

WHU-Forschungspapier Nr. 67

**Jürgen Weber, Utz Schäffer,
Dirk Hoffmann, Titus Kehrmann**

1999

**Koordination technikreflektierender Forschung in
Deutschland- eine Analyse**

KOORDINATION TECHNIKREFLEKTIERENDER FORSCHUNG IN DEUTSCHLAND – EINE ANALYSE

Prof. Dr. Jürgen Weber, Dr. Utz Schäffer, Dipl.-Kfm. Dirk Hoffmann, M.B.A. (USA),
Dipl.-Volksw. Titus Kehrmann
Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre, insbes. Controlling und Logistik
RWE-Stiftungslehrstuhl
WHU Koblenz – Otto-Beisheim-Hochschule

A MOTIVATION

Trotz der unbestrittenen Bedeutung von technikreflektierender Forschung sind Kritik und Selbstzweifel mehr als 25 Jahre nach Einführung des TA-Konzeptes in Deutschland nicht verstummt. Einige Zitate aus Gesprächen mit TA-Anbietern und Nachfragern mögen dies illustrieren:¹

- *TA-Institut: „TA ist so gut wie tot.“*
- *TA-Institut: „Das Institut hat bisher keinen Zugang zur Industrie gefunden.“*
- *TA-Institut: „Kleine TA-Institutionen haben zuwenig Einfluß auf die Technikentwicklung, um ihn meßbar zu machen.“*
- *Industrievertreter: „Es TA zu nennen, ist das Schlimmste, was Sie machen können.“*
- *Industrievertreter: „Das Thema TA ist in den Unternehmen von der Tagesordnung verschwunden.“*
- *Universität: „Nicht die wichtigsten Probleme werden gesucht, sondern Probleme, die zu den Methoden passen.“*
- *Universität: „Wir haben uns seit drei Jahren mit TA beschäftigt und es immer noch nicht verstanden.“*

Das vorliegende Papier untersucht nun, inwieweit Koordinationsdefizite Ursache für die verbesserungsfähige Situation der TA in Deutschland sind. Zu diesem Zweck werden die einzelnen Dimensionen der Koordinationsaufgabe betrachtet und im zweiten Schritt einer dynamischen Analyse zugeführt. Zunächst wollen wir jedoch die Entwicklung der TA-

¹ Die Gespräche wurden von den Autoren im Zeitraum von November 1997 bis April 1999 geführt.

Landschaft in Deutschland nachzeichnen und einen groben Überblick über die Community geben.

B ENTWICKLUNG DER DEUTSCHEN TA-LANDSCHAFT

Drei zum Teil parallel verlaufende Entwicklungen haben die deutsche TA-Landschaft geprägt: (1) Der Ursprung von TA als Politikberatung, zunächst für die Exekutive, später mit der Institutionalisierung von TA beim Parlament auch für die Legislative; (2) Institutionalisierungs- und Koordinationsbemühungen auf Länderebene; und (3) der Versuch der europäischen Anbindung. Diese „Etappen“ der TA-Entwicklung haben jeweils zur Gründung spezialisierter Einrichtungen geführt, die das heutige Bild der TA-Landschaft bestimmen.

Das Konzept der TA entstand Mitte der sechziger Jahre² als Reaktion auf eine zunehmende Sensibilisierung der Öffentlichkeit für die Bedeutung von negativen Folgen der Technik und einer Erweiterung des Tätigkeitsspektrums staatlicher Technologiepolitik um wirtschaftsbezogene Technologieförderung.³ In dieser Zeit wurden vor allem in den staatlichen Großforschungseinrichtungen erste TA-Projekte in Form systemanalytischer Studien durchgeführt, die von Auftraggebern aus dem exekutiven Bereich initiiert und gefördert wurden.⁴ Aus diesen Aktivitäten ist Ende der siebziger Jahre durch die Zusammenlegung zweier Forschungsgruppen der Vorläufer des heutigen Instituts für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS)⁵ als organisatorische Einheit des Forschungszentrums Karlsruhe⁶ hervorgegangen, das seine Aufgabe in der Politikberatung insbesondere für exekutive Entscheidungsträger sieht. Mit der Gründung des inzwischen aufgelösten Referates „Systemanalyse, Prognose, Technikfolgenabschätzung“ des Bundesministeriums für Forschung und Technologie im Jahre 1982 wurde bei der Bundesregierung eine zentrale Instanz für TA-

² Für einen Überblick über frühere Ansätze der TA siehe Zweck (1993).

³ Vgl. u.a. Petermann (1994); Schatz (1986), S. 217, weist dabei insbesondere auf eine eher negative Grundhaltung gegenüber Technik in den siebziger Jahren hin: *„Nach der langen Zeit als unproblematisch geltenden Gleichsetzung von technischem Fortschritt, ideologisch überhöht und verklärt in technik-philosophischen und soziologischen Abhandlungen [...] machte sich im Gefolge der technokratie-kritischen wissenschaftlichen Diskussion zu Beginn der 70er Jahre in der Bundesrepublik mehr und mehr eine nüchterne, teils sogar ablehnende Grundeinstellung zur Technik breit.“*

⁴ Frühe exekutiv-nahe technikreflektierende Forschungsprogramme waren der interministerielle „Arbeitskreis Automation“ (1968), das Programm zur „Humanisierung des Arbeitslebens“ (1974-1989) sowie die Studie „Konsequenzen des großtechnischen Einsatzes der Kernenergie in der Bundesrepublik Deutschland (E2-Studie)“ (1974-1979).

⁵ Bis 1995 Abteilung für angewandte Systemanalyse.

⁶ Bis 1995 Kernforschungszentrum Karlsruhe.

Aktivitäten geschaffen.⁷ Das BMBF wollte TA-Forschung als Instrument zur Formulierung von Handlungsoptionen für forschungspolitische Entscheidungen und deren Durchsetzung gegenüber Parlament und Öffentlichkeit ausbauen und nutzen.⁸ In Zusammenhang mit der Debatte um die Einrichtung einer spezifischen TA-Organisation beim Deutschen Bundestag, die Anfang der siebziger Jahre begann, fand die Frage der Institutionalisierung von TA-Forschung eine breitere Öffentlichkeit. Richtungsweisend war das Vorbild des 1972 gegründeten Office of Technology Assessment (OTA) durch den amerikanischen Kongreß,⁹ das sich in den frühen Vorschlägen zur organisatorischen Ausgestaltung widerspiegelte,¹⁰ vor allem aber das TA-Verständnis in Deutschland beeinflusste.¹¹ Obwohl erste Vorschläge zur Einrichtung einer parlamentarischen TA-Beratung bereits Anfang der siebziger Jahre diskutiert wurden, erfolgte die Gründung des Büros für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB) erst im Jahre 1990.¹²

Parallel zur Diskussion um die Institutionalisierung einer Beratungseinheit beim Parlament begann man seit Ende der achtziger Jahre, auch auf Bundesländerebene die Institutionalisierung von TA zu forcieren. Mit wenigen Ausnahmen organisierten seit Mitte der achtziger Jahre fast alle Landesregierungen Symposien und Tagungen zu technikreflektierenden Fragestellungen.¹³ In mehreren Ländern wurden spezialisierte TA-Einrichtungen gegründet, mit dem expliziten Auftrag zur Koordination der fragmentierten regionalen TA-Aktivitäten, die in den betreffenden Ländern bereits existierten:¹⁴ In Baden-Württemberg wurde mit der Akademie für Technikfolgenabschätzung (AFTA) eine Institution mit ausdrücklich regionalem Themenschwer-

⁷ Vgl. z.B. Schmittel (1992), S. 49.

⁸ Vgl. dazu Binder (1997), S. 369.

⁹ Paschen (1991), S. 83, nennt das OTA bezeichnenderweise das „Mekka der TA-Analytiker“ und weist auf den direkten Einfluß des OTA auf die Institutionalisierung von TA in Deutschland hin. Auch Naschold weist auf die Vorreiterrolle des OTA hin: „*Hinsichtlich TFA haben die USA in ihrer historischen Pionierrolle lange Zeit Leitfunktion ausgeübt.*“; vgl. Naschold (1989).

¹⁰ Vgl. z.B. Meyer (1997), S. 340; der Vorschlag der CDU/CSU-Fraktion von 1973 kam dem OTA-Modell am nächsten, vgl. Böhret/Franz (1982), S. 104.

¹¹ Vgl. Grunwald (1999), S. 12f.

¹² Für die lange Dauer des Institutionalisierungsprozesses der parlamentarischen TA in Deutschland, der von Böhret/Franz (1985) bezeichnenderweise als „Leidensweg“ beschrieben wird, werden in der Literatur zwei Faktoren angeführt: Zum einen ließe sich das OTA-Modell nicht auf das politische System der Bundesrepublik Deutschland übertragen, zum anderen wird auf das Fehlen engagierter Promotoren im Parlament und den ausbleibenden „Druck“ der Öffentlichkeit hingewiesen; vgl. hierzu insb. Schmittel (1992), S. 17-19, und die dort angegebene Literatur.

¹³ Vgl. Schmittel (1992), S. 58f.

¹⁴ Vgl. hierzu auch Janes (1996), S. 513, der darauf bemerkt, daß im internationalen Vergleich „*The German regions have been particularly active [...]*“, sowie Naschold (1989), S. 12f., der von einer „*enormen Breitenentwicklung von TFA-Aktivitäten*“ in der Bundesrepublik Deutschland spricht und darauf hinweist, daß regional initiierte und geförderte TA-Projekte in größerem Umfang in den Ländern Nordrhein-Westfalen, Hessen und Baden-Württemberg durchgeführt wurden.

punkt auf Initiative des damaligen Ministerpräsidenten Späth etabliert. In Nordrhein-Westfalen wurde 1990 der Ausschuß „Mensch und Technik“ des Landtages als erstes parlamentarisches Arbeits- und Beratungsgremium auf Landesebene auf Basis der TA-Konzeption ins Leben gerufen.¹⁵ Zwei Jahre später wurde auf Initiative des Wissenschaftsministeriums und des Landtages von Nordrhein-Westfalen der Arbeitskreis Technikfolgenabschätzung und -bewertung des Landes Nordrhein-Westfalen (AKTAB) mit dem Auftrag, die dezentralen TA-Aktivitäten vor allem im Hochschulbereich zu koordinieren, gegründet. In Sachsen wurde die Forschungsstelle Technikfolgenabschätzung der Sächsischen Akademie der Wissenschaften (Leipzig) mit dem expliziten Ziel, die Aktivitäten der Arbeitsgruppe „Institutionalisierung der Technikfolgenabschätzung und -bewertung im Freistaat Sachsen“ zur Koordination der regionalen TA-Landschaft fortzusetzen, eingerichtet.

Die jüngste Entwicklung in der TA-Landschaft ist der Versuch der europäischen Anbindung, die auf zwei Weisen angegangen wird. Zum einen sind nationale TA-Anbieter zunehmend in supranationale Netzwerke integriert.¹⁶ Zum anderen wurde mit der Europäischen Akademie eine TA-Einrichtung gegründet, die zumindest nach der ursprünglichen Intention eine Koordinationsfunktion für die europäischen TA-Communities wahrnehmen sollte. Ähnliche Bestrebungen in anderen Nationalstaaten sind den Autoren nicht bekannt.

Die als Ergebnis dieser Entwicklungen gegründeten spezialisierten TA-Institute sind (mit Ausnahme des ITAS, das für alle politischen Akteure beratend tätig ist) jeweils klar auf einen politischen Akteur ausgerichtet, der die meist institutionelle Finanzierung übernimmt und in den Entscheidungsgremien dominiert.¹⁷ Die Struktur des Kerns der deutschen TA-Community reflektiert so das föderale Prinzip und das politische System der Bundesrepublik Deutschland. Daneben beschäftigt sich noch eine Reihe beratender TA-Dienstleister (z.B. VDI-TZ, Abteilung Zukünftige Technologien) mit TA-Themen als Teil ihres Leistungsspektrums. Sie sind eng mit Interessenverbänden und sozialen Bewegungen verbunden oder als Ausgründungen aus dem

¹⁵ Zweck (1993), S. 40, vertritt die Ansicht, daß ein Gegengewicht zur Technologiepolitik der Bundesregierung etabliert werden sollte.

¹⁶ ITAS und VDI-TZ im ESTO (European Science and Technology Observatory), TAB im EPTA (European Parliamentary Technology Assessment Network).

¹⁷ Illustrativ sei hier das Beispiel der Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg angeführt. Die Finanzierung der TA-Einrichtung erfolgt überwiegend aus Mitteln des Landes Baden-Württemberg. Mit insgesamt elf von vierzehn Mitgliedern besitzen die Vertreter der Landesregierung und des Landesparlaments die überwiegende Mehrheit im Stiftungsrat. Allerdings sind im Unterschied zu den anderen Instituten in den Gremien der beiden untersuchten TA-Einrichtungen mit spezifisch regionaler Ausrichtung (AFTA, AKTAB) auch Vertreter gesellschaftlicher Gruppen eingebunden.

universitären Sektor hervorgegangen. Innerhalb der Universitäten und in den staatlichen Forschungseinrichtungen arbeitet eine Vielzahl verschiedener Forschungsgruppen mit TA-Themen (z.B. das Fraunhofer Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung), häufig als Auftragsforschung für staatliche Auftraggeber oder integriert in Projekte spezialisierter TA-Institute sowie nationaler und europäischer Forschungsprogramme.

C STATISCHE PERSPEKTIVE: KOORDINATIONSDEFIZITE

Im folgenden wird nun die Koordination der deutschen TA-Landschaft analysiert. Dabei werden die Dimensionen Planung, Information, Organisation, Kontrolle und Anreizsysteme unterschieden:¹⁸

C.1 Planung

Die Planung von TA-Forschung erfolgt auf zwei Ebenen: Zum einen ist das Themenportfolio und die Zielsetzung zumindest in Grundzügen übergreifend zu bestimmen; auf Projektebene erfolgt dann die Ausgestaltung durch die operative Forschungsplanung. Knappe Ressourcen erfordern eine Priorisierung möglicher TA-Forschungsschwerpunkte.¹⁹ Eine bewußte Portfoliogestaltung und Zielplanung erfordert die systematische Berücksichtigung von Interdependenzen zwischen Themenstellungen und die Integration bereits erarbeiteten TA-Wissens in zukünftige Forschungsvorhaben. Damit soll nicht nur Doppelarbeit vermieden werden. Wichtiger erscheint die Realisierung eines möglichst hohen Produktivitätsfortschritts durch Nutzung der vorhandenen Wissensbasis und durch Synthese unterschiedlicher Forschungsschwerpunkte, z.B. von Grundlagen-TA mit eher angewandten TA-Studien.²⁰

Bisher ist eine übergreifende Abstimmung und die Bildung von Forschungsschwerpunkten in der deutschen TA-Landschaft eher die Ausnahme geblieben. Ursache dafür dürfte die atomistische

¹⁸ Vgl. zu dieser Systematik z.B. Weber (1998). Von terminologischen Nuancen abgesehen wird eine solche Untergliederung von den meisten Autoren geteilt.

¹⁹ Ein bekanntes Instrument zur Strategiefindung ist z.B. die Portfolioanalyse; Weber (1996), S. 52ff., überträgt diesen Ansatz auf die Forschungsplanung.

²⁰ Auf die Bedeutung einer TA-Methodenforschung wurde immer wieder hingewiesen. So formuliert der Sachverständigenrat zu Grundsatzfragen und Programmperspektiven der Technikfolgenabschätzung: „Eine Metaforschung in bezug auf TA hat dabei insbesondere das Ziel, abgehoben von konkreten problem- oder technikinduzierten Aufgabenstellungen, Bedingungen und Auswirkungen der Technikentwicklung im gesamtgesellschaftlichen Kontext zu untersuchen. Darüber hinaus fällt ihr die Aufgabe zu, das methodische Instrumentarium weiterzuentwickeln. TA-Meta-Forschung liefert somit im Ergebnis einen Wissenspool, auf den bei konkreten Problemstellungen zurückgegriffen werden kann. Ihr kommt damit eine zentrale Bedeutung für die TA generell zu. Dies wäre auch bei staatlichen Fördermaßnahmen zu berücksichtigen.“; BMFT (1989), S. 17f.

Angebotsstruktur in der TA-Landschaft sein, die eine aktive Themenplanung nur durch nachfrageseitige Koordination, z.B. durch staatliche Rahmenprogramme realisierbar macht. Die Feststellung des AKTAB (Nordrhein-Westfalen) dazu gilt auch auf nationaler Ebene:

„Nur in wenigen Forschungsschwerpunkten [...] findet eine Koordination der TAB-Aktivitäten [Anm. d.A.: TAB=Technikfolgenabschätzung und –bewertung] statt. In der Regel gibt es auf der Landesebene weder eine thematische Abstimmung zwischen einzelnen Projekten noch einen aktiven Informationsaustausch zwischen ihnen. Jedes Projekt folgt ausschließlich seiner eigenen Logik und ist in projektspezifische und primär disziplinär definierte Kommunikationsbeziehungen eingebunden.“²¹

Ergänzend zur Gestaltung des Themenportfolios sollte die Forschungsplanung auf Projektebene erfolgen. Ziel ist es, den strategischen Rahmen der Portfolioplanung auf operativer Ebene auszufüllen. Die Ausgestaltung der projektbezogenen Forschungsplanung hängt dabei maßgeblich vom Umfang der Wissensdefizite der koordinierenden Instanz über den Leistungserstellungsprozeß ab. Für TA-Studien gelten im allgemeinen hohe Wissensdefizite: Hier verfügt die Instanz nicht über das notwendige Wissen, um Freiheitsgrade von Ausführungshandlungen sinnvoll einzuschränken. Bei hohen Wissensdefiziten ist nur eine grobe Formulierung allgemeiner Projektziele möglich; eine detaillierte Vorausplanung der Leistungserstellung kann nicht bzw. nur unter prohibitiv hohen Kosten erfolgen, da sich die Willensbildung über die einzusetzenden Faktoren, Methoden und den Projektablauf in dem Maße verändert, wie sich die Wissensbasis im Projektverlauf anpaßt. Es wird dann effizient sein, das Projektvorgehen als kontinuierlichen Lernprozeß auf Gruppenebene im Sinne eines Entdeckungsverfahrens zu gestalten. Die Projektkoordination erfolgt dominant durch Selbstabstimmung der Gruppenmitglieder.²²

Unsere Gespräche lassen darauf schließen, daß bei TA-Studien solche Selbstabstimmungsmechanismen bisher nur unzureichend implementiert werden. So wird statt der gemeinsamen Bearbeitung von komplexen Themen durch interdisziplinäre Teams häufig die Vergabe von Teilthemen an fachlich spezialisierte Gutachter praktiziert, die diese weitgehend unabhängig voneinander bearbeiten.²³

Gerade bei ergebnisoffenen Themenstellungen, die in TA-Projekten dominieren, ist ergänzend

²¹ Simonis (1995), S. 14. Ähnlich Albach (1991), S. 108f.

²² Vgl. ausführlich Schäffer (1996).

²³ In einem Fall haben sich die Projektteilnehmer über einen Zeitraum von knapp zwei Jahren nur dreimal persönlich getroffen, um ihre Ergebnisse abzustimmen. Einer unserer Interviewpartner verwandte den plastischen Ausdruck „*integration with a stapler*“, um eine typische Ausprägung „interdisziplinärer“ Zusammenarbeit zu charakterisieren (Zusammenheften der Einzelkapitel disziplinärer Experten am Schluß des Projektes zum Endbericht).

zur ex ante-Themenplanung ein projektbegleitender Diskurs zwischen TA-Produzenten und Adressaten (und ggf. weiteren gesellschaftlichen Akteuren, z.B. Universitäten, Unternehmen) notwendig, um die thematische Fokussierung mit den im Projektverlauf generierten zusätzlichen Informationen abzustimmen. In der Forschungspraxis wird die Einbindung der Entscheidungsträger in die Themenfindung jedoch als unzureichend empfunden. Bereits 1989 formulierte der Sachverständigenrat zu Grundsatzfragen und Programmperspektiven der Technikfolgenabschätzung:

„Bei der Auswahl und Abgrenzung von TA-Themen herrscht heute – jedenfalls soweit es den politiknahen Förderbereich betrifft – als typisches Arbeitsmuster die Vergabe ausgewählter Themenstellungen vor. Dies betrifft beispielhaft auch das BMFT mit seiner an bestimmten Förderbereichen orientierten Auftragsforschung. Die Beschränkung auf eine derartige Vorgehensweise führt zu einer Verengung des Themenspektrums. Die vielfältigen Wechselwirkungen zwischen TA-Forschung und TA-Ergebnissen einerseits, Themenauswahl und Themenstrukturierung andererseits erfordern dagegen einen kontinuierlichen, offenen Diskurs zwischen TA-Produzenten und TA-Konsumenten, sowie institutionelle Lösungen, die einen derartigen Austausch unterstützen.“²⁴

Als Ausnahme ist in diesem Zusammenhang die Akademie für Technikfolgenabschätzung zu nennen, die sich als einzige TA-Institution in ihrer Satzung verpflichtet, wissenschaftliche Erkenntnisse an eine breite Öffentlichkeit zu vermitteln.²⁵ Dies wird zum einen durch Publikationen und Zusammenarbeit mit der Lehre angestrebt, zum anderen werden in den Projekten der verschiedenen Themenbereiche Verfahren zur direkten Beteiligung von relevanten Akteuren aus Wirtschaft, gesellschaftlichen Gruppen etc. angewandt.²⁶ Im Rahmen von Diskursen soll neues Wissen durch Integration betroffener Gruppen gewonnen werden. Durch Mediationsverfahren („Gestaltungsdiskurse“) werden von Interessenvertretern Konzepte zu technikbezogenen Problemstellungen erarbeitet. In Bürgerforen („Ergänzungsdiskurse“) erhalten Bürger die Möglichkeit zur Stellungnahme oder Ergänzung technologiebezogener Konzeptionen.²⁷ Durch Öffentlichkeitsarbeit und partizipative Verfahren strebt die Akademie für Technikfolgenabschätzung einen möglichst breiten Konsens und damit eine Unterstützung der

²⁴ BMFT (1989), S. 16; ähnlich Albach (1991).

²⁵ Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg (1992), §2; Schade weist darauf hin, daß die „Mittelstraß-Kommission“ mit der Verankerung der Diskursfunktion eine anwendungsorientierte Arbeitsweise dieser TA-Institution sicherstellen wollte; vgl. Schade (1996), S. 96.

²⁶ Organisatorisch ist die Diskursfunktion im Bereich „Diskurs und Öffentlichkeitsarbeit“ verankert.

²⁷ Vgl. Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg (1999b), S. 189-195, und Baron (1995), S. 180f.

Willensdurchsetzung an.²⁸ Der Stellenwert, den diskursive Verfahren im Tätigkeitsspektrum der Akademie einnehmen, wird durch die Existenz eines eigenen Organisationsbereiches „Kommunikation und diskursive Verständigung“ deutlich. Seine Aufgabe ist es, „*durch Entwicklung bzw. Weiterentwicklung von adressatengerechten Kommunikations- und Diskursformen die konkrete Projektarbeit zu befruchten und Anregungen für einen effektiven und effizienten Austausch mit den Adressaten von Öffentlichkeitsarbeit und den Teilnehmern von Diskursen zu vermitteln.*“²⁹

Fazit: Institutsübergreifende Planung technikreflektierender Forschung findet nicht systematisch statt. Wichtige gesellschaftliche Stakeholder werden nur unzureichend in die Themenfindung einbezogen.

C.2 Information

Wissen über TA-Forschung ist die Voraussetzung für jede Koordination der TA-Landschaft. Die Leistungsfähigkeit aller Koordinationsdimensionen hängt maßgeblich vom Grad der Transparenz über die TA-Aktivitäten ab. Vor diesem Hintergrund erscheint es besonders gravierend, daß auch in der bisherigen Literatur ein Mangel an Transparenz in der TA-Landschaft vielfach kritisiert wird.³⁰ Der AKTAB stellt dazu fest:

*“Trotz über 20-jähriger Diskussion in Wissenschaft, Politik und Gesellschaft ist das Informationsproblem im Bereich der Technikfolgenabschätzung noch immer nicht befriedigend gelöst. Selbst vielen Wissenschaftlern sind die Aktivitäten und Ergebnisse der Technikfolgenabschätzung und -bewertung unbekannt, oder sie besitzen nur eine sehr diffuse Vorstellung über diesen Forschungs- und Gestaltungsansatz von Technik und Gesellschaft.”*³¹

Das Informationsproblem kann dabei in bezug auf unterschiedliche Zwecke drei verschiedene Ausprägungen annehmen; die möglichen Auswege wurden nach unseren Ergebnissen in der TA-Community bisher nur ansatzweise verfolgt:

- Transparenz für den Nachfrager/Koordinator über Aktivitäten und Leistung der TA-

²⁸ Westphalen (1997), S. 13, nennt die AFTA ein „*institutionalisiertes Beispiel partizipativer TA*“.

²⁹ Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg (1999b), S. 193.

³⁰ Vgl. z.B. Albach (1991), Strümper-Janzen/Zweck (1993), Petermann/Sauter (1996).

³¹ Simonis (1995), S. 14.

Landschaft als Voraussetzung für eine effektive Kontrolle: Aus Klientensicht steht (ex post) an erster Stelle eine vernünftige Kommunikation der Ergebnisse.³² Zur Evaluation von TA wird darüber hinaus Transparenz über den Forschungsinput und -output benötigt. Die Bereitstellung von Informationen über TA-Forschung erweist sich dabei als besonders schwierig, weil TA-Forschungsleistung durch eine hohe Heterogenität und schlechte Meßbarkeit geprägt ist. In der Regel ist eine präzise Definition von Aufgaben und erwartetem Output und damit eine Prognose von Kosten und Nutzen ex ante schwer möglich. Auf die Erhebung von Indikatoren als Ausweg für dieses Problem kommen wir im Rahmen der Koordinationsdimension Kontrolle noch zurück.

- Transparenz nach außen/Vernetzung zur Wissensdiffusion und Akzeptanzförderung: Dazu zählen wir die gezielte Kommunikation bzw. Aufbereitung der TA-Ergebnisse zur Ermöglichung der breiten Nutzung neu erarbeiteten Wissens und zur Akzeptanzförderung staatlicher (steuerfinanzierter) Aktivitäten. Hier herrscht noch erheblicher Nachholbedarf.
- Transparenz nach innen/Vernetzung und (ungerichtete) Informationsbeschaffung zur Unterstützung der Planung: Auch innerhalb der TA-Community ist Transparenz erforderlich, um Forschungsressourcen effizient einzusetzen, Doppelarbeit zu vermeiden etc. Dazu ist der Aufbau eines Informationsnetzwerkes erforderlich: Lassen sich problemlösungsrelevante Informationen am besten durch die TA-Forscher selbst identifizieren und beurteilen, ist es zweckmäßig, die Handlungsträger in ein umfassendes Informationsnetzwerk zu integrieren. Voraussetzung für die Effizienz flexibler Kommunikationsbeziehungen in Netzwerken ist ein geeigneter Kontext, der einen Formalisierungsgrad sicherstellt, bei dem Selbstabstimmungsprozesse nicht durch eine Struktur begrenzt, sondern gefördert werden. Innerhalb der TA-Community lassen sich informelle Kommunikationsbeziehungen vielfach feststellen, die sich teilweise in Workshops oder Tagungen manifestieren. Diese Kommunikationsbeziehungen erscheinen uns jedoch häufig zufällig und primär disziplinär orientiert.³³ Zu prüfen wäre, inwieweit ein forcierter Ausbau formeller Kommunikationssysteme wie Methodendatenbanken und eine institutsübergreifende TA-Forschungs- und Leistungsberichterstattung (einschließlich erster Wirkungsanalysen) realisierbar sind. Durch die weitgehende „Innenorientierung“ der deutschen TA wird zudem auf die Nutzung wichtiger (externer) Informationspotentiale verzichtet.

³² „Die zielgruppenentsprechende Aufbereitung der Ergebnisse in verständlicher Form ist dabei eine wesentliche Voraussetzung.“; Albach (1991), S. 114.

³³ Ähnlich Simonis (1995), S. 14. Unsere Interviewpartner haben dies bestätigt.

Fazit: Zwei Defizite sind zu konstatieren: unzureichende Transparenz und verbesserungsfähige Vernetzung der Szene mit „sich selbst“ und mit ihrem relevanten Umfeld.

C.3 Organisation

Organisation gestaltet Beziehungsstrukturen, die eine Koordination der arbeitsteilig spezialisierten Aufgabenbereiche sicherstellen und einen gewissen zeitlichen Gültigkeitsgrad besitzen. Theoretisch denkbar sind zwei Alternativen: Relativ geringer Wettbewerb bei weitgehender Spezialisierung der einzelnen Institute oder Wettbewerb bei homogener Angebotsstruktur zwischen den einzelnen Anbietern. Faktisch existiert in der deutschen TA-Szene weder eine echte Spezialisierung noch ein funktionsfähiger Wettbewerb; wir wollen das im folgenden illustrieren: Aus Abb. 1 wird deutlich, daß eine thematische Spezialisierung innerhalb der deutschen TA-Szene nicht existiert. Institute wie AFTA, ITAS und TAB decken nahezu alle Technologiefelder sowie methodische Fragestellungen selbst ab. Andere Akteure wie AKTAB oder VDI-TZ setzen einzelne Schwerpunkte, decken aber (theoretisch) über ihre Projektpartner/Mitglieder (AKTAB) weitere Themenfelder ab oder streben von ihrem Selbstverständnis her insgesamt keine Spezialisierung an (VDI-TZ). Die Europäische Akademie schließlich hat ihre Arbeit bisher auf bestimmte Themenfelder (z.B. Gentechnik) konzentriert, dies jedoch vermutlich primär aus Gründen der (erforderlichen) Ressourcenfokussierung in der Aufbauphase.

Aus den Interviews und weiteren Literaturrecherchen wird auch deutlich, daß selbst innerhalb einzelner Technologiefelder weitgehend keine Spezialisierung bzw. Aufgabenteilung in der TA-Szene angestrebt wird. Dieses Ergebnis läßt sich durchaus auf die historische Entwicklung und den politischen Kontext der deutschen TA-Szene zurückführen; nicht zuletzt die ausgeprägte Föderalstruktur der Bundesrepublik führte zu einer deutlich zügigeren Regionalisierung von TA (Gründung von TA-Instituten auf Bundeslandebene) als in anderen europäischen Ländern. Durch beabsichtigte regionale Spezialisierung entstehen zwangsläufig inhaltliche Überschneidungen mit anderen Instituten.

Themenschwerpunkte (Auswahl)	AFTA	AKTAB	EA	ITAS	TAB	VDI-TZ
Biotechnologie/Gentechnik/ Gesundheit		(X)	X		X	
Energie	X	Kann auf Mitglieder- Expertise bei weiteren Themen- feldern zurückgreifen		X	(X)	Keine Speziali- sierung angestrebt
Informations-/Kommunika- tionstechnologien	X			X	(X)	
Umwelt/Abfall/ nachhaltige Entwicklung	X		X	X	X	
Verkehr/Mobilität/Raumfahrt	X	(X)	(X)	X	(X)	
Methoden/Konzepte	X	X	X	X	X	X

Abbildung 1: Technologieschwerpunkte von TA-Anbietern³⁴

Aus ökonomischer Sicht ist für ein Einzelinstitut sowohl die Positionierung als „Vollsortimenter“ als auch als „Nischenanbieter“ denkbar; grundsätzlich ist keine Strategie der anderen überlegen. Wichtig ist jedoch, daß eine (wie auch immer aussehende) Positionierung auf Basis der Ermittlung bereits vorhandener (oder im Aufbau befindlicher) Kernkompetenzen bewußt erfolgt und als Konsequenz die Produkt-Markt-Matrix des Institutes – im Vergleich zu seinen Mitbewerbern – determiniert. Nach unserer Einschätzung kann bisher bei keinem der näher beleuchteten Akteure von einer aktiven inhaltlichen Positionierung gesprochen werden; vielmehr erscheinen die zu diesem Thema in der öffentlichen Selbstdarstellung bzw. in den Projektinterviews getroffenen Aussagen ein eher reaktives Vorgehen bei der Definition der Themenschwerpunkte zu reflektieren (z.B. als Konsequenz erhaltener Fördermittel, auf Basis individueller Interessen von Einzelpersonen in den Führungsgremien etc.). Auch lassen die vorliegenden Informationen nicht auf systematisches Wettbewerbsverhalten einzelner Institute in der Vergangenheit schließen.

³⁴ Basis: Interviews mit Vertretern der TA-Institute, Außendarstellungen der Institute.

Für eine effektive Abstimmung einer großen Zahl dezentral agierender Akteure bei hohen Wissensdefiziten fordert die ökonomische Theorie eine fokale Instanz: Diese steuert nicht inhaltlich, ist aber für die Gestaltung der Rahmenbedingungen des Prozesses verantwortlich.³⁵ Effektive Koordination liegt, wie bereits angesprochen, im ureigenen Interesse des staatlichen Nachfragers. Zwar versuchen einige größere TA-Einrichtungen wie AFTA, ITAS und VDI Netzwerke von Kooperationspartnern aufzubauen und eigene TA-Journale als Kommunikationsplattform zu etablieren, doch sind dies in der Regel (noch) rudimentäre Ansätze und Insellösungen, die auf einen Teil der TA-Landschaft begrenzt sind. Eine Koordination der dezentralen TA-Aktivitäten fehlt.³⁶ Dazu könnte auch eine thematische Arbeitsteilung der Institute im Sinne der Priorisierung öffentlicher Fördermittel gehören – sofern dies so vom Nachfrager und Koordinator intendiert, auf die TA-Szene abgestimmt, an die Institute entsprechend kommuniziert und im Ergebnis bzw. dem Prozeß evaluiert wird.³⁷

Zur Sicherstellung einer ausreichenden Integration aller relevanten TA-Anbieter und der Durchsetzung hoher Qualitäts- und Kommunikationsstandards bei Themenauswahl und Bearbeitung wäre die Erstellung und Umsetzung eines Systems geeigneter Managementregeln erforderlich. In der TA-Landschaft sind Organisationslösungen jedoch weitgehend situativ und uneinheitlich.³⁸ Die Fixierung auf öffentliche Auftraggeber birgt zwangsläufig eine Tendenz zur Ignoranz anderer relevanter gesellschaftlicher Akteure in sich. Ein intensiver und systematischer Kontakt z.B. zu Entscheidungsträgern in der Wirtschaft, aber auch zu den Hochschulen, ist die Ausnahme.³⁹ Damit ist auch die Lernfähigkeit der Szene durch „frischen Wind von außen“, insbesondere Informations- und Erfahrungsaustausch, Lernen durch alternative Nachfragestrukturen etc., qua Struktur bereits begrenzt.⁴⁰

³⁵ Vgl. Sydow (1995) und Schäffer (1996).

³⁶ Vgl. z.B. Strümper-Janzen/Zweck (1993), die in ihrer Bewertung der europäischen TA-Landschaft eine mangelnde Koordination europäischer TA-Aktivitäten auf die fehlende nationale Koordination zurückführen.

³⁷ Den Effizienzgewinnen durch thematische Spezialisierung einzelner Institute und Forschergruppen sind allerdings die negativen Folgen eines Kontrollverlustes gegebenüberzustellen. Durch Mehrfachvergabe von Themen kann eine gegenseitige Validierung geleistet werden, insbesondere dann, wenn die Forschergruppen vor dem Hintergrund unterschiedlicher inhaltlicher und/oder methodischer Perspektiven arbeiten. Entscheidend ist aber, daß die Mehrfachvergabe von Themen nicht zufällig aufgrund von Transparenzmängeln erfolgt.

³⁸ Vgl. dazu bereits BMFT (1989), S. 18.

³⁹ Kontakte zu Unternehmen, insbesondere im Ingenieursektor, werden noch am ehesten durch das VDI-TZ und seine Schwesterabteilungen gepflegt.

⁴⁰ Das damalige BMFT sprach bereits 1989 von der Notwendigkeit der Intensivierung des Wissensaustausches; vgl. BMFT (1989), S. 18. Albach (1991), S. 110, bemerkt dazu: „*Ein regelmäßiger Gedankenaustausch, eine übergreifende Koordination oder eine kritische wechselseitige Analyse der Arbeitsergebnisse findet kaum statt.*“

Als Fazit stellen wir bezogen auf die Dimension Organisation zwei wesentliche Mängel fest: (1) Eine Koordination der dezentralen TA-Aktivitäten fehlt. Diese ist jedoch aus Sicht des Staates/der Nachfrager zur effizienten Allokation der Ressourcen bei Abwesenheit eines funktionsfähigen Marktes erforderlich. (2) Von außen wirkende Impulse auf die TA-Szene unterbleiben weitgehend und werden durch die gegenwärtige Organisationsstruktur auch nicht gefördert. Damit wird die Lernfähigkeit der Szene weiter eingeschränkt; auch die Qualität der Studien für bestehende Auftraggeber ist in Gefahr, wenn nicht alle relevanten Akteure in den Prozeß einbezogen werden und anderweitig erarbeitetes Wissen Eingang findet.

Die von Albach 1991 getroffenen Aussagen liefern vor dem Hintergrund dieser Ergebnisse ein Beispiel für die mangelnde Adaptionsfähigkeit der TA-Szene. Er hielt damals als „Organisationsdefizite“ u.a. fest:

*„eine zu einseitig beim Staat konzentrierte Nachfrage nach TA-Gutachten“,
 „ein zu stark zersplittertes Angebot an TA-Studien“
 „eine zu geringe Beteiligung der Hochschulen an der TA-Grundlagenforschung [...]“⁴¹*

C.4 Kontrolle

Fremdkontrolle stößt bei den hohen Wissensdefiziten technikreflektierender Forschung an Grenzen. Eine naheliegende Strategie für die koordinierende Instanz kann es sein, Fremdkontrolle durch Selbstkontrolle der Forscher zu substituieren. Dies kann z.B. durch gegenseitiges Überprüfen von TA-Projekten innerhalb der „science community“ oder durch die laufende Selbstkontrolle der einzelnen Projektmitglieder während des Projektes erfolgen. Unterstützen ließen sich solche Selbstkontrollprozesse durch Schaffung einer gemeinsamen Plattform wie z.B. eines Community-übergreifenden TA-Journals, formalisierte Peer Review-Prozesse⁴² oder der strukturierten Befragung von Projektmitgliedern.⁴³

Delegiert die Instanz die Kontrollfunktion weitgehend auf die Handlungsträger, trägt sie ein erhebliches Risiko, da sie kein hinreichendes Wissen über die zukünftigen Ergebnisse besitzt.⁴⁴

⁴¹ Albach (1991), S. 115.

⁴² Ein bekanntes Beispiel hierfür ist das Evaluationsverfahren der DFG. Für eine ausführliche Darstellung vgl. Wissenschaftsrat (1975).

⁴³ Im letzten Beispiel handelt es sich streng genommen um eine Ausprägung von Fremdkontrolle mit „intelligenter Informationsbeschaffung“. Das Verfahren der gegenseitigen Evaluation und Projektbewertung wird bei allen großen Beratungsunternehmen und Investmentbanken systematisch praktiziert. Vgl. z.B. Eccles/Crane (1987), S. 198.

⁴⁴ Für eine ausführliche Bewertung von Selbstkontrolle, vgl. Schäffer (1996), S. 108ff.

Selbstkontrolle kann daher nicht isoliert ablaufen, sondern muß durch Fremdkontrolle der Instanz ergänzt werden. Im Rahmen von Forschungs- und Entwicklungsprojekten, denen TA zuzuordnen ist, wird die Fremdkontrolle der Forschungsleistung unter dem Begriff Evaluation praktiziert,⁴⁵ den wir deshalb in den weiteren Ausführungen synonym verwenden werden. Da die TA-Forschungsleistungen (insbesondere Auswirkungen von TA-Studien) nicht unmittelbar gemessen werden können, ist es sinnvoll, sich bei der Evaluation auf eine allgemeine Konsistenzprüfung, Stichproben und insbesondere die Bildung von Indikatoren zu konzentrieren. Indikatoren sind *„Maßgrößen, die die Realität lediglich ausschnittsweise bzw. stellvertretend abbilden wollen. Sie kommen immer dann zum Einsatz, wenn sich die zu messende Realität wegen ihrer Komplexität einer umfassenden und objektiv nachprüfbaren Erfassung entzieht.“*⁴⁶ Ein spezifisches Indikatorsystem zur Bewertung von TA-Forschung wurde bisher nicht entwickelt. Allerdings wurden in der Literatur vereinzelt idealtypische Anforderungen und Richtlinien für die Durchführung und den Output von TA-Projekten genannt, auf die ein Indikatorsystem rekurrieren könnte.⁴⁷

In der TA-Landschaft sind vereinzelt Ansätze zu Selbstkontrolle und Evaluation erkennbar, die unserer Einschätzung nach erheblich ausgeweitet werden sollten:

Selbstkontrolle innerhalb der TA-Community: Ergebniszusammenfassungen einzelner Projekte werden in der Tat in verschiedenen TA-Journalen vorgestellt, zum großen Teil kann auf Wunsch die vollständige Studie bei den Instituten angefordert werden. In den „TA-Datenbanknachrichten“ des ITAS sind darüber hinaus unter der Rubrik „TA-Relevante Bücher und Tagungsberichte“ Berichte und Rezensionen über Forschungsvorhaben zu finden. Es muß jedoch bezweifelt werden, daß diese Informationen zu einer effektiven Selbstkontrolle der Anbieterlandschaft geführt haben. Dies ist vor allem in mangelnden Anreizen zur Selbstkontrolle in der TA-Szene begründet. – Feed-back-Kontrolle muß jedoch auch durch feed-forward-Kontrolle ergänzt werden: Läßt sich der Informationsbedarf nicht präzise beschreiben und prognostizieren, ist eine „gerichtete“ Informationsbeschaffung kaum möglich. Es erweist sich unter diesen Bedingungen als effizient, die Selektivität der gerichteten Informationsbeschaffung durch eine laufende, flächendeckende und „ungerichtete“ Suche nach relevanten Daten als

⁴⁵ Vgl. Kuhlmann/Holland (1995)

⁴⁶ Weber (1984), S. 489. Für einen Überblick zu Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes von Indikatoren zur Bewertung von Forschungsleistung vgl. Weber (1996), S. 81-89.

⁴⁷ Vgl. z.B. VDI (1991).

Element einer feed-forward-Kontrolle zu ergänzen: Das Konzept des „Environmental Scanning“ beinhaltet, möglichst große Datenmengen auf Informationen abzusuchen.⁴⁸ Als Ansätze einer solchen ungerichteten Informationsbeschaffung können z.B. die TA-Datenbank des ITAS und die Erhebungen des AKTAB interpretiert werden, in denen dezentral Informationen über TA-Projekte, TA-Akteure und TA-Literatur gesammelt werden. Zu breit definierten Themengebieten wurden bereits in einigen Monitoring-Projekten wissenschaftliche Trends, gesellschaftliche Entwicklungen oder Themen internationaler TA-Projekte untersucht. Nach unserer Einschätzung sind jedoch diese Aktivitäten nicht umfassend genug bzw. verfehlen offensichtlich ihre – auf das Gesamtsystem bezogene – angestrebte Wirkung und sind nicht ausreichend in eine übergreifende Themenplanung rückgekoppelt.⁴⁹

Fremdevaluation von TA-Studien: Eine Evaluation von TA-Studien kann grundsätzlich an drei Dimensionen ansetzen – Wirkung/Output, Faktoren und Leistungserstellungsprozeß können grundsätzlich der Bewertung unterzogen werden.⁵⁰ Verfahren der Wirkungsanalyse, die sich aus der sozialwissenschaftlichen Wirkungs- und Implementationsforschung entwickelt haben, untersuchen die Auswirkungen (Outcome) von Forschungsprojekten, z.B. auf die Forschungspolitik (Policy Analysis).⁵¹ Grundsätzlich sind Wirkungsanalysen sinnvoll, da sie auf eine direkte Nutzenmessung abzielen. Zu berücksichtigen sind jedoch neben den hohen Kosten der empirischen Erhebung vor allem die methodischen Unsicherheiten bei der Ermittlung der Kausalbeziehungen (Ist eine geringe Wirkung auf die Qualität der TA-Studie zurückzuführen oder auf Ursachen, die beim politischen Auftraggeber liegen?). Systematische Studien zur Wirkungsevaluation von TA-Forschung wurden in Deutschland anders als im Ausland nicht durchgeführt.⁵² Allerdings werden die politischen Auswirkungen von TA-Forschung in der Literatur wiederholt angesprochen.⁵³

Verfahren zur Bewertung der Outputqualität versuchen, die Selbstkontrollmechanismen innerhalb der Scientific Community für eine externe Bewertung von Forschungsleistung zu nutzen. Neben quantitativen Verfahren (Zitationsanalysen) wird vor allem auf die Bewertung

⁴⁸ Vgl. Schäffer (1996), S. 141ff., und die dort angegebene Literatur.

⁴⁹ Dieses Defizit wurde auch von Petermann/Sauter (1996) am Beispiel der Medizintechnik thematisiert.

⁵⁰ Vgl. für eine ausführliche Darstellung Kuhlmann/Holland (1995).

⁵¹ Vgl. Mayntz (1980).

⁵² Vgl. z.B. Paschen et al. (1991), S. 152, die in ihrer Argumentation auf zwei Studien für den US-amerikanischen Raum und allgemeine Studien zur Umsetzung sozialwissenschaftlicher Forschungsergebnisse aufbauen.

⁵³ Als Beispiel sei der Beitrag von Weyer (1997) zur Technikfolgenabschätzung in der Raumfahrt genannt.

durch externe Fachkräfte in Form von Parallelgutachten oder Expertenpanels und Beiräten zurückgegriffen. Der Nachteil der Outputevaluation besteht darin, daß die Durchführung entweder sehr aufwendig ist, so daß die Outputqualität allenfalls stichprobenhaft⁵⁴ erhoben werden kann, oder aber der Evaluationsumfang gering gehalten werden muß.⁵⁵ Als Best Practice-Beispiel innerhalb der TA-Szene gilt immer noch das OTA, das systematisch die Überprüfung der vorläufigen Endberichte durch Experten und Stakeholder mit erheblichem Aufwand (zwischen einigen Dutzend und mehreren hundert Evaluatoren) durchführen ließ.⁵⁶ Zum Teil wurde dieses Konzept in Deutschland übernommen. Einige TA-Einrichtungen haben Beratungsgremien eingerichtet oder lassen in Einzelfällen Parallelgutachten erstellen;⁵⁷ diese Ansätze stecken jedoch noch in den Kinderschuhen und sind bei weitem nicht typisch für die deutsche TA-Szene.

Neben diesen „klassischen“ Evaluationsverfahren, die an Ergebnisqualität und Wirkung ansetzen, stützt sich die Evaluationsforschung (nicht aber die Praxis in TA!) zunehmend auf die Evaluation von Akteuren und des Forschungsprozesses. Hierzu gehört die Analyse der Eignung von Forschern und ihres Verhaltens ebenso wie die Bewertung des Leistungserstellungsprozesses.⁵⁸ Einem solchen Vorgehen liegt die Überlegung zugrunde, daß bei hoher Faktoreignung und einem geeigneten Leistungserstellungsprozeß die Ergebnisse nicht systematisch falsch sein können. Gegenüber den beiden oben genannten Evaluationsansätzen haben Faktor- und Prozeßevaluationen mehrere Vorzüge. 1. Sie sind mit vergleichsweise geringerem Aufwand verbunden, da sie keine vertiefte thematische Expertise verlangen. 2. Lerneffekte lassen sich besser realisieren, da die Evaluation nicht beim Ergebnis oder der Wirkung, sondern bei den Ursachen (Prozeß und Faktoren) ansetzt. 3. Die Evaluation wird nicht ex post durchgeführt, sondern vor und während des TA-Prozesses. So kann Fehlentwicklungen durch laufendes Feedback entgegengesteuert werden. Die Umsetzung eines derartigen Evaluationsverfahrens setzt die Identifikation und Dokumentation von Best Practice-Prozessen und Faktorprofilen voraus, die bisher aber noch nicht in verwendbarer Form existieren. So ist es auch nicht verwunderlich, daß Faktor- und Prozeßevaluationen bisher nur in wenigen Einzelfällen durchgeführt wurden. Zu nennen ist hier das von der AFTA in Auftrag gegebene

⁵⁴ Vgl. Schäffer (1996), S. 132.

⁵⁵ Beschränkung auf Konsistenzkontrolle oder relative Kontrolle; vgl. Schäffer (1996), S. 131ff.

⁵⁶ Vgl. Wood (1997), S. 154f.

⁵⁷ Z.B. TAB und AFTA.

⁵⁸ Vgl. Schäffer (1996), S. 134.

Evaluationsprojekt zur Studie „Bürgerbeteiligung an der Abfallplanung in der Region Nordschwarzwald“. Mit der projektbegleitenden Bewertung wurde das Institut für Wissenschafts- und Technikforschung an der Universität Bielefeld beauftragt, das in der Studie das verwendete Verfahrensmodell überprüft und Vorschläge zur Weiterentwicklung abgeleitet hat.⁵⁹ Die Ergebnisse dieses mehrstufigen Projekts liefern hilfreiche Aufsetzpunkte vor allem für Evaluationen von partizipativen TA-Studien.

Fazit: Die Kontrolle von TA-Forschung in Deutschland zeigt deutliche Defizite. Qualitätskontrollen finden bisher eher sporadisch bzw. zufällig statt und sind meist auf Outputkontrollen beschränkt. Die Ergebnisse der Einzelinitiativen scheinen ohne von außen erkennbare Auswirkungen zu bleiben. Um Lernprozesse auszulösen, wäre aber eine systematische Rückkopplung in die Portfolio- und Projektplanung sowie die Projektdurchführung erforderlich. Es fehlt auch hier eine koordinierende Instanz, die über auftraggeberspezifische Interessen hinaus Qualitätsstandards durch ein professionelles Evaluationsmanagement sicherstellt, einen Rahmen für Community-weite Feed Back- und Feed Forward-Prozesse schafft und den Akteuren Anreize setzt, über das erforderliche Minimum hinaus exzellente Leistungen zu erbringen.

C.5 Anreizsysteme

Leistungsbereitschaft und Leistungsfähigkeit von TA-Forschern sind keine exogenen Größen; durch Anreizgestaltung läßt sich vielmehr die Motivation von Menschen und damit deren Verhalten beeinflussen.⁶⁰ Dabei kann zwischen materiellen und immateriellen Anreizen unterschieden werden. Betrachtet man die Situation in der deutschen TA-Landschaft, zeigen sich bei beiden Ausprägungen Defizite:

- **Materielle Anreize:** Unmittelbar leistungsgebundene Vergütungselemente sind in der TA-Szene nach unserem Kenntnisstand nicht zu finden; im Gegenteil, ein großer Anteil der Anbieterbudgets wird über eine langfristige (quasi-)institutionelle Förderung bestritten. Voraussetzung für die Honorierung nach Leistung wäre ein Evaluationsmechanismus für Forschungsleistungen. Einziger Anreiz ist im Moment der potentielle Folgeauftrag –

⁵⁹ Vgl. die Berichte zu dem Projekt „Bürgerbeteiligung an der Abfallplanung für die Region Nordschwarzwald“ der AFTA.

⁶⁰ Zur Motivstruktur im Forschungsbereich siehe Schäffer (1996), S. 164f., und die dort angegebene Literatur, sowie Weber (1996), S. 169ff.

inwieweit dies wirklich höhere Leistung auf Anbieterseite stimuliert, hängt wiederum von Intensität und Dauer der Kundenbeziehung ab.

- Immaterielle Anreize: Neben monetären Zielen sind Reputation, Prestige und soziale Anerkennung durch Kollegen und Öffentlichkeit wesentliche Elemente der Zielfunktion von Wissenschaftlern.⁶¹ Der geringe Bekanntheitsgrad⁶² und die fehlende Anerkennung von TA-Forschung außerhalb der TA-Community wirkt sich damit eher negativ auf die Attraktivität von TA-Forschung aus. Durch entsprechende, disziplinär orientierte Anreizstrukturen des allgemeinen Wissenschaftssystems besteht die Gefahr, daß TA-Forschung isoliert aus der Perspektive des jeweiligen Forschungsschwerpunktes der Wissenschaftler betrieben wird.⁶³ Auch die individuelle Bereitschaft und Fähigkeit des Forschers zu interdisziplinärem Arbeiten muß gegeben sein und durch entsprechende Projektstrukturen unterstützt werden.⁶⁴ Durch Gewährung von Auszeichnungen und Preisen und stärkere Integration von bekannten Wissenschaftlern könnte die Attraktivität von TA-Forschung gesteigert werden.

Fazit: Das Potential der Anreizgestaltung als Instrument zur Motivation von Forschern wird in der deutschen TA-Szene nicht ausgeschöpft.

D DYNAMISCHE PERSPEKTIVE: PERPETUIERUNG UND ABSCHOTTUNG

Nach der statischen Analyse von Defiziten in den Koordinationsdimensionen werden wir nun die

⁶¹ Für eine ausführliche Diskussion der Zielfunktion von Wissenschaftlern siehe Backes-Gellner (1989).

⁶² Dazu Simonis (1995), S. 13: „Bei unserer Umfrage sind wir beispielsweise immer wieder darauf angesprochen worden, was denn die charakteristischen Merkmale von TA und TB [Anm. d. A.: TB=Technikbewertung] seien. Man sei mit dem Ansatz nicht vertraut und wisse daher nicht, ob die eigenen Forschungsarbeiten unter ihnen zu subsumieren seien oder nicht. Es ist offensichtlich, daß selbst an den Hochschulen der Forschungsansatz, die Methoden und Instrumente der Technikfolgenanalyse und -bewertung weitgehend unbekannt sind.“

⁶³ „Die fachliche Wertschätzung und das fachliche Ansehen von Wissenschaftlern sind im wesentlichen das Resultat der Beurteilung in der engeren Community der Fachleute (man denke an den interdisziplinären ‚Peer Review‘). Interdisziplinäre Forschung ist immer noch in den meisten Fällen diesem Ansehen nicht nur nicht zuträglich, sondern vielleicht sogar schädlich. Genauso sind wissenschaftliche Karrieren und Qualifikationen an die intradisziplinär erworbene Anerkennung gebunden. Im wissenschaftlichen ‚Belohnungssystem‘ werden interdisziplinäre Arbeiten trotz ihrer anerkannten Dringlichkeit schlecht honoriert.“; Kröll (1998), S. 2.

⁶⁴ „Interdisziplinarität findet in der Regel nicht im individuellen Gehirn statt – Doppel- oder Mehrfachkompetenzen sind selten – sondern wird in Kommunikation, Vernetzung und richtiger Institutionalisierung realisiert. [...] Erfolgreiche Kommunikation ist zwar notwendige, aber nicht hinreichende Voraussetzung für interdisziplinäre Projektarbeit. Hinzukommen muß, daß die Beteiligten sich in eine bewußte wechselseitige Abhängigkeit begeben. Es muß anerkannt werden, daß der Erfolg nur gemeinsam möglich ist. Echter Fortschritt ist nur zu erreichen, wenn sich die Besten der Fächer auf diese Weise aufeinander einlassen.“; Kröll (1998), S. 2. Damit wird eine deutlich größere Bedeutung der Kommunikationsfähigkeit des Wissenschaftlers beigemessen als seiner interdisziplinären Ausbildung. Die hohe Zahl von „Doppeldoktoren“ in der TA-Szene spricht vor dem Hintergrund der eben geschilderten, disziplinär orientierten Anreizstrukturen des deutschen Wissenschaftssystems auf den ersten Blick auch nicht dafür, daß sich die Besten ihres Fachs für TA begeistern.

gegenwärtige Situation von TA aus einer dynamischen Perspektive beleuchten. Aus der Darstellung in Abbildung 2 wird deutlich, daß die beschriebenen Koordinationsdefizite – dynamisch betrachtet – zweistufig wirken: Eine unklare Zielfunktion auf Nachfragerseite (Koordinationsdefizit Planung) und ein grundlegender Mangel an Transparenz (Koordinationsdefizit Information) beeinflussen auch die übrigen drei Dimensionen Organisation, Kontrolle und Anreizsysteme negativ. Diese Koordinationsmängel führen im Zeitverlauf zu einer sinkenden Qualität der TA-Forschungsergebnisse.⁶⁵ An diesem Punkt setzt, ohne exogene Impulse, eine Negativspirale („Teufelskreislauf“) ein:

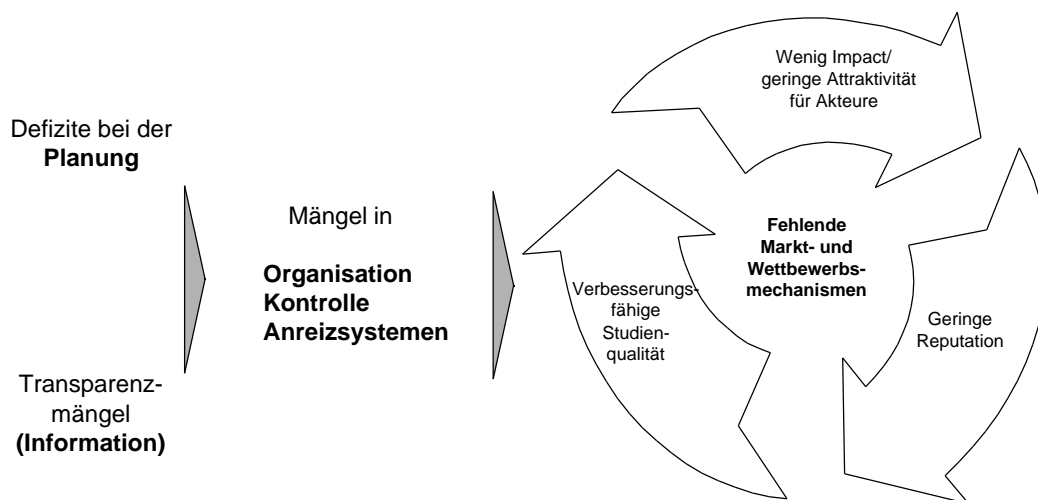


Abbildung 2: Dynamische Wirkung der Koordinationsdefizite

Verbesserungsfähige Studienqualität begrenzt den „Impact“ von TA. Unsere Gespräche zeigen, daß in der Gesamtperspektive TA-Studien in Deutschland bisher in den Augen der Öffentlichkeit, z.T. auch aus Sicht der Nachfrager selbst, in den meisten Fällen jedenfalls nach Meinung der Anbieter keinen sichtbaren Einfluß auf politische, unternehmerische oder sonstige gesellschaftliche Entscheidungsprozesse hatten. Als Folge dürfte eine eher niedrige Attraktivität für Akteure bestehen, sich im Forschungsfeld TA zu engagieren. Hierzu gibt es zwiespältige

⁶⁵ Zur „Qualität“ der TA-Forschungsergebnisse können empirisch so lange nur vage und subjektive Aussagen getroffen werden, wie sich TA insgesamt nicht einer umfassenden Evaluation gegenüber öffnet. Auch gezielte Intransparenz nach außen kann das äußere Erscheinungsbild negativ beeinflussen.

Ansichten: Institute werben grundsätzlich mit den akademischen Meriten ihrer Forscher, Beiräte oder Projektpartner. Bei der Vielzahl der vertretenen fachlichen Einzeldisziplinen kann von uns nicht zweifelsfrei nachvollzogen werden, ob wirklich die „Besten“ des Wissenschaftsmarktes dauerhaft den Weg in die TA-Szene finden. Ansichten aus einigen Interviews mit TA-Externen widersprechen dem jedoch deutlich. Daß daneben disziplinäre Exzellenz für den Erfolg von TA-Forschung nicht genügt, haben wir vorher bereits im Zusammenhang mit den Herausforderungen interdisziplinärer Zusammenarbeit erwähnt.

In der Konsequenz müßte der Mangel an Attraktivität zu einer tendentiell geringen Reputation der TA-Szene und ihrer Akteure führen. Interviewpartner haben Indizien für diese Sicht geliefert oder sie sogar explizit so formuliert. Schließlich leidet *ceteris paribus* auch die Studienqualität weiter unter diesen Zusammenhängen, insbesondere wenn – bei aller Schwierigkeit interdisziplinärer Forschung – nicht die entsprechenden Koryphäen eingebunden sind.

In einer Wettbewerbssituation würden diese unterstellten Abläufe langfristig zu einer selbstzerstörerischen „Abwärtsspirale“ führen – die TA-Community würde über kurz oder lang aus der deutschen Forschungs-/ Politikberatungslandschaft verschwinden. Die Ursache für das Fortbestehen der TA-Community in Deutschland ist unserer Einschätzung nach auf einen Perpetuierungseffekt zurückzuführen, der durch die weitgehende Abwesenheit funktionsfähiger Marktmechanismen und eine konstante Alimentierung der Community generiert wird. Weite Teile der TA-Anbieterschaft sind nicht dem Konkurrenzdruck ausgesetzt, sondern werden durch die öffentliche Hand institutionell gefördert, mit dem Ergebnis, daß sich zentrale TA-Institutionen, Themenfelder und auch die entsprechenden Akteure seit der Frühphase von TA etabliert haben und (mit wenigen Ausnahmen) fortbestehen.

So ist das Rahmenkonzept „TA“ in Deutschland seit den sechziger Jahren inhaltlich im wesentlichen unverändert geblieben. Dies überrascht umso mehr, als sich grundlegende Paradigmen der damaligen Zeit auf der konzeptionellen Ebene („Planungsoptimismus“)⁶⁶ und auf der Ebene des technologiepolitischen Grundverständnisses des Staates als dominierendem Nachfrager nach TA inzwischen signifikant gewandelt haben: „Lernende Organisationen“ und

⁶⁶ Dierkes (1986), S. 135: TA steht in der Folge „systemanalytisch geprägter Planungsinstrumente, die in den 60er Jahren [...] entwickelt und in der Bundesrepublik vor allem in der Planungseuphorie der frühen 70er Jahre als Mittel einer staatlicherseits vorangetriebenen langfristigen Modernisierungsstrategie diskutiert und erprobt wurden.“ Vgl. auch den Begriff des „technologischen Determinismus“; kritisch dazu Grunwald/Langenbach (1999), S. 94f.

„Innovationsorientierung“⁶⁷ sind heute in den Vordergrund gerückt. Ähnliches gilt – bezogen auf TA – z.B. für die Institution des OTA in den USA: Offensichtlich konnte es inhaltlich nicht genügend Promotoren hinter sich vereinen.⁶⁸

Zu diesem Perpetuierungseffekt trägt maßgeblich das Grundphänomen selbstverstärkender Zyklen bei, wie es unseres Erachtens auch bei TA in der Vergangenheit beobachtet werden konnte.⁶⁹ Für TA könnte dabei nach unserer Einschätzung die Analogie zur in der Managementpraxis durchaus nicht selten anzutreffenden Handlungsregel: „If in trouble – double“ gelten: Gerade dann, wenn der Erfolg bestimmter unternehmenspolitischer Maßnahmen von einer breiteren Zahl von Kritikern bezweifelt wird, werden häufig in der Folgeperiode noch mehr Mittel diesen Maßnahmen zugeführt, um unerwünschte Effekte (vermeintlich) „umdrehen“ zu können und insgesamt Handlungs- und Reaktionsfähigkeit gegenüber den Kritikern unter Beweis zu stellen.⁷⁰ Bezogen auf TA ließe sich so möglicherweise die hohe Zahl an Neugründungen von TA-Instituten in den vergangenen Jahren begründen. So sollte der AKTAB z.B. eine vielfach als fehlend beklagte Koordinationsrolle auf nationaler Ebene einnehmen, die ursprüngliche Intention der EA-Gründung bestand vor allem in einer stärkeren europaweiten Koordination der TA. Beide Zielsetzungen sind (bisher) nicht verwirklicht worden; die neu hinzugekommenen Institute haben stattdessen die Komplexität des Koordinationsproblems noch erhöht.

Bei aller Kritik sei aber noch eine Auswahl der (wenigen) sichtbaren Reformansätze hervorheben, die in jüngerer Zeit aus der TA-Community selbst entstanden sind:

- *Impact/Einfluß auf Entscheidungsprozesse:* Das VDI-TZ plant konkret den Angang von Unternehmen. Umfang und Stadium dieser Bemühungen sind allerdings nicht bekannt. Ein

⁶⁷ Vgl. z.B. Bröchler/Simonis (1998).

⁶⁸ Vgl. auch die Ausführungen in Teil B. Ausführlich zum OTA Gibbons/Gwin (1986) und Schevitz (1991). Zu Gründen der Schließung vgl. Bimber (1996).

⁶⁹ Senge (1990), S. 80ff., beschreibt ausführlich die Mechanismen solcher „reinforcing feedback“-Prozesse als Grundlage eines systemischen Verständnisses komplexer Umweltabläufe. Diese Feedback-Prozesse können sowohl die Richtung eines „virtuous cycle“ als auch, wie hier unterstellt, eines „vicious cycle“ annehmen.

⁷⁰ Vgl. auch die in der Literatur diskutierten Phänomene „escalation of commitment“, „entrapment“ und „sunk cost“ (Zusammenstellung in Schäffer (1996), S. 126f.): 1. „Escalation of commitment“: In einer Studie von Staw (1976), S. 27ff., wurden Handlungsträger mit Rückmeldungen konfrontiert, die deutlich machten, daß die gewählte Alternative zum Mißerfolg führt. Dennoch investierten sie bei Folgeentscheidungen noch beträchtliche Summen in die Alternative. – 2. „Entrapment“: Rubin/Brockner (1975), S. 1054ff., konfrontierten Handlungsträger mit langsam steigenden Verlusten aus einem ständig kleiner werdenden Jackpot, während sie auf ein zur Aufgabenlösung benötigtes Lexikon warteten, das nicht kam. Die Autoren stellten fest, daß die Probanden deutlich länger ausharrten, als es rational gewesen wäre. – 3. „Sunk Cost“: Einige Arbeiten stellen schließlich darauf ab, daß sich Handlungsträger von den bereits investierten Mitteln („sunk cost“) leiten lassen. Die Handlungsträger haben zwei Alternativen zur Verfügung, von denen eine rational ungünstiger ist. Dennoch entscheiden sie sich häufig für diese Alternative, wenn für ihre Realisierung bereits Mittel aufgewendet wurden; vgl. z.B. Arkes/Blumer (1985), S. 124ff.

zusätzliches Leistungsangebot (u.U. auch für die Industrie) besteht in einem „Quick Response“-Dienst zu technikreflektierenden Fragestellungen. – Bereits seit längerer Zeit führt DaimlerChrysler AG (Berlin) Projekte für Drittkunden aus der Industrie durch.

- *Attraktivität:* Die Europäische Akademie fördert durch ihre flache Organisationsstruktur bewußt den ständigen Austausch von Forschern und startet systematisch die Gewinnung von hochkarätigen Experten zur Mitarbeit oder beratenden Rolle in flexiblen Projektorganisationen.
- *Reputation:* Das VDI-TZ arbeitet an einer noch nicht näher spezifizierten konzeptionellen Weiterentwicklung im Bereich technikreflektierender Forschung. – Einen größeren Bekanntheitsgrad haben bereits die Bemühungen des Verbundprojektes „Innovationsorientierte Technikfolgenabschätzung“ (VITA), geleitet von Wissenschaftlern der Fernuniversität Hagen, erlangt. Neben einer neuen konzeptionellen Verankerung der TA⁷¹ wird dort ein Handbuch zur Technikfolgenabschätzung erstellt; ein übergreifendes TA-Journal ist angedacht. – Schließlich sind noch die aktiven Bemühungen von Prof. Jischa der TU Clausthal hervorzuheben, der Technikbewertung in sein ingenieurwissenschaftliches Lehrprogramm aufgenommen hat.
- *Studienqualität:* Die AFTA hat als erstes uns bekanntes TA-Institut mit einer systematischen Prozeßevaluation von TA-Projekten begonnen.
- *Markt- und Wettbewerbsmechanismen (Zentrum des Teufelskreises):* Das VDI-TZ finanziert sich als einziges uns bekanntes Institut ausschließlich über Drittmittel, allerdings primär der öffentlichen Hand.

Isolierte (Einzel-)Initiativen werden die anhaltende „Sogwirkung“ der Negativspirale nicht eliminieren können, genau wie eine verbesserte Koordination *alleine* den Teufelskreis nicht außer Kraft setzen kann – vielmehr bedarf es koordinierter Anstrengungen, um in einer „Initialzündung“ den selbstverstärkenden Kreislauf aufzubrechen.

E ZUSAMMENFASSUNG UND HANDLUNGSBEDARF

Die Ergebnisse unserer Analyse zeigen, daß in allen Dimensionen erhebliche Koordinationsdefizite technikreflektierender Forschung in Deutschland vorliegen: Unklare

⁷¹ Vgl. dazu Bröchler/Simonis (1998).

Zielfunktion und mangelnde Transparenz werden neben unsystematischer Organisation, sporadischer Kontrolle und ungenügenden Anreizsystemen als wesentliche Ursachen für den unbefriedigenden Zustand der deutschen TA-Landschaft identifiziert. Einige dieser Defizite sind, wie ein Blick in die TA-Literatur zeigt, der Community schon lange bekannt. Dies kann auch als Indiz mangelnder Lernfähigkeit der Szene interpretiert werden.

Die Untersuchung der Wirkung dieser Koordinationsdefizite über die Zeit offenbart einen Teufelskreislauf aus sinkender Qualität von TA-Forschungsergebnissen, mangelndem Einfluß auf Entscheidungsprozesse, rückläufiger Attraktivität für Akteure und nachlassender Reputation, in dem sich die weitgehend abgeschottete deutsche TA-Szene („closed shop“) heute befindet. Die Abwesenheit von Markt- und Wettbewerbsmechanismen und die konstante Alimentierung der Szene durch die öffentliche Hand konnten bislang einen Zusammenbruch dieses selbstverstärkenden Kreislaufs verhindern. Zaghafte Reformversuche setzen an einzelnen Schwachpunkten an. Ein schlüssiges Gesamtkonzept fehlt.

Konsequenz der konstatierten Defizite sollten Bemühungen in Richtung eines proaktiv verstandenen „Aufbrechens“ der TA-Szene sein. Dazu gehört erstens, einen übergreifenden Diskussionsprozeß und Informationsaustausch zwischen der etablierten TA-Community und relevanten gesellschaftlichen Stakeholdern zu initiieren. Zweitens müssen in der TA-Szene selbst gezielt Wettbewerbselemente eingeführt werden, um mittelfristig zu einer selbständig tragfähigen Struktur in der deutschen TA zu gelangen. Damit sich technikreflektierende Forschung in Deutschland ihrer hohen Bedeutung entsprechend entwickeln kann, bedarf es einer **sorgfältigen Gestaltung und Koordination**. Wir hoffen, daß unsere Analyse und die skizzierten Vorschläge aber gerade dazu einen Beitrag leisten können.

LITERATURVERZEICHNIS

- Albach, H. (1991): Organisationsdefizite: Technikfolgenabschätzung als ein zu ordnender oder ein sich selbst organisierender Prozeß, in: Albach, H./Schade, D./Sinn, H.: Technikfolgenforschung und Technikfolgenabschätzung: Tagung des Bundesministers für Forschung und Technologie, 22.-24. Oktober 1990, Heidelberg, S. 107-117.
- Arkes, H. R./Blumer, C. (1985): The Psychology of Sunk Cost, in: *Organizational Behavior and Human Decision Processes* (35), S. 124-140.
- Backes-Gellner, U. (1989): *Ökonomie der Hochschulforschung: Organisationstheoretische*

Überlegungen und betriebswirtschaftliche Befunde, Wiesbaden.

- Bimber, B. (1996): *The Politics of Expertise in Congress: The Rise and Fall of the Office of Technology Assessment*, New York.
- Binder, N. (1997): Das TA-Konzept des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie, in: Westphalen, R. Graf von (Hrsg.): *Technikfolgenabschätzung als politische Aufgabe*, 3. Aufl., München/Wien, S. 366-381.
- BMFT (1989): *Grundsatzfragen und Programmperspektiven der Technikfolgenabschätzung*, Memorandum eines vom Bundesminister für Forschung und Technologie berufenen Sachverständigenausschusses, Bonn.
- Böhret, C./Franz, P. (1982): *Technologiefolgenabschätzung. Institutionelle und verfahrensmäßige Lösungsansätze*, Frankfurt a. M./New York.
- Bröchler, S./Simonis, G. (1998): Konturen des Konzeptes einer innovationsorientierten Technikfolgenabschätzung und Technikgestaltung, in: *TA-Datenbank-Nachrichten* (7), Nr. 1, S. 31-40.
- Dierkes, M. (1986): Technikfolgen-Abschätzung als Interaktion von Sozialwissenschaften und Politik – Die Institutionalisierungsdiskussion im historischen Kontext, in: Dierkes, M./Petermann, T./Thienen, V. von (Hrsg.): *Technik und Parlament – Technikfolgenabschätzung: Konzepte, Erfahrungen, Chancen*, Berlin, S. 115-145.
- Eccles, R. G./Crane, D. B. (1987): *Managing Through Networks in Investment Banking*, in: *California Management Review* (30), S. 176-190.
- Gibbons, J. H./Gwin, H. L. (1986): Technik und parlamentarische Kontrolle – Zur Entstehung und Arbeit des Office of Technology Assessment, in: Dierkes, M./Petermann, T./Thienen, V. von (Hrsg.): *Technik und Parlament – Technikfolgenabschätzung: Konzepte, Erfahrungen, Chancen*, Berlin, S. 239-275.
- Grunwald, A. (1999): Technikfolgenabschätzung. Konzeptionen und Kritik, in: Grunwald, A. (Hrsg.): *Rationale Technikfolgenbeurteilung. Konzeption und methodische Grundlagen*, Berlin et al., S. 11-27.
- Grunwald, A./Langenbach, C. J. (1999): Kernbegriffe der Technikfolgendiskussion, in: Grunwald, A. (Hrsg.): *Rationale Technikfolgenbeurteilung. Konzeption und methodische Grundlagen*, Berlin et al., S. 93-131.
- Janes, M. C. (1996): A Review of the Development of Technology Assessment, in: *International Journal of Technology Management* (11), Nr. 5/6, S. 507-522.
- Kröll, W. (1998): Interdisziplinäre Forschung. Aufgaben und Schwierigkeiten, in: *Akademie-Brief der Europäischen Akademie zur Erforschung von Folgen wissenschaftlich-*

technischer Entwicklungen, Nr. 12, S. 1-2.

- Kuhlmann, S./Holland, D. (1995): Evaluation von Technologiepolitik in Deutschland. Konzepte, Anwendung, Perspektiven, Heidelberg.
- Mayntz, R. (1980): Soziologisches Wissen und politisches Handeln, in: Schweizerische Zeitschrift für Soziologie (6), S. 309-320.
- Meyer, R. (1997): Das Büro für Technikfolgenabschätzung beim Deutschen Bundestag, in: Westphalen, R. Graf von (Hrsg.): Technikfolgenabschätzung als politische Aufgabe, 3. Aufl., München/Wien, S. 340-365.
- Naschold, F. (1989): Technikkontrolle und Technikfolgenabschätzung, Hochschule St. Gallen (Hrsg.): Vortragsreihe zum Thema „Gesellschaft und Sicherheit“, St. Gallen.
- Paschen, H. (1991): Technikfolgenabschätzung als Instrument der Politikberatung, in: Präsidentin des Landtags Nordrhein-Westfalen (Hrsg.): Technikfolgen-Abschätzung im Landtag Nordrhein-Westfalen, Erfahrungen und Perspektiven parlamentarischer Technikbewertung, Düsseldorf, S. 77-108.
- Paschen, H./Bechmann, G./Coenen, R./Franz, P./Petermann, T./Schevitz, J./Wingert, B. (1991): Zur Umsetzungsproblematik bei der Technikfolgen-Abschätzung, in: Petermann, T. (Hrsg.): Technikfolgen-Abschätzung als Technikforschung und Politikberatung, Frankfurt a. M., S. 151-183.
- Petermann, T. (1994): Historie und Institutionalisierung der Technikfolgenabschätzung, in: Bullinger, H.-J. (Hrsg.): Technikfolgenabschätzung, Stuttgart, S. 89-113.
- Petermann, T./Sauter, A. (1996): TA-Monitoring „Stand der Technikfolgen-Abschätzung im Bereich der Medizintechnik“, TAB-Arbeitsbericht Nr. 39, Bonn.
- Rubin, J. Z./Brockner, J. (1975): Factors Affecting Entrapment in Waiting Situations – The Rosencrantz and Guildenstern Effect, in: Journal of Personality and Social Psychology (31), S. 1054-1063.
- Schäffer, U. (1996): Controlling für selbstabstimmende Gruppen?, Wiesbaden.
- Schatz, H. (1986): Technologische Entwicklung und Technologiepolitik. Grundlagen und Perspektiven einer sozialverträglichen Technikgestaltung im Bereich der neuen Informations- und Kommunikationstechnologien, in: Hartwich, H.-H. (Hrsg.): Politik und die Macht der Technik, Opladen, S. 215-230.
- Schevitz, J. (1991): Einige Aspekte der Geschichte und Arbeit des Office of Technology Assessment (OTA), in: Petermann, T. (Hrsg.): Technikfolgen-Abschätzung als Technikforschung und Politikberatung, Frankfurt a. M., S. 225-251.
- Schmittel, W. (1992): Institutionalisierung von TA – aber nur latent: Der Fall Bundesrepublik

Deutschland, Länderbericht zu: Schmitt, W. (Hrsg.): International vergleichende Analyse der Institutionalisierung von Technikfolgenabschätzung zwischen Etablierung, auf Rollensuche und ungewissen Chancen, Kassel.

Senge, P. M. (1990): *The Fifth Discipline – The Art and Practice of the Learning Organization*, New York.

Simonis, G. (1995): Stärken, Schwächen und Perspektiven der Technikfolgenabschätzung in Nordrhein-Westfalen, in: Simonis, G./Bröckler, S. (Hrsg.): *Perspektiven des Arbeitskreises „Technikfolgenabschätzung und –bewertung“ des Landes Nordrhein-Westfalen*, Hagen, S. 1-17.

Staw, B. M. (1976): Knee-deep in the Big Muddy – A Study of Escalating Commitment to a Chosen Course of Action, in: *Organizational Behavior and Human Performance* (16), S. 27-44.

Strümper-Janzen, P./Zweck, A. (1993): Europäische Technikfolgenabschätzung als Chance für zukunftsrelevante Technologien, VDI-Technologiezentrum Physikalische Technologien Abteilung Zukünftige Technologien (Hrsg.), Düsseldorf.

Sydow, J. (1995): Netzwerkorganisation: Interne und externe Restrukturierung von Unternehmungen, in: *WiSt* (12), S. 629-634.

VDI (1991): *VDI-Richtlinie 3780. Technikbewertung – Begriffe und Grundlagen*, Düsseldorf.

Weber, J. (1984): Soziale Indikatoren, in: *Management-Enzyklopädie*, Bd. 8, 2. Aufl., Landsberg/Lech, S. 489-499.

Weber, J. (1996): *Hochschulcontrolling*, Stuttgart.

Weber, J. (1998): *Einführung in das Controlling*, 7. Aufl., Stuttgart.

Weyer, J. (1997): Technikfolgenabschätzung in der Raumfahrt, in: Westphalen, R. Graf von (Hrsg.): *Technikfolgenabschätzung als politische Aufgabe*, 3. Aufl., München/Wien, S. 465-483.

Wissenschaftsrat (1975): *Empfehlungen des Wissenschaftsrates zur Organisation, Planung und Förderung der Forschung*, o. O.

Wood, F. B. (1997): Lessons in Technology Assessment: Methodology and Management at OTA, in: *Technological Forecasting and Social Change* (54), S. 145-162.

Zweck, A. (1993): *Die Entwicklung der Technikfolgenabschätzung zum gesellschaftlichen Vermittlungsinstrument*, Opladen.