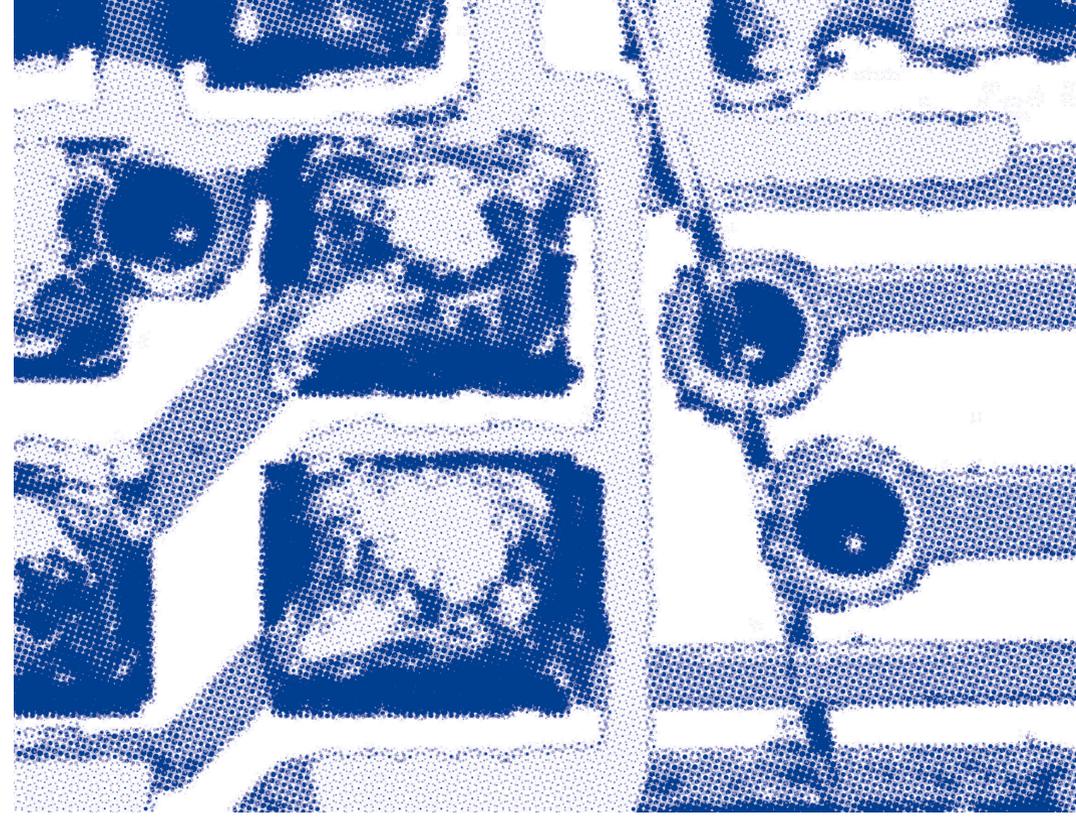


Transdisziplinäre Forschung wirkt zweifach innovativ. Sie erarbeitet Handlungsstrategien für gesellschaftliche Probleme und stößt gleichzeitig durch die fachübergreifende Kooperation wissenschaftliche Neuerungen an. Daraus ergibt sich aber auch eine doppelte Integrationsaufgabe: So muss einerseits wissenschaftliches Wissen mit Alltagswissen so verknüpft werden, dass sich das Lösungspotential für gesellschaftliche Probleme entfalten kann. Andererseits gilt es, das spezifische Wissen verschiedener wissenschaftlicher Fächer miteinander zu verbinden und anschlussfähig zu machen. Die Autorinnen und Autoren dieses Bandes stellen Methoden und Theorien dieser Forschungsrichtung vor und informieren über Kriterien und Verfahren, mit denen transdisziplinäre Forschungsprogramme und -ergebnisse bewertet werden können.

campus

Bergmann, Schramm

TRANSDISZIPLINÄRE FORSCHUNG



Matthias Bergmann,
Engelbert Schramm (Hg.)

