TA-INSTITUTIONEN UND -PROGRAMME

Neue Wege der Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse in der Helmholtz-Gemeinschaft

von Armin Grunwald, ITAS

Systemanalyse und Technikfolgenabschätzung (TA) haben mit ihrem problemorientierten, ganzheitlichen und prospektiven Ansatz in der Helmholtz-Gemeinschaft (HGF) einen wichtigen Platz. Eine wesentliche Empfehlung, resultierend aus der Helmholtz-Evaluierung 2003, war, Systemanalyse und TA verstärkt auch *innerhalb* der Helmholtz-Gemeinschaft in Beratungsverhältnisse einzubinden. Diese Erwartung betrifft insbesondere Beiträge zur Identifikation von Zukunftsthemen für die HGF („Foresight") und die Analyse des gesellschaftlichen Umfeldes der Helmholtz-Forschung. Zu diesem Zweck wurde eine „integrative Vision" der zukünftigen Einbettung von Systemanalyse und TA in die Gesamtarchitektur der Helmholtz-Forschung entwickelt und im Jahre 2005 von einer internationalen Gutachtergruppe evaluiert.

1 Hintergrund

Die Etablierung von Systemforschung und Technikfolgenabschätzung (TA) in der deutschen Forschungslandschaft und in der Politikberatung seit den 1970er Jahren ist im Wesentlichen aus den Helmholtz-Zentren (den früheren Großforschungszentren) heraus erfolgt. Dies erscheint nicht überraschend (Grunwald, Lingner 1999; Grunwald 2003; Stein 2003), denn die Großforschungseinrichtungen standen von Anfang an unter einem gesellschaftlichen Auftrag und der Verpflichtung zur Politikberatung, und in ihnen wurden und werden gesellschaftlich relevante Zukunftstechnologien entwickelt (z. B. Energietechnik, Verkehrs- und Weltraumtechnik, Medizintechnik, Nanotechnologie), die weit reichende Fragen nach ihren gesellschaftlichen Folgen aufwerfen.

Die Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren (HGF) wurde von 2002 bis 2004 auf Programmforschung umgestellt (Popp 2003). Die gesamte Forschung wurde auf die Forschungsbereiche „Gesundheit", „Verkehr / Weltraum", „Erde / Umwelt", „Energie", „Schlüsseltechnologien" und „Struktur der Materie" aufgeteilt (http://www.helmholtz.de). Die öffentliche Förderung kommt dann den Forschungsprogrammen zu, die dort entwickelt wurden, und ist abhängig von den Ergebnissen einer internationalen Evaluierung.

Diese Umstellung hat auch weit reichende Folgen für TA und Systemanalyse. Der Prozess der Positionsbestimmung von Systemanalyse und TA in der „neuen" HGF angesichts dieser Herausforderungen wurde bereits mit den Vorbereitungen für die erste Evaluierungsrunde 2003 eingeleitet (dazu Grunwald 2003). Der nächste Schritt war die Erarbeitung eines zukunftsorientierten Strategiekonzepts für Systemanalyse und TA in der HGF, das – nach erfolgreicher Evaluierung im Jahr 2005 – Hauptthema dieses Berichts ist.

2 Ergebnisse der Helmholtz-Evaluierung 2003

Ausgangspunkt der Überlegungen waren die Ergebnisse der Helmholtz-Evaluierung des Programms „Nachhaltige Entwicklung und Technik" im Forschungsbereich „Erde und Umwelt", in dem die Arbeiten zu Systemanalyse und TA aus den Forschungszentren Jülich und Karlsruhe (damit also auch des ITAS) zusammengefasst worden waren. Aus diesem Grund seien an dieser Stelle kurz die Ergebnisse dieser Evaluierung rekapituliert (dazu ausführlich Grunwald 2003a).

