zukunftsforschung*, München 2012.

87 Vgl. Merton: »The Self-Fulfilling Prophecy«, in: *The Antioch Review* 8.

Analog wirkt die gegenwärtig beobachtbare Welle des Vertrauens in szientistisch berechnete und entsprechend verengte Zukünfte in einer bestimmten Weise faktisch handlungsleitend: In der impliziten oder expliziten Überzeugung, dass Zukunftsaussagen des erwähnten Typs objektiv sind, wird so gehandelt, dass sie dann auch eintreten bzw. dass ihr Eintreten zumindest gefördert wird. Man handelt im Modus des »als ob«, nämlich als ob diese Zukunftsaussagen Gegebenheiten, ja Tatsachen aus der Zukunft erzählen, an die man sich vorbereitend schon adaptiert. Wenn auf diese selbst konstruierte Weise entsprechende Zukünfte tatsächlich eintreten, wird wiederum der Prognose-Optimismus bestärkt, was im nächsten Fall die vorausseilende Adaptation an weitere Zukünfte mit noch größerer (Schein-)Legitimität versieht. Dieser Effekt ist nicht nur selbst verstärkend, sondern auch selbst immunisierend. Denn im szientistischen Paradigma wird aus einem Fehlschlag von Prognosen nicht der Schluss gezogen, dass das Paradigma auf unhaltbaren Prämissen beruht, sondern es wird mehr Forschung, Datenerhebung und Methodenentwicklung gefordert, um beim nächsten Versuch dann doch Recht zu behalten.

Die eingangs erwähnte Sorge bezieht sich auf szientistische Tendenzen im Konsequentialismus. Die Kombination beider dürfte in der Wirkung ähnliche Folgen haben wie der überwunden geglaubte Technikdeterminismus:⁸⁸ in diesem Paradigma wird es schwer, sich für die mühsame Erarbeitung, Reflexion und Abwägung von Optionen einzusetzen. Stattdessen werden Zukünfte inmitten vorgefertigter und auf vergangenen Daten beruhender Modelle als fester Rahmen zur Einpassung des Handelns genommen. Andere mögliche Welten (in der Terminologie von Alfred Nordmann)⁸⁹ werden nicht nur ausgeschieden, sondern können gar nicht mehr in den Blick geraten. Der Determinismus wird ohne Not selbst hergestellt.

Die Lehre der vier Schriftsinne, die Sie heranziehen, erscheint als ein wirksames Gegenmittel. Der Sinn der Narrative über die Zukunft (und dazu zähle ich auch die scheinobjektiven und scheinengenauen Zahlen über die Zukunft) erschöpft sich nämlich nicht in ihrer objektstufigen Bedeutung, wie dies im konsequentialistisch-szientistischen Paradigma gesehen wird, sondern umfasst die weitergehenden Dimensionen der Allegorie, der Normativität und der Eschatologie. Es würde sich anbieten, mit diesem Handwerkszeug nicht nur kritisch auf die aktuellen Tendenzen der Verengung der Zukunft zu schauen, sondern damit auch die zeitliche Entwicklung der Debatten zu analysieren, Bedeutungsverschiebungen nachzuverfolgen, das Aufkommen neuer und das Verschwinden zeitweise etablierter Aspekte zu erklären versuchen, die Motivationen der Autoren zu rekonstruieren etc. Bereits auf den ersten Blick gibt dieser Ansatz Schemata an die Hand, um die Welt der möglichen Technik-

88 Vgl. Günter Ropohl: »Zur Kritik des technologischen Determinismus«, in: Rapp (Hg.): *Technikphilosophie in der Diskussion*, S. 3–17.

89 Vgl. Alfred Nordmann: »Responsible Innovation, the Art and Craft of Future Anticipation«, in: *Journal of Responsible Innovation* 1 (2014), Heft 1, S. 87–98.

folgen und Technikzukünfte begrifflich und methodisch aus den Verengungen eines szientistisch verstandenen Konsequentialismus zu lösen.