TRANSDISZIPLINÄRE FORSCHUNG

Integrative Forschungsprozesse
verstehen und bewerten

campus

Transdisziplinäre Forschung

Matthias Bergmann ist Mitarbeiter am Wissenschaftskolleg zu Berlin.
Engelbert Schramm arbeitet am Institut für sozial-ökologische Forschung (ISOE)
in Frankfurt am Main.

Matthias Bergmann, Engelbert Schramm (Hg.)

Transdisziplinäre Forschung

Integrative Forschungsprozesse verstehen und bewerten

Campus Verlag
Frankfurt/New York

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie.
Detaillierte bibliografische Daten sind im Internet unter <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.
ISBN 978-3-593-38846-5

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.
Copyright © 2008 Campus Verlag GmbH, Frankfurt/Main
Umschlagmotiv: © Marco Birn/www.fotolia.de
Druck und Bindung: PRISMA Verlagsdruckerei GmbH
Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier.
Printed in Germany

Besuchen Sie uns im Internet: www.campus.de

Inhalt

Innovation durch Integration – Eine Einleitung <i>Matthias Bergmann und Engelbert Schramm</i>	7
Transdisziplinarität – Definition, Epistemologie, Methoden	
Transdisziplinarität in der Forschungspraxis <i>Thomas Jahn</i>	21
Epistemische Qualitäten transdisziplinärer Forschung <i>Wolfgang Krohn</i>	39
Methodenentwicklung in der transdisziplinären Forschung <i>Christian Pohl und Gertrude Hirsch Hadorn</i>	69
Integration in der inter- und transdisziplinären Forschung <i>Julie Thompson Klein</i>	93
Qualitätskriterien und Erfolgsfaktoren	
Anforderungen an eine integrative und transdisziplinäre Umweltforschung <i>Ortwin Renn</i>	119
Grenzüberschreitung und Integration: Die formative Evaluation transdisziplinärer Forschung und ihre Kriterien <i>Matthias Bergmann und Engelbert Schramm</i>	149

Transdisziplinäre Integration in der Universität <i>Jasmin Godemann und Gerd Michelsen</i>	177
 Institutionelle Aspekte integrativer Forschung	
Formative Evaluation in reflexiver Forschungspolitik <i>Jakob Edler und Stefan Kuhlmann</i>	203
Die Gender-Dimension im Exzellenz- und Qualitätsverständnis: EU-Forschung und sozial-ökologische Forschung im Vergleich <i>Irmgard Schultz</i>	233
Die Praxis der Qualitätssicherung in der Nachhaltigkeitsforschung <i>Bettina Brohmann</i>	253
Qualitätsaspekte der Administration und Begleitung transdisziplinärer Forschungsvorhaben <i>Ingrid Balzer und Monika Wächter</i>	275
Forschungsförderung unter dem Aspekt transdisziplinärer Integrationsaufgaben <i>Matthias Bergmann</i>	293
 Autorinnen und Autoren	 317

Methodenentwicklung in der transdisziplinären Forschung

Christian Pohl und Gertrude Hirsch Hadorn

Einleitung

Transdisziplinäre Forschung kann in zwei verschiedenen Kontexten zur Entwicklung von Methoden führen, in den beteiligten Disziplinen und in der transdisziplinären Forschung selbst. Einerseits können sich Methoden aus Disziplinen, die in einen transdisziplinären Projektzusammenhang eingebracht werden, durch das Zusammenwirken mit Methoden anderer Disziplinen beim Erforschen lebensweltlicher Probleme weiterentwickeln. Andererseits kann in einem transdisziplinären Projekt Fortschritt in den Fragen erzielt werden, welche Methoden sich für das transdisziplinäre Vorgehen im Forschungsprozess oder für die transdisziplinäre Darstellung des Problems eignen. In Bezug auf beide Fragen lassen sich drei Gruppen von Methoden unterscheiden: pragmatisch-intuitive, prinzipiengeleitete und formale Methoden.