In Stichworten sind die wichtigsten bewertenden Aussagen, dass die Forschungsthemen vor dem Hintergrund des gesellschaftlichen Bedarfs hoch relevant seien, dass die wissenschaftliche Qualität der Forschungsarbeiten hoch, teils exzellent sei, dass Systemanalyse und TA von großer Signifikanz und Bedeutung für die gesamte HGF seien und diese Bedeutung zukünftig weiter wachsen werde. Hervorzuheben sei ihr Beitrag zur zukünftigen thematisch-strategischen Positionierung der HGF und zur Erforschung des gesell-

schaftlichen Umfeldes der naturwissenschaftlich-technischen HGF-Forschung.

Die wesentlichen kritischen Anmerkungen sind, dass die Konzentration von Systemanalyse und TA als eigenes Programmthema im Programm „Nachhaltige Entwicklung und Technik“ teils künstlich wirke („forced fit“), dass das Potential für interdisziplinäre Kooperationen nicht hinreichend ausgeschöpft werde, dass die Arbeitsteilung zwischen den verschiedenen Organisationseinheiten nicht klar genug erkennbar sei und dass die Sichtbarkeit in internationalen referierten Zeitschriften verbessert werden sollte.

Dieses konstruktive Ergebnis wurde vom HGF-Senat aufgegriffen und führte im Oktober 2003 zu folgenden Empfehlungen, die das große Maß der Erwartungen erkennen lassen: „The future structure of the work in systems analysis and technology assessment within the entire Helmholtz Association needs to be revisited. It should develop a strategic vision for an integrated system analytic perspective of all its major programmes and research fields and delineate from this vision the appropriate organisational and institutional structure taking into account two aspects. First it is of crucial importance that the systems analysis groups are in close and intimate contacts with the technical and natural science departments that they are supposed to cooperate with. Second, it has to be ensured that the strategic advice given is based on independent and high quality future knowledge about the interface between society, technology and the environment facing the requirements of sustainable development.”

Der Identifikation von Zukunftsthemen, die sich am gesellschaftlichen Problemlösebedarf orientieren sowie der Prioritätensetzung und dem Agenda-Setting dienen, komme in der programmorientierten HGF eine höhere Bedeutung zu. Grundgedanke dieser Senatsempfehlung zu Systemanalyse und TA ist, dass neben einer Verbesserung der internen Koordination die Kompetenzen und das Wissen von Systemanalyse und Technikfolgenabschätzung *systematisch* zur Unterstützung dieser HGF-internen Weiterentwicklung eingesetzt werden.

3 Neue Wege von Systemanalyse und TA in der HGF

Der damalige Präsident der HGF, Prof. Dr. Walter Kröll, bat den Autor dieses Beitrags[1], ein Strategiekonzept zur Umsetzung dieser Empfehlungen in enger Zusammenarbeit mit den Fachkollegen und den Vorständen der beteiligten Zentren zu erstellen. Hierzu wurden eine Reihe von Schritten unternommen: Gespräche mit dem Präsidenten der HGF, Präsentationen und Diskussionen in den Lenkungsausschüssen der HGF-Forschungsbereiche, Gespräche mit den Leitern und Wissenschaftlern der beteiligten Systemanalyse-Einrichtungen und ein abschließendes Gespräch mit den Vorständen der beteiligten Zentren wiederum beim HGF-Präsidenten.

Das daraus resultierende Strategiekonzept wurde Ende 2004 bei der Helmholtz-Geschäftsstelle eingereicht und im Jahre 2005 einer Begutachtung durch eine internationale Gutachtergruppe unterzogen. Die Gutachtergruppe bestätigte das Konzept als einen richtungweisenden Schritt in Richtung auf eine Überwindung der bestehenden Zersplitterung der verschiedenen Gruppen, auf eine verstärkte Bündelung der Kräfte, auf mehr Arbeitsteilung und eine integrative Vision ihrer Rolle in der HGF. Im Folgenden werden die Prämissen dieses Strategiekonzeptes, die zukünftige Helmholtz-Themenfindung, die Rolle der Integrativen Projekte und die zugehörige Managementstruktur dargestellt.

3.1 Prämissen

Wesentliches Ziel in der Erarbeitung des Strategiekonzepts war es, praktikable Wege aufzuzeigen, um die spezifischen Wissensbestände der Systemanalyse mit den Wissensbeständen der naturwissenschaftlich-technischen Einrichtungen zusammenzuführen. Damit sollten die Orientierung der HGF an gesellschaftlichen Problemlagenverstärkt, zur Identifikation von Zukunftsthemen beigetragen, die Helmholtz-Forschung besser in gesellschaftliche Debatten und Entwicklungen eingebettet und das „Agenda-Setting“ in der HGF auf eine möglichst robuste Wissensbasis gestellt werden. Ausgangsüberlegung war die Unterscheidung zweier unterschiedlicher Rollen von TA und Systemanalyse in der HGF:

1. Systemanalyse und TA *als* Helmholtz-Forschung. Hierbei arbeiten Systemanalyse und TA als HGF-typische Forschung an der Lösung gesellschaftlicher Probleme, orientieren sich an den üblichen Kriterien wissenschaftlicher Qualität und richten sich hauptsächlich an Adressaten außerhalb der HGF (Ministerien, Parlamente, wissenschaftliche Gemeinschaft etc.).
2. Beiträge von Systemanalyse und TA zur Themenfindung *für* Helmholtz. Insofern Systemanalyse und TA in zunehmender Weise als wissensbasierte Beratungskapazität innerhalb der Helmholtz-Gemeinschaft fungieren, handelt es sich um eine Form der *internen* Beratung.

Beiträge zum Agenda-Setting, der Forschungsprospektion und der Erarbeitung von Szenarien sowie Nachhaltigkeitsbewertungen, Kontextanalysen und Monitorings gesellschaftlicher Veränderungen und Wortmeldungen zum öffentlichen Diskurs gehören zu beiden Teilen dieses Aufgabenportfolios. Es eröffnet sich hier also die Möglichkeit, das Wissen und die Kompetenzen von Systemanalyse und TA, das bislang vorwiegend im Sinne der Aufgabe 1 eingesetzt wird, auch für die interne Beratung (Aufgabe 2) zu nutzen. Um hierzu operative Vorschläge auszuarbeiten, waren folgende Prämissen handlungsleitend:

- *Nachfrageorientierung*: Die vorgeschlagenen neuen Instrumente in Forschung und HGF-interner Beratung haben *Angebotscharakter.* Für ihre Realisierung in konkreten Aktivitäten ist eine *Nachfrage* seitens der HGF jedoch entscheidend. Es ist davon auszugehen, dass die HGF-interne Nachfrage sogar die entscheidende Vorbedingung für den Erfolg interner Beratungen dieser Art darstellt. Die Adressaten des Angebots müssen sowohl einen Nutzen und als auch einen Vorteil von den Beiträgen der Systemanalyse und TA erwarten. Dieser Punkt wurde auch von der Gutachtergruppe sehr stark gemacht.
- *Wissenschaftliche Qualität*: Beiträge der Systemanalyse zur Themenfindung der HGF müssen durch Ergebnisse wissenschaftlicher systemanalytischer Forschung und unabhängiger, wissenschaftlich gestützter Bewertung untermauert sein.
- *Flexibilität*: Die weitere Entwicklung der Systemanalyse und TA in der und für die HGF bedarf der praktischen Erfahrung mit den vorgeschlagenen neuen Instrumenten. Die spezifischen Bedingungen in der HGF müssen berücksichtigt werden, langjährige Traditionen und „Kulturen" müssen sich gegenüber den neuen Instrumenten öffnen, sich ggf. auch selbst verändern. Daher sind die Instrumente interner Beratung flexibel und lernfähig zu handhaben und sollten einem regelmäßigen Review unterzogen werden.