Bezüge zu Schleiermacher und Dilthey öffnen das Tor zu weiteren Resonanzen. Wenn Sie Schleiermacher zitieren, das Verstehen diene dazu »die Totalität des Möglichen durch beständiges Vergleichen zu ermitteln und wiederzugewinnen«, so verstehe ich das geradezu als Gegenmittel gegen ein Verschwindenlassen der Zukünfte in den wie intelligent auch immer verlängerten Daten der Vergangenheit. Die »Umkehr der Modifikation« schließt nahtlos an, wenn Dilthey Verstehen als Eröffnung eines weiten Reichs von Möglichkeiten fasst, das in der Determination des wirklichen Lebens nicht vorhanden war.⁹⁰ Mehr noch als um die bloße *Verteidigung* von Möglichkeitsräumen geht es hier konstruktiv um ihre *Schaffung* inmitten von Lebenswelten, deren Determinationen zur Verengung tendieren. Das Zurückführen der Zukunftserzählungen, seien dies Texte, Filme, Kunstwerke oder in Zahlen und Diagramme verpackte scheinobjektive Zukünfte, auf die Möglichkeiten, aus denen sie entsprungen sind und von Autoren nach Maßgabe vielfältiger Entscheidungen in der je spezifischen Form in die Welt gesetzt wurden,⁹¹ dient der Abwehr nicht gerechtfertigter certistischer Zukunftsaussagen. Die Rückwendung zu den Entstehungsprozessen der Zukunftsaussagen und den dort erfolgten Festlegungen ist sowohl die Grundidee der hermeneutischen »Wende« (wenn ich dieses Wort hier verwenden darf) als auch die Bedingung der Möglichkeit der Rückeroberung szientistisch verengter Zukünfte im Hinblick auf ihre erneute Öffnung, da wir »sonst den Texten als indisponiblen Wirklichkeiten gleichsam ausgeliefert« sind.⁹²

Lieber Herr Hubig, an einer Stelle habe ich zunächst gestutzt, bevor ich bemerkt habe, dass dieses Stutzen meiner eigenen Betriebsblindheit entsprang. Sie beziehen den hermeneutischen Blick auf die Texte der TA selbst, während mir eine TA vorgeschwebte, die hermeneutisch auf die Zukünfte blicken, die von den unterschiedlichsten Autoren mit den unterschiedlichen Motiven und Zwecken produziert, kommuniziert, bekämpft und verteidigt werden. Zukünfte wie die von Bill Joy,⁹³ dass die Zukunft uns nicht braucht, von Jean-Pierre Dupuy,⁹⁴ dass die Nanotechnologie die ultimative Katastrophe sei, oder dass unvorstellbares Unheil droht, wenn wir uns nicht auf den Weg des Human Enhancement machen,⁹⁵ aber auch auf elementarere Zu-

90 Wilhelm Dilthey: *Der Aufbau der geschichtlichen Welt in den Geisteswissenschaften*, Berlin, S. 215, zitiert nach Christoph Hubig: *Technology Assessment und Hermeneutik*, 2017.

91 Vgl. Hubig: *Technology Assessment und Hermeneutik*.

92 Ebd.

93 Vgl. Bill Joy: »Why the Future Does Not Need Us«, in: *Wired Magazine*, no. 8.04, 2000, S. 238–263.

94 Vgl. Jean-Pierre Dupuy: »Complexity and Uncertainty. A Prudential Approach to Nanotechnology«, in: Fritz Allhoff, u.a. (Hg.): *Nanoethics. The Ethical and Social Implications of Nanotechnology*, Hoboken 2007, S. 119–132.

95 Vgl. Mihail C. Roco, u.s. (Hg.): *Converging Technologies for Improving Human Performance*, Arlington 2002.

künfte wie Energieszenarien.⁹⁶ Nun produziert aber auch die TA Zukünfte und interveniert in laufende gesellschaftliche Kommunikation. Von daher ist Ihr Anliegen der Selbstanwendung des hermeneutischen Blicks auf TA bzw. zumindest die Forderung nach hermeneutischer Sensibilität für die von ihr produzierten Texte ein vollkommen berechtigtes Anliegen.