Die Methodenentwicklung in transdisziplinären Projekten stellt ein Innovationspotential für Disziplinen dar, das innerhalb einer Disziplin aber nicht unbedingt als solches erkannt und realisiert werden muss. Soll in der transdisziplinären Forschung ein Methodenfortschritt im transdisziplinären Vorgehen oder bei der Darstellung des Problems erzielt werden, dann braucht es kreative Ideen und die systematische Ausarbeitung von Methoden. Pragmatisch-intuitives Vorgehen fördert kreative Prozesse unter den Beteiligten. Die persönlichen Kompetenzen der Beteiligten werden in pragmatisch-intuitiven Methoden hingegen nicht weiter systematisiert. Prinzipiengeleitete und formale Methoden tragen demgegenüber zu einem gemeinsamen, methodisch gesicherten Wissensbestand bei – um den Preis, so den Raum für Innovationen einzuschränken. Fortschritt im Bezug auf Methoden des Vorgehens wie auch zur Darstellung des Problems ist somit daran gebunden, dass das kreative Potential pragmatisch-intuitiven Vorge-

hens und die systematische Ausarbeitung prinzipiengeleiteter und formaler Methoden geeignet kombiniert werden.

Methodenentwicklung im transdisziplinären Denkkollektiv

In einem transdisziplinären Forschungsprojekt greifen zwei Prozesse ineinander: Ein wissenschaftlicher Erkenntnis- und ein lebensweltlicher Problemlösungsprozess (Bergmann et al. 2005: 17ff.). Dabei treffen Wissenschaftlerinnen unterschiedlicher disziplinärer Herkunft auf Akteure aus Wirtschaft, Verwaltung und Zivilgesellschaft. Ziel des transdisziplinären Forschungsprozesses ist es, System-, Ziel- und Transformationswissen zu erarbeiten und zu testen. Systemwissen bezieht sich auf empirische und theoretische Fragestellungen zu Prozessen, welche zur Problemlage geführt haben und die künftige Entwicklung beeinflussen können. Zielwissen umfasst Argumente für und gegen Ziele, das heißt, was als eine gute Problemlösung beurteilt wird, während Transformationswissen sich darauf erstreckt, inwiefern die bestehenden Verhältnisse im Sinne der Ziele veränderbar sind (vgl. ProClim 1997: 15–17; Pohl/Hirsch Hadorn 2006: 32–36). Für diese Wissensarten haben sich verschiedene Begrifflichkeiten eingebürgert, zum Beispiel die Unterscheidung von Handlungs- und Orientierungswissen (Grunwald 2007), oder von ontologischem, normativem und pragmatischem Wissen (Deppert 1998: 36). Die Kombination der Wissensarten ist konstitutiv für transdisziplinäre Forschung, denn sie soll eine veränderte Problemhandhabung in der Gesellschaft und ein verändertes Problemverständnis in der Wissenschaft ermöglichen. Die transdisziplinäre Forschung ist für eine bestimmte Art von Problemfeldern geeignet: Typischerweise ist das Wissen zu den Ursachen des Problems und seiner weiteren Entwicklung unsicher; es ist umstritten, ob überhaupt und wenn ja worin das Problem konkret besteht; diejenigen, welche von den Problemen und dem aktuellen oder einem veränderten Umgang damit betroffen sind, haben ein vitales Interesse an einer bestimmten Veränderung oder am Beibehalten des *status quo* (Funtowicz/Ravetz 1993). Die transdisziplinäre Forschung identifiziert, strukturiert, analysiert und bearbeitet Probleme innerhalb solcher Problemfelder. In ihrer idealtypischen Form berücksichtigt sie (a) deren Komplexität, (b) die Diversität von wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Sichtweisen der Probleme, (c) verbindet abstrahie-

rende Wissenschaft und fallspezifisch relevantes Wissen und (d) trägt Wissen zu einer am Gemeinwohl orientierten praktischen Lösung von Problemen bei (Pohl/Hirsch Hadorn 2006: 22ff.).