3.2 Mitarbeit an der Helmholtz-Themenfindung

Systemanalyse und TA in der HGF sind von den Gutachtern und vom Senat aufgefordert worden, verstärkt zur Identifikation von Zukunftsthemen und zum Agenda-Setting in der HGF beizutragen. Zum einen geht es darum, die gesellschaftlichen Veränderungen zu beobachten (z. B. neue Lebensstile, Änderungen von Wirtschaftsprozessen, gesellschaftlicher Wandel), daraus Konsequenzen für die HGF zu ziehen und dieses Wissen in die Prozesse der Themenfindung einzubringen. Zum anderen geht es um die Rolle von Systemanalyse und TA als „Moderatoren" von Meinungsbildungsprozessen und die Bereicherung dieser Prozesse. Denn Themenfindung und Agenda-Setting sind komplexe kommunikative Prozesse, in denen Wissensbestände, Bewertungen und auch Interessen zusammenkommen und ausbalanciert werden müssen. Die Funktion von Systemanalyse und TA in diesen Prozessen liegt daher auf *zwei* Ebenen:

- *analytische Ebene*: Systemanalyse und TA können ihr spezifisches Wissen über die Gesamtbetrachtung von Technologien, über gesellschaftliche Entwicklungen, über die Schnittstellen zwischen Technik, Wissenschaft, Gesellschaft und natürlicher Umwelt sowie die methodische Kompetenz in Fragen wissenschaftlicher Bewertung einbringen;
- *dialogische Ebene*: Systemanalyse und TA sind über „partizipative TA" und die Einbindung von Stakeholdern mit den strukturierten Verfahren des Foresight und anderer dialogischer Prozesse des Agenda-Setting vertraut und können dieses Verfahrenswissen in die Vorbereitung einer Entscheidungsfindung einbringen.

Gemäß dieser Unterscheidung wurden mit dem Monitoring-Report ein neues analytisches und mit dem Szenario-Workshop ein neues dialogisches Instrument vorgeschlagen:

Zu den Monitoring-Reports: Das Ziel des Monitorings ist die systematische Erfassung von ausgewählten, für die HGF relevanten Entwicklungen und ihre Auswertung als Stärkung der Wissensbasis für die HGF-Themenfindung. Gegenstände des Monitorings können der wissenschaftliche Kontext (Stand und Perspektiven wissenschaftlich-technischer Entwicklungen), der politische Kontext (relevante Gesetze und Verordnungen, Entwicklungen in der Forschungsförderung), der wirtschaftliche Kontext (relevante wirtschaftliche und wirtschaftspolitische Entwicklungen, Konkurrenz- und Wettbewerbsverhältnisse), der gesellschaftliche Kontext (relevante soziale Entwicklungen, Akzeptanzfragen, reale und mögliche Wissenschafts- und Technikkonflikte) und der Foresight-Kontext sein (Überblicksdarstellungen und Auswertungen existierender Foresight-Studien mit Blick auf ihre Helmholtz-Relevanz). Die Monitorings können sich sowohl auf den nationalen als auch auf den internationalen Themenzusammenhang beziehen.

Zu den Szenario-Workshops: Ziel der Szenario-Workshops ist es, die Meinungsbildungs- und Entscheidungsprozesse in den Forschungsbereichen und Programmen zu neuen Themen durch strukturierte Dialogverfahren zu unterstützen. Selbstverständlich ist dabei eine enge Kooperation mit den naturwissenschaftlich-technischen Programmen auf der Ebene der Forschungsbereiche Energie, Verkehr / Weltraum, Gesundheit, Schlüsseltechnologien und Erde / Umwelt erforderlich. Der Beitrag der Systemanalyse zu den Szenario-Workshops besteht im Einbringen eigenen System- und Zukunftswissens und eigener Ideen, der Organisation und Strukturierung der Workshops in Abstimmung mit dem Lenkungsausschuss, der Konzipierung und Durchführung der Workshops auf der Basis entsprechender Methodenkompetenz sowie der Erstellung der strukturierten Zusammenfassung der Ergebnisse in Abstimmung mit den Teilnehmern.

Diese Vorschläge erweitern zum Teil den Einsatz von Systemanalyse und TA für HGF-interne Ziele ganz erheblich und führen zu neuen Anforderungen an eine „Helmholtz-Kultur" von Kooperation und Deliberation in internen Meinungsbildungs- und Entscheidungsprozessen. Konkrete Umsetzung und präzise Ausrichtung dieser Instrumente im Einzelfall sind nicht pauschal vorgegeben, sondern werden fallweise im Dialog zwischen Systemanalyse und den jeweiligen HGF-Bedarfsträgern (Präsidium, Lenkungsausschüsse, Programme, Zentren) abgestimmt. In diesem Sinne bieten die vorgeschlagenen Instrumente einen Rahmen, der kontextabhängig für die individuelle Situation ausgestaltet werden kann.

Der genauere Umgang mit diesen Instrumenten wird noch ausgearbeitet. Hier wird insbesondere die Nachfrage aus der HGF eine entscheidende Rolle für die Themen und die jeweilige konkrete Ausprägung sein.

3.3 Integrative Projekte als Modellvorhaben

Zur Bündelung der Kompetenzen, mit denen neue und zukunftsträchtige Forschungsfelder der HGF erschlossen und strukturiert werden sollen, wurde das Instrument der „Integrativen Projekte" entwickelt. Integrative Projekte untersuchen die Beziehungen zwischen gesellschaftlichen Herausforderungen und ihren Veränderungen einerseits und den Entwicklungen der Helmholtz-Forschung andererseits. Sie können „probleminduziert" oder „technikinduziert" angelegt sein:

- *probleminduziert*: Untersuchung von gesellschaftlichen Veränderungen, Herausforderungen und Trends (z. B. demografischer Wandel) im Hinblick auf ihre Konsequenzen für die HGF-Forschung;
- *wissenschafts- oder technikinduziert*: Untersuchung von HGF-Entwicklungslinien in den verschiedenen Forschungsbereichen im Hinblick auf ihre gesellschaftlichen Folgen und Problemlösepotentiale (z. B. Nanotechnologie und Gesundheit).

In beiden Fällen sollen integrative Projekte Konsequenzen für eine Weiterentwicklung des HGF-Themenspektrums haben. Systemanalytische Untersuchungen zu den relevanten gesellschaftlichen Kontexten möglicher neuer Themen, zu forschungspolitischen Fragen oder zu Folgendimensionen wie der Nachhaltigkeit sollen dazu beitragen, entsprechende Entschei-

dungen auf eine möglichst gute Grundlage zu stellen. Integrative Projekte umfassen:

- die Aufdeckung von „emerging issues", damit die HGF frühzeitig zu ihnen Position beziehen (und ggf. schneller neue Themen aufnehmen) kann. Dazu gehört insbesondere das Erkennen von Forschungsdefiziten vor dem Hintergrund gesellschaftlicher Problemlagen („grand challenges");
- die Analyse von Technologien in ihrem systemaren Zusammenhang von Einzeltechnik, Infrastruktur und Technologiewettbewerb sowie die Analyse der spezifischen HGF-Schwächen und -Stärken sowie Anregungen zur problemorientierten Zusammenführung vorhandener HGF-Kompetenz;
- die Erarbeitung von Szenarien zu Technikfeldern und zu gesellschaftlicher Entwicklung, um für die Themenfindung und Ausgestaltung der Helmholtz-Forschung robuste Annahmen zu identifizieren;
- Analysen zu ökologischen, sozialen, politischen und ökonomischen Aspekten von HGF-Entwicklungslinien auf verschiedenen Zeitskalen in Form von Impact Assessment und Technikfolgenabschätzung (z. B. durch abgestufte Modellierungen und Szenarien für die nähere und fernere Zukunft).

Systemanalyse und TA haben langjährige Erfahrung mit öffentlicher Problemwahrnehmung, Risikokommunikation, Meinungsbildungsprozessen, partizipativen Verfahren der Technikbewertung und mit dem Einbeziehen gesellschaftlicher Stakeholder. Integrative Projekte sollen ggf. vor diesem Hintergrund Politik, Stakeholder und Öffentlichkeit frühzeitig einbinden und dabei die Reaktionen in Bezug auf Risikobefürchtungen und Hoffnungen eruieren. Je nach Thematik können Stakeholder-Dialoge oder andere Beteiligungsverfahren eingesetzt werden.

Im Begutachtungsprozess wurden vor dem genannten Erwartungshorizont aus acht eingereichten Projektvorschlägen die folgenden Projekte für eine Förderung empfohlen. Damit wurde gleichzeitig der zur Verfügung stehende Förderumfang maximal ausgeschöpft.

- „Infrastrukturen und demographischer Wandel. Rahmenbedingungen und Herausforderungen vor dem Hintergrund der Nachhaltigen Entwicklung (InfraDem)", koordiniert durch die Programmgruppe „Systemforschung und technologische Entwicklung" (STE) im Forschungszentrum Jülich;
- „Nanotechnologie und Gesundheit – Technische Optionen, Risikobewertung und Vorsorgestrategien (NanoHealth)", koordiniert durch das Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) im Forschungszentrum Karlsruhe (vgl. den zugehörigen Beitrag in der Rubrik „ITAS News" dieses Heftes);
- „Wissens- und Technologietransfer in der Materialforschung. Merkmale und Bedingungen erfolgreicher Produktinnovation (InnoMat)", koordiniert durch das Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) im Forschungszentrum Karlsruhe (vgl. den zugehörigen Beitrag in der Rubrik „ITAS News" dieses Heftes);
- „Implikationen der Biomedizin für die Abschätzung von Gesundheitsrisiken", koordiniert durch Programmgruppe „Mensch, Umwelt, Technik" (MUT) im Forschungszentrum Jülich.

Diese Projekte werden 2006 ihre Arbeit aufnehmen. Um Integrative Projekte als Instrument der systemanalytischen Forschung *für* Helmholtz zu optimieren, sollen projektbegleitende Überlegungen zur Eignung und Verbesserung des Instruments angestellt werden. Zu dieser „internen Supervision" werden regelmäßige gemeinsame Statusseminare gehören. Ziel ist es, relevante Faktoren für „good practices" zu bestimmen und dadurch das Instrument „integrative Projekte" weiter im Hinblick auf die verfolgten Ziele und die HGF-interne Wirkung zu optimieren.

3.4 Gemeinsame Managementstruktur

Für die genannten neuen Leistungen der Systemanalyse und zur Optimierung der Arbeitsteilung ist eine gemeinsame Managementstruktur erforderlich. Die neue gemeinsame Managementstruktur der Systemanalyse-Einrichtungen der HGF besteht aus

- dem Zusammenschluss der Systemanalyse-Einrichtungen zum *Helmholtz-Verbund Systemanalyse (HVS)*, welcher durch eine diesbezügliche Kooperationsvereinbarung zwi-

schen den sie tragenden Zentren gestützt wird, und
- dem *Koordinationskreis Systemanalyse und Technikfolgenabschätzung (KST)* zur Meinungsbildung und Entscheidung über HGF-interne Beratungsaktivitäten. Insbesondere übernimmt der KST die Funktion einer Clearing-Stelle zur Herstellung eines Einvernehmens zwischen *nachfragenden* Institutionen (Präsidium, Lenkungsausschüsse, Zentren) und den Systemanalyse-Einrichtungen über die Erstellung von Monitoring-Berichten und die Durchführung von Szenario-Workshops.

Zur wissenschaftlichen Begleitung wird – auf Anregung der Gutachtergruppe – ein externer Beirat berufen.

4 Weitere Schritte

In der Umsetzung der genannten „neuen Wege" stehen für das aktuelle Kalenderjahr zunächst die Integrativen Projekte an, die es auf einen guten Weg zu bringen gilt. Parallel dazu muss die Kooperationsvereinbarung zwischen den Forschungszentren Jülich und Karlsruhe sowie dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) abgestimmt und verabschiedet werden. Schließlich gilt es, die neuen Instrumente „Szenario-Workshop" und „Monitoring-Berichte" mit Inhalten zu füllen und an konkreten Fällen zu erproben.

An die Konfliktpotentiale der „internen Beratungsverhältnisse" ist dabei im Besonderen zu denken. Sorgen auf Seiten der Natur- und Technikwissenschaftler, dass eine stärkere Beteiligung von Systemanalyse und TA am Agenda-Setting und an der Bestimmung von Zukunftsthemen in der HGF ihren Einfluss schmälern oder sie gar einer Fremdbestimmung auszusetzen, sind auszuräumen – am besten durch konkrete und vertrauensvolle Kooperation. Befürchtungen der Vorstände, dass Systemanalyse und TA mit solchen Aktivitäten in ihrem genuinen Kompetenzgebiet „wildern" und ihre Entscheidungshoheit vermindern könnten, sind ebenfalls proaktiv zu berücksichtigen. Der Aufbau einer konstruktiven „Helmholtz-Kultur" im Nachdenken über Zukunftsthemen ist eine gemeinsame Aufgabe aller Beteiligten, zu denen die Systemanalyse einen Beitrag leisten kann und will, aber eben auch „nur" einen Beitrag zum Ganzen.

Schließlich ist auch an die nächste Runde der Helmholtz-Evaluierungen zu denken. Dann wird sich erneut die Frage stellen, wie Systemanalyse und TA in der Gesamtarchitektur der HGF verortet werden. Abschließend gibt es dazu noch keine Meinung. Klar ist nur, dass der von den Gutachtern 2003 geäußerte Vorwurf eines „forced fit" kein zweites Mal riskiert werden sollte.

Anmerkung

1) Prof. Dr. Armin Grunwald ist der Leiter des Instituts für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (Anm. d. Red.).

Literatur

Grunwald, A., 2003: Die Helmholtz-Evaluierung und ihre Auswirkungen auf ITAS. In: Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis 12/3 (2003), S. 163-166

Grunwald, A., 2003a: Das Helmholtz-Programm „Nachhaltige Entwicklung und Technik". In: GAIA 12(2003)2, S. 144-147

Grunwald, A., Lingner, S., 1999: Systembegriff und Systemanalyse. In: A. Grunwald (Hg.): Rationale Technikfolgenbeurteilung. Konzeption und methodische Grundlagen. Heidelberg: Springer 1999, S. 132-156.

Popp, M., 2003: Erste Schritte in die Programmorientierte Förderung – ein Abenteuerbericht. In: Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis 12/1 (2003), S. 51-55

Stein, G. (Hg.), 2003: Umwelt und Technik im Gleichklang. Technikfolgenforschung und Systemanalyse in Deutschland. Berlin: Springer

Kontakt

Prof. Dr. Armin Grunwald
Forschungszentrum Karlsruhe GmbH
Institut für Technikfolgenabschätzung
und Systemanalyse (ITAS)
Postfach 36 40, 76021 Karlsruhe
Tel.: +49 (0) 72 47 / 82 + 25 00
Fax: +49 (0) 72 47 / 82 - 48 06
E-Mail: grunwald@itas.fzk.de
Internet: http://www.itas.fzk.de

«