Damit komme ich zum Schluss. Gegenwärtig rollt eine Welle von Zukünften durch die gesellschaftliche Debattenlage. Vor allem angesichts hell ausgemalter Zukünfte im Kontext der Digitalisierung besteht Bedarf an hermeneutischer Analyse: Industrie 4.0, der Kollege Roboter,⁹⁷ das Ende der Erwerbsarbeit (ein immer wiederkehrender Zukunftstopos), die Verschmelzung von Mensch und Technik in Cyborgs sind einschlägige Beispiele. Statt diese Themen nur konsequentialistisch zu betrachten, dürfte es lehrreicher sein, die entsprechenden Texte und Bilder, aber auch Zahlenreihen und Diagramme als Ausdrucksformen *gegenwärtiger* Konflikte und Unsicherheiten, Hoffnungen und Befürchtungen etc. zu deuten. Es hat mich gefreut, dass Sie gerade den Topos der Selbstaufklärung unserer Gegenwart positiv aufgenommen haben: Verstehen als Reflexion. Schließlich ist dies eine vornehme Aufgabe der Philosophie, die hier mit ihrem ganzen Erfahrungshintergrund in aktuelle Debatten eingreifen und sie bereichern kann. Geert Keil hat jüngst gefragt »Wo sind die Philosophen, wenn man sie braucht?«⁹⁸ Dass sie im Feld der Zukünfte gebraucht werden, ist für mich evident.

Armin Grunwald

Christoph Hubig

»Wo sind die Philosophen, wenn die TA sie braucht?«

Antwort auf »Hermeneutik als Mittel gegen den Verlust der Zukunft?« von Armin Grunwald

Lieber Herr Grunwald,

vielen Dank für Ihre Antwort, in der Sie den Diskussionsfaden weiterspinnen und etliche Aspekte so pointieren, dass sie eine Fortführung unserer Diskussion anregen.

Natürlich richtet sich die Titelfrage gerade nicht an Sie persönlich, denn Sie haben wie kaum ein anderer gezeigt, dass und wie eine philosophische Reflexion in konstruktiv-kritischer Absicht die TA begleiten muss und für ihre Weiterentwick-

96 Vgl. Grunwald: »Folge«, in: Kolmer, u.a. (Hg.): *Neues Handbuch philosophischer Grundbegriffe*.

97 Vgl. Grunwald: *The Hermeneutic Side of Responsible Research and Innovation*.

98 Geert Keil: »Wo sind die Philosophen, wenn man sie braucht?«, in: *Information Philosophie* 2017, Heft 1, S. 8–19.

lung unverzichtbar ist. Eine solche Reflexion erstreckt sich von der Diskussion grundlegender Konzepte, die sich hinter »Technology« und »Assessment« verbergen (z.B. Wandel der Technikkonzepte oder Herausforderungen für einen Wandel von Assessment-Strategien); sie könnte fortgeführt werden durch eine wissenschaftstheoretische Untersuchung der methodologischen Zugriffe sowohl mit Blick auf die daraus resultierenden Modellierungen überhaupt (»Chance«, »Risiko«, »Uncertainty« etc.) als auch auf die Belastbarkeit von Prognosen, zu deren Inhalten man sich in praktischer Absicht (z.B. Mitigation oder Adaption) in ein Verhältnis zu setzen sucht und hierfür Optionen hypothetisch durchspielt, und sie könnte reichen bis hin zu einer Bilanzierung von Leistungen und Grenzen einer Politikberatung, die ihre eigene Normativität aufweist, auch wenn sie explizite normative Verhältniseinnahmen und Beurteilungen in die Domäne von Entscheidern und Betroffenen (mit deren entsprechenden Legitimationshypothesen) stellt. Aus dieser Einstellung resultiert ja u.a. Ihr Ansatz zu einer »hermeneutischen Wende«.

Nach Ihren Erläuterungen kann ich diese jetzt in einem doppelten Sinne lesen, nämlich (1) als »Hinwendung« zur hermeneutischen Dimension von Texten, die die Zukunft betreffen und (2) als »Wende« in unseren Zukunftsverhältnissen, wenn ein szientistisch daherkommender Certismus nicht bloß ohne Infragestellung des Grundparadigmas nur – wie üblich – bezüglich fälliger Relativierungen diskutiert wird. Denn das Ergebnis einer entsprechenden hermeneutischen Reflexion (was als Wort einen Pleonasmus darstellt) ist ja gerade die Freilegung von notwendigerweise immer einseitigen (weil in der-und-der Weise modellierten und begrifflich bestimmten) Zukunftsprojektionen, die sich in den Texten ausdrücken. Eine solche Reflexion eröffnet die (Meta-)Möglichkeit, alternative mögliche Bezugnahmen zu verhandeln. Solche Alternativen liegen natürlich jenseits einer »Wahr-falsch-Alternative«; vielmehr lassen sie sich angesichts methodischer Fokussierungen mit Blick auf deren unterschiedliche normative »Geladenheit« auf Basis unterschiedlicher normativer Orientierungen – wie Sie zutreffend betonen – einer Deliberation unterziehen und verhandeln (z.B. mit Blick auf Komplementarität, Irrtumshypothesen, rationale Strategien eines Umgangs mit möglichen Irrtümern etc.⁹⁹). Daher würde ich hier nicht von einer »Hermeneutik der Zukunft« reden, weil doch – wenngleich es für Begriffe keinen Gebrauchsmusterschutz gibt – in der Problemtradition der Hermeneutik übereinstimmend von deren Gegenständen als Ausdrücken, Texten, Vorstellungen die Rede ist und nicht von Sachlagen (auch nicht von künftigen). Hebt man darüber hinaus auf die Forderung nach einer Erweiterung der Untersuchung auf die allegorischen, moralischen und eschatologischen Sinndimensionen ab, der Sie zustimmen, scheint eine Rede von einer »hermeneutischen Erweiterung« der TA sinnvoll, ebenso aber auch die Rede von einer »Hermeneutik der TA«, sofern man deren Ergebnis-

99 Zu diesen Punkten Christoph Hubig: *Die Kunst des Möglichen II. Ethik der Technik als provisorische Moral*, Bielefeld 2006.

se in Textform unter hermeneutischen Gesichtspunkten, wie sie etwa Schleiermacher und Dilthey in Anschlag bringen, hinterfragt.

Mit der Titelfrage meiner Antwort ziele ich indes auf ein Moment verbreiteter philosophisch-akademischer Praxis, welches mich seit langem immer wieder irritiert und provoziert: Es gibt philosophische Forschung, die *einzig* philosophische Forschung adressiert (dass sie diese *auch* adressiert, kontextbedingt *auch* in privilegierter oder exklusiver Weise, ist selbstverständlich geboten). Odo Marquard beklagte in seinem allfälligen, inzwischen leider wohl totzitierten Diktum, Philosophen, die nur für professionelle Philosophen schreiben, agierten »fast so absurd wie Sockenhersteller es täten, die Socken nur für Sockenhersteller herstellen«, ¹⁰⁰ dass akademisches Philosophieren eine wesentliche Aufgabe verfehlt, wenn es seine Erträge nicht in einem mühsamen »Aufstieg zum Konkreten« (Karl Marx) für bestehende gesellschaftliche Problemlagen und die Situierung der Subjekte in diesen Problemlagen geltend macht – und damit natürlich auch der Kritik aussetzt. Wesentliche »Schätze« des Philosophierens bleiben dann selbstverschuldet unbeachtet. Dies scheint mir auch für manche Forschungslinien philosophischer Hermeneutik gegeben. Wir haben natürlich eine extrem komplexe Forschungslage bezüglich der Kunstlehren des Verstehens und der Regelwerke der Interpretation, wie sie seit der Mythenallegorese entwickelt und kontrovers verhandelt wurden. Es scheint mir aber so zu sein, als würde in der Forschung in Auseinandersetzung mit diesen Werken eher die Hermeneutik auf sich selbst angewandt, wenn in philologischer Absicht die Methodenkanones untersucht, in historischer Absicht relativiert, mit Blick auf ihre normative Geladenheit und moralische Orientierung affirmiert oder verworfen und in entsprechende Gesamtweltdeutungen eingeordnet werden, ohne dass gefragt wird, welche Anregungen wir für die aktuellen Diskussionen aus jenen Ansätzen entnehmen können. Warum findet sich hierzu in der Dilthey-Forschung beispielsweise kein klar ausgearbeiteter Versuch im Ausgang von Diltheys Untersuchungen zur Bedingtheit und Zugänglichkeit von Erlebnisausdrücken, mittels derer ein Subjekt bestimmte Erlebnisse aus seinem Erlebnisstrom ausgliedert und sich zu ihnen in ein Verhältnis setzt? Wo werden Wege aufgezeigt, die jeweilige *Bedeutsamkeit* spezifischen Erlebens im Rahmen typischer Bedeutungsarten freizulegen, die sich auf dem Hintergrund von Begrifflichkeiten und kategorialen Apparaten im jeweiligen System der Sprache (sozial, epistemisch, situationstypisch differenziert) als ihren notwendigen Bedingungen herausbilden und ihrerseits unter für einzelne Subjekte indisponiblen historisch sich wandelnden materialen Kategorien stehen, welche den Horizont unserer Erlebniswelt begrenzen. *Die Leistung eines solchen Aufweises wäre eben die Wiederherstellung von Offenheit.* Ergänzt durch eine Schleiermachersche Feinanalyse ließe sich dann ausbuchstabieren, wie und warum in zukunftsbezogenen Texten

