

*ETH Zürich*

Studiengang Umweltnaturwissenschaften

Sommersemester 2005

**Methoden der Umweltbewertung  
technischer Systeme**

Teil 3

**Technology Assessment**

Georg Hörning

Kontakt:

Dr. Georg Hörning  
TechAssess  
Zöpfstr. 25  
82362 Weilheim  
Deutschland

[techasses@web.de](mailto:techasses@web.de)

## Inhaltsübersicht

<b>TECHNOLOGY ASSESSMENT .....</b>	<b>5</b>
<b>1 Kontext von TA .....</b>	<b>6</b>
1.1 Positionen.....	6
1.2 Das gesellschaftliche Umfeld für TA.....	16
1.3 Technology Assessment als Institution.....	19
1.3.1 Institutionalisierung parlamentarischer TA.....	19
1.3.2 Einige TA-Einrichtungen im Überblick.....	20
1.3.3 Modelle parlamentarischen TA.....	23
1.3.4 Zentrum für Technologiefolgen-Abschätzung .....	24
1.3.5 TA und Partizipation.....	25
1.4 TA als Ausdruck politischer Kultur .....	27
<b>2 Beispiele: TA-Projekte zur Energiedebatte.....</b>	<b>29</b>
2.1 TA-Akademie: Bürgerforen ‚Klimaverträgliche Energieversorgung‘ .....	29
2.2 TA-Akademie: Fokusgruppen Fusionsenergie .....	34
2.3 Zentrum für TA: PubliForum “Strom und Gesellschaft” .....	39
2.4 Zentrum für TA: Review-Study “Fortgeschrittene Nuklearsysteme” .....	43
<b>3 Methoden für TA-Projekte .....</b>	<b>46</b>
3.1 Bewertungsverfahren.....	46
3.2 Dialogverfahren.....	48
<b>4 TA in Unternehmungen.....</b>	<b>51</b>
4.1 VDI-Richtlinie 3780: Technikbewertung – Begriffe und Grundlagen .....	53
4.2 Beispiele .....	55
<b>5 Statt eines Fazits .....</b>	<b>56</b>
<b>6 Literatur.....</b>	<b>58</b>
Hinweise zum Selbststudium des Scripts zur Prüfungsvorbereitung.....	60

*Haben die Übel des Totalitarismus, die ohne Vorläufer sind, "unsere Kategorien des politischen Denkens und unsere Maßstäbe für das moralische Urteil eindeutig gesprengt", wie Hannah Arendt sagt? Leben "wir" in einer verkehrten Welt, einer Welt, in der wir unseren Weg nicht dadurch finden, daß wir an den Regeln dessen, was ein Gemeinsinn war, festhalten? Ich frage mich, woher es kommen mag, daß immer schon, aber heutzutage im Übermaß, das Maß, das Regelhafte, die richtige Sprache, der richtige Gemeinsinn in einer Vergangenheit gesucht wird: wo eben alles richtiger war oder ganz richtig, als ob es jemals eine menschliche Welt gegeben habe, in der das Richtige vorgekommen sei.*

\*

*Ist das nicht schrecklich liebenswert gedacht, seufzt die Falsche, sie würde das alles nur zu gerne unterschreiben, könnte sie daran glauben, daß es einmal so - mit Worten dieser Denkerin gedreht – einen Gemeinsinn gegeben habe. Daran aber könne ein Falscher nie glauben. Es liege nichts Richtiges vor in der Geschichte und also auch nichts vor uns, das mit uns falsch geworden wäre, und immer schon habe nur einer diese Welt verstanden, der sie verkehrt angeschaut habe und richtig erklärt, wenn er von ihr verkehrt sprach. Und von einem Anwachsen der Sinnlosigkeit im 20. Jahrhundert könne man deshalb nicht reden – jedenfalls nicht als Falscher – , weil es bisher noch keinen Sinn gab. Der wurde zwar gegeben. Aber seien jene nicht selber schuld daran gewesen, die nahmen? Sei es aber ein Unglück, von einem verlorenen Sinn zu sprechen, weil es allein Sinn gibt: ohne ihn auskommen zu müssen?*

# Technology Assessment (TA)

Die tatsächlichen Wirkungen von Handlungen oder Entscheidungen sind nicht notwendigerweise die gewollten. Das Abwägen möglicher Neben- oder Fernfolgen im Vorfeld kann böses Erwachen vermeiden helfen. Dies ist das Arbeitsgebiet von „Technology Assessment“. Der Versuch eine passende deutsche Übersetzungen zu finden, hat zu einer babylonischen Begriffsvielfalt geführt: Technikfolgenabschätzung, Technologiefolgenabschätzung, Technikbewertung, Technikfolgenbewertung. Meist wird einer der beiden ersten Begriffe verwandt, da mit diesen das Kürzel TA beibehalten werden kann. Sie sind aber insofern unzutreffend, da das in ‚assessment‘ eingeschlossene ‚Werten‘ verloren geht. Daher wird im folgenden das Fremdwort gebraucht und der englische Begriff „Technology Assessment“ verwandt.

*"Der Wortgebrauch ist nach wie vor schwankend. Der Grundgedanke der T[technikbewertung] besteht darin, die Konsequenzen technischer Innovationen zu prognostizieren (abzuschätzen) und darüber hinaus ihre Wünschbarkeit zu beurteilen, d. h. sie zu bewerten, so dass die technische Entwicklung in eine 'humane', 'vernünftige', 'ökologische' Richtung gelenkt wird. ... Die gegen das unbeschränkte technische Machbarkeitsdenken gerichtete Konzeption der T[technikbewertung] ... ist ein unerlässliches Instrument zur Aufklärung und zur Förderung des öffentlichen Diskurses, um anderenfalls unthematized und damit verborgen bleibende Motive und Zielsetzungen deutlich zu machen ..."*<sup>1</sup>

Geläufige Systematisierungen von TA beziehen sich auf die Vorgehensweise sowie auf den Durchführungszeitpunkt: Wird eine Technik – beispielsweise die der Brennstoffzelle – betrachtet, handelt es sich um ein **technikinduziertes** TA. Wird dagegen von einer Problemstellung ausgegangen, die mittels Technik gelöst werden soll, ist die TA-Untersuchung **problemorientiert** – „Alternative Antriebssysteme für den Individualverkehr“ wäre ein möglicher Titel. Abhängig davon, ob die betrachtete Technik bereits eingeführt ist, so dass Forschung und Entwicklung weitgehend abgeschlossen sind, oder ob sich eine Technik noch in der Entwicklung und Erprobung befindet, kann **reaktives** und **innovatives** TA unterschieden werden. Innovatives TA hat die Chance, auf die Entwicklungsrichtung und damit auf die Ausgestaltung einer Technik Einfluss zu nehmen. Reaktives TA beschäftigt sich mit den Folgewirkungen – meist den unerwünschten. Sie kann verschiedene technische Lösungen vergleichen und damit Prioritäten in deren Anwendung empfehlen oder Änderungen der Rahmenbedingungen vorschlagen.

Technology Assessment geht über das Identifizieren und Quantifizieren einzelner Technikfolgen hinaus. Es zielt darauf ab,

- die Bedingungen und die möglichen Auswirkungen systematisch und möglichst breit zu erforschen und zu bewerten,
- gesellschaftliche Konflikte, die durch den Technikeinsatz entstehen können, zu identifizieren und zu bearbeiten und
- Möglichkeiten aufzuzeigen und zu beurteilen, worin Techniken verbessert bzw. die Vorgaben für ihre Anwendung verändert werden könnten.

TA soll mögliche blinde Flecken einer Diskussion um Technik und Technikeinsatz aufzeigen (Folgenforschung), allenfalls vernachlässigte Perspektiven oder Gruppen wahrnehmbar machen (Beteiligung, Empowerment) sowie Plattformen bieten, die konstruktive Diskurse und Erörterungen über Technik ermöglichen (Dialogverfahren).

---

<sup>1</sup> Rapp, Friedrich: 'Technikfolgenbewertung'. in: Ritter, Joachim; Gründer, Konrad (Hrsg.): *Historisches Wörterbuch der Philosophie*, Band 10, Sp. 953

# 1 Kontext von TA

## LERNZIELE

- Einbetten des TA ins gesellschaftliche Umfeld
- Erkennen, was zur Gründung von TA-Institutionen führte
- Kennenlernen verschiedener TA-Institutionen
- Unterscheiden der Rollen von Wissenschaft, Politik und Interessengruppen
- Reflexion des Prozesses der Technikentstehung

## 1.1 Positionen

### HINWEIS

Die folgenden wissenschaftlichen und literarischen Texte sollen die Inhalte der Kapitel 1.2 bis 4 vorbereiten und motivieren. Sie skizzieren das Terrain in dem Technology Assessment entstand und in dem es agiert. Die Texte unter 1.1 sind Hintergrundinformationen und nicht Bestandteil der Prüfung.

### Fragen zu den Texten

- Text I bis IX: 1. Welches Problem, welche Veränderung wird skizziert?  
 2. Wird eine Lösung angedeutet – falls ja: Welche?  
 3. Welche Meinung haben Sie dazu?

Text Ia: Halten Sie das vorgestellte Modell für realisierbar und für wünschenswert?

Text Ib: Nutzen „Päpste“?

Text II: Ist Technik ein „an sich neutraler Weg zu beliebigen Vorhaben“?

Text III: Sind „Sicherheit gegen zukünftige Gefahren“ und „vorausschauendes Risikomanagement“ eine Lösung?

Text IV: Was erwidern Sie auf Walter Faber's Ansichten von Technik?

Text V: Stimmen Sie dem Satz „Technik ist das Schicksal“ zu?

Text VI: Sollten Volksentscheide und Parlamente abgeschafft werden?

Text VII: Auf welche verschiedenen Arten wird das Problem „Verantwortung“ gelöst?

Text VIII: Machen Schutzvorrichtungen „Technik“ sicherer?

Text IX: Wer sollte über technische Investitionen entscheiden?

**Text I: Zur Revision des Bacon-Projektes. Technikbewertung als öffentliche Angelegenheit<sup>2</sup>**

Eine frühe Antwort auf die Frage nach der Beherrschbarkeit des wissenschaftlich-technischen Fortschritts findet sich bereits im Jahre 1624 bei Francis Bacon in seinem Zukunftsroman ‚Nova Atlantis‘. Ein Wissenschaftsstaat wird vorgestellt – beileibe keine Demokratie, sondern eine Enklave der fürsorglichen Entmündigung ... . Wissenschaft und Politik sind in dieser Utopie eins geworden. Die gesamtgesellschaftliche Verantwortung obliegt neun Wissenschaftlergruppen des ‚Hauses Salomons‘. Diese ... machen unter sich aus, was wünschenswert ist und was nicht. Zwar ist ihnen ... ‚jeder Betrug und jede Lüge verhaßt‘, daher ist auch den Mitgliedern des Hauses Salomons „ ... bei Ehren- und Geldstrafen untersagt, natürliche Tatsachen in lügenhafter Aufmachung zu verkünden; nur eine reine ungeschminkte ... Darstellung darf gegeben werden“. ... So leben dann die Nichtwissenschaftler dieser Gesellschaft in glücklicher Unmündigkeit, sie bewohnen ein unentrinnbares Laboratorium. ... Was den *Physikern* Dürrenmatts nicht gelang, gelingt dort: *„Wir haben die Gewohnheit, uns genau zu überlegen, ob sich ein von uns angestellter Versuch oder eine von uns herausgebrachte Entdeckung zur allgemeinen Bekanntgabe eignet oder nicht. Wir haben uns sogar eidlich verpflichtet, das geheimzuhalten, was auf Grund eines gemeinsamen Beschlusses geheimgehalten werden soll. Wir dürfen zwar zuweilen mit allgemeiner Zustimmung dem Könige oder dem Senat gewisse Einzelheiten mitteilen; aber vieles behalten wir nur zu unserer eigenen Kenntnis zurück.“* Dem wissenschaftlichen Diskurs, in dem sich die utopische Gesellschaft der Nova Atlantis orientiert, korrespondiert ein minimalistisches Verständnis der Rechte auf politische und private Selbstbestimmung, das reicht bis zur Wahl des Ehepartners, wo eine wissenschaftliche Astrologie mehr als nur hilfreich zur Seite steht. Selbst Senat oder König dürfen nur bedingt teilhaben an den geheimen Riten dieser Wissenschafts-Priesterschaft, die das Wesen dieser Gesellschaft bestimmt und den Menschen nach ihrem Bilde gestaltet. An die Stelle von Kirche und Staat ist Wissenschaft getreten ...

**Text Ib: Das Streiflicht<sup>3</sup>**

(SZ) Päpste, soweit das Auge reicht, und manche regieren schon länger als zwanzig Jahre. So der berühmte Literaturpapst aus Frankfurt am Main, so auch der hierorts tätige Kritikerpapst, welche beiden freilich nicht Papst heißen mögen – nicht etwa, weil dann ein Schisma zwischen ihnen bestünde, sondern weil “es im Bereich der Kritik keine Unfehlbarkeit gibt”, wie der Literaturpapst mit durchschaubarer Bescheidenheit anmerkt. Als ob es darauf ankäme, daß Päpste tatsächlich unfehlbar sind. Entscheidend ist, wenigstens das könnten die anderen Päpste von ihrem römischen Vorbild lernen, vielmehr allein der Glaube. Glauben kann man nur, was man nicht weiß, und das bedeutet umgekehrt: Die Zunahme der Päpste in dieser Welt hat auch etwas mit der Abnahme unseres Wissens zu tun. Wie, was, Abnahme des Wissens? Wo sich doch ... der Gesamtbestand des menschlichen Wissens immer geschwinder vermehrt? Gerade da liegt das Problem: Selbst auf die einfachsten Fragen, die das Leben an uns Menschen heranträgt, gibt es heute derartig komplexe Antworten, daß sich in Wahrheit keiner mehr auskennt. “Totale Information führt zu totaler Desinformation”, weiß der als Vornamenpapst bekannt gewordene Sprachwissenschaftler Wilfried Seibicke aus Heidelberg, weswegen es “einfach dem Bedürfnis der Leute entspricht”, einer unfehlbaren Instanz zu vertrauen. Allerdings tun auch Päpste heute gut daran, sich zu spezialisieren ... . So erklärt inzwischen ein Papst den anderen, was leider bedeutet: Auch auf dem Gebiet der Papstkunde wächst die Unübersichtlichkeit. Bei *Fokus*, so ist zu hören, wird derzeit fieberhaft an einer einschlägigen Liste gearbeitet: Die 300 besten Päpste – alle Namen, alle Dogmen, alle Telefonnummern! Fehlen wird dabei vermutlich nur Karol Wojtyla aus Krakau, der unter dem Namen Johannes Paul II. als eine Art katholischer Religionspapst bekannt wurde. Papst ist eben nicht gleich Papst: Während die Abwasser-, Literatur- und Vornamenpäpste von allen außer von sich selbst als unfehlbar betrachtet werden, verhält es sich mit Johannes Paul gerade umgekehrt. Trotzdem neigen wir dazu, uns auf seine Seite zu schlagen. Wer Wahrheiten verkünde, schreibt Johannes Paul in seiner eben erschienenen Enzyklika “Glaube und Vernunft”, dürfe das nur in dem Bewußtsein tun, daß jede erreichte Wahrheit immer nur eine Etappe auf dem Weg zu ganzen Wahrheit ist. Jemand, der das weiß, kann zumindest nicht ganz un-unfehlbar sein.

<sup>2</sup> aus: Nennen, Heinz-Ulrich (Hrsg.): *Diskurs. Begriff und Realisierung*. Würzburg 2000, S. 305 - 361, S. 305f (gekürzt)

<sup>3</sup> Süddeutsche Zeitung 17./18. Oktober 1998, Seite 1 (gekürzt)

**Text II:** Heinz-Ulrich Nennen

**Zwischen den Stühlen: Notizen zur Technikfolgenabschätzung im Spannungsfeld zwischen Wissenschaft, Politik, Wirtschaft und Öffentlichkeit<sup>4</sup>**

Wir können mehr herstellen, als wir uns vorstellen können, so lautet ein viel zitierter Gedanke von Günther Anders. Seine Anklage richtete sich gegen eine Gesellschaft, welche zwar in technischer Hinsicht immer mächtiger wird, in moralischer Hinsicht aber nicht gleichermaßen im Fortschritt begriffen ist. ... Erkenntnisse aus Technologie und Wissenschaften sind ... immer weniger einzig und allein das Produkt genialer Einzelner. Appelle an das Verantwortungsbewußtsein der Forscher können auch beim besten Willen des Einzelnen daher kaum noch die umfassende Verantwortung fordern. ... Was wir im persönlichen Umgang von anderen Menschen erwarten, die individuelle Fähigkeit, Wirkungen und Folgen und ganz besonders auch unkalkulierbare Risiken, Konsequenzen und (Neben-)Folgen vorhersehen zu können, wird gemeinhin einfach unterstellt. Andernfalls würde im Nachhinein ‚mangelnde Zurechnungsfähigkeit‘ attestiert und das Recht auf Initiative wäre verwirkt. ... Handlungen werden mit Personen, Personen wiederum mit Handlungen identifiziert und beurteilt. Als Ausdruck alltäglicher aber dennoch differenzierender Rechtsempfindung ist dann von Fahrlässigkeit, Verantwortungslosigkeit, von Pflichtvergessenheit die Rede. Die Fähigkeit zur Vor(aus)sicht, auf der Grundlage einer zureichenden Lebenserfahrung die Entwicklungspotentiale einer Handlungsinitiative vorhersehen zu können, wird somit einfach unterstellt; ... Die Initiative zu ergreifen bedeutet Handeln, Handeln bedeutet, einen Anfang machen, und zwar einen bestimmten Anfang, denn zwischen unterschiedlichen Alternativen muß zuvor eine der Optionen ausgewählt worden sein. ... Die Vielfalt der Handlungsmöglichkeiten wird eingeschränkt nach Maßgabe des jeweiligen soziokulturellen Umfeldes; Traditionen, Normen, Riten, Wertvorstellungen und festgefügte Orientierungsweisen können die Bedingung für potentielle Möglichkeiten ausgesprochen eng begrenzen.

Viele solcher Restriktionen wurden allerdings im Verlauf der Moderne außer Kraft gesetzt, einzelne Funktionsbereiche wurden isoliert, gegeneinander abgegrenzt und die vormaligen Vermittlungsverhältnisse sind mitunter kaum noch spürbar. ... Eine epochenübergreifende Grundfunktion von Kultur und Politik läßt sich vor diesem Hintergrund darstellen, es handelt sich um die Aufgabe ‚Zukunft zu sichern‘. ... Kontingenzeinbrüche (Anm. des Verf.: Kontingenz = Nichtnotwendigkeit, das Auch-Anders-Sein-Können) erfolgreich abzuwehren, historische Entwicklungsmöglichkeiten zu unterminieren, stattdessen traditionelle Orientierungs- und Ordnungsgefüge immer wieder zu ‚erneuern‘, und zuletzt dadurch die Veränderungspotentiale von Geschichte selbst auf ein genehmes Maß zu minimieren, um nur ausgewählte Veränderungsprozesse zulassen zu müssen, darin liegt oder lag das vormalige Rezept der ‚Zukunftssicherung‘. ...

In ihrem programmatischen Selbstverständnis versteht sich die Moderne dagegen als Prozeß permanenten Wandels und insofern ist sie ohne Vorbild, geprägt vom Geist, der stets verneint. Damit steigen allerdings die Anforderungen an Politik, soll sie weiterhin auch unter diesen Umständen noch Zukunft sichern. Wo nichts geringeres als die ‚Gestaltung des Fortschritts‘ erwartet werden muß, mit dem Ziel, ... Zukunft bewußt zu gestalten ... Das vormalige Vertrauen in das programmatische Selbstverständnis der Moderne war ursprünglich getragen von einem fast unstrittigen Glauben an ‚den‘ Fortschritt ... Der technische Fortschritt sollte, so der Glaubensgrundsatz, dem freien Spiel innovativer Kräfte überlassen werden: Wie nach einem geheimen Plan, in bewußter Analogie zur Naturgeschichte, ließe sich vom technischen Fortschritt der damit einhergehende Prozeß einer ‚Höherentwicklung‘ der Kultur insgesamt erwarten. Allenfalls Sicherheitstechnologien wurden bereits im 19. Jahrhundert entwickelt, hinsichtlich der Wahl von Mitteln, Zielen und Zwecken galt Technik jedoch für lange Zeit als an-sich neutraler Weg zu beliebigen Vorhaben.

---

<sup>4</sup> aus: Nennen, Heinz-Ulrich: *Zwischen den Stühlen: Notizen zur Technikfolgenabschätzung im Spannungsfeld zwischen Wissenschaft, Politik, Wirtschaft und Öffentlichkeit*. in: Wienhöfer, Elmar (Hrsg.): *Bürgerforen als Verfahren der Technikfolgenbewertung*. Akademie für Technikfolgenabschätzung, Stuttgart 1996, S. 17ff

**Text III:** Ortwin Renn

### **Wahrnehmung und Verdrängung technischer Risiken<sup>5</sup>**

Kennzeichnend für die gesellschaftliche Bewältigung der Risikoproblematik ist die selektive Auswahl von Risiken, in denen sich das Unbehagen ... manifestiert. Gesellschaftliche Konflikte haben allgemeine Ursachen und bedingen allgemeingültige Konsequenzen, aber sie entzünden sich an konkreten Objekten oder Themen. Im Streit um Risiken ist es vor allem die Kernenergie, die Großchemie und die Gentechnik, an denen sich auch symbolisch die Konflikte um die gesellschaftliche Bewältigung von Risiken entladen haben. Obwohl Gefährdungen der menschlichen Gesundheit und der Umwelt durch natürliche oder technische Ereignisse zu allen Zeiten bestanden haben, ist Risiko erst in jüngster Zeit zu einem öffentlichen Thema geworden. Die Neuartigkeit des Themas "Risiko" ist auf vier Faktoren zurückzuführen:

- 1) Zu allen Zeiten haben Menschen Vorsorge gegen Gefahren getroffen. Der Mangel an ... Wissen führte sie aber dazu, negative Ereignisse weniger als Resultate ihres eigenen ... Verhaltens, sondern sie vielmehr als "gottgegebene Strafe" oder Schicksalsschläge anzusehen. Mit der Zunahme des Wissens um kausale Wirkungsketten, verfügt die Gesellschaft über Instrumente und Institutionen, um negative Ereignisse und ihre Folgen vor auszusehen (*Antizipation*) und entsprechende Gegenmaßnahmen zu entwerfen bzw. durchzuführen. Gleichzeitig wächst damit der moralische Anspruch, Risikovorsorge zu treffen, um negative Ereignisse auszuschließen oder zu begrenzen.
- 2) Mit den Errungenschaften der Technik, Medizin und Hygiene hat sich der relative Anteil naturgegebener Gefahren (wie etwa Infektionskrankheiten) verringert und der *Anteil zivilisatorischer Risiken* (durch Technik, Ernährung oder Freizeitaktivitäten) *erhöht*. Unfälle im Straßenverkehr, Krebserkrankungen durch Rauchen, ungesunde Lebensweise und Umweltbelastungen gelten heute als dominante, individuelle Risikofaktoren in modernen Industriegesellschaften.
- 3) Die Evolution der Technik ist in weiten Bereichen durch eine Tendenz zur *Erhöhung des Katastrophenpotentials bei gleichzeitiger Reduzierung der Eintrittswahrscheinlichkeit* für das Eintreten eines solchen Falles gekennzeichnet. Die Möglichkeit großer Katastrophen, so gering auch ihre Wahrscheinlichkeit sein mag, wird bewußt in Kauf genommen, um einerseits die individuelle Schadenswahrscheinlichkeit gering zu halten, andererseits wirtschaftliche Vorteile in Form von Skaleneffekten zu nutzen. Die Erhöhung des Katastrophenpotentials bei gleichzeitiger Verringerung des individuellen Schadensrisikos verlangt kollektive Entscheidungsprozesse (im Gegensatz zur persönlichen Entscheidung, ein Risiko in Kauf zu nehmen) und damit besondere Berücksichtigung der Verteilungswirkungen von Risiken.
- 4) Der individuelle Grenznutzen *ökonomischen Wohlstandes* ist im Zeichen wirtschaftlicher Prosperität und Konsumvielfalt gegenüber dem Grenznutzen von allgemeiner Gesundheit, sauberer Umwelt und psychischen Wohlbefindens *gesunken*. Um so schwieriger ist es deshalb, Risiken zu rechtfertigen, deren Nutzen weitgehend ökonomischer Natur ist.

Alle vier Faktoren haben dazu beigetragen, daß Risiko als gesellschaftliches Problem erkannt wurde und politische Schlagkraft gewonnen hat. Mit der Verbesserung der Prognosefähigkeit und der zunehmenden moralischen Selbstverpflichtung der modernen Gesellschaft, Risiken zu begrenzen, wachsen die Ansprüche der Bürger an gesellschaftliche Gruppen und vor allem an politische Entscheidungsträger, die Zukunft aktiv zu gestalten und antizipativ auf mögliche Gefährdungen durch die natürliche und technische Umwelt zu reagieren. Sicherheit gegen zukünftige Gefahren und vorausschauendes Risikomanagement sind daher zentrale Anliegen nahezu aller Bevölkerungsgruppen ...

---

<sup>5</sup> aus: Renn, Ortwin: *Wahrnehmung und Verdrängung technischer Risiken*. in: Bender, Wolfgang: *Verantwortbare Energieversorgung für die Zukunft*. Darmstadt 1997, S.150ff

**Text IV:** Max Frisch

**Homo Faber<sup>6</sup>**

Ich habe mich schon oft gefragt, was die Leute eigentlich meinen, wenn sie von Erlebnis reden. Ich bin Techniker und gewohnt, die Dinge zu sehen, wie sie sind. Ich sehe alles, wovon sie reden, sehr genau; ich bin ja nicht blind. Ich sehe den Mond über der Wüste von Tamaulipas – klarer als je, mag sein, aber eine errechenbare Masse, die um unseren Planeten kreist, eine Sache der Gravitation, interessant, aber wieso ein Erlebnis? Ich sehe die gezackten Felsen, schwarz vor dem Schein des Mondes; sie sehen aus, mag sein, wie die gezackten Rücken von urweltlichen Tieren, aber ich weiß: Es sind Felsen, Gestein, wahrscheinlich vulkanisch, das müßte man nachsehen und feststellen. ... Es gibt keine urweltlichen Tiere mehr. Wozu soll ich sie mir einbilden ... ich finde es nicht fantastisch, sondern erklärlich. (Seite 24, gekürzt)

Sabeth wußte nichts von Kybernetik, und wie immer, wenn man mit Laien darüber redet, galt es, allerlei kindische Vorstellungen vom Roboter zu widerlegen, das menschliche Ressentiment gegen die Maschine, das mich ärgert, weil es borniert ist, ihr abgedroschenes Argument: der Mensch sei keine Maschine. Ich erkläre, was die heutige Kybernetik als *Information* bezeichnet: unsere Handlungen als Antworten auf sogenannte Informationen, beziehungsweise Impulse, und zwar sind es automatische Antworten, größtenteils unserem Willen entzogen, Reflexe, die eine Maschine ebensogut erledigen kann wie ein Mensch, wenn nicht sogar besser. ... Natürlich meine ich nicht die Roboter, wie sie die Illustrierten sich ausmalen, sondern die Höchstgeschwindigkeitsrechenmaschine ... Steuerung durch Vakuum-Elektronenröhren, eine Maschine, die heute schon jedes Menschenhirn übertrifft. In einer Minute 2 000 000 Additionen oder Subtraktionen! In ebensolchem Tempo erledigt sie eine Infinitesimal-Rechnung ... und eine Aufgabe, die bisher das ganze Leben eines Mathematikers erfordert hätte, wird in Stunden gelöst und zuverlässiger gelöst, weil sie, die Maschine nichts vergessen kann, weil sie alle eintreffenden Informationen, mehr als ein menschliches Hirn erfassen kann, in ihre Wahrscheinlichkeitsansätze einbezieht. Vor allem aber: die Maschine erlebt nichts, sie hat keine Angst und keine Hoffnung, die nur stören, keine Wünsche in bezug auf das Ergebnis, sie arbeitet nach der reinen Logik der Wahrscheinlichkeit, darum behaupte ich: Der Roboter erkennt genauer als der Mensch, er weiß mehr von der Zukunft als wir, denn er errechnet sie, er spekuliert nicht und träumt nicht, sondern wird von seinen eigenen Ergebnissen gesteuert (feed back) und kann sich nicht irren; der Roboter braucht keine Ahnungen. (Seite 74/5, gekürzt)

Fortschritt in Medizin und Technik nötigen gerade den verantwortungsbewußten Menschen zu neuen Maßnahmen. Verdreifachung der Menschheit in einem Jahrhundert. Früher keine Hygiene. Zeugen und gebären und im ersten Jahr sterben lassen, wie es der Natur gefällt, das ist primitiver, aber nicht ethischer. ... Konsequenz des Fortschritts: wir haben die Sache selbst zu regeln. ... Die natürliche Überproduktion ... wird zur Katastrophe; nicht die Erhaltung der Art, sondern die Vernichtung der Art. Wieviel Menschen ernährt die Erde? Steigerung ist möglich, Aufgabe der Unesco: Industrialisierung der unterentwickelten Gebiete, aber die Steigerung ist nicht unbegrenzt. ... Der liebe Gott! Er machte es mit Seuchen; wir haben ihm die Seuchen aus der Hand genommen. Folge davon: wir müssen ihm auch die Fortpflanzung aus der Hand nehmen. Kein Anlaß zu Gewissensbissen, im Gegenteil: Würde des Menschen, vernünftig zu handeln und selbst zu entscheiden. ... Was wir ablehnen: Natur als Götze! Dann müßte man schon konsequent sein: dann auch kein Penicillin, keine Blitzableiter, keine Brille, kein DDT, kein Radar und so weiter. Wir leben technisch, der Mensch als Beherrscher der Natur, der Mensch als Ingenieur, und wer dagegen redet, der soll auch keine Brücke benutzen, die nicht die Natur gebaut hat. Dann müßte man schon konsequent sein und jeden Eingriff ablehnen, das heißt: sterben an jeder Blinddarmentzündung. Weil Schicksal! Dann auch keine Glühbirne, keinen Motor, keine Atom-Energie, keine Rechenmaschine, keine Narkose – dann los in den Dschungel! (Seite 105 bis 107, gekürzt)

---

<sup>6</sup> aus: Frisch, Max: *Homo faber. Ein Bericht*. Frankfurt 1982

**Text V:** Hans Jonas:

**Warum die moderne Technik ein Gegenstand für die Philosophie ist<sup>7</sup>**

Wenn der Begriff "Technik", grob beschrieben, den Gebrauch künstlicher Werkzeuge und Vorrichtungen für das Geschäft des Lebens bezeichnet ... dann trifft solch eine geruhsame Beschreibung wohl auf die meiste Technik ... zu, aber nicht auf die moderne Technologie. Denn in der Vergangenheit pflegte ein bestehendes Inventar von Werkzeugen und Verfahren ziemlich konstant zu sein und auf ein gegenseitig angepaßtes, statisches Gleichgewicht von anerkannten Zwecken und geeigneten Mitteln hin zu tendieren. ... Werkzeuge, Techniken und Ziele blieben wesentlich dieselben durch lange Zeiträume, Verbesserungen kamen sporadisch und ungeplant ... . Doch selbst in den Zeiten kräftiger Blüte gab es keine proklamierte *Idee* einer Zukunft *beständigen Fortschritts* ... und wichtiger noch: niemals eine vorsätzliche *Methode*, ihn herbeizuführen – wie Forschung, Experiment, risikowilliges Ausprobieren unorthodoxer Pfade, weitreichender Austausch von Informationen darüber usw. Am allerwenigsten aber gab es *Naturwissenschaft* ...

Das gerade Gegenteil dieses Bildes gilt für die moderne Technik ... . Beginnen wir mit einigen naheliegenden Feststellungen.

1. Jeder neue Schritt ... in irgendeinem technischen Gebiet steuert nicht etwa auf einen Gleichgewichts- oder "Sättigungs"-Punkt in der Anpassung von Mitteln an vorgegebene Zwecke zu, sondern – im Gegenteil – wird im Erfolgsfalle der Anlaß zu weiteren Schritten in alle möglichen Richtungen ...
2. Jeder technischen Neuerung ist es sicher, sich schnell ... zu verbreiten, wie dies auch bei theoretischen Entdeckungen in den Wissenschaften der Fall ist. Die technologische Verbreitung geht, mit geringem Zeitunterschied, auf der Ebene des Wissens wie der praktischen Aneignung vor sich: erstere (samt ihrer Geschwindigkeit), garantiert durch die universelle Interkommunikation ... ; die zweite, erzwungen durch den Druck des Wettbewerbs.
3. Das Verhältnis von Mitteln zu Zwecken ist hierbei nicht einsinnig linear, sondern dialektisch zirkulär. Vertraute, seit je erstrebte Zwecke mögen bessere Befriedigung durch neue Techniken finden, deren Entstehung sie eingegeben hatten. Aber ebenso – und zunehmend typisch – mögen umgekehrt neue Techniken neue Zwecke, an die niemand je zuvor gedacht, eingeben, erzeugen, sogar aufzwingen, einfach durch das Angebot ihrer Ausführbarkeit. Wer hätte je den Wunsch, große Oper oder Herzchirurgie ... in seinem Wohnzimmer vorgeführt zu haben (von der mitgelieferten Reklame für Seifen, Kühlschränke und Damenbinden zu schweigen)? ... Technologie also fügt den Gegenständen menschlichen Begehrens und Bedürfnis neue und neuartige hinzu ... und vermehrt damit auch ihre eigenen Aufgaben. Der letzte Punkt zeigt das Dialektische oder Kreisförmige des Falles an: Zwecke, die zunächst ungebeten und vielleicht zufällig durch Tatsachen technischer Erfindung erzeugt wurden, werden zu Lebensnotwendigkeiten ... und stellen dann der Technik die Aufgabe, sich ihrer weiter anzunehmen und die Mittel zu ihrer Verwirklichung zu vervollkommen.
4. "Fortschritt" ist daher nicht eine ideologische Verzerrung der modernen Technologie und auch nicht bloß eine von ihr angebotene Option, die wir ausüben können, wenn wir wollen, sondern ein in ihr selbst gelegener Antrieb, der über unseren Willen hinweg (obwohl meist im Bunde mit ihm) sich in der ... Automatik ihres Modus operandi und dessen Widerspiel mit der nutznießenden Gesellschaft auswirkt. ...

Wenn Napoleon sagte: "Die Politik ist das Schicksal", so kann man heute wohl sagen: "Die Technik ist das Schicksal." Diese Punkte gehen weit genug, um die anfängliche Behauptung zu erläutern, daß die moderne Technologie, ungleich der traditionellen, ein Unternehmen und nicht ein Besitz ist, ein Prozeß und nicht ein Zustand, ein dynamischer Antrieb und nicht ein Vorrat von Werkzeugen und Fertigkeiten. ... *Warum* ist es so, d.h. was *verursacht* die Rastlosigkeit moderner Technologie – was ist die Natur ihres Antriebs?

---

<sup>7</sup> aus: Jonas, Hans: *Technik, Medizin und Ethik. Praxis des Prinzips Verantwortung*. Frankfurt 1985, S.17-21 (gekürzt)

**Text VI:** Max Frisch

### **Demokratie ein Traum. Fragen<sup>8</sup>**

Wer in unserer Gegend aufgewachsen ist ... weiß, daß wir Demokratie haben. ... Was jedenfalls die Demokratie ausmacht: es ist die Mehrheit, die entscheidet; die Minderheit hat sich zu fügen, aber sie behält das Stimmrecht und somit die Freiheit. Das weiß ich, seit ich hören kann. Was die Schweiz betrifft, so haben wir nicht nur eine Demokratie wie andere, sondern die direkte Demokratie: nicht bloß Wahlen, sondern Abstimmungen jahrein und jahraus, dazu die Volks-Initiative und das Referendum, und jeder rechte Schweizer ist stolz darauf, daß wir so etwas vorzuführen haben: Demokratie als Urnenvolksspiel?

Wenn wir kritische Schweizer verwiesen werden auf den real existierenden Sozialismus, der, gemessen an der Sozialismus-Utopie, eine Misere ist ... – ich meine man kann nicht sprechen von dem real existierenden Sozialismus einerseits und unsrerseits von Demokratie als Plakat, als Folklore usw., das bringt uns keine Einsichten; sondern wir haben zu von der real existierenden Demokratie nach bürgerlicher Art – nicht zu sprechen also wie zu irgendeiner Feierstunde irgendein Bundesrat, der, als sei er noch nie einer Lobby begegnet, das Volk unumwunden als Souverän bezeichnet. ... Die grundsätzliche Frage an uns: Kann unsere Demokratie-Utopie ausgesetzt der menschlichen Natur ... zu etwas anderem führen als zu der real existierenden Demokratie der Lobbies, getarnt durch Folklore? – oder mit anderen Worten: Wieviel Demokratie (Volk als Souverän) ist im real existierenden Kapitalismus überhaupt möglich? ... Ich erinnere mich, wie ich als Gymnasiast neben dem Pult zu stehen und den Vers vorzulesen hatte: *Mehrheit ist der Unsinn*. Und weiter: *Verstand ist stets bei wen'gen nur gewesen*. Ich war empört, Klassiker hin oder her, und wurde belehrt, das sage nicht Friedrich Schiller, ... sondern es ist ein Fürst, der so redet, ein Zaren-Höfling. Das mußte ich einsehen, aber solche Verse verletzen ein Tabu in mir, und es blieb, als ich mich setzen durfte, meine Empörung als Schweitzer. Mehrheit ist der Unsinn – Wieso entscheidet die numerische Mehrheit? Das halte ich heute für eine anständige Frage. Wieso hat die Mehrheit denn recht? – einmal angenommen, es sei die Mehrheit, die tatsächlich entscheidet etwa über Rüstung oder in der Wirtschaft überhaupt: Weiß denn die Mehrheit, worüber sie zu entscheiden hat? Wer unterrichtet sie, d.h. wer hat die Medien-Konzerne, um sie zu unterrichten? ...

Einerseits: die Mehrheit zu entthronen, und sei's auch bloß gedanklich, nämlich durch den Zweifel, ob denn die Mehrheit richtiger für das Gemeinwohl entscheidet als eine Minderheit, führt natürlich auf einen sehr gefährlichen Grat, Abgrund links und rechts, ich weiß: links die Einheitspartei im Namen des Volkes, das sie entmündigt, rechts jede Art von Militär-Junta – Andererseits: indem wir uns jeden Zweifel an der politischen Kompetenz der numerischen Mehrheit verbieten und nur noch fernsehen, schützt das uns vor dem Versagen unsrer parlamentarischen Lobby-Demokratie? ... Und wozu eigentlich tun wir so, als glaubten wir, die Mehrheit entscheide? – Als wüßten wir nicht, was die Mehrheit im Lande, die eben deswegen nicht mehr zur Urne geht, selbstverständlich findet: de facto, aber wenn möglich durch demokratische Folklore getarnt, entscheidet ohnehin die Macht, in der freien Welt also das Kapital. Warum darf man das nicht zugeben? Könige und Fürsten prunkten mit ihrer Macht. Was wir an ihrer Stelle haben ... ein rechtsstaatlicher Apparat in Perfektion, der sich mit einiger Pffiffigkeit so handhaben läßt, daß die Machtausübung allemal als demokratisch erscheint. Was hier unter Politik verstanden wird: Pffiffigkeit – wie ergatterst du eine numerische Mehrheit – um deine Herrschaft auszuüben – ohne daß das Stimmvolk es durchschaut. –

Um endlich das Gespräch zu eröffnen: Sehen Sie in der Tatsache, daß es Volksabstimmungen gibt noch und noch (wobei die streitenden Parolen sehr unterschiedliche Werbe-Budgets haben) und daß im Parlament, sowie in den Kommissionen, die numerische Mehrheit entscheidet – sehen Sie darin schon eine Garantie für Demokratie?

---

<sup>8</sup> aus: Max Frisch: *Schweiz als Heimat?* Frankfurt 1991, S. 489-492 (gekürzt)

**Text VII:** Friedrich Dürrenmatt**Die Physiker<sup>9</sup> - Was einmal gedacht ist, kann nicht zurückgenommen werden**

Friedrich Dürrenmatt (\*1921) hat in seinem Stück "Die Physiker" (1961) den ... wohl bekanntesten literarischen Beitrag zu der Thematik geliefert, die angesichts der Bedrohung der Menschheit durch die Atombombe ... die Diskussion bestimmte. Das Stück ist als Kriminalgroteske aufgezogen. In einer Irrenanstalt versuchen zwei Wissenschaftler, von den Geheimdiensten der USA bzw. der UdSSR beauftragt, in der Maske Newtons und Einsteins, den Physiker Möbius auf ihre Seite zu ziehen, weil er die "Weltformel" entwickelt hat und damit das "System aller möglichen Erfindungen" besitzt. Möbius hat sich selbst in die Anstalt zurückgezogen, um die Welt vor den Auswirkungen der "Nutzung" seiner Formel zu bewahren. ... Die Agenten kann er davon überzeugen, daß der Menschheit am besten gedient ist, wenn sie zu dritt in der Anstalt bleiben. ... Da stellt sich heraus, daß sich die Leiterin des Hauses ... längst in den Besitz seiner Aufzeichnungen gesetzt hat und die Verwirklichung seiner Gedanken in vollem Gange ist. Das Stück endet mit Möbius' apokalyptischer Vision von der Vernichtung der Erde durch die Wissenschaft: " ... und, irgendwo, um einen kleinen, gelben, namenlosen Stern, kreist, sinnlos, immerzu, die radioaktive Erde."<sup>10</sup>

MÖBIUS *steht auf* Wir sind drei Physiker. ... Wir müssen wissenschaftlich vorgehen. Wir dürfen uns nicht von Meinungen bestimmen lassen, sondern von logischen Schlüssen. ... Wir dürfen uns keinen Denkfehler leisten, weil ein Fehlschluß zur Katastrophe führen müßte. ... Wir haben alle das gleiche Ziel im Auge, doch unsere Taktik ist verschieden. Das Ziel ist der Fortgang der Physik. Sie wollen ihr die Freiheit bewahren, Kilton, und streiten ihr die Verantwortung ab. Sie dagegen, Eisler, verpflichten die Physik im Namen der Verantwortung der Machtpolitik eines bestimmten Landes. Wie sieht nun aber die Wirklichkeit aus? ...

NETWON Einige der berühmtesten Physiker erwarten Sie. Besoldung und Unterkunft ideal ...

MÖBIUS Sind die Physiker frei?

NEWTON Mein lieber Möbius. Diese Physiker erklären sich bereit, wissenschaftliche Probleme zu lösen, die für die Landesverteidigung entscheidend sind. Sie müssen daher verstehen –

MÖBIUS Also nicht frei. *Er wendet sich Einstein zu.* Joseph Eisler. Sie treiben Machtpolitik. Dazu gehört jedoch Macht. Besitzen Sie die?

EINSTEIN Sie mißverstehen mich, Möbius. Meine Machtpolitik besteht gerade darin, daß ich zu gunsten einer Partei auf meine Macht verzichtet habe.

MÖBIUS Können Sie die Partei im Sinne Ihrer Verantwortung lenken, oder laufen Sie Gefahr, von der Partei gelenkt zu werden?

EINSTEIN Möbius! Das ist doch lächerlich. Ich kann natürlich nur hoffen, die Partei befolge meine Ratschläge, mehr nicht. Ohne Hoffnung gibt es nun einmal keine politische Haltung.

MÖBIUS Sind wenigstens Ihre Physiker frei?

EINSTEIN Da auch sie für die Landesverteidigung –

MÖBIUS Merkwürdig. Jeder preist mir eine andere Theorie an, doch die Realität, die man mir bietet, ist dieselbe: ein Gefängnis. Da ziehe ich mein Irrenhaus vor. Es gibt mir wenigstens die Sicherheit, von Politikern nicht ausgenutzt zu werden.

EINSTEIN Gewisse Risiken muß man schließlich eingehen.

MÖBIUS Es gibt Risiken, die man nie eingehen darf: der Untergang der Menschheit ist ein solches. Was die Welt mit den Waffen anrichtet, die sie schon besitzt, wissen wir, was sie mit jenen anrichten würde, die ich ermöglichen, können wir uns denken. Dieser Einsicht habe ich mein Handeln untergeordnet. Ich war arm. ... An der Universität winkte Ruhm, in der Industrie Geld. Beide Wege waren zu gefährlich. Ich hätte meine Arbeiten veröffentlichen müssen ... Die Verantwortung zwang mir einen anderen Weg auf. ... Ich wählte die Narrenkappe.

<sup>9</sup> aus: Dürrenmatt, Friedrich: *Die Physiker. Eine Komödie in zwei Akten*. Neufass. 1980. Zürich 1995, S. 72ff

<sup>10</sup> aus: Sachse, Hans (Hrsg.): *Technik und Gesellschaft - 2. Texte: Technik in der Literatur*. # 1976, S. 97

**Text VIII:** Jürgen Dahl

### **Der Aufenthalt im Schwenkbereich des Baggers ist verboten<sup>11</sup>**

Ob ein Anschnallgurt sich als Lebensretter bewährt oder ob er zum Mordinstrument wird – das weiß man immer erst hinterher. Die Statistik gibt zwar den Verfechtern des Anschnallens recht, aber eben nur im statistischen Sinne: Für jemanden, der angegurtet stirbt, ist es ein schwacher Trost, daß er statistisch mehr Aussicht auf Überleben gehabt hätte. Bei aller Ungewißheit bleibt es indessen ein einleuchtender Gedanke, daß jemand, der in einer Blechkabine vierzig Meter in der Sekunde zurücklegt, irgendwelche Schutzvorkehrungen trifft. ... Der Gurt ist eine zwiespältige Sache und eben deshalb eine brauchbare Metapher für ein ebenso zwiespältiges Prinzip, welches unser Leben derart durchdringt, daß es weithin tatsächlich zum Lebensprinzip geworden ist: Das Prinzip des Schutzes vor den Risiken, die von unseren selbstgefertigten Apparaten ausgehen. Irgendwie müssen wir uns dauernd anschnallen. Wir sind von Schutzvorrichtungen aller Art umgeben und sind gehalten, diese nicht als belästigende Einschränkung zu sehen, sondern als eine Fürsorge anzunehmen, die man zu unserem Besten ersonnen hat. Wann immer wir aus der Tür treten, stoßen wir auf Barrieren und Gitter, auf Mauern, Schranken und Sicherungen, auf Warnungen und Verbote, auf Signale und Kontrollen, auch auf Helme und Masken und Schutzanzüge. ... Wir lassen uns einsperren oder aussperren, je nachdem ... Die Schutzvorkehrungen und Sicherheitsvorrichtungen, die Warnungen und Verbote, die das neuzeitliche Leben erfüllen, sind nur Symptome. Es spiegelt sich darin die Gefährlichkeit – in vielen Fällen auch: die empfindliche Komplexität – wissenschaftlich-technischer Errungenschaften. Sonst wohlverborgen und nicht recht faßbar, manifestieren sich die Risiken in den Vorrichtungen, die ihrer Vermeidung dienen. Die Gefahren werden sichtbar, stülpen sich nach außen in der Gegengestalt der Schutzmaßnahme. Der Motorradhelm gibt eine Andeutung von den Kräften, die den Schädel zertrümmern könnten. ... Es wäre naiv, gegen solchen Schutz zu streiten oder darüber zu spotten. Er ist bitter nötig, überlebenswichtig, er soll die Unverletztheit der Apparate garantieren oder die Sicherheit gegen ein Ausbrechen der Kräfte, die in ihnen gesammelt und gebändigt sind. Diesen Zwecken entspricht es, daß so viele Apparate nach dem Prinzip des Kastens gebildet sind, – im eigentlichen Sinne oder auch in einem übertragenen, nicht immer gleich ins Auge springenden Sinn der Absperrung und Aussperrung. ... Das Prinzip des Kastens erscheint noch einmal auf einer höheren Ebene im Begriff "black box". Der Ausdruck besagt in der Wissenschaft ... daß man von einem Vorgang zwar weiß, daß und wo er abläuft, nicht aber, wie er sich im einzelnen vollzieht. ... In den Kästen verbirgt sich das Feine, das unerhört Komplizierte, für Störungen jeder Art Anfällige, ein hochgezüchtetes Innenleben, das keinerlei Irritationen verträgt. Es muß geschützt werden gegen Berührungen, gegen Licht und Feuchtigkeit, auch gegen etwa geplante vorbedachte Angriffe von außen, die die Ordnung der Apparate in Konfusion verwandeln wollen. Es verbirgt sich in den Kästen und hinter den Armaturenschildern aber auch das unmäßig Gefährliche, die trickreich gebändigte Energie, die vorläufig gezähmte Gewalt. Gigantische Kräfte werden erzeugt, abgeleitet, umgesteuert blockiert – und könnten ohne solche Blockaden alles um sich herum vernichten. ... auf die Spitze getrieben erscheint das Prinzip des Kastens in den Atomkraftwerken; alle seine Aspekte sind hier vervielfacht und vereinigt: Empfindliche Apparaturen in jeweils mehrfacher Ausfertigung, ungeheure Energien, die ihren Ursprung in der Zerspaltung der Materie selber haben und jegliche Materie infizieren können, – das Empfindliche und das Gewaltige verpackt und eingehüllt durch ein Labyrinth von Schleusen, Abschottungen, Schächten und Schildern ... all diese Kästen ineinandergeschachtelt und wiederum von Kästen umgeben, aufgetürmt zum Komplex einer Zwingerburg, und diese zuletzt noch eingeschlossen von Schutzringen aus Beton und Festungsgräben und dem für gewöhnlich unsichtbaren Kordon peinlich genauer Kontrolle.

---

<sup>11</sup> aus: Dahl, Jürgen: *Die Verwegenheit der Ahnungslosen: über Genetik, Chemie und andere schwarze Löcher des Fortschritts*. Stuttgart 1989, S. 63 - 70 (gekürzt)

**Text IX:** Wolfgang Repke (Colenco Power Consulting AG, Baden/Schweiz)

### Bei Bauruinen Weltmeister<sup>12</sup>

Als der damalige Ministerpräsident des Landes Niedersachsen, Ernst Albrecht ... vor dem Landtag verkündete, das von den deutschen Energieversorgungsunternehmen in Gorleben geplante Entsorgungszentrum sei zwar sicherheitstechnisch in Ordnung, aber politisch nicht durchsetzbar, begann für den Standort Deutschland eine neue Zeitrechnung. Der deutsche Politiker gestand öffentlich ein, daß er keine Entscheidungen mehr aus eigener Überzeugung treffe, sondern sich an der von ihm vermuteten Einstellung der Wähler orientiere. Albrecht, der auf außerordentlich hohem Niveau mit dem Entsorgungsthema vertraut war, hatte den Eindruck gewonnen, daß viele Bürger sich den Sachargumenten verschließen und vielmehr der Meinung der angstverbreitenden Gegner folgen würden. ... Für Unternehmen bedeutete die niedersächsische Entscheidung eine Wende in der Risikobewertung künftiger Investitionen. Ein als sinnvoll angesehenes Projekt mag zwar rechtlich wie technisch mit positivem Ergebnis überprüft sein – die Zustimmung der Genehmigungsbehörde findet es nur dann, wenn die verantwortlichen Politiker diese ebenfalls bekunden. Da Politiker solche Entscheidungen von der Wählerschaft getragen sehen wollen, unterliegen die großen Investitionsvorhaben somit einer Art Volksabstimmung, mit dem Unterschied, daß diese nicht ausgezählt, sondern errahnt wird. ... Der negative Einfluß macht auch vor solchen Projekten nicht halt, die allgemein als notwendig anerkannt sind. Beispiel: die Entsorgung radioaktiver Abfälle, die vorerst oberirdisch zwischengelagert werden müssen, allen besseren Erkenntnissen zum Trotz. ... Am gravierendsten zeigen sich die Auswüchse dogmatischen Denkens und Handelns bei der Nuklearindustrie, wo Baustopps und Stilllegungsvorhaben Schäden in Millionenhöhe verursach(t)en, die Beispiele:

Kernkraftwerk Hamm-Uentrop, 300 MW, ein Jahr in Betrieb	4,5 Mrd. DM
Kernkraftwerk Kalkar, 300 MW, kein Betrieb	5,5 Mrd. DM
Wiederaufbereitungsanlage Karlsruhe (KfK), 10 Jahre in Betrieb	1,0 Mrd. DM
Wiederaufbereitungsanlage Wackersdorf (Bayern), Bau abgebrochen	3,0 Mrd. DM

Auf der Warteliste stehen noch:

Brennelementefabrik Hanau (Siemens)	1,0 Mrd. DM
unvollendetes Endlager Gorleben (Niedersachsen)	1,7 Mrd. DM
unvollendetes Endlager Konrad (Niedersachsen)	1,0 Mrd. DM
Kernkraftwerk Mülheim-Kärlich (Rheinland-Pfalz), 1300 MW, 1 Jahr in Betrieb	10,0 Mrd. DM

Als eine der Folgen dieser Investitionsvernichtung werden derzeit keine neuen Nuklearanlagen geplant oder gebaut. Die in Betrieb befindlichen Anlagen sind nicht mehr davor sicher, von ausstiegsorientierten Landesministerien stillgelegt zu werden, wenn auch nur zeitweilig. ... Auf Ausstieg fixierte Volksvertreter übersehen offenbar, daß diese Methode auch Investoren schockt, die andere als kerntechnische Projekte verfolgen. Schließlich ist das Verfahren allorts anwendbar. Zum Beispiel bei der Chemie, bei Raffinerien, Automobilfabriken, Stahlwerken, Kohlekraftwerken, Hochspannungs- oder Erdgasleitungen. Gefahrenszenarien lassen sich beliebig finden, und die Bevölkerung hat etwas gegen Gefahren. Die Firma Hoechst kann davon ein Lied singen. Von 1984 bis 1994 erstreckte sich ihr Genehmigungsverfahren für die Insulinproduktion auf gentechnischer Basis. Die Konsequenz daraus war, daß sie – um ein ähnliches Mammutverfahren zu vermeiden – die Herstellung eines Antiblutgerinnungsprodukts nach Frankreich verlegte. Genehmigungsdauer: vier Monate. Die dafür notwendigen Forschungslabors wurden in Japan errichtet. Ein weiteres Beispiel: Kaum hatte die Bundesregierung grünes Licht für den Transrapid gegeben, meldeten sich dieselben Bedenkenträger zu Wort, die auch die Kernenergie einmotten und die Gentechnologie am liebsten verbieten möchten. "Mit Tempo 400 gegen einen Wand von Bedenken" faßte eine große deutsche Tageszeitung die Vorbehalte gegen den Transrapid zusammen. ...

<sup>12</sup> aus: Standpunkt, Siemens, November 1994, S. 21 – 23 (gekürzt)

## 1.2 Das gesellschaftliche Umfeld für TA

Erstmals taucht der Gedanke, dass der Anwendung einer Erfindung eine Bewertung ihrer Folgen vorauszugehen habe, bei Francis Bacon<sup>13</sup> auf. In seiner Utopie "Nova Atlantis" entwirft er ein Staatswesen, das die Verantwortung für die technische Entwicklung und damit für das Wohlergehen des Staates vollständig einem Rat erlesener Wissenschaftler überträgt. Dieses Motiv findet sich auch bei Werner Sombart. Er schlägt in den 30er Jahren vor, beim Patentamt einen obersten Kulturrat anzusiedeln, der Erfindungen nach Prüfung freizugeben hat und so wissenschaftlich-technische Fehlentwicklungen verhindert.<sup>14</sup> Diese Beispiele<sup>15</sup> verdeutlichen, welche Rolle die (Natur-) Wissenschaften in der Moderne zugeschrieben bekommen. Man könnte meinen: Die Wissenschaft soll die Funktion übernehmen, die Kirche und Staat im zunehmenden Masse nicht mehr ausfüllen können. Immer wieder wird versucht, politische Fragen nicht politisch, sondern wissenschaftlich zu entscheiden – wenn beispielsweise Expertengutachten parteipolitische Positionen rechtfertigen sollen. Die Beispiele zeigen aber auch, dass die Bewertung von Technik bereits sehr früh als notwendig erkannt wird.

Eine Zäsur in der gesellschaftlichen Wahrnehmung der modernen Technik lässt sich Mitte des 20. Jahrhunderts machen (näheres siehe Exkurs Seite 17). Nachdem in der ersten Hälfte eine optimistische Sichtweise auf die Errungenschaften des technischen Fortschritts überwog, wird nach dem zweiten Weltkrieg und verstärkt Ende der 60er und in den 70er Jahre die Frage nach der Verantwortbarkeit des technischen Fortschritts gestellt (siehe "Die Physiker" von F. Dürrenmatt, Text VII) sowie der Augenmerk auf die unbeabsichtigten schädigenden Nebenwirkungen technischer Anwendungen gerichtet (DDT, radioaktive Strahlung). Natur und menschliche Gesundheit wird als gefährdet erlebt, was zur Forderung nach einer umweltorientierten Technik und staatlichen Eingriffen führt. Weiterhin wird die Rolle von Wissenschaft thematisiert sowie die demokratische Praxis hinterfragt (z.B.: Dienel: Die Planungszelle – Eine Alternative zur Establishment-Demokratie). Wissenschaftliche Erkenntnis wird als zeit- und interessengebunden erlebt. Es wird auf politische und technische Gestaltungsspielräume verwiesen und eine Debatte über den künftigen Weg gefordert. In diesem Kontext ist die Entstehung von TA zu sehen.

Reaktionen auf diese neue gesellschaftliche Konstellation sind:

- Das Festschreiben von Instrumenten zur Beteiligung der Öffentlichkeit (beispielsweise Anhörungen in Planfeststellungsverfahren),
- eine umfangreiche Umweltgesetzgebung (z.B. Umweltverträglichkeitsprüfung)
- Umwelttechnik als neuer Wirtschaftszweig
- das Etablieren 'kritischer' Wissenschaft (Gründung des Öko-Instituts in Deutschland)
- Forderung nach interdisziplinärem wissenschaftlichen Arbeiten
- Forderung nach Politikberatung hinsichtlich neuer Technologien
- Betrieblicher Umweltschutz als PR-Argument und als Qualitätskriterium für Öko-Fonds
- Entwicklung neuer Methoden als Entscheidungsgrundlagen (z.B. Ökobilanz)

Kowalski<sup>16</sup> zeigt interessante Verbindungen von Entstehung des TA zu der Veränderung gesellschaftlicher Ziele, Wertungen und Präferenzen, zu politökonomischen Zyklustheorien und techno-

<sup>13</sup> Francis Bacon, 1561 – 1626, Zeitgenosse Johannes Keplers und Galileo Galileis

<sup>14</sup> Sombart, Werner: *Die Zähmung der Technik*. Berlin 1935

<sup>15</sup> ich verdanke sie der Diskussion mit Heinz-Ulrich Nennen – sie finden sich auch in: Nennen, Heinz-Ulrich: *Zur Revision des Bacon-Projekt. Technikbewertung als öffentliche Angelegenheit*. in: Nennen, Heinz-Ulrich (Hrsg.): *Diskurs. Begriff und Realisierung*. Würzburg 2000, S. 305ff (siehe auch Kap. 1.1, Text Ia)

<sup>16</sup> Kowalski, Emil: *Möglichkeiten und Grenzen des Technology Assessment*. TA 3/1994, TA-Zentrum, Bern 1994  
Der Bericht kann kostenlos bezogen werden unter [ta@swtr.admin.ch](mailto:ta@swtr.admin.ch) - bitte auf die Vorlesung verweisen.

logischen Basisinnovationen sowie zu wissenschaftstheoretischen (Prognoseproblem, Komplexität) und politikwissenschaftlichen Aspekten (Demokratiedefizite, fehlende Fachinformation in politischen Entscheidungsprozessen, Vertrauensverlust in die Politik). Seine Schlussfolgerungen aus der allgemeinen Diskussion um TA aus Schweizer Sicht waren bedeutend für die Institutionalisierung von TA in der Schweiz und sind nach wie vor aktuell und lesenswert.

---

## Exkurs: Wahrnehmung moderner Technik

### Optimistische Wahrnehmung technischer Entwicklung

Mit der industriellen Revolution wird wirtschaftlich-technische Entwicklung mit der Aussicht eines Reichtums für alle verknüpft. Den mit dieser Entwicklung gleichzeitig einhergehenden sozialen Fragen wird vorerst nicht politisch begegnet, sondern mit einer apolitischen Wachstums- und Fortschrittseuphorie. Zunächst bestätigten Erfolgsgeschichten, wie die Henry Fords: Technik ermöglicht Massenproduktion und erreicht so über Massenkonsum einen bisher nie da gewesen Wohlstand breiter Bevölkerungskreise. Technik erscheint gleichermaßen als Motor für unbegrenztes Wachstum und als Garant des (sozialen) Fortschritts. Das Vorgehen, Verteilungsprobleme nicht politisch, sondern technisch zu lösen, erweist sich als überaus erfolgreich.<sup>17</sup> Die zukunftsoptimistische Sicht wird auch nicht durch die durchaus eindrücklich erfahrenen katastrophischen Aspekte gebrochen. Technik wird als verheerende Zerstörung (Weltkriege), als verwirklichte Apokalypse (Hiroshima, Nagasaki) oder als Macht- und Herrschaftsinstrument (Arbeiterbewegung, Maschinenstürmer) erlebt. Diese Schattenseiten werden nicht der Technik zugerechnet, sondern einem – behebbaren – Missbrauch durch die ‚Mächtigen‘. Wirtschaftliches Wachstum, Produktivitätssteigerung, technische Innovationen waren nicht nur Ziel im Interesse der Unternehmen, sondern führten zu einem allseits sichtbaren für alle zunehmenden Konsummöglichkeiten und zur „Demokratisierung“ ehemals exklusiver Lebensstandards (z.B. Autobesitz). Die optimistische Sicht erfährt in den „Wirtschaftswunderjahren“ eine weitere Blüte in einer Reihe von ‚Heilsszenarien‘, die die Lösung bestehender Probleme als eine Frage der Technik und deren ‚richtigen‘ Anwendung ausmalen. Die Verwirklichung des abendländischen Traums – das Paradies auf Erden – erscheint machbar.

### Infragestellen des technischen Fortschritts

Der Planungs- und Machbarkeitsoptimismus stößt in den sechziger Jahren auf Widerstände. Bürgerinitiativen und neue soziale Bewegungen (AntiAKW, Frieden, Ökologie, Frauen) rücken politische Fragen ins Zentrum, indem sie vehement auf bestehende politische Gestaltungsspielräume und auf mögliche technische Alternativen verweisen. Technik und wissenschaftliche Erkenntnis werden als zeit- und interessenengebunden entlarvt und die Frage nach der Verantwortung des technischen Fortschritts, der gesellschaftlichen Rolle der Wissenschaft und der Organisation des demokratischen Zusammenlebens gestellt. Adressat dieser Kritik ist vor allem das politische System. Technologien und deren Anlagen werden zu Symbolen für eine gesellschaftliche Auseinandersetzungen um Lebensstile und Werthaltungen. Herausragendes Beispiel ist die Atomenergie mit den ‚Kämpfen‘ um die geplanten aber nicht gebauten AKWs im deutschen Wyhl und im schweizerischen Kaiseraugst, um die Vorbereitung für ein Endlager in Gorleben (D) oder in Nidwalden (CH), um den Bau des deutschen AKW Brockdorff oder um die letztlich nicht gebaute Wiederaufarbeitungsanlage Wackersdorf (D) – um nur einige zu nennen.

Eine Position der Neutralität war von politischer Seite nicht mehr einnehmbar, hatte doch der Staat nach dem 2. Weltkrieg – nicht nur in Deutschland (dort aber beispielsweise mit der Einrichtung des „Ministeriums für Atomfragen“ im Jahre 1955) – offensive Technologiepolitik betrieben und damit selbst Stellung bezogen. Die ökologisch motivierte Kritik am wissenschaftlich-technischen Fortschritt ging auch von der Wissenschaft selbst aus. Exemplarisch sei der Nachweis des Insektizids DDT in den Fettgeweben antarktischer Robben und Pinguine genannt. Er verweist auf zwei Problemfelder: Erstens – DDT in tropischen Gebieten erfolgreich zur Bekämpfung der Malaria eingesetzt, findet sich in einer Weltregion wieder, in der es nie Anwendung fand. Nutzen hier, kann Schaden dort anrichten. Dieser kommt zudem auch erst allmählich in den Blick. Zweitens – chemische Substanzen reichern sich in der Nahrungskette an, so dass das Gift für die Mücke zum Gift für den Menschen wird. Ein weiteres Beispiel für Fortschrittskritik aus der Wissenschaft ist der populärwissenschaftlich geschriebene Bericht des Club of Rome „Grenzen des Wachstums“<sup>18</sup>, dessen Szenarien sich allerdings

---

<sup>17</sup> Heutige Effizienzdebatten verlaufen ebenso oft nach diesem Muster: bspw. wird oft bezüglich des Klimaproblems nicht die Höhe des Energiebedarfs thematisiert, sondern allein die ineffiziente Nutzung der Ressourcen; nicht die zunehmende Mobilität, sondern no-emission-cars.

<sup>18</sup> Meadows, Dennis; Meadows, Donella; Zahn, Erich; Milling, Peter: *Die Grenzen des Wachstums. Bericht des Club of Rome zur Lage der Menschheit*. Stuttgart – Meadows, Dennis L.: *The Limits to Growth*. New York 1972

im Rückblick als zu düster herausstellen. Zusammen mit der von der OPEC 1973 lancierten Ölkrise rückt er die hohe Abhängigkeit des Lebensstils der Industrienationen von Ressourcen ins öffentliche Bewusstsein. Die autofreien Sonntage 1973 in Deutschland waren zwar eher symbolisch, aber deshalb nicht minder einprägsam, und machten "Ressourcenknappheit" erfahrbar – indem nicht gefahren werden durfte.

### **Kritikpunkte am technisch-wissenschaftlichen Fortschritt**

#### ***Schon die Existenz von Technik ist bedrohlich***

*Betriebsrisiken, A-Waffenarsenale; Umweltbelastung durch chemische und radioaktive Stoffe/Abfälle*

#### ***Technik hat unbeabsichtigte Nebenfolgen***

*1960 – Nebenwirkungen des Schlafmittels Contergan bei Schwangeren √ Missbildungen; 1962 – Veröffentlichung von Rachel Carson: "Silent Spring" √ Anstoß einer öffentlichen Debatte über bedenkenlosen Einsatz von Insektiziden und Pestiziden; 1966 – Entdeckung von DDT (Dichlor-Diphenyl-Trichlorethan = Insektizid) in antarktischen Robben und Pinguinen √ Anreicherung in der Nahrungskette √ Unfruchtbarkeit, Krebs*

#### ***Technik zerstört die Lebensgrundlagen***

*1972 – Veröffentlichung des Club of Rome: "Die Grenzen des Wachstums" √ Debatte über Verknappung von Rohstoffen; 1973 – Ölkrise, Ölpreisschock √ Abhängigkeit von Rohstoffimporten wird bewusst und spürbar; 90er – Rodung der Regenwälder*

#### ***Schleichende Gefahren entstehen bereits durch Normalgebrauch***

*Niedrigstrahlung; Resistenzen (Antibiotika in der Tiermast); Dioxine; Saurer Regen, Versauerung; Klimakatastrophe, Ozonloch; Artensterben, Hochwasserkatastrophen*

#### ***Technischer Fortschritt kann Wirtschaftswachstum nicht garantieren***

*1974 – Rezession (als Folge der Ölkrise)*

#### ***Störfallrisiko komplexer Systeme ist unvermeidlich***

*1976 – Seveso: Überhitzung der Produktionsanlage √ Freisetzung von 2,5 kg Dioxin, Gebiet von 115 ha evakuiert; 1984 – Bhopal: Explosion im indischen Werk von Union Carbide √ Freisetzen von giftigem, brennbarem Methylenisocyanatgas, 2000 – 10 000 Tote, 100 000 – 200 000 Verletzte, sehr hohe Sachschäden; 1986 – AKW Tschernobyl: Kernschmelze, Explosion √ 33 Soforttote, ca. 25 000 Liquidatoren sterben, Freisetzen von 50 Mio. Curie (≅ 30 – 40 fache der Strahlung der Hiroshimabombe, obschon nur 3-4% des radioaktiven Inventars des Blocks 4 freigesetzt wurde)*

*1979 – Three-Mile-Island: Kernschmelze in neuem AKW √ 1,5 – 4 Mio. Liter radioaktiv belastetes Wasser verseuchen die Umgebung, Gebiet von 8 km Radius evakuiert; 1986 – Sandoz: Großbrand in Lagerhalle √ mit Löschwasser gelangen Insektizide und Pflanzenschutzmittel in den Rhein, Oberlauf biologisch tot, Vergiftung von Trinkwasser; 1993 – Hoechst: 8 Unfälle in 3 Wochen √ Freisetzen von 10 t giftigen Chemikalien und von 2,5 t krebserregendem o-Nitroanisol, Reinigung der Umgebung, Entsorgung von Gartenerde als Sondermüll; 1999 – Nuklearunfall in der Uran-Konversionsanlage von Tokaimura, Japan √ 1 Toter, 2 Schwerverletzte, erhöhte Neutronen- und Gammadosis im Umkreis von 1km; 2000 – Absturz Concorde √ 113 Tote*

#### ***Unbehagen an der technischen Zivilisation***

*NICHT Technisierung SONDERN Ökologisierung (gegen Umwelttechnik); NICHT Großtechnik SONDERN Small is beautiful (gegen Atomenergie, Chem. Industrie); NICHT Besitzen SONDERN Nutzen (gegen Konsumgesellschaft, Massenproduktion); NICHT Überwachungsstaat SONDERN Persönlichkeitsschutz (gegen Datenverarbeitung, Abhörtechniken); NICHT Mensch auf Bestellung SONDERN Selbstbestimmung, (gegen Gentechnik); NICHT Uniformität SONDERN Kreativität (gegen Computer added Design); NICHT entfremdete Arbeit SONDERN Selbstverwirklichung (gegen Massenproduktion).*

Diese Kritik ist nicht folgenlos geblieben – wenn auch die Veränderungen teilweise andere waren, als von vielen der Kritiker angestrebt. Im Rückblick ist zu konstatieren, dass die von der Ökologiebewegung abgezielten Änderung des Lebens- und Konsumstils in der breiten Bevölkerung nicht verwirklicht werden konnte.

## 1.3 Technology Assessment als Institution

### 1.3.1 Institutionalisierung parlamentarischer TA

Die Gründe, die zur Institutionalisierung von TA beim US-Congress führten, und die Debatte, TA beim Deutschen Bundestag zu etablieren, zeigen exemplarisch den Einfluss des politischen Umfelds sowie typische Probleme des TA. Dies macht das Nachzeichnen der Vorgänge über die Historie hinaus interessant.

#### 1.3.1.1 Entstehung des Prototyps einer TA-Institution und deren Scheitern

1966 wird in einem Bericht eines Untersuchungsausschusses<sup>19</sup> des US-Repräsentantenhauses über die Folgen und sekundären Wirkungen technischer Innovationen der Begriff "Technology Assessment" erstmals erwähnt. Ein Jahr später gibt der Congress der National Science Foundation den Auftrag ein TA-Programm zu starten, in dem bis Ende der siebziger Jahre ca. 125 TA-Studien erstellt wurden. Der Hauptgrund für das Interesse an TA ist: Die Abgeordneten sehen sich angesichts der raschen technologischen Entwicklung zunehmend weniger in der Lage ihre politische Funktion zu erfüllen, da sie im Gegensatz zur Regierung keine ihnen zuarbeitende Ministerien haben. 1972 wird dann das "Office of Technology Assessment" (OTA) als wissenschaftlich fundiertes Beratungsorgan des Congresses gegründet. Es soll als unparteiische Experteneinrichtung in unmittelbarer Nähe zum Congress durch Bereitstellen wissenschaftlich fundierter, technikbezogener Informationen zur Verbesserung der parlamentarischen Arbeit beitragen. Das OTA soll als Frühwarnsystem gegen Folgewirkungen neuer technischer Anwendungen fungieren, gezielt Informationen über die zentralen Fakten und Folgen von Technologien bereitstellen, Konsensbereiche und Meinungsverschiedenheiten darstellen und deren Hintergründe offen legen sowie durch umfassende Gesamtbetrachtungen alternative Möglichkeiten für staatliches Handeln aufzeigen.

*"Technikfolgenabschätzung befasst sich ... nicht nur mit dem Möglichen und dem Unmöglichen, sie versucht auch, den Entscheidungsträgern dabei behilflich zu sein, über Sinn und Unsinn nachzudenken"*<sup>20</sup>

1995 führt eine ungünstige Konstellation zur Schließung des OTA. Der US-Congress ist unter Sparzwang. Es waren viele neugewählte Abgeordnete der Republikaner in den Congress eingezogen, die kein Verhältnis zum OTA hatten (welches von den Demokraten gegründet wurde). Erschwerend kam hinzu, dass die Arbeit des OTA zu stark auf sein Lenkungsgremium und zu wenig auf die Abgeordneten bezogen war. Die OTA-Berichte wurden zudem von den Politikern als wenig nützlich für ihre Arbeit angesehen, da sie als zu lang und zu wissenschaftlich angesehen wurden sowie zu spät erschienen. Somit hatte das OTA kaum Fürsprecher und es waren – auch mangels Verankerung – keine relevanten gesellschaftlichen Widerstände zu befürchten, so dass mit der Schließung risikolos Sparwille – wenn nur als symbolischer Akt – demonstriert werden konnte.

TA in unmittelbarer Nähe der Politik erweist sich als problematisch, da es stark dem Sog tagespolitischer Parteilichkeiten ausgesetzt ist und es im kurzlebigen Rhythmus politischer Themen kaum möglich ist, seriöse TA-Studien zu erstellen. Zudem überschätzen Beratungsmodelle, wie das des OTA, die Möglichkeiten wissenschaftlicher Expertise. Das szientistische TA-Modell 'OTA' scheitert, was auf die TA-Landschaft in Europa allerdings nicht den Einfluss hatte, wie seine Gründung

<sup>19</sup> Subcommittee on Science, Research and Development des Committee on Science and Astronautics

<sup>20</sup> Gibbons, J.: *Technikfolgenabschätzung am Office for Technology Assessment. Die Entwicklungsgeschichte eines Experiments.* in: Kornwachs, K. (Hrsg.): *Reichweite und Potential der Technikfolgenabschätzung.* Stuttgart 1991, S.26. Gibbons war Direktor des OTA von 1982 bis 1991

in den siebziger Jahren. Reaktion auf das Ende des OTA könnte die stärkere partizipative Ausrichtung vieler europäischer TA-Institutionen sein.

### 1.3.1.2 Mühsamer Prozess der Institutionalisierung von TA beim Deutschen Bundestag

Vor dem Hintergrund der teilweise bürgerkriegsähnlichen Auseinandersetzungen um technische Anlagen löst die Gründung des OTA eine TA-Debatte in Deutschland aus. 1973 stellt die damalige Opposition (CDU/ CSU-Fraktion) den Antrag, ein "Amt zur Bewertung technologischer Entwicklungen" beim Bundestag einzurichten. Dieser wird von der SPD-Mehrheit abgelehnt. 1983, als die SPD wieder in der Rolle der Opposition ist, beantragt sie einen Unterausschuss für "Technikanalyse und Bewertung", der von der CDU/CSU-Mehrheit nicht unterstützt wird. Die Partei der GRÜNEN plädieren für eine Stiftung "Technikfolgenabschätzung". Zur Auflösung der Blockade wird 1985 die Enquête-Kommission<sup>21</sup> "Einschätzung und Bewertung von Technikfolgen, Gestaltung von Rahmenbedingungen der technischen Entwicklung" eingesetzt. Sie empfiehlt eine ständige Beratungsstelle beim Bundestag, was dort allerdings keine Mehrheit findet – die vorgesehene partizipative Ausrichtung ist strittig. Somit setzt der nächste Bundestag erneut eine Enquête-Kommission ("Gestaltung der technischen Entwicklung; Technikfolgen-Abschätzung und – Bewertung") ein, deren 1989 vorgelegter Abschlussbericht ein TA-Büro am Deutschen Bundestag empfiehlt. Der Bundestag beschließt 1990, das Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB) zunächst für drei Jahre einzurichten. 1993 wird auf interfraktionellen Antrag von CDU/CSU, SPD und FDP das TAB auf Dauer institutionalisiert.

Das wechselnde Interesse der grossen Parteien an TA liegt im politischen System Deutschlands begründet. Anders als das amerikanische System, welches von einem Dualismus von Congress und Regierung geprägt ist, hat in der ‚Parteiendemokratie‘ Deutschlands die Partei, die die Parlamentsmehrheit stellt, kein wirkliches Interesse, die Kontrollfunktion des Parlaments gegenüber der Regierung wesentlich zu stärken, da ihre Partei zum einen die Regierung stellt und sie zum anderen mit den Ministerien über Beratungskapazitäten verfügt. Eine TA-Einrichtung, so wird befürchtet, kommt vor allem der Arbeit der Opposition zugute.

### 1.3.2 Einige TA-Einrichtungen im Überblick

Ob und wie TA institutionalisiert ist, hängt entscheidend vom politischen System und den kulturellen Traditionen des entsprechenden Landes ab, wie die Beispiele aus Kapitel 1.3.1 zeigen. In diesem Abschnitt soll die Vielfalt der Institutionalisierungen von TA aufgezeigt werden. Neben dem parlamentarischen TA gibt es zahlreiche Arbeitsgruppen in Universitäten, Verbänden (VDI, Gewerkschaften) und Unternehmungen, die sich mit Fragen der Technikbewertung oder mit einer disziplinübergreifenden Folgenanalyse beschäftigen. Sie alle aufzuführen ist einerseits kaum leistbar und andererseits wenig erkenntnisreich. Dokumentationen, wie sie die TA-Akademie für Baden-Württemberg<sup>22</sup> oder das ITAS<sup>23</sup> für den deutschsprachigen Raum erhebt, zeigen eine Vielzahl und eine Vielfalt von Institutionen und Projekten, die sich mit TA befassen – auch wenn es oft explizit

<sup>21</sup> Mit der Bildung von Enquête-Kommissionen aus ehrenamtlich Tätigen kann das deutsche Parlament schnell und auf Zeit (max. eine Legislaturperiode) Mittel zum Bearbeiten eines umfangreicheren Themas bereitstellen, ohne eine Institution, die so schnell nicht arbeitsfähig ist und die man so leicht nicht wieder los wird, schaffen zu müssen.

<sup>22</sup> Rohr, Manfred; Kaimer, Martin: *Technikfolgenforschung in Baden-Württemberg – Dokumentation 1999*. TA-Akademie Stuttgart 1999 (wird im Zweijahresturnus erhoben); siehe auch: <http://www.ta-net-bw.de/>

<sup>23</sup> Die TA-Datenbank - Datenbank zur Technikfolgenabschätzung (<http://www.itas.fzk.de/deu/TADB/tadbhead.htm>)

nicht genannt wird. Tabelle 1<sup>24</sup> ermöglicht einen Vergleich bedeutender politischer TA-Beratungsstellen und listet exemplarisch weitere wichtige TA-Einrichtungen auf<sup>25</sup>.

Tabelle 1: Vergleich einiger TA-Institutionen

<i>Einrichtung</i>	<i>Typ</i>	<i>Leitungsgremium</i>	<i>charakteristische Methoden</i>	<i>Budget in Mio. CHF / Mitarbeiter</i>	<i>seit</i>
Office of Technology Assessment (OTA) USA	wissenschaftliche TA, hoher Anteil an Eigenforschung	Board aus Parlamentariern	Studien, Workshops	200 / 26	1972 <sup>26</sup>
Office Parlementaire d'Evaluation des Choix Scientifiques et Technologiques (OPECST) Frankreich	TA-Sekretariat in Parlamentsverwaltung mit Parlamentariern besetzt	Steuerungsgremium aus Parlamentariern	politische Berichte	1,3 / 21 <sup>27</sup>	1985
Rathenau Instituut Niederlande	eigenständiges TA-Sekretariat, bei der Königlichen Akademie der Wissenschaften	Board aus Vertretern von Wissenschaft und Technik	Studien, Newsletter, Workshops	2,1 / 13 <sup>28</sup>	1986
Scientific and Technological Options Assessment Project (STOA) Europäisches Parl.	TA-Sekretariat in Parlamentsverwaltung	Panel aus Vertretern aller 20 parlamentarischer Fachausschüsse	Berichte, Newsletter, Workshops, Koordinationsaufgaben	1,5 / 19	1987
Teknologirådet – The Danish Board of Technology Dänemark	eigenständiges TA-Sekretariat	Board aus Politikern und Vertretern gesellschaftlicher Gruppen	Konsensus-Konferenzen, Hearings für Parlamentarier, Info-Meetings mit Kommissionen	2 / 13 <sup>29</sup>	1986
Parliamentary Office of Science and Technology (POST) Großbritannien	eigenständiges TA-Sekretariat als Parlamentsdienst	Board aus Parlamentariern und Wissenschaftlern	POST Notes, TA-Berichte	0,5 / 5	1989

Fortsetzung nächste Seite

<sup>24</sup> Zahlen aus: Tichy, Gunther (Hrsg.): *Technikfolgenabschätzung in Österreich. Entscheidungshilfen in einer komplexen Welt, Beispiele aus der Praxis*. Wien 1996, S. 33 und: von Berg, Ingrid: *EPTA – das Europäische Parlamentarische TA-Netzwerk*. TA-DATENBANK-NACHRICHTEN Nr.3/4, 7. Jg.- November 1998, Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse, S. 22 – 27 sowie: eigene Recherchen

<sup>25</sup> Eine sehr umfassende Liste nationaler und internationaler TA-Einrichtungen findet sich unter: <http://www.itas.fzk.de/deu/tadb/tadb.htm>

<sup>26</sup> bis 1995

<sup>27</sup> 5 Verwaltungsbeamte, 16 Parlamentarier, kein ständiger Stab wissenschaftlicher Mitarbeiter. Für Studien werden aus dem wissenschaftlichen Beirat des OPECST und von ausserhalb Experten herangezogen.

<sup>28</sup> davon 3 für Öffentlichkeitsarbeit und 5 für Administration

<sup>29</sup> davon 4 für Öffentlichkeitsarbeit und Administration

<i>Einrichtung</i>	<i>Typ</i>	<i>Leitungsgremium</i>	<i>charakteristische Methoden</i>	<i>Budget in Mio. CHF / Mitarbeiter</i>	<i>seit</i>
Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg Deutschland	Stiftung des öffentlichen Rechts, Diskursauftrag parlamentsfern	Kuratorium aus Politikern und Vertretern gesell. Gruppen	Arbeitsberichte, Bürgerforen, Mediationen, TA-Informationen	8 / 50	1992 bis 2003
Zentrum für TA Schweiz	TA-Sekretariat beim Schweizerischen Wissenschafts- und Technologierat	TA-Leitungsausschuss aus Vertretern gesell. Gruppen	PubliForen, Studien, Workshops, TA-Newsletter	1 / 5 <sup>30</sup>	1992
ITA, Institut für Technikfolgenabschätzung Österreich	Körperschaft des öffentlichen Rechts bei Österreichischer Akademie der Wissenschaften		TA-Studien	1,3 / 14 <sup>31</sup>	1994 <sup>32</sup>
ATAS, Advanced Technology Assessment System, UNO	TA-Sekretariat als UN-Programm		Bulletin, Netzwerk	? / <sup>33</sup>	
Europäische Akademie zur Erforschung von Folgen wissenschaftlich-technischer Entwicklungen Bad Neuenahr, Dtl.	GmbH, wissenschaftliche TA, keine direkte Politikanbindung	wissenschaftlicher Beirat	Studien, Expertenworkshops, Gastwissenschaftlerprogramm	? / 20 <sup>34</sup>	1996
VDI, Verein Deutscher Ingenieure	Arbeitsgruppen; Informationsabsicht		Schriften, Tagungen		
Verband der chemischen Industrie	Produktfolgenabschätzung, dialogorientierte PR		Schriften, Nachbarschaftskreise		

Die Budgetzahlen in Tabelle 1 sind mit grosser Vorsicht zu interpretieren. So wendet beispielsweise das POST als ‚TA-Infoservice‘ kaum Mittel für eigene Studien oder zur Vergabe von TA-Studien auf, das STOA muss seine Infrastruktur nicht aus seinem Etat bestreiten. Es ist auch teilweise unklar, ob alle Mitarbeitenden aus dem aufgeführten Budget finanziert, oder allenfalls aus anderen Quellen bezahlt werden. So werden teilweise Verwaltungstätigkeiten von anderen Stellen übernommen. Bei den Stellenangaben handelt es sich um Vollzeitstellen.

<sup>30</sup> davon 1 für Administration und 1 für Öffentlichkeitsarbeit

<sup>31</sup> davon 2 für Administration

<sup>32</sup> hervorgegangen aus der 1988 gegründeten Forschungsstelle für Technikbewertung

<sup>33</sup> kein festes Team, sondern projektbezogene Gruppe von UN-Mitarbeitern

<sup>34</sup> davon 10 Wissenschaftler und 3 Doktoranden

### 1.3.3 Modelle parlamentarischen TA

#### Das wissenschaftliche TA-Konzept

- eigenständige wissenschaftliche Einrichtung oder an eine bestehende angeschlossen
- lose Verbindung zur Politik
- expertenorientiert
- Beteiligung von Interessengruppen und Betroffenen meist über Befragungen
- hoher Anteil an Eigenforschung
- TA-Studien, Berichte

Beispiele: OTA, ITA, TA-Akademie

#### Das TA-Parlamentssekretariat

- dem Parlament angeschlossen (z.B. als Ausschuss oder als wissenschaftliches Politikberatungsbüro) und einem leitenden Gremium verantwortlich
- enge Verbindung zur Politik
- politikorientiert
- Beteiligung von Interessengruppen und Betroffenen meist über Befragungen
- geringe Eigenforschung
- Vergabe von Studien an Externe, Erstellen zusammenfassender Berichte, Erarbeiten von Optionen und Empfehlungen, Frühwarnfunktion; Beratung des Parlaments

Beispiele: TAB, POST, OPECST

#### Das partizipatives TA-Modell

- dem Parlament zugeordnet oder unabhängig; einem leitenden Gremium verantwortlich
- Verbindung zur Politik loser als bei Parlamentssekretariaten und enger als bei wissenschaftlichen TA-Einrichtungen
- öffentlichkeitsorientiert
- Beteiligung von Interessengruppen und Betroffenen durch deren Mitarbeit in Projekten
- kaum Eigenforschung, hohe Priorität für Bürgerbeteiligung
- Organisation öffentlicher Diskurse und Unterstützung des öffentlichen Diskussionsprozesses über Technikentwicklung, Informationstransfer zwischen Wissenschaft, Politik und Öffentlichkeit

Beispiele: Technologirädet, Zentrum für TA

Hauptproblem parlamentarischen TA ist es, einen zweifachen Spagat auf Dauer zu schaffen.

- 1) Es ist zwischen wissenschaftlich solider Arbeit (umfassend, neutral) und politischer Anschlussfähigkeit (kurz, pointiert) Balance zu halten, um die Anerkennung beider Teilsysteme zu erhalten. TA ist auf die Zuarbeit der Wissenschaft und auf die Bewilligung ihres Budget durch die Politik angewiesen.
- 2) Weiterhin ist ein Weg zu finden, der Nähe zur Politik bei inhaltlich unabhängiger Themenwahl und Bearbeitung gewährleistet. Ist die Institution parlamentfern angesiedelt, so besteht die Gefahr, dass sie zwar gute Ergebnisse erarbeitet, die aber von den Parlamentariern nicht wahrgenommen werden. Dieses Problem hat eine parlamentnahe Institution nicht. Sie muss aber darauf achten, dass sie einerseits nicht in politischen Machtkämpfen zerrieben wird und andererseits zu den relevanten Themen arbeiten darf. TA, das untergeordnete Themen oder wenig strittige Fragen bearbeitet, wird sich auf kurz oder lang die Frage nach seiner Notwendigkeit gefallen lassen müssen.

Dass viele Einrichtungen die von ‚ihren‘ Parlamenten verordnete Probephase überlebt haben und nun dauerhaft installiert sind, und dass es in den Ländern Süd- und Osteuropas (z.B. Griechen-

land, Italien, Tschechien, Ungarn, Polen) erfolversprechende Bemühungen gibt, TA zu institutionalisieren, kann als Indiz gelten, dass die Notwendigkeit für parlamentarische TA zunehmend von der Politik (an)erkannt wird und dass der Spagat von den bestehenden TA-Institutionen erfolgreich praktiziert wird.

### 1.3.4 Zentrum für Technologiefolgen-Abschätzung

Das Zentrum für Technologiefolgen-Abschätzung beim Schweizerischen Wissenschafts- und Technologierat richtet seine Anstrengungen gezielt auf Technologiefelder und –anwendungen, die in der Öffentlichkeit umstritten sind. Es behandelt dabei insbesondere die thematischen Schwerpunkte "Life Sciences", "Informationsgesellschaft" und "Mobilität". Die strategische Führung (Festlegung der Schwerpunkte, Wahl der Themen, Freigabe der Berichte) liegt in den Händen eines TA-Leitungsausschusses bestehend aus Vertreterinnen von Politik, Wirtschaft und Gesellschaft (siehe: [www.ta-swiss.ch](http://www.ta-swiss.ch)). Für die operationellen Aktivitäten (z.B. Betreuung der Studien, Umsetzung der Resultate, Organisation von Veranstaltungen, Öffentlichkeitsarbeit, etc.) ist die TA-Geschäftsstelle zuständig. Verwaltungstätigkeiten und Personaldienst werden teils vom Bundesamt für Bildung und Wissenschaft geleistet.

#### Zielsetzung

- Bereitstellen umfassender, unvoreingenommener und ausgewogener Informationen über mögliche Chancen und Risiken neuer technischer Errungenschaften
- Betrachtung der möglichen Folgen einer neuen Technologie von verschiedenen Standpunkten aus: Auswirkungen auf die Umwelt, die Wirtschaft, die Politik und die menschliche Gesundheit; Betrachtung ethischer, soziologischer und kultureller Implikationen
- Beteiligung der Bevölkerung an der Diskussion zu technologiepolitischen Fragestellungen

#### Mandat der Regierung und des Parlaments

Die Kontroverse um das Verhältnis von Kosten und Nutzen des sogenannten Large Electron Positron Collider, der Anfang der 80er im CERN eingerichtet werden soll, machte deutlich, dass eine breite Debatte über die gesellschaftliche Rolle der Wissenschaft Not täte. In einem diesbezüglichen Postulat des Nationalrats Longet (4.10.1982) wird TA erstmalig in der Schweiz aktenkundig. Eine TA-Vorstudie des Schweizerischen Wissenschaftsrats (SWR) 1983 und die Motion Braunschweig zur Technikfolgenabschätzung (11.12.1986) führte dann 1991 in der Botschaft über die Förderung der wissenschaftlichen Forschung in den Jahren 1992 – 1995 des Bundesrats zum Auftrag an den SWR, eine TA-Versuchsphase zu starten. In der folgenden Botschaft wurde der Vorschlag des SWR aufgegriffen, das von ihm entwickelte Konzept einer schweizerischen TA weiterzuführen, so dass 1996 das TA-Programm Schweiz eine vierjährige Arbeitsphase aufnehmen konnte. In der Botschaft über die Förderung von Bildung, Forschung und Technologie in den Jahren 2000 – 2003 werden Mandat und institutionelle Einbindung der TA wie folgt festgeschrieben und damit TA in der Schweiz dauerhaft institutionalisiert:

*"Die Fortsetzung der Technologiefolgenabschätzung soll – organisatorisch weiter entwickelt – auch in der nächsten Förderungsperiode sichergestellt werden. Wir schlagen (...) vor, die TA dauernd zu institutionalisieren und sie als eigenständige Einheit dem Schweizerischen Wissenschafts- und Technologierat zu unterstellen. Die TA wird dabei die folgenden Aufgaben zu erfüllen haben: Der Öffentlichkeit und dem Parlament, aber auch den Forscherinnen und Forschern selbst Entscheidungshilfen in der Beurteilung der Auswirkung von wissenschaftlicher Forschung und technologischen Entwicklungen bereitzustellen (TA-Studien); Vom Bund geförderte Forschung unter den Aspekten von TA zu begleiten; Die gesellschaftspolitische Diskussion positiver und negativer Folgen der wissenschaftlichen Forschung und technologischer*

*Entwicklung bzw. ihrer Unterlassung bereits im vopolitischen Raum zu versachlichen; Kontakt- und Clearingstelle zu verwandten und ähnlichen Institutionen des In- und Auslandes zu sein."*

### 1.3.5 TA und Partizipation

*"Es gilt zu vermitteln, wo nicht mehr eindeutig zuzuordnen ist, wer auf der Grundlage welcher Informationen und Legitimationen berechtigt sein soll, bei gesellschaftlichen Zielkonflikten in Fragen der Zukunftsgestaltung mögliche Optionen zu sondieren, zu beurteilen und zu bewerten, um über deren Einsatz schliesslich zu entscheiden."<sup>35</sup>*

Mit dem Verlust letztverbindlicher Instanzen (Gott, Kaiser) und der Abnahme allgemeingültiger, unhinterfragter Gewissheiten werden bereits die Ausgangsbedingungen umstritten – es ist schon zu begründen, was gewollt werden soll. Damit stellt sich ein – bisher ungenügend gelöstes – Problem politischer Theorie: Wer ist aufgrund welcher Kompetenz berechtigt, für alle in Zukunftsfragen zu entscheiden? – wenn ...

- Wissenschaft bei Entscheidungen über Zukunftsgestaltung nicht nur überfordert (das ließe sich ändern), sondern als Wissenschaft nicht zuständig ist;
- Politik von der Komplexität der Fragestellungen überfordert ist und mit der Dynamik wissenschaftlich-technischer Entwicklungen nicht schritthalten kann;
- elitäre Entscheidungen, stellvertretend für die Gesamtheit getroffen, nicht die Bedürfnisse und Wertvorstellungen der Betroffenen angemessen berücksichtigen können;
- die herkömmlichen Verfahren einer repräsentativen Demokratie – die Frage ist, gilt dies auch für die einer direkten – in vielen Fragen der Zukunftsgestaltung nicht befriedigend sind.

Die Tatsache, dass ein Entscheid verfassungsmässig zustande gekommen ist, reicht mitunter nicht mehr aus, um auch von den Betroffenen akzeptiert zu werden. In repräsentativen Demokratien wird politische Mitgestaltungsmöglichkeit durch Wahl alle x Jahre zunehmend als unzureichend erfahren und auch die vorgesehenen obligatorischen Beteiligungsinstrumente ermöglichen kaum wirkliche Mitsprache.

*"Gleichgültig wie offen Behördenvertreter gegenüber Einsprüchen sind, das Format der Anhörung trägt in den meisten Fällen eher zur Konfliktverstärkung bei als zu ihrer Entschärfung. Die Einwender wissen, dass ihre einzige Chance ... darin besteht, möglichst viel öffentlichen Druck zu machen ... Die Behördenvertreter, die Anhörungen durchführen, fühlen sich durch diese Aktionen der Einwender als Prügelknaben degradiert. Sie nehmen kaum noch inhaltliche Notiz von den Einwendungen, sondern versuchen alles, um das Verfahren formal korrekt über die Bühne zu bringen. Von Dialog kann keine Rede sein. Das ganze ist zu einem inhaltsleeren Ritual erstarrt, das die Fronten meist verhärtet und strategisches Vorgehen begünstigt."<sup>36</sup>*

Als Alternative werden partizipative Verfahren diskutiert, mit denen der Dialog zwischen Experten, Politikern, Verwaltung und Bürgern verbessert oder gar erst in Gang gesetzt werden soll. Mit derartigen verfahren können Gelegenheiten inszeniert werden, die es erlauben, sich im wechselseitigen systematischen Austausch mit den Sachverhalten, unterschiedlichen Perspektiven und Interessen bezüglich einer Problemstellung vertraut zu machen, um dann ein profunderes und umfassenderes Urteil abgeben zu können (zur Methodik siehe Kapitel 3.2). Inwieweit dieses diskursive Vorgehen eine praktikable Antwort auf die eingangs gestellte Frage nach der Legitimität der Entscheidungsfindung

<sup>35</sup> Nennen, Heinz-Ulrich (Hrsg.): *Diskurs. Begriff und Realisierung*. Würzburg 2000, S. 321

<sup>36</sup> Renn, Ortwin; Webler, Thomas: *Der kooperative Diskurs: Theoretische Grundlagen, Anforderungen, Möglichkeiten*. in: Renn, Ortwin; Kastenholz, Hans, Schild, Patrick, Wilhelm, Urs (Hrsg.): *Abfallpolitik im kooperativen Diskurs. Bürgerbeteiligung bei der Standortsuche für eine Deponie im Kanton Aargau*. (Polyprojekt Risiko und Sicherheit, Dokumente Nr. 19) Zürich 1998, S. 3 - 103, S. 25

ist, bedarf noch ernsthafter Versuche, partizipative Verfahren in den politischen Entscheidungsprozess wirklich zu integrieren.

Das Scheitern des TA-Modells ‚OTA‘ jedenfalls verdeutlicht, dass sich mit dem wissenschaftlichen TA-Modell die Anfragen an die politische Verantwortung für den wissenschaftlich-technischen Fortschritt nicht befriedigend beantworten lassen und dass TA ohne Einbeziehen der Öffentlichkeit letztlich nicht gelingt.

Eine TA-Institution mit partizipativem Auftrag kann dagegen die Interessen verschiedener Akteure einbeziehen und ist somit besser in der Lage auch Fragen aufzuwerfen, die der politischen Mehrheit unbequem sind.<sup>37</sup> Ein partizipatives TA kann Foren bieten, in den die unterschiedlichen Aspekte und Standpunkte zu einer Technik artikuliert werden können. Dadurch werden Widersprüche, Kontroversen und Gemeinsamkeiten deutlich. Dies ist die Basis für eine kritische und angemessene Auseinandersetzung.

Probleme eines partizipativen TA sind 1) die Zusammensetzung des Teilnehmerkreises, 2) die eingeschränkte Entscheidungsfreiheit der Beteiligten und 3) die adäquate Problembearbeitung.

- (1) Die Zahl der am Prozess Beteiligten ist beschränkt, so dass unter Umständen nicht alle Interessierte teilnehmen können und in den meisten Fällen keine Repräsentativität für die Ergebnisse beansprucht werden kann. Die Qualität der Resultate liegt auf einer anderen Ebene: Informierte Personen erarbeiten in einem meist mehrtägigen Verfahren in der Auseinandersetzung mit Einschätzungen, die nicht der eigenen Position entsprechen, Empfehlungen (siehe Bsp. aus Kap 2.1). Arbeitet TA nicht mit Bürgergruppen, sondern mit Akteuren und Interessenvertretern, ist die Zusammensetzung des Teilnehmerkreises entscheidend – vor allem wenn sich wichtige Akteure dem Verfahren verweigern oder aus dem Verfahren aussteigen. Ist dies der Fall wird die Legitimität und die Qualität der Ergebnisse in Frage gestellt.
- (2) Gerade bei Verbands- oder Interessenvertretern tritt als weiteres Problem das „Delegiertendilemma“ auf. Im Verlauf des TA-Verfahrens kann die/der Delegierte durchaus ein Kompromiss inhaltlich entfernt von der eigenen Eingangsposition als sinnvoll und nützlich bezeichnen. Es ist aber unter Umständen nicht möglich, diese Einsicht innerhalb der eigenen Organisation zu vermitteln. Vielmehr besteht die Gefahr, dass eine Zustimmung zu dem im TA-Verfahren erarbeiteten Kompromiss als Verrat der eigenen Position angesehen würde. Hier ist TA auf das Vertrauen der Organisationen zu ihren Delegierten und auf das (Vermittlungs-) Geschick dieser Personen angewiesen.
- (3) Diskurse bergen eine weitere Schwierigkeit: die Gefahr des „Konsenszwangs“. Strittige Empfehlungen/Schlussfolgerungen werden dann nicht als solche durch die Formulierung von Sondervoten benannt und nach aussen sichtbar, sondern verbergen sich hinter wenig tragfähigen Kompromissen. Eine aufmerksame Moderation und eine gute Planung des Ablaufs der Dialogverfahren kann und muss sicherstellen, dass Minderheitspositionen nicht ausser Acht gelassen werden.

---

<sup>37</sup> Dies ist natürlich auch immer eine Frage der Geldes und damit des Bestehens der Institution.

## 1.4 TA als Ausdruck politischer Kultur

Typisch für moderne Gesellschaften ist die Vielzahl nebeneinander existierender Lebensstile und individueller Lebensentwürfe. An den Einzelnen ist dies die Herausforderung, selbständig seine Rolle zu suchen und zu gestalten. Für die Gesellschaft ergibt sich aufgrund des fehlenden allgemeinverbindlichen Leitbilds ein Steuerungsdilemma. Daraus könnten folgende drei Wege führen:

- Legitimation durch Verfahren – es ist nur eine Einigung über die Struktur von Entscheidungsverfahren zu treffen;
- Umsetzen von Minimalkonsensen (muddling through) – im Wettstreit der Vorschläge gewinnt der, der den geringsten Widerstand hervorruft;
- Diskurs – begründete Aussagen, Zustimmung aller Beteiligten und Betroffenen.

Wie bereits angeklungen, gehen mit der wissenschaftlich-technischen Entwicklungen einher:

- Kompetenzverlust der Parlamente
- Legitimationsverlust politischer Institutionen
- Vertrauensverlust der Wissenschaft
- Akzeptanzverlust elitärer Entscheidungen

TA und partizipative Methoden können als Versuch interpretiert werden, diese Probleme strukturell und methodisch anders anzupacken. Für den politisch interessierten Bürger, der die Entscheidungsfindung über die Medien mitverfolgt, können Dialogverfahren (siehe Kap. 3.2) als Indiz gelten, dass im anstehenden politischen Prozess Wert darauf gelegt wird, eine breite Informationsbasis zu erhalten, aufgrund derer dann so oder so politisch entschieden wird. Eine politische Kultur, die nicht aus Macht- oder Marktüberlegungen Auseinandersetzungen sucht, scheut oder manipuliert, sondern um eine Lösung bemüht ist, indem sie im Sinne eines "Besser-für-uns-alle-Seines" den Vorrang einer Alternative feststellt und nicht die Vorliebe für eine Option<sup>38</sup>, braucht Institutionen, die Dialoge zwischen den Teilsystemen Politik, Wissenschaft und Gesellschaft anregt, Foren für einen fundierten Diskurs schafft und eine angemessene Beteiligung aller gesellschaftlichen Gruppen ermöglicht. TA kann diese Herausforderung annehmen – ihre gesicherte Institutionalisierung und die Dialogbereitschaft aller wichtigen Akteure vorausgesetzt. Sie ist dann nicht Anhängsel der Politik oder Alibi von Wissenschaft oder Wirtschaft, sondern Zentrum für die bewusste Gestaltung der wissenschaftlich-technischen Entwicklung. TA benötigt TA-Studien als Basis der Diskurse und TA-Einrichtungen, die diese Diskurse organisieren aber nicht alleinig tragen.

Das Prinzip des Diskurses ist modernen pluralistischen Gesellschaften angemessen. Es ist nicht mehr im Vorfeld inhaltlich festzulegen was richtig ist, sondern es sind Prozeduren vorzusehen, wie es zu einem Entscheid kommt. Diskursivität ist ein Verfahren zur Prüfung der Legitimität von Geltungsansprüchen, in dem die Prozesse der Entscheidungsfindung und die ausschlaggebenden Beweggründe transparent und nachvollziehbar gemacht werden. Diskurs ist nicht die Vermittlung von (TA-) Forschungsergebnissen mit dem Ziel, gesellschaftliche Akzeptanz herzustellen, sondern die gemeinsame Prüfung der Akzeptabilität von Lösungsvorschlägen. Voraussetzung dafür ist, dass anerkannt wird: Das Urteil über eine Technik, die spürbare ökologische und soziokulturelle Veränderungen vermuten lässt, ist nicht allein anhand technisch-ökonomischer Kriterien zu treffen.

*"Auch kann es nicht um Akzeptanzbeschaffung gehen, so leicht liesse sich der häufig berechtigte Ausdruck des Unbehagens kaum noch besänftigen, es geht vielmehr um Akzeptabilität. Zuletzt muss auch jene Rhetorik versagen, wo die Auffassung vertreten wird, es ginge noch um die Wiederherstellung von Vertrauen in*

<sup>38</sup> Ott, Konrad: *Argumente und Kriterien für eine rationale Wahl zwischen den Szenarien*. in: Nennen, Heinz-Ulrich; Hörning, Georg (Hg.): *Energie und Ethik. Leitbilder im philosophischen Diskurs*. Frankfurt 1999, S. 221

*Ingenieure, Industrieunternehmer, Politiker etc. Die gesellschaftliche Funktion von Technikfolgenabschätzung ist komplexer; sie soll ... eine Reintegration driftender Perspektiven gewährleisten und Wissenschaft, Politik und Gesellschaft in einen engeren Dialog miteinander bringen.*<sup>39</sup>

Eine Beschränkung dagegen auf naturwissenschaftliche Technikfolgenabschätzung oder Interdisziplinarität steht im Verdacht als Immunisierungsstrategie seitens der Natur- und Technikwissenschaften gegen die Sozial- und Kulturwissenschaften und gegen gesellschaftliche Diskurse zu fungieren. Der gesellschaftlicher Diskurs ist unverzichtbarer Bestandteil von TA und Garant für ihre Relevanz. Eine Integration der Verfahren in politische Entscheidungsprozesse kann nur dann gelingen, wenn in partizipativem Technology Assessment mehr als nur ein Instrument zur Beratung, sondern der Ausdruck einer politischen Kultur gesehen wird.

Im ersten Schritt könnte TA zum „persönlichen“ Berater der Politik werden, vergleichbar mit dem Hofnarren monarchischer Regime. Also „jenen zusammenschauenden, kritischen, auch Unangenehmes verkündenden, persönlichen Ratgebern ... , die man offiziell doch nicht ernst zu nehmen brauchte.“<sup>40</sup>

---

<sup>39</sup> Nennen, Heinz-Ulrich (Hrsg.): *Diskurs. Begriff und Realisierung*. Würzburg 2000, S. 333

<sup>40</sup> Böhnert, Carl: *Politik-Berater. Zur zukunftsrelevanten Erneuerung einer alten Beziehung*. Akademie-Brief Newsletter Nr. 10, Bad Neuenahr-Ahrweiler Juli 1998, S. 2

## 2 Beispiele: TA-Projekte zur Energiedebatte

### L E R N Z I E L E

- *Kennenlernen konkreter TA-Projekte*
- *Erkennen der Chancen und Grenzen von TA*
- *Details und Projektergebnisse nicht prüfungsrelevant*

### 2.1 TA-Akademie: Bürgerforen ‚Klimaverträgliche Energieversorgung‘

1991 beschloss die Bundesregierung als deutschen Beitrag zum Klimaschutz die CO<sub>2</sub>-Emissionen Deutschlands bis zum Jahr 2005 um 25% gegenüber dem Jahr 1987 zu senken. Dieses Ziel lässt sich nur durch eine Umstrukturierung des Energiesystems verwirklichen. Mit dem Projekt „Klimaverträgliche Energieversorgung“ sollte am Beispiel des Energiesystems Baden-Württemberg die Frage geklärt werden, ob diese politische Zielsetzung bereits einschlägige Hinweise auf ein Bündel von Klimaschutzmaßnahmen gibt und so die Ausgestaltungsrichtung des künftigen Energiesystems festlegt.

Um dieses Thema zu bearbeiten, wurden zunächst von der TA-Akademie insgesamt 21 Gutachten in Auftrag gegeben, die Potentiale, Hemmnisse und Grenzen einzelner Klimaschutztechniken abklären. Basierend auf diesen Informationen und der Kenntnisse der 23 am Projekt Beteiligten (Wissenschaftler, Politiker, Wirtschaftsvertreter) wurden in mehreren Workshops drei Szenarien entwickelt, die das politisch gesetzte CO<sub>2</sub>-Ziel ernst nehmen und es auf sehr unterschiedliche Weise erreichen. Die Szenarien sind keine Prognosen, sondern ausgedachte, realisierbare, mögliche Entwicklungen, die jeweils von einem Teil der Bevölkerung als wünschenswert angesehen werden dürften. Hervorzuheben ist, dass alle am Szenarioprozess Beteiligten jede der drei Energiewelten als technisch möglich und ökonomisch vertretbar einschätzten – auch wenn sie diese persönlich als nicht erstrebenswert erachteten. Im ersten Szenario-Workshop wurden drei Leitbilder als Vorstellungen wünschenswerter Zukünfte formuliert. Damit wurden die Einstellungen der Mehrheit dieser künftigen Welten zur Nutzung der Kernenergie, zur Höhe des Individualverkehrs zum Strombedarf der Haushalte usw. festgesetzt. Die angenommene Höhe der Nachfrage und die postulierte Qualität der Technik ergeben dann die Höhe des Energiebedarfs, der über von der Energieversorgung bereitgestellt werden muss. Somit wurde von der Nachfrageseite aus die Anzahl und Größe der einzusetzenden Kraftwerke bestimmt (der Kraftwerkstyp ist leitbildabhängig). Zwischen den Workshops wurden die Annahmen und Setzungen in ein Simulationsmodell eingegeben, um die Menge der eingesetzten Energieträger, die CO<sub>2</sub>-Emissionen und weitere für die Beschreibung des Energiesystems erforderliche Kenngrößen zu berechnen. Ausgehend von diesen Ergebnissen wurden im nächsten Workshop Variationen vorgenommen. Auf diese Weise wurde schrittweise für die drei Energie-Szenarien eine 25%-ige Reduktion erreicht. Aufgrund der verschiedenen Leitbilder setzen die Szenarien das CO<sub>2</sub>-Reduktionsziel sehr unterschiedlich um:

- ® **Szenario Techniknutzung** erreicht das Reduktionsziel ohne Verhaltensänderungen oder Verzichte gegenüber der trendgemässen Bedarfsentwicklung im wesentlichen durch eine beschleunigte Entwicklung der technischen Effizienz in allen Sektoren des Energiesystems und durch die Bereitschaft zum Ausbau der Kernenergie.

- ® **Szenario *Neue Lebensstile*** ist zu energieeinsparenden Verhaltensänderungen vor allem im Verkehr bereit. Die Kernenergienutzung wird schnell beendet und durch Erdgas und Energieeinsparungen ersetzt. Neben einer beschleunigten Entwicklung der technischen Effizienz in allen Sektoren des Energiesystems wird im Jahr 2020 ein wesentlicher Beitrag von regenerativen Energieträgern zum Erreichen des Reduktionsziels erbracht.
- ® **Szenario *Ressourcenschonung*** vollzieht den Umbau des Energiesystems in längeren Fristen. Die Kombination einer beschleunigten Entwicklung der technischen Effizienz in allen Sektoren des Energiesystems mit einem langsamen Auslaufen der Kernenergienutzung und moderatem energieeinsparenden Verhalten ergänzt durch im Jahr 2020 wesentliche Beiträge regenerativer Energien führt ebenfalls zur Zielerfüllung.

Als Vergleichswelt wurde das **Szenario *Heutige Trends*** entwickelt, das sich ergeben könnte, wenn die momentane Entwicklung in Zukunft einfach fortgesetzt wird. Es erreicht damit die angestrebte CO<sub>2</sub>-Reduktion nicht – es ergibt sich eine Stabilisierung der Emissionen.

Die drei Reduktionsszenarien zeigen dass, eine deutliche CO<sub>2</sub>-Reduktion auf sehr unterschiedlichen Wegen erreichbar ist. So stellt sich die Frage nach der künftigen Entwicklungsrichtung als eine politische. Die Wissenschaft kann die verschiedenen Handlungsoptionen und deren Konsequenzen in einer Technikfolgenforschung aufzeigen. Die Entscheidung, welche dieser Möglichkeiten wünschenswert ist, kann sie nicht treffen. Für einen gesellschaftlichen Diskurs spricht zudem, dass das Energiesystem Bereiche hat, in denen der Einzelne relativ unabhängig entscheiden und agieren kann (z.B. Einsatz von Haushaltsgeräten, Mobilitätsverhalten), und solche, die einen gemeinsamen Weg und eine kollektive Entscheidung nötig machen (z.B. Kraftwerkspark zur Stromversorgung). Damit erscheint Klimaschutzpolitik nur erfolgreich, wenn erstens die Einzelmaßnahmen in den Bereichen, die individuelles Handeln erfordern, von der großen Mehrheit der Bevölkerung aktiv mitgetragen werden und wenn zweitens die kollektiv zu treffenden energiepolitischen Entscheidungen breite Zustimmung und Akzeptanz finden. Dann bestünde Aussicht auf politische Umsetzung.

Mitte der 90er Jahre war die Energiedebatte in Deutschland durch festgefahrene Positionen der politischen Parteien und der Energiewirtschaft gekennzeichnet. Dies führte zu gegenseitiger Blockade und zu Nicht-Handeln. Ein fundierter Beitrag von Personen, die gerade nicht in Verbänden, Vereinen, Kirchen oder Initiativen aktiv engagiert sind, könnte – so die Überlegung des Projektteams – die Debatte neu zu beleben. Bürgerforen schienen dazu eine geeignete Verfahrensweise zu sein, da die Teilnehmerinnen und Teilnehmer per Zufallsverfahren ermittelt werden und sie während der mehrtägigen Veranstaltung ausreichend Gelegenheit haben, sich über die Fragestellung fachkundig zu machen und Zusammenhänge, Neben- und Folgewirkungen zu diskutieren und zu reflektieren. Somit veranstaltete die Akademie im Frühjahr 1996 in 6 Städten Baden-Württembergs 11 Bürgerforen, die insgesamt 220 Personen unterschiedlichen Lebenshintergrunds zusammenführten.

Es war ein Konzept für die Bürgerforen zu entwickeln, das in relativ kurzer Zeit eine zufällig zusammengesetzte Gruppe energietechnischer Laien arbeits- und entscheidungsfähig machen konnte. Die Bürgergruppe musste in die Lage versetzt werden, unter Berücksichtigung der fachlichen Gegebenheiten und der voraussehbaren Konsequenzen eigene Lösungsvorschläge zu erarbeiten und Empfehlungen zu formulieren. Dazu war es erforderlich, die notwendigen Sachinformationen in einer für die Bürgerinnen und Bürger verarbeitbaren Form bereitzustellen sowie den Vorgang des Bewertens selbst zu reflektieren. Ein interdisziplinäres Team von Akademieangehörigen entwickelte den Arbeitsplan und erstellte die Arbeitsmaterialien für die Bürgerforen. Moderatoren, Assistenten und externe Referenten wurden verpflichtet und auf ihre Aufgabe vorbereitet. Jedes Bürgerforum (mit einer Ausnahme arbeiteten 2 Foren in jeder Stadt parallel) wurde von zwei Moderatoren und einem Assistenten betreut. Deren Aufgabe war es, die Gruppe durch das

Arbeitsprogramm zu führen, die Ergebnisse zu dokumentieren und den vorgegebenen Zeitplan einzuhalten. Abbildung 1 zeigt das Ablaufschema der Bürgerforen.

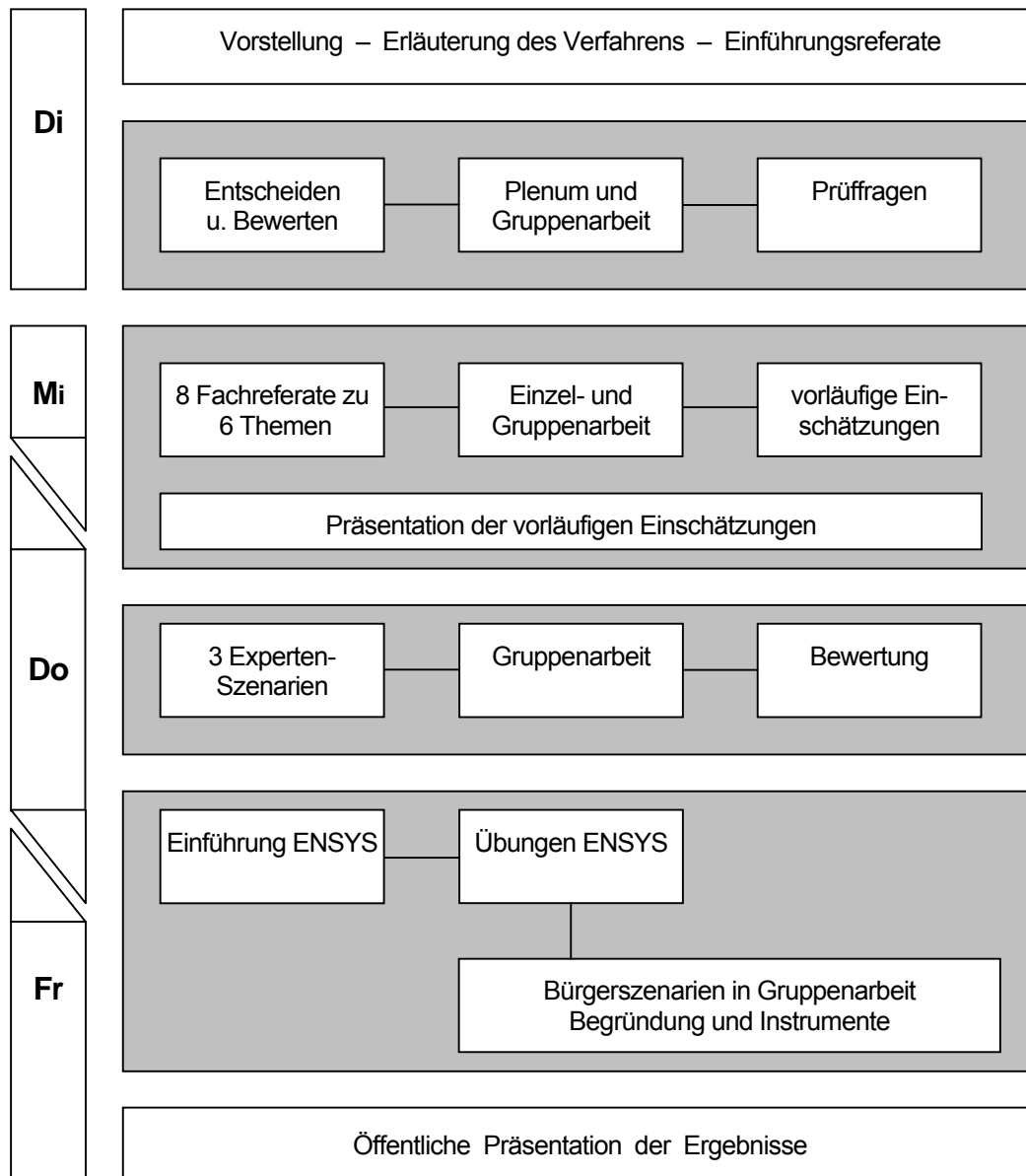


Abbildung 1: Arbeitsprogramm der Bürgerforen ‚Klimaverträgliche Energieversorgung‘

Am ersten Tag (Dienstag) wurde von den Moderatoren die Problemstellung und der Kontext des Projekts dargestellt, danach Verfahrensfragen geklärt und der Arbeitsauftrag erläutert. Ein erstes Fachreferat stellte die momentane Struktur des derzeitigen Energiesystems als Ausgangspunkt für Umgestaltungen vor. Mit den drei Expertenszenarien „Techniknutzung“, „Ressourcenschonung“ und „Neue Lebensstile“ wurden anschließend mögliche Lösungswege aufgezeigt, die das gesetzte Ziel einer 25%-igen CO<sub>2</sub>-Reduktion erfüllen. Damit war die Frage aufgeworfen, welcher Weg eingeschlagen werden sollte. Bevor unter dieser Fragestellung einzelne Reduktionsmassnahmen erörtert, die Expertenszenarien bewertet sowie eigene Energiewelten erstellt werden konnten, musste geklärt werden, welche Aspekte bei der Beurteilung zugrunde gelegt werden sollten. Der Arbeitseinheit „Entscheiden und Bewerten“ kam damit eine Schlüsselfunktion in den Bürgerforen zu. Sie sollte die für das weitere Vorgehen wichtigen Fragen reflektieren und die vielfältigen und erst allmählich ersichtlichen Wirkungen des Energiesystems auf viele Bereiche des privaten und

politischen Lebens vergegenwärtigen. So wurde das erste Endergebnis formuliert: Anforderungen an ein künftiges Energiesystem:

- keine schädigende Auswirkungen auf das Ökosystem verursachen
- den Erhalt der natürlichen und kulturellen Lebensgrundlagen gewährleisten
- keine Gesundheitsschäden verursachen
- Ressourcen sparsam und effizient nutzen
- Anreize zum Energiesparen beinhalten
- Probleme nicht zu Lasten anderer lösen (künftiger Generationen, anderer Weltregionen)
- sich gut an künftige gesellschaftliche und technische Entwicklungen anpassen lassen
- bei unvorhergesehenen Nebenwirkungen leicht revidierbar sein
- die Grundversorgung mit Energie für jeden sicherstellen
- auf einer breiten gesellschaftlichen Akzeptanz beruhen

Diese Anforderungsliste gibt die häufig genannten Aussagen der Einzellisten aus den 11 Foren wieder. Die Reihung entspricht der in den Foren erstellten Rangfolge und verweist damit auf die vorgenommene Gewichtung der Einzelaspekte. Selbstverständlich beinhaltet obige Liste Zielkonflikte. Sie will aber zum Ausdruck bringen, welche Auswirkungen eines Energiesystems bedacht werden sollen. Bei der Bewertung müssen dann die genannten Anforderungen anhand der konkreten Fragen gegeneinander abgewogen werden.

In den folgenden eineinhalb Tagen (Mittwoch + Donnerstag Vormittag) behandelten Fachreferate die einzelnen Sektoren des Energiesystems. Dabei wurden die verschiedenen Optionen, die prinzipiell verfügbar sind, deren Reduktionspotentiale, Folge- und Nebenwirkungen vorgestellt. Im Anschluss an die Referate folgten Diskussionen mit den Experten. In nachbereitenden Kleingruppen (bestehend aus 3-5 Personen) konnten dann die Teilnehmerinnen und Teilnehmer die erhaltenen Informationen hinterfragen und verarbeiten. Dadurch konnten sie die Potentiale und Auswirkungen der verschiedenen Optionen einschätzen. Die Phase der Information, Diskussion und Meinungsbildung bereitete die Bewertung der drei Expertenszenarien auf einer Skala von -2 (Maßnahme ist nicht akzeptabel) bis +2 (Maßnahme ist zu begrüßen) vor. Der Durchschnitt aller Wertungen ergab:

Expertenszenario <i>Ressourcenschonung</i>	Note: + 1,3
Expertenszenario <i>Neue Lebensstile</i>	Note: + 0,5
Expertenszenario <i>Techniknutzung</i>	Note: - 1,3

Am letzten Tag der Foren (Freitag) erarbeiteten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus den erhaltenen Informationen und ihren Einschätzungen in Kleingruppen mit Hilfe eines rechnergestützten Programms eigene Vorschläge, wie das CO<sub>2</sub>-Ziel erreicht werden sollte. Dem Reduktionsziel näherten sie sich schrittweise, indem sie mögliche Massnahmen diskutierten, sich auf einen entsprechenden Zahlenwert einigten und diesen in das Computerprogramm<sup>41</sup> eingaben und aufgrund der Ergebnisse weiterdiskutierten. In diesem kreativen Prozess entstanden als drittes Endergebnis die Bürgerszenarien. Diese wurden von den Gruppen schriftlich begründet und im Plenum vorgestellt.

Die mehrheitlichen Empfehlungen der Bürgerszenarien sind:

- Verbesserung der technischen Effizienz über die trendgemässe Entwicklung hinaus (z.B. Senkung des Heizenergiebedarfs und des Verbrauchs der Kfz)
- leichte Verlagerungen vom Individualverkehr hin zum öffentlichen Verkehr.
- moderate Verhaltensänderungen zur Verringerung des Energiebedarfs
- langfristiges Beenden der Stromerzeugung aus Kohle
- forcierter Ausbau der regenerativen Energieträger

<sup>41</sup> Weimer-Jehle, Wolfgang: *ENSY – Programm zur energetischen Bilanzierung von Energiesystemen*. Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg, Stuttgart 1996

Die Ergebnisse der Bürgerforen wurden von der Akademie in einem Bürgergutachten zusammengefasst<sup>42</sup> und mit Vertreter/innen der Bürgerforen abgestimmt. Das Bürgergutachten wurde in den Veranstaltungsorten den Bürgermeistern, Vertretern der Stadtverwaltung, der Presse sowie der interessierten Öffentlichkeit vorgestellt. Der Präsentation folgten jeweils lebhaft Diskussionen über den Stand der Klimaschutzaktivitäten in der betreffenden Kommune.

Aufgrund der mit ENSYS erhobenen Datenqualität, bot sich eine Auswertung der Bürgerszenarien an, die über die Möglichkeiten der Bürgergruppen hinausging. Vom Projektteam wurden Analysen erstellt, deren Resultate nicht mehr in der Verantwortung der Teilnehmer/innen der Bürgerforen liegen. Die zentrale Frage, die mit den Bürgerszenarien beantwortet werden sollte, war: Welche CO<sub>2</sub>-Reduktion lässt sich erreichen, ohne starke gesellschaftliche Konflikte zu riskieren? Dazu waren diejenigen Massnahmenbündel aus den Bürgerszenarien zu identifizieren, die von den technisch-wirtschaftlichen Voraussetzungen her realisierbar sind *und* die von einer breiten Mehrheit mitgetragen würden. Da sich die Bürgergruppen im wesentlichen auf die im vorangegangenen Expertendiskurs erarbeiteten Massnahmen stützten, erfüllen annähernd alle Bürgerszenarien die Voraussetzung der technisch-wirtschaftlichen Realisierbarkeit. Aus den 53 Bürgerszenarien wurde ein artifizielles Szenario konstruiert, das alle Einzelmaßnahmen kombiniert, die jeweils eine bestimmte Mindestzustimmung in den Bürgerszenarien erreicht haben. Je höher die gewählte Mindestzustimmung angesetzt wird, desto mehr muss sich das entstehende konsensorientierte Szenario auf Massnahmen mit breiter Zustimmungsbasis beschränken und desto niedriger fällt die erreichbare CO<sub>2</sub>-Reduktion aus (Tabelle 2).

Tabelle 2: CO<sub>2</sub>-Reduktion bei Kombination aller Massnahmen, die eine bestimmte Zustimmungsquote erhalten haben

Zustimmungsquote	CO <sub>2</sub> -Reduktion
90 %	5 %
80 %	13 %
66 %	23 %
50 %	28 %

Folgende Liste beinhaltet die Massnahmen, die in 80% der Bürgerszenarien eingesetzt wurden. Diese Massnahmen haben eine CO<sub>2</sub>-Reduktion von 13% zur Folge:

1. Senken des durchschnittlichen Verbrauchs aller Pkw (Otto und Diesel) auf ca. 6,4l/100km im Jahr 2005 (1990: ca. 9,3l/100km)
2. Senken des mittleren Bedarfs an Heizenergie in 2005 auf 107kW/m<sup>2</sup> bei Wohnbauten durch Einführen des Niedrigenergiehaus-Standards für Neubauten und Intensivierung der Altbausanierung (1990: 133kW/m<sup>2</sup>)
3. Reduzieren des Anteils des Heizöl zur Erzeugung von Raumwärme und Warmwasser auf rund 36% in 2005 (1990: rund 56%) zugunsten von Erdgas, Fern- und Nahwärme und regenerativer Wärmeerzeugung
4. Senken des produktionsbezogenen Energiebedarfs in der Industrie um 28% in 15 Jahren
5. Rückbau von Kernkraftwerken auf 50 PJel (1990: ca. 115 PJel), Halbieren des Kohleanteils an der Stromerzeugung, Ausbau der Stromerzeugung in Gas-Dampfturbinen-Kraftwerken, Ausbau des Anteils der regenerativen Energieträger in 15 Jahren

<sup>42</sup> Höming, Georg; Weimer-Jehle, Wolfgang (Hrsg.): *Bürgerforum Klimaverträgliche Energieversorgung – Bürgergutachten*. Akademie für Technikfolgenabschätzung, Stuttgart 1996

Welche Schlüsse lassen sich aus den Ergebnissen der Bürgerforen ziehen?

**Methodisch** spricht für das Verfahren Bürgerforum, dass weder extreme Positionen bezogen noch unrealistische Traumwelten entwickelt wurden. Der Vorwurf durch die freiwillige Teilnahmeentscheidung entstünde eine einseitige und unausgewogene Betrachtung des Themas, lässt sich anhand der Ergebnisse der Bürgerforen "Klimaverträgliche Energieversorgung" nicht aufrecht erhalten (So gibt es einzelne Bürgerszenarien, die die Nutzung der Kernenergie rasch beenden und andere die sie ausweiten; es gibt welche, die den Anteil des Autoverkehrs erhöhen, andere die ihn deutlich verringern). Der Auswahlmodus hat eine Selektion zur Folge, so dass zwar keine repräsentativen aber heterogen zusammengesetzte Bürgergruppen entstehen. Beispielsweise entspricht sowohl der Anteil der Erwerbstätigen als auch der der Rentner dem Landesdurchschnitt und das Verhältnis der Geschlechter ist trotz des technischen Themas und im Gegensatz zu vielen anderen Gremien ausgeglichen. Die Ergebnisse bekommen nicht über Repräsentativität, sondern durch Art und Qualität der Problembearbeitung Aussagekraft.

**Inhaltlich** liegen mit dem Bürgergutachten wohlbegründete Voten vor, die von informierten Laien in vielen Diskussionen untereinander und mit Experten reflektiert wurden. Bereits die Liste der mehrheitlichen Empfehlungen aus den Bürgerszenarien zeigt die hohe Bedeutung, die die Teilnehmer/innen der Verbesserung der technischen Effizienz zumessen. Diese Einschätzung, technisch machbare und wirtschaftliche Potentiale auszuschöpfen, ist vernünftig, da dies *die* kurzfristig realisierbare Massnahme zu einer deutlichen CO<sub>2</sub>-Reduktion ist. Darüber hinaus ist die Bereitschaft zu energieeinsparendem Verhalten in allen Bürgerszenarien vorhanden. Ihr Ausmaß hängt von der Notwendigkeit, den Energiebedarf an eine akzeptable Energieversorgung (Frage der Kernenergienutzung) anzugleichen, und von der Einschätzung der Ökonomie- und Sozialverträglichkeit ab. Die konsensualen Reduktionsstrategien geben Hinweise darauf, wie eine Trendwende in der Klimapolitik erfolgversprechend eingeleitet werden könnte.

## 2.2 TA-Akademie: Fokusgruppen Fusionsenergie

Vor allem Experten der Klimaforschung und der Versicherungsbranche raten, die bestehende grosse Abhängigkeit der globalen Energieversorgung von fossilen Brennstoffen – auch bei derzeit gesicherter Rohstoffsituation – drastisch zu reduzieren, um die in ihren Konsequenzen für die wirtschaftliche Überlebensfähigkeit ganzer Regionen kaum abschätzbaren Folgewirkungen der Freisetzung grosser Mengen an CO<sub>2</sub> möglichst gering zu halten. Dies bedeutet – bei vermutlich global steigender Energienachfrage – die Vergangenheitsentwicklung umzukehren, die dazu führte, dass etwa 90 % der heutigen weltweiten Energieversorgung auf Erdöl, Gas und Kohle basiert. Und es bedeutet weiterhin, auf lange Sicht alternative Möglichkeiten zur Energiegewinnung zu etablieren. Regenerative Energien und Kernfusion zählen zu diesen Alternativen. Wird aber Fusionsenergie als notwendig und als akzeptabel eingestuft? Wie werden ihre Vor- und Nachteile bewertet und gewichtet? Wie wird sie im Vergleich zu anderen Energiequellen beurteilt? Diese Fragen sind zu klären, wenn die Höhe der Forschungsetats festzulegen ist. Fusionsforscher gehen davon aus, dass Mitte des nächsten Jahrtausends Fusionskraftwerke zur Stromerzeugung beitragen können, wenn bis dahin ausreichend in Forschungsprogramme investiert wurde. Damit ist heute über die Vergabe von Forschungsgeldern zu entscheiden, die zwar einerseits für das heutige Klientel der Politik grösstenteils irrelevant und damit ‚vergeudet‘ sind, die aber andererseits zukünftigen Generationen eine Option zur Energiegewinnung eröffnen könnten. Ist also das Geld zur Erforschung der Fusionstechnologie gut angelegt – oder drohen, mangels gesellschaftlicher Akzeptanz, milliarden-

teure Technikruinen? Das Forschungsprogramm der EU zur Förderung der Fusion hat neben den wissenschaftlichen und technologischen Schwerpunkt einen weiteren mit dem Titel "Socio Economic Research on Fusion (SERF)". Die Fokusgruppen wurden vom Unterprogramm "Fusion und öffentliche Meinung" unterstützt und in Zusammenarbeit von TA-Akademie und Max-Planck-Institut für Plasmaphysik entwickelt.

Um verwertbare Hinweise, wie die Fusionsenergie in der Öffentlichkeit gesehen wird, zu erhalten, musste die Schwierigkeit überwunden werden, dass in der Bevölkerung keine Kenntnisse über Kernfusion vorhanden sind. Eine repräsentative Umfrage schien kein geeignetes Instrument zu sein, da so erzielte Ergebnisse zum großen Teil auf "Mutmassungen" der Befragten über ein ihnen unbekanntes Thema beruhen würden. Zur Datenerhebung wurde daher eine Methode gewählt, in deren Verlauf über die Thematik informiert und die Problemlage erörtert werden konnte – die Methode der Fokusgruppe.

1998 veranstaltete die TA-Akademie sechs "Fokusgruppen" mit Vertreterinnen und Vertretern unterschiedlicher gesellschaftlicher Gruppen: Lehrer, Umweltverbände, Jugendliche, Wissenschaftsjournalisten, Kulturschaffende sowie Manager aus energieintensiven Unternehmen. Bei Fokusgruppen – einem Verfahren der qualitativen Sozialforschung – führen 6 bis 10 Personen eine moderierte Diskussion, nachdem sie sich mit der Thematik in einer Informationssequenz beschäftigt hatten (zur Methodik siehe auch Kapitel 3.2). Die Diskussion wurde auf Video und Tonband aufgenommen und anschliessend vom Projektteam der TA-Akademie inhaltsanalytisch ausgewertet und in einem Arbeitsbericht dokumentiert.<sup>43</sup> Rückschlüsse auf die Akzeptanz der Teilnehmerinnen und Teilnehmer lassen sich daraus ableiten, welche Themen angesprochen wurden, wie die einzelnen Argumente diskutiert wurden, wie sich die Diskussion entwickelte und welche Argumente letztendlich "übrigblieben". Anders als in qualitativen Interviews oder Meinungsumfragen müssen in Gruppendiskussionen persönliche Ansichten gegenüber Vertretern anderer Positionen begründet und gegebenenfalls verteidigt werden, wodurch die Wahrscheinlichkeit von "schnellen" unüberlegten Antworten sinkt und die Qualität der Ergebnisse steigt.

Da die Fusionstechnologie zur Stromerzeugung nicht vor dem Jahr 2050 einsetzbar sein wird und somit aus der derzeitigen Energiedebatte keine Kenntnisse vorliegen, wurde eine vergleichsweise ausführliche Informationssequenz vorgesehen, um die Teilnehmerinnen und Teilnehmer zu einer fachlich fundierten Diskussion über das Thema ‚Fusion‘ zu befähigen. Zunächst war die Energieversorgung in ihrer weltweiten und langfristigen Perspektive aufzuzeigen, da die Diskussion gerade des zukünftigen Energiebedarfs andere Aspekte erschliesst, wenn sie unter globalen Gesichtspunkten geführt wird. Zudem galt es auszuführen, dass sich – aufgrund der anderen Ausgangslage – die Situation in Ländern der sogenannten Dritten Welt anders darstellt und so sich die für Industrienationen durchaus realisierbare Überlegung, durch effiziente Technik und geändertes Nutzerverhalten in 50 Jahren ein Energiesystem ohne nukleare und mit drastisch weniger fossiler Energien zu etablieren<sup>44</sup>, nur bedingt auf Entwicklungsländer übertragen lässt. Weiterhin war der mögliche Beitrag der Fusionsenergie als grosser Stromproduzent (Kraftwerke mit ca. 1500 MW) zur globalen Energieversorgung zu thematisieren. Optimistische Prognosen sehen den Anteil des Stroms am gesamten Energiebedarf bei maximal 40% in den Industrieländern und bei maximal 13% in den Entwicklungsstaaten.<sup>45</sup> Ferner kann die Akzeptabilität einer Technik sinnvollerweise nicht losgelöst von möglichen Alternativen diskutiert werden. Daher war kurz auf Potenzial sowie

---

<sup>43</sup> Höming, Georg; Keck, Gerhard; Lattewitz, Florian: *Fusionsenergie – eine akzeptable Energiequelle der Zukunft? Eine sozialwissenschaftliche Untersuchung anhand von Fokusgruppen*. TA-Akademie Stuttgart 1999

<sup>44</sup> siehe dazu bspw.: Weizsäcker, E.U. v., Lovins, A.B., Lovins, L.H.: *Faktor Vier. Doppelter Wohlstand – halbiertes Naturverbrauch*. München: Droemer Knauer, 1996

<sup>45</sup> International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA) and World Energy Council (WEC): *Global Energy Perspectives to 2050 and Beyond*. WEC, London 1995

Vor- und Nachteile anderer Energieträger zur Strombereitstellung zu verweisen. Die Kenntnis des zugrundeliegenden physikalischen Prinzips der Fusionsenergie und des derzeitigen Stands der Forschung ist zur Beurteilung ebenso wichtig, wie Expertenaussagen über deren Folge- und Nebenwirkungen. Letztere wurde mit der Videoeinspielung kurzer Statements des Max-Planck-Instituts für Plasmaphysik (Garching) und des Öko-Instituts Darmstadt realisiert. Die folgenden Abschnitte geben verkürzt den Teil der Informationssequenz wieder, der sich mit der Fusionsenergie befasst.

### **Physikalische Grundlagen der Fusionsenergie**

Ziel der Fusionsforschung ist ein neuer Kraftwerktyp, dessen Energiequelle die der Sonne und der Sterne ist: das Verschmelzen von Atomkernen. Dies findet nur statt, wenn sich die Kerne – beispielsweise durch großen Schwung – sehr nahe kommen und so die stark anziehende Kernkraft über die elektrische Abstoßung dominiert. Dazu sind Temperaturen von über 100 Millionen Grad erforderlich. Bei solch hohen Temperaturen sind Atomkerne und Elektronenhülle nicht mehr zu Atomen verbunden, sondern voneinander unabhängig beweglich. Dieses sogenannte Plasma kann daher in einem Vakuumgefäß durch magnetische Felder auf einer Kreisbahn geführt werden. Im Gefäß befindet sich etwa ein Gramm Brennstoff: die am leichtesten verschmelzenden Wasserstoffsorten Deuterium und Tritium. Bei der Verschmelzung entstehen Heliumkerne und Neutronen. Da die Kernbausteine (Neutronen und Protonen) im Kern des Edelgases Helium fester aneinander gebunden sind, als in den Wasserstoffkernen, wird bei dieser Umwandlung Energie freigesetzt. Diese ‚trägt‘ das elektrisch ungeladene Neutron als Bewegungsenergie nach außen. In der Wand des Vakuumgefäßes werden die Neutronen abgebremst und die dabei entstehende Wärme mit Wärmetauschern einem konventionellen Kraftwerksprozess zugeführt. Dem hohen technischen Aufwand der Energiegewinnung stehen kleine Materialströme (ein Gramm Wasserstoff enthält ebenso viel Energie wie 11 Tonnen Steinkohle, ca. 90.000 kWh) und ein großer Brennstoffvorrat gegenüber (Deuterium ist in normalem Wasser enthalten, Tritium wird im Reaktor aus Lithium – Bestandteil vieler Gesteine und Mineralien – hergestellt, in dem es mit Neutronen beschossen wird). Risiko- und Sicherheitsüberlegungen sind nötig, da zum einen Tritium ein gasförmiger, radioaktiver Stoff ist (Halbwertszeit 12 Jahre). Zum anderen sind Teile des Vakuumgefäßes dem Neutronenbeschuss ausgesetzt, wodurch sie verspröden und daher von Zeit zu Zeit auszuwechseln sind. Durch die Neutronen sind sie aktiviert worden und müssen zwischen- oder endgelagert werden. Über Zusammensetzung und Menge der anfallenden Abfälle sowie über die erforderliche Lagerzeit gibt es unterschiedliche Expertenaussagen. Genauere Kenntnisse erwartet man sich von dem geplanten Forschungsreaktor ITER. Im Unterschied zu Atomkraftwerken fallen im Fusionskraftwerk keine radioaktiven, hoch giftigen Abfallprodukte (wie beispielsweise Plutonium) aus der energieliefernden Kernreaktion an und es ist eine höhere Sicherheit gegeben, da die Fusionsreaktion vor dem Zusammenbrechen bewahrt und nicht – wie bei Atomkraftwerken – eine Kettenreaktion unter Kontrolle gehalten werden muss.

### **Stand der Fusionsforschung**

Bei der Fusion besteht die Schwierigkeit darin, die Bedingungen für die Kernverschmelzung (Temperatur und Plasmadichte) ausreichend lange herzustellen. Gegenwärtig ist der europäische Forschungsreaktor JET am weitesten fortgeschritten. Er ist um den Faktor 6 von den Werten eines selbständig brennenden Plasmas entfernt. Zu Baubeginn 1970 lag bei der damaligen weltbesten Anlage dieser Faktor bei 25 000. Mit JET wurde bereits eine Fusionsleistung von 16 Megawatt erreicht und dabei mehr als die Hälfte der zur Heizung des Plasmas aufgewandten Energie durch Fusionsreaktionen zurückgewonnen. Mit dem geplanten internationalen Experimentalreaktor ITER soll eine Leistung von 1500 Megawatt und erstmals eine positive Energiebilanz erreicht werden. Er soll zeigen, dass mit Kernfusion Kraftwerke zur Stromproduktion betrieben werden können. Realisierung, Finanzierung und Standort dieses Forschungsreaktors werden derzeit diskutiert.

### **Vor- und Nachteile der Fusionsenergie (Stichpunkte aus den Videos)**

- Pro-Statement:*
- bei Fusionskraftwerken sind auch schwerste Unfälle nicht katastrophal
  - es ist erreichbar, dass die Abfälle nur zwischengelagert werden brauchen
  - Fusionskraftwerke haben geringen Umweltverbrauch
  - Fusionskraftwerke sind wegen des steigenden Weltenergiebedarfs nötig
  - Missbrauch ist gut kontrollierbar (Existenz von Spaltstoffen ist bereits Beweis für Waffenproduktion)
  - Stromkosten vergleichbar mit fossilen Energien, keine Rohstoffengpässe
- Contra-Statement*
- Endlagerung wird nötig werden
  - Erbrüten von waffentauglichen Spaltstoffen leicht und Rund-um-die-Uhr-Kontrolle nicht machbar
  - Fusion kann Waffenproduktion begünstigen (Tritium ist wichtiger Stoff für fortgeschrittene Atomwaffenprogramme)
  - Fusionskraftwerke sind für 3. Welt und liberalisierte Märkte zu teuer
  - Fusionskraftwerke kommen für den Klimaschutz zu spät
  - die hohen Forschungsausgaben verhindern den Durchbruch der regenerativen Energien

### **Diskussion**

Nach dieser im Vergleich zu vielen anderen Fokusgruppen ausführlichen Informationssequenz, wurden die Teilnehmerinnen und Teilnehmer aufgefordert, spontan ihre Eindrücke und Meinungen zu äußern. Erst wenn die Diskussion vom Thema abschweifte oder die Gruppe einen wichtigen Aspekt nicht ansprach, lenkten die Moderatoren die Diskussion auf die Punkte (fokussieren), die im besonderen Erkenntnisinteresse des Projektteams lagen.

### **Kurzzusammenfassung der Diskussionen**

- Die Lehrergruppe sieht in der Fusionsenergie zwar im Vergleich zur Kernenergie die bessere nukleare Energie, bevorzugt aber eindeutig die regenerativen Energien. Die Förderung der Fusionsforschung dürfe keinesfalls zu Lasten der Solarenergie gehen. Mit dieser Einschränkung solle aber die Fusionsenergie gefördert werden, um diese Option zu erhalten. Gleichzeitig müssten die Industrieländer ihren Energiebedarf drastisch senken, um den Entwicklungsländern Vorbild sein zu können.
- Die Umweltgruppe sieht in der Fusionsenergie aufgrund der ungewissen Machbarkeit, des anfallenden radioaktiven Mülls und der Höhe der erforderlichen Investitionen keine Perspektive. Das Energieproblem sei vielmehr durch eine verstärkte Nutzung der regenerativen Energieträger und durch konsequentes Energiesparen lösbar. Auf diesen beiden Gebieten müssten sich künftige Forschungsanstrengungen konzentrieren, da sie die erfolgversprechenderen seien. Es sollten keine Mittel für die Fusionsenergie zur Verfügung gestellt werden.
- In der Gruppe der Jugendlichen wird beides vertreten: deutliche Ablehnung und klare Befürwortung der Höhe der Forschungsmittel für die Fusionsenergie. Die Gruppe ist sich aber in der Einschätzung einig, dass sich die Menschen in den Industrieländern in ihren (Konsum-) Gewohnheiten nicht ändern werden. Daher gehen sie in ihren Überlegungen von einem steigenden Energiebedarf aus. Die Fusionsenergie sei der Atomkraft klar vorzuziehen, wenn der Bedarf nicht allein aus regenerativen Quellen gedeckt werden könne.
- Die Kulturschaffenden beurteilen die Machbarkeit der Fusionsenergie als sehr ungewiss. Daher sollten die Forschungsmittel nicht durch staatliche Programme aufgebracht werden, sondern von den Energieversorgern und der Wirtschaft, da diese später auch von ihrer Nutzung profitieren würden. Die Fusionsenergie sei zudem nicht die Lösung der Energiefragen: Bisherige technokratische Versuche seien gescheitert, und so müssten sich die gesellschaftlichen Anstrengungen eher auf den Wandel des Lebensstils als auf neue Techniken konzentrieren.
- Die Wissenschaftsjournalisten schätzen die Fusionsenergie als eine wichtige künftige Energieversorgungstechnik ein, da die Risiken beim Betrieb der Kraftwerke, bei möglichen Störfällen und bei der Lagerung radioaktiver Abfälle bei der Fusionsenergie deutlich geringer seien als bei der Atomkraft. Für eine

Forschungsförderung wird daher mit den Einschränkungen, dass Deutschland keinen Alleingang unternimmt und ein vernünftiges Maß an Investitionen nicht überschritten wird, klar votiert.

- Die Fokusgruppe der Manager diskutiert vor allem die Wirtschaftlichkeit der Fusionsenergie und die Verfügbarkeit von Energie in der Perspektive eines Industriestaates. Auch in Zukunft sei kostengünstige Energie in ausreichender Masse erhältlich. Für die Unternehmen seien allein niedrige Strompreise und nicht die Energiequelle entscheidend. Der zeitliche Horizont sowie die technologischen und wirtschaftlichen Unwägbarkeiten liessen derzeit keine Investitionen der Wirtschaft in die Fusionsenergie zu. Da sie aber eine wichtige Alternative zu den bestehenden Energieversorgungstechniken sei, solle ihre Entwicklung durch staatliche Forschungsförderung zur Sicherung einer künftigen Energieversorgung weiterverfolgt werden.

Welche Schlüsse lassen sich aus den Ergebnissen der Fokusgruppen ziehen?

**Methodisch** bewährte sich die Methode Fokusgruppe vor allem durch die Möglichkeit der differenzierten Informationsvermittlung. Alle Gruppen führten gute Diskussionen über das Thema ‚Kernfusion‘, die keinesfalls auf oberflächlichem Niveau „dahinplätscherten“. Alle Gruppen haben auch klar zwischen Atomenergie und Kernfusion unterschieden und somit differenzierte Bewertungen vorgenommen.

**Inhaltlich** wurden einige Punkte deutlich, die zu Akzeptanzproblemen der Fusionsenergie in der Öffentlichkeit führen können:

- Inhärente Sicherheit und das Vermeiden von endzulagerndem radioaktivem Abfall sind für die Akzeptabilität als notwendige Eigenschaften von Fusionsanlagen zu bezeichnen. Erst dann können die wiederholt geäußerten prinzipiellen Einwände, dass auch die Fusionsenergie Problemstoffe allen nachfolgenden Generationen aufbürde und dass sie als Grosstechnologie systembedingt fehlerbehaftet und damit katastrophenträchtig sei, plausibel ausgeräumt werden. Auf diese Themen muss künftige Argumentation und Forschung eingehen. Dagegen wurden weder die von der Contra-Position aufgeworfenen Risikofragen oder die artikulierte Befürchtung, dass die Fusionsenergie zur weiteren Verbreitung von Kernwaffen beitrüge, noch die Pro-Argumente, die Fusionsenergie leiste einen wichtigen Beitrag zur Verhinderung des Treibhauseffekts und zur Lösung der globalen Energieversorgung, in den Fokusgruppen intensiv diskutiert und scheinen somit für die öffentliche Wahrnehmung eher untergeordnete Aspekte zu sein.
- Fusionsforschung wird nur dann zugestimmt, wenn sichergestellt ist, dass die Investitionen in die Fusionsenergie nicht – wie bei der Atomenergieforschung – auf Kosten anderer Alternativen gehen. Alle Fokusgruppen sprechen sich für eine führende Stellung regenerativer Energieträger – allen voran die Solarenergie – in der Energieversorgung aus. Somit muss die Fusionsforschung die Befürchtung entkräften, Fusionsenergie konkurreiere mit den regenerativen Energien und blockiere ihre Verbreitung. Dies dürfte schwierig werden, wenn die Forschungsmittel für die deutsche Energieforschung weiterhin sinken. Künftige Forschungsprogramme müssen daher neben den technologischen Fragestellungen aufzeigen, wie sich die Fusionsenergie in ein regeneratives Energiesystem einfügen liesse, in dem auch die Option des Energiesparens einen festen Platz hat.
- Entscheidende Aspekte sind Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit. Alle Gruppen äußern diesbezüglich massive Zweifel und schätzen den wirtschaftlichen Erfolg der Fusionsenergie als extrem unsicher ein. Allerdings sind die mitunter sehr intensiv geführten Diskussionen, wie der nötige Aufwand zum möglichen Nutzen zu bewerten sei, bei einer Technologie im Forschungsstadium nicht ungewöhnlich. Ob aber staatliche Forschungsförderung trotz der Gefahr der Fehlinvestitionen von Forschungsmitteln gerechtfertigt sei, bleibt unentschieden. Sicher ist, dass eine Steigerung der Förderung keinesfalls Zustimmung fände.

Tabelle 3: Antworten auf die Frage: ‚Fusion – Ja oder Nein?‘ zum Ende der Fokusgruppe

(Anzahl)	befürwortend	eher befürwort.	ambivalent	eher ableh- nend	ablehnend	NOTE
Umweltgruppe (11)	–	–	2	2	7	4,5
Kulturschaffende (7)	–	–	2	2	3	4,1
Lehrer (9)	–	1	2	2	4	4,0
Jugendliche (8)	2	1	2	2	1	2,9
Journalisten (6)	2	–	2	1	1	2,8
Manager (8)	5	2	1	–	–	1,5

Die Note errechnet sich aus der Anzahl der Wertungen multipliziert mit 1 für befürwortend bis 5 für ablehnend geteilt durch Anzahl

Tabelle 3 zeigt eine eher skeptische mitunter sogar ablehnende Haltung der Fokusgruppen gegenüber der Fusionsenergie. Von genereller oder prinzipieller Ablehnung in dem starken Maße, wie sie der Atomenergie zuteil wird, kann aber nicht die Rede sein. Alle Gruppen sehen in der Kernfusion die bessere Nuklearenergie aufgrund der geringeren Sicherheitsrisiken.

## 2.3 Zentrum für TA: PubliForum “Strom und Gesellschaft”

Das Zentrum für TA führte im Mai 1998 das PubliForum “Strom und Gesellschaft” durch (zur Methodik siehe auch Kapitel 3.2). Bei dessen Vorbereitung wurde die TA-Geschäftsstelle von einer Begleitgruppe unterstützt, die sich aus Spezialisten der partizipativen Methoden, aus Experten in Energiefragen sowie Interessenvertretern zusammensetzte. Die TA-Geschäftsstelle war für die operationellen Aufgaben zuständig, die Begleitgruppe gestaltete das Projekt aus, überwachte das Einhalten der Verfahrenskriterien “Offenheit”, “Transparenz” und “Fairness” und war für die Verbreitung der Ergebnisse verantwortlich. Das PubliForum “Strom und Gesellschaft” verfolgte die Ziele:

- 1) Bürgerinnen und Bürgern sollte ermöglicht werden, bestehende Energieszenarien, dazu erforderliche Massnahmen sowie mögliche Lösungen zu beurteilen und zu diskutieren, um Politikerinnen und Politikern eine Diskussions- und Entscheidungsgrundlage direkt aus Bürgerhand zu geben.
- 2) Das PubliForum sollte der von Expertenwissen und den Interessen organisierter Gruppen beherrschten Diskussion durch die Erfahrungen, die Probleme und die Erwartungen der Bürgerinnen und Bürger eine neue Dimension verleihen.
- 3) Es sollte Hinweise geben, ob und wie neue Instrumente der Bürgerbeteiligung ins kulturelle und politische Umfeld der Schweiz eingebettet werden können.

Tabelle 4 zeigt den Ablauf der viertägigen PubliForum-Konferenz. Zuvor waren die 27 Bürgerinnen und Bürger in zwei Vorbereitungswochenenden zusammengekommen. Am ersten Wochenende wurde die Thematik erläutert, eingegrenzt und schliesslich gemeinschaftlich neun Fragen zum Thema “Strom und Gesellschaft” formuliert. Das zweite war für der Auswahl der Experten reserviert, die das Bürgerpanel an der Konferenz zu ‚seinen‘ Fragen anhörte.

Tabelle 4: Programm des PubliForums "Strom und Gesellschaft"

<b>Freitag, 15. Mai (Nationalratssaal, Bundeshaus)</b>	
10:00	<p><i>Offizielle Eröffnung des PubliForums</i></p> <p>Eröffnungsansprachen von:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Herr Ernst Leuenberger (Präsident des Nationalrates)</li> <li>▪ Frau Verena Meyer (Präsidentin des Schweizerischen Wissenschaftsrates)</li> <li>▪ Herr Ulrich Fischer (Nationalrat, Präsident der Kommission für Umwelt, Raumplanung und Energie).</li> </ul>
10:30	<p><i>Worum geht es?</i></p> <p>Die Veranstalter erklären den Ablauf des PubliForum Das Bürgerpanel stellt sich und die zur Diskussion stehenden Inhalte vor.</p>
<i>Expertenanhörung:</i>	
11:00	<p><b>Frage 1</b></p> <p>Wer gewährleistet eine "intakte" Umwelt in bezug auf die Risiken der Stromerzeugung? Welche Mittel (Finanzen, Steuerungsinstrumente, Gesetze etc.) stehen zur Verfügung, um die "intakte" Umwelt zu garantieren?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nissim Chaim (Contratom)</li> <li>- Semadeni Silva (Nationalrätin SP)</li> </ul>
11:30	<p><b>Frage 2</b></p> <p>Wie sicher und verantwortungsvoll wird die Entsorgung der radioaktiven Abfälle und der später stillgelegten Kernkraftwerke gehandhabt? Wie können die Bürgerinnen und Bürger zu einer Lösung beitragen?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Roland Naegelin (Präs. eidg. Kommission für die Sicherheit von Kernanlagen)</li> <li>- Piet Zuidema (NAGRA, Abteilungsleiter Nukleartechnik und Sicherheit)</li> </ul>
<i>12:00 - 14:00 Mittagessen</i>	
14:00	<p><b>Frage 3</b></p> <p>Muss ein System zur Energieerzeugung und -versorgung nicht einem ethischen Prinzip entsprechen?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Joel Jakubec (Präsident Association pour l'appel de Genève APAG)</li> <li>- Regula Gysler (Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz)</li> </ul>
14:30	<p><b>Frage 4</b></p> <p>Wie steht es um die Möglichkeiten, Strom einzusparen? Mit welchen Mitteln und Massnahmen können diese Einsparungen realisiert werden?</p> <p>Welche technischen Mittel gibt es heute?</p> <p>Wie sind die Einflussmöglichkeiten, damit die Menschen sensibilisiert werden und ihr Verhalten ändern?</p> <p>Welche politischen und ökonomischen Rahmenbedingungen würden diese Einsparungen fördern?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Peter Marbet (stv. Leiter Infrastruktur Werke Basel Novartis Services AG)</li> <li>- Toni Püntener (Mitarbeiter Zürcher Energieberatung)</li> </ul>
<i>15:00 - 15:30 Pause</i>	
15:30	<p><b>Frage 5</b></p> <p>Ab wann und zu welchem Anteil kann der zukünftige Stromverbrauch durch erneuerbare und/oder alternative Technologien gedeckt werden?</p> <p>Bringt eine Erneuerung der Turbinen eine namhafte Potenzialsteigerung? Und wenn ja, welche?</p> <p>Was sind Chancen und Risiken der Geothermie ("Hot-Dry-Rock"-Verfahren)?</p> <p>Welches ist der Stand der Forschung im Hinblick auf die Photosynthese (namentlich: Gretzelzelle)?</p> <p>Welche neuen Möglichkeiten bestehen zur Lagerung und zum Transport elektrischer Energie (z.B.: Supraleiter, neue Batterien etc.)?</p> <p>Gibt es neue Verfahren zur Energiegewinnung, die der Öffentlichkeit noch wenig bekannt sind? Stand der Dinge?</p> <p>Welches sind die Kriterien zur Unterstützung und (finanziellen) Förderung erneuerbarer/alternativer Energien? Wer entscheidet über diese Kriterien? Wer entscheidet über diese Unterstützung und Förderung?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Markus Häring (Häring Geo-Projekt)</li> <li>- Frithjof Staiss (Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoffforschung ZSW, Stuttgart)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hans-Ulrich Schärer (Bundesamt für Energie, Erneuerbare Energien)</li> <li>- Pierre Lehmann (Société d'étude de l'environnement SEDE SA)</li> </ul>
16:30-17:30 <i>Diskussion</i>	
ab 19:00: Das Bürgerpanel zieht sich zum Rückblick und zur Zusammenfassung des ersten Tages zurück.	

<b>Samstag, 16. Mai 1998 (Casino Bern, Burgerratssaal)</b>	
<i>Expertenanhörung</i>	
9:00	Was sind die Folgen der Liberalisierung für den Verbraucher? Wer gewinnt, wer verliert?
<b>Frage 6</b>	<p>Kann politisch noch Einfluss genommen werden? Wann, wo und wie?</p> <p>Wo bleiben die erneuerbaren Energien?</p> <p>Wie ist die Versorgungssicherheit flächendeckend zu gewährleisten?</p> <p>Wie wird die Abwälzung der sog. "Nicht-amortisierbaren Investitionen" auf die Konsumenten begründet?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Georg Erdmann (TU Berlin, Leiter Fachgruppe Energiesysteme)</li> <li>- Jean-François Dupont (Generalsekretär Communauté Electricité Romande)</li> <li>- Rolf Wüstenhagen (wissenschaftl. Mitarbeiter Institut für Wirtschaft und Ökologie - HSG)</li> </ul>
9:45	Wie können alle anfallenden Kosten, auch die externen, in die Strompreise eingeschlossen werden?
<b>Frage 7</b>	<p>Was hätte das für Folgen für die Preisstruktur?</p> <p>Ist die "Kostenwahrheit" gesellschaftlich, politisch und wirtschaftlich anwendbar?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rudolf Rechsteiner (SP Nationalrat, Präsident Nordschweizer Aktionskomitees gegen Atomkraftwerke - NWA)</li> <li>- Stefan Hirschberg (Paul Scherrer Institut)</li> </ul>
10:15 - 10:45 <i>Pause</i>	
10:45	Welchen Einfluss hätte eine durch Lenkungsabgaben und/oder Energiesteuer erzielte Erhöhung des Strompreises auf den Arbeitsmarkt? Wie würde dadurch die Konkurrenzfähigkeit der Schweizer Wirtschaft beeinflusst?
<b>Frage 8</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rolf Wüstenhagen (wissenschaftl. Mitarbeiter Institut für Wirtschaft und Ökologie - HSG)</li> <li>- Rudolf Strahm (Conseiller national SP)</li> </ul>
11:15	Was unternehmen die Verantwortlichen, um die schweizerischen Zielsetzungen mit entsprechenden Rahmenbedingungen auch international zur Anwendung zu bringen?
<b>Frage 9</b>	<p>Was gibt es für Konzepte zur europäischen und internationalen Stromversorgung?</p> <p>Wie werden diese Aktivitäten koordiniert?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Martin Renggli (Bundesamt für Energie, Leiter des Dienstes Energiepolitik)</li> <li>- Andreas Wagner (Berater für Energie- und Umweltpolitik, hauptsächlich für die Europäische Union)</li> </ul>
14:00	Abschlussdiskussion mit einer Ansprache von Frau Doris Schaeer-Born (Regierungsrätin Kt. Bern)
16:00 bis Sonntag spät nachts: Das Bürgerpanel verfasst seinen Bericht	

<b>Montag, 18. Mai 1998 (Casino Bern, Burgerratssaal)</b>	
10:00	Wichtigste Resultate des PubliForums: Das Bürgerpanel stellt seinen Bericht vor
11:00	<p>Reaktionen: Verschiedene Persönlichkeiten kommentieren den Bericht und die Arbeitsweise des PubliForum.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Herr Thomas Leisinger (Mitglied TA-Leitungsausschuss)</li> <li>▪ Herr René Longet (Präsident Begleitgruppe des PubliForum)</li> <li>▪ Frau Brigitta Gadiant (Nationalrätin, Präsidentin der Kommission für Wissenschaft, Bildung und Kultur)</li> </ul>

11:30	Offene Diskussion. Das Publikum ist eingeladen, dem Panel Fragen zu stellen und die Inhalte des Berichtes zu diskutieren
12:15	Schlusswort: von Sergio Bellucci, Leiter Zentrum für TA
12:30	Pressekonzferenz und Fragerunde mit den Bürgerinnen und Bürger des PubliForum und weiteren beteiligten Personen
13:00	Verabschiedung des Bürgerpanels

### Bericht des Bürgerpanels<sup>46</sup>

#### *Vorbemerkung*

*Der vorliegende Bericht erhebt nicht den Anspruch, eine Lösung zum Thema "Strom und Gesellschaft" zu präsentieren. Er widerspiegelt die Wünsche, Befürchtungen und Vorstellungen des BürgerInnenpanels. Unsere aufgeworfenen Fragen behandeln auch nur einen Teil dieses komplexen Themenbereichs. Zudem war es uns in all den intensiven Diskussionen und auch nach den Expertenbefragungen natürlich nicht möglich, in allen Fragen einen Konsens zu finden. Insbesondere konnte sich zum Thema "Lenkungsabgabe" eine kleine Minderheit der TeilnehmerInnen nicht mit den vorgelegten Empfehlungen identifizieren. Sie sind der Meinung, dass in einer rezessionsgezeichneten Wirtschaft die Erhöhung von Produktpreisen durch eine zusätzliche Steuer nicht tragbar ist.*

#### *Fazit*

*Grundsätzlich ist es unser Anliegen, in Zukunft den notwendigen Strombedarf nachhaltig abzudecken. "Nachhaltig" bedeutet in diesem Zusammenhang, dass die Lebensgrundlagen zukünftiger Generationen nicht durch weitere problematische Abfälle und klimafährende Abgase beeinträchtigt werden. Da die Kernenergie die Kriterien der Nachhaltigkeit unseres Erachtens nicht erfüllt, streben wir einen möglichst raschen Ausstieg an. Aber auch Energien aus fossilen Quellen genügen diesen Kriterien nicht, so dass zwei Hauptstossrichtungen zur Deckung des zukünftigen Strombedarfs übrig bleiben:*

- Ausbau der erneuerbaren Energieträger (inkl. Wasserkraft)*
- Generelles Stromsparen und optimale Verwendung der elektrischen Energie*

*Die bevorstehende Liberalisierung kann über die damit verbundene Wahlfreiheit ein wichtiges Anreizsystem für diese Zielsetzungen schaffen, allerdings nur im Zusammenhang mit einer vollständigen Kostenwahrheit und Transparenz. Da sich die externen Kosten auf absehbare Zeit nicht in den Preisen widerspiegeln, wird die gleichzeitige Einführung einer Lenkungsabgabe mit der Liberalisierung unabdingbar.*

*Die resultierende Preisstruktur genügt als Anreiz nicht allein, damit die zusätzlichen erneuerbaren Energien rasch genug den erwünschten Anteil an der Stromversorgung sicherstellen können, so dass diese gezielt gefördert werden müssen. Verschiedene technische Lösungen sind zum heutigen Zeitpunkt bereits bekannt, befinden sich allerdings in unterschiedlichen Stadien der Entwicklung. Es fehlt jedoch der politische Wille, ihnen zum raschen Durchbruch zu verhelfen. Hier kann jeder einzelne Bürger und jede einzelne Bürgerin einen Beitrag leisten. Auch beim Stromsparen sind wir alle mit unserer Eigenverantwortung und Initiative gefordert, um die grossen, bereits vorhandenen Sparpotentiale auch auszuschöpfen. Dies kann aber nur erreicht werden, wenn offen informiert und ein ehrlicher Dialog von allen Seiten geführt wird. Wir sind uns bewusst, dass wir einen langen, steinigen Weg vor uns haben, um das Ziel der vollständig nachhaltigen Stromversorgung zu erreichen. Da keine Abkürzungen in Sicht sind, ist es uns wichtig, dass wir uns sofort auf den Weg machen - der vorliegende Bericht ist ein erster Schritt auf dieses Ziel hin."*

<sup>46</sup> aus: PubliForum "Strom und Gesellschaft". Bericht des Bürgerpanels., TA 29/1998/d, Zentrum für TA, Bern 1998, S.13 – 15 (kann kostenlos bezogen werden unter [ta@swtr.admin.ch](mailto:ta@swtr.admin.ch) - bitte auf die Vorlesung verweisen.)

## 2.4 Zentrum für TA: Review-Study “Fortgeschrittene Nuklearsysteme”

Wie für moderne Industrienationen typisch, hat sich der Stromverbrauch in der Schweiz seit den fünfziger Jahren vervierfacht. Derzeit übernehmen fünf Atomkraftwerke rund 40% der Stromversorgung. Daneben spielt die Wasserkraft mit 53% Anteil eine entscheidende Rolle in der Energiewirtschaft. Die Nutzung von Biomasse, Sonnenenergie und Windkraft sind energiewirtschaftlich noch marginal.

Der wachsenden Stromnachfrage gerecht werden zu können, ohne in allzu grosse Abhängigkeit von Energieimporten zu geraten, versprach in den 50er Jahren die Nutzung der Kernenergie. Dies führte in den sechziger Jahren zu einem politisch gewollten hohen Anteil der Atomkraft an der schweizerischen Stromversorgung. Die Besetzung des Bauplatzes für das neu geplante Kraftwerk Kaiseraugst (Kanton Aargau) markiert den ersten massiven öffentlichen Widerstand gegen staatliche Nuklearpolitik. Im folgenden wurden 1979 und 1984 gegen die Atomenergie gerichtete Volksinitiativen lanciert, die beide vom Stimmvolk abgelehnt wurden. 1989 – drei Jahre nach der Reaktorkatastrophe von Tschernobyl – lehnte die Bevölkerung des Kantons Aargau das Projekt “Kernkraftwerk Kaiseraugst” endgültig ab. Ein Jahr später stimmten die Schweizer der Initiative “Stopp dem Atomkraftwerksbau” zu und lehnten gleichtags die Volksinitiative “Für den Ausstieg aus der Kernenergie” ab. Das mit der angenommenen Initiative verbundene zehnjährige Moratorium ging im September 2000 zu Ende. Derzeit befindet sich die Neufassung des Kernenergiegesetzes angestossen von den Initiativen „Strom ohne Atom“ und „Moratorium plus“ in der Diskussion. Eine politische Lösung der Kernenergiefrage – wie beispielsweise in Deutschland – zeichnet sich indes noch nicht ab.

Fortgeschrittene Nuklearsysteme spielen in einigen Energieszenarien für die nach-fossile Ära eine bedeutende Rolle<sup>47</sup>. Wenn die Nukleartechnik nicht kategorisch aus weltanschaulichen Gründen abgelehnt wird, ist eine TA-Untersuchung in zweierlei Hinsicht angeraten: forschungspolitisch und energiewirtschaftlich.

- So flossen beispielsweise im Jahr 1997 ca. 20% der Mittel für die Energieforschung des Bundes in die Atom- und Fusionsenergie. Es stellt sich somit die Frage, ob die Verteilung der Forschungsmittel zweckmässig ist und ob gerade auch im Vergleich mit anderen Energieversorgungstechniken für die aussichtsreichsten Forschungen genügend Mittel zur Verfügung stehen.
- Aufgrund der derzeitigen Bedeutung der Kernenergie für die Stromwirtschaft ist frühzeitig nach einer möglichen Folgegeneration für die bestehenden Reaktoren Ausschau zu halten.

Mit der TA-Studie<sup>48</sup> sollten die folgenden Fragen bearbeitet werden: Welche Technologien stehen in Aussicht? Welche Entwicklungsperspektiven bestehen? Welche Verbesserungen im Vergleich zu den derzeit genutzten Reaktoren sind zu erwarten? Auftragnehmer der Review-Studie “Fortgeschrittene Nuklearsysteme” war die IANUS-Gruppe der Technischen Universität Darmstadt in Kooperation mit dem Öko-Institut.

---

<sup>47</sup> z. B.: International Institute für Applied System Analysis (IIASA) a.a.O

<sup>48</sup> Liebert, Wolfgang; Bähr, Roland; Glaser, Alexander; Hahn, Lothar; Pistner, Christoph: *Fortgeschrittene Nuklearsysteme. Review Study*. TA 34/1999, Zentrum für TA, Bern 1999 (kann kostenlos bezogen werden unter [ta@swtr.admin.ch](mailto:ta@swtr.admin.ch) - bitte auf die Vorlesung verweisen.)

Aufgrund der Erfahrungen aus den bisherigen politischen und gesellschaftlichen Debatten über die Nutzung der Kernenergie erscheint das Festhalten an der nuklearen Option nur dann sinnvoll, wenn fortgeschrittene Nuklearsysteme deutliche – auch für die Öffentlichkeit wahrnehmbare – Verbesserungen bringen. Die Projektgruppe ging davon aus, dass es erforderlich ist

- eine höhere Betriebssicherheit zu gewährleisten,
- die Menge, Aktivität und Langlebigkeit des entstehenden Abfalls zu verkleinern und
- das Risiko, zur Produktion oder zur Weiterentwicklung von Atomwaffen beizutragen, zu senken.

Die Studie untersucht 11 Reaktorkonzepte aus 8 verschiedenen Reaktortypen (Tabelle 5), die stellvertretend aus knapp 60 fortgeschrittenen Nuklearsystemen ausgewählt wurden. Als Vergleichsbasis dient der Druckwasserreaktor grosser Leistung<sup>49</sup>, da dieses Reaktorkonzept weltweit am häufigsten Anwendung findet.

Tabelle 5: Übersicht über die in der Studie untersuchten Reaktorkonzepte<sup>50</sup>

Reaktortyp	untersuchte Reaktorkonzepte	Realisierungszeitraum
“Evolutionäre” Leichtwasserreaktoren hoher Leistung (> ca. 1000 MW)	Europäischer Druckwasserreaktor (EPR) <i>Kooperation von Siemens Deutschland und Framatome Frankreich</i>	ca. 5 Jahre
Fortgeschrittene Leicht- und Schwerwasserreaktoren mittlerer Leistung (100–600 MW)	“Advanced Passive” Druckwasserreaktor AP600 <i>Westinghouse, USA</i>	2 – 5 Jahre
	CANDU-3 (Canadian Deuterium Uranium Reactor) <i>Atomic Energy of Canada</i>	> 5 Jahre
“Innovative” Reaktoren	Process Inherent Ultimate Safety Reaktor PIUS <i>ABB Atom, Schweden; United Engineers&amp;Constructors</i> Hochtemperaturreaktor-Modul (HTR-Modul) <i>Siemens ABB</i>	> 10 Jahre > 10 Jahre
Flüssigmetallgekühlte Reaktoren (Liquid Metal Reactor)	Power Reactor Inherently Safe Modul PRISM <i>General Electric USA</i>	> 10 J.
Heizreaktoren	Gasgekühlter Heizreaktor GHR <i>ABB und Siemens, Deutschland/Schweiz</i>	> 10 J.
Weitere Konzeptvorschläge für Spaltreaktoren	Radkowsky-Thorium-Reaktor (RTR) <i>USA</i>	< 5 Jahre
Beschleunigergetriebene/hybride Systeme (ADS)	Energy Amplifier EA / Rubbiatron <i>CERN, Schweiz</i>	15 – 20 Jahre
	Accelerator-driven Transmutation of Waste (ATW) <i>National Laboratory Los Alamos</i>	20 – 30 Jahre
Fusion	ITER - Internationaler Thermonuklearer Experimentierreaktor (Magneiteinschlussfusion) <i>Europa</i>	40 – 50 Jahre

Die Studie kommt zum Ergebnis, dass entscheidende qualitative Fortschritte in der Sicherheit der Anlagen bei den am schnellsten realisierbaren Reaktortypen 1 und 2 (z.B. beim Europäischen Druckwasserreaktor) nicht zu erwarten sind. Vom Sicherheitsaspekt ausgehend, sind gerade die Konzepte am vielversprechendsten, deren Realisierung – wenn sie denn gelingt – am weitesten in der Zukunft liegt. Dies trifft auf beschleunigergetriebene Systeme und vor allem auf die Fusion zu. Letztere wird, so die einhellige Einschätzung der Fachwelt, frühestens Mitte dieses Jahrhunderts

<sup>49</sup> Die Studie bezieht sich weitgehend auf Angaben der Deutschen Risikostudie Kernkraftwerke, die den 1976 in Betrieb gegangenen Druckwasserreaktor Biblis-B (1.300 MW<sub>el</sub>) zum Untersuchungsgegenstand hatte. In Teilen sind Änderungen der Anlage mitberücksichtigt, die bis Ende der achtziger Jahre vorgenommen wurden. (ebd. S.31)

<sup>50</sup> nach: ebd. S. II und S.90ff

zur Stromversorgung zur Verfügung stehen. Auch bei der Abfall- und Entsorgungsproblematik ist es ähnlich. Hier sind beschleunigergetriebene Konzepte reizvoll, da sie eine drastische Minderung der Lagerzeit anpeilen und auch bestehende Abfälle bearbeiten könnten. Allerdings erfordern diese Systeme eine umfangreiche und risikobehaftete Wiederaufarbeitung und ihre Realisierbarkeit ist umstritten. Erst die Fusion verspricht einen erheblichen Rückgang der anfallenden nuklearen Abfälle, so denn geeignete Materialien zum Reaktorbau gefunden werden. Die Gefahr der Proliferation wird nur von wenigen Spaltreaktorsystemen reduziert. Bei der angestrebten Deuterium-Tritium-Fusion wird die Proliferationsproblematik von Plutonium auf Tritium verlagert, das für neue Atomwaffenkonzepte von zentraler Bedeutung ist, so dass auch hier keine qualitative Verbesserung erreicht wird. Die dieses Problem umgehende Deuterium-Deuterium-Fusion wird derzeit in Forschungsprogrammen dagegen kaum verfolgt.

Somit sind bei Nuklearsystemen, die in den nächsten 5 bis 15 Jahren realisierbar erscheinen, eher keine entscheidenden Verbesserungen bezüglich den Kriterien Sicherheit, Abfällen und Proliferation zu erwarten. Konzepte, die eine erneute Bewertung der Nukleartechnik nahe legen, sind dagegen in weiter Ferne – und es ist zum heutigen Zeitpunkt noch nicht abzusehen, ob sie jemals realisierbar sein werden.

Als Grundlage für weitere Diskussionen und Studien über fortgeschrittene Nuklearsysteme werden von den Autoren folgende zehn Aspekte<sup>51</sup> vorgeschlagen, die bei der Beurteilung in künftigen Arbeiten herangezogen werden sollten:

- Funktionsfähigkeit
- Sicherheit im Normalbetrieb
- Katastrophenfreiheit bzw. Auswirkungen schwerer Unfälle
- Proliferationsresistenz
- Minimierung absehbarer Langzeitfolgen
- Nachhaltige Rohstoffnutzung
- Kalkulierbares Investitionsrisiko und nachhaltige Energiewirtschaft
- Beitrag zur Erreichung von Klimaschutzzielen
- Kulturverträglichkeit
- Demokratieverträglichkeit
- Gerechtigkeit

---

<sup>51</sup> ebd. S. 104-111

## 3 Methoden für TA-Projekte

### LERNZIELE

- Unterscheiden verschiedener Phasen eines TA-Prozesses
- Kennenlernen der Dimensionen eines TA
- Erkennen unterschiedlicher Arten der Zusammenarbeit von ExpertInnen, BürgerInnen, PolitikerInnen und InteressenvertreterInnen

### 3.1 Bewertungsverfahren

TA ist weder ein formales, gesetzlich vorgeschriebenes (Planungs-) Verfahren noch die Bezeichnung einer festgelegten Methodik. Es lassen sich allenfalls typische Arbeitsschritte und Anforderungen darstellen, die ein Rahmenkonzept bilden. TA greift in den Wissenschaften gebräuchliche Methoden auf (beispielsweise die Szenariotechnik) und integriert sie – je nach Problemstellung und Zielsetzung – in den TA-Prozess. Allerdings lassen sich typische Arbeitsphasen benennen, die unterschiedlich stark gewichtet, bei TA-Projekten durchlaufen werden. Kornwachs und Meyer nehmen als Einteilung vor:

- |                         |                      |
|-------------------------|----------------------|
| 1. Konzeption           | 4. Szenarienbildung  |
| 2. Systemdefinition     | 5. Folgenabschätzung |
| 3. Potenzialabschätzung | 6. Bewertung         |

*“In der 'Konzeptionsphase' wird die genaue Aufgabenstellung formuliert, und der Untersuchungsumfang und die Vorgehensweise sowie das Untersuchungsteam und evtl. weitere zu Beteiligende werden festgelegt. Die zweite Arbeitsphase, 'Systemdefinition', befasst sich mit der Analyse der Ausgangslage. Es werden Informationen über die relevanten Gestaltungsgrößen zusammengetragen, welche die Grundlage für eine Modellbildung darstellen. In der Arbeitsphase 'Potentialabschätzung' werden Informationen über die Entwicklungschancen sowie die technischen und sozialen Problemlösepotentiale der neuen Technologie gesammelt. Eine weitere mögliche Arbeitsphase ist die 'Szenarienbildung', durch welche Unsicherheiten über die Entwicklung der Rahmenbedingungen begegnet werden kann. Hierbei werden, ausgehend von dem entworfenen Modell und der Potentialabschätzung, alternative zukünftige Entwicklungs- und Gestaltungsmöglichkeiten beschrieben. Damit sind die Voraussetzungen geschaffen, um in der nächsten Arbeitsphase eine 'Folgenabschätzung' durchzuführen. Bei der dann folgenden 'Bewertung' geht es darum zu entscheiden, welche Folgen man mit der neuen Technologie erzielen, welche man in Kauf nehmen und welche man verhindern möchte.”<sup>52</sup>*

In TA-Projekten sollten alle der folgenden Dimensionen betrachtet werden. In Klammern sind zur Veranschaulichung einige Stichpunkte genannt, die eine TA zu fortgeschrittenen Nuklearsystemen bearbeiten müsste. Folgende Dimensionen sind zu erörtern:

- wirtschaftliche (Stromgestehungskosten, Investitionsbedarf, ...)
- ökologische / gesundheitliche (Ressourcen, Entsorgung, Strahlenbelastung, ...)
- individuelle / gesellschaftliche (Risikowahrnehmung, Akzeptanz, ...)
- rechtliche (Haftung, Versicherbarkeit, Entsorgungsnachweis, ...)
- politische und kulturelle (staatliche Forschungsförderung, zentrale Grosstechnik oder dezentrale Anlagen, abgeschlossenes oder rückholbares Endlager, ...)

<sup>52</sup> Kornwachs, Klaus; Meyer, Rolf: *Aus der Werkstatt ... Methoden der Technikbewertung*. Studieneinheit 7, Funkkolleg Technik. einschätzen - beurteilen – bewerten. 1994/95, Funkkolleg Zentralbüro Frankfurt, S.11f

### Kurzcharakteristiken einiger in TA-Projekten eingesetzten Methoden

<b>Trendextrapolation:</b> Zurückverfolgen der Entwicklung einer Größe, daraus wird dann der künftige Verlauf abgeleitet
<b>Analogiebildung:</b> bei unzureichender Datenbasis wird eine ähnliche Größe als Basis für eine Aussage herangezogen
<b>Brainstorming:</b> spontan werden Einschätzungen einer Gruppe über den künftigen Verlauf einer Größe gesammelt und das Ergebnis strukturiert
<b>Experten-Delphi:</b> Dreischrittiges Verfahren: 1. Expertenbefragung zur Einschätzung einer Entwicklung; 2. Zusammenstellen der Ergebnisse; 3. Befragung der Experten zu den Ergebnissen der ersten Runde (Bewertung und Kommentar der Einschätzungen der ersten Runde)
<b>Risikoanalyse:</b> Bestimmung des Gesamtrisikos anhand von Fehlerbäumen, Wahrscheinlichkeitsrechnungen, Störfallanalysen <i>Auswahlkriterien: bspw. geringstes Gesamtrisiko, kleinster maximaler Schaden</i>
<b>Simulation:</b> mathematisches Modellieren des zu betrachtenden Systems; Auswertung der Variation der Ausgangsgrößen bei Veränderungen von Eingangsgrößen
<b>Szenariomethode:</b> In einen (Kommunikations-) Prozess werden verschiedene Szenarien entwickelt (z.B. anhand unterschiedlicher Leitbilder). Szenarien werden - oft mit Hilfe von Simulationen – ausgearbeitet
<b>Kosten-Nutzen-Analyse:</b> Kosten und Nutzen verschiedener Optionen werden beziffert und verrechnet ( $\Delta = N - K$ ). Dazu ist Vergleichbarkeit zwischen allen Wirkungen erforderlich (z.B. durch Monetarisierung) <i>Auswahlkriterien: größtes <math>\Delta</math> oder niedrigste Kosten bei positivem <math>\Delta</math></i>
<b>Nutzwert-Analyse:</b> Kriterien sammeln, strukturieren und gewichten; alle Optionen für jedes Kriterium getrennt benoten, Punktzahl für jede Option berechnen <i>Auswahlkriterium: maximale Punktzahl</i>
<b>Meinungsumfrage:</b> Befragung eine repräsentativen Teilmenge aus der für das Ergebnis relevanten Zielgruppe (Fragebogen, Telefoninterview); statistische Auswertung der Antworten

Tabelle 6: Charakterisierung der Methoden für ein TA

Methode	Art		TA-Phase		
	Qualitativ	Quantitativ	Strukturierung	Folgenanalyse	Bewerten
<i>Trendextrapolation</i>		$\lambda$		$\lambda$	
<i>Analogiebildung</i>	$\lambda$	$\lambda$		$\lambda$	
<i>Brainstorming</i>	$\lambda$		$\lambda$		
<i>Experten-Delphi</i>	$\lambda$	$\lambda$	$\lambda$	$\lambda$	$\lambda$
<i>Risikoanalyse</i>	$\lambda$	$\lambda$		$\lambda$	$\lambda$
<i>Simulation</i>		$\lambda$		$\lambda$	$\lambda$
<i>Szenariomethode</i>	$\lambda$	$\lambda$	$\lambda$	$\lambda$	$\lambda$
<i>Kosten-Nutzen-Analyse</i>		$\lambda$			$\lambda$
<i>Nutzwert-Analyse</i>	$\lambda$	$\lambda$			$\lambda$
<i>Meinungsumfrage</i>		$\lambda$			$\lambda$
<i>Bürger-, PubliForum,</i>	$\lambda$				$\lambda$

## 3.2 Dialogverfahren

Im folgenden werden fünf Dialogverfahren vorgestellt mit denen eine Technikbewertung durch Experten, InteressenvertreterInnen und BürgerInnen realisiert werden kann. Es sind Instrumente einer partizipativen TA. Sie unterscheiden sich hinsichtlich ...

- der Intensität und der Art mit der die Teilnehmergruppe mit den hinzugezogenen Experten zusammenarbeitet,
- des Modus zur Auswahl der Teilnehmergruppe und der resultierenden Zusammensetzung,
- der Effizienz (also des Verhältnisses von organisatorischen und finanziellen Aufwands zum "Nutzen" der Methode),
- der Art der Aufgabenstellung, die mit der Methode bearbeitet werden kann,
- des Erarbeiten der Resultate und der Art ihrer Dokumentation und
- der für die Methode typischen Arbeitsform.

(Übersicht in Tabelle 7)

### Kurzbeschreibung einiger partizipativer Verfahren

#### Fishbowl / Geschlossene Arbeitsgruppe

Das Fishbowl-Verfahren kann eine grosse Zahl interessierter Bürgerinnen und Bürger sowie Experten und Akteure in ein qualifiziertes Beteiligungsverfahren integrieren. Es sieht das Erarbeiten von Lösungsvarianten vor und ist somit vor allem bei konkreten Planungsproblemen einsetzbar. Nach einer Informationsphase mit Öffentlichkeitsarbeit und Auftaktveranstaltungen werden mehrere "Geschlossene Arbeitsgruppen" aus Bürgerinnen und Bürgern gebildet, zu denen ein nachträglicher Zugang nicht mehr möglich ist. Diese Arbeitsgruppen beraten über Planungsvorschläge, die von Komitees – zusammengesetzt aus Verwaltung, Interessengruppen und Akteuren – erarbeitet wurden. Das Verfahren schliesst mit einer Abstimmung in den Arbeitsgruppen beziehungsweise mit einer gemeinsamen Kompromisslösung. Mit Informationsbroschüren und Diskussionsveranstaltungen kann die Öffentlichkeit während des Verfahrens über den Stand der Diskussion unterrichtet und Vorschläge an die Arbeitsgruppen richten. Das Fishbowl-Verfahren zeichnet sich durch eine hohe Intensität der Problembearbeitung und durch gute Kommunikationsmöglichkeiten zwischen Bürgergruppe, Verwaltung, Experten und Akteuren aus.

#### Fokusgruppe, publifocus

Mit Fokusgruppen lassen sich Lösungsvarianten oder Projektideen einer eher spontanen Bewertung unterziehen. Ausgehend von einem Input (Vortrag, Video, Zeitungsartikel) findet eine Diskussion von Betroffenen und / oder Entscheidungsträgern in einer kleineren Gruppe (6 - 12 Personen) statt. Durch gemischte Gruppen oder durch mehrere Fokusgruppen mit verschiedenen Zielgruppen kann die Fragestellung von unterschiedlichen Wissenshintergründen und Erfahrungen her "fokussiert" werden. In der an den Input anschliessenden Diskussion werden Gedanken und Ideen aufgebracht, von anderen Diskutanten kommentiert und weitergeführt oder aber verworfen. Moderatoren leiten und strukturieren die Gruppendiskussion und fassen die zwei- bis dreistündige Diskussion nach der Veranstaltung zusammen. Werden Ton- oder Videoaufnahmen gemacht, kann die Auswertung der Diskussion auch durch inhaltsanalytische Methoden erfolgen.

### **PubliForum, Konsensus-Konferenz**

Das Konzept der Konsensus-Konferenz sieht eine Stellungnahme von Bürgerinnen und Bürgern zu kontrovers diskutierten Themen vor. PubliForen sollen den Dialog zwischen Wissenschaft und Bevölkerung zu einem Thema mit nationaler Bedeutung fördern. Dazu werden circa 30 Freiwillige eingeladen. Der Veranstalter muss nach zuvor festgelegten Kriterien (Altersstruktur, Geschlecht, berufliche Tätigkeit, Berücksichtigung aller Landesteile, usw. ...) aus den Interessierten das Bürgerpanel möglichst heterogen zusammenstellen. Während der beiden Vorbereitungswochenenden erhält das Bürgerpanel von den Organisatoren Informationsmaterial, wird von Experten in das Thema eingeführt, erarbeitet sich seine Fragen zum Thema und wählt diejenigen Experten aus, von denen es eine Stellungnahme zu seinen Fragen hören möchte. Die Expertenwahl basiert auf einer von den Organisatoren zusammengestellten Liste, die Kurzdarstellungen von Wissenschaftlern verschiedener Disziplinen, Fachleuten und Interessenvertretern enthält. Das eigentliche PubliForum – die Konferenz – dauert vier Tage. In den ersten beiden Tagen halten die Experten ihre vorbereiteten Statements und diskutieren die gestellten Fragen mit dem Bürgerpanel. Im Anschluss verfasst das Bürgerpanel gestützt auf die Informationen der Vorbereitungswochenenden und die Expertenanhörung am dritten Tag seinen Bericht, welcher der Öffentlichkeit am vierten Tag vorgestellt wird.

### **Planungszelle, Bürgerforum**

Eine Planungszelle besteht aus 15 bis 25 nach dem Zufallsprinzip ausgewählten Personen. In der Regel arbeiten mehrere Planungszellen zum gleichen Thema parallel, wodurch eine grosse Zahl Bürgerinnen und Bürger beteiligt werden kann. Das Konzept sieht eine mehrtägige Blockveranstaltung vor – es sind aber auch mehrere Abendveranstaltungen möglich. Die Bürgergruppe erhält ausführliche Informationen von Experten und Akteuren (Vorträge, Ortstermine, Pro/Contra-Podien). Diese werden von der Bürgergruppe in Kleingruppen (3 bis 5 Personen) ausgewertet und reflektiert. Die Auseinandersetzung mit verschiedenen Expertenmeinungen und den Standpunkten der anderen TeilnehmerInnen führt zu einer gründlichen Erörterung der Vorschläge sowie ihrer Folge- und Nebenwirkungen. Planungszellen ermöglichen einen intensiven Kommunikationsprozess und können Empfehlungen auf hohem fachlichen Niveau erarbeiten. Der Gruppen- und Arbeitsprozess wird von meist zwei Moderatoren geleitet.

### **Zukunftswerkstatt**

Eine Zukunftswerkstatt ermöglicht eine offene und kreative Arbeit von ca. 15 Laien oder Akteuren an Zukunftsentwürfen während 1 bis 3 Tagen. Dabei durchläuft die Gruppe drei Phasen: Zunächst werden die Defizite des Ist-Zustands benannt (Kritikphase). Danach wird in der Utopiephase der Idealzustand, wie ihn sich die Gruppe wünscht, entfaltet – phantasievolle und unorthodoxe Beiträge sind hierbei erwünscht. Kritik und Utopie werden dann in der Verwirklichungsphase zusammengeführt mit dem Ziel, realisierbare Projekte zu konzipieren bzw. realistische Zielsetzungen zu formulieren. Die notwendige kreative, kommunikative Atmosphäre erfordert einen kundigen Moderator. Die Ergebnisse werden in Form von selbst geschriebenen oder gemalten Plakaten und durch das Protokoll des Moderators gesichert.

Fokusgruppen werden erst seit wenigen Jahren für Beteiligungsverfahren eingesetzt – in der Marktforschung sind sie dagegen eine anerkannte Methode. Planungszellen werden dagegen bereits seit über 30 Jahren vor allem bei regionalen (Planungs-) Fragen von einem wachsenden Kreis um Peter C. Dienel angewandt. Erfolgreicher "vermarktet" hat sich die Konsensus-Konferenz, die vom Danish Board of Technology erfolgreich eingesetzt wird. Nicht nur die PubliForen des

Zentrums für TA, sondern viele Organisatoren von Diskursen wählen diese Methode (Großbritannien, Japan, Australien, Korea, Israel, ...). Das Danish Board of Technologie kann allerdings an eine lange dänische Tradition von Öffentlichkeitsbeteiligung und Erwachsenenbildung anknüpfen. So besteht von Seiten der Bevölkerung ein überaus reges Interesse an Informationen über Technik. Zudem ist Partizipation in Politik und Wissenschaft anerkannt und es wird seitens des Parlaments Beratungsbedarf gesehen. Dies schlägt sich nieder in der sehr hohen Aufmerksamkeit, die Konsensus-Konferenzen in der dänischen Öffentlichkeit und Politik haben. Dadurch erscheint das Modell der Konsensus-Konferenz – trotz ihres enormen Aufwands – als besonders erfolgreich. Konsensus-Konferenz werden wohl nicht zuletzt daher als Vorbild partizipativer Aktivitäten vielen anderen Ländern übernommen, ohne dass diese besonderen Erfolgsfaktoren ausreichend beachtet würden, die in einem anderen gesellschaftlichen und politischen Kontext mitunter fehlen.

Tabelle 7: Übersicht über die ausgewählten partizipativen Methoden

	Fishbowl	Fokusgruppe	PubliForum	Planungszelle	Zukunftswerkstatt
Interaktion mit Experten	Dialog / Zusammenarbeit	Information	Information / Diskussion	Dialog	Dialog / Zusammenarbeit
Teilnehmerkreis	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Interessierte</li> <li>– schweigende Mehrheit</li> <li>– Betroffene</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Betroffene</li> <li>– ausgewählte Zielgruppen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Interessierte</li> <li>– schweigende Mehrheit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Betroffene</li> <li>– schweigende Mehrheit</li> <li>– ausgewählte Zielgruppen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Betroffene</li> <li>– ausgewählte Zielgruppen</li> <li>– Interessierte</li> </ul>
Effizienz	+	+++	+	++	+++
Aufgabenstellung	Lösungsvorschläge für konkretes Problem erarbeiten	gesellschaftliche Problemstellung bewerten	Empfehlungen zu gesellschaftlicher Frage formulieren	Empfehlungen zu gesellschaftlicher Frage formulieren; Lsgsvorschläge für konkretes Problem erarbeiten	Lösungsvorschläge für konkretes Problem erarbeiten
Resultat	Ergebnispapiere der Arbeitsgruppe	Protokoll / Auswertung des Veranstalters	Empfehlungen von der Bürgergruppe verfasst	Bürgergutachten vom Veranstalter zusammengestellt	Protokoll vom Veranstalter verfasst
typische Arbeitssituation	Arbeitsgruppen / Erstellen der Ergebnis-papiere	Gruppen-diskussion	Anhörung der Experten / Verfassen des Berichts	Kleingruppenarbeit	Gruppenarbeit
Auswahlmodus	öffentlicher Aufruf	gezielte Einladung	öffentlicher Aufruf	Zufallsverfahren	gezielte Einladung

## 4 TA in Unternehmungen

### L E R N Z I E L E

- Unterscheiden zwischen parlamentarischer TA und Produktfolgenabschätzung
- Erkennen des schwierigen Verhältnisses Unternehmen - TA
- Kennenlernen der VDI-Richtlinie 3780

TA hat seinen Ursprung im Beratungsbedarf der Politik, vor allem der Parlamentarier (vgl. Kapitel 1.3). Daher steht bei den meisten TA-Aktivitäten die Auswirkungen der Anwendung und Nutzung von Technik und das Vermeiden negativer Technikfolgen für Gesellschaft und Umwelt im Mittelpunkt. TA wird als Plattform für eine gesellschaftliche Diskussion über Technologie und deren Wünschbarkeit verstanden. Ziel ist es, Empfehlungen für angemessene oder erforderliche gesetzliche Rahmenbedingungen zu erarbeiten.

Technikentwicklung findet aber zu einem Grossteil in den Unternehmen selbst oder mit deren finanzieller Unterstützung in Hochschulen und Forschungseinrichtungen statt. Zentrale Entscheide über Entwicklungslinien und Anwendungsfelder von Technologien fallen in Unternehmen – aufgrund der zunehmend kürzeren Innovationszyklen – oft bevor Politik entsprechende Rahmenbedingungen zu setzen in der Lage ist. Als Konsequenz werden dadurch die politischen Handlungsspielräume eingegrenzt und die Einflussnahme durch regelnde Rahmenbedingungen beschränkt. Will sich trotzdem eine Gesellschaft nicht der „Technik als Schicksal“ hingeben (siehe Kap. 1.1, Text V), sondern sich auf die „Gestaltung des Fortschritts“ verstehen (siehe Kap. 1.1, Text II), muss sie Wege finden, dass Technikentwicklung in Unternehmen nicht nur an den bestehenden (und für neue Anwendungen oft unzureichenden) gesetzlichen Umwelt- und Sicherheitsvorschriften, an betriebswirtschaftlichen Aspekten sowie an Marketing-Überlegungen ausgerichtet wird. Zwei Wege bieten sich hier für TA.

### 1. Stärkere Mitarbeit von Unternehmen in TA-Projekten.

Unternehmen könnten sich stärker in Projekten engagieren, die von (parlamentarischen) TA-Institutionen bearbeitet werden, bspw. durch Einsitz in projektberatenden Gruppen oder durch Mitfinanzierung. TA-Institutionen müssen sich noch intensiver bemühen, Unternehmen für ihre Projekte zu gewinnen. Dadurch wird unternehmensinternes, differenziertes Entwicklungs-Know-How einerseits und die Problem-sicht der Wirtschaft andererseits für TA zugänglich. Dies erhöht die Qualität des Inputs für partizipative TA-Verfahren und kann bei wissenschaftlichem TA vermeiden, dass die Untersuchungen und Schlussfolgerungen aus Mangel an Detailwissen im allzu Grundsätzlichen bleiben. Viele TA-Institutionen scheuen aber eine engere Zusammenarbeit mit Unternehmen, da sie ihre Unabhängigkeit, Überparteilichkeit und Gemeinwohlorientierung durch Einbezug eines finanz- und einflussstarken Partners bedroht sehen – inwieweit eine von der Politik finanzierte Einrichtung unabhängig ist, wurde bereits in den Kapiteln 1.3.3 und 1.3.5 erörtert. Diese Befürchtungen sind mitunter berechtigt, da eine Mitfinanzierung von TA-Projekten durch Unternehmen immer zu dem Verdacht führt, dass die Resultate manipuliert oder „geschönt“ sind. Andererseits sind angesehene Unternehmensberater oder das Öko-Institut in Deutschland Beispiele dafür, dass eine unabhängige, kritische Sicht auch bei starker Kooperation mit Unternehmen gewahrt werden kann. Im Interesse der Gestaltung der technischen Entwicklung sollten TA-Institutionen ihre Unabhängigkeit und die Glaubwürdigkeit ihrer Produkte nicht durch Nichteinbezug privater Gelder und Interessen wahren, sondern durch die Verschiedenheit der Mitfinanzierer gewährleisten (Unabhängigkeit durch ein Netz von verschiedensten Abhängigkeiten). Ein stärkeres (finanzielles) Engagement von Unternehmen an TA-Projekten könnte auch das Interesse der Wirtschaft an TA-Ergebnissen deutlich steigern. Aller-

dings ist öffentlich zugängliches Beratungswissen für ein Unternehmen von nur geringem Wert, da es in der Wirtschaft nun mal um die Gewinnung von Wettbewerbsvorteilen geht. Interessant sind TA-Ergebnisse für ein einzelnes Unternehmen dann, wenn sie gegenüber der Konkurrenz ein Marktvorteil darstellen. Diese Exklusivität ist allerdings mit den Zielen parlamentarischen TA nur schwer vereinbar. Dies macht den zweiten Weg für Unternehmen interessant:

## 2. TA in den Unternehmen

Bei einem Technology Assessment, das von Unternehmen selbst gemacht wird, sind in der Regel die eigenen Produkte und Prozesse der Untersuchungsgegenstand. Zur Abgrenzung zum parlamentarischen TA wird häufig von Produktfolgenabschätzung (PA) gesprochen. Der wichtigste Unterschied zur Methode der Ökobilanzierung ist die umfassendere Analyse, bei der nicht nur die Umweltwirkungen, sondern auch soziale und wirtschaftliche Folgen betrachtet werden. Die Ziele von PA ähneln denen des parlamentarischen TA (siehe Kap. 1), sind aber anders akzentuiert. PA soll

- zusätzlich zu den technischen, wirtschaftlichen und marktbezogenen Daten umfassendere und auf einen langfristigeren Zeithorizont bezogene Informationen über ökologische und gesellschaftliche Wirkungen von Produkten und Produktionsprozessen liefern,
- alternative Produkte und Produktionsprozesse untersuchen und Handlungsoptionen formulieren,
- die Folgen der verschiedenen Handlungsalternativen zusammenstellen und bewerten sowie
- (Management-) Entscheidungen unterstützen.

Aufgrund der folgenden allgemeinen Tendenzen könnte PA in Zukunft von einer wachsenden Bedeutung für Unternehmen sein:

- Der wirtschaftliche Erfolg technischer Produkte hängt weitaus stärker von der sozialen Akzeptanz und gesellschaftlichen Moden ab als von der technischen Realisierbarkeit oder der Qualität der technischen Lösung.
- Das Unternehmensumfeld reagiert zunehmend sensibler auf ökologische und gesellschaftliche Fern- und Nebenwirkungen der Produkte (z.B. Tropenholzmöbel, Futtermittel-Antibiotika) und des unternehmerischen Handelns (z.B. Brent Spar). Vermehrt wird von Unternehmen – auch als Folge der derzeitigen Liberalisierungswelle – die Übernahme von Eigenverantwortung für die externen Effekte ihrer Produkte und Produktion eingefordert. Somit gewinnt neben dem Verfolgen der technischen Entwicklungen und der Analyse potentieller Märkte die Beobachtung des und die Kommunikation mit dem Umfeld an strategischer Bedeutung für den Unternehmenswert und das Unternehmensimage.
- Die Wertschöpfung verlagert sich vom Verkauf von Waren hin zum Erbringen von Dienstleistungen. Damit wird eine langfristige Kundenbindung Schlüsselgröße für Markterfolg.

PA könnte helfen, die für das einzelne Unternehmen relevanten Veränderungen im Umfeld frühzeitig zu erkennen, diese Informationen zu bewerten, Schlussfolgerungen für das Unternehmenshandeln zu ziehen und diese Kenntnisse in die internen Entscheidungsprozesse einfließen zu lassen.

Der gesellschaftlichen Herausforderung, die Entstehung und Folgewirkungen von Technik zu reflektieren, haben sich beispielsweise der Verein Deutscher Ingenieure oder der Verband der chemischen Industrie von Deutschland gestellt. Weiterhin haben viele Unternehmungen Leitbilder oder Zielvorgaben entwickelt.

## 4.1 VDI-Richtlinie 3780: Technikbewertung – Begriffe und Grundlagen

1991 veröffentlichte der Verband Deutscher Ingenieure eine Richtlinie zur Technikbewertung. Sie führt grundlegende Begriffe zur Technikbewertung ein und gibt dazu allgemeine Kriterien an. Technikbewertung wird dabei als Entscheidung über die Ziele von Handlungen verstanden.

*“Die Technikbewertung ... ist ein solches Thema, das zukunftsweisender Empfehlungen bedarf. Diese sollen das Problembewußtsein für die Gestaltbarkeit der Technik fördern, damit neue technische Entwicklungen verantwortbar und akzeptabel werden. ... Technikbewertung bezieht sich mithin nicht nur auf die gegenständlichen Sachsysteme, sondern auch auf die Bedingungen und Folgen ihrer Entstehung und Verwendung.*

*Zielgruppe der Richtlinie sind alle Verantwortlichen und Betroffenen in Wissenschaft, Gesellschaft und Politik, die an Entscheidungen über technische Entwicklungen beteiligt und mit der Gestaltung der entsprechenden gesellschaftlich-kulturellen Rahmenbedingungen befasst sind, insbesondere Ingenieure, Wissenschaftler, Planer und Manager, die neue technische Entwicklungen bewertend gestalten.*

*Zweck der Richtlinie ist es, allen Beteiligten ein gemeinsames Verständnis für Begriffe, Methoden und Wertbereiche zu vermitteln. ... Die hier vorgelegten Ausführungen ... beanspruchen nicht, gebrauchsfertige Rezepte dafür zu liefern, wie die Aufgabe einer konkreten Technikbewertung eindeutig zu lösen sei. Sie liefern begriffliche Klärung und theoretische Grundlagen für die Diskussion der Technikbewertung.*

Technikbewertung bedeutet das planmäßige, systematische, organisierte Vorgehen, das

- den Stand der Technik und ihre Entwicklungsmöglichkeiten analysiert,
- unmittelbare und mittelbare technische, wirtschaftliche, gesundheitliche, ökologische, humane, soziale und andere Folgen dieser Technik und möglicher Alternativen abschätzt,
- aufgrund definierter Ziele und Werte diese Folgen beurteilt oder auch weitere wünschenswerte Entwicklungen fordert,
- Handlungs- und Gestaltungsmöglichkeiten daraus herleitet und ausarbeitet,

*so daß begründete Entscheidungen ermöglicht und gegebenenfalls durch geeignete Institutionen getroffen und verwirklicht werden können.”<sup>53</sup>*

Als Akteure für eine Technikbewertung werden genannt:

für den staatlich Bereich:	Gesetzgebung, Verwaltung, Rechtsprechung
im technischen Bereich:	regulierende, überwachende Institutionen (DIN, VDI/VDE)
in der Wissenschaft:	Hochschulen, Grossforschungseinrichtungen
im wirtschaftlichen Bereich:	Unternehmen, private Haushalte, der Staat

*“Im wirtschaftlichen Bereich resultieren aus dem von Angebot und Nachfrage und vom Konkurrenzprinzip bestimmten Marktgeschehen u.a. Produktion, Verteilung und Verbrauch technischer Güter und Dienstleistungen und damit eine praktische Technikeinschätzung. Die wichtigsten Handlungsträger sind Unternehmen, private Haushalte und der als Anbieter und Abnehmer auftretende Staat.”<sup>54</sup>*

In der Frage, wie und wo TA institutionalisiert werden kann, wird der Industrie eine “vorausschauende Technikbewertung” nahegelegt.

*“Die meisten technischen Innovationen erfolgen in der Industrie; daraus ergeben sich Zuständigkeiten zur vorausschauenden Technikbewertung (z.B. Stabsabteilungen, Projektausschüsse). So können in den Unternehmen technische Neuerungen vor der Markteinführung im Hinblick auf alle wichtigen Wertbereiche optimiert werden. Klein- und Mittelbetriebe, für die ein eigene Technikbewertung zu aufwendig wäre, können auf externe Unterstützung z.B. durch Verbände und Kammern zurückgreifen, wo entsprechende Kapazitäten einzurichten wären.”<sup>55</sup>*

<sup>53</sup> Verein Deutscher Ingenieure, VDI Hauptgruppe "Der Ingenieur in Beruf und Gesellschaft" (Hrsg.): *Technikbewertung - Begriffe und Grundlagen. Erläuterungen und Hinweise zur VDI-Richtlinie 3780*. VDI-Report 15, VDI 1991, S. 62

<sup>54</sup> ebd. S. 87

<sup>55</sup> ebd. S. 88

Neben den Methoden und Institutionen der Technikbewertung nimmt in der Richtlinie die Diskussion von „Werten im technischen Handeln“<sup>56</sup> einen breiten Raum ein. Als Werte werden genannt (in alphabetischer Reihenfolge): Funktionsfähigkeit, Gesundheit, Persönlichkeitsentfaltung/Gesellschaftsqualität, Sicherheit, Umweltqualität, Wirtschaftlichkeit und Wohlstand.

*“Die in Abschnitt 3 erwähnten Werte kommen bei Technikbewertungsprozessen jeweils in unterschiedlichen Kombinationen und Ausprägungen zur Geltung. Die Bewertung besteht darin, dass man den verschiedenen Folgen bzw. Teilfolgen im Rahmen einer Güterabwägung jeweils ein bestimmtes relatives Gewicht beimisst und die Teilbewertungen zu einer Gesamtbewertung zusammenführt. So kontrovers die Prioritätendiskussion im Einzelfall sein mag, darf doch keiner der in Abschnitt 3 genannten Werte unberücksichtigt bleiben. Hierbei muss transparent gemacht werden, wer mit welcher Begründung eine bestimmte Bewertung vornimmt.”<sup>57</sup>*

Für die Teil- und die Gesamtbewertung bieten sich Kosten-Nutzen- oder Nutzwertanalyse als methodisches Vorgehen an. Es besteht dabei zwei mitunter grosse Schwierigkeiten. Zum einen sind für die einzelnen Werte Messgrößen zu finden und zu vereinbaren. Zum anderen müssen sehr verschiedene Dinge miteinander zu vergleichen. Als Hilfestellung werden in der Richtlinie mögliche Beziehungen genannt: So fördern die Werte „Umweltqualität“ und „Sicherheit“ den Wert „Gesundheit“; „Funktionsfähigkeit“ führt zu „Sicherheit“ und „Wirtschaftlichkeit“ - um zwei zu nennen. Zudem wird auf häufig auftretende Konkurrenzbeziehungen verwiesen: „Wirtschaftlichkeit“ versus „Sicherheit“; „Umweltqualität“ versus „Wohlstand“.

*“Der vorgeschlagene Wertekatalog und die Erläuterungen der möglichen Beziehungen zwischen den Werten kann also kein gebrauchsfertiges Rezept dafür liefern, anstehende Probleme einer konkreten Technikbewertung eindeutig zu lösen. Er bietet jedoch eine Grundlage für die Strukturierung von Diskussionen über Technikbewertung, indem er den notwendigen Umfang des Bewertungshorizonts markiert, die zu beachtenden Wertelemente aufzählt und die möglichen Beziehungen in den jeweils zu konstruierenden Wertsystemen präzisiert. Der vorgeschlagene Wertekatalog ist nicht als eine Gesetzestafel zu verstehen; das einzige Gebot, das er tatsächlich enthält, ist die Güterabwägung zwischen allen genannten Werten bei der technischen Entwicklung.”<sup>58</sup>*

Diese Güterabwägung lässt sich kaum mit einem fixen Schema lösen. Sicherlich müssen bei allen acht Werten Mindeststandards eingehalten werden. Aber auch dann bleiben viele Zielkonflikte ungelöst. Wie bei vielen alltäglich Entscheidungen müssen sehr unterschiedliche Belange miteinander verglichen und gegeneinander abgewogen werden. Eine formale Verrechnung stösst dabei schnell an Grenzen. Somit wird verständlich, warum die Richtlinie 3780 die Umsetzung in die betriebliche Praxis nicht thematisiert. Die Richtlinie kann sensibilisieren nicht aber in konkreten Situationen Handlungsempfehlungen geben. Um die Lücke zwischen Theorie und Praxis zu verkleinern, hat der VDI eine Reihe von Richtlinien erstellt, die Teilaspekte konkreter betrachten. (z.B.: VDI-Richtlinie VDI 2243 Blatt 1: *Recyclingorientierte Produktentwicklung* oder VDI-Richtlinie VDI 4409: *Vorgehensweise zur umweltorientierten Gestaltung und Auswahl von Verpackungen*). Die Konzentration der Richtlinie 3780 auf Wertungsprobleme und Entscheidungsprozesse verdeckt ein weiteres Problem: Bevor abgewogen und präferiert werden kann, müssen technische Optionen und Technikfolgen bekannt sein. Gerade aber die Unkenntnis der zukünftigen Technikentwicklung und ihrer Auswirkung auf Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft ist ein wichtiges Problem mit dem TA konfrontiert ist.

<sup>56</sup> ebd. S. 67ff (Abschnitte 2 und 3 der Richtlinie 3780)

<sup>57</sup> ebd. S. 83

<sup>58</sup> ebd. S. 35

## 4.2 Beispiele

### TA – Die Position der chemischen Industrie

TA wird im wirtschaftlichen Umfeld oftmals Synonym für unternehmerische Verantwortung. Die Bereitschaft sich mit den Folgen der Produktion und der Produkte zu befassen, ist bei den Branchen ausgeprägter, die in der öffentlichen Wahrnehmung ein hohes Mass an Risiko bergen. Sie spüren stärker, dass öffentliches Ansehen eine knappe Ressource werden kann. Daher ist verständlich, dass sich in Deutschland der Verband der Chemischen Industrie (VCI)<sup>59</sup> in einer Zeit da Umweltfragen grosses öffentliches Interesse hervorriefen dem Thema Technikfolgenabschätzung annahm und 1992 ein Positionspapier vorlegte. TA wird darin nicht als Erfordernis staatlichen Handelns gesehen, sondern aus einem gesellschaftlichen Defizit an technischen und wissenschaftlichen Informationen abgeleitet und im wesentlichen auf Umweltverträglichkeit fokussiert.

*"Die heute allgemein akzeptierte Erkenntnis, dass Technik nicht nur die Weiterentwicklung der Gesellschaft entscheidend beeinflusst, sondern auch das Ökosystem negativ beeinträchtigen kann, hat in den letzten Jahrzehnten dazu geführt, dass in allen gesellschaftspolitischen Gruppen ein starkes Interesse an Informationen über Technik und deren Einsatzmöglichkeiten entstanden ist. Manifestiert hat sich dieses Informationsbedürfnis und das damit einhergehende Bestreben, Technik mitgestalten zu können, in der Forderung nach verstärkter und frühzeitiger Technikfolgenabschätzung (TA)"<sup>60</sup>*

### MAN: Information zur Technikbewertung

Unter der Überschrift "Technikbewertung auf Unternehmensebene" findet sich in einer MAN Informationsschrift zur Technikbewertung<sup>61</sup> folgender Forderungskatalog:

- 7 *Analysiere die Systemstrukturen mindestens eine Ebene oberhalb der Aufgabenstellung!*
- 7 *Sammele Fakten und Hypothesen über Systemstrukturen und Wirkungszusammenhänge und bringe sie in das Entwicklungs- bzw. Planungsteam ein!*
- 7 *Arbeite sowohl bei der Situationsanalyse als auch bei der Entscheidungsfindung mit Alternativen, z.B. Szenarien für den günstigsten, ungünstigsten und wahrscheinlichsten Fall und wäge das Pro und Kontra jeder Alternative ab!*
- 7 *Bedenke bei der Gewichtung des Pro und Kontra, also der persönlichen subjektiven Güterabwägung, etwaige Loyalitäts- und Überzeugungskonflikte und lege sie soweit wie nötig offen!*
- 7 *Akzeptiere die Gültigkeit legitim zustandegekommener Entscheidungen!"<sup>62</sup>*

Die Bedeutung der TA für Unternehmen wird wie folgt beschrieben:

*"Das Konzept "Technology Assessment" ... ist für die Politik entwickelt worden und hat dort auch nach wie vor seinen Schwerpunkt. Die Industrie trägt eine Mitverantwortung, die je nach dem Systemzusammenhang unterschiedlich ausfällt. Im wesentlichen gilt das Prinzip, dass die Verantwortung nicht weiter reicht als der Einfluss. Dies darf nicht als Rückzug hinter die Linie der bekannten "Sachzwang"-Ausrede verstanden werden. Es gibt immer Spielräume; diese hängen vom Einzelfall ab."<sup>63</sup>*

<sup>59</sup> vergleichbar mit der Schweizerischen Gesellschaft für die chemische Industrie (SGCI)

<sup>60</sup> Verband der Chemischen Industrie: *Technikfolgenabschätzung - die Position der chemischen Industrie. Positionspapier.* Frankfurt 1992, S. 1

<sup>61</sup> Detzer, K. A.: *Industrielle Technikbewertung diskutiert am Beispiel "Blockheizkraftwerke".* MAN Information zur Technikbewertung. Informationen für Mitarbeiter des MAN Konzerns Nr. 20 (01/96)

<sup>62</sup> ebd. S. 8

<sup>63</sup> ebd. S. 8

## 5 Statt eines Fazits

Technology Assessment ist aufgrund seines Anspruchs mit vielfältigen Fragestellungen aus Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft konfrontiert. Es ist ein Instrument – einsetzbar im Sinne einer umfassend verstandenen Nachhaltigkeit, aber auch als Deckmantel oder Alibiaktion. Einem abschließendem Resümee verwehrt es sich – stattdessen einige Gedanken zum weiterdenken:

- ▶ TA ist keine Wissenschafts- oder Managementmethode. TA-Institutionen können aber daran arbeiten, dass die Ergebnisse wissenschaftlicher und ethischer Reflexion besser in Planungs- und Entscheidungsprozesse Eingang finden. Ist diese Möglichkeit gegeben, so ist TA kein akademisches Sandkastenspiel, sondern erlangt gesellschaftliche Bedeutung. Von einer vermeintlichen oder tatsächlichen Wirkungslosigkeit von TA kann nicht auf die Unsinnigkeit seines Anliegens und seiner Institutionen geschlossen werden. Wirkungslosigkeit zeigt vielmehr, dass der Öffentlichkeit das "Recht" nicht zugestanden wird, bei wissenschaftlich-technischen und technisch-wirtschaftlichen Fragen mitzugestalten.

*"Wir dürfen, was wir dürfen, nämlich das, was wir selbst in gerechtfertigten Verfahren als zu dürfen bestimmt haben."*<sup>64</sup>

- ▶ Grenzziehungen dürfen und müssen von der Gesellschaft vorgenommen werden. Soziale und ethische Belange müssen (müssten) im Vergleich zu allen anderen aber vor allem auch gegenüber den wirtschaftlichen eine gleichberechtigte Stimme bei der Abwägung haben. Zeitlose Grenzen sind kaum begründbar und verunmöglichen Entwicklung und Erneuerung. Daher muss jede Gesellschaft sich die Last des ständigen Begründens-Müssens und In-Frage-Stellens bisher gültiger Grenzen aufbürden. Da letzteres leichter ist, ergibt sich die unbefriedigende Situation eines "Überhangs" an Fragen. Frühere statische Gesellschaften haben das Fragen tabuisiert und hatten somit (die immer gleichen) Antworten parat. In modernen Gesellschaften ist aber der Ruf nach Grenzen für die wissenschaftlich-technische Entwicklung einerseits sowie der Tabubruch andererseits normal. Beides sollte nicht zu Entrüstung, sondern zum Diskurs führen, in dem keine Disziplin oder Gesellschaftsgruppe die alleinige Entscheidungsbefugnis für sich reklamiert.

*"In der Moderne stellen innovative Gesellschaften durch Technik ständig ihre Identität in Frage und ändern ihr Selbstverständnis dauernd ... Hierzu gehören auch die selbstgesetzten Grenzen. In der Änderung von Grenzsetzungen manifestiert sich sowohl der kulturelle wie auch der technische Fortschritt. Ethische Grenzsetzungen und die Verfügbarkeit neuer Technik beeinflussen sich gegenseitig."*<sup>65</sup>

*Man lasse sich auf den anderen Menschen ein als jemanden, der als wirklich Anderer einen ergänzt und als Gesprächspartner einem etwas sagen kann, das einem selber nicht eingefallen wäre."*<sup>66</sup>

- ▶ Es lassen sich zwei Positionen skizzieren, die häufig aufgrund der Dynamik und der Folgewirkungen moderner Technik eingenommen werden:

Der "konservative" Ansatz liesse sich folgendermassen formulieren: Die Industrialisierung hat ein hohes Mass an Lebensqualität und Wohlstand gebracht, aber zugleich zu einer Vielzahl ökologischer Probleme geführt. Diese Probleme, durch Technik verursacht, sind durch die Abkehr von Technik nicht zu lösen, im Gegenteil: Um die Umwelt zu schützen brauchen wir in erster Linie modernste Technik, sehr viel Geld sowie eine freie, von (Umwelt-) Auflagen weitgehendst befreite, stetig wachsende Wirtschaft. Durch überzogene, unrealistische

<sup>64</sup> Grunwald, Armin: *Ethische Grenzen der Technik? Reflexionen zum Verhältnis von Ethik und Praxis*. in: Grunwald, Armin; Saube, Stephan (Hrsg.): *Ethik in der Technikgestaltung. Praktische Relevanz und Legitimation*. Berlin Heidelberg 1999, S. 223

<sup>65</sup> ebd. S. 246

<sup>66</sup> Böhme, Gernot: *Weltweisheit, Lebensform, Wissenschaft: Eine Einführung in die Philosophie*. Frankfurt 1994, S. 192

Forderungen kommt man nicht weiter, schwächt die internationale Wettbewerbsposition der eigenen Wirtschaft und schadet damit der Umwelt (da "die anderen" viel umweltschädigender produzieren). Nur die kleinen Schritte der Realpolitik bedeuten effektiven Umweltschutz.

Der "linke" Ansatz wäre wie folgt zu beschreiben: Die Umweltkrise ist kein technisches Problem, sondern ein kulturelles Phänomen. Technischer Umweltschutz ist wichtig, hat aber Grenzen. Der Kern der Umweltzerstörung liegt in einer falschen, ausbeuterischen Lebensweise. Daher müssen aus ökologischen Überlegungen die Grundwerte der Gesellschaft in Frage gestellt werden: Wirtschaftswachstum, Konsumsteigerung, materieller Besitz als Statussymbol

- ▶ "Alles über Futurologie. Ein Soliloquium
  - Wir müssen doch nicht alles machen, was wir können.
  - Nein, wir **müssen** es nicht.
  - Aber?
  - Aber wir **werden** es machen.
  - Und weshalb?
  - Weil wir nicht ertragen, wenn der kleinsten Zweifel bleibt, **ob** wir es wirklich **können**."<sup>67</sup>
- ▶ "Die Frage lautet dann, wie die Gesellschaft ... über ihre Umwelt kommuniziert; und noch enger welche Möglichkeiten sie hat, über ökologische Gefährdungen zu kommunizieren. (...) Wohlgermerkt: es handelt sich um ein ausschließlich gesellschaftsinternes Phänomen. Es geht nicht um die vermeintlich objektiven Tatsachen: daß die Ölvorräte abnehmen, die Flüsse zu warm werden, die Meere verschmutzen. Das alles mag der Fall sein oder nicht der Fall sein, erzeugt als nur physikalischer, chemischer oder biologischer Tatbestand jedoch keine gesellschaftliche Resonanz, solange nicht darüber kommuniziert wird. Es mögen Fische sterben oder Menschen, das Baden in Seen oder Flüssen mag Krankheiten erzeugen, es mag kein Öl mehr aus den Pumpen kommen und die Durchschnittstemperaturen mögen sinken oder steigen: solange darüber nicht kommuniziert wird, hat dies keine gesellschaftlichen Auswirkungen."<sup>68</sup>
- ▶ "In allen Zeitungen findet man Bilder von Bikini. Etliche Stunden, nachdem die Atombombe losgegangen ist, steht der Rausch wie ein schwarzer Blumenkohl. Mit einer gewissen Enttäuschung vernimmt man, daß die Kreuzer und Zerstörer, die im Atoll verankert lagen, noch ziemlich vorhanden sind, ... (...) ... das alles ändert nichts an der grundsätzlichen Freude, die dieses Ereignis auslöst. Bei Hiroshima, als Hunderttausende daran starben, war solche Freude nicht möglich. Diesmal ist es nur eine Hauptprobe. Auch die Palmen stehen noch. Aber das alles, kein Zweifel, wird sich verbessern lassen, und der Fortschritt, der nach Bikini führte, wird auch den letzten Schritt noch machen: die Sintflut wird herstellbar. Das ist das Großartige. Wir können, was wir wollen, und es fragt sich nur noch was wir wollen; (...) Vielleicht dürfte man nicht von Freude reden; es tönt nach Zuversicht oder Hohn, und eigentlich ist es keines von beidem, was man beim Anblick dieser Bilder erlebt; es ist ... das Bewußtsein, daß wir uns entscheiden müssen, das Gefühl, daß wir noch einmal die Wahl haben und vielleicht zum letztenmal; ein Gefühl von Würde; es liegt an uns, ob es eine Menschheit gibt oder nicht."<sup>69</sup>
- ▶ 21 Punkte zu den Physikern:<sup>70</sup>
  - "3 Eine Geschichte ist dann zu Ende gedacht, wenn sie ihre schlimmstmögliche Wendung genommen hat. ...
  - 8 Je planmäßiger die Menschen vorgehen, desto wirksamer vermag sie der Zufall zu treffen. ...
  - 10 Eine solche Geschichte ist zwar grotesk, aber nicht absurd (sinnwidrig).
  - 11 Sie ist paradox. ...
  - 14 Ein Drama über die Physiker muss paradox sein.
  - 15 Es kann nicht den Inhalt der Physik zum Ziele haben, sondern nur ihre Auswirkung.
  - 16 Der Inhalt der Physik geht die Physiker an, die Auswirkungen alle Menschen.
  - 17 Was alle angeht, können nur alle lösen.
  - 18 Jeder Versuch eines Einzelnen, für sich zu lösen, was alle angeht, muß scheitern.
  - 19 Im Paradoxen erscheint die Wirklichkeit."

<sup>67</sup> aus: Blumenberg, Hans: *Ein mögliches Selbstverständnis*. Stuttgart, 1997, S.29

<sup>68</sup> Luhmann, Niklas: *Ökologische Kommunikation. Kann die moderne Gesellschaft sich auf ökologische Gefährdungen einstellen?* Opladen, 1988, S. 62ff

<sup>69</sup> aus: Frisch, Max: *Tagebuch 1946 - 1949 (Café de la Terrasse)*. in: Frisch, Max: *Gesammelte Werke in zeitlicher Folge*. Band 2, Frankfurt 1991, S. 400f

<sup>70</sup> aus: Dürrenmatt, Friedrich: *Die Physiker. Eine Komödie in zwei Akten*. Neufassung 1980, Zürich 1995, S. 91 - 93

## 6 Literatur

- Baron, Waldemar M.: *Technikfolgenabschätzung. Ansätze zur Institutionalisierung und Chancen der Partizipation*. Opladen 1995
- Beckmann, Jens, Keck, Gerhard: *Beteiligungsverfahren*. Schriftenreihe der Akademie für Technikfolgenabschätzung Baden-Württemberg. Band 1 Stuttgart 1999
- Bender, Wolfgang: *Verantwortbare Energieversorgung für die Zukunft*. Darmstadt 1997
- Bischoff, A.; Selle, K.; Sinnig, H.: *Informieren, Beteiligen Kooperieren. Kommunikationsformen von A (wie Aktion) bis Z (wie Zukunftswerkstatt)*. aus: Selle 1996
- Büchel, D.: *Konsensus-Konferenz und verwandte Methoden in der Schweiz. Umsetzungsstudie*. Arbeitsdokument TA-DT 14/1996, Basel 1996
- Böhme, Gernot: *Weltweisheit, Lebensform, Wissenschaft: Eine Einführung in die Philosophie*. Frankfurt 1994
- Böhnert, Carl: *Politik-Berater. Zur zukunftsrelevanten Erneuerung einer alten Beziehung*. Akademie-Brief Newsletter Nr. 10, Europäische Akademie Bad Neuenahr-Ahrweiler Juli 1998
- Dienel, P. C.: *Die Planungszelle. Eine Alternative zur Establishment-Demokratie*. Opladen 1997
- Dierkes, Meinolf; Hähner, Katrin; Berthonin Antal, Ariane: *Das Unternehmen und sein Umfeld. Wahrnehmungsprozesse und Unternehmenskultur am Beispiel eines Chemiekonzerns*. Frankfurt 1997
- Dürrenberger, G.; Behringer, J.: *Die Fokusgruppen in Theorie und Anwendung*. Stuttgart 1998
- Grasshoff, Gerd: *Technik und Mensch – Probleme der Technikbewertung*. in: Ausbildung in technischen Wissenschaften. Die Herausforderung für Politik, Wirtschaft und Hochschulen – Neue Medien im Unterricht. Fachtagung der Schweizerischen Akademie der technischen Wissenschaften (SATW), Fachtagung 28./29. September 2000
- Gibbons, J.: *Technikfolgenabschätzung am Office for Technology Assessment. Die Entwicklungsgeschichte eines Experiments*. in: Kornwachs, Klaus (Hrsg.): *Reichweite und Potential der Technikfolgenabschätzung*. Stuttgart 1991, S. 23-47
- Grunwald, Armin: *Arbeitsteilige Technikgestaltung und verteilte Beratung: TA zwischen Politikberatung und Technikbewertung in Unternehmen*. in: TA-Datenbank-Nachrichten Nr. 2, 10. Jg., Forschungszentrum Karlsruhe, Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse, Juni 2001, S. 61ff
- Grunwald, Armin; Saupe, Stephan (Hrsg.): *Ethik in der Technikgestaltung. Praktische Relevanz und Legitimation*. Berlin Heidelberg 1999
- Heintz, Bettina; Nievergelt, Bernhard (Hrsg.): *Wissenschafts- und Technikforschung in der Schweiz. Sondierungen einer neuen Disziplin*. Zürich 1998
- Hörning, Georg; Keck, Gerhard; Lattewitz, Florian: *Fusionsenergie – eine akzeptable Energiequelle der Zukunft? Eine sozialwissenschaftliche Untersuchung anhand von Fokusgruppen*. TA-Akademie Stuttgart 1999
- Hörning, Georg (Hrsg.): *Bürgerforum Klimaverträgliche Energieversorgung – Dokumentation*. Akademie für Technikfolgenabschätzung, Stuttgart 1997
- Hörning, Georg; Weimer-Jehle, Wolfgang (Hrsg.): *Bürgerforum Klimaverträgliche Energieversorgung – Bürgergutachten*. Akademie für Technikfolgenabschätzung, Stuttgart 1996
- International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA) and World Energy Council (WEC): *Global Energy Perspectives to 2050 and Beyond*. WEC, London 1995
- Jonas, Hans: *Technik, Medizin und Ethik. Praxis des Prinzips Verantwortung*. Frankfurt 1985
- Joss, Simon: *Die Konsensus-Konferenz in Theorie und Anwendung*. Gutachten im Auftrag der Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg, Stuttgart 1999
- Jungk, R.; Müller, N.: *Zukunftswerkstätten. Mit Phantasie gegen Routine und Resignation*. München 1989
- Kowalski, Emil: *Möglichkeiten und Grenzen des Technology Assessment*. TA 3/1994, TA-Zentrum, Bern 1994
- Leisinger, Klaus M.: *Unternehmensethik. Globale Verantwortung und modernes Management*. München 1997

- Minx, Eckhard; Meyer, Harald: *Produktfolgenabschätzung im Rahmen des Innovationsmanagements*. in: TA-Datenbank-Nachrichten Nr. 2, 10. Jg., Forschungszentrum Karlsruhe, Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse, Juni 2001, S. 39ff
- Morgan, D.; Krueger, R.: *The Focus Group Kit*. London e.a. (sage Publikation) 1998
- Nennen, Heinz-Ulrich (Hrsg.): *Diskurs. Begriff und Realisierung*. Würzburg 2000
- Nennen, Heinz-Ulrich; Höming, Georg (Hg.): *Energie und Ethik. Leitbilder im philosophischen Diskurs*. Frankfurt 1999
- Petermann, Thomas (Hg.): *Technikfolgen-Abschätzung als Technikforschung und Politikberatung*, Frankfurt 1991
- Schade, Diethard (Hrsg.): *Energiebedarf - Energiebereitstellung – Energienutzung*. Berlin 1995
- Schade, Diethard, Weimer-Jehle, Wolfgang: *Energieversorgung und Verringerung der CO<sub>2</sub>-Emissionen*. Berlin 1996.
- Sellnow, R.: *Die mit den Problemen Spielen ... – Ratgeber zur kreativen Problemlösung*. Stiftung Mitarbeit: Arbeitshilfen für Selbsthilfe- und Bürgerinitiativen. Bonn 1994
- Stähli, Fridolin: *Ingenieurethik an Fachhochschulen. Ein Leitfaden mit Fallbeispielen und Übungen*. Aarau 1998
- Stähli, Fridolin; Gassmann, Fritz: *Umweltethik – Die Wissenschaft führt zurück zur Natur*. Aarau 2000
- Tichy, Gunther (Hrsg.): *Technikfolgenabschätzung in Österreich. Entscheidungshilfen in einer komplexen Welt, Beispiele aus der Praxis*. Wien 1996
- Verein Deutscher Ingenieure, VDI Hauptgruppe "Der Ingenieur in Beruf und Gesellschaft" (Hrsg.): *Technikbewertung - Begriffe und Grundlagen. Erläuterungen und Hinweise zur VDI-Richtlinie 3780*. VDI-Report 15, VDI 1991
- von Westphalen, Raban Graf; Altner, Günter (Hrsg.): *Technikfolgenabschätzung als politische Aufgabe*. München, Wien Oldenburg 1997
- Weizsäcker, E.U. v, Lovins, A.B., Lovins, L.H.: *Faktor Vier. Doppelter Wohlstand – halbiertes Naturverbrauch*. München: Droemer Knaur, 1996
- Württemberg, T.: *Die Akzeptanz von Verwaltungsentscheidungen*. Baden Baden 1996
- Zwick, Michael; Renn Ortwin: *Wahrnehmung und Bewertung von Technik in Baden-Württemberg*. Akademie für Technikfolgenabschätzung, Stuttgart 1998

Wenn man das richtige Zitat kennt, warum soll man es dann nicht bringen?

(Will Quadflieg)

## Hinweise zum Selbststudium des Scripts zur Prüfungsvorbereitung

### zu Kapitel 1:

Mit Kapitel 1.1 möchte ich Fragestellungen skizzieren, sich die im Zusammenhang mit moderner Technik neu oder anders stellen. Sie dienen der Motivation des Themas „Technology Assessment“ und sind nicht prüfungsrelevant.

Der Exkurs „Wahrnehmung moderner Technik“ soll aufzeigen, warum Mitte des letzten Jahrhunderts die Idee einer Technikbewertung erstmals zu Institutionen führte. Die Zahlen und Einzelpunkte werde ich nicht abprüfen.

Tabelle 1 bezeugt die Vielfalt von TA-Institutionen, ist keine abschliessende Sammlung und kein Prüfungsthema. Wichtig ist aber, dass sich diese Vielzahl an TA-Institutionen drei Modellen parlamentarischer TA zuordnen lässt, die sich in Nähe/Distanz zur Politik und zur Wissenschaft und ihrer Arbeitsweise (Eigenforschungsanteil, Einsatz von partizipativen Verfahren) unterscheiden.

### zu Kapitel 2:

Die dargestellten Projekte konkretisieren die eher theoretischen Überlegungen von Kapitel 1 und zeigen, wie TA-Projekte aussehen können. Dies können sie auch wenn sie bereits in die Jahre gekommen sind. Stärken und Schwächen von TA-Projekten kann ich aber besser an solchen aufzeigen, an denen ich selbst mitgearbeitet hatte (für eine Literaturlauswertung braucht es keine Vorlesung).

Im TA-Block wird die Vorgehensweise von TA anhand der „Verkehrstelematik“ gezeigt, da hierzu bei diesem Thema relativ wenig Fachinformation erforderlich ist. Zudem hat das TA-Zentrum Schweiz sowohl eine Studie als auch 2004 ein publifocus durchgeführt (Ergebnisse verfügbar als Download bei [www.ta-swiss.ch](http://www.ta-swiss.ch) in der Rubrik „Publikationen“ unter der Überschrift „Mobile Gesellschaft / Mobilité / Mobility“, die Studie und ihre Kurzfassung finden sich im Archiv). Die fachlichen Inhalte sind nicht prüfungsrelevant.

Wichtig sind in Kapitel 2.1 und 2.2 die Schlüsse, die sich aus den Ergebnissen vor allem bzgl. ihrer Qualität ziehen lassen. Kapitel 2.3 zeigt beispielhaft für die vom TA-Zentrum eingesetzte Methode des PubliForums den Ablaufplan des PubliForums „Strom und Gesellschaft“ von 1998. Kapitel 2.4 zeigt, dass eine TA-Studie Aspekte mitbetrachten muss, die eine wissenschaftliche Studie nicht zu berücksichtigen braucht.

### zu Kapitel 3:

Zentrales Kapitel. Methodische Grundlagen. Für Bürgerforum, Fokusgruppe und PubliForum konkretisiert in Kapitel 2.

### zu Kapitel 4:

Ausweiten des Horizontes von der Politikberatung zu TA-Fragen in und für Unternehmen. Auch hier sind die grundsätzlichen Zusammenhänge wichtig und nicht die Details und die Beispiele.

### zu Kapitel 5:

Philosophisch-poetische Fundstücke. Ich werde Sie in der Prüfung nicht Blumenberg oder Dürrenmatt aufsagen lassen – wenn Sie es können, dürfen Sie es aber gerne tun.

Bitte scheuen Sie nicht mir Fragen zu stellen oder Anmerkungen zu machen (techassess@web.de)