* Since 1998 researcher at the Institute for Technology Assessment and Systems Analysis (ITAS).

References

Kafkalas, G., 2003: National frameworks for participatory sustainable tourism: Cultural diversity and European cohesion: Paper presented at the SUT Governance Project Final Conference, Heidelberg, Germany, 23-24 June; http://sut.itas.fzk.de

Paskaleva-Shapira, K., 2001: Innovative Partnerships for Sustainable Urban Tourism: Framework Approach. SUT-Governance project deliverable 2; http://sut.itas.fzk.de

Paskaleva-Shapira, K., 2003: SUT-Governance Final Project Report, August 2003; http://sut.itas.fzk.de

Contact

Dr. Krassimira Paskaleva-Shapira
"SUT-Governance"-Coordinator
Forschungszentrum Karlsruhe
Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS)
Postfach 36 40, 76021 Karlsruhe
Tel.: +49 (0) 72 47 / 82 - 61 33
Fax: +49 (0) 72 47 / 82 - 48 06
E-Mail: paskaleva@itas.fzk.de
Internet: http://www.itas.fzk.de

»

Durch den Rückspiegel
Nützliche Erfahrungen aus Planung, Organisation und Arbeitsablauf des Projekts „Global zukunftsfähige Entwicklung – Perspektiven für Deutschland"

von Uwe Klann und Joachim Nitsch, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt

Das Projekt „Global zukunftsfähige Entwicklung – Perspektiven für Deutschland", das in Zusammenarbeit mehrerer Institute der Helmholtz-Gemeinschaft deutscher Forschungszentren (HGF) von 1999 bis 2002 durchgeführt wurde, stellte hohe Anforderungen an Organisation und Management eines derart umfassenden transdisziplinären wissenschaftlichen Unternehmens. Am Beispiel des umweltökonomischen Gesamtmodells PANTA RHEI thematisiert der Beitrag konzeptionelle, methodische und kommunikative Aspekte, die bei der Kooperation der verschiedenen Arbeitsgruppen zu bewältigen waren. Es wird aufgezeigt, auf welchem Wege ein einheitliches Indikatorensystem inklusive einer für die Kommunikation unerlässlichen Reduktion auf Schlüsselindikatoren erstellt werden konnte, um darauf aufbauend die notwendige Konsistenz der Aussagen in und zwischen den unterschiedlichen Untersuchungsfeldern (Mobilität und Verkehr, Wohnen und Bauen, Ernährung und Landwirtschaft, Freizeit und Tourismus) zu erreichen. Der Bericht baut auf den Erfahrungen eines direkt „Betroffenen" auf.

Die Technikfolgenabschätzung ist ebenso wie angewandte Arbeiten zur nachhaltigen Entwicklung auf einen transdisziplinären Ansatz angewiesen, der bekanntermaßen besondere methodische, kommunikative und organisatorische Schwierigkeiten birgt. Diese waren aufgrund des konzeptionellen Ansatzes besonders in dem letztes Jahr (2003) beendeten HGF-Verbundprojekt „Global zukunftsfähige Entwicklung – Perspektiven für Deutschland", zu überwinden.

In dem Projekt kooperierten Mitarbeiter des Instituts für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse des Forschungszentrums Karlsruhe (Federführung), das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) mit dem Institut für

Verkehrsforschung und dem Institut für Technische Thermodynamik, das Forschungszentrum Jülich mit den Programmgruppen „Mensch-Umwelt-Technik“ und „Systemforschung und Technologische Entwicklung“ sowie die Fraunhofer-Institute „Autonome Intelligente Systeme“ und „Rechnerarchitektur und Softwaretechnik“ (vormals Forschungszentrum Informationstechnik GMD). Zusätzlich wurde mit dem Deutschen Fernerkundungsdatenzentrum des DLR und dem Projektbereich Naturnahe Landschaften und Ländliche Räume des Umweltforschungszentrums Leipzig-Halle (UFZ) eng zusammengearbeitet sowie außerhalb der HGF mit der Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforschung (GWS). Zudem wurde das Projekt von einem wissenschaftlichen Beirat begleitet. Allein die Anzahl der beteiligten Institutionen mag bereits verdeutlichen, dass die Koordination des Projekts durch Herrn Coenen entscheidend für den Projekterfolg war, wobei Herrn Coenen dabei zugute kam, dass er bereits das Vorprojekt „Untersuchung zu einem integrativen Konzept nachhaltiger Entwicklung“ koordinierte, aus der die Projektkonzeption resultierte. Rechnet man die vorlaufenden Überlegungen mit ein, so arbeitete Herr Coenen seit etwa 1997 maßgeblich an diesem Nachhaltigkeitsprojekt.

Wie dabei vorgegangen wurde und welche Ergebnisse resultierten, ist im Endbericht (Coenen und Grunwald 2003) sowie in Veröffentlichungen der einzelnen Arbeitsgruppen dargelegt. Als eine Ergänzung zu diesen Veröffentlichungen werden an dieser Stelle auf Basis der Erfahrungen aus der Projektbearbeitung organisatorische, methodische und kommunikative Aspekte thematisiert, die für zukünftige Projekte zur nachhaltigen Entwicklung und der Technikfolgenabschätzung hilfreich sein dürften. Dabei wird besonders auf die Verbindung zwischen den verschiedenen Arbeitsgruppen eingegangen und hierbei die quantitative Klammer herausgehoben.

1 Konzeption und Aufbau des Projekts

Das Projekt verfolgte im Wesentlichen folgende inhaltliche Ziele:

- Erarbeitung von Grundlagen und Kriterien für am Nachhaltigkeitskonzept orientierte zukünftige Prioritätensetzungen der Forschungs- und Technologiepolitik,
- Analyse von Potenzialen neuer und verbesserter Technologien zu einer nachhaltigen Entwicklung,
- Entwicklung von Handlungsoptionen zur Förderung einer nachhaltigen Entwicklung sowie
- Beitrag zur öffentlichen und wissenschaftlichen Debatte über Operationalisierung und Umsetzung des Konzepts einer nachhaltigen Entwicklung.

Durch die in den ersten beiden Zielen geforderte technologische Fundierung fand die besondere Expertise der beteiligten Forschungseinrichtungen Eingang. Die weiteren Ziele verlangten eine Verbindung dieser typischerweise auf relativ hohem Detaillierungsgrad vorliegenden Daten zu einem Gesamtbild und die Einordnung der Bedeutung einzelner Technologien in verschiedenen gesellschaftlichen Bereichen. Diese wiederum mussten zu einem Gesamtbild für Deutschland – der politisch und regionalen Abgrenzung des Projekts – zusammengefasst werden, wobei gleichzeitig die internationale Umgebung, Verpflichtungen und Nachhaltigkeitserfordernisse zu berücksichtigen waren[1]. Hieraus ergab sich eine dreiteilige Grobstruktur der Arbeitsteilung in:

- Schlüsseltechnologien (Nanotechnologien, Bio- und Gentechnik, regenerative Energieträger, Informations- und Kommunikationstechnik),
- Gesellschaftliche Bereiche (Aktivitätsfelder: Mobilität und Verkehr, Wohnen und Bauen, Ernährung und Landwirtschaft, Freizeit und Tourismus),
- Aktivitätsfeldübergreifende und -verbindende Arbeiten.

Zwischen den in Klammern angegebenen Themen der ersten beiden Blöcke wurden nur sehr wenige Vereinbarungen über die anzuwendende Methodik getroffen, da unterschiedliche Fragestellungen zu beachten waren. Gleichwohl musste eine Konvergenz der Arbeiten erreicht werden. Dies war vor allem Aufgabe des dritten Arbeitsbereichs.

Inhaltlich wurden in dem Arbeitsbereich drei verschiedene Themen behandelt, die gemeinsam die Konvergenz der Projektarbeiten sicherten:

- Operationalisierung des integrativen Konzepts nachhaltiger Entwicklung
- Szenarienmethode (explorativ vs. normativ) und -philosophie
- Quantitative Verbindung (Aktivitätsfeldansatz inklusive Simulationsmodell).

Die Operationalisierung des integrativen Konzepts bestand aus der Entwicklung eines Indikatorensystems auf Basis des in Kopfmüller u. a. (2001) entwickelten und begründeten Nachhaltigkeitsverständnisses. Für die einzelnen Aktivitätsfelder in Deutschland und Deutschland insgesamt konnte damit ein für das Gesamtprojekt einheitliches Indikatorensystem inklusive einer für die Kommunikation unerlässlichen Reduktion auf Schlüsselindikatoren erstellt werden (Coenen u. a. 2001).

Die Szenarienmethode und -philosophie stellte sicher, dass die betrachteten möglichen Zukünfte in den einzelnen Bereichen auf gleichen Vorstellungen beruhen. Um die Interdependenz und gesellschaftliche Bedingtheit von zukünftigen Entwicklungen und durchsetzbaren oder wertvorstellungsadäquaten Maßnahmen auszudrücken, wurden explorative Szenarien gewählt (s. Brüggemann, Coenen, Fleischer und Karger 2001). Maßnahmen wurden dann unter den Bedingungen der in den explorativen Szenarien angenommenen gesellschaftlichen Entwicklungen und der sich dort einstellenden Nachhaltigkeitsprobleme diskutiert.

Um einen quantitativen Zusammenhalt zu sichern, wurde ein Datengerüst als Ausgangspunkt für die Entwicklung explorativer Szenarien gewählt. Jeder Bereich entwickelte darauf aufbauend Teilszenarien. Die Ergebnisse waren zunächst inkompatibel, da in jedem Bereich Parameter der anderen Bereiche verändert wurden. Diese Inkompatibilitäten wurden durch eine Integration in ein Simulationsmodell beseitigt. Durch iterative Rückkopplung wurde eine Konvergenz des jeweiligen Szenarios in den einzelnen Bereichen erzeugt.

Das umweltökonomische Simulationsmodell PANTA RHEI (s. Meyer u. a. 1999) wurde innerhalb des quantitativen Konzepts („Aktivitätsfeldansatz“) eingesetzt. Es basiert auf einer bilanztechnisch vollständigen Erfassung Deutschlands, die durch das ökonomische Gesamtrechnungssystem gegeben ist (mit 58 Produktionsbereichen der Input-Output-Tabellen des Statistischen Bundesamtes), welches wiederum mit Daten zu einigen ökologischen Indikatoren verbunden ist.

Aus diesem Datenbestand kann man für die einzelnen Aktivitätsfelder ökobilanzartige Werte errechnen (s. Klann und Schulz 2001, 2003), die nicht nur Daten für die Aktivitätsfelder liefern und deren bilanztechnischen Zusammenhang offenbaren, sie können darüber hinaus mit Ergebnissen von Ökobilanzen verglichen werden und auf diese Weise zu einer Konvergenz beitragen. Für die Szenarioanalyse wurde nun PANTA RHEI zwischengeschaltet, das vor allem über Preise laufende Reaktionen im Gesamtsystem modelliert und damit ökonomische Interdependenzen im Bilanzsystem abbildet. Die Ergebnisse wurden dann wiederum – wie für den Ist-Zustand – verwendet, um Ökobilanzen zu errechnen und Interdependenzen zu analysieren. Die Konvergenz der einzelnen Bereiche wird dabei sowohl durch die Einordnung in ein gemeinsames Bilanzsystem als auch durch die simultane Abbildung der Interdependenzen erreicht. Dieses Vorgehen kann dabei weder alle Indikatoren erfassen noch alle Kausalzusammenhänge darstellen. Für einen größeren Teil der Arbeit mussten also weitere Abstimmungen erfolgen. Die mit dem Aktivitätsfeldansatz verbundenen quantitativen Arbeiten sollten – abgesehen von den Ergebnissen – diese Abstimmung forcieren, ihnen eine gemeinsame Referenzbasis geben und so allgemeiner die Konvergenz fördern.

Es ist lohnend, die drei aktivitätsfeldübergreifenden und -verbindenden Arbeiten noch einmal zusammen zu betrachten: Operationalisierung des integrativen Konzepts nachhaltiger Entwicklung, Szenarienmethode, quantitative Verbindung. Zwei dieser drei würden ein Auseinanderlaufen der einzelnen Bereiche nicht verhindern können. Ohne die gemeinsame Operationalisierung würden die normativen Prämissen verschieden verstanden, womit auch eine gemeinsame Vorstellung über zukünftige Entwicklungen und eine Konsistenz der Daten wahrscheinlich zu inkonsistenten Einschätzungen führen würde. Ohne eine gemeinsame Szenariomethode wären inkonsistente „driving forces“ am Werk, eine gleiche normative Operationalisierung und eine Konsistenz der Daten könnte auch dies nicht beheben. Ebenso wenig vermag allein eine gemeinsame Szenariomethode und eine gemeinsame Operationalisie

rung der normativen Prämissen eine datentechnische Konsistenz sichern. Deshalb dürfte der Ansatz nicht weit von den Mindestanforderungen liegen, die eine Diskussion einer Konsistenz erst ermöglichen.

2 Verbindung der Arbeiten

In den Aktivitätsfeldern wurde jedes der Szenarien einzeln ausgearbeitet. Zusätzlich wurden Szenarien zu den nicht in den Aktivitätsfeldern erfassten Sachverhalten (z. B. der Entwicklung des allgemeinen Steuersystems) entworfen. Diese Ausarbeitungen wurden für jedes Szenarium zuerst einzeln in PANTA RHEI implementiert, um dann zu einem kompletten Szenariolauf zusammengefasst zu werden. Ergebnisse wurden von PANTA RHEI jeweils an die Bearbeiter der Aktivitätsfelder sowie zur Weiterverarbeitung mittels Input-Output-Analyse geliefert. Von den Input-Output-Analysen wurden Ergebnisse wiederum an die Aktivitätsfelder geliefert. Nur zwischen PANTA RHEI und den Input-Output-Analysen wäre eine mathematische Integration möglich gewesen, was aber die Diskussionsgrundlage der Simulationsergebnisse erheblich reduziert hätte. Alle anderen Verbindungen beruhten auf weichen Schnittstellen, in denen nicht-mathematische Analysemethoden eingesetzt wurden. Der Arbeitsschritt Einbindung der Szenarien der Aktivitätsfelder in PANTA RHEI enthält alle wesentlichen Aspekte und wird deshalb beispielhaft für die weitere Darstellung verwendet. Die Einbindung der Szenarien der Aktivitätsfelder in PANTA RHEI – eine arbeitsintensive Tätigkeit – wurde durch drei Punkte geprägt:

- Vorkenntnisse über das Bilanz- und das Modellsystem und Erfahrungsmöglichkeiten,
- Anreize für die Bearbeiter der Aktivitätsfelder mitzuwirken,
- Ein projektinternes Commitment zur Einbindung.

Das projektinterne Commitment bestand in einer recht präzisen Beschreibung des gesamten Vorgehens im Projektantrag. Die wichtige Wirkung des Commitments bestand darin, eine Diskussion über die Bedeutung der quantitativen Integration und das Vorgehen zu fördern, was aufgrund der erforderlichen Zeit allgemein die Abstimmung und auch die Diskussion über die Verbindung qualitativer Ergebnisse frühzeitig in Gang setzte und in Gang hielt. D. h. inhaltliche Argumente, deren Darlegung durch Herrn Coenen als Projektkoordinator wesentlich war, wurden durch formale Argumente unterstützt. Das Commitment einer für eine Konsistenz unerlässlichen bilanziellen Gesamterfassung und Interdependenzuntersuchung kann als wesentlich für das Gelingen des Gesamtprojekts aufgefasst werden.

Die Diskussionen zum Aufwand und zu den Ergebnissen für einzelne Aktivitätsfelder litten an der hohen Unsicherheit, die naturgemäß auftreten musste, da es darum ging, Forschungsergebnisse zu antizipieren. Die Lösung bestand darin, mit einem Aktivitätsfeld zu beginnen, deren Bearbeiter die Wichtigkeit der Daten aus der Integration hoch einschätzten und mit denen bereits in der Vorstudie verwandte Arbeiten durchgeführt wurden, was zu Änderungen der Wahrnehmung von Möglichkeit, Arbeitsaufwand und Relevanz der Resultate führte. Eine solche, gewissermaßen beispielhafte Arbeit sollte in verwandten Fällen bereits in der Planung vorgesehen werden.

3 Kommunikative Aspekte

Die Außenkommunikation in den Ausarbeitungsphasen erwies sich in einzelnen Bereichen als schwierig, da jeweils auf das Gesamtkonzept Bezug genommen werden musste, was aus zeitlichen bzw. Platzgründen nicht immer ausreichend geschehen konnte. Gleichzeitig war während der Arbeit eine Anpassung an aus verschiedenen Fachbereichen kommenden oder an verschiedenen Gegenstandsbereichen arbeitenden Adressaten mitunter schwierig, da jedem dieser Adressaten andere Teile des Gesamtkonzepts und dessen Umsetzung neu waren. Teilweise waren kommunikative Schwierigkeiten auch einer Entwicklung von projektbezogenen Begrifflichkeiten zuzuschreiben. Umso stärker ist die interne Kritik – insbesondere durch neue Mitarbeiter im Projekt – zu gewichten, die eine regelmäßige Überprüfung des Konzepts und deren Umsetzung im jeweiligen Entwicklungsstadium ermöglichte. Hierbei zeichnete sich Herr Coenen als in transdisziplinären Arbeiten erfahrener Forscher aus, der die Kommunikation über verschiedene Fachgrenzen hinweg leisten und leiten konnte.

Generell erwies sich eine konzeptionelle Diskussion als schwierig, sofern nicht konkrete Beispiel vorlagen. (Hier wurden unterschiedlich verwendete Begriffe deutlich. So führte z. B. in der Außenkombination der Effizienzbegriff regelmäßig zu Missverständnissen und mitunter zu längeren Gesprächen, in denen die Gesprächspartner einige Zeit über völlig verschiedenes redeten, ohne es zu bemerken.) Anschauliche Darstellungen und Beispiele sind damit sehr wesentlich für eine erfolgreiche Kommunikation. (Erfordernisse der Außenkommunikation haben im Übrigen erheblich dazu beigetragen, inkompatible Datensätze gleichzeitig zu verwenden. Mitunter musste zudem festgestellt werden, dass auch in einzelnen Bereichen inkompatible Daten verwendet werden, obwohl kompatible Datensätze verfügbar sind.)

4 Schlussfolgerungen

Größere transdisziplinäre Projekte dürften nur eingeschränkt planbar sein. Eine möglichst offene Struktur, die ad-hoc-Arbeitsgruppen, Änderungen der Arbeitschwerpunkte und ähnliches zulässt, scheint deshalb erforderlich. Um ein solches Projekt gleichwohl zusammenzuhalten, sollten einige generelle Punkte allgemein geklärt und möglichst im Projektantrag – als Commitment – festgehalten werden. Mindestens erforderlich dürfte die Festlegung eines Bewertungssystems, der generellen Szenarienphilosophie und eines Bilanzsystems sein. Letzteres dient dabei der Sicherung der Widerspruchsfreiheit und Denkmöglichkeit der quantitativen Teile. Zudem kann es allgemein den Austausch zwischen Projektbeteiligten fördern, wobei sich arbeitstechnisch die Verwendung eines Simulationsmodells als vereinfachend herausstellen dürfte. In allen Bereichen dürfte es sich als zweckmäßig erweisen, möglichst erfahrungsnah anhand von ersten Ergebnisse oder Beispielen zu argumentieren, da eine allgemeine, von allen Teilnehmern gleich verstandene, hinreichend präzise Begrifflichkeit, die für Entwurf, Vorstellung, Diskussion und Weiterentwicklung von Konzepten – auch in der Außenkommunikation – geeignet ist, vermutlich nicht entwickelt werden kann. Zuletzt ist anzuführen, dass sich die Verbindung von quantitativen und qualitativen Analysen arbeitstechnisch nicht als besonders schwierig und zeitaufwändig erwies, vielmehr war es eher die Verbindung quantitativer Teile. Dieser Verbindung sollte deshalb während der Planung besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden.

Anmerkung

1) Das Projekt war nicht auf die Frage fokussiert, was Technologen zu einer nachhaltigen Entwicklung beitragen können. Die Anforderung, technologische Entwicklungen explizit einzubeziehen, war aber entscheidend für den Aufbau des Projekts.

Literatur

Brüggemann, A.; Coenen, R.; Fleischer, T.; Karger, C., 2001: Gesellschaftliche Rahmenszenarien. In: Grunwald u. a. (Hrsg.): Forschungswerkstatt Nachhaltigkeit. Auf dem Weg von der Diagnose zur Therapie. Berlin: edition sigma (Global zukunftsfähige Entwicklung – Perspektiven für Deutschland, Bd. 2), S. 127-140

Coenen, R., 2001: Die Umsetzung des Leitbildes in nationale Nachhaltigkeitsstrategien. In: Grunwald u. a. (Hrsg.): Forschungswerkstatt Nachhaltigkeit. Auf dem Weg von der Diagnose zur Therapie. Berlin: edition sigma (Global zukunftsfähige Entwicklung – Perspektiven für Deutschland, Bd. 2), S. 59-78

Coenen, R., Grunwald, A. (Hrsg.), 2003: Nachhaltigkeitsprobleme in Deutschland. Analyse und Lösungsansätze. Berlin: edition sigma (Reihe Global zukunftsfähige Entwicklung – Perspektiven für Deutschland, Bd. 5)

Klann, U.; Schulz, V., 2001: Die Aktivitätsfeldanalyse auf Basis von Input-Output-Tabellen. In: Grunwald, A. u. a. (Hrsg.): Forschungswerkstatt Nachhaltigkeit. Auf dem Weg von der Diagnose zur Therapie. Berlin: edition sigma (Global zukunftsfähige Entwicklung – Perspektiven für Deutschland, Bd. 2), S. 141-169

Klann, U.; Schulz, V., 2003: Großflächige Ökobilanzen – Anwendungen der umweltbezogenen Input-Output-Analyse. In: Stein, G. (Hrsg.): Umwelt und Technik im Gleichklang, Technikfolgenforschung und Systemanalyse in Deutschland. Berlin u. a.: Springer, S. 49-60

Kopfmüller, J., Brandl, V.; Jörissen, J.; Paetau, M.; Banse, G.; Coenen, R.; Grunwald A., 2001: Nachhaltige Entwicklung integrativ betrachtet. Konstitutive Elemente, Regeln, Indikatoren. Berlin: edition sigma (Reihe Global zukunftsfähige Entwicklung – Perspektiven für Deutschland, Bd. 1)

Meyer, B.; Bockermann, A.; Ewerhart, G.; Lutz, C., 1999: Marktkonforme Umweltpolitik. Wirkungen auf Luftschadstoffemissionen, Wachstum und Struktur der Wirtschaft. Heidelberg: Physica-Verlag

Kontakt

Dr. Uwe Klann
DLR - Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt
Institut für Technische Thermodynamik
Abteilung Systemanalyse und Technikbewertung
Pfaffenwaldring 38-40, 70503 Stuttgart
Tel: +49 (0) 711 / 68 62 - 302
Fax: +49 (0) 711 / 68 62 - 783
E-Mail: uwe.klann@dlr.de
Internet: http://www2.dlr.de/TT

»

Systemforschung und Technikfolgenabschätzung in der Helmholtz-Gemeinschaft

von Armin Grunwald, ITAS

Systemforschung und Technikfolgenabschätzung sind in Deutschland in der Helmholtz-Gemeinschaft (HGF) institutionell stabilisiert worden und haben aus der HGF heraus ihren Weg in breitere Felder von wissenschaftlicher Forschung und Beratung gemacht. Im Rahmen der programmorientierten Förderung der HGF kommen neue Aufgaben auf die Systemforschung zu, die es erwarten lassen, dass Systemforschung und Technikfolgenabschätzung zu integralen Bestandteilen des Helmholtz-Profils werden.

1 Die Ausgangssituation

Die Etablierung von Systemforschung und Technikfolgenabschätzung (TA) in der deutschen Forschungslandschaft und in der Politikberatung seit den siebziger Jahren ist im Wesentlichen aus den Helmholtz-Zentren (den früheren Großforschungszentren) heraus erfolgt. Andere außeruniversitäre Einrichtungen dieser Art wurden erst erheblich später gegründet oder haben sich – wie die Universitäten – erst spät mit Fragen der TA befasst. Dass die heutigen Helmholtz-Zentren (vor allem die Forschungszentren Karlsruhe und Jülich sowie das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt, DLR) die Keimzellen von Systemforschung und Technikfolgenabschätzung in Deutschland bildeten, erscheint nicht überraschend (Grunwald und Lingner 1999):

- Die Großforschungseinrichtungen standen von Anfang an unter einem gesellschaftlichen Auftrag und der Verpflichtung zur Politikberatung;
- In den Helmholtz-Zentren wurden und werden gesellschaftlich relevante Zukunftstechnologien entwickelt (z. B. in Bereichen wie Energietechnik, Verkehrs- und Weltraumtechnik, Medizintechnik, Nanotechnik), die weitreichende Fragen nach ihren Folgen aufwerfen;
- Entwicklung und Betrieb von Großanlagen (wie z. B. Kraftwerken) hatten Vertrautheit mit systemanalytischem und systemtechni