100 Odo Marquard: *Zukunft braucht Herkunft. Philosophische Essays*, Stuttgart 2003, S. 289.

ein Zukunftserleben in der Gegenwart zustande kommt und zukunftsgestaltendes Handeln (mit-)orientiert. Eine Reflexion der »Gegenwärtigkeit der Zukunft« in hermeneutischer Absicht muss eben auch und gerade der Performanz von Texten (jenseits einer szientistischen Auseinandersetzung mit propositionalen Gehalten) gerecht werden.

Wenn Sie anmerken, dass unser Thema »vom Rande der Philosophie kommt«, so möchte ich doch betonen, dass die Philosophie gerade von solchen Themen lebt und am Leben gehalten wird. Sie darf nicht ihre Probleme selbst erfinden und sie dann mittels freischwebenden Begriffs-Sudokus zu lösen vorgeben. Ohne Bindung an Lebenswelten, ihre Reflexion und Problematisierung bleibt Philosophie in einem ganz anderen Sinne,¹⁰¹ als es Heidegger meinte, »seinsvergessen«. Unser »Sein« ist durch eine im Wesentlichen technisch vermittelte Weltbezüglichkeit geprägt. Das zu bemerken gehört nicht an den Rand (akademischer) Philosophie, sondern sollte doch vielleicht eine ihrer zentralen Probleme sein.

Christoph Hubig

Armin Grunwald
Schlussbemerkung

Lieber Herr Hubig,

eine sehr schöne Wendung, die Sie der Frage von Geert Keil geben, wo denn die Philosophen seien, wenn man sie brauche. Mit Sicherheit kann wohl gesagt werden, dass Philosophen nicht zur Stelle sind, wenn sie sich mit der von Odo Marquard persiflierten Rolle von Sockenherstellern begnügen sollen, wie Sie dies zitiert haben. Übrigens scheint mir das Bonmot so gut, dass man es gar nicht totzitiert kann.

Zum Glück haben wir das Problem, auf welches Marquard abzielt, im Feld der Technik nicht (mehr). Nachdem die Philosophie Fragen der Technik und der Technikfolgen lange Zeit nicht im Blick hatte, hat sich dies in den letzten Jahrzehnten erfreulich verändert – Philosophen diskutieren hier aktiv und hörbar mit. Dabei stand und steht meist die Ethik im Mittelpunkt, gelegentlich auch die Wissenschaftstheorie und Anthropologie. Unsere Diskussion hat aus meiner Sicht sehr schön gezeigt, dass es weitere Aufgaben der Philosophie im technischen Fortschritt gibt. Die hermeneutische Durchdringung der verändernden Konstellationen zwischen Mensch und Technik anhand der Art und Weise, wie über diese Veränderungen gesprochen wird, z.B. anhand von Zukunftserzählungen, erscheint dringend geboten, um Möglich-

101 Vgl. Christoph Hubig: *Die Kunst des Möglichen III. Macht der Technik*, Bielefeld 2015, hier Kap. 3.2.

keits-, Freiheits- und Entfaltungsräume in Bezug auf die Gestaltung unserer Lebenswelten mindestens zu erhalten, besser aber sie auszubauen. Der hermeneutische Blick ist hier in einer gegenüber den Tendenzen der szientistischen Verengung der Möglichkeitsräume kritischen Absicht gefragt. In dieser Richtung würde ich mir eine weitere Welle der philosophischen Befassung mit gegenwärtiger und projektierter Technik wünschen – und dies sicher in interdisziplinären Konstellationen mit geistes- und sozialwissenschaftlichen Disziplinen, dabei gerne im Rahmen einer entsprechend konzeptionell und methodisch weiter gefassten Technikfolgenabschätzung.

Damit bleibt mir, Ihnen für den Anstoß zu dieser kleinen intellektuellen Reise zu danken, ebenso für die vielen inhaltlichen Anregungen, die sich unterwegs ergeben haben!

Armin Grunwald