Wissen schafft Brücken

Manuskripteingang: 6.1.2003
Angenommen am: 17.2.2003

Helmut Gebauer

Interdisziplinäre Technikforschung – im Spannungsfeld zwischen disziplinärem und transdisziplinärem Wissen

Die zentrale Aufgabe der interdisziplinären Technikforschung und -bewertung besteht darin, die Technikentwicklung in ihrem komplexen gesellschaftlichen und natürlichen Wirkungsgeflecht zu erkennen, zu bewerten und Möglichkeiten ihrer humanen, sozial- und umweltverträglichen Gestaltung zu suchen. Damit ist Interdisziplinäre Technikforschung zum ständigen Perspektivwechsel zwischen den einzelnen Wissenschaften sowie zwischen disziplinärer und transdisziplinärer Sicht gezwungen. Sie muss auf einzelwissenschaftliche Analysen der jeweiligen Problemlage zurückgreifen und zugleich deren integrative Reflexion versuchen.
In diesem Sinne zielt die Arbeit des Zentrums für Interdisziplinäre Technikforschung auf Themenstellungen in Lehre und Forschung, die die Zusammenarbeit von Geistes- und Sozialwissenschaften, historischen Wissenschaften, Natur-, Kultur- und Technikwissenschaften sowie den Humanwissenschaften erfordern.

The main object of interdisciplinary technology research and evaluation lies in the recognition and evaluation of technological development within its complex social and natural contexts, as well as in the search for possibilities to influence this development to satisfy certain human, social, and environmental criteria. Interdisciplinary technology research, therefore, is forced to constantly change its perspective between those of the individual sciences, and also between disciplinary and transdisciplinary approaches. It must resort to disciplinary analyses of the problem at hand while at the same time trying to accomplish an integrative reflection.
In this regard the work of the Centre for Interdisciplinary Technology Research is aimed at topics in teaching and research which require the cooperation of humanities and the social, historical, natural, cultural and technical sciences.

1 Einleitung

Mit der anthropogenen Vernetzung von Gesellschaft, Technik und Natur entstehen in der Gegenwart komplexe Problemgefüge und damit auch neue, Disziplinen übergreifende Gegenstandsbereiche wissenschaftlicher Tätigkeit. Die Nutzung der modernen Energie- und Verkehrstechnologien beeinflusst die natürlichen Stoffkreisläufe, den Zustand der Umweltmedien und der natürlichen Besiedlungsstrukturen, damit das Klima sowie die wirtschaftlichen Möglichkeiten und das soziale Gefüge der menschlichen Gemeinschaften, deren Kultur, ebenso wie Tätigkeitsspielräume und Gesundheit jedes Einzelnen. Die Biotechnologie greift ein in die natürliche Evolution, bricht lang gepflegte Tabus und stellt Wertvorstellungen auf den Prüfstand, bewegt sich wie kaum eine andere Technologie im Spannungsfeld von innovativen Möglichkeiten und technikkritischem Unbehagen. Die modernen Informationstechnologien verändern Wissenschaft und Technik selbst, die Wirtschaft, Lebensstile, Lebensräume, soziale Beziehungsmuster, gewachsene Kulturen.

Mithin: Technisches Handeln ist eingebettet in ein komplexes Gefüge von natürlichen, technischen, ökonomischen, sozialen, politischen und kulturellen Bedingungen. Es realisiert sich damit in stets kontingenten Strukturen, d. h. in Strukturen, die immer auch anders möglich sind. „Für jede technische Aufgabe gibt es nämlich mehr als eine Lösungsalternative, und so stellt die Entwicklungs-, Projektierungs- und Konstruktionsarbeit eine fortgesetzte Folge von Entscheidungen dar, mit denen unter solchen Alternativen gewählt werden muss" [7]. Die gleiche Vielgestaltigkeit von Möglichkeiten gilt für die Verwendungszusammenhänge von Technik. In der Folge zeitigt technisches Handeln immer auch Wirkungen, die nur zum Teil gewünscht und voraussagbar sind und sich keinen disziplinären Grenzen fügen. Technisches Handeln erschließt sich von daher nicht mehr nur einfach als ein Handeln, das technische Artefakte hervorbringt, sondern als eine Praxis, die alltägliche Normalität, innovative Möglichkeiten und existentielle Risiken für die gesellschaftliche und individuelle Entwicklung des Menschen generiert [4].