Die an einem transdisziplinären Forschungsprojekt beteiligten disziplinären Forscherinnen und Akteure aus der Lebenswelt sehen ein Problem, dessen Ursachen, Folgen und entsprechend auch mögliche Lösungen aus unterschiedlichen Perspektiven. Sie identifizieren und strukturieren das Problem ausgehend von verschiedenen Denkstilen (Fleck 1983) oder Paradigmen (Kuhn 1988). Die sozialen Gruppen, welche einen gemeinsamen Denkstil aufweisen oder ein Paradigma teilen, werden auch als Denkkollektive (Fleck 1983, 1980), als soziale Welten (Star/Griesemer 1989), als epistemische und akademische Kulturen (Knorr Cetina 1999; Becher 1989) oder als *policy cultures* (Elzinga 1996; Elzinga/Jamison 1995) bezeichnet. Fleck (1980: 54) definiert Denkkollektive als »Gemeinschaft der Menschen, die im Gedankenaustausch oder in gedanklicher Wechselwirkung stehen«. Im Allgemeinen gehören wir mehreren Denkkollektiven gleichzeitig an: »Von Beruf zum Beispiel Wissenschaftler, kann er außerdem religiös sein, einer politischen Partei angehören, am Sport teilnehmen usw. Darüber hinaus partizipiert jeder am Kollektiv des praktischen Gedankens des »täglichen Lebens« (Fleck 1983: 114). Fleck folgend verstehen wir im Folgenden unterschiedlich weit oder eng gefasste Gemeinschaften als Denkkollektive, wie die Gemeinschaft der Wissenschaftler, der Biologinnen, der konstruktivistischen Soziologen, aber auch Gemeinschaften außerhalb der Wissenschaften wie die der Unternehmerinnen oder der Umweltschützer. Nach Elkana ist der Denkstil eines Denkkollektives in den Wissenschaften durch einen Wissenskörper (»Wissenskörper«) und eine Wissensvorstellung gekennzeichnet, die beide voneinander abhängen:

»[D]er Wissenskörper [...] Zu einem gegebenen Zeitpunkt gibt es einen Wissensstand mit seinen Methoden, Lösungen, offenen Problemen, seinem Geflecht von Theorien und einer darin eingelassenen wissenschaftlichen Metaphysik.« (Elkana 1986: 44)

»[D]ie sozial determinierten Wissensvorstellungen [...] Anschauungen über die Aufgabe der Wissenschaft (Einsicht, Voraussage usw.), die Natur der Wahrheit (sicher, wahrscheinlich, erreichbar usw.) und über die Wissensquellen (Offenbarung, logisches Denken, experimentelle Empirie) gehören alle zu diesen zeit- und kulturgebundenen Wissensvorstellungen.« (ebd.)

Die an einem transdisziplinären Projekt beteiligten Forscherinnen und lebensweltlichen Akteure kennen den Wissenskörper ihres jeweiligen Denk-

kollektives und haben dessen Wissensvorstellungen erlernt und bis zu einem gewissen Grad verinnerlicht. In einem transdisziplinären Forschungsprozess repräsentieren sie ihr Denkkollektiv und bringen dessen Denkstil in den Forschungsprozess ein. Das transdisziplinäre Projektteam wird gebildet, um gemeinsam ein bestimmtes lebensweltliches Problem zu identifizieren und zu strukturieren, um offene Fragen in Bezug auf das Problem zu analysieren, und um gemeinwohlorientierte Lösungsvorschläge zu erarbeiten und zu erproben. Auch wenn ein transdisziplinäres Team zeitlich befristet ist, kann es zur Entwicklung eines transdisziplinären Denkstils beitragen. So kommt in der Orientierung des transdisziplinären Forschungsprozesses an lebensweltlichen Problemen und deren gemeinwohlorientierter Lösung eine spezifische Wissensvorstellung über die Aufgabe der transdisziplinären Forschung zum Ausdruck.

Im Folgenden konzentrieren wir unser Interesse allerdings auf den Wissenskörper, und zwar auf die Methodenentwicklung. Wir gebrauchen dabei den Begriff »wissenschaftliche Methoden« für ein weit gefasstes Spektrum an Forschungspraktiken, Konzepten und Darstellungsweisen, welche verschiedenen Zwecken dienen und in unterschiedlicher Weise systematisiert sein können (Hirsch Hadorn 2005). Ferner gilt es zwischen zwei Kontexten zu unterscheiden, in denen Methodenentwicklung erfolgen kann: einerseits den disziplinären Denkkollektiven der am Projekt beteiligten Forschenden und andererseits dem transdisziplinären Team, das durch das Projekt gebildet wird. Die beiden Kontexte unterscheiden sich zum heutigen Zeitpunkt dadurch, dass die disziplinären Denkkollektive über einen kollektiven und etablierten Wissenskörper sowie eine explizite und anerkannte Wissensvorstellung verfügen, das transdisziplinäre Projektteam hingegen nicht. Auch ist die Frage offen, ob aus transdisziplinären Projektteams ein Denkkollektiv in der Art eines disziplinären entstehen kann, das heißt, worin Wissenskörper und Wissensvorstellung eines solchen transdisziplinären Denkkollektives bestehen würden. Im Folgenden diskutieren wir Methodenentwicklungen, welche in transdisziplinären Forschungsprojekten stattfinden, und weisen auf das Innovationspotential hin, welches darin für disziplinäre Denkkollektive steckt. In einem ersten Schritt skizzieren wir die idealtypische Struktur (Weber 1951; Hirsch Hadorn 1997) eines transdisziplinären Forschungsprojektes als System aus disziplinären Forscherinnen und lebensweltlichen Akteuren. Dann diskutieren wir Methoden des Vorgehens im Forschungsprozess und zur Darstellung des Problems, welche in transdisziplinären Teams entwickelt und angewendet wor-

den sind. Wir unterscheiden dabei zwischen pragmatisch-intuitiven, prinzipiengeleiteten und formalen Methoden. Als Ausgangsmaterial unserer Analyse dienen uns ausgewählte transdisziplinäre Projekte aus dem *Handbook of Transdisciplinary Research* (Hirsch Hadorn et al. 2008a). Die Überlegungen bauen zudem auf einer Expertise auf, welche im Rahmen des Forschungsvorhabens »Stärkung der transdisziplinären Forschungspraxis: Synopse und Anleitung für Konzepte, Methoden und Qualitätsmanagement« (tdPrax) erarbeitet wurde (Pohl 2007).

Methodenentwicklung durch transdisziplinäre Forschung

Bislang existiert kein transdisziplinäres Denkkollektiv mit einem definierten Wissenskörper und einer akzeptierten Wissensvorstellung. Es herrscht »Problemorientierung ohne Methodenzwang« (Jaeger/Scheringer 1998: 14), beziehungsweise es fehlt ein »high-ranking Journal of Transdisciplinary Research Practice« (Kueffer et al. 2007: 26). Idealtypisch beschrieben bringen die an einem transdisziplinären Projekt beteiligten Forscherinnen und lebensweltlichen Akteure Elemente aus dem Wissenskörper und der Wissensvorstellung ihres Denkkollektivs, welches sie im Projekt vertreten, in den Forschungsprozess ein. Diese Elemente beziehen sich entweder auf das spezifische Problem (z. B. dessen ökonomische, ethische oder ökologische Aspekte) oder generell auf den adäquaten theoretisch-methodischen Zugang zu dieser Art von Problemen (z. B. mittels Systemdenken, Aktions- oder Wissenschaftsforschung) (Kueffer et al. 2007).

In einem idealtypischen transdisziplinären Projekt treten Forscherinnen und lebensweltliche Akteure über das zu bearbeitende Problem in Beziehung (Abb. 1). Sie interagieren bezogen auf das Problem und dessen Lösung in der Problemidentifikation und -strukturierung, der Problembearbeitung und der In-Wert-Setzung (Pohl/Hirsch Hadorn 2006: 38–64).

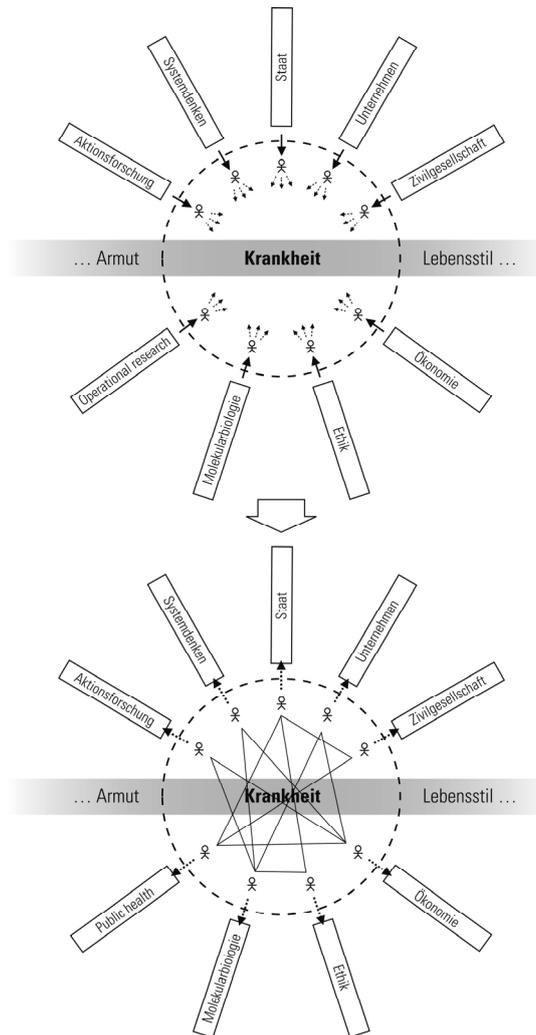


Abb. 1: Das transdisziplinäre Projekt als System. In einem idealtypischen transdisziplinären Projekt treten disziplinäre und lebensweltliche Denkstile über den Bezug auf ein Problem und dessen Bearbeitung in Beziehung. Das Projekt lässt sich als System verstehen, bei dem Vertreter der beteiligten Denkstile die Elemente bilden. Die Systemgrenze wird durch die Umschreibung des Problems bestimmt, welche von den Beteiligten durch die Problemidentifikation und -strukturierung vorgenommen wird, mit der auch die Beziehungen zwischen den Elementen bestimmt werden. Elemente und Beziehungen des Systems können sich im Verlauf des Forschungsprozesses ändern.

Methodenentwicklung in der transdisziplinären Forschung kann bedeuten, dass die Elemente aus dem Wissenskörper und der Wissensvorstellung eines Denkkollektivs im transdisziplinären Forschungsprozess verändert werden, um den Herausforderungen der transdisziplinären Forschung besser entsprechen zu können, das heißt (a) die Komplexität der Probleme zu erfassen, (b) die Diversität von wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Sichtweisen der Probleme zu berücksichtigen, (c) abstrahierende Wissenschaft und fallspezifisch relevantes Wissen zu verbinden oder (d) zu einer am Gemeinwohl orientierten praktischen Lösung von Problemen beizutragen. Zum Beispiel ist es ein potentieller Fortschritt in Bezug auf die Anforderung b, wenn sich Forschende durch die Zusammenarbeit bewusst werden, dass ihr disziplinärer Denkstil eine Wissensvorstellung neben anderen ist. Es ist ein Fortschritt bezüglich Anforderung a, wenn durch den Einbezug ökonomischer Kenntnisse und technologischer Innovationen in die Klimamodellierung (Held/Edenhofer 2008) ein komplexeres Verständnis der Klimaproblematik und dadurch umfassendere Gestaltungsmöglichkeiten entwickelt werden. In Bezug auf die Disziplinen, aus denen die Elemente stammen, sind transdisziplinäre Methodenentwicklungen ein potentieller Innovationsfaktor, sofern nämlich die Einsicht einer disziplinären Forscherin in einem transdisziplinären Projekt auch in der betreffenden Heimdisziplin als relevant anerkannt wird. Das bedeutet im einfacheren Fall, dass diese Entwicklungen in den Wissenskörper oder die Wissensvorstellung aufgenommen wird, beziehungsweise im schwierigeren Fall, dass jene entsprechend angepasst werden.

Methodischer Fortschritt ...

Die Kernherausforderung für transdisziplinäre Teams liegt in der Integration (Pohl et al. 2008; Becker/Jahn 2006: 319–329), welche nicht nur die Wissenskörper, sondern auch die Wissensvorstellungen der beteiligten disziplinären und lebensweltlichen Denