

## Diskursive TA: Das Grundkonzept der Akademie für Technikfolgenabschätzung

O. Renn

### 1. Einleitung

Technikfolgen vorherzusagen und zu bewerten - dies ist Aufgabe und Auftrag aller Institute, die sich der Technikfolgenabschätzung (TA) verschrieben haben. Mit dem Begriff der Technikfolgenabschätzung verbindet sich der Anspruch auf eine systematische, wissenschaftlich abgesicherte und umfassende Identifizierung und Bewertung von technischen, umweltbezogenen, ökonomischen, sozialen, kulturellen und psychischen Wirkungen, die mit der Entwicklung, Produktion, Nutzung und Verwertung von Techniken zu erwarten sind<sup>1</sup>. Mit dieser Aufgabenbeschreibung ist letztlich alles angesprochen, was durch Technik beeinflusst werden kann. Wenn Wissenschaftler und Techniker TA betreiben, dann tun sie dies mit dem erklärten Ziel, für die Gesellschaft verlässliche und unparteiische Informationen bereitzustellen, die Auskunft über die zu erwartenden Konsequenzen von technischem Handeln geben. Besonderes Schwergewicht liegt dabei auf der Erfassung von unbeabsichtigten Folgen, seien sie positive Chancen oder negative Risiken. Je besser die Gesellschaft im voraus die Folgen technischer Handlungen antizipieren kann, desto weniger braucht sie im nachhinein durch Versuch und Irrtum schmerzlich zu lernen. Ausschalten kann man den dornenreichen Weg des Lernens über Irrtum jedoch nicht.

So sehr Technikfolgenabschätzung auf die Antizipation von möglichen Folgen des Technikeinsatzes festgelegt ist, so sehr sind die Grenzen dieser Voraussicht zu betonen. Diese Grenzen beziehen sich auf drei Aspekte: die Komplexität der miteinander vernetzten Ursache-Wirkungsketten, die Ungewißheit über Chancen und Risiken einer Entwicklung und die Ambivalenz technischer Entwicklungen. Zu diesen drei Problemen sind im folgenden einige Überlegungen zusammengetragen.

---

<sup>1</sup> vgl. Bullinger, H.-J., "Was ist Technikfolgenabschätzung?", in: H.-J. Bullinger (Hrsg.), *Technikfolgenabschätzung* (Teubner: Stuttgart 1994), S. 3-32. Vgl. auch Krupp, H., "Technikfolgenabschätzung - Grundprobleme und Fallbeispiele", in: G. Ropohl (Hrsg.), *Maßstäbe der Technikbewertung* (VDI-Verlag: Düsseldorf 1979), S. 133-148

## 2. Komplexität, Unsicherheit und Ambivalenz: die Herausforderungen der Technikfolgenabschätzung

Erstes Stichwort: Ambivalenz. Die Hoffnung auf Vermeidung von negativen Technikfolgen ist trügerisch, weil es keine Technik gibt, nicht einmal geben kann, bei der nur positive Auswirkungen zu erwarten wären. Dies klingt trivial. Ist es nicht offensichtlich, daß jede Technik ihre guten und schlechten Seiten hat? Die Anerkennung der Ambivalenz besagt aber mehr, als daß sich die Menschen mit Technik weder das Paradies noch die Hölle erkaufen können. Es ist eine Absage an alle kategorischen Imperative und Handlungsvorschriften, die darauf abzielen, Techniken in moralisch gerechtfertigte und moralisch ungerechtfertigte aufzuteilen<sup>2</sup>. Es gibt keine Technik mit lauter positiven oder lauter negativen Technikfolgen, gleichgültig welche Technik man im einzelnen betrachtet. Bei jeder neuen technischen Entwicklung sind die Entscheidungsträger angehalten, immer wieder von neuem die positiven und negativen Folgenpotentiale miteinander abzuwägen. Auch die Solarenergie hat ihre Umweltrisiken, wie auch die Kernenergie ihre unbestreitbaren Vorteile aufweist. Ambivalenz ist das Wesensmerkmal jeder Technik. Folgt man dieser Gedankenkette weiter, dann bedeutet institutioneller Umgang mit Ambivalenz, daß Techniken weder ungefragt entwickelt und eingesetzt werden dürfen, noch daß die Gesellschaft jede Technik verbannen müßte, bei der negative Auswirkungen möglich sind.

Gefragt ist also eine Kultur der Abwägung. Zur Abwägung gehören immer zwei Elemente: Wissen und Bewertung. Wissen sammelt man durch die systematische, methodisch gesicherte Erfassung der zu erwartenden Folgen eines Technikeinsatzes (Technikfolgenforschung). Bewertung erfolgt durch eine umfassende Abwägung alternativer Handlungsoptionen aufgrund der Wünschbarkeit der mit jeder Option verbundenen Folgen, einschließlich der Folgen des Nichtstuns, der sogenannten Nulloption (Technikfolgenbewertung). Für das erste Element, die Technikfolgenforschung, braucht die TA ein wissenschaftliches Instrumentarium, das es erlaubt, so vollständig, exakt und objektiv wie möglich Prognosen über die zu erwartenden Auswirkungen zu erstellen. Für das zweite Element benötigt man allgemein gültige Kriterien, nach denen man diese Folgen intersubjektiv verbindlich bewerten und abwägen kann. Solche Kriterien sind nicht aus der Wissenschaft abzuleiten: sie müssen in einem politischen Prozeß durch die Gesellschaft identifiziert und entwickelt werden.

---

<sup>2</sup> Zur Frage der Verantwortung von Technikentscheidungen vgl. meinen Aufsatz: Renn, O., "Technik und gesellschaftliche Akzeptanz: Herausforderungen der Technikfolgenabschätzung", *GALA Ecological Perspectives in Science, Humanities, and Economics*, Heft 2, Nr. 2 (1993), S. 69-83

Beide Aufgaben wären weniger problematisch, gäbe es nicht die beiden weiteren Probleme: Komplexität und Unsicherheit. Mit Komplexität ist hier der Umstand gemeint, daß mehrere Ursache-Wirkungsketten parallel auf die Realisierungschancen von unterschiedlichen Technikfolgen einwirken und sich gegenseitig synergistisch oder antagonistisch beeinflussen. Selbst wenn die Technikforscher jede einzelne Wirkungskette kennen würden, verbleibt das Problem der mangelnden Kenntnis der in der jeweiligen Situation wirksamen interaktiven Effekte. Diese im einzelnen analytisch aufzuspüren, ist nicht nur eine kaum zu bewältigende Sisyphus-Arbeit, sie erfordert auch eine ganzheitliche Betrachtungsweise, für die es in der Wissenschaft noch keine allgemein akzeptierten Kriterien der Gültigkeit und Zuverlässigkeit im Rahmen der eingesetzten Methoden gibt.

Eng gekoppelt mit dem Problem der Komplexität ist die unvermeidbare Ungewißheit über Inhalt und Richtung der zukünftigen Entwicklung. Wenn die Menschen in der Tat im voraus wüßten, welche Folgen sich mit bestimmten Technologien einstellen, fiel es ihnen leichter, eine Abwägung zu treffen und auch einen Konsens über Kriterien zur Beurteilung von Folgen zu erzielen. Doch die Wirklichkeit ist komplizierter. Technikeinsatz ist immer mit unterschiedlichen und komplexen Zukunftsmöglichkeiten verbunden, deren jeweilige Realisierungschance sich überwiegend der Kontrolle der Gesellschaft entzieht. Die Frage ist, inwieweit sich die Mitglieder einer Gesellschaft auf die Gestaltung von riskanten Zukunftsentwürfen einlassen und sich von den nicht auszuschließenden Möglichkeiten negativer Zukunftsfolgen abschrecken lassen wollen. Wie viel Möglichkeit eines Nutzens ist ihnen wie viel Möglichkeiten eines Schadens wert? Für diese Abwägung gibt es keine Patentlösung.

Pauschal auf Technik und damit auf Risiken zu verzichten ist wohl kaum der gesuchte Ausweg aus dem Abwägungsdilemma unter Ungewißheit. Nach wie vor steht die Menschheit vor der Notwendigkeit, die erwartbaren positiven und negativen Konsequenzen des Technikeinsatzes miteinander zu vergleichen und abzuwägen, trotz der prinzipiellen Unfähigkeit, die wahren Ausmaße der Folgen jemals in voller Breite und Tiefe abschätzen zu können. Bestenfalls lassen sich Technikfolgen in ihrer Potentialität erfassen, aber man kann nicht die reale Zukunft vorhersagen.

### 3. Von der Folgenforschung zur Folgenbewertung: Notwendigkeit des Bewertens

Technikfolgenforschung ist der erste Schritt zur Verbesserung von technischen Entscheidungen. Die Ergebnisse der Technikfolgenforschung bilden die faktische Grundlage, d.h. die wissensgesteuerte Unterfütterung zur Folgenbewertung, um anstehende Entscheidungen zu überdenken, negativ erkannte Folgen zu mindern und mögliche Modifikationen der untersuchten Technik vorzunehmen. Die Einbindung faktischen Wissens in Entscheidungen wie auch die möglichst wertadäquate Auswahl der Optionen können im Prozeß der Technikbewertung (Abwägung) nach rationalen und nachvollziehbaren Kriterien gestaltet werden, so wie es in den einschlägigen Arbeiten zur Entscheidungslogik dargelegt wird<sup>3</sup>.

Das Prinzip der Entscheidungslogik ist einfach: Kennt man die möglichen Folgen und die Wahrscheinlichkeiten ihres Eintreffens (oder besser gesagt: glaubt man sie zu kennen), dann beurteilt man die Wünschbarkeit der jeweiligen Folgen auf der Basis der eigenen Wertorientierungen. Man wählt diejenige Variante aus der Vielzahl der Entscheidungsoptionen aus, von der man erwartet, daß sie das höchste Maß an Wünschbarkeit für den jeweiligen Entscheider verspricht. Die Entscheidung erfolgt auf der Basis von Erwartungswerten, wohl wissend, daß diese erwarteten Folgen aller Voraussicht nach so nicht eintreffen werden.

So intuitiv einsichtig das Verfahren der Entscheidungslogik ist, eindeutige Ergebnisse sind auch bei rigoroser Anwendung nicht zu erwarten. Das liegt zum ersten daran, daß wir selber unsicher sind über die Wünschbarkeit von einzelnen Folgen, zum zweiten daran, daß diese Folgen auch andere betreffen, die von uns verschiedene Wertorientierungen haben und deshalb zu anderen Entscheidungen kommen würden, und schließlich daran, daß sich Menschen in unterschiedlichem Maße risikoaversiv verhalten<sup>4</sup>.

Festzuhalten bleibt deshalb: Technikfolgenforschung bleibt auch bei der Anwendung der best möglichen Methodik ein unvollständiges Instrument der Zukunftsvorsorge, denn Komplexität, Ambivalenz und Ungewißheit lassen sich nicht durch Wissen auflö-

---

<sup>3</sup> Einen Überblick über die Vorgehensweise bei der Entscheidungslogik findet sich in dem Buch: Akademie der Wissenschaften zu Berlin, *Umweltstandards* (De Gruyter: Berlin 1992), S. 345ff; vgl. auch: Gäfgen, G., *Theorie der wirtschaftlichen Entscheidung* (Mohr: Tübingen 1963)

<sup>4</sup> Zu Konzept und Begriff der Risikoaversion vgl.: Erdmann, G. und Wiedemann, R., "Risikobewertung in der Ökonomik", in: Berg, M.; Erdmann, G.; Leist, A.; Renn, O.; Schaber, P.; Scheringer, M.; Seiler, H. und Wiedemann, R., *Risikobewertung im Energiebereich* (VDF Hochschulverlag Zürich 1995), S. 135-190, hier S. 136ff

sen. Technikfolgen*bewertung* läßt sich ebenso wenig nach intersubjektiv gültigen und verbindlichen Kriterien und Vorgehensweisen durchführen, weil auch hier Ambivalenz und Ungewißheit einer eindeutigen Selektionsregel den Riegel verschieben. Was also können wir tun?

#### **4. Diskursive TA: Ein Lösungsvorschlag für den Umgang mit Komplexität, Unsicherheit und Ambivalenz**

Bei der Gründung der Stuttgarter „Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg“ (im folgenden kurz TA-Akademie genannt) im Jahre 1992 hat man sich bewußt für den Weg einer diskursiven TA entschieden. Diese Entscheidung war zunächst von der sog. Mittelstraß-Kommission vorgezeichnet, die eine auf wissenschaftliche Analyse, Politikberatung und Diskurs mit den gesellschaftlichen Gruppen gestützte Aufgabengestaltung der TA-Akademie vorsah. Die Praxis der Ausgestaltung dieses Auftrages wurde aber dann aktiv von den Vorständen an der Akademie mit Leben gefüllt und der in der Satzung verankerte Ansatz der diskursiven TA weiter entwickelt.

Der erste Vorstandssprecher der TA-Akademie war Diethard Schade. In seiner Interpretation sollte TA nicht Folgen von Technik vorhersagen oder sogar die Zukunft aktiv gestalten, sondern eine durch Wissen gestützte Kommunikationsbasis für die verschiedenen Akteure in der Entwicklung, Gestaltung und Nutzung von Technik anbieten. Aus diesem Verständnis von TA heraus sah es Diethard Schade als eine vordringliche Aufgabe an, bei der Erarbeitung von Handlungsoptionen, ob mit oder ohne Technikeinsatz, mitzuwirken und den Akteuren Handlungsspielräume aufzuzeigen, ohne sie in eine bestimmte Richtung hineinzudrängen<sup>5</sup>. Diskursiv bedeutet in diesem Zusammenhang, daß im Dialog mit den verschiedenen Gruppen deren Präferenzen und Handlungsmöglichkeiten ausgelotet und dann in Szenarien übersetzt werden. Diese Szenarien können dann nach wissenschaftlichen Kriterien auf ihre möglichen Folgen und Implikationen untersucht werden. Wesentliches Kennzeichen der diskursiven Ausrichtung der TA ist dabei der Grundgedanke, daß Handlungsoptionen immer eine plurale Mischung von Sachwissen und Orientierungswissen widerspiegeln und somit weder rein wissenschaftlich noch

---

<sup>5</sup> Schade, D., Die Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg. Ein Experiment macht Schule. *Soziale Technik. Zeitschrift für sozial- und umweltverträgliche Technikgestaltung*, Heft 1 (1999), S. 9-15

rein politisch generiert und erst recht nicht bewertet werden können. Erst im Diskurs zwischen Wissenschaftlern, Anwendern, Nutzern und Regulatoren lassen sich neue und alternative Entwicklungslinien aufzeigen und kreative Prozesse zur Orientierung und Reorientierung von Entscheidungsträgern in Wirtschaft, Politik und Gesellschaft auslösen.

Diskurse sind natürlich keine Allheilmittel für die Ausgestaltung von praktischen TA-Prozessen. Ebenso wenig können Diskurse die Probleme von Komplexität, Unsicherheit und Ambivalenz der Folgenforschung und -bewertung aus der Welt schaffen<sup>6</sup>. Die Tatsache, daß sich Konfliktparteien um einen runden Tisch versammeln und miteinander sprechen, hat für sich allein genommen kaum dazu beigetragen, einen Sachverhalt zu klären, zu neuen Einsichten zu gelangen oder einen Konflikt zu lösen. Vielmehr ist es wesentlich, daß in einem solchen diskursiven Verfahren die Sachfragen auf der Basis nachvollziehbarer Methodik geklärt, die Bewertungsfragen erörtert und die Handlungsfolgerungen konsistent abgeleitet werden<sup>7</sup>.

Diskurs und Konsensorientierung werden in der Öffentlichkeit oft mißverstanden. "Wieder eine neue Quasselbude", meinen die einen, "ein weiterer Beleg für die Führungsschwäche der Politik", meinen die anderen<sup>8</sup>. Beide Vorwürfe sind zwar gemessen an der Praxis vieler Diskurse berechtigt, verfehlen aber die innere Logik und die immanente Leistungsfähigkeit diskursiver Verfahren. Diskurs bedeutet nicht: Einigung auf den kleinsten, meist trivialen Nenner. Es geht vielmehr um einen Reflexions- oder Gestaltungsprozeß, bei dem die Argumente in aller Klarheit und, wenn notwendig, auch in aller Schärfe ausgetauscht und die unterschiedlichen Werte und Interessen dargelegt werden. Häufig enden diese Diskurse nicht mit einem Konsens, sondern mit einem Konsens über den Dissens. In diesem Falle wissen alle Teilnehmer, warum die eine Seite für eine Maßnahme und die andere dagegen ist. Die jeweiligen Argumente sind dann aber im Gespräch überprüft und auf Schwächen und Stärken ausgelotet worden. Die verbleibenden Unterschiede beruhen nicht mehr auf Scheinkonflikten oder auf Fehlur-

---

<sup>6</sup> Giegel, H.-J., "Kommunikation und Konsens in modernen Gesellschaften", in: H.-J. Giegel (Hrg.), *Kommunikation und Konsens in modernen Gesellschaften* (Suhrkamp: Frankfurt/Main 1992), S. 7-17

<sup>7</sup> Renn, O. und T. Webler, "Der kooperative Diskurs: Grundkonzeption und Fallbeispiel", *Analyse und Kritik. Zeitschrift für Sozialwissenschaften*, Nr. 2, Jahrgang 18 (Dezember 1996), S. 175-207

<sup>8</sup> Weinrich, H., "System, Diskurs, Didaktik und die Diktatur des Sitzfleisches", *Merkur*, 8 (1972), S. 801-812

teilen, sondern auf klar definierbaren Differenzen in der Bewertung von Entscheidungsfolgen<sup>9</sup>. Das Ergebnis eines Diskurses ist mehr Klarheit, nicht unbedingt Einigkeit.

## 5. Die Aufgaben der TA-Akademie im Lichte der Diskursorientierung

Aus dem diskursiven Verständnis von Technikfolgenabschätzung ergeben sich Aufgabenstellung und Vorgehensweisen für die TA-Akademie in Stuttgart. Die praktische Umsetzung des diskursiven Ansatzes in der TA-Akademie ist dabei weitgehend durch die Führungstätigkeit, die schriftlichen Ausarbeitungen und die Projekte von Diethard Schade geprägt worden. So hat er die wesentlichen Kennzeichen der TA-Akademie in einem programmatischen Aufsatz 1997 zusammengefaßt<sup>10</sup>. Dabei hat er die Interdisziplinarität der Ansätze, die Verbindung von Technikfolgenforschung und Technikbewertung, die kommunikative Ausrichtung der Projektdurchführung und die Fokussierung auf regionale Themen herausgestrichen. Im Mittelpunkt aller Akademieprojekte steht dabei die diskursive Integration der vier Funktionen der TA-Akademie, die im folgenden näher erläutert sind:

- a) *Wissenschaftliche Expertise*: Die TA-Akademie hat primär die Aufgabe, vorhandenes Wissen über Techniken und deren Folgen systematisch zu sammeln, zu interpretieren und vorhandene Wissensdefizite bzw. offene Forschungsfragen für die angesprochenen Adressatengruppen (Politik, gesellschaftliche Gruppen, Öffentlichkeit) zu identifizieren. Dazu bezieht sie extern vorliegende Expertise ein und kooperiert – wo immer erforderlich – mit Experten und wissenschaftlichen Institutionen. Im Zeichen der diskursiven Erarbeitung von Wissen werden zur Erstellung von wissenschaftlichen Expertisen innovative diskursorientierte Verfahren angewandt. Dies geschieht in sogenannten *Wissensdiskursen*, in denen konventionelle Verfahren wie wissenschaftliche Beiräte und Workshops ebenso wie innovative Verfahren wie das von Mitarbeitern der TA-Akademie entwickelte

---

<sup>9</sup> Schimank, U., "Spezifische Interessenkonsense trotz generellem Orientierungsdissens", in: H.-J. Giegel (Hrsg.), *Kommunikation und Konsens in modernen Gesellschaften* (Suhrkamp: Frankfurt/Main 1992), S. 236-275

<sup>10</sup> Schade, D., "Fünf Jahre Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg. GAIA, Heft 6, Nr. 2 (1997), S. 93-94

Gruppen-Delphi-Verfahren, meta-analytische Workshops und andere mehr zum Einsatz kommen. Ziel der Wissensdiskurse ist es, die Spannbreiten wissenschaftlich fundierter Expertenurteile abzuschätzen und sie für die Politikberatung wirksam werden zu lassen. Ein Beispiel aus der Projektarbeit von D. Schade war die diskursive Erarbeitung von regionalen Energieszenarien auf der Basis von politisch orientierten Zukunftsvorstellungen.

- b) *Politikberatung*: Die TA-Akademie hat zum zweiten die Aufgabe, Entscheidungsträger in Politik, Wirtschaft und Gesellschaft mit Hintergrundwissen zu versorgen, damit sie die Entscheidungsfolgen besser und gezielter beurteilen können. Darüber hinaus hilft die TA-Akademie im Sinne ihres diskursiven Auftrages den Verantwortlichen in Politik und Gesellschaft, Handlungsoptionen zu entwerfen, abzuwägen, Folgen zu reflektieren und mögliche Modifikationen zu erarbeiten. Gerade diese Tradition von TA ist von dem konzeptionellen Ansatz von D. Schade befruchtet worden. Die Funktion der Politikberatung erfüllt die TA-Akademie zum einen durch die adressatengerechte Aufarbeitung des wissenschaftlichen Materials. Darunter fallen dann Präsentationen und Entscheidungshilfen für Ministerien und Abgeordnete, Berichte zu aktuellen Themen, Mitarbeit an größeren Planungsvorhaben, Teilnahme an Anhörungen sowie regelmäßige Unterrichtung der Entscheidungsträger. Zum anderen nutzt sie ihre kommunikative Kompetenz und gestaltet für Entscheidungsträger Orientierungsprozesse wie Runde Tische, Mediations- und Konfliktschlichtungsverfahren sowie Diskussionsforen. Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sind dabei oft als Moderatoren und Organisatoren gefragt. Diese diskursiven Tätigkeiten faßt die TA-Akademie unter dem Oberbegriff des *"Abwägungs- oder Reflexionsdiskurses"* zusammen. Ein besonders innovatives Verfahren, das Mitarbeiter der TA-Akademie entwickelt haben, ist die Kombination von Runden Tischen mit begleitenden Fokusgruppen.
- c) *Einbezug von Entwicklern, Nutzern und Betroffenen*: Die dritte Funktion der TA-Akademie betrifft die Integration der vom technischen Wandel betroffenen Gruppen in die Forschungsarbeit und die Bewertung der Forschungsergebnisse. Bei der Integration von Öffentlichkeit in den Abschätzungs- und Bewertungsprozeß geht die TA-Akademie seit ihrer Gründung besonders innovative Pfade, die von D. Schade zum Teil mit entwickelt und auch umgesetzt wurden. Diese Pfade werden unter dem Oberbegriff der *"Gestaltungsdiskurse"* zusammengefaßt. Unter der Leitung von D. Schade wurden z.B. Foren zu den Themen Verkehr, Landschaftsplanung und Abfall organisiert. Ein weiterer Schwerpunkt ist die Beteiligung von Bürgerinnen und Bürgern an Umwelt- und Stadtplanungen. Mit den Bürgerforen, einem Instrument, bei dem nach dem Zufallsverfahren ausgewählte Laien unter-



schiedliche Handlungsoptionen kommentieren und bewerten, hat die TA-Akademie ein besonderes Kennzeichen ihrer diskursiven Ausrichtung geschaffen. In den Foren können Bürgerinnen und Bürger gemäß der eigenen Präferenzen und Werte Handlungsoptionen aufstellen, deren Vor- und Nachteile abwägen und dann zu Handlungsempfehlungen kommen. Dies tun sie in seminarähnlichen Veranstaltungen, in denen sie über die voraussichtlichen Folgen der verfügbaren Optionen nach Stand der Wissenschaft aufgeklärt werden. Im Rahmen des Projektes „Klimaverträgliche Energieversorgung in Baden-Württemberg“ hat D. Schade Bürgerforen zur Bewertung von Szenarien und zu Akzeptanzentscheidungen über Maßnahmen eingesetzt.

- d) *Vermittlung der Ergebnisse*: Neben den innovativen Verfahren der Bürgermitwirkung und Beteiligung widmet sich die TA-Akademie auch intensiv der Vermittlung der Ergebnisse an eine breite Öffentlichkeit. Dabei bedient sie sich klassischer Kanäle, wie Pressearbeit, Fortbildung von Multiplikatoren (wie Lehrer) und der Herausgabe eigener Publikationen, aber auch neuerer Verfahren wie öffentliche Diskussionsforen, Ausstellungen oder Internet-Präsentationen. Im Mittelpunkt steht hier die adressatengerechte Aufarbeitung des Materials. Darüber hinaus nutzt die TA-Akademie neue Vermittlungskanäle, um zum Beispiel über elektronische Medien Nutzer, Entwickler und betroffene Menschen zielgerichtet zu unterrichten. Ihrem Öffentlichkeitsauftrag entsprechend ist die TA-Akademie zudem aktiv an den PUSH-Aktivitäten (Public Understanding of Science and Humanities) von Bund, Land und privaten Stiftungen (Robert Bosch Stiftung oder die ZEIT Stiftung) beteiligt. Ein wesentlicher Beitrag dazu ist die aktive Mitwirkung der TA-Akademie in der Zukunftswerkstatt "Wissenschaft und Technik".

Für die Arbeit der TA-Akademie ist die parallele und gleichrangige Ausfüllung dieser vier Funktionen und deren Verknüpfung zu einem ganzheitlichen Ansatz konstitutiv. Sie versucht also, das Konzept einer diskursiven TA in den Bereichen Wissenschaft, Politik, Betroffene und allgemeine Öffentlichkeit aktiv und innovativ umzusetzen.

## 6. Zusammenfassung und Ausblick

Technikfolgenabschätzung umfaßt die wissenschaftliche Abschätzung möglicher Folgepotentiale sowie die nach den Präferenzen der Betroffenen ausgerichtete Bewertung

dieser Folgen, wobei beide Aufgaben, die Folgenforschung und -bewertung aufgrund der unvermeidbaren Ambivalenz, Komplexität und Ungewißheit unscharf in den Ergebnissen bleiben werden. Die hier beschriebene diskursive Auffassung von TA fußt auf der Voraussetzung, daß die Wissenschaften bei der systematischen Erforschung von Folgepotentialen durchaus Fortschritte machen und viele der Probleme der Komplexität und Ungewißheit zumindest ansatzweise in den Griff bekommen. Dies sollte aber nicht zur Hybris verführen, anzunehmen, TA-Studien seien in der Lage, mit Hilfe einer nach bestem Wissen ausgeführten Folgenanalyse Ungewißheit soweit reduzieren zu können, daß eindeutige Antworten über Gestalt und Verlauf möglicher Zukünfte vorliegen. Diese Warnung hat D. Schade immer wieder den TA-Forschern ins Pflichtenbuch geschrieben. Weder der Willenseinfluß menschlicher Handlungen noch die Unschärfe naturgegebener Reaktionen auf gesellschaftliche Interventionen in die natürlichen Regelkreise erlauben eine eindeutige Vorhersage der Folgen. Gerade weil Folgen von Handlungen weitgehend von Entscheidungen der Handelnden ausgehen, hat sich D. Schade für die diskursive Ausrichtung der TA eingesetzt. Es wäre eine Illusion, so D. Schade, wenn man glaubt, daß TA-Studien die Zukunft vorhersehen könnten. Sie können allenfalls die Chancen der wirtschaftlichen, politischen und sozialen Akteure für eine bewußte und wissenschaftgestützte Gestaltung im Rahmen ihres Entscheidungsraumes erweitern.

Die wissenschaftliche Behandlung und Abschätzung von Technikfolgen ist auch für ein diskursives Konzept von TA unerläßlich. Adäquates Folgenwissen ist notwendig, um die systemaren Zusammenhänge zwischen Nutzungsformen, Reaktionen von ökologischen und sozialen Systemen auf menschliche Interventionen und sozio-kulturellen Bedingungsfaktoren aufzudecken. Das Zusammentragen der Ergebnisse interdisziplinärer Forschung, die politikrelevante Auswahl der Wissensbestände und die ausgewogene Interpretation in einem Umfeld von Unsicherheit, Komplexität und Ambivalenz sind schwierige Aufgaben, die in erster Linie vom Wissenschaftssystem selbst geleistet werden müssen. Dabei werden auch innerhalb des Wissenschaftssystems neue Formen der interdisziplinären Zusammenarbeit, der diskursiven Integration von Teilergebnissen zu einem Gesamtbild und der akteurbezogenen Bewertung der Wissensbestände benötigt. Daran war und ist die TA-Akademie in Stuttgart maßgeblich beteiligt. Dies ist nicht zuletzt das Verdienst von Diethard Schade.

## **Autor**

Prof. Dr. Ortwin Renn

- Studium der Volkswirtschaftslehre und der Soziologie an der Universität Köln, Zusatzstudium der Journalistik am Institut für Publizistik in Rodenkirchen
- 1978 Examen zum Dipl.-Volkswirt
- 1980 Promotion in Sozialpsychologie
- 1978 – 1986 Wissenschaftlicher Mitarbeiter des Forschungszentrums Jülich
- 1986 – 1992 Professor für Umweltwissenschaften an der Clark University, Worcester, Massachusetts, USA
- 1992 – 1993 Gastprofessor an der Abteilung Umweltwissenschaften der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich
- Seit 1994 Inhaber des Lehrstuhls für Technik- und Umweltsoziologie an der Universität Stuttgart
- Seit 1992 Leiter des Bereiches "Technik, Gesellschaft, Umweltökonomie" an der Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg
- 1999 bis 2001 Sprecher des Vorstandes; seit 2001 Leitender Direktor



## *Teil II*



## Technikfolgenabschätzung zu Infrastruktursystemen

Die Mitarbeiter des Bereichs „Technik, Funktionalität, Lebensqualität“

Die im ersten Teil dieses Bandes angesprochenen Aufgaben für TA sind vielfältig und durchaus nicht ohne Zielkonflikte lösbar. Es kann nicht ausbleiben, daß die praktische TA-Arbeit den allgemeinen gesellschaftlichen Aufgabenkatalog interpretieren und sich Schwerpunkte setzen muß. Dies gilt besonders für die TA-Arbeit innerhalb einer interdisziplinären und thematisch breit angelegten Einrichtung wie der Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg. Die sich ergänzenden Sichtweisen der einzelnen Akademiesbereiche mit ihren unterschiedlichen, aber in Bezug stehenden disziplinären und thematischen Schwerpunkten bieten eine besondere Chance darauf, zu „abgerundeten“ gesellschaftlichen Beurteilungsprozeduren beizutragen. Bevor die praktische TA-Arbeit des Akademie-Bereiches „Technik, Funktionalität, Lebensqualität“ in diesem zweiten Teil des Bandes durch einzelne Fallberichte veranschaulicht wird, folgen hier zunächst einige vorbereitende Erörterungen zum Technikbegriff, zum Schwerpunktthemenfeld „Infrastruktur“ des Bereiches und zu den Grundzügen der Bereichsarbeit.

### 1. Technikbegriff und TA

Das griechische Wort  $\tau\epsilon\chi\nu\eta$  „techne“ bezeichnete die Kunstfertigkeit des Zimmermanns. Hier ist die Ambivalenz des Technikbegriffs bereits vorbestimmt: der Technikbegriff umfaßt sowohl die Werkzeuge des Spezialisten als auch die Kenntnisse, das Spezialwissen, um mit ihnen umzugehen und die beabsichtigte Wirkung zu erzielen bzw. das geplante Werk auszuführen. Demgegenüber wird im Frankreich des 17. Jahrhunderts das schließlich dem Deutschen zugefügte Wort „technique“ vorwiegend im Zusammenhang des Begriffes „artificiel“ verwendet, also als Gegenüberstellung zu den Dingen, die auf natürliche Weise entstanden sind oder lediglich ein gewisses Geschick in der Herstellung verlangen. Techne-Logos, die Technologie wird folgerichtig als Wissenschaft verstanden: „Technologie ist die Wissenschaft, welche die Verarbeitung der Naturalien, oder die Kenntnisse der Handwerke lehrt. In den Werkstellen wird gewiesen, wie die Verfertigung der Waren, den Vorschriften oder Gewohnheiten der Meister gemäß, geschehen soll. Die Technologie hingegen gibt in systematischer Ordnung

gründliche Anleitung, wie man aus zuverlässigen Erfahrungen die Mittel finden lerne, die bei der Verarbeitung vorkommenden Erscheinungen zu erklären und zu nutzen“ (Conv.-Lex., Bd.9, S.664).

Die Diversifizierung der modernen Wissenschaften im 19. Jahrhundert etabliert nahezu zeitgleich mit der Entstehung der Soziologie deren Zweig Techniksoziologie. Dies ist auch Ergebnis der gewaltigen, technikinduzierten sozialen Veränderungen wie der Verelendung der Manufakturarbeiter und ihrer Wahrnehmung z.B. durch Karl Marx oder der Veränderungen im Wesen der Rationalität, wie sie z.B. Max Weber dargestellt hat. Im Gegensatz zu den meisten anderen Sujets der Wissenschaften wird die Technik so hinsichtlich ihrer Genese einerseits und ihrer Wirkungen andererseits von zwei im Ansatz ganz verschiedenen Disziplinen bestimmt bzw. gedeutet, ein Umstand, der bis heute fortwirkt in der schieren Unmöglichkeit eines echten interdisziplinären Dialogs zwischen Sozial- und Natur- bzw. Ingenieurwissenschaften. „Die großen Theorien der Soziologie befaßten sich mit dem sozialen Handeln, ohne der technischen Vermittlung des Handelns ... größere Aufmerksamkeit zu schenken“ (Rammert, Abs.1.1). Dieses interdisziplinäre Mißverstehen erreicht seinen Höhepunkt dort, wo die Techniknutzung scheinbar zwischen Neutralität und Zwecken der sozialen Harmonie (Schmitt, S.98) wählen soll. Dieses Mißverstehen wird auch gefördert durch die genannte Technikauffassung des mittleren 19. bis mittleren 20. Jahrhunderts, die auf der Betrachtung von Technik als Instrument gegen das Naturhafte fußt, ein Instrument, das in Entfremdung mündet und durch eine wertebewußte Gesellschaft mit politischen Mitteln gesteuert werden muß.

Die Erwartung, daß „der Sinn des die moderne Welt bewegenden Fortschritts einer umfassenden philosophischen Erhellung zugeführt werden konnte“ erfüllte sich nicht – die Philosophie betrachtete technischen Fortschritt mit „Staunen und Sorge“ (Meyer, S.IX). Die Betrachtung von Technik unter dem Aspekt der Fortschritts-Sorge konfrontierte die Technikentwickler mit gesellschaftlichen Ansprüchen, denen zu antworten oder sich zu stellen sie selten gelernt hatten. Der so angestoßene Lernprozeß führte aber zu einer differenzierten Auseinandersetzung in den Standesorganisationen und auch zu den notwendigen Klarstellungen über das, was Technik vermag und was nicht. Die Überfrachtung der Technik durch die Beaufschlagung mit Wertkontexten stellte folgerichtig den Mittelpunkt der neueren Rezeptionskritik dar: die umfänglichen Wirkungen der Technik können aus dem Grunde nur sehr beschränkt zum Zeitpunkt ihres Entstehens einbezogen werden, daß sich *moderne* Technik aus einer Vielzahl von einzelnen Techniken entwickelt, die mit dem Gesamtzweck und seiner Gesamtwirkung wenig oder fast nichts zu tun haben. Viele Versuche, der Technikentwicklung eine Verantwortungsethik voranzustellen und Technikbeherrschung als zentrale Kompetenz zu deklarieren (vgl.



Griesinger, S.46ff) muten insoweit dilettantisch an, als daß sie Technik in distanzierter Weise als selbstentwickelndes Objekt betrachten und nicht als **Prozeß**, in den Entwickler und Nutzer auf vielfältige Weise verwoben sind. Technik ist aber nach diesem neueren Bild keine wuchernde Unkrautpflanze, zu deren effizienter Bekämpfung der Biologe dem Gärtner Hinweise liefert; Technik ist eher ein Garten, der Ansprüchen genügen soll, in dessen Gestaltung viele Menschen einbezogen sind und dessen Wirkung auf Nutzer, Umgebung und quasi unbeteiligte Dritte dann nicht beachtet werden wird, wenn zu ihrer Wahrnehmung nicht Mechanismen in den Gestaltungsprozeß eingefügt worden sind. Den Kritikern der „technischen Illusion“ (Neiryneck, S.21ff), d.h. den Kritikern des Glaubens an die Lösungsmacht der Technik muß die Frage gestellt werden, welche anderen Entwürfe prozessual hätten entwickelt werden können, um das zugrundeliegende Problem zu lösen.

Das Problem eines ethisch-moralischen Aspekts der Technikgenese ist folglich nicht die populäre Frage, ob man bei der Entwicklung der Atombombe darauf vorbereitet gewesen sein sollte, daß diese auch als Atombombe eingesetzt werden kann, sondern die weitaus diffizilere Frage, ob dem Entwickler z.B. eines steuerungstechnischen Detailalgorithmus' der Atombombe ein Urteilsfundament über den späteren Einsatzzweck zugemutet werden kann oder nicht – und welche praktische Konsequenz dieses dann zeitigen können müßte. Die Fruchtlosigkeit solcher Debatten wird häufig bestimmt durch die Neigung der Diskussionsbeteiligten, Akzeptanzkrisen als Grundsatzurteil zu stilisieren. Diese Debatten sind als Basis eines gesellschaftlichen Bewertungs- und Entscheidungsprozesses unbrauchbar und werden als solche auch nicht verwandt. Die geäußerte Technikskepsis reflektiert aber die Erfahrung, „daß der technische Fortschritt nicht erfolgreich und kontrolliert im Sinne eines anspruchsvoll ausdefinierten Gemeinwohlkonzeptes gesteuert werden kann“ (Stuckemann, Abs. 1.3.2).

Aus dieser Rezeptionskritik lassen sich zwei Aufgaben identifizieren:

- die Optimierung von Prozessen der Technikgenese und die Etablierung einer technikgerechten und problembestimmten Wirkungsforschung,
- die Vermittlung von gesellschaftlichen Anforderungen an Technikentwickler und die Vermittlung von technischen Topoi an politische Entscheider.

Die Besonderheit der Lösungsentwürfe war von Anfang an deren Institutionalisierung, die sich notwendig aus der Unfähigkeit der beteiligten Disziplinen ergab, je für sich mit den ihnen eigenen Institutionen die Probleme zu lösen. Die Entstehung der Technikfolgenabschätzung als eigenständige Methodik ist also zwanghaft jedenfalls dort, wo es nicht nur um kurzfristige Technikberatung oder Politikberatung geht: TA, so wie wir sie verstehen, ist eine wissenschaftlich fundierte Wirkungsschätzung, die die ihr innewoh-

nenden interdisziplinären und interpolitischen und intersozialen Konflikte durch Diskursivität auflöst, ohne an Technik- oder Problemgerechtigkeit einzubüßen. Dazu gehört auch das Bewußtsein um die verknüpften Zielvorstellungen; die Korrektur des Bildes einer politikgesteuerten Technik soll nicht in die Beliebigkeit führen.

Die Besonderheit der Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg ist, daß ihr diese Grundgedanken in der Ausformung der TA-Schritte Folgenforschung, Folgenbewertung und Folgendiskurs durch institutionelle Satzung vorgegeben sind (siehe Schade, S.115ff). Die TA-Aufgaben finden im Bereich 2 der Akademie ihren Ausgangspunkt in strikter Sach- und Fachkompetenz: Sach- und Wertaussagen erfahren ihre Verknüpfung durch einen kontinuierlichen Diskursprozeß, dessen besondere Leistung die Integration einer Pluralität von Perspektiven im Sinne eines kooperativen Diskurses ist (Vogelsang, S.77). Dies kann auch im Sinne der Entpolitisierung von Technik gelesen werden, sollten der Technikbegriff und das Technikbild tatsächlich Parallelen des Weltbildes sein (Sieferle, S.58): Technik im neueren Sinne ist nicht mehr eindeutig, sie ist ein vielgestaltiger Prozeß, dessen Entscheidungsbaum an seinen Verzweigungsstellen keine eindeutig identifizierbaren Subjekte oder Objekte mehr hat, sondern von einer prinzipiellen Offenheit gekennzeichnet ist. Technik ist in der multikulturellen Gesellschaft Ergebnis eines evolutionären Prozesses – im Bewußtsein der Ziele.

## **2. Das Themenfeld „Lebensqualität durch Infrastrukturentwicklung“**

Arbeitsteilige Gesellschaften zu allen Zeiten sind notwendig auf Techniken und Systeme angewiesen, die als Grundlage ihres Lebens und Wirtschaftens dienen. Dabei ist es zunächst unerheblich, auf welchem Entwicklungsniveau eine Gesellschaft sich befindet. Diese Techniken und Systeme werden als Infrastruktur bezeichnet. Das Verkehrs- und das Nachrichtenwesen, die sich mit dem Transport von Menschen, Gütern und Informationen befassen, dürften die ältesten Infrastruktursysteme sein.

Der Begriff Infrastruktur stammt ursprünglich aus der Fachsprache der französischen Eisenbahnen und bezeichnet dort als „infrastructure“ erdverbundene Einrichtungen mit langer Lebensdauer. Übernommen in den militärischen Bereich, umfaßt Infrastruktur dort ortsfeste Anlagen und Einrichtungen, die den Streitkräften dienen. Seit den 60er

Jahren des letzten Jahrhunderts schließlich wird der Begriff in den Wissenschaften gebräuchlich.

### **Was genau ist Infrastruktur?**

Mit dem Verkehrs- und dem Kommunikationswesen sind schon zwei Systeme genannt, die zur sog. technischen Infrastruktur gehören. In modernen, arbeitsteilig organisierten und industriell entwickelten Gesellschaften bilden sich aber noch weitere Systeme aus. Zur technischen Infrastruktur zählen auch noch die Energie- und die Wasserversorgung sowie die Entsorgung von Abfallstoffen. Kindergärten, Bildungs- und Forschungseinrichtungen, das Gesundheitswesen sowie Kultureinrichtungen und Sportanlagen hingegen bilden den Bereich der sozialen Infrastruktur.

Angesichts dieser Heterogenität der Infrastruktur erscheint es sinnvoll, zur Analyse dieser eigenständigen Teilsysteme weitere Kategorien zu bestimmen. Denn die jeweiligen Systeme entwickeln nicht nur spezifische Techniken und Organisationen, sondern sind ebenso durch je eigene ökonomische Rahmenbedingungen gekennzeichnet. Auch sind sie unterschiedlich in das Rechtssystem und die Verwaltungsstrukturen eingebunden. Doch nicht nur ihre Eigenständigkeit, sondern ebenso ihre hohe Interdependenz ist ein Kennzeichen der Teilsysteme. So kommt es zu systemübergreifenden Wechsel- und Nebenwirkungen, die oft nur begrenzt bekannt sind und nur wertend abgewogen werden können. Dies alles legt die Verwendung eines weiter gefaßten Begriffs der Infrastruktur nahe, der dieser Heterogenität gerecht wird und die zu ihrer Analyse erforderlichen Kategorien bereitstellt. Ein solch weiter Infrastrukturbegriff umfaßt neben der klassischen materiellen ebenso die personelle wie die institutionelle Infrastruktur. Die materielle Infrastruktur – im Englischen verwendet man dafür den Begriff „social overhead capital“ (Hirschman) als Widerpart zu den direkt produktiven Aktivitäten, den „directly productive activities“ - umfaßt die für die wirtschaftliche Entwicklung eines Raumes und eine hinreichende Daseinsvorsorge erforderlichen staatlichen und privaten Einrichtungen. Infrastruktur in diesem engen Sinn ist für quantitative Analysen der Bestände und Bestandsveränderungen zugänglich. Gewachsene und gesetzte Normen, Einrichtungen und Verfahrensweisen einer Gesellschaft hingegen bilden die institutionelle Infrastruktur, während unter der personellen Infrastruktur das Humankapital, d.h. die geistigen, handwerklichen und unternehmerischen Fähigkeiten, sowie die Bevölkerungszahl verstanden wird. Unter der Perspektive des Umweltschutzes läßt sich eine geschaffene von einer natürlichen oder gewachsenen Infrastruktur unterscheiden. Orientiert man sich statt an quantitativen an qualitativen Wachstumszielen, so kann man in dieser Hinsicht zwischen unternehmensbezogener produktiver (Vorleistungen für die

Herstellung anderer Güter) und haushaltsbezogener konsumtiver Infrastruktur differenzieren.

Infrastruktursysteme weisen charakteristische *Merkmale* auf, die sie als zur Infrastruktur zugehörig ausweisen. Technisch zählen dazu u.a. die weitgehende Unteilbarkeit, die lange Lebensdauer sowie die Interdependenz im System, ökonomisch der hohe Kapitalbedarf, die Kostendegression, der hohe Fixkostenanteil, die externen Effekte und die Nutzendiffusion. Zwei Merkmale aber vor allem sind notwendige Merkmale von Infrastruktursystemen: der Investitions- und der Kollektivgutcharakter. Darauf wird weiter unten noch einzugehen sein. Deutlich wird hieraus vor allem, daß es sich zwar um keine statischen Systeme handelt, diese jedoch aufgrund der aufgeführten Merkmale nur über eine begrenzte Anpassungsfähigkeit verfügen. Dauerhaftigkeit und Eigenständigkeit dieser Teilsysteme tendieren zu einer Verselbständigung. Reformen der Infrastruktursysteme müssen von daher mit systemimmanenten Widerständen rechnen.

Die Ausführungen verdeutlichen, daß TA, die sich mit Fragen der Lebensqualität durch Infrastrukturentwicklung befaßt, nur in einer solch weiten Begriffsbestimmung überhaupt die vielfältigen Wechselwirkungen zwischen den verschiedenen Infrastruktursystemen sowie die damit verbundenen qualitativen Aspekte des gesellschaftlichen Zusammenlebens in den Blick nehmen und zum Gegenstand einer Analyse machen kann.

### **Öffentliche Güter, individuelle Bedürfnisse und staatliche Aufgaben**

Die Infrastruktur stellt *öffentliche Güter* bereit. Doch befriedigen diese Güter *öffentliche* Bedürfnisse? Wer könnte ein solches Bedürfnis empfinden? Die Öffentlichkeit? Doch wohl nicht. Öffentliche Güter befriedigen folglich Bedürfnisse von Individuen, die diese nur nicht individuell befriedigen können oder wollen. Die Ökonomie spricht hier von Marktversagen. Die Gründe dafür können produktionstechnischer sowie angebots-, nachfrage- und konsumspezifischer, aber auch gesellschaftspolitischer Natur sein. Ein wesentliches Kriterium ist die Nichtausschlußfähigkeit eines Gutes. Die betroffenen Güter und Dienstleistungen bezeichnet man als Kollektivgüter. Ein oft zu beobachtendes Phänomen des Marktversagens ist das sog. Trittbrettfahrer- oder free rider-Verhalten der Einzelnen: Vor allem die Nichtausschlußfähigkeit vom Angebot und der Nichtrivalität beim Konsum dieser Güter führen dazu, daß Einzelne – individuell durchaus rational - unentgeltlich die Güter und Dienstleistungen in Anspruch nehmen, ohne sich an den gemeinschaftlichen Kosten zu beteiligen.

Nun darf aus dem Kollektivgutcharakter der Infrastruktur, d.h. dem Marktversagen nicht der Schluß gezogen werden, die Bereitstellung dieser spezifischen Güter und

Dienstleistungen sei eine alleinige Aufgabe des Staates. Neben einer rein staatlichen einerseits und einer rein marktwirtschaftlichen Lösung dieses Problems sind auch Mischformen möglich. Infrastrukturbereiche mit reinem Kollektivgutcharakter, z.B. die Grundlagenforschung, werden zumeist staatlich bereitgestellt und finanziert. Marktwirtschaftliche oder zumindest marktähnliche Finanzierung bei bislang staatlicher Bereitstellung fand und findet sich vor allem in den Bereichen Energie- und Wasserversorgung, Abfallentsorgung, Nachrichtenwesen oder Luftfahrt, aber auch zum Teil im Gesundheitswesen. Allerdings kommt es hier im Kontext einer Liberalisierung der Märkte immer mehr zu einer Privatisierung der Erbringung. Schließlich kann der Staat Eigentumsrechte (z.B. Patentschutz) gewähren, um eine private Bereitstellung attraktiv zu machen, wobei gewöhnlich für den Staat keine Infrastrukturausgaben anfallen. Oder er beschränkt sich im marktwirtschaftlichen Modell allein auf das Setzen von Rahmenbedingungen. So unterliegen private Unternehmen staatlichen Umweltschutzaufgaben. Auch ist z.B. die Herstellung von Arznei- und Heilmitteln staatlich reguliert. Damit sollen externe Effekte verhindert werden, die Infrastrukturausgaben notwendig machen könnten.

### **Infrastruktur und TA**

Nutzer bewerten Infrastruktursysteme in ihren Wirkungen auf der Grundlage ihrer Erwartungen und Präferenzen. Wichtig ist dabei insbesondere der nichtmonetäre Nutzen, den Infrastruktursysteme stiften, sowie ihr Einfluß auf die Lebensqualität. Angesichts der skizzierten Spannung zwischen kollektiven Gütern und individuellen Bedürfnissen muß TA versuchen, bei Problemlösungen nicht allein die Erwartungen und Präferenzen der Nutzer, sondern auch diejenigen der potentiell von Veränderungen Betroffenen hinreichend zu berücksichtigen. Andernfalls hätten es Veränderungsprozesse schwer, gesellschaftliche Akzeptanz zu finden. Denn nicht immer sind Adressaten einer Nutzen-Risiko-Analyse eindeutig zu bestimmen, die Nutzer von Infrastruktursystemen nicht unbedingt identisch mit den von Schadwirkungen Betroffenen.

Neben dieser Schadwirkungsdivergenz auf individueller Ebene erweist sich als ein weiteres Problem, daß die Wirkungen zumeist erst in der ferneren Zukunft auftreten. Die (sehr hohen) Infrastrukturausgaben und -kosten (Input) fallen vor allem in der nahen Zukunft an. In der Infrastruktur ist immenses Kapital gebunden (Bestandsgröße). Die Erträge (Output) hingegen erstrecken sich über einen sehr langen Zeitraum und fallen oft erst in der ferneren Zukunft an. Der Ertragsstrom läßt sich nicht einfach als Sozialprodukt bestimmen, sondern ist aufgrund des nichtmonetären Nutzens mittels gesellschaftlicher bzw. sozialer Indikatoren zu ermitteln. Dies macht eine Nutzen-Kosten-

bzw. eine Nutzen-Risiko-Analyse schwierig. Doch Fehlinvestitionen lassen sich nicht einfach korrigieren. Die lange Lebensdauer mancher Infrastruktursysteme stellt ein hohes Investitionsrisiko dar. All dies macht die Infrastruktur zu einem der planungsbedürftigsten Bereiche von Volks- und Regionalwirtschaften. Denn eine nicht-funktionierende Infrastruktur beeinträchtigt massiv Entwicklungs- und Wachstumspotentiale.

Verfahren zur ganzheitlichen Bewertung von Infrastruktursystemen zu entwickeln, ist daher eine wichtige Aufgabe der TA. Dazu zählen die Bestimmung von Beurteilungskriterien und die Bildung von qualitativen und quantitativen Modellen zur Systemanalyse (insbesondere der Wechselwirkungen). Um die zur Infrastrukturentwicklung erforderlichen Entscheidungsprozesse strukturieren zu können, muß die TA angemessene Prozeduren erarbeiten.

### **3. Die TA-Arbeit im Themenfeld Infrastruktur**

Der beschriebene Infrastrukturbegriff umklammert die im Bereich „Technik, Funktionalität, Lebensqualität“ der TA-Akademie behandelten Fragestellungen auf der thematischen Ebene. Doch auch auf der Ebene der Projektkonzepte und Arbeitsmethoden entstanden in der praktischen Arbeit unter der Leitung von Diethard Schade Gemeinsamkeiten, die sich aus dem Anspruch einer qualitätsorientierten TA ergeben. Dieser Anspruch ist nicht wohlfeil zu verfolgen, sondern beweist sich gerade im Zweifelsfall durch Zurückstellung anderer legitimer und auch drängender Ziele, z.B. dem Wunsch der Politik nach kurzfristigen Auskünften zu tagespolitischen Themen. Er muß kurz- und mittelfristig offensiv gegenüber allen andersweisenden Ansprüchen verteidigt werden, sich aber auf lange Sicht durch seine schließlich offenbar werdende Nützlichkeit rechtfertigen. Aus diesem Ansatz leiten sich eine Reihe von Merkmalen für die TA-Arbeit des Bereichs „Technik, Funktionalität, Lebensqualität“ ab, die der zweite Teil dieses Bandes mit seinen Projektbeispielen zu belegen sucht:

#### **TA muß widersprechen**

Josef Bugl erinnert in seinem Beitrag daran, daß an TA von Anfang an der Anspruch gestellt wurde, insbesondere auf unerwartete und verzögerte Technologiewirkungen

hinzuweisen. So begrenzt TA dazu tatsächlich in der Lage sein mag, so zwangsläufig hat dieser Anspruch aber zur Kehrseite, daß TA dem Wesen nach zum Widerspruch gegen die herrschende Meinung bereit sein muß: denn im Licht bislang unbedachter Auswirkungen müssen lieb gewordene Technologieeinschätzungen unter Umständen revidiert werden. Keinesfalls darf TA der Versuchung erliegen, sich unkritisch politisch korrekten Einschätzungen anzuschließen oder sich auch nur - wenn auch kritisch - auf Themen beschränken zu lassen, deren Relevanz zeitgeistig akzeptiert ist. Schnell würde so erkaufte anfängliches gesellschaftliches Wohlwollen in die Erkenntnis umschlagen, daß hier ein schwieriger, aber wichtiger gesellschaftlicher Auftrag nicht wirklich wahrgenommen wird: unsere besten Freunde sind auch im privaten nicht unbedingt diejenigen, die uns am häufigsten Recht geben.

In der Widerspruchsbereitschaft und -fähigkeit liegt demnach ein erheblicher Teil der Existenzberechtigung der TA und dies hat weitreichende Konsequenzen darauf, wie TA-Institutionen und TA-Projekte konstruiert sein sollten: nämlich ausreichend unabhängig, so daß kurzfristige gesellschaftliche Reflexe auf ein Widersprechen nicht zum Entzug der Arbeitsgrundlage für die TA führt. Für die Verantwortlichen von TA-Projekten und Institutionen entsteht im Gegenzug die persönliche Herausforderung, gesellschaftliche Reflexe der beschriebenen Art konstruktiv aufzufangen, ohne von gewonnenen Erkenntnissen abzurücken.

Diese Verhältnisse bringen die TA insgesamt systematisch in die unkomfortable Rolle desjenigen, dessen Stellungnahmen im ersten Moment als entweder entbehrlich (wenn mit dem Mainstream konform) oder als störend (im anderen Fall) empfunden werden. Um so wichtiger für die gesellschaftliche Wertschätzung der TA sind daher die Fälle, wo spontane Ablehnung von TA-Aussagen nach einigem Bedenken in Interesse umschlagen. Der Beitrag von Martin Kaimer zum Thema Abfallentsorgung kann hier als Beispiel dienen.

### **Diskurs mit inhaltlicher Verantwortung**

Der Diskurs zu Technikfolgen ist ein wesentlicher Bestandteil des Satzungsauftrags der TA-Akademie. Hier wird eine zentrale Eigenart der Einrichtung sichtbar, wie der Beitrag von Ortwin Renn deutlich macht und die auch in den Projekten des Bereichs „Technik, Funktionalität, Lebensqualität“ der Akademie umgesetzt wird. Dabei sind verschiedene Diskurs-„Philosophien“ mit spezifischen Vor- und Nachteilen denkbar: die diskursverantwortliche Stelle kann sich auf die Organisation des Diskurses konzentrieren und alle erforderliche Fachkompetenz zum Diskursgegenstand aus externer Seite

einbinden. Oder aber die diskursverantwortliche Stelle bringt eigene Sachkompetenz ein, gerät dadurch einerseits in erhöhte Leistungspflichten, in inhaltliche Verantwortung und im schlechten Fall auch in Rollenkonflikte, kann aber andererseits den Diskurs im Erfolgsfall wesentlich stringenter strukturieren und ist in der Lage, Diskursergebnisse auch selbst zu bewerten und eigenverantwortliche Schlußfolgerungen daraus abzuleiten.

Die Diskursaktivitäten im Bereich „Technik, Funktionalität, Lebensqualität“ verfolgen den zweiten Weg. Der Aufbau problemspezifischer Kompetenz und die regelmäßige Durchführung einer vorbereitenden Systemanalyse z.B. in Form einer Pilotstudie erfordert erhebliche Vorlaufzeiten und Arbeitszeitinvestitionen. Folgerichtig muß die Bereichsarbeit durch die Konzentration auf wenige, längerfristig verfolgte Themenbereiche (Abfall, Energie, Verkehr, TA-Dokumentation und neu: Gesundheit) geprägt sein. Auf der Haben-Seite steht dagegen, daß eigene Kompetenz den Diskursverlauf fördert, daß Anschluß-Diskurse und Ergebnisvermittlungen erleichtert oder erst möglich werden, daß die aufgebaute Kompetenz gute Voraussetzungen dafür schafft, eigenverantwortlich sinnvolle Anschlußaufgaben zu identifizieren und daß auch die Fähigkeit zu begleitenden eigenen Forschungsbeiträgen entsteht (die ebenfalls Satzungsauftrag der Akademie sind). Der Beitrag von Georg Förster, Georg Hörning und Wolfgang Weimer-Jehle zum Projekt „Klimaverträgliche Energieversorgung in Baden-Württemberg“ illustriert diesen Diskursansatz.

### **Themeninitiative**

Die Erarbeitung von Erkenntnissen oder Bewertungsvorschlägen als „Auftragsarbeiten“ zu vorgegebenen Themen erschließt nur einen Teil dessen, was TA für die Gesellschaft zu leisten vermag. TA entfaltet ihr volles Wirkpotential erst dann, wenn sie auch in der Lage ist, Problemfelder zu thematisieren und daraus Ansatzpunkte für eigene Arbeiten abzuleiten. Nicht von ungefähr verweisen Gisbert zu Putlitz und Thomas Schmitt in ihrem Beitrag auf den Vorzug der Gottlieb Daimler- und Karl Benz-Stiftung, eigenständig Arbeitsthemen auszuwählen und auch die TA-Akademie wurde auf diese Funktion hin konstruiert. Der Beitrag von Manfred Rohr und Lars Thielmann in diesem Band zeigt am Beispiel des Projektes „Szenarien für mehr Selbstverantwortung und Wahlfreiheit im Gesundheitswesen“ die Kompetenz und Eigeninitiative der Akademie bei der Vorbereitung und Thematisierung eines neuen, komplexen Problemfeldes, was bei erfolgreichem Verlauf den Weg zu einem eigenständigen Themenfeld ebnen könnte.



### **TA mit regionalem Bezug**

Die Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg ist als Landesstiftung und durch ihren Satzungsauftrag dem Bezug ihrer Arbeit auf das Land Baden-Württemberg verpflichtet. Dies heißt nicht, die Zusammenhänge regionaler Wirkungen mit überregionalen Ursachen oder umgekehrt außer Acht zu lassen - wie absurd wäre dies auch angesichts einer Welt der auf immer mehr Ebenen wachsenden Telekonnektionen! Der Blick aufs Große verstellt aber auch leicht, daß das menschliche Lebens-Erleben doch überwiegend im Regionalen stattfindet und daß sich auch überregionale Veränderungen in vielen Fällen regionalspezifisch ausdifferenzieren. Analyse und Bewertung kann dann bei der großen Linie nicht bleiben, die regionale Individualität fordert ihr Recht ein. Besonders deutlich werden die regionalen Bezüge der TA-Arbeit in den Ausführungen von Jens Brenner, Sabine Martens, Marita Nehring, Kerstin Pauls und Marcus Steierwald zu „Verkehr und Raumstruktur“.

### **Methodenentwicklung**

Auch nach 30 Jahren Entwicklung ist TA kein standardisierter Prozeß mit feststehenden Vorgehensweisen und abgeschlossenem Methodenkanon. Angesichts der Vielfalt der Themen, Fragestellungen und Zugänge ist die Vorstellung von TA als „lehrbuchhaft“ durchführbarer Prozeß auch praxisfern. Aus dieser Einsicht ergibt sich aber nicht ein verminderter Stellenwert der Methodenentwicklung, sondern im Gegenteil ein besonders ausgeprägter Bedarf danach: neue Vorgehensweisen und Projektzusammenhänge fordern immer wieder neue oder angepaßte Methoden; im Idealfall Methoden, die zwar vorgehensspezifisch aber nicht themenspezifisch sind und daher ihren Entwicklungsaufwand durch mehrfachen Einsatz rechtfertigen. Methodenentwicklung vermeidet dabei praxisferne Irrwege, wenn sie im direkten Zusammenhang mit konkreten Projekten und ihren Bedürfnissen realisiert wird. Der Leser wird den Anstrengungen des Bereichs „Technik, Funktionalität, Lebensqualität“ auf diesem Feld in mehreren der folgenden Beiträge begegnen.

**Literatur:**

- Conversationslexicon oder encyclopädisches Handwörterbuch für die gebildeten Stände. Stuttgart, 1818 ff (Macklot)
- Griesinger, Heinz: Überrollt uns die Technik? - Wege zu ihrer Beherrschung. München 1985 (Piper)
- Meyer, Rudolf W. [Hrsg.]: Das Problem des Fortschritts - heute. Darmstadt 1969 (wbg).
- Neirynek, Jacques: Der göttliche Ingenieur. Renningen 1994 (expert)
- Rammert, Werner: Was ist Technikforschung? Berlin 1998 (zit. FU-Userpage)
- Schade, Diethard: Die Akademie für Technikfolgenabschätzung. In: Bulling [Hrsg.]: Technikfolgenabschätzung. Stuttgart 1994 (Teubner)
- Schmitt, Carl: Die scheinbare Neutralität der Technik. Zit. nach: Delschen/Giertahs[Hrsg.]: Philosophie der Technik. Frankfurt a. M. 1982 (Diesterweg), S.105 ff
- Sieferle, Rolf P.: Der Wandel der Technikbilder. In: Duddeck [Hrsg.]: Technik im Wertekonflikt. Ladenburg, Opladen 2001 (Leske+Budrich)
- Stuckemann, Thomas: Technikentwicklung als reflexiver Modernisierungsprozeß. Osnabrück o. J. (Univ.-Skriptum)
- Vogelsang, Frank: Methoden und Konzepte von Ingenieurdiskursen. In: Zimmerli [Hrsg.]: Ethik in der Praxis. Hannover 1998 (Luth.Verlagshaus)

## Verkehr und Raumstruktur

J. Brenner, S. Martens, M. Nehring, K. Pauls, M. Steierwald  
(Team V&R)

### 1. Das Thema

Verkehr und Raumstruktur zusammen zu sehen und zu erforschen ist eine neuere Methode der letzten rund 25 Jahre Wissenschaftsgeschichte in den Planungswissenschaften. Die Raumplanung im engeren Sinne kannte schon den Zusammenhang zwischen Wirtschaft, Verkehr und Struktur, so wie der Geographie seit langem der Zusammenhang zwischen kultureller Differenzierung und Verkehr bekannt ist. Demgegenüber haben Maschinenbau, Architektur und Ingenieurbau in erster Linie Verkehr in seinen Details gesehen, in Kraftfahrzeugtechnik, Verkehrsbauwerken und Lichtsignalsteuerungen beispielsweise. Im gleichen zunehmendem Maße, in dem sich die Ingenieurplanung des Themas annahm, sahen auch andere Wissenschaften die Gestaltung von Verkehr und Raumstruktur (V&R) und die Erforschung ihrer Implikationen als interessantes Aufgabengebiet. Dies hat einerseits zu einer Intensivierung der Forschung und des interdisziplinären Dialogs geführt, andererseits bilden bis heute die Verkehrs- und Planungswissenschaften keine einheitliche Disziplin und das Sprachengewirr ist mitunter babylonisch.

Die breite wissenschaftliche Bearbeitung des Themas folgt seiner Bedeutung im Lebensalltag. Während in den vergangenen Jahrhunderten die Teilnahme an der Mobilität über den unmittelbaren Lebensumgriff hinaus und die Nachfrage von Waren aus fernen Regionen einer kleinen gesellschaftlichen Elite oder ganz herausragenden Anlässen vorbehalten war, sind „Fernreise und Kaktusfrucht“ heute Teil der breiten Alltagskultur. Mehr noch: die Rückbesinnung auf heimische Produkte ist ebenso teuer wie die große Wohnung nahe der städtischen Arbeits- und Freizeitangebote. Nach dem Zweiten Weltkrieg hat die massenhafte Motorisierung eine unter demokratischen bzw. nicht-katastrophalen Umständen kaum umkehrbare Dispersion der Standorte im Raum erzeugt. Diese Unumkehrbarkeit – und ihre offensichtliche politische Akzeptanz – sind inzwischen in den Planungswissenschaften erkannt worden und sie hat zu einer deutlich neuen Schwerpunktsetzung geführt: Die Zeit des singulären Details ist lange vorbei, auch vorbei ist die Zeit der großen Visionen, nun ist die Zeit des verbundenen und vernetzten Details: Der Abschied vom örtlichen Detail war leicht, der Abschied von den Visionen Kompaktstadt, Celebration City oder „umweltfreundlicher Verkehr“ mag schwerer gewesen sein, die Planungswissenschaften von heute sind ausgesprochen TA-

affin, sie betrachten spezielle Aufgaben im Kontext ihrer Umgebung und unter den Aspekten der ihnen zugeordneten Ziele, ihrer Genese und Wirkungen.

Wenn dennoch keine stringente Lösungsfindungs- und Arbeitsmethodik in den V&R-Wissenschaften erkennbar ist, so liegt dies nicht nur an der relativ kurzen Zeit ihrer Diversifizierung als Disziplin und an der weiteren Verhaftung an getrennten Disziplinen, sondern vor allem daran, daß „Verkehr“ fast alle Lebensbereiche tangiert und in den Mechanismen, die bei seiner Steuerung einzubeziehen sind, in unzählige Zuständigkeiten zersplittert ist: Neben Privatem und Wirtschaft wirken hier alle Ebenen der Gebietskörperschaften mit, die je für sich Zuständigkeiten fast in der gesamten Bandbreite von Verwaltung und Politik entwickelt haben. Der Platz reicht hier nicht, dies an einem simplen Beispiel wie der Einrichtung eines Parkraumbewirtschaftungskonzepts auf der Ortsdurchfahrt einer Bundesstraße in einer kreisangehörigen Kommune aufzuzeigen. Diese Zersplitterung und der Umstand, daß mit ganz wenigen Ausnahmen nur die Gebietskörperschaften als Auftraggeber für Planungsaufgaben infrage kommen, macht Planung und Planungswissenschaft zu einem hochgradig spezialisierten „Geschäft“, das den in anderen Disziplinen selbstverständlich herrschenden Marktmechanismen kaum unterworfen ist. Dazu kommt, daß die Verwaltungen kaum über geeignete Mittel verfügen, um neuere Methoden anzukaufen bzw. an ihre Mitarbeiter zu vermitteln, mit der Folge, daß neue Erkenntnisse außerordentlich langsam in die Arbeitskreise der Politik und in die Fachabteilungen der Verwaltung diffundieren.

In einem Flächenland wie Baden-Württemberg ist daher die Behandlung des Themas Verkehr und Raumstruktur durch eine Institution wie die Akademie für Technikfolgenabschätzung sehr sinnvoll, wenn diese es unternimmt,

- Raum und Verkehr als integriertes Arbeitsgebiet darzustellen,
- neue Methoden zu testen, zu bewerten und zu ergänzen und
- Disziplinen und Zuständigkeiten auf dem Wege des fachlich fundierten Diskurses zusammenzubringen.

Der naheliegenden Forderung nach einem entsprechenden Aufgabengebiet für die TA-Akademie ist der Stiftungsrat 1993 insoweit gefolgt, als er den Themenbereich „Verkehr und Raumstruktur“ (V&R) eingerichtet hat. Trotz des Umstandes, daß seine personelle Ausstattung der Vielfältigkeit der Aufgaben kaum entsprach, konnte der Themenbereich V&R die im Folgenden dargestellten exemplarischen Aufgaben übernehmen und dabei den diskursiven Ansatz besonders entwickeln.

## 2. Projektbeispiele

Eine solche exemplarische Aufgabe war die Verfügbarmachung von Empfehlungen und Handreichungen zur **Reaktivierung von Schienenbahnen** im Jahre 1996. Bei diesem Projekt konnte der Themenbereich V&R ein wichtiges Kompetenzfeld besetzen, nachdem durch eine äußere Veränderung – die Regionalisierung von Schienenverkehrsmitteln und die Deregulierung des Verkehrsmarktes nach Maßgabe der EU – eine gänzlich neue Situation geschaffen worden war, für die es bis dato keinen Beispielfall gegeben hatte. Hier hat der Themenbereich unter Einbeziehung externer Spezialisten und mit hohem Engagement von Diethard Schade und seinen Mitarbeitern eine Gesamtschau geleistet, die nach wie vor als wichtigste Quelle auf diesem Gebiet genannt wird.

Die folgenden Beschreibungen zeigen die Bandbreite des Themas V&R, seine Vernetzungen in den räumlichen Kontexten Baden-Württembergs auf.

Die Komplexität der Zusammenhänge spiegelte sich auch in komplexen Projekttiteln wie dem der „Wirtschafts- und Mobilitätskonzepte für **Refugien** im Rahmen nachhaltiger Entwicklung“, der im Internet-Angebot der Akademie so übersetzt wurde: „Entwicklung von Konzepten für die nachhaltige Entwicklung von speziellen Gebieten des ländlichen Raums unter besonderer Berücksichtigung der Mobilitätsansprüche der Bevölkerung und einer wirtschaftlich tragfähigen Sicherung“. Dieser Arbeitstitel löste nicht selten Heiterkeit aus. Da sowohl der Titel als auch diese Beschreibung für das tägliche Arbeitsgespräch zu umfangreich und komplex war, bürgerte sich schnell der Arbeitstitel „Refugien“ ein.

Nachhaltige Regionalentwicklung, das Besinnen auf örtliche Qualitäten kann das Mittel zum Ziel sein, mit dem sich Regionen im „Wettbewerb der Regionen“ behaupten können. Problematisch dabei wird es sein, daß die im Projekt vorgenommenen Abgrenzungen der „Refugien“ sich nur begrenzt mit den konventionellen Regions- oder Gebietskörperschaftsgrenzen decken, was nicht nur in der Vermittelbarkeit Probleme verursacht hat, sondern schlicht auch die Datenerfassung verkomplizierte.

Ein weiteres Problem dürfte bleiben, daß die kommunale Selbstverwaltung in Deutschland einen hohen Stellenwert besitzt, was vielleicht in Baden-Württemberg noch ausgeprägter scheint durch die starke Rolle der Bürgermeister. Diesen ist ein hohes Expertenwissen zu unterstellen, sie sind mit einer komplexen Aufgabe betraut. Wirtschaftliche Entwicklung und der Erhalt von Lebensqualität sind originäre Ziele ihrer Arbeit, die eng mit der finanziellen Ausstattung der Kommune einhergehen. Und gerade diese finanziellen Abhängigkeiten verhindern oft eine regionale Zusammenarbeit.

Das Projekt „**Bewertung verkehrlicher Infrastruktur**“ verfolgte einen beinahe revolutionären Ansatz. Es wollte nicht die etablierten Bewertungsverfahren im Verkehrswesen

selbst in Frage stellen, sondern es sollte deren Selbstverständnis hinterfragen und ein Beitrag zur Verbesserung des Bewertungshintergrunds, vor dem Entscheidungen getroffen und Projekte realisiert werden, sein. Das Planungsverständnis hat sich in den letzten Jahren sicherlich verändert. Ein Leitbild der „nachhaltigen Entwicklung“ gilt als allgemein akzeptiert, auch wenn keine einheitlich gültige Definition vorhanden ist. Das Anpassen der Methoden, das Loslösen vom Bewährten ist ein langer Weg und muß von mehr ausgehen als den Fachleuten, die die Verfahren entwickelt haben und weiter entwickeln. Dem Entscheider vor Ort kommt eine wichtige Rolle dabei zu und von dort muß auch die Forderung nach situationsgerechten Entscheidungshilfen kommen, die beispielsweise Grundgrößen wie die Qualität verkehrlicher Erreichbarkeit einbeziehen.

In der Fachöffentlichkeit ist dieser Ansatz schwer vermittelbar gewesen. Es entstand der Eindruck, daß das Projekt die als umfassend verstandenen Verfahren, deren Kritikpunkte in der disziplinären Fachwelt sich auf die Werte von Konstanten oder Indices beschränken, grundsätzlich in Frage stellen und durch etwas ersetzen wollte, was weder nachprüfbar noch dauerhaft gültig ist. Um der Aufgabenstellung einer „Situativen Bewertung“ gerecht zu werden, die ein „mehrdimensionales Optimierungsproblem“ zu beschreiben hatte und Lösungsvorschläge unterbreiten wollte, war es erforderlich, daß die Bearbeiter den Freiraum der TA-Akademie nutzten, um eine detaillierte Analyse der bestehenden Verfahren zu unternehmen. Das Projekt kann leider als gescheiterter Versuch einer substantiellen Erneuerung bestehender Verfahren gelten. Ein Teilnehmer am Projekt-Workshop drückte es so aus: „die bestehenden Verfahren sind ungenau, stehen auf schwachen Füßen und sind wissenschaftlich unhaltbar ... aber sie sind akzeptiert.“

Aus dem Refugienprojekt „entwuchs“ das Projekt *Moto(u)r Feldberg*: Das Gebiet um den Feldberg/Hochschwarzwald wurde so zum anwendungsorientierten Prob(l)e(m)fall, bei dem Zielentwicklungskonflikte zwischen Wirtschaft (Tourismus) und Verkehrsplanung sowie einer nachhaltigen, behutsamen Entwicklung von Urlaubsregionen untersucht wurden. Konkreter Anlaß waren die gegenwärtig ungelösten Verkehrsprobleme am Feldberg. Erarbeitet werden sollte ein Verkehrskonzept mit konsistenten Maßnahmenbündeln, das die Erreichbarkeit für Besucher sichert, die touristische Attraktivität nicht beeinträchtigt, die Umwelt möglichst gering belastet und das im Sinne der Nachhaltigkeit als dauerhaft betrachtet werden kann. Damit sollten der Politik Lösungsmöglichkeiten aufgezeigt werden, mit denen der Freizeitverkehr am Feldberg geordnet und witterungs- und saisonabhängige Besucherspitzen bewältigt werden können.

Unterschiedliche Entwicklungsvorstellungen verschiedener Akteure, die „Kirchtürme“ dreier Anliegerkommunen, die in drei Landkreisen liegen, und die Komplexität der Problemstellung verhinderten bislang eine Problemlösung. Deshalb wurde für diese klassische Problemstellung zum Thema „Verkehr, Raumstruktur und Infrastrukturent-

wicklung“ ein integrierter Ansatz gewählt: Zum einen sollen die verkehrlichen Aspekte – unter gleichberechtigter Berücksichtigung und Vernetzung der verschiedenen Verkehrsträger – mit den siedlungsstrukturellen, ökologischen und entwicklungsbezogenen Zielsetzungen eng verzahnt und in den regionalen Kontext eingebettet werden. Zum anderen wurde eine „konsultative“, dialogorientierte Vorgehensweise bei der Maßnahmenfindung durch intensive Erörterungen mit den betroffenen Gebietskörperschaften, Entscheidungsträgern, Interessensvertretern und Fachbehörden auf lokaler, regionaler und landesweiter Ebene gewählt (vgl. Abbildung 1). Dieser Entwicklungsprozeß erforderte Transparenz im Verfahren und Neutralität in der Sache, zwei Voraussetzungen, die die TA-Akademie als unabhängige Institution garantieren konnte.

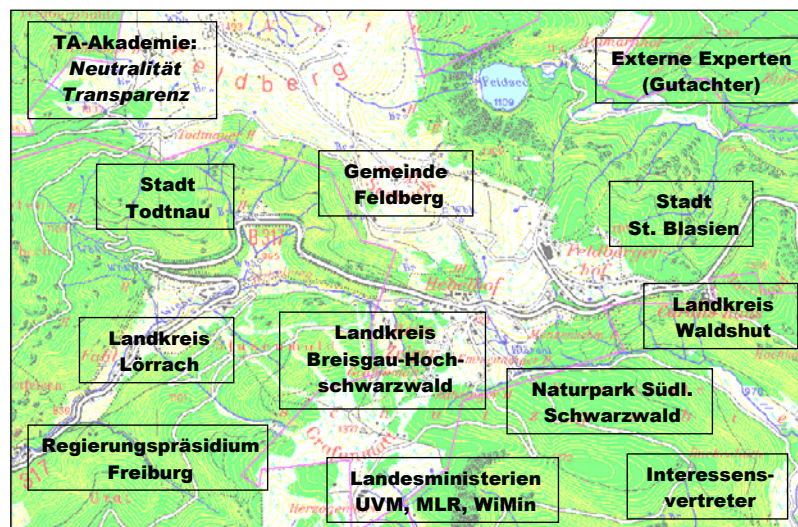


Abbildung 1: Akteure auf dem Feldberg

Erforderlich wurde damit aus Sicht Diethard Schades und des Themenbereichs V&R auch ein gewisses Maß an Pragmatismus und Ergebnisoffenheit, das nicht von Beginn an mit vorgefertigten Meinungen, Maßnahmenplänen und Entwicklungsvorstellungen aufwartete, sondern diese diskursiv sammeln, bündeln, ableiten und entwickeln wollte. Die zu wählenden Maßnahmen wurden den Zielen situativ angepaßt, nicht die Ziele vorgegebenen opportun erscheinenden Maßnahmen untergliedert. Die Folge waren freilich im Rahmen der Politikberatung anfängliche Irritationen, da ein „offener“ Prozeß zuweilen als unkalkulierbar und „unheimlich“ empfunden wurde. So wurden zwar innovative Maßnahmen gefordert, weniger aber ein innovatives Vorgehen. Betroffen war insbesondere die erste Projektphase, in der die TA-Akademie zunächst ihren satzungsg-

gemäßen Mindestauftrag, „... den gesellschaftlichen Diskurs über die Technikfolgenabschätzung zu initiieren ...“, erfüllen konnte. Dieses tat sie, indem in Zusammenarbeit mit einem beauftragten externen Gutachter und Verkehrsexperten ein wissenschaftlich fundiertes „Integriertes Verkehrsentwicklungskonzept Feldbergregion“ mit unterschiedlichen Szenarien als Orientierungshilfe und Arbeitsgrundlage entworfen wurde, das den Dialog verschiedener Entscheidungsträger er- und einforderte und nach seiner Veröffentlichung als Arbeitsbericht auf eine breite Resonanz auch seitens der Öffentlichkeit stieß.

Die so gefundenen Lösungen wurden in der folgenden „Kommunikationsphase“ mit den verschiedenen Akteuren in zahlreichen Gesprächen intensiv und zielgerichtet erörtert – entsprechend der weiteren Akademieaufgabe, den (weiteren) Diskurs „... zu koordinieren“ – und im Hinblick auf ihre mögliche Realisierung auf einem Workshop überprüft.

Damit befindet sich die Akademie und das Team des Themenbereichs V&R auf dem Weg, keineswegs am Ziel: Denn das Verkehrsentwicklungskonzept sollte nicht als „Schubladengutachten“ verschwinden, deshalb sieht die dritte Phase die weitere dialogorientierte Konkretisierung, Detaillierung und letztlich die Umsetzung der erarbeiteten Maßnahmen vor dem Hintergrund der finanziellen und rechtlichen Rahmenbedingungen zusammen mit den wichtigsten Akteuren vor.

Im Juli 2001 hat der Schweizerische Wissenschafts- und Technologierat (Bern) das Projekt *Verkehrstelematik Schweiz* mit dem Arbeitstitel „Das vernetzte Fahrzeug – Technologiefolgeabschätzung zu künftigen Anwendungen der Verkehrstelematik in der Schweiz“ an die Arbeitsgemeinschaft „AG TA-VT“ vergeben. In dieser AG haben sich zwei Schweizer Unternehmen aus dem Bereich der Wirtschafts-, Politik- und Verkehrsberatung, das Institut für Verkehrsplanung, Transporttechnik, Straßen- und Eisenbahnbau an der ETH Zürich sowie der Bereich „Verkehr und Raumstruktur“ der TA-Akademie zusammengeschlossen.

Die zu erstellende Studie soll einen Überblick über das breite Anwendungsfeld der Verkehrstelematik geben und kritische Themen und Fragen identifizieren, den künftigen Handlungsbedarf aufzeigen, Empfehlungen für politische und gesellschaftliche Akteure im Bereich Verkehrstelematik geben und Vorschläge unterbreiten, wie ein gesellschaftlicher Diskurs über konsensfähige Entwicklungspfade in der Schweiz initiiert werden könnte.

Mit Hilfe der Szenariotechnik werden die möglichen politischen, gesellschaftlichen und strukturellen Wirkungen abgeleitet. Hierfür wurden die Themenbereiche „Optimierung der Transportkette“, „Sicherheit“ und „Nutzung der Verkehrswege“ ausgewählt.



Eine Aufgabe des Bereichs „Verkehr und Raumstruktur“ im Rahmen des gesamten Arbeitspaketes war die Analyse des Status Quo. Im Laufe der Arbeiten stellte sich heraus, daß sich hinter den zahlreichen Information viel „Hochglanz“ versteckt und realisierte Anwendungen nur schwer zu identifizieren sind. Viele Informationen – die Analyse des Status Quo wurde im wesentlichen mit Hilfe des Internets durchgeführt – sind veraltet oder stellen Projektbeschreibungen und Ideen vor, aus denen nicht zu entnehmen ist, ob sie jemals konkrete Anwendung erfahren haben. Im Rahmen dieser Analyse, die bis zum Abschluß der Studie fortlaufend ergänzt wird, wurden bisher 70 Projekte aufgenommen. Den Schwerpunkt bilden a) kollektiv wirksame Anwendungen mit starkem staatlich-öffentlichen Interesse (z.B. Mobilitätszentralen, Wechselverkehrszeichen), b) Anwendungen mit großer Bedeutung als Instrument der Marktbehauptung (z.B. Sendungsverfolgung, Scouts) und c) Zukunfts-, Individual- und Insellösungen (z.B. Fahrzeug-Fahrzeug-Kommunikation).

Der erste von zwei Workshops, dessen Organisation und Durchführung ebenfalls beim Bereich V&R lag, wurde am 24. Oktober 2001 erfolgreich in Lausanne durchgeführt. Drei Experten aus dem Gebiet der Verkehrstelematik lieferten neben Fachinformationen auch Bewertungen der von der Projektgruppe erarbeiteten Szenarien. Diese standen auch im Mittelpunkt der Diskussionen zwischen Referenten, Mitgliedern der Begleitgruppe und weiteren Teilnehmern.

Bis zum Abschluß des Projektes im April 2002 stehen die Bewertung bzw. die Zieldiskussion für die einzelnen Szenarien und die Formulierung der Handlungsempfehlungen auf der Agenda, die auf einem weiteren Workshop im Februar diskutiert werden sollen.

Den bekannten Satzungsauftrag, Technikfolgen zu erforschen, diese Folgen zu bewerten und den gesellschaftlichen Diskurs über die Technikfolgenabschätzung zu initiieren und zu koordinieren verfolgt der Themenbereich V&R auch in Form von Diskursprojekten, die nicht den Status eines Vollprojektes erreichen. Exemplarisch war hier die Initiierung des Runden Tisches zur „**Barrierefreiheit im Öffentlichen Personennahverkehr**“, und zwar nicht nur bezüglich des Themas, sondern auch bezüglich der Zielgruppe. Denn nur im ersten Moment möchte man Mobilitätsbehinderte mit Behinderten im Rollstuhl gleichsetzen. Zu Mobilitätsbehinderten gehören aber auch Kinder, ältere Menschen, Personen mit Gepäck oder mit Kinderwagen. Bei welchem Projekt gibt es schon eine so heterogene Zielgruppe, die doch fast 30% der Bevölkerung ausmacht. Hinzu kommt die differenzierte Betrachtung der Menschen mit Behinderungen, die, je nach Art der Behinderung, völlig unterschiedliche Anforderungen an einen barrierefreien Zugang zum ÖPNV haben.

Ziel des Runden Tisches war eine gemeinsame Konfliktidentifizierung und Konfliktlösmöglichkeiten aller Beteiligten und Betroffenen. Dabei sollte im Gespräch das

Problem im Mittelpunkt stehen, mit dem sich Mobilitätsbehinderte beim Einstieg in die S-Bahn konfrontiert sehen, nämlich der Höhenunterschied und der horizontale Spalt im Türeingangsbereich. Allerdings wurde an diesem Nachmittag deutlich, daß es viele weitere Barrieren im System des Öffentlichen Nahverkehrs der Region Stuttgart gibt, die ein Abweichen von dem vorgegebenen thematischen Schwerpunkt gerechtfertigt hätten.

Aus der Diskussion am Runden Tisch haben sich zahlreiche Wunschaussagen ergeben, die schließlich in einem Anforderungsprofil mit den vordringlichsten Punkten gebündelt wurden. Im Arbeitsbericht werden unter den Ergebnissen des Runden Tisches auch die Umsetzungshemmnisse genannt, ebenso wie die Forderung, daß die Aspekte der Mobilitätsbehinderung in einer umsichtigen Neuplanung unbedingt verankert werden müssen, und zwar mit einer frühzeitigen Beteiligung der mobilitätsbehinderten Personen.

Diese Punkte waren dann Inhalt des zweiten Runden Tisches, der fast genau ein Jahr nach dem ersten Runden Tisch veranstaltet wurde. Hier sollte – wieder gemeinsam mit dem Verband Region Stuttgart und der Firma SWITCH Transit Consult – erörtert werden, welche Forderungen des erstellten Anforderungsprofil in der Zwischenzeit geprüft oder sogar bereits erfüllt werden konnten. Daran anschließen könnte sich nun als nächstes eine gemeinsame Bahnhofsbegehung, die beispielhaft an einem Bahnhof deutlich macht, wo die Barrieren im weiteren Bahnhofsumfeld liegen.

Die Studie mit dem Titel „*Gendergerechte Verkehrsplanung* in Baden-Württemberg“ kann als Forschung mit Pilotcharakter bezeichnet werden, da es bisher zu dieser Thematik keine Arbeiten gibt, sowohl in Baden-Württemberg als auch bundesweit. Einer Definition zufolge meint der Begriff „Gender“, der im anglo-amerikanischen Sprachraum seinen Ursprung hat und sich dort schon vor längerer Zeit etabliert hat, das sozial konstruierte Geschlecht, die soziale Rolle eines Menschen. Auf die Verkehrsplanung übertragen bedeutet es, daß sich die Ansprüche aus den Bedürfnissen einer sozialen Rolle ergeben. Dieses Verständnis bedeutet vor allem eine Abgrenzung zur frauengerechten Planung.

Das Projekt hat sich zur Aufgabe gemacht, zu analysieren, inwieweit in Baden-Württemberg die Idee einer gendergerechten Verkehrsplanung bereits umgesetzt wird und inwieweit der Ansatz „gendergerechte Verkehrsplanung“ geeignet ist, die bisherige Verkehrsplanung zu verbessern.

Gefördert wird das Projekt vom Sozialministerium Baden-Württemberg im Rahmen des Förderprogramms „Frauenforschung“. Es wurde im November 2000 begonnen und wird mit der Veröffentlichung als Arbeitsbericht der TA-Akademie in der ersten Jahreshälfte 2002 endgültig abgeschlossen werden.

Der Projektpartner, eine Consulting-Firma aus Stuttgart, wurde mit der Durchführung von qualitativen Interviews beauftragt, die die Umsetzungshemmnisse und mögliche Maßnahmen zur Implementierung des Gender-Ansatzes analysieren sollten. Neben den Interviews, die mit Personen aus der Planungspraxis, Frauen- und Gleichstellungsbeauftragten sowie weiteren Experten geführt wurden, standen zwei Literaturrecherchen (intern und extern) und die Übertragung des Gender-Begriffes auf die Verkehrsplanung, eine Normenanalyse und die Durchführung eines Workshops im Arbeitsplan des Projektes.

Während der gesamten Projektphase zeigte sich, daß der Begriff „Gender“ in Zusammenhang mit Verkehrsplanung weitgehend unbekannt ist. In der Literatur liegt der Schwerpunkt auf einer frauengerechten Planung, viele Interviewpartner zeigten Zurückhaltung bzw. Ablehnung gegenüber dem Begriff und in den einschlägigen Normen taucht der Begriff als solcher überhaupt nicht auf.

Der im vorliegenden Endbericht enthaltene Maßnahmenkatalog zeigt mögliche Eingriffspunkte auf verschiedenen Ebenen und für verschiedene Verkehrsträger auf. Sie fördern eine verstärkte Berücksichtigung des Gender-Aspekts in der Verkehrsplanung und sind als erster Schritt hin zu konkreten praxisbezogenen Handlungsanweisungen zu verstehen. Der Rahmen des Projektes ließ eine detailliertere Maßnahmenaufstellung für unterschiedlichste Planungsfälle nicht zu und könnte beispielsweise Gegenstand eines Folgeprojektes sein.

Der diskursive Teil der TA-Arbeit wurde durch die Einrichtung einer *Workshopreihe* gefördert, die sich nicht nur zu einem unverzichtbaren Kommunikationsmedium für die Arbeit im Themenbereich entwickelt hat, sondern auch als Forum der V&R-Wissenschaften Kontur und Ruf gewinnen konnte. In 16 Workshops haben insgesamt rund 800 Teilnehmerinnen und Teilnehmer auf der Basis der Fachvorträge von rund 70 Fachleuten über Probleme und Lösungen in V&R diskutiert, gestritten und Statements erarbeitet. Die Zahl der beteiligten Disziplinen wurde nicht gezählt, doch harren noch Sinologie, Önologie und Astronomie der Beteiligung.

Das Team V&R hat darüber hinaus durch Beteiligung am Vorlesungsangebot "TA und -Bewertung" an den Fachhochschulen in Baden-Württemberg zur Vermittlung des Themas im „vordiskursiven Raum“ unmittelbar beigetragen.

### **3. Ausblick**

Die Arbeitsweise des V&R-Teams innerhalb des von Diethard Schade verantworteten Bereichs 2 in der TA-Akademie und auf der Basis der von ihm begründeten speziellen TA-Methodik ist durch die Merkmale

- Fachfundierter Diskurs, das ist das Auffinden von gemeinsamen Lösungen auch in Bereichen mit vorrangig politischer Fragestellung mit diskursiver Methodik auf der Basis von fachlicher Expertise, und
- Diskursgestützte Facharbeit, das ist die Anwendung interdisziplinär öffnender Diskurse zu Erzielung von fundierten Lösungen in Bereichen hoher fachlicher Spezifikation

im besten Sinne ambivalent aus den übrigen TA- und V&R-Ansätzen hervorgehoben.

Die Fortentwicklung dieser Ansätze im Themenbereich Verkehr und Raumstruktur in den nächsten Jahren wird neben der Weiterführung der erfolgreichen Dauerprojekte Workshopreihe und Lehrangebot folgende Schwerpunkte zeigen können:

- V&R als Prozeß: Beiträge zum Prozeßverständnis als Grundlage einer integrativen Gestaltung von V&R z.B. als Design-Aufgabe.
- Zielkonzepte V&R: Umsetzung von Zielen in V&R-Zusammenhängen, z.B. Zielvorstellungen der effizienten Mittelverwendung oder politische Aufgaben.
- V&R-Diskurs: Anwendung von Diskursmethoden auf allen Ebenen, z.B. von der nutzergerechten Gestaltung von Verkehrsanlagen bis zur interregionalen Entwicklung von Strukturkonzepten.

Die Akademie für Technikfolgenabschätzung mit ihrer Struktur der interdisziplinären und fachfundierten „kleinen“ Themenbereiche ist durch die verordnete Mittelkürzung akut bedroht, und so sind Prognose und Ausblick gewagt. Es braucht an dieser Stelle nicht betont zu werden, daß mit dem Verlust der thematischen Breite die Fundamente der gesamten TA-Akademie brüchig würden – eine Diskurs-Agentur oder ein An-Institut für die Theorie der Technikfolgenbewertung würden sich über Aufträge gewiß freuen. Es darf an dieser Stelle aber darauf hingewiesen werden, warum sich Gesprächspartner nicht nur im „Ländle“ durchweg positiv über die Arbeit der Akademie geäußert haben: Die Akademie ist Alleinstellungsmerkmal des Landes Baden-Württemberg, sie ist zweifellos Identifikation von Land und Kompetenzstandort, sie ist – auch in ihrem Themenbereich V&R – ebenfalls Symbol der bewußten Vielfalt des Landes.

## Literatur aus dem Themenbereich V&R

(ohne Kurzbeiträge)

### A) Arbeitsberichte

- Brenner, J.; Hermann, M.; Nehring, M.: Möglichkeiten partizipativer Elemente in Entscheidungsfindungsprozessen - am Beispiel des Verkehrs. Zwischenbericht im Projekt Verkehrsplanung im Diskurs. Stuttgart, 1999 (AB Nr. 120).
- Brenner, J.; Nehring, M.; Steierwald, M. (Hrsg.): Tourismus – ein Beitrag zur wirtschaftlichen und strukturellen Entwicklung für Baden-Württemberg? Ergebnisse des Workshops Nr. IX der Reihe Kommunikation und Verkehr. Stuttgart, 1999 (AB Nr. 129).
- Brenner, J.; Steierwald, M.: Stadtverträglicher Verkehr. - Schimäre oder Leitsatz? Stuttgart, 1998. (AB Nr. 100).
- Brenner, J., Nehring, M., Steierwald, M.: Integrierte Wirtschafts- und Mobilitätskonzepte für Refugien im Rahmen nachhaltiger Entwicklung. Stuttgart August 1999. (AB Nr. 130).
- Brenner, J.; Steierwald, M. (Hrsg.): Opti\*Bus. Optimierungschancen für das Verkehrssystem Bus im ÖPNV. Stuttgart, 2001 (AB Nr. 208).
- Brenner, J.; Schade, D.: Mobilität und Tourismus am Feldberg – Moto(u)r Feldberg. Integrierte Verkehrsentwicklung in der Feldbergregion (Projektbericht). Stuttgart, Februar 2002 (AB Nr. 205).
- Herrmann, M.; Steierwald, M.: Leitbild Urbanität- „Leitbild vom Leben in der Stadt“. Ergebnisse des Workshops V Kommunikation und Verkehr. Stuttgart, 1996. (AB Nr. 63).
- Herrmann, M.; Steierwald, M. (Hrsg.): „Mobilität und Urbanität“ - Die Stadt und ihr Verkehr. Ergebnisse des Workshops VI Kommunikation und Verkehr. Stuttgart, 1997. (AB Nr. 73).
- Herrmann, M. (Hrsg.): ÖPNV: Luxus oder Sparmodell? ÖV an der Grenze der Finanzierbarkeit? Stuttgart, April 2000. (AB Nr. 159).
- Hickmann, G.: Integriertes Verkehrsentwicklungskonzept Feldbergregion. Gutachten im Rahmen des Projekts „Mobilität und Tourismus am Feldberg“. Stuttgart, 2001. (AB Nr. 204).
- Martens, S.; Brenner, J. (Hrsg.): Bewertungsverfahren im Verkehrswesen: Rechenstift gegen Argumente? Ergebnisse des Workshops Nr. XII. Stuttgart 2000 (AB Nr. 182).
- Martens, S.; Pauls, K. (Hrsg.): Gendergerechte Verkehrsplanung. Slogan, Mode, Utopie oder praxistaugliche Planungshilfe? Ergebnisse des Workshops XIV. Stuttgart, 2001 (AB Nr. 206).
- Nehring, M.; Steierwald, M.(Hrsg.): Bild und Sprache. Modellvorstellungen in den verkehrswissenschaftlichen Disziplinen. Stuttgart, 1998. (AB Nr. 115).
- Nehring, M., Steierwald, M.: Verhaltensänderungen im Verkehr: "Restriktionen versus Soft-Policies. Ergebnisse des Workshops Nr. X. Stuttgart, 1999 (AB Nr. 147).
- Pauls, K. (Hrsg.): Barrierefreiheit im Öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) in der Region Stuttgart. Ergebnisse eines Runden Tisches mit Betroffenen zum Problembereich Fahrzeugzugang bei S-Bahnen. Stuttgart, 2001 (AB Nr. 190).
- Schade, D.; Steierwald, M.: Road-Pricing. Erwartungen - Möglichkeiten - Alternativen. Ergebnisse des Workshops II. Stuttgart, 1995. (AB Nr. 44).
- Schade, D.; Steierwald, M.: Zusammenhang und Wirkung - Raum und Stadt. Stuttgart, 1996.

- Steierwald, M.; Brenner, J. (Hrsg.): Streitfragen im Verkehrswesen: Verkehr im Spannungsfeld zwischen Fortschritt und öffentlicher Alimentierung. Ergebnisse des Workshop Nr. XI-II. Stuttgart, 2001 (AB Nr. 188).
- Schwarzmann, R.: Pilotstudie „Reaktivierung von Schienenbahnen im Schienenpersonennahverkehr (SPNV)“. Stuttgart, 1996. (AB Nr. 62).

### **B) Veröffentlichungen in anderen Fachpublikationen:**

- Brenner, J.; Hermann, M.; Nehring, M.: Optimierte Planungen, Partizipation und Szenario-Technik in der Stadt- und Verkehrsplanung. In: Der Gemeinderat, Heft Nr.5/00. Schwäbisch Hall, 2000 (Eppinger)
- Brenner, J.; Hermann, M.; Nehring, M.: Alternative Bilder. Stadt- und Verkehrsentwicklung durch diskursive Planung und Szenario-Einsatz. In: Der Gemeinderat, Heft Nr.6/00. Schwäbisch Hall, 2000 (Eppinger)
- Detzer / Gruber / Schade / Schnebel / Steierwald: Die mobile Gesellschaft; in: Studieneinheit 12 des Funkkollegs Technik Bewerten, Tübingen, 1994
- Steierwald, M.: Neue Argumente — Neue Lösungen mit Park-and-Ride; in: VDI - Berichte Nr. 1138, Düsseldorf, 1994
- Steierwald, G. und Steierwald, M.: Leitstrategien zur Verkehrsbeeinflussung; in: Müller/Hohlweg [Hrsg]: Telematik im Straßenverkehr, Berlin 1995 (Springer).
- Steierwald, M.: Konsequenzen der Telekommunikation für den Verkehr — Versuch einer Technikfolgenabschätzung der räumlichen Wirkungen; in: Internationales Verkehrswesen, Heft 7+8 1996.
- Herrmann, M.; Schade, D.; Schwarzmann, R.; Steierwald, M.; Steinecke, E.; Wienhöfer, E.: Reaktivierungen im Schienenpersonennahverkehr. Ratgeber für Entscheidungsträger und Praxis. Darmstadt, 1997 (Hestra-Verlag). ISBN 3-7771-0276-8.
- Herrmann, M. und Steierwald, M.: Innovationen auf dem Gebiet des Verkehrs. In: Heidenreich, M. [Hrsg]: Innovationen in Baden-Württemberg, Baden-Baden, 1996 (Nomos)
- Herrmann / Schade / Schwarzmann / Steierwald (Proj.Ltr.) / Steinecke / Wienhöfer : Reaktivierungen im Schienenpersonennahverkehr — ein Ratgeber für Entscheidungsträger und Praxis; Darmstadt 1997 (Hestra).
- Steierwald, M.: Distanz-Verlust und Raumbewinn — Eine Theorie der verkehrswirksamen Kommunikationstypologie; in: Henning, K. und Olbertz, E. [Hrsg]: Mobilität und Telekommunikation; Aachen, 1997; = SchrR *Mensch und Technik*, Band 22
- Steierwald, M.: Technikfolgenabschätzung im Verkehr; in: Jischa, M. [Hrsg.]: Zukunftsfähige Verkehrskonzepte; Clausthal-Zellerfeld 1998. = SchrR *Forum Clausthal*, Band 7
- Steierwald, M.: ITV und Verkehr; in: Braczyk / Wolf / Fuchs [Hrsg]: Informationstechnische Vernetzung; Baden-Baden 1998 (Nomos)
- Steierwald, M.: Leitbild Urbanität. in: Bott/Hubig et al. [Hrsg]: Stadt im digitalen Zeitalter; Heidelberg 2000 (Campus)
- Steierwald, M. und Nehring, M.: Bewertung - ein vernachlässigter Aspekt nachhaltiger Mobilität; in: TAD-Nachrichten, Karlsruhe, Heft 4/2000

## Autoren

Dipl.-Geogr. Jens Brenner

geboren 1968

Studium der Geographie an der Universität Stuttgart

wissenschaftlicher Mitarbeiter der TA-Akademie

seit 2002 freier Mitarbeiter der TA-Akademie und selbständige Beratertätigkeit

Dipl.-Geogr. Sabine Martens

geboren 1969

Studium der Geographie an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster

seit Mai 2000 wissenschaftliche Mitarbeiterin der TA-Akademie

Dipl.-Geogr. Marita Nehring

geboren 1971

Studium der Geographie an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster

wissenschaftliche Mitarbeiterin der TA-Akademie

seit Mai 2000 Leiterin der Geschäftsstelle der Arbeitsgemeinschaft ÖPNV für

Stadt und Landkreis Coburg

Dipl.-Geogr. Kerstin Pauls

geboren 1973

Studium der Geographie an der Universität Tübingen

wissenschaftliche Hilfskraft an der TA-Akademie

und wissenschaftliche Angestellte am Lehrstuhl für angewandte Geographie

der Universität Tübingen.

Dr.-Ing. Marcus Steierwald

geboren 1958

Studium des Bauingenieurwesens in Karlsruhe

Assistent am Lehrstuhl für Verkehrs- und Stadtplanung TU München

seit 1994 wissenschaftlicher Mitarbeiter der TA-Akademie