Wer sich dieser Praxis in der Forschung zuwendet, wird zum Wanderer zwischen den Wissenschaftswelten, ist zum ständigen Perspektivwechsel zwischen den einzelnen Wissenschaften sowie zwischen disziplinärer und transdisziplinärer Sicht gezwungen, muss auf einzelwissenschaftliche Operationalisierungen der jeweiligen Problemlage zurückgreifen und zugleich deren integrative Reflexion versuchen.

Zum besseren Verständnis müssen hier, da in der Literatur in unterschiedlichen Bedeutungen genutzt, einige Erläuterungen zu den wichtigsten Begriffen eingeflochten werden: Wird eine bestimmte, zum Beispiel gesellschaftliche Problemlage zur Kenntnis genommen, bildet sich in der Regel ein mehr oder weniger scharfes, ein mehr oder weniger intuitives Vorverständnis der betreffenden Problemsituation und ihrer Lösungsmöglichkeiten heraus. Um wissenschaftlich bearbeitet werden zu können, muss dieses Vorverständnis in eine solche Form gebracht werden, die es der Wissenschaft auch ermöglicht, ihre Mittel, d. h. ihre Methoden und ihr Wissen, zu nutzen, sprich: in eine Form, in der es für die Wissenschaft operationsfähig ist. Ist also von einer wissen-

schaftlichen *Operationalisierung* einer (vorwissenschaftlichen) Erkenntnis die Rede, meint dies, dass sie den Zielen, Methoden und theoretischen Traditionen der Wissenschaft angepasst wird. Insofern diese faktisch immer nur differenziert in einer Vielzahl von wissenschaftlichen Disziplinen gegeben sind, weist die besagte wissenschaftliche Operationalisierung eine Tendenz zur Disziplinarität auf.

Zugleich verfolgen die wissenschaftlichen Disziplinen (auf ihre spezifische Weise) immer auch Ziele und sind dabei methodischen Standards und theoretischen Annahmen unterworfen, die über sie als spezifische Disziplin hinaus gelten, die sie mit anderen Disziplinen teilen. Denken wir nur zum Beispiel an das Ziel, kausale oder funktionale Zusammenhänge in der Natur oder Gesellschaft erkennen zu wollen, an die Forderung der intersubjektiven Überprüfbarkeit und die mit dem Erkenntnisanspruch unterstellte Annahme, dass die untersuchten Gegenstände kausal oder funktional geordnet sind. Jeder Spezialist produziert und reproduziert mit seiner Arbeit zugleich auch ein die Disziplingrenzen überschreitendes Wissen. Ein solches Wissen soll hier als *transdisziplinäres Wissen* bezeichnet werden. Dieses Wissen kann dann selbst wieder in bestimmten Disziplinen namhaft gemacht, thematisiert werden, z. B. in der Philosophie oder in bestimmten generalisierenden Wissenschaften wie etwa der Systemtheorie oder der Mathematik. Es kann aber auch in theoretischen Ansätzen reflektiert werden, die für eine bestimmte Zeit paradigmatische Bedeutung für eine Gruppe von Wissenschaften haben, ohne sich zu einer eigenständigen Disziplin zu institutionalisieren, wie z. B. die sogenannten handlungs- oder institutionentheoretischen Erklärungsansätze, die in verschiedenen Sozialwissenschaften genutzt werden. Natürlich können solche Ansätze zudem zur Bildung einer neuen Einzelwissenschaft führen, wie z. B. der Kommunikationswissenschaft. Mit der zunehmenden interdisziplinären Projektforschung wird in immer stärkerem Maße auch ein Wissen produziert, dass nur kurzfristige Bedeutung für ein konkretes Projekt besitzt.

Nun vollzieht sich in den Wissenschaften das „normale Leben" – wie in anderen Tätigkeitsbereichen auch – über eingeübte Praktiken, d. h. in den Disziplinen. Stößt die Forschung dabei an Grenzen, wird Reflexion vonnöten, um diese Praktiken auf alternative Möglichkeiten hin zu überschreiten. Reflexion sei hier als gedankliches „Zurückbeugen" auf ein den Forschungspraktiken vorgelagertes Wissen zu verstehen. Ihre Funktion besteht darin, jene Möglichkeiten in den Blick zu bekommen, die ursprünglich, d. h. mit der Entscheidung, den jetzt in Frage stehenden Weg einzuschlagen (z. B. eine bestimmte Methode zu nutzen und andere nicht), ausgeschlossen wurden. Genügen in einem interdisziplinären Projekt die jeweiligen Bemühungen der beteiligten Disziplinen nicht mehr, ein bestimmtes Problem zu lösen, ist erforderlich, was ich integrative Reflexion nenne: ein „Zurückbeugen" des Denkens auf Wissen, das über Disziplingrenzen hinweg geteilt werden kann, auf ein den unterschiedlichen Disziplinen vorgelagertes gemeinsames Orientierungs- bzw. Grundlagenwissen. Durch eine solcherart *integrative Reflexion* wird eine transdisziplinäre Kommunikationsbasis aufgebaut, die für interdisziplinäre Zusammenarbeit im eigentlichen Sinne unerlässlich ist. Nur in ihrem Bezug auf das, was sie transdisziplinär als Arbeitsforscher verbindet, können sich zum Beispiel Arbeitsmediziner, Arbeitspsychologe oder Arbeitssoziologe als disziplinär voneinander unterschieden begreifen. In einer zunehmend projektgebundenen und anwendungsorientierten Forschung kann dieser Bezug verloren gehen. Damit aber wird er keineswegs entbehrlich. Spätestens wenn die besagten Disziplinen insgesamt einen neuen Zugriff zu ihrem Gegenstand gewinnen müssen, weil sie zum Beispiel Gefahr laufen, den Veränderungen in der Arbeitswelt nicht mehr gerecht zu werden, müssen sie sich verstärkt ihren vorhandenen bzw. nicht vorhandenen transdisziplinären Grundlagen zuwenden.

Auf eine solcherart integrative Reflexion mit einem entsprechend transdisziplinären Anspruch zielt auch die interdisziplinäre Technikforschung und -bewertung.

2 Zu Forschungsprogramm und Projekten interdisziplinärer Technikforschung und -bewertung am Zentrum für Interdisziplinäre Technikforschung

Formierte sich schon im Schatten der Aufklärung eine gewisse Skepsis gegenüber den bürgerlichen Fortschrittsbemühungen, so wurde die Technikentwicklung ob ihrer ambivalenten Wirkungen spätestens mit der Durchsetzung der industriellen Revolution zum Gegenstand kultur- bzw. zivilisationskritischer Überlegungen, vorgetragen in der Regel als philosophisch inspirierte Gesamtschau [6].

In dem Maße, in dem nun seit einigen Jahrzehnten eine humane, sozial- und umweltverträgliche Technikgestaltung politische Zielstellung und sukzessive juristisch fixiert wurde, bildeten sich empirische Forschungsprogramme heraus.[1] Bei diesen Forschungsprogrammen muss zunächst auf die Technikfolgenabschätzung verwiesen werden, die in den sechziger Jahren in den USA ihren Ausgang nahm und sich zu einem institutionell selbstständigen Wissenschaftsbereich entwickelt hat. Der Hauptzweck der Technikfolgenabschätzung besteht in der Vorbereitung strategischer Entscheidungen über die Wissenschafts- und Technikentwicklung. Sie zielt dabei vornehmlich – mit Hilfe von systemanalytischen Methoden – auf die Prognose möglicher Folgen der Technikentwicklung sowie auf die Abschätzung möglicher Risiken, die diese für die Persönlichkeit, die soziale Gemeinschaft und die natürliche Umwelt mit sich bringen.

In kritischer Reaktion auf die traditionelle Folgenabschätzung, nur nachträglich reagieren zu können, bildete sich das Konzept der Technikgeneseforschung heraus, dem zumindest in Deutschland seit Mitte der achtziger Jahre paradigmatische Geltung in der sozialwissenschaftlichen Technikforschung zugesprochen wird. Die Technikgeneseforschung strebt die historisch-soziologische Rekonstruktion der Technikentwicklung an. Sie verfolgt hierbei das Ziel, Entscheidungs- und Handlungsspielräume, Alternativen der technischen Entwicklung, über welche in Abhängigkeit von den jeweiligen sozialen Kontexten entschieden wurde, offenzulegen, um eine prospektive Technikgestaltung ermöglichen zu können.

Inzwischen erweist sich die interdisziplinäre Technikforschung und -bewertung als viel differenzierter, als die ursprünglichen Selbstbilder glauben machen. Die ursprüngliche Intention der Technikfolgenabschätzung hat sich zu einem komplexen Programm entfaltet. Neben der technikinduzierten schließt es eine probleminduzierte Technikbewertung ein, deren Aufgabe darin besteht, „für gesellschaftlich vorgegebene Aufgaben geeignete technische

[1] Unabhängig davon wurden in den Ingenieurwissenschaften selbst seit Mitte des 19. Jahrhunderts mögliche Technikfolgen im Sinne der Gefahrenabwehr berücksichtigt [11, S. 169 ff.].

Lösungen zu ermitteln und diese hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile miteinander zu vergleichen" [9]. Neben der reaktiven gibt es auch eine innovative Technikbewertung, in der eine sehr frühe, vorausschauende Bewertung möglicher Lösungen angestrebt wird [9]. Die sozialwissenschaftliche Technikgeneseforschung hat ihr Forschungsinteresse von den Entstehungs- auch auf jene der Technikverwendung und -kontrolle ausgedehnt [11, S. 168].

So unterschiedlich die Ansätze auch sein mögen: Technikforschung und -bewertung erhält ihren Sinn aus der Erfahrung, dass wissenschaftliche Entdeckungen und technische Innovationen immer auch nicht gewünschte Wirkungen auslösen – Wirkungen, die sich der Beherrschbarkeit entziehen und gegen den Menschen selbst kehren, sei es, weil sie die natürlichen Existenzbedingungen, die Gesundheit und/oder die soziale Gemeinschaft gefährden. Entsprechend ist die interdisziplinäre Technikforschung und -bewertung in den Rang einer unumgänglichen sinn-, verfahrens-, produkt- und folgenkritischen Begleitforschung erhoben worden, die zudem einer eigenständigen technikhistorischen, soziologischen und philosophischen Grundlagenforschung bedarf. Immer wirkmächtiger wird hierbei die Tendenz, nicht nur die negativen Folgen, sondern auch die verborgenen Chancen, die Gestaltungsmöglichkeiten, zu erforschen.

Die zentrale Aufgabe der interdisziplinären Technikforschung und -bewertung besteht darin, die Technikentwicklung in ihrem komplexen gesellschaftlichen und natürlichen Wirkungsgeflecht zu erkennen, zu bewerten und Möglichkeiten ihrer humanen, sozial- und umweltverträglichen Gestaltung zu entwerfen. In diesem Sinne zielt die Arbeit des Zentrums für Interdisziplinäre Technikforschung (ZIT) auf Themenstellungen in Lehre und Forschung, die die Zusammenarbeit von Geistes- und Sozialwissenschaften, historischen Wissenschaften, Natur-, Kultur- und Technikwissenschaften sowie den Humanwissenschaften erfordern. Hierbei umfasst das Spektrum möglicher Themen:

- die Geschichte, Funktionen und Struktur der Technik als Sachsystem und Kulturgut
- die soziale Genese von Technik sowie deren Auswirkungen auf Persönlichkeit, Gesellschaft und Natur
- die Risikopotentiale und Chancen, die aus der Technikmutzung, ihrer Verwissenschaftlichung und Implementation in die Gesellschaft erwachsen, sowie
- Optionen, Normen und Leitbilder künftiger Technikentwicklung.

Im Rahmen dieser thematischen Orientierungen wurden bzw. werden eine Reihe von interdisziplinären Projekten bearbeitet

- zur nachhaltigen Entwicklung
  - der Wasserversorgung und des Gewässerschutzes im Freistaat Sachsen
  - von Wohngebieten in sächsischen Groß- und Mittelstädten
  - lokaler innovativer Energiesysteme in verschiedenen Kulturen (Europa/Indien)
- zur Gentechnik in der Pflanzenzucht und zu Möglichkeiten einer reflexiven Gestaltung biotechnologischer Forschung sowie
- zu transdisziplinären Grundlagen einer zukunftsfähigen Arbeitsforschung.

Keines der genannten Projekte konnte bzw. kann im Rahmen der traditionellen disziplinären Strukturen der Wissenschaft bearbeitet werden. Projekte interdisziplinärer Technikforschung konstituieren sich notwendig über Fakultätsgrenzen hinweg und erfordern eine Organisationsstruktur, die quer zu diesen liegt. Es sei dies im Folgenden am Beispiel der Forschungen zum Nachhaltigkeitskonzept dargestellt.

3 Technikforschung im Spannungsfeld von Spezial- und integrativem Wissen

Im Fokus der Projektforschungen am ZIT stand in den letzten Jahren das *Leitbild der nachhaltigen Entwicklung*. Insbesondere die Forschungen zu Wasserversorgung und Gewässerschutz sowie zur Wohngebietsentwicklung waren disziplinär sehr vielschichtig angelegt. Die Aufgabe des ZIT bestand dabei jeweils darin, im Diskurs mit den Fachwissenschaftlern eine ständig mitlaufende integrative Perspektive zu realisieren.

Wie bekannt, erwächst die Orientierung auf ein nachhaltiges Wirtschaften dem Bemühen, im Umgang mit den gegenwärtigen Weltproblemen eine Strategie zu finden, die es ermöglicht, Umweltbelastungen zu reduzieren bzw. zu vermeiden, und die zugleich die Chance wirtschaftlicher Weiterentwicklung eröffnet, und dies, ohne das Prinzip der sozialen Gerechtigkeit zu verletzen.

Das wissenschaftliche Grundproblem bestand und besteht dabei darin, ein *operationsfähiges* und zugleich *integratives* Konzept zu entwickeln, also ein Konzept, das einerseits fachwissenschaftlich differenziert ist und andererseits den Zusammenhang zwischen diesen fachwissenschaftlichen Perspektiven herstellt. Die besondere Schwierigkeit nun ist, dass dies entsprechend den Kriterien von Nachhaltigkeit natur-, wirtschafts- und sozialwissenschaftliche Perspektiven einschließt. Es geht also darum,

- das Leitbild der nachhaltigen Entwicklung zu operationalisieren, d. h. auf der Grundlage disziplinären Wissens Kennziffern bzw. Indikatoren zu suchen, die die Nachhaltigkeit des Wirtschaftens zu messen gestatten, und zugleich
- ein transdisziplinäres Konzept nachhaltigen Wirtschaftens als gemeinsame Kommunikationsbasis zu formulieren und zu begründen.

Im Folgenden soll – dem Thema dieses Beitrages entsprechend – nur auf die Bemühungen verwiesen werden, die unterschiedlichen fachwissenschaftlichen Perspektiven zu integrieren, Brücken zwischen den Disziplinen zu bauen, ohne damit natürlich das Thema der Nachhaltigkeit abhandeln zu können. Ein umfassende Darstellung findet sich in [2]. Die besagte Integration von Fachwissen erfolgt schrittweise über verschiedene Ebenen hinweg.

Erste Ebene: disziplinäre Indikatoren

Indikatoren sind Kenngrößen, die Ist- und Sollzustände eines Systems beschreiben. Die Fülle möglicher Daten zum Beispiel zur Umweltsituation muss auf eine überschaubare Menge von Indikatoren reduziert werden, die die mögliche Vielfalt von Informationen auf ein handhabbares Maß verdichtet. Hierbei werden unterschiedliche Möglichkeiten genutzt. Zum einen können Einzelindikatoren zu Gesamtindikatoren zusammen gefasst werden, zum Beispiel zu einem Gesamtsäureeintragspotential (NO_x-, NH_3-, SO_2-Emissionen), einem Schwermetall- oder Toxizitäts-Index als Belastungsindizes [8, S. 18; 1, S. 44]. Hier können auch die bekannten, auf Ressourcenentnahme bezogenen Konzepte des Umweltraumes [1] oder des sogenannten ökologischen Fußabdruckes [10] angesiedelt werden.

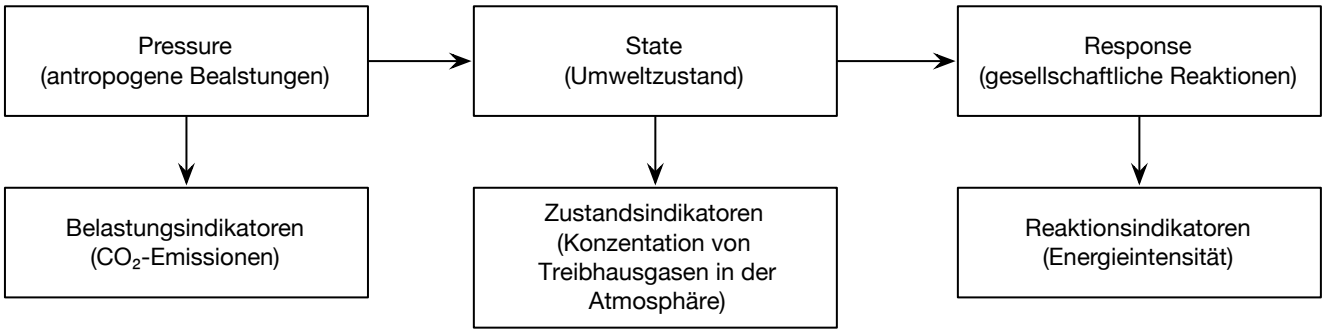


Bild 1. Auswahl von Indikatoren nach dem Pressure-State-Response-Konzept der OECD am Beispiel der Klimaänderung

Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, auf einzelne Komponenten, denen zum Beispiel zur Gewährleistung der Stabilität eines Ökosystems besondere Bedeutung zukommen, seien dies limitierende Faktoren oder die jeweils empfindlichsten Organismen, zurückzugreifen. Im Unterschied zu aggregierten kann man hier von elementaren Schlüsselindikatoren sprechen. Als solche können auch besondere Stressoren herangezogen werden, wie z. B. CO_2-Emissionen.

Auf dieser Ebene bleiben die Integrationsversuche also in der Regel an disziplinäres Wissen gebunden. Nach welchen Gesichtspunkten aber werden die jeweiligen Indikatoren ausgewählt? Schon diese Frage kann nicht mehr aus rein disziplinärem Blickwinkel beantwortet werden. Der Suche nach Indikatoren – wobei es sich in den hier gewählten Beispielen um naturwissenschaftliche Indikatoren handelt - sind Wirkungsmodelle vorausgesetzt, die die Auswahl und Zuordnung der Indikatoren ermöglichen.

Zweite Ebene: transdisziplinäre Wirkungsmodelle

Derartige Modelle der Indikatorenbildung werden insbesondere in der Umweltforschung diskutiert, wie z. B. das Stress-Modell, das Pressure-State-Response-Modell, das Mensch-Umwelt-Mensch-Modell und das Akteur-Akzeptor-Modell – übersichtlich zusammengefasst im Umweltgutachten 1994 [8, S. 87; 5].

Es sei hier nur auf das Stress-Modell als Beispiel verwiesen. Dieses Modell folgt einem Klassifikationsschema, das zwischen Ereignissen bzw. Aktivitäten, die die Qualität der natürlichen Umwelt beeinträchtigen, den sogenannten Stressoren (wie z. B. Emissionen), deren Auswirkungen auf die natürliche Umwelt (wie z. B. Immissionen) sowie den individuellen und kollektiven Reaktionen auf den Umweltstress unterscheidet. Als besondere Variante des Stressmodells hat sich das Pressure-State-Response-Konzept der OECD durchgesetzt, das sich in der Indikatorenauswahl an den Umweltproblemen orientiert.

Der Auswahl der Indikatoren mit Hilfe eines Wirkungsmodells geht die Klassifizierung der Problembereiche voraus. Für das Pressure-State-Response-Konzept der OECD sind dies zum Beispiel die Klimaänderung, die Zerstörung der Ozonschicht, die Eutrophierung etc. Für jeden einzelnen Problembereich werden dann, soweit möglich, Belastungs-, Zustands- und Reaktionsindikatoren bestimmt [5, S. 164 ff.].

Das in Bild 1 kurz umrissene Wirkungsmodell dient der Formulierung eines Indikatorensets, das den Grad nachhaltiger Umweltentwicklung anzeigen soll. Eine Verknüpfung mit der wirtschaftlichen und sozialen Entwicklung ermöglicht es nicht. Die Integration fachwissenschaftlich bestimmter Indikatoren in transdisziplinäre Wirkungsmodelle ist also nur zum Teil gelöst. Selbst wenn entsprechende Versuche unternommen worden wären, blieben auf dieser Ebene immer eine Reihe von Fragen offen. Nach welchen Gesichtspunkten werden die Problembereiche ausgewählt und geordnet? Welche Ursachen liegen den anthropogenen Belastungen in den jeweiligen Problembereichen zu Grunde? In welchem Zusammenhang stehen diese Ursachen? Von welcher Art sind die bestehenden Wirkungszusammenhänge? In welchem Verhältnis stehen die natürlichen, wirtschaftlichen und sozialen Wirkungen? Mit anderen Worten: Die Wirkungsmodelle bedürfen der theoretischen Begründung. Und da die besagten Modelle Disziplinen übergreifend sind, kann ein theoretisches Konzept, das es ermöglicht, solche Modelle begründet einzuführen, auch nur transdisziplinär sein. In der Regel brechen Nachhaltigkeitsdiskussionen hier ab, wird lediglich der Bezug zu dem öffentlich diskutierten Problemkatalog einerseits und den politisch vordefinierten Orientierungen im Umgang mit diesen Problemen andererseits genommen. Eine in der Politik geborene Idee unterliegt zwar nicht per se dem Gebot wissenschaftlicher Rationalität. Wird sie jedoch zum Gegenstand wissenschaftlicher Betrachtung, erfährt sie eine Transformation.[2]

Dritte Ebene: transdisziplinäre Theorie

Auf dieser Ebene müssen theoretische Grundentscheidungen getroffen und natürlich begründet werden, zum Beispiel die kontrovers diskutierte Frage, ob Nachhaltigkeit ein „Naturprinzip" ist oder nur zur Charakterisierung des Wirtschaftens mit der Natur dient. Aus unserer Sicht charakterisiert der Begriff der Nachhaltigkeit von seinen Ursprüngen her nicht die Natur selbst, sondern das Wirtschaften mit der Natur, dem Naturhaushalt, die Art der Naturnutzung durch den Menschen, mithin nicht den Zustand des Wassers bzw. der Gewässer oder des Bodens etc., sondern deren Bewirtschaftung, das menschliche Handeln im Umgang mit den Ressourcen und Senken.

Zur Begründung möglicher Wirkungsmodelle bedarf es mithin einer übergreifenden *Handlungstheorie*, die einen Begriff des Ressourcen und Senken bewirtschaftenden Handelns einführt, die dieses Handeln systematisch in ein Gefüge natürlicher, technischer, wirtschaftlicher und sozia-

[2] Diese Transformation lässt sich auch in der historischen Rekonstruktion der Veränderungen, die das traditionell forstwirtschaftliche Nachhaltigkeitskonzept erfuhr, belegen. Sie reicht von der geforderten Nachhaltigkeit der Holz- und Gelderträge über die Nachhaltigkeit der Vielfachnutzungen bis zur Nachhaltigkeit des Ökosystems Wald. Das Nachhaltigkeitskonzept unterliegt mit der Verwissenschaftlichung mithin einer immer komplexeren Betrachtung [2, S. 4 – 14].

ler Bedingungen einordnet, die die Handlungsstrukturen, Wirkungsmechanismen und Wirkungsgefüge, zu welchen sich die Handlungsfolgen verknüpfen, rekonstruiert. Dabei müssen Begriffe genutzt werden, die auch wirklich geeignet sind, Brücken zwischen den Fachwissenschaften zu schlagen, die allgemeinwissenschaftliche Geltung besitzen, wie zum Beispiel solche der Selbstorganisations- und Systemforschung.

Gleiches gilt für die Einführung von Nachhaltigkeit als einer Handlungsorientierung in einer *Ethik* nachhaltigen Wirtschaftens, die geeignet sein muss, den Zusammenhang zwischen Teilorientierungen wie Umwelt- und Sozialverträglichkeit sowie wirtschaftliche Effizienz herzustellen. In diesem Zusammenhang orientieren wir auf das Nachhalten von Entwicklungspotenzialen für kommende Generationen. Ein auf Nachhalt von Entwicklungspotenzialen orientiertes Wirtschaften darf zum einen in seinen Wirkungen das Regenerationsregime der natürlichen, technischen und gesellschaftlichen Ressourcen nicht gefährden. Zum anderen muss es selbst entwicklungsfähig sein, d. h. intern hinreichend integriert und differenziert, persistent und variabel. Zum dritten muss im Umgang mit irreversiblen und in der Regel nicht vorhersagbaren Prozessverläufen Korrekturfähigkeit gesichert sein. Das heißt, es muss auf der Grundlage einer beständig mitlaufenden Reflexion ständig die Möglichkeit gewährleistet sein, eingeschlagene Entwicklungspfade zu verlassen und alternative Wege zu wählen.

Abschließend soll noch einmal hervorgehoben werden: In interdisziplinärer Projektforschung ist eine wirkliche Integration der vielfältig disziplinären Sichtweisen nur auf der Grundlage kommunikativer Invarianten möglich. Die Suche nach einer gemeinsamen Sprache erfordert jedoch einen intensiven und beständigen interdisziplinären Dialog. Von daher kann im Rahmen von durch Drittmittel finanzierter Projektforschung jene integrative Perspektive in der Regel auch nur sehr begrenzt hergestellt werden. Häufig genug gerät sie erst am Ende der Projektlaufzeit in den Blick. Soll diese in der Folge nicht verloren gehen, bedarf es institutioneller Strukturen quer zu den Fakultäten, die dauerhaft bestehen bleiben, die den erarbeiteten Bestand transdisziplinären Wissens in weiteren Projekten ausbauen können und überhaupt erst einen Lernprozess im Umgang mit interdisziplinären Problemstellungen ermöglichen. Transdisziplinäre Forschung bedarf wie jede Einzelwissenschaft auch der institutionellen Absicherung.

Literatur

[1] *Bund/Misereor (Hrsg.):* Zukunftsfähiges Deutschland. Ein Beitrag zu einer global nachhaltigen Entwicklung. Basel, 1996

[2] *Dietz, J.; Gebauer, H.:* Nachhaltigkeit – Leitbild zukunftsorientierten Handelns. In: *Böhm, H.-P.; Dietz, J.; Gebauer, H. (Hrsg.):* Nachhaltigkeit – Leitbild für die Wirtschaft?. Dresden, 1999. S. 3 - 48

[3] *Gebauer, H.:* Zur Konkretisierung des Leitbildes nachhaltiger Entwicklung. In: *Deilmann, C. (Hrsg.):* Zukunft – Wohngebiet. Entwicklungslinien für städtische Teilräume. Berlin, 2002. S. 83 - 91

[4] *Irrgang, B.:* Philosophie der Technik. Bd. 1: Technische Kultur. Instrumentelles Verstehen und technisches Handeln. Paderborn, 2001. S. 217 - 229

[5] *Rennings, K.:* Indikatoren für eine dauerhaft-umweltgerechte Entwicklung. Stuttgart, 1994

[6] *Rohbeck, J.:* Technologische Urteilskraft. Zu einer Ethik technischen Handelns. Frankfurt am Main, 1993. S. 122 ff.

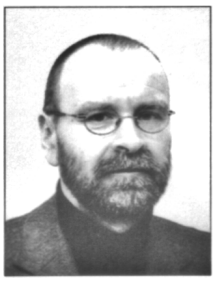
[7] *Ropohl, G.:* Wie die Technik zur Vernunft kommt. Amsterdam, 1998. S. 15

[8] *SRU - Der Rat von Sachverständigen für Umweltfragen:* Umweltgutachten 1994. Für eine dauerhaft-umweltgerechte Entwicklung. Stuttgart, 1994

[9] *VDI:* VDI-Richtlinie 3780. Düsseldorf, 1991. S. 14

[10] *Wackernagel, M.; Rees, W.:* Unser ökologischer Fußabdruck. Basel, 1997

[11] *Weingart, P.:* Technik als sozialer Prozess. In: *Büschenfeld, J.; Franz, H.; Kuhlemann, F.-M.:* Wissenschaftsgeschichte heute: Festschrift für Peter Lundgreen. Bielefeld, 2001



Gebauer, Helmut
Dr. phil.
Studium Philosophie von 1974 bis 1979 an der Friedrich-Schiller-Universität Jena ♦ 1984 Promotion zum Dr. phil. ♦ seit 1993 Geschäftsführer am Zentrum für Interdisziplinäre Technikforschung, Philosophische Fakultät der TU Dresden