

## TA mit Politik und Wirtschaft

von Hauke Fürstenwerth<sup>1</sup>, Bayer INNOVATION, Leverkusen

### 1 Fragen und Anmerkungen zum Text von Armin Grunwald

Wie setzt man sich mit einer TA auseinander, deren Themen nicht wohldefiniert sind, deren Konzepte keinen Standards gehorchen und deren Methoden darüber hinaus nach wie vor kontrovers sind? Wie entscheidet man zwischen Politikberatung und Unternehmensberatung, wenn TA aus prinzipiellen Erwägungen nicht auf standardisierte Verfahren und konsensuell definierte Problemlagen zurückgreifen kann?

Welchen Erkenntnisgewinn, für wen auch immer, darf man von einer derartig maroden TA erwarten? Thomas Petermann im Handbuch für Technikfolgenabschätzung: „Heutzutage wird eine aufgeklärte TA-Praxis kaum mit dem Anspruch auftreten, dass sich auf der Basis der von ihr generierten Informationen direkt eine richtige politische Entscheidung ableiten ließe.“ Welches Wirtschaftsunternehmen kann an einer solchen Beratung als Adressat (öffentlich finanziert und ungefragt?) oder gar als zahlender Auftraggeber Interesse haben?

Ein solch desolates Bild der TA birgt die Gefahr, dass die vom ITAS gewünschte Diskussion beendet ist, bevor sie überhaupt begonnen hat. Zumal die formulierten Fragen an die WHU-Studie auch wenig Problembewusstsein für die Realitäten in der Wirtschaft erkennen lassen: Wettbewerblich oder arbeitsteilig organisierte TA sind keine entweder-oder Szenarien oder gar ein Widerspruch. Arbeitsteilung und Kooperation auch zwischen Wettbewerbern sind im Wirtschaftsleben gängige Praxis.

Einfach wäre es zudem, wenn man in Wirtschaftsunternehmen bei technischen Entwicklungen sich wirklich nicht mit langfristigen Fragen mit hohem normativen Konfliktpotenzial (Gentechnik, Atomenergie) und großen Schwierigkeiten in Bezug auf Erkennung, Modellierung und Prognose (gilt für viele Neuentwicklungen) plagen müsste. Leider sind Komplexität und Offenheit technischer Neu-

entwicklungen ein Kernproblem bei Planung und Realisierung eben dieser Entwicklungen.

Worauf stützt sich die nicht weiter begründete Aussage, Technikentwicklung in der Industrie verlaufe in apriori strukturierten Feldern (wer hat diese nach welchen Kriterien strukturiert?), in denen es um die mehr oder weniger kurzfristige Maximierung des shareholder values geht?

Die Vielfalt (und leider auch die Qualität) der Industrieunternehmen von Beratern angebotenen Beratungsdienstleistungen steht der Vielfalt an TA-Konzepten und Methoden in keiner Weise nach. Deshalb verwundert es, wenn einerseits die Unbestimmtheit von TA als notwendig reklamiert, sich gleichzeitig aber vehement dagegen ausgesprochen wird, Unternehmensberatung – der zudem fälschlicher Weise ein festgefügtes Methodenrepertoire unterstellt wird – zu Fragen der Technologieentwicklung als TA-relevant anzuerkennen. Welche Erfahrungen mit diesbezüglicher Unternehmensberatung rechtfertigen derart pauschale Urteile?

Das Begriffspaar Eigennutz – Gemeinwohl halte ich ebenso wie das im Kontext von TA naheliegende Begriffspaar Volkswirtschaft – Betriebswirtschaft für sehr gut geeignet, Problemfelder der Technikentwicklung zu beschreiben und zu strukturieren (Fürstenwerth, 1995a; 1999). Worauf jedoch basiert die Einschätzung, dass die Optimierung von Technikentwicklung unter betriebswirtschaftlichen Aspekten nicht zum Gemeinwohl beiträgt? Was wird in diesem Kontext unter „Gemeinwohl“ verstanden? Ist „Gemeinwohl“ ohne privaten Wohlstand (Eigennutz) möglich?

Technik wird ausschließlich in Form konkreter Produkte eingesetzt. TA befasse sich aber nicht mit Produkten, sondern mit „Basisinnovationen“ und für deren Umsetzung geeigneten Rahmenbedingungen. Wie soll das geschehen? Wie setzt man Rahmenbedingungen für eine Basisinnovation wie die Halbleitertechnik (nahezu 100 Jahre alt), deren Produkte ständig weiterentwickelt und verbessert werden, dazu noch außerordentlich vielfältig sind und für die immer neue Einsatzgebiete erschlossen werden: PC, cruise missiles, Handy, Steueraggregate für Trägerraketen und Nuklearbomben, Spielekonsolen, Kühlschränke, Elektroherde usw. usw.?

Der Staat finanziert im Interesse der Allgemeinheit aus Abgaben seiner Bürger mit Milliardenbeträgen die Entwicklung von Technik in der Privatwirtschaft, warum ist dann die Finanzierung industrierelevanter TA-Studien mit dem Ideal der Gemeinwohlorientierung nicht mehr zu vereinbaren?

Die Einbeziehung von Bürgern einer Gesellschaft in die Entwicklung von Technologien auf dem Wege der kundenorientierten Produktentwicklung wird nicht als „Partizipation“ im Sinne der TA Diskussion akzeptiert. Partizipation unter den Vorstellungen der „Zivilgesellschaft“ zielt wiederum auf „Gemeinwohl“ ab. Was ist hier konkret mit „Partizipation“ und „Gemeinwohl“ gemeint?

Wenn die TA-Szene auf der Suche nach neuen Auftraggebern als Berater für Wirtschaftsunternehmen tätig werden will, so wird es in der Praxis wohl nur einen gangbaren Weg geben: Auf die Bedürfnisse der potenziellen Auftraggeber abgestimmte Projektvorschläge unterbreiten, die in Bezug auf Konzept, Methoden und Kosten den Angeboten der etablierten Beratungsunternehmen überlegen sind.

## 2 Exkurs zu Technik, Wirtschaft und Gesellschaft

Die Entwicklung moderner Industriegesellschaften wird entscheidend durch Fortschritte in Wissenschaft und Technik beeinflusst und geprägt. Es wird allgemein akzeptiert, dass der Wohlstand unserer Gesellschaft auf technischem Fortschritt beruht. Deshalb hat die Förderung von Wissenschaft und Technik ja auch einen so hohen Stellenwert in der aktuellen Politik.<sup>2</sup> Eine Analyse der Faktoren, die den Wohlstand von Gesellschaften bedingen, führt jedoch schnell zu der Erkenntnis, dass Wissenschaft und Technik wohl notwendige, nicht jedoch hinreichende Bedingungen für Wohlstand sind. Warum haben Länder wie China und die islamischen Nationen es nicht zur industriellen Reife gebracht, Länder, die über Jahrhunderte hinweg führend waren in Wissenschaft und Technik? Diese Länder verfügten bereits im finsternen Mittelalter über weitreichende naturwissenschaftliche Erkenntnisse und Erfindungen, zu einer Zeit als im heutigen Westen noch Armut und Feudalismus herrschten.

Hinzu kommt, dass wissenschaftliche Erkenntnisse und technische Erfindungen formal einfach von einer Gesellschaft in die andere zu übertragen oder doch zumindest leicht zu kommunizieren sind. Warum aber haben es nur die westlichen Gesellschaften geschafft, Wissenschaft und Technik zur Schaffung von Wohlstand einzusetzen? Eine hervorragende, ideologisch nicht eingefärbte und äußerst schlüssige Arbeit zu diesem Thema ist das Buch „How the West grew rich“ von Nathan Rosenberg und L. E. Birdzell (1986)<sup>3</sup>.

Der alles entscheidende Faktor in der Schaffung von Wohlstand in den heutigen Industrienationen war und ist die Herausbildung einer dem kontrollierenden Einfluss von politischer und religiöser Obrigkeit weitgehend entzogenen autonomen Wirtschaftssphäre mit der Freiheit, eigenverantwortlich Handel und Gewerbe treiben zu können. Dieser Prozess hat sich schrittweise mit vielen Einzelzugeständnissen über Jahrhunderte hingezogen und setzt sich bis in die Gegenwart fort.<sup>4</sup> Verselbständigung und Loslösung von staatlicher und religiöser Obrigkeit erstreckte sich parallel auch auf andere Bereiche wie Wissenschaft, Finanzen, Kultur, Kunst und andere Sphären gesellschaftlicher Aktivitäten, deren Summe heute pluralistische Gesellschaften ausmachen. Die Freiheit des Einzelnen, jenseits autoritärer Kontrolle und Vorgaben eigenverantwortlich auch neue Technik entwickeln und einsetzen zu dürfen, hierfür auch neue Organisationsformen und Institutionen erfinden und benutzen zu dürfen, ist das wesentliche Element für das Erschaffen von Wohlstand. Hierbei bezieht sich Wohlstand nicht auf die Klasse der durch Geburt Privilegierten, sondern auf den Wohlstand breiter Bevölkerungsschichten, denen es erlaubt ist, am Wirtschaftsgeschehen teilzuhaben und davon zu profitieren. Entscheidend ist die Freiheit des Einzelnen, auf eigenes Risiko experimentieren zu dürfen, nicht nur in Wissenschaft und Technik, sondern vor allem auch im Markt und in der Weise, wie wirtschaftliches Handeln, ob allein oder in Kooperation mit anderen, entfaltet werden kann.

Die Weiterentwicklung von Organisationsformen hat entscheidend zur Umsetzung von Wissenschaft in praktische Anwendungen beigetragen. Hierzu gehören vor allem Unter-

nehmensformen mit beschränkter persönlicher Haftung der Gesellschafter wie GmbH und Aktiengesellschaft. Verstärkt wurde diese Entwicklung durch neue Finanzierungsoptionen wie dem Handel mit Unternehmensanteilen. Es ist das synergistische Zusammenwirken von wissenschaftlich-technischer Innovation mit Innovationen in Organisation und Finanzen, welches den Wohlstand von Gesellschaften hervorgebracht hat und weiter hervorbringen wird.

Amerikas Milliardäre entstammen heute in der weit überwiegenden Mehrzahl nicht mehr den Dynastien der Industriellen Revolution, sondern kommen aus der Gründer-Szene des Silicon Valley, aus Boston und New York, den Zentren des Wagniskapitals, der Wissenschaft und der Unternehmensgründer. Mehr als zwei Drittel des privaten Kapitalbesitzes amerikanischer Bürger ist nach 1970 geschaffen worden. Bis auf wenige Ausnahmen sind die vom Marktwert her größten Unternehmen der Welt alle jünger als 30 Jahre – und damit jünger als die TA. Diese Unternehmen (Cisco, Intel, Microsoft, AOL und viele mehr) sind fast ausnahmslos Technologieunternehmen, Unternehmen also, die neue Technologien produzieren und vermarkten. Die Finanzinnovation zur Schaffung einer speziellen Börse für High-Tech-Unternehmen in Deutschland, der Neue Markt, hat auch bei uns eine Initialzündung für die Gründung von Technologieunternehmen bewirkt. Die Wirkung dieses Innovationsschubes wird in seiner vollen Kraft erst in einigen Jahren in ihrem vollen Ausmaß realisiert werden. Die bereits verabschiedete Steuerreform mit ihren Anreizen (Steuerbefreiungen) für den Handel mit Unternehmensanteilen wird diesen Innovationsschub verstärken. Ab 2002 werden in Deutschland enorme Kapitalmengen freigesetzt werden, die vor allem in die Unternehmen der „New Economy“ re-investiert werden. Der Neue Markt und die Steuerreform sind der Schlüssel zum Technologietransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft, nicht die mehr als 1.300 bei uns eingerichteten Technologietransferstellen und auch nicht die milliarden-schweren Förderprogramme von Bund und Ländern.

Die Freiheit, eigenverantwortlich neue Technik entwickeln und vermarkten zu dürfen, beinhaltet auch den Verzicht auf den Zwang,

Technikentwicklung in den Dienst übergeordneter Ziele stellen zu müssen. Der Technikentwickler entscheidet, warum und für wen er seine Produkte entwickelt. Empirisch gesichert ist, dass Eigennutz, das Streben nach eigenem Vorteil, ein durchgängiges Motiv ist. Empirisch ebenso belegbar ist, dass klare Visionen der Technikentwickler über Nutzen und Vorteile der eigenen Produkte eine große Triebkraft sind und an deren Realisierung oftmals mit verbissener Besessenheit gearbeitet wird.<sup>5</sup> Es gibt jedoch kein funktionierendes Modell einer Gesellschaft, in der technischer Wandel nach Kriterien gesellschaftlichen Nutzens und Bedarfs geschieht oder gar politisch gesteuert wird.

Jedes heute breit verfügbare Massenprodukt ist ursprünglich für einen kleinen Kundenkreis entwickelt, aufgrund von Anwendungserfahrungen verfeinert und verbessert worden und bei erkennbarer Akzeptanz beim Anwender auf immer größere Nachfrage gestoßen, welche wiederum kostengünstige Massenproduktion ermöglicht. Jedes technische Produkt wird in der Interaktion von Anbieter und Anwender entwickelt. Zu den garantierten Freiheiten der Anwender gehört auch die Freiheit, auf den Erwerb und die Anwendung eines technischen Produktes zu verzichten. Jeden Tag wird von dieser Freiheit ausgiebig Gebrauch gemacht. Partizipation ist integraler Bestandteil von Technikentwicklung.

Der Umstand, dass Unternehmensanteile von jedermann frei erworben und verkauft werden können, eröffnet eine weitere Option auf Partizipation an der Entwicklung neuer Technik. Die Möglichkeit, über den Verkauf von Anteilsscheinen (Aktien) Kapital für die beabsichtigte Technikentwicklung einzuwerben, ist für junge Technologieunternehmen oftmals die einzige Finanzquelle. Durch den Gang an die Börse werden diese Unternehmen dann zu „publicly traded companies“, zu deutsch: Publikumsgesellschaften. Unternehmen also, an denen sich auch Normalverdiener und nicht nur kapitalkräftige Bürger beteiligen können. Über die Bündelung ihrer Gelder in Aktienfonds haben Kleinanleger im Prinzip die Möglichkeit, stärkeren Einfluss auf Unternehmensentscheidungen zu nehmen.<sup>6</sup> In den USA verfügen bereits nahezu die Hälfte aller Haushalte über Aktienbesitz. In Deutschland ist der

Anteil noch geringer, doch entwickelt sich seit dem Börsengang der Telekom und der Einrichtung des Neuen Marktes auch bei uns eine immer breitere „Aktienkultur“. Mehrere Millionen Bürger unseres Landes sind heute über ihren Aktienbesitz Miteigentümer von Unternehmen, welche neue Technologien entwickeln. Die Gründer von SAP, Intershop, Mobilcom und EM-TV sind Milliardäre, nicht aufgrund ererbten Besitzes, sondern durch eigene Arbeit.

Veränderungen werden bewirkt und initiiert von risikobereiten Individuen, denen die Gesellschaft Anreizsysteme bietet, Risiken einzugehen. Längst hat diese Entwicklung eine Eigendynamik entfaltet, welche die eingefahrenen Strukturen der Wirtschaft nachhaltig verändern wird. Aktuelle Beispiele: Vodafone übernimmt Mannesmann, AOL übernimmt Time-Warner. In beiden Fällen werden erfolgreiche Unternehmen aus der Gründerzeit der Industriellen Revolution von jungen Technologieunternehmen aufgekauft, die jünger als 20 Jahre sind. Großunternehmen lösen sich auf (Beispiel Hoechst) oder werden in operative Einheiten zerlegt, die durch eine Finanzholding gesteuert werden (Prototyp GE). In allen Industriezweigen vollzieht sich ein tiefgehender Strukturwandel. Die nahezu geschlossenen, vertikal integrierten Wertschöpfungsketten werden ersetzt durch stark ausdifferenzierte Wertschöpfungsnetzwerke, in denen in vielfältiger Weise kooperiert wird. Viele produzierende Unternehmen erweitern ihre Angebote um Dienstleistungen – nahezu alle Automobilproduzenten bieten heute auch Finanzierungs- und Versicherungspakete an. Neue Geschäftskonzepte werden umgesetzt. Die Abgrenzungen klassischer Branchen verschwimmen. In diesem Umfeld bieten sich große Chancen für junge Unternehmen mit neuen Ideen und Visionen.

Auch für die Wissenschaft ergeben sich aus diesen Entwicklungen neue Herausforderungen. In vielen wissenschaftlichen Disziplinen haben die Unternehmen die Führung in der Forschung übernommen und Hochschulen und Forschungseinrichtungen den Rang abgelaufen. Aus vielen Industrielaboratorien sind Nobelpreise hervorgegangen. Zunehmend sind es wiederum junge Technologieunternehmen, die sich durch die Qualität ihrer Wissenschaft aus-

zeichnen. Ein prominentes Beispiel ist die Polymerase Chain Reaction (PCR) für die Kary Mullis 1993 den Nobelpreis erhalten hat und ohne die molekularbiologische Forschung heute nicht mehr denkbar ist – erfunden und entwickelt in den 80er Jahren bei Cetus, gegründet 1971 als eines der ersten „Biotech-Start-up's“. Wohl aktuellster Beleg für die Vormachtstellung privat finanzierter Forschung ist die in diesem Jahr abgeschlossene Entschlüsselung des Humanen Genoms durch Celera.

Die hier aufgezeigten Veränderungen haben zwangsläufig auch weitreichende Konsequenzen für Staat und Gesellschaft – ein breites Betätigungsfeld für qualifizierte TA. Unter den Fragestellungen von TA gilt es zu akzeptieren, dass es die eigenverantwortliche Initiative von Individuen ist, die Veränderungen bewirkt. Gesellschaft und Staat haben den Bürgern die notwendigen Freiräume eingeräumt und damit auch die experimentell betriebene Weiterentwicklung der sozioökonomischen Systeme „Staat“ und „Gesellschaft“ zugestanden. Die experimentelle Interaktion vieler Beteiligter, durch die sich sozioökonomische Gebilde entwickeln, ist nicht planbar und unterliegt schon gar nicht zeitlos gültigen Naturgesetzen. Dem menschlichen Verhalten liegen keine allgemeingültigen Gesetze zugrunde. Gesellschaftliche Phänomene werden aufgrund des Interaktionsproblems stets von den Theorien beeinflusst, die sie eigentlich erklären sollen. Drastischer formuliert: „Die Vorhersage sozioökonomischer Gebilde ist reine Scharlatanerie.“ (Eckard Minx im SPIEGEL, 14/2000)

Die den freien Bürgern in unserer Gesellschaft zugestandenen Handlungsfreiheiten sind nicht das Ergebnis technischen Fortschritts, sondern Ergebnis eines politischen Prozesses. Das gilt auch für die Freiheit, länderübergreifend tätig sein zu dürfen. Die oft zitierte „Globalisierung“ ist beileibe keine unvermeidbare Konsequenz neuer Transport- und Kommunikationstechnologien, derer sich weltweit operierende Konzerne bemächtigen, um die Welt nach ihren Wünschen zu gestalten. Die „Globalisierung“ ist ein aktiv gestalteter politischer Prozess, der von Staat und Gesellschaft gewollt wird. Gesetz für Gesetz sind es immer Regierungen und Parlamente, deren Beschlüsse die

Barrieren für den grenzüberschreitenden Verkehr von Geld und Waren beseitigen.

### 3 Was ist TA?

Der eingeschobene Exkurs möge verdeutlichen, dass die Wechselwirkung TA – Wirtschaft zu vielschichtig und auch zu reizvoll ist, als dass sie sich durch die erkennbar emotionsbeladene Reaktion der TA-Szene auf die WHU-Studie mit der Fragestellung „TA – Politikberatung oder Unternehmensberatung?“ zusammenfassen ließe. Um Wege zu einer konstruktiven Wechselwirkung zwischen TA und Wirtschaft aufzeigen zu können, bedarf es einer klaren Vorstellung, was denn TA eigentlich ist. Hierzu ist bereits eine Vielzahl kaum noch zu überschauender Konzepte und Erklärungen publiziert worden, ohne dass es zu einer breit akzeptierten Definition gekommen ist. Dennoch wage ich es, meine Interpretation von TA zu skizzieren.

*TA ist Technik und Technikentwicklung reflektierende Forschung und Kommunikation.* TA ist keine eigenständige Wissenschaftsdisziplin, vielmehr werden TA-Probleme von verschiedenen Wissenschaftsdisziplinen mit den ihnen eigenen und anerkannten Konzepten und Methoden bearbeitet. Die Entwicklung neuer Technologien ist ein sozioökonomischer Prozess, der gestaltungsoffen ist und keinen falsifizierbaren Theorien unterliegt.<sup>7</sup> Eine ergebnisoffene Analyse dieses Prozesses kann in komplementärer Weise durch unterschiedliche wissenschaftliche Ansätze und Disziplinen vorgenommen werden. Eine verbindliche Prognose im Sinne einer operativen Planung für zukünftige Entwicklungen in Technik und Gesellschaft kann aus diesen Analysen nicht abgeleitet werden. Um mein Bild von TA zu verdeutlichen, führe ich auch auf, was TA nach meiner Auffassung *nicht* ist:

TA ist kein „trojanisches Pferd zur (ideologischen) Missionierung der Industrie“, kein Instrument zur Akzeptanzbeschaffung von Technik und auch kein „neutraler Schlichter“ in der gesellschaftlichen Auseinandersetzung um die Gestaltung von Technologien. TA ist weiterhin kein Instrument zur Durchsetzung nur ideologisch oder religiös begründbarer Zielsetzungen<sup>8</sup>, wie:

- eine gesellschaftlich für *alle* Gruppen akzeptierbare Technischeinführung und -gestaltung herbeiführen
- Werte der Umwelt- und Gesellschaftsqualität zum Ausgangspunkt allen technischen Handelns machen.

TA hat nicht die Aufgabe zu entscheiden, ob und ggf. welche Technik von „der“ Gesellschaft gewollt wird. Alle Kulturen und Gesellschaften haben bereits eine positive Grundsatzentscheidung für Technik getroffen. Wir alle leben in einer „Leonardo-Welt“. Es geht „nur“ noch um die Frage, welche Technik für welchen Anwenderkreis unter welchen Bedingungen zum Einsatz kommt. Diese konstruktive Ausgestaltung von Technik gilt es zu realisieren. Hierbei ist der einzelne Mensch nicht das Opfer neuer Technologien, die ihm von Wissenschaft und gesellschaftlichen Institutionen aufgezwungen werden. Technologien werden von eigenverantwortlichen Bürgern gestaltet.<sup>9</sup>

TA ist auch kein Ansatz, unter dem Vorwand der Technikbewertung gesellschaftliche Macht- und Entscheidungsstrukturen verändern zu wollen – „the proper point of departure is not to assess technology but to assess society.“ Zu diesem Zweck sind andere Ansätze sicher weitaus besser geeignet.

TA ist nach meinem Verständnis auch kein philosophisches Projekt, welches unter den Axiomen der Aufklärung (der Mensch ist ein interesseloses Wesen, welches nur der Vernunft verpflichtet ist und allein dem Gebot seines Gewissens und keiner externen Instanz folgt) eine „rationale Rekonstruktion“ der Technikentwicklung und der ihr zugrunde liegenden Bewertungsmaßstäbe vornimmt.<sup>10</sup>

Unter der Prämisse, dass TA Technik und Technikentwicklung reflektierende Forschung und Kommunikation ist, hat TA die Aufgabe, Technik und deren Entwicklung zu analysieren und die Ergebnisse ihrer Analyse allen daran interessierten zu kommunizieren und damit auch zur Diskussion zu stellen. Wie bei allen wissenschaftlichen Analysen ist es also die vornehmste Aufgabe, die richtigen Fragen zu stellen und nicht unbedingt die „richtigen“ Antworten zu formulieren. Mir ist aus Erfahrung bewusst, dass dieser Anspruch für viele TA-Autoritäten zu gering ist. Doch wer die TA aus kritischer Distanz betrachtet und diese an ihren eigenen Versprechen misst, wird nicht

umhin können, weit überzogene, teilweise unbegründete und auch schlicht weg unveranschämte Ansprüche zu entdecken. TA sollte weniger versprechen, dann wäre sie eventuell auch imstande, ihre Versprechen zu halten.

#### 4 TA als strukturierte Kommunikation von Wirtschaft und Politik

Wer Technikentwicklung reflektiert, sollte sich von der Praxis der Technikentwicklung leiten lassen, und nicht philosophische Konzepte und Begründungen für Naturwissenschaft und Technik zum Ausgangspunkt seiner Analysen machen. So ist die gängige Einteilung in „Zweckfreie Grundlagenforschung“, „Anwendungsorientierte Grundlagenforschung“ und „Angewandte Forschung“ eine Klassifizierung, die den aktuellen Gegebenheiten in Wissenschaft und Praxis in keiner Weise mehr gerecht wird. Ebenso praxisfern ist die gleichfalls geläufige Dreiteilung in „Forschung“, „Erfindung“ und „Innovation“. Technikentwicklung und Wissenschaft werden stets problemorientiert betrieben. Am Anfang steht immer die Frage „Was ist das Problem?“ Auf diese Tatsache abgestimmt, habe ich vor Jahren ein Modell für die konzeptionelle Behandlung von Innovationen vorgeschlagen (Fürstenwerth 1995b), in welchem Innovationen von ihrem Anwendungsnutzen her und nicht von der Technik her verstanden werden. Die Einteilung von Innovationen in „Substitutive Innovation“, „Wertschöpfungsinnovation“ und „Marktinnovation“ bietet nach meiner Einschätzung Möglichkeiten, industrierelevante TA Projekte aufzulegen.

Unternehmen erarbeiten Technik, um sie in Form von Produkten und Dienstleistungen im Markt, beim Kunden, gegen Geld einzutauschen. Markt oder Kunden können auf verschiedenen Ebenen angesprochen werden.

*Die Ebene der Nachfrage* – hier läuft das Tagesgeschäft ab. Die Kunden sind mit den prinzipiellen Eigenschaften und den Leistungsprofilen der Produkte vertraut. In diese Produktkategorie fallen alle Massen- oder Standardprodukte. Kaufentscheidungen werden überwiegend aufgrund von Preis-/Leistungsvergleichen getroffen. Innovation auf dieser Ebene möchte ich als *substitutive Innovation* bezeichnen. Diese Innovationen ersetzen vor-

handene Produkte und Leistungen über rationale oder emotionale Nutzenvorteile oder günstigere Preis-/Leistungs-Relationen.

*Die Ebene des Problems* – in der Regel muss der Kunde einen Kompromiss eingehen zwischen dem, was er eigentlich benötigt und dem, was angeboten wird oder er sich leisten kann. Auf der Problemebene können entscheidende Anregungen für neue Produktentwicklungen eingeholt werden. Auf dieser Ebene muss deshalb intensiv kommuniziert werden, um die Situation des Kunden und seine Probleme zu begreifen. Jedes Produkt stellt für den Käufer eine Problemlösung dar. Um eine adäquate Problemlösung anbieten zu können, ist es unverzichtbar, die Probleme des Kunden zu verstehen, nur so können Produkte mit hohem Kundennutzen entwickelt werden. Neue Technik für diese Ebene kann als *Wertschöpfungsinnovation* klassifiziert werden. Diese bietet wesentliche Zusatznutzen an, mit denen neue Einsatzgebiete und damit auch Geschäftspotenziale erschlossen werden können.

*Die Bedürfnisebene* – die Tatsache, dass Kunden überhaupt nach Lösungen suchen und hierbei Probleme haben, die sie zu einer Nachfrage bewegen, geht auf Bedürfnisse zurück. Deren Profil zu erkennen, kann entscheidende Voraussetzung für wirklich bahnbrechende Innovationen sein. Während sich Probleme der Kunden recht zuverlässig erkunden lassen, basieren die Einschätzungen von Bedürfnissen der Kunden vielfach auf subjektiven und sehr spekulativen Erwartungen, welche auf Erfahrung und Intuition vieler Mitarbeiter gestützt werden. Bedürfnisse lassen sich kaum objektivieren. Hieraus entstehen breite wettbewerbliche Differenzierungsmöglichkeiten in der Produkt- und Leistungsdefinition. Technikentwicklung auf dieser Ebene führt zu *Marktinnovationen*. Marktinnovationen erschließen über die Befriedigung latent vorhandener Bedürfnisse ganz neue Märkte.

Die Bewertung von Technik bei *substitutiven Innovationen* gestaltet sich relativ einfach. Unter Beachtung der vorgegebenen Normen werden technische Funktionsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit zu den entscheidenden Kriterien. Bei *Wertschöpfungsinnovationen* beeinflusst die Einführung neuer Produkte oder Verfahren (neuer Technik) den existierenden Anwendungsrahmen. In Abhängigkeit vom Grad

der Veränderung müssen deshalb bei der Bewertung der Technik neben Funktionsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit sehr viel stärker auch andere Wertebereiche vertiefend betrachtet werden. Hierzu ist die Einbeziehung der jeweils betroffenen Personen und Institutionen in den innerbetrieblichen Bewertungsprozess notwendig. Zur praktischen Ausgestaltung werden gemeinsame Evaluierungen zwischen Hersteller und Nutzer durchgeführt. Für *Marktinnovationen* gibt es keine existierenden Märkte, also auch keine Anwendungssysteme. In diesen Fällen muss parallel zur Technik auch der Anwendungsrahmen entwickelt werden. Innerbetriebliche und gesellschaftliche Technikbewertung sind nicht mehr zu trennen, die eine ist Bestandteil der anderen. Die Entwicklung von Produkten und Technologien wird zu einem gesamtgesellschaftlichen Vorhaben und damit zum Gegenstand politischer Auseinandersetzungen.

Dieses Konzept macht die unsinnige Differenzierung zwischen „Produktfolgenabschätzung“ und „Technikfolgenabschätzung“ überflüssig. Bei substitutiven Innovationen werden TA-Studien die Ausnahme bleiben. Bei Wertschöpfungsinnovationen können sie angebracht sein, bei Marktinnovationen sind sie unverzichtbar.

Marktinnovationen bewirken Veränderungen, die weit über den unmittelbaren Gestaltungsraum einzelner Unternehmen hinausgehen und tief in alle gesellschaftlichen Ebenen hineinreichen. Diese Innovationen sind nicht planbar im Sinne der Ableitung eines Bauplanes. Sie werden experimentell gestaltet. „Planung“ ist in diesem Kontext die vorausschauende Analyse einer Vielzahl von Szenarien, die stufenweise Umsetzung eines ausgewählten Entwicklungspfades und die ständige Anpassung der nächsten Schritte an die bereits gemachten Erfahrungen. Marktinnovationen sind ein durch vielfältige Rückkoppelungen und Interaktion aller Beteiligten gesteuerter Prozess. Zur Verdeutlichung ein aktuelles Beispiel: e-commerce. Mehrere Konzepte sind von jungen und etablierten Firmen bereits ausprobiert worden. Einige Ansätze haben die anvisierten Kundengruppen nicht akzeptiert. Hoffnungsvoll gestartete „Dot Coms“ der ersten Generation stellen gerade den Geschäftsbetrieb ein. Verfeinerte Konzepte werden ausprobiert, wel-

che sich langfristig durchsetzen – B2B, B2C, P2P etc., – wird die Zukunft zeigen. Welche Konzepte auch immer sich durchsetzen werden, es besteht kein Zweifel daran, dass e-commerce bestehende Industriestrukturen radikal verändern wird. Viele gesellschaftlich relevante Fragestellungen werden sich ergeben. Es sollte durchaus im Interesse der e-commerce betreibenden Unternehmen liegen, durch begleitende TA-Studien noch nicht erkannte Problemfelder zu identifizieren, mögliche Szenarien für ihre Strukturierung und Ausgestaltung zu erstellen und zu bewerten. In vielen Fragen werden übergeordnete staatliche Regulierungen unverzichtbar sein. Qualifizierte TA-Studien könnten dazu beitragen, den Regulierungsbedarf zu identifizieren, die Gesichtspunkte aller von derartigen Regelungen potenziell Betroffenen zu sammeln, zu strukturieren und in den politischen Entscheidungsprozess einzubringen.

Die vom ITAS zur Diskussion gestellte, fundamentalistisch geprägte Alternative „TA – Politikberatung oder Unternehmensberatung?“ ist für die Praxis der Technikentwicklung wenig relevant. Die zur Begründung dieser Alternative vorgebrachte Argumentation steht in der sattsam bekannten Tradition ideologischer Vorbehalte gegen „weltweit operierende Konzerne als dominante Akteure“, welche die politische Steuerungskompetenz an sich gerissen haben und denen es doch nur „um die (mehr oder weniger kurzfristige) Maximierung des share-holder values geht“. Wenn für TA ein Paradigmenwechsel ansteht, dann einer unter der Frage „TA mit Politik *und* Wirtschaft?“. Meine ganz persönliche Antwort: JA!

## 5 Persönliches Fazit

Institutionell betriebene TA hat versagt. Sie hat ihre selbst gesteckten Ziele nicht erreicht. Institutionelle TA hat sich den Realitäten der Technikentwicklung nicht gestellt. Sie hat in abgeschlossenen Zirkeln erbitterten ideologischen Streit über Methoden und Konzepte geführt – ohne greifbare Ergebnisse. Sie hat das „Silicon Valley“ nicht verstanden. Den tiefgreifenden Wandel in Wirtschaft und Technik in den letzten drei Jahrzehnten, dem Existenzzeitraum institutioneller TA, hat sie nicht erfasst.

Ich wage die Prognose, dass es Institutionen, deren Aufgabe die Durchführung von TA ist, nicht mehr lange geben wird. Ihr Verschwinden wird in der Praxis der Technikentwicklung keiner bemerken. Potenzielle Kunden und Akteure für notwendige TA-Studien – Regierungen, Parlamente, Verbraucher- und Interessensverbände, Industrieunternehmen und -verbände – werden bei Bedarf entsprechende Studien bei einschlägig qualifizierten Forschungseinrichtungen und Beratungsunternehmen in Auftrag geben oder mit diesen gemeinsam durchführen. Es wird für TA-Studien einen Bedarf geben. Diesen durch qualifizierte Angebote decken zu wollen, sollte für alle TA Interessierten eine Herausforderung sein.

### Anmerkungen

- 1) Dieser Beitrag ist ein rein privater Diskussionsbeitrag, er gibt ausschließlich die persönliche Meinung des Autors wieder.
- 2) Bundeskanzler Schröder hat mit der am 15.11.2000 konstituierten Expertengruppe zur Verbesserung des Technologietransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft die Technologiepolitik nunmehr zur „Chefsache“ gemacht.
- 3) Rosenberg, N.; Birdzell, L.E.: How the West grew rich. Perseus Books, 1986
- 4) Aktuelle Themenfelder sind Ladenöffnungszeiten und Rabattgesetz. Im Rahmen von Liberalisierungen ist es immer wieder auch zur Bündelung von Partikularinteressen gekommen, welche in unterschiedlichen Formen und vielen Organisationsarten zum Teil erbittert verteidigt wurden und werden. Man denke nur an die Gebühren- und Niederlassungsverordnungen, mit denen sich ganze Berufsstände abschotten, die pikanterweise auch noch als „Freiberufler“ klassifiziert werden.
- 5) Auch für technische Laien hierzu gut lesbare Darstellungen sind die folgenden Bücher:
  - „Das Milliarden-Dollar Molekül“ von Barry Werth, in welchem die Gründungsgeschichte von Vertex Pharmaceuticals dokumentiert wird (Verlag Chemie, 1996, ISBN 3-527-29373-6)
  - „Apple – The inside story of intrigue, ego mania, and business blunders“ von Jim Carlton, in welchem die Geschichte des Computerherstellers Apple beschrieben wird (Randomhouse, 1997)
  - „Making PCR – A story of Biotechnology“, von Paul Rabinow, in welchem aus der Perspektive eines Anthropologen die Erfindung der PCR beschrieben wird (The University of Chicago Press, 1996)
- „Dancing naked in the mind field“ von Kary Mullis, in welchem der Erfinder der PCR seine Sicht zur Entstehung dieser Technik darstellt (Random House, 1998).
- 6) Die Akkumulation des Kapitals von Anlegern in Aktienfonds hat außerordentlich einflussreiche Institutionen hervorgebracht. Deren Machtbefugnisse, Legitimation und Verantwortung gerade auch in Bezug auf Technikentwicklung sind ein bisher kaum wahrgenommenes Problemfeld.
- 7) Die Hoffnung von Ropohl auf eine wissenschaftlich geprüfte Hypothese über ökotechnische und soziotechnische Wirkungszusammenhänge, aus der sich die Kausalität von Technikentwicklung ableiten und somit Technikentwicklung planen ließe, wird ebenso wie die von Dierkes gewünschte, integrale und interdisziplinäre Theorie der Technikgenese unerfüllt bleiben. Beide Ansätze unterliegen dem Trugschluss, dass das Übertragen des methodischen Vorgehens der Naturwissenschaften auf Geistes- und Sozialwissenschaften zu gleichen allgemeingültigen Aussagen führen muss. In der Naturwissenschaft vermögen Theorien die Phänomene, auf die sie sich beziehen, nicht zu verändern: Die Erde dreht sich um die Sonne, auch wenn Menschen das Gegenteil behaupten, Elektronen existieren und verfügen über intrinsische Eigenschaften unabhängig davon, mit welcher Theorie – Welle oder Teilchen – Wissenschaftler diese beschreiben. Die Natur folgt ihrem Lauf unabhängig von den Theorien, die sich auf sie beziehen. Wir können die Natur nur dann gezielt für unsere Zwecke nutzen, wenn wir die Gesetze verstehen, die den Gang der Natur bestimmen. Wer Naturgesetze nutzen will, z. B. um neue technische Hilfsmittel zu entwickeln, kann das nur, wenn er zunächst Wissen über die Naturgesetze erwirbt. Das gilt nicht für die Geistes- und Sozialwissenschaften. In diesen beeinflussen Theorien die Phänomene, auf die sie sich beziehen. Realitäten können beeinflusst werden durch Aussagen, die über sie gemacht werden. Eine Theorie muss nicht wahr sein, um das Verhalten von Menschen zu verändern. In den Geisteswissenschaften bildet das Denken selbst einen Teil des Gegenstandes, mit dem es sich beschäftigt, während die Naturwissenschaften es mit Phänomenen zu tun haben, die völlig unabhängig davon sind, was jemand über sie denkt. In sozialen Systemen gibt es hingegen keine vom Denken der Beteiligten unabhängige Realität, sie ist mit ihren Reflexionen eng verwoben. Die Vorurteile der Beteiligten wir-

ken sich auf den tatsächlichen Ereignisverlauf unmittelbar aus. Diese Tatsache lässt ein spezifisches Element der Ungewissheit entstehen, für das George Soros (1998) den Begriff „Reflexivität“ geprägt hat. Reflexivität charakterisiert einen prinzipiellen Unterschied zwischen Natur- und Geisteswissenschaft.

Im Unterschied zu den natürlichen Prozessen, mit denen sich Physiker, Chemiker und Biologen beschäftigen, wirken an sozialen Prozessen denkende Individuen mit, die Kraft ihrer Vorstellungen die Regeln dieser Systeme jederzeit ändern können. Die Teilnehmer an sozialen Prozessen, wie dem der Entwicklung von Technik, gründen ihre Entscheidungen auch auf ihre Erwartungen. Nicht nur Wissen um Naturgesetze, sondern auch Vorurteile und Wunschvorstellungen liegen den Handlungen zugrunde. Unterschiedliche Erwartungen bringen eine unterschiedliche Zukunft hervor, sie beziehen sich nicht, wie von Philosophen und Ideologen oftmals angenommen, auf etwas unabhängiges Gegebenes.

Die Reflexivität macht auch das Gethmann'sche Verständnis von Rationalität obsolet: Wenn eine Rationalitätsbeurteilung in der Perspektive von Teilnehmern laufender Handlungs- und Kommunikationsgemeinschaften erfolgt, ist die geforderte transsubjektive Begründbarkeit für Rechtfertigbarkeit von Anforderungen unmöglich. Eine Personeninvarianz des Verhältnisses von Handlungen zu den zu ihrer Erklärung vorgebrachten Handlungsorientierungen ist durch die Beteiligung der Personen an den Handlungen ausgeschlossen.

- 8) Über die prinzipielle Wünschbarkeit dieser Ziele wird damit nichts ausgesagt.
- 9) Was in keiner Weise ausschließt, dass diese zur Durchsetzung ihrer Interessen hierzu geeignete Institutionen einsetzen.
- 10) Normative Werte sind keine festen vorgegebenen Größen, sondern in der Gesellschaft ausgehandelte kulturelle Tatbestände. Was als normativer Wert gilt, hängt von selektiven Wahrnehmungen und Sensibilitäten ab und kann durch Aufklärung und Erfahrung verschoben werden. Diesen Umstand vernachlässigt die Rationale Technikfolgenbeurteilung, RTB (Grunwald 1999), welche beansprucht, die prozedurale Basis zur Generierung transsubjektiver normativer Orientierungen zu sein. Eingeschränkt wird diese Zielsetzung durch die als notwendig erkannten „prädiskursiven“ Einverständnisse, welche dem Entscheidungsdiskurs methodisch vorgelagert und damit Voraussetzung für die RTB sind. Wenn dann allerdings formuliert wird: „Die Begründungen

und Rechtfertigungen, die Trans-Subjektivität verbürgen, sind stets bezogen auf anerkannte prädiskursive Einverständnisse. Die argumentativen Wenn-Dann-Ketten der Begründungen enden nicht in einer Letztbegründung, auch nicht in der bloßen Subjektivität des Entscheiders, sondern in dem als gemeinsam anerkannten prädiskursiven Einverständnis“ (Grunwald 1999, S. 39), dann basiert RTB auf Voraussetzungen, welche sie als Ergebnis liefern will.

### Literatur

- Fürstenwerth, H.*, 1995a: Innovation und Arbeit. In: Fricke, Oetzel (Hrsg.): Zukunft in der Industriegesellschaft, Heft 16, S. 221, Friedrich-Ebert-Stiftung
- Fürstenwerth, H.*, 1995b: Vom F&E Controlling zum Innovationscontrolling. In: Steinle, Eggers, Lawa (Hrsg.): Zukunftsgerichtetes Controlling, Gabler Verlag, S. 138 ff
- Fürstenwerth, H.*, 1999: Technik zwischen Eigennutz und Gemeinwohl. Beitrag zur Veranstaltung „Zwischen Fortschrittsoptimismus und Risikoscheu“ des Karlsruher Forum Ethik in Recht und Technik am 7. Mai 1999 in Karlsruhe
- Grunwald, A.*, (Hrsg.), 1999: Rationale Technikfolgenbeurteilung, Springer Verlag
- Soros, G.*, 1998: Die Krise des globalen Kapitalismus. Alexander Fest Verlag

### Kontakt

Dr. Hauke Fürstenwerth  
c/o Bayer INNOVATION  
D-51368 Leverkusen  
Tel.: + 49 (0) 214 - 30 66 439  
Fax: + 49 (0) 214 - 30 26 947  
E-Mail: [haukefrn@t-online.de](mailto:haukefrn@t-online.de)

« »

### Nachbemerkung

Dies ist nicht der Ort, an dem der Initiator dieses Diskussionsforums (TA-Datenbank-Nachrichten Nr. 3, Oktober 2000, S. 132-138) mit einer Stellungnahme zu den Beiträgen aufwarten sollte (dies wird im nächsten Heft geschehen). An dieser Stelle sei nur vermerkt, dass scheinbar ein sensibler Punkt getroffen wurde, vielleicht sogar ein derart sensibler Punkt, wie gar nicht erwartet. Dank an die Diskussions Teilnehmer im vorliegenden Heft! Die Diskussion geht im nächsten Heft weiter, die Einladung zu Beiträgen besteht weiterhin.

(Armin Grunwald)