

Geschäftsstelle

Kommission
Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe
K-Drs. 233

Kommission
Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe
gemäß § 3 Standortauswahlgesetz

Entwurf des Berichtsteils zu Teil B – Kapitel 10 (Technikfolgenbewertung und Technikgestaltung)

Vorlage der ad-hoc-Gruppe „Leitbild“ für die
28./29. Sitzung der Kommission am 23./24. Mai 2016

ERSTE LESUNG
BEARBEITUNGSSTAND: 20.05.2016

10. Technikfolgenbewertung und Technikgestaltung

10.1 Veränderungen im Verständnis von Technik

Bis Anfang der siebziger Jahre war in unserer Gesellschaft die Einstellung zur Technik kein strittiges Thema. Die Nutzung der technisch-wissenschaftlichen Potenziale wurde vorbehaltlos als Grundlage für den Wiederaufbau, das Wirtschaftswunder und die Steigerung von Wachstum und Wohlstand gesehen. Mehr noch: Der Fortschrittsglaube bezog seine Dynamik aus einer linearen Denkweise, die seit der industriellen Revolution die Technikentwicklung und – eng damit verbunden – das Wachstum der Güter und Dienstleistungen für die Zukunft hochrechnete. Das eröffnete bis dahin ungeahnte Möglichkeiten zur Verbesserung von Lebensqualität und zur Erweiterung von Freiheitsräumen.

Mit dem Wissen über Technik die Zukunft verfügbar zu machen, das „ist eine relativ junge Erfindung. Sie fällt als Vorstellung eines offenen Horizontes und einer mehr oder weniger linear verlaufenden Entwicklung zum Besseren und Höheren mit der Entstehung des Fortschrittsgedankens im 18. Jahrhundert zusammen. Ihre Dynamik bezog sie aus dem Spannungsverhältnis zwischen dem Erreichten ... und den noch vor ihr liegenden Erwartungen, auf die es sich hinzubewegen galt“¹.

Die Entdeckung naturwissenschaftlicher Gesetzmäßigkeiten und die Entwicklung analytischer Methoden für die systematische Nutzung von Arbeit, Technik und Ressourcen wurden zur Grundlage für eine „Vorwärtsbewegung“ der Gesellschaft. In Kombination mit handwerklichen Fähigkeiten einerseits und der europäischen Aufklärung² andererseits ermöglichten die Revolutionierung der Produktionsmethoden und wurden zur Grundlage für die enorme Steigerung des materiellen Reichtums. In der Folge schienen „lange Zeit technischer und gesellschaftlicher Fortschritt Synonyme“ zu sein³. Das wurde zur prägenden Erfahrung der industriellen Zivilisation.

Tatsächlich lieferte die europäische Moderne, die sich in der Aufklärungsepoche und im 19. Jahrhundert herausgebildet hat, viele Beispiele für Fortschrittlichkeit: „Spätestens seit der Industriellen Revolution ist mit Technik in mehrfacher Hinsicht das Versprechen eines besseren Lebens verbunden: als Entlastung von körperlicher Arbeit durch technische Werkzeuge, als Mehrung von individuellem und gesellschaftlichem Wohlstand durch neue und effizientere Formen der Wertschöpfung, als Emanzipation von der Angewiesenheit auf die Launen der Natur, als Befreiung von den Zwängen der Erwerbsarbeit und gegenwärtig vor allem als Medium der globalen Kommunikation“⁴. Die Liste ist lang und eindrucksvoll.

Die Enträtselung der Natur und die Beherrschung von Technik trugen dazu bei, dass der Mensch seine individuellen Fähigkeiten für mehr Lebensqualität besser entfalten konnte. Mit

¹ Evers, Adalbert; Nowotny, Helga (1987). Über den Umgang mit Unsicherheit. Frankfurt am Main. S. 30.

² Zu nennen sind insbesondere: Bacon, Francis (1620). *Novum organum (scientiarum)*. London. Und: Hume, David (1738 – 1740). *Treatise of Human Nature*. London

³ Ropohl, Günter (1982): Zur Kritik des technologischen Determinismus. In: Rapp, Friedrich; Durbin, Paul T. (Hrsg.). *Technikphilosophie in der Diskussion*. Wiesbaden

⁴ Grunwald, Armin (2000): *Technik für die Gesellschaft von morgen*. Frankfurt am Main, S. 13

1 Hilfe der instrumentellen Vernunft und des technischen Fortschritts kam es in den
 2 Industriestaaten zu mehr Wohlstand und - je nach politischer Ordnung - zu mehr Freiheit und
 3 Gerechtigkeit. Die Entwicklung der Produktivkräfte wurde fast ungefragt zum Referenzrahmen
 4 für Fortschritt, obwohl es schon damals auch durchaus kritische Stimmen gab⁵. Doch aufgrund
 5 der gewaltigen Expansion von Wirtschaft und Technik wurde jede Sorge über unangemessene
 6 Folgen als ungerechtfertigt abgetan, zumal technische Entwicklungen nahezu unbegrenzt
 7 möglich erschienen. Das traditionelle Fortschrittsdenken ging mit großer Selbstverständlichkeit
 8 davon aus, dass sich am Ende stets eine für alle Menschen vorteilhafte Entwicklung ergeben
 9 würde.

10 Die Legitimation des technischen Fortschritts nichtb zuletzt durch die enge Verbindung mit der
 11 Verwirklichung emanzipatorischer Ziele ergaben sich nicht zuletzt daraus, dass die Entfaltung
 12 der Produktivkräfte im letzten Jahrhundert als zentrale Antwort auf die „soziale Frage“ gesehen
 13 wurde. Sie schuf die materielle Grundlage, um die Gesundheit der arbeitenden Menschen zu
 14 schützen, ihren Wohlstand zu mehren und generell die Lebensbedingungen zu verbessern.
 15 Wenn überhaupt erfolgte die Reflexion der Nebenfolgen erst ex post.

16 Unter dem Paradigma der „Technikkontrolle durch Technik“ schien sich die Technik in der
 17 gesellschaftlichen Nutzung nahezu perfekt zu entwickeln⁶. Es verpflichtete auf Standards und
 18 Normen, die überwiegend von technischen Gremien vorgegeben wurden. Seit Anfang der
 19 siebziger Jahre wurde aber die Forderung lauter, frühere Selbstverständlichkeiten zu
 20 überdenken. Denn Beispiele, dass die Entwicklung der Produktivkräfte nicht nur positiv und
 21 fortschrittsfördernd war, nahmen zu, vor allem negative soziale und ökologische
 22 Folgewirkungen.

23 Die Transformation von der optimistischen Sichtweise zu einer reflexiven Bewertung von
 24 Technik ist auch in der Kritischen Theorie der Frankfurter Schule angelegt. Der Philosoph
 25 Herbert Marcuse befürchtete bereits 1967: „die befreiende Kraft der Technologie – die
 26 Instrumentalisierung der Dinge – verkehrt sich in eine Fessel der Befreiung, sie wird zur
 27 Instrumentalisierung des Menschen“⁷. Ende der 60er Jahre wies auch Jürgen Habermas darauf
 28 hin, dass das jeweilige „System der Wissenschaften nur ein Element eines umfassenden
 29 Lebenszusammenhangs“⁸ sein kann. Dieser Zusammenhang müsse vor allem von den
 30 Geisteswissenschaften interpretiert werden.

31 Nach Habermas könne die Wirklichkeit nur gefunden werden, wenn es zur „Selbstreflexion der
 32 Wissenschaft“⁹ komme und das technische Interesse der Naturwissenschaft und das
 33 gesellschaftliche Interesse der Geisteswissenschaften zu einem Ganzen zusammengefügt
 34 werde¹⁰. Habermas Thesen bauen auf auf der kritischen Theorie auf, aber er will den
 35 pessimistischen Schluss widerlegen, dass der Mensch es nicht schaffe, eine
 36 menschenwürdige Welt aufzubauen. Als Quelle der Vernunft sieht er die Kommunikation
 37 zwischen den Menschen. Sie funktioniere jedoch nur dann, wenn sie ihre Prozesse
 38 vernunftorientiert organisiert. Unter Bezug auf Habermas spricht Armin Grunwald, Leiter des

⁵ Beispielsweise: Mill, John Stuart (1884). Principles of Political Economy. London. Keynes, John Maynard (1930). Economic Possibilities for our Grandchildrens (New York). Oder: Georgescu-Roegen, Nicolas (1971). The Entropy Law and the Economic Process. Boston

⁶ Zweck, Axel (1993): Die Entwicklung der Technikfolgenabschätzung zum gesellschaftlichen Vermittlungsinstrument. Opladen, S. 11

⁷ Marcuse, Herbert (1967): Der eindimensionale Mensch. Frankfurt am Main, S. 174

⁸ Habermas, Jürgen (1968): Erkenntnis und Interesse. Frankfurt am Main, S.

⁹ Habermas; Jürgen (1968): a.a.o., S. 121

¹⁰ Habermas, Jürgen (1968): a.a.o., S. 244

1 Instituts für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse am Forschungszentrum Karlsruhe
2 (ITAS), von der Notwendigkeit einer „diskursiven Rationalität“¹¹.

3 Die Erkenntnis von der Ambivalenz der Technik und der gesellschaftlichen Technisierung
4 wächst spätestens seit den siebziger Jahren. Nicht nur die Kritische Theorie, auch die Studie
5 über die „Grenzen des Wachstums“¹², die nicht abreißende Kette massiver Warnungen über die
6 gravierenden Verschlechterungen der natürlichen Lebensgrundlagen¹³, die
7 Auseinandersetzungen um die Kernenergie¹⁴, die Debatte um die Gentechnik¹⁵ und nicht zuletzt
8 die Folgen der Digitalisierung in Wirtschaft und Gesellschaft¹⁶ haben die Einstellung zur
9 Technik geändert. Umso wichtiger ist es, zu einer reflexiven Technikbewertung zu kommen.

10

11 ***Definition Technik und Technologie und ihre Einordnung:***

12 *Eine erste wichtige Grundunterscheidung ist die zwischen Technologie und Technik:*

13 ***Technologie*** ist einerseits das Wissen über Herstellung, Gebrauch und Reparatur technischer
14 Geräte und andererseits die Wissenschaft von der Technik.

15 ***Technik*** sichert und verbessert durch die Entwicklung und sinnvolle Anwendung technischer
16 Mittel die Entfaltung der menschlichen Lebensmöglichkeiten.

17 *Es gehört zum Grundkonsens der Technikphilosophie, dass aus der Machbarkeit nicht per se*
18 *die Wünschbarkeit oder Erlaubtheit einer Technologie folgen. Das Hervorgehen von Technik*
19 *aus Technologien - im Sinne einer „modalen Transformation“ ist der „Raum des*
20 *Möglichen“¹⁷.*

21 *Ein großer Teil herkömmlicher Technikphilosophien basiert auf naturalistisch-*
22 *anthropologischen Grundvorstellungen oder Handlungskonzepten, die nach einem festen*
23 *Grundmuster von Technik modelliert sind. Sie reflektieren dabei nicht den eigenen Standpunkt,*
24 *sondern wollen den Möglichkeitshorizont des Technischen erschließen. .*

25 *Begriffe wie Technikfolgenabschätzung oder Technikgestaltung verweisen dagegen auf einen*
26 *vorausgesetzten Begriff von Verantwortung. Damit unvereinbar ist ein „harter*
27 *Technikdeterminismus“¹⁸.*

28

29

30 Doch in der Regel ist es bei einem reaktiven Umgang mit Technik, der die von ihr erzeugten
31 Risiken mildert, geblieben. Daraus entsteht ein Zirkelschluß: Der Einsatz der Technik bewirkt
32 insbesondere durch ihre wachsende Komplexität und hohen Fernwirkungen neue Gefahren und

¹¹ Grunwald, Armin (1999). TA-Verständnis in der Philosophie. In: Stephan Bröchler/ Georg Simonis/ Karsten Sundermann (Hrsg.): Handbuch Technikfolgenabschätzung. Berlin. Band 1, S. 73

¹² Meadows, Dennis et al. (1972). Die Grenzen des Wachstums. Stuttgart

¹³ Vgl. etwa: Council on Environmental Quality (1980). The Global 2000 Report to the President. Washington; Jared Diamond (2005): Collapse. How Societies Choose to Fail or Succeed. New York oder Jorgen Randers (2012): 2052. Eine globale Prognose für die nächsten 40 Jahre. München 2012

¹⁴ Vgl. dazu Radkau, Joachim/Lothar Hahn (2013). Aufstieg und Fall der deutschen Atomwirtschaft. München

¹⁵ Mayer-Schönberger, Viktor; Cukler, Kenneth (2013). Big Data. München. Schmidt, Eric; Cohen, Jared (2013). Die Vernetzung der Welt. Hamburg

¹⁶ Kollek, Regine/ Günter Altner/ Brigitte Tappeser, B. (Hrsg.) (1986). Die ungeklärten Gefahrenpotentiale der Gentechnologie. J. Schweitzer Verlag, München. Deutscher Bundestag, Enquete-Kommission Chancen und Risiken der Gentechnik (1987). Abschlussbericht. Bonn. Peter Kunzmann/ Sabine Odparlik (2011). Gentechnik. Würzburg

¹⁷ Hubig, Christoph (2006). Die Kunst des Möglichen. Technikphilosophie als Reflexion der Medialität. Bielefeld

¹⁸ Definition nach: Skorupinski, Barbara; Ott, Konrad (2000). Technikfolgenabschätzung und Ethik. Zürich, S. 20 - 21

1 Probleme, auf die wiederum technische Antworten gesucht wurden. Diese Form des
 2 technischen Fortschritts bleibt normativ blind, weil sie nicht die Frage stellt, wie für die
 3 Bewahrung der Natur, das soziale Zusammenleben und die politisch-gesellschaftliche Ordnung
 4 die externalisierten Folgen zu verhindern sind.

5 Heute wissen wir: Die durch den technischen Fortschritt unstrittig erreichten Vorteile haben
 6 auch Kehrseiten, die zu neuen Zwängen, Abhängigkeiten und führen. Risiken können in neue
 7 Großgefahren umschlagen. Deshalb darf blinde Technikgläubigkeit nicht länger als Fortschritt
 8 ausgegeben werden, auch damit die Idee des Fortschritts nicht infrage gestellt wird. Der
 9 Umgang mit Wissenschaft und Technik fordert der Politik und Gesellschaft ganz neue
 10 Reflexionserfordernisse ab¹⁹. Ein wesentlicher Auslöser für diese Veränderungen war die
 11 Auseinandersetzung um die Kernenergie.

12 Natürlich garantieren politische und staatliche Entscheidungen nicht per se, dass es zu besseren
 13 Lösungen kommt. Doch im Interesse der gesellschaftlichen Akzeptanz und langfristiger
 14 Verantwortung geht es darum, politische Rahmensetzungen für Ziele, Standards und
 15 Wertgrundlagen technischer Entwicklungen festzulegen, soziale und ökologische
 16 Zusammenhänge besser einzubeziehen und Unwissen oder Unsicherheiten hinreichend zu
 17 berücksichtigen. Selbst größte Skeptiker gestehen zu, dass technischer Fortschritt unverzichtbar
 18 ist, um allen Menschen mehr Gerechtigkeit und Lebensqualität zu ermöglichen, Gefahren
 19 abzuwenden sowie die von Technik ausgelösten Fehlentwicklungen zu korrigieren.

20 Die Kommission lässt sich deshalb bei ihren Vorschlägen für eine bestmögliche Sicherheit bei
 21 der Lagerung radioaktiver Abfälle weder von Technikeuphorie oder technischem
 22 Determinismus noch von Technikfeindlichkeit leiten. Ihr geht es vernunftbetont um das „Wie“
 23 einer Entwicklung, die Technikpfade bei unverantwortlichen Unsicherheiten oder riskantem
 24 Unwissen nicht zulässt und alternative Optionen von Anfang an einbezieht.

25

26 **10.2 Die Entwicklung der Technik - ein sozialer Prozess²⁰**

27

28 Technische und wissenschaftliche Aktivitäten sind in gesellschaftliche Zusammenhänge und
 29 kulturell Wertvorstellungen eingebunden sowie durch die Nutzung der natürlichen Ressourcen
 30 und die Belastung der natürlichen Senken vielfältig mit den ökologischen Kreisläufen,
 31 beziehungsweise mit der vom Menschen geschaffenen Umwelt verbunden. In diesem
 32 Beziehungsgeflecht haben die Auseinandersetzungen um die Kernenergie Risse zwischen dem
 33 technisch-wissenschaftlichen Anspruch der europäischen Moderne und der sozialen Realität
 34 deutlich gemacht.

35 Tatsächlich steigen mit der Technisierung des Lebens die Anforderungen an Koordination,
 36 Integration und Kompatibilität. Die von der Industriellen Revolution ausgelösten Entfaltung
 37 der industriellen Produktivkräfte führen nämlich zu einer immer weitergehenden Entgrenzung
 38 in der räumlichen, zeitlichen und stofflichen Dimension von Wirtschaft und Gesellschaft. Die
 39 Folgen sind Ausdifferenzierung, Spezialisierung, Internalisierung und zunehmende
 40 Komplexität mit weitreichenden Fernwirkungen²¹, deren Auswirkungen beachtet werden
 41 müssen.

¹⁹ Grunwald, Armin (2000): a.a.o., S. 15

²⁰ Weingart, Peter (Hrsg. 1989): Technik als sozialer Prozess. Frankfurt am Main

²¹ Berger, Johannes (1986): Gibt es ein nachmodernes Gesellschaftsstadium? Göttingen

1 Auch deshalb kann Fortschritt heute nicht einfach auf die Sinnhorizonte und
 2 Regulationssysteme, die im 18. und 19. Jahrhundert entstanden sind, als Generallegitimation
 3 von Wachstum, technischer Entwicklung und gesellschaftlicher Rahmensetzung zurückgreifen.
 4 Der Hinweis auf ökologische Gefahren ist ebenso richtig wie der auf die neuen sozialen,
 5 politischen und gesellschaftlichen Herausforderungen einer globalisierten Welt. Demnach ist
 6 Fortschritt nicht nur eine Frage der wissenschaftlichen, technischen und ökonomischen
 7 Möglichkeiten, sondern vor allem ihrer sozialen und ökologischen Verträglichkeit in der
 8 schnell zusammenwachsenden Welt. Nur so können unzumutbare Folge- und Nebenwirkungen
 9 zu Lasten Dritter, insbesondere künftiger Generationen, vermieden werden.

10 Von daher geht es bei der Arbeit der Kommission auch darum, neues Grundvertrauen für einen
 11 verantwortungsbewussten Umgang mit Technik aufzubauen. Die erarbeiteten Kriterien sollten
 12 für einen reflexiven Umgang mit komplexen Technologien wegweisend sein. Es kommt darauf
 13 an, am Beginn von Technologieentwicklungen möglichst „bis zum Ende“ zu denken, auch und
 14 gerade wenn dies mit Unwissen und Unsicherheit verbunden ist.

15 Armin Grunwald hat grundlegende Fragen aufgelistet, die für eine Technikfolgenabschätzung
 16 gestellt werden müssen²². Dazu zählen insbesondere:

- 17 • Ist es möglich, die Technikentwicklung in eine „gesellschaftlich wünschenswerte“
 18 Richtung zu lenken (was immer das heißen mag) oder folgt die Technik einer
 19 unbeeinflussbaren Eigendynamik?
- 20 • Wo liegen die ethischen Grenzen der Technik, wenn es die überhaupt gibt oder folgt die
 21 Technik einer unbeeinflussbaren Eigendynamik?
- 22 • Welche gesellschaftliche Instanz wäre legitimiert, bestimmten Personen oder Gruppen
 23 (z. B. den Anwohnern eines nuklearen Endlagers) ein derartiges Risiko zuzumuten?
- 24 • Wie ist das Problem der Langzeitfolgen technischer Entwicklungen zu behandeln
 25 angesichts der Diskussion um die Verantwortung für zukünftige Generationen?
- 26 • Wie sollte man mit nicht vermeidbaren Restrisiken umgehen? Gilt der „Vorrang der
 27 schlechten Prognose“ (Hans Jonas)?

28 Heute - in der weiteren Zukunft wahrscheinlich noch stärker - dominieren die Produktion und
 29 Verwertung von wissenschaftlichem Wissen und wissenschaftlicher Technologie unser Leben.
 30 Denn die Entwicklung der Gesellschaft durch Wissenschaft und Technologie hat sich zum
 31 wichtigsten Produktionsfaktor entwickelt, so dass wir es primär mit einer
 32 Wissenschaftsgesellschaft zu tun haben. Dieses „Wissenschafts-Technologie-Industrialismus-
 33 Paradigma“ wurde, so der Sozialwissenschaftler Rolf Kreibich, zum Fortschrittsparadigma der
 34 Industriegesellschaften schlechthin²³. Offen ist, wie es sich im Verhältnis zur Natur entwickelt
 35 und welche längerfristigen Wirkungen das haben wird²⁴.

36 Das heißt: mit dem technisch-wissenschaftlichen Fortschritt sind nicht nur ein besseres Leben
 37 verbunden, sondern auch neue Gefahren, die vor allem die natürlichen Lebensgrundlagen der
 38 Menschen gefährden. Die Atomenergie ist ein markantes Beispiel, dass die technische
 39 Entwicklung nicht per se ein Fortschrittsgarant ist²⁵, sondern tief greifende und inhärente
 40 Ambivalenzen mit sich bringt. Komplexe Technikfolgen sind dabei oftmals langfristig,

²² Grunwald, Armin (2000). Technik für die Gesellschaft von morgen. Frankfurt am Main

²³ Kreibich, Rolf (1986): Die Wissenschaftsgesellschaft. Frankfurt am Main. S. 10

²⁴ Becker, Egon; Jahn, Thomas (2009).

²⁵ Meyer-Abich, Klaus Michael; Schefold, Berthold (1986). Die Grenzen der Atomwirtschaft. München

1 vielfältig, überraschend und „unfassbar“. Der Sozialwissenschaftler Carl Böhret beschrieb das
 2 so: „Die Ungewissheit der Auswirkungen wächst: die Folgen treten irgendwann, irgendwo und
 3 irgendwie auf. Sie sind dann nicht oder nur begrenzt beherrschbar“²⁶.

4 Der weitere Weg muss deshalb vor allem die Stärkung und der Ausbau der
 5 Technologiefolgenbewertung und Technikgestaltung sein. Diese Aufgabe wird aus drei
 6 zentralen Gründen erschwert:

- 7 • Die mit den Modernisierungs- und Rationalisierungsprozessen verbundene
 8 Beschleunigung des Wissensumschlags vergrößert auch die Unvorhersehbarkeit
 9 künftiger Entwicklungen;
- 10 • immer mehr Entscheidungen stehen unter dem Regime der kurzen Frist, das eine
 11 Reflexion über die Prozesse und ihre Folgen grundlegend erschwert. Der amerikanische
 12 Sozialwissenschaftler Richard Sennett stellt zu Recht die Frage: „Wie bestimmen wir,
 13 was in uns von bleibendem Wert ist, wenn wir in einer ungeduldigen Gesellschaft leben,
 14 die sich nur auf den unmittelbaren Moment konzentriert?“²⁷;
- 15 • das vorherrschende Verständnis von Fortschritt ist auf Wachstum und Beschleunigung
 16 ausgerichtet, aber Technikgestaltung erfordert auch Verlangsamung, Begrenzung,
 17 Mäßigung und Vermeidung²⁸.

18 Die sozialwissenschaftliche Debatte geht davon aus, dass die Entwicklung der Technik ein
 19 wesentlich sozial bestimmter Prozess ist, in den der Stand von Forschung und Entwicklung, die
 20 Innovationskraft von Wissenschaft und Wirtschaft, die soziale Akzeptanz, kulturelle
 21 Wertmuster und politische Rahmensetzungen einfließen. In diesem Prozess unterliegen die
 22 konkreten Ausprägungen einem ständigen Wandel durch den technologischen Fortschritt, die
 23 politischen und gesellschaftlichen Machtverhältnisse, die vorherrschenden Werte sowie andere
 24 Einflussfaktoren wie Bildung, Informationssysteme, Rohstoffabhängigkeit, etc.²⁹.

25 Die Erfahrung schwerwiegender Technikkonflikte legte deshalb „nahe zu fragen, ob man diese
 26 Konflikte nicht *a priori* vermeiden, also bereits ihre Entstehung verhindern könnte statt später
 27 die Folgen dieser Konflikte teurer kurieren zu müssen“³⁰. Durch prospektive Untersuchungen
 28 soll die akzeptanzorientierte Technikgestaltung herausfinden, welche Technik (einschließlich
 29 ihrer Risiken und sonstiger Nachteile) akzeptiert würde. „Insofern müssen die Ergebnisse von
 30 Einstellungs- und Akzeptanzforschung zweifelsohne ein nicht unbedeutender Teil von
 31 Sozialverträglichkeitsprüfungen sein; eine Rückbindung zum Meinungsklima ist
 32 unabdingbar“³¹.

33 Erfahrungen mit der mangelnden Prognostizier- oder Extrapolierbarkeit des
 34 Akzeptanzverhaltens sowie Probleme der Interpretation des Akzeptanzverhaltens führten

²⁶ Böhret, Carl (1988). Technikfolgen als Problem für die Politiker. In: C. Zöpel. Technikkontrolle in der Risikogesellschaft. Bonn

²⁷ Sennett, Richard (1998). The Corrosion of Character. New York. S. 10

²⁸ Müller, Michael; Hennicke, Peter (1994). Wohlstand durch Vermeiden. Darmstadt, S. 113 ff. Tim Jackson (2011) Wohlstand ohne Wachstum. München. S. 179 ff. Elinor Ostrom (2011): Was mehr wird, wenn wir teilen. München. S. 47 ff. Gerhard Scherhorn (2015): Wachstum oder Nachhaltigkeit. Erkelenz. S. 153 ff. D’Alisa, Giacomo et al. (Hrsg. 2016): Degrowth. Handbuch für eine neue Ära. München

²⁹ Deutscher Bundestag (2011): Schlussbericht der Enquete-Kommission Wachstum, Wohlstand, Lebensqualität. Berlin, S. 354. Und auch: Dolata, Ulrich; Werle, Raymund (Hrsg. 2007). Gesellschaft und die Macht der Technik. Frankfurt am Main

³⁰ Grunwald, Armin (2005): Zur Rolle von Akzeptanz und Akzeptabilität von Technik bei der Bewältigung von Technikkonflikten. Karlsruhe

³¹ Jaufmann, Dieter (1999): Technikakzeptanzforschung. In: Stephan Bröchler/Georg Simonis/Karsten Sundermann (Hrsg.): Handbuch Technikfolgenabschätzung. Berlin. Band 1. S. 220

1 jedoch zu einer prozeduralen Wende³². Danach geht es nicht um eine prospektive „Messung“
 2 und Extrapolation des Akzeptanzverhaltens, sondern um die Einbeziehung der von der
 3 Technikentwicklung Betroffenen (Konsumenten, Bürger, politische Parteien, Behörden,
 4 Verbände, soziale Bewegungen etc.) in die Entscheidungsprozesse. Die Differenz zwischen
 5 Entscheidern und den von der Entscheidung Betroffenen sollte auf diese Weise teilweise
 6 aufgehoben werden.

7 Deswegen sei in Technikkonflikten nicht das Konzept der faktischen Akzeptanz, sondern dass
 8 der *normativen Akzeptabilität* grundlegend: „Akzeptabilität ist ein normativer Begriff, der die
 9 Akzeptanz von risikobehafteten Optionen mittels rationaler Kriterien des Handelns unter
 10 Risikobedingungen festlegt“³³. Die Bewertung von Technik orientiert sich nicht „an faktischer
 11 Akzeptanz, sondern an der Akzeptabilität von Entscheidungen“³⁴. Das steht im Gegensatz zu
 12 kurzfristigen Trends und formuliert und rechtfertigt Akzeptabilitätsschwellen, die für
 13 jedermann zu gelten haben. Sie ergeben sich aus dem Leitziel der Nachhaltigkeit und damit aus
 14 einer dauerhaften Sozial- und Ökologieverträglichkeit.

15 Die Arbeit der Kommission leistet auf dieser Basis einen Beitrag, um nicht zu vertretende
 16 Gefahren frühzeitig zu erkennen und künftig möglichst zu vermeiden. Das
 17 Standortauswahlgesetz und der Beschluss des Bundestages stellen dafür die hohe Bedeutung
 18 von Evaluierung, Diskurs und Verständigung heraus, um zu einem neuen breiten
 19 gesellschaftlichen Konsens zu kommen. Die Kommission zeigt auf, dass sie aus den Fehlern
 20 des technischen Determinismus und einer unreflektierten Technikgläubigkeit gelernt hat. Denn
 21 das gehört zum „Drama des Fortschritts“: nicht jede technische Nutzung und ihre ökonomische
 22 Verwertung kann als Beitrag zu Fortschritt gesehen werden³⁵.

23

24 **10.3 Technikbewertung und Technikgestaltung**

25

26 Anfang der Siebzigerjahre setzte in Politik und Wirtschaft eine Debatte über eine
 27 Technikfolgenabschätzung (TA) ein und eine Institutionalisierung gefordert. Im Jahr 1973
 28 beantragte die CDU/CSU-Fraktion die Schaffung eines Amtes zur Bewertung technologischer
 29 Entwicklungen beim Deutschen Bundestag³⁶. Als Vorbild diente das Office of Technology
 30 Assesment (OTA) beim US-amerikanischen Kongress in Wasington. Damit sollte auch in der
 31 Bundesrepublik Deutschland systematischer über die Folgen des wissenschaftlich-technischen
 32 Wandels für die soziale und natürliche Umwelt nachgedacht werden.

33 Nach jahrelangen Auseinandersetzungen über das ob und wie einer solchen Einrichtung kam
 34 es am 14. März 1985 im Bundestag zur Einsetzung der Enquete-Kommission „Einschätzung
 35 und Bewertung von Technikfolgen. Gestaltung von Rahmenbedingungen der technischen
 36 Entwicklung“³⁷. 1987 nahm auch im Landtag von Nordrhein-Westfalen der neu gebildete
 37 Ausschuß Mensch und Technik seine Arbeit auf³⁸. Beide markierten den Versuch,

³² Simonis, Georg (1999): Sozialverträglichkeit. In: Stephan Bröchler/Georg Simonis/Karsten Sundermann (Hrsg.):
 Handbuch Technikfolgenabschätzung. Berlin. Band 1. S. 105 - 118

³³ Gethmann, Carl Friedrich/Thorsten Sander (1999): Rechtfertigungsdiskurse. In: Grunwald, Armin/Stephan Saupe (Hrsg.).
 Ethik der Technikgestaltung. Heidelberg. S. 117 - 151

³⁴ Grunwald, Armin (2008): Technik und Politikberatung. Frankfurt am Main

³⁵ Strasser, Johano (2015). Der reflexive Fortschritt. Manuskript. Berg/Berlin

³⁶ Deutscher Bundestag (1973). Drucksache 7/468. Bonn

³⁷ Deutscher Bundestag (1986). Bericht der Enquete-Kommission „Einschätzung und Bewertung von Technikfolgen“.
 Drucksache 10/5844. Bonn

³⁸ Landtag Nordrhein-Westfalen (1987). Sozialverträgliche Technikgestaltung. Drucksache 10/1471. Düsseldorf

1 Technologiefolgenabschätzung und Technikbewertung in der Legislative zu verankern³⁹. In der
 2 Folge wurde das „Büro für Technikfolgenabschätzung des Deutschen Bundestages“ (TAB)
 3 eingerichtet, das über den Ausschuß für Forschung und Bildung mit dem Parlament verbunden
 4 ist.

5 Das TAB, das am Forschungszentrum Karlsruhe angegliedert ist, berät den Deutschen
 6 Bundestag in forschungs- und technologiepolitischen Fragen. Es liefert Analysen und
 7 Gutachten. Seit 1990 wird das TAB vom Institut für Technikfolgenabschätzung und
 8 Systemanalyse (ITAS) des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) organisiert. Es kooperiert
 9 seit September 2013 mit dem Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung, dem Zentrum für
 10 Zukunftsforschung und Technologiebewertung sowie mit der VDI/VDE Innovation + Technik.
 11 Für das TAB initiieren die Fachausschüsse des Deutschen Bundestages über den federführenden
 12 Forschungsausschuss die Untersuchungsthemen, beraten die Ergebnisse und bereiten eine
 13 Debatte im Plenum vor. Die Ziele sind:

- 14 • die Potenziale neuer wissenschaftlich-technischer Entwicklungen zu analysieren und
 15 die damit verbundenen Chancen auszuloten;
- 16 • die gesellschaftliche, wirtschaftlichen und rechtlichen Rahmenbedingungen der
 17 Realisierung und Anwendung wissenschaftlich-technischer Entwicklungen zu
 18 untersuchen;
- 19 • ihre potenziellen Auswirkungen vorausschauend und umfassend zu analysieren, um die
 20 Chancen der Techniknutzung ebenso wie die Möglichkeiten zur Vermeidung oder
 21 Abmilderung ihrer Risiken aufzuzeigen;
- 22 • auf dieser Grundlage Handlungs- und Gestaltungsoptionen für die politischen
 23 Entscheidungsträger zu entwickeln.

24 Die Zahl der Ausschüsse, für die das TAB Untersuchungen durchführt, ist über die Jahre
 25 deutlich größer geworden. Anregungen kommen insbesondere aus den Bereichen Ernährung
 26 und Landwirtschaft, Wirtschaft und Energie sowie Umwelt und Naturschutz. Die
 27 Arbeitsergebnisse werden in Berichten an den Bundestag und anderen Publikationen
 28 dokumentiert. Einrichtungen dieser Art gibt es mittlerweile in den meisten europäischen
 29 Staaten.

30 Völlig neu war die Idee einer systematischen Beschäftigung mit dem technischen Wandel in
 31 Deutschland nicht. Schon 1921 kam es zur Gründung des Reichskuratoriums für
 32 Wirtschaftlichkeit in Industrie und Handwerk (RKW). Es verfolgte anfangs primär das
 33 Bestreben, die Technikentwicklung zu fördern und Produktionsweisen zu rationalisieren.
 34 Aufgrund der hohen Massenarbeitslosigkeit durch die Weltwirtschaftskrise rückten nach 1930
 35 auch Fragen der sozialen und gesundheitlichen Folgen der technisch-ökonomischen
 36 Entwicklung ins Zentrum⁴⁰. 1932 schlug der Verein Deutscher Ingenieure (VDI) die Gründung
 37 einer Kammer der Technik vor, zwei Jahre später legte der Volkswirt Werner Sombart den
 38 Entwurf für einen Obersten Kulturrat vor. Beide Initiativen suchten nach einer systematischen
 39 Techniksteuerung, aufgeteilt zwischen Staat, Wissenschaft und Wirtschaft. Tatsächlich setzte

³⁹ Mai, Manfred (1999). Technikfolgenabschätzung in Parlament und Regierung. In: Stephan Bröchler/Georg Simonis/Karsten Sundermann (Hrsg.): Handbuch Technikfolgenabschätzung. Berlin. Band 1, S. 343

⁴⁰ Ropohl, Günter; Schuchardt, Wilgart; Wolf, Rainer (1990). Schlüsseltexte zur Technikbewertung. Dortmund

1 sich eine bis heute fortbestehende Arbeitsteilung zwischen technischer Normung und
2 staatlicher Rahmensetzung durch⁴¹.

3 Die in den Siebzigerjahren wieder aufkommende Diskussion über Technikfolgen und
4 Technikgestaltung war nicht nur ein Reflex auf technische Risiken, sondern auch auf die
5 Forderung nach einer Humanisierung der Arbeitswelt und die Kontroversen über
6 einzuschlagende Technikpfade⁴². Zu dieser Zeit begann auch die ökologische Debatte,
7 angestoßen durch das 1962 erschene Buch von Rachel Carson „Der stille Frühling“⁴³ und 1963
8 das von Jane Jacobs „Aufstieg und Verfall großer amerikanischer Städte“⁴⁴.

9 Die Definition der Technikfolgenabschätzung lieferte die VDI-Richtlinie 3780 von 1991. Das
10 Ziel „allen technischen Handels (soll) sein, die menschlichen Lebensmöglichkeiten durch die
11 Entwicklung und sinnvolle Anwendung technischer Mittel zu sichern und zu verbessern“⁴⁵.
12 Technikbewertung wurde definiert als ein „planmäßiges, systematisches und organisiertes
13 Vorgehen, das den Stand einer Technik und ihre Entwicklungsmöglichkeiten analysiert,
14 unmittelbare und mittelbare technische, wirtschaftliche, gesundheitliche, ökologische, humane,
15 soziale und andere Folgen dieser Technik und möglicher Alternativen abschätzt und aufgrund
16 definierter Ziele und Werte diese Folgen bewertet.“

17 Im Zentrum steht die Risikoforschung und -bewertung in Abwägung mit den erwarteten
18 Vorteilen und Nutzen neuer Technologien, insbesondere im Licht neuer sozialer und
19 ökologischer Anforderungen an die Ausgestaltung technischer Prozesse. Frühere Modelle der
20 Risikoforschung gingen noch von einer Problembetrachtung und -bearbeitung aus der
21 Perspektive einer ökonomisch-technischen Optimierung aus. Die „Verträglichkeit der Technik
22 mit der sozialen und natürlichen Mitwelt“⁴⁶ (Klaus-Michael Meyer Abich) blieb dagegen noch
23 weitgehend ausgeblendet.

24 Technikbewertung, Technikfolgenabschätzung⁴⁷ und Technikgestaltung wurden in den letzten
25 Jahren weiterentwickelt und haben deutlich mehr Akzeptanz gefunden, etwa in nationalen und
26 europäischen Programmen der Forschungsförderung, im DIN und in der Deutschen Akademie
27 der Technikwissenschaften. Sie könnten einen wichtigen Beitrag für eine nachhaltige
28 Entwicklung in Wirtschaft und Gesellschaft leisten. Voraussetzungen sind dafür eine
29 umfassende Informationen und Kommunikation, aktive und offene Beteiligungsformen,
30 Gleichheit bei den gesellschaftlichen Gruppen sowie Gleichwertigkeit von Expertenwissen und
31 lokalem Erfahrungswissen.

32

33 **10.4 Beispiel: Energiewende**

34

35 Der politische Ausgangspunkt für die Arbeit der Kommission ist der Ausstieg aus der
36 Atomenergie⁴⁸. Eng damit verbunden ist die Energiewende, die aktuell die wichtigste Aufgabe

⁴¹ Dierkes, Meinolf; Knie, Andreas; Wagner, Peter (1988). Die Diskussion über das Verhältnis von Technik und Politik in der Weimarer Republik. In: Leviathan, Heft 1/1988. Berlin

⁴² Ropohl, Günter/Wilgart Schuchardt/Rainer Wolf (1990): a.a.o.

⁴³ Carson, Rachel (1962): Silent Spring. Boston/New York

⁴⁴ Jacobs, Jane (1963): Tod und Leben großer amerikanischer Städte. Berlin

⁴⁵ Verein Deutscher Ingenieure (1991): Richtlinie 3780. Düsseldorf

⁴⁶ Meyer-Abich, Klaus-Michael (1999). Akzeptabilität von Techniken. In: Stephan Bröchler/Georg Simonis/Karsten Sundermann (Hrsg.). Handbuch Technikfolgenabschätzung. Berlin. Band 1, S. 310 ff.

⁴⁷ Grunwald, Armin (2010). Technikfolgenabschätzung – eine Einführung. Berlin

⁴⁸ Am 30. Juni 2012 verabschiedete der Deutsche Bundestag mit großer Mehrheit in allen Fraktionen den Atomausstieg bis zum Jahr 2022

1 der Technikgestaltung ist. Auch sie zeigt, dass die Herausforderungen weit über technische
2 Fragen hinausgehen.

3 Die Energiewende muss ein Generationenvertrag sein, der künftige Gefahren berücksichtigt.
4 Sie muss die Neuordnung der Energieversorgung so gestalten und finanzieren, dass die Risiken
5 für künftige Generationen angesichts des nuklearen Brennstoffkreislaufs, des Klimawandels
6 und der Importabhängigkeit vermindert werden. Für die Energiewende gibt es kein historisches
7 Beispiel, aber sie kann zum positiven Vorbild für die sozial-ökologische Gestaltbarkeit der
8 modernen Industriegesellschaft werden, die weltweit ausstrahlt.

9 Bereits 1975 entwickelte Amory Lovins die Idee des Soft Energy Path⁴⁹, 1980 legte das Öko-
10 Institut die erste Studie „Energiewende für Wachstum und Wohlstand ohne Erdöl und Uran“
11 vor⁵⁰. Dieses Szenario wurde zur Grundlage des Pfads 4 der Enquete-Kommission Zukünftige
12 Kernenergie-Politik des Deutschen Bundestages⁵¹. Darin wurde der Energieverbrauch nicht an
13 das Wirtschaftswachstum gekoppelt. Die darauf aufbauende zweite Studie des Öko-Instituts
14 demonstrierte 1985 die Machbarkeit des möglichen Umbaus⁵², der in Ziel und Weg 1990 in den
15 Empfehlungen der Klima-Enquete des Deutschen Bundestags eine breite Zustimmung fand.
16 Der Kabinettsbeschluss von 1991 zum nationalen Klimaschutz baute auf eine langfristige
17 Verbindung von Einsparen, Effizienzsteigerung und Erneuerbaren Energien auf.

18 Die Energiewende, wie sie sich heute darstellt, fußt somit auf jahrzehntelangen Vorarbeiten
19 und Debatten. Weil sie weit mehr als ein technisch-ökonomisches Projekt ist, müssen sich
20 Politik und Öffentlichkeit der Tragweite der Veränderungen ebenso bewusst sein wie den
21 Herausforderungen des schwierigen und längerfristigen Umbaus, zumal oft ein zu einfaches
22 Bild vom Energiesystem und seiner Transformation besteht: „Das Energiesystem arbeitet nicht
23 „im Hintergrund“, sondern ist vielfältig mit der Gesellschaft also mit uns – verbunden“⁵³. Die
24 Energiewende ist keine Aufgabe allein für Ingenieure und Manager, sondern muss zu einem
25 Gemeinschaftswerk werden⁵⁴.

26 Prinzipien wie Lernfähigkeit, Transparenz und demokratischer Diskurs haben eine hohe
27 Bedeutung für den Erfolg einer Energiewende⁵⁵. Einen Masterplan zur Umsetzung gibt es
28 allerdings nicht, die Energiewende braucht ein lernendes Vorgehen für eine nachhaltige
29 Energieversorgung. Dass in diesem Prozess gelegentlich Umwege gemacht werden und auch
30 Fehleinschätzungen vorkommen, dürfte nicht vermeidbar sein. Entscheidend ist aber, sie
31 frühzeitig zu erkennen und Schlussfolgerungen daraus zu ziehen⁵⁶.

32 Atomausstieg und Energiewende sind wichtige Grundlagen, auf denen die Arbeit der
33 Kommission aufbaut. Sie sind ein wichtiger Teil der Verständigung und Vertrauensbildung auf
34 dem Weg hin zu einer nachhaltigen Entwicklung⁵⁷, die unser Land auch braucht, soll es zu einer
35 möglichst sicheren Verwahrung radioaktiver Abfälle kommen.

⁴⁹ Lovins, Amory (1997). *Soft Energy Paths*. New York

⁵⁰ Krause, Florentin; Bossel, Hartmut; Müller-Reißmann, Karl-Friedrich (1980). *Energiewende. Wachstum und Wohlstand ohne Erdöl und Uran*. Frankfurt am Main

⁵¹ Deutscher Bundestag (1982). *Zwischenbericht der Enquete-Kommission Zukünftige Kernenergie-Politik*. Bonn

⁵² Hennicke, Peter; Johnson, Peter; Kohler, Stephan ; Seifried, Dieter (1985): *Die Energiewende ist möglich*. Frankfurt am Main

⁵³ Grunwald, Armin (2016). *Warum die Energiewende so schwer ist*. Manuskript.

⁵⁴ Bartosch, Ulrich; Hennicke, Peter; Weiger, Hubert (Hrsg. 2014). *Gemeinschaftsprojekt Energiewende*. München. S 43 ff

⁵⁵ Renn, Ortwin (Hrsg. 2015). *Aspekte der Energiewende aus sozialwissenschaftlicher Perspektive*. München

⁵⁶ acatech/Leopoldina/Akademieunion (Hrsg.) *Auf dem Weg in ein nachhaltiges Energiesystem. Über acatech*

⁵⁷ Grunwald, Armin (2013). *Mit Energie zur nachhaltigen Entwicklung*. In: Kai Mitschele/Sabine Scharff (Hrsg.): *Werkbegriff Nachhaltigkeit. Resonanz eines Leitbilds*. Bielefeld. S. 95 - 112

1

2 **10.5 Schlussfolgerungen in Politik und Gesellschaft**

3

4 Die Kommission Lagerung hochradioaktiver Abfallstoffe regt an, dass der Bundestag die
5 Institutionen der Technikfolgenbewertung und Technikgestaltung, insbesondere das Büro für
6 Technikfolgenabschätzung (TAB), stärkt und ihnen mehr Gewicht in der öffentlichen Debatte
7 und in der politisch-parlamentarischen Entscheidungsbildung gibt. Sie haben die wichtige
8 Aufgabe, die Voraussetzungen und Rahmensetzungen für eine reflexive Modernisierung
9 politischer, wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Entscheidungen zu verbessern.

10 Vor allem der Deutsche Bundestag kann seiner Rolle als reflexives Organ gesellschaftlicher
11 Modernisierungsprozesse besser gerecht werden. Die Kommission regt an, dass einmal jährlich
12 im Deutschen Bundestag eine Debatte über ein jeweils festzulegendes Schwerpunktthema über
13 die Anforderungen und Folgen der Wissenschaftsgesellschaft stattfindet.

14 Die Leitidee der Nachhaltigkeit erfordert, insbesondere einer ganzheitlichen und längerfristigen
15 Bewertung komplexer Entscheidungen und Prozesse mehr Zeit einzuräumen. Nur dann können
16 die Menschen selbst entscheiden, das von Technik getriebene Leben auch zu entschleunigen
17 und sich bewusst für mehr Lebensqualität zu entscheiden. Selbstreflektierte Entscheidungen
18 sind nicht nur persönlich bereichernd, sondern auch die nahe liegende und vernünftige Lösung
19 für viele gesellschaftliche und ökologische Probleme⁵⁸. Dafür sollte auch die
20 Nachhaltigkeitsprüfung in der Politik ausgebaut werden.

21 Dafür wäre es gut, wenn den Arbeiten des TAB mehr Zeit und Aufmerksamkeit in der
22 politischen und öffentlichen Debatte eingeräumt werden. Zudem sollte das TAB in seiner
23 Arbeit, wie dies auch die Endlagerkommission macht, den Bürgerinnen und Bürger mehr
24 Beteiligung einräumen. Dabei sollten auch Kritiker technischer Entwicklungen aus der
25 Wissenschaft sowie aus gesellschaftlichen Verbänden und sozial-ökologischen Bewegungen
26 einbezogen werden. Die Kommission bittet die Politik zu überlegen, ob das TAB oder
27 vergleichbare institutionen gestärkt werden können. Das wären Investitionen in die Zukunft,
28 die hohe Folgekosten vermeiden können.

⁵⁸ Vogt, Markus (2009). Prinzip Nachhaltigkeit. Ein Entwurf auf theologisch-ethischer Perspektive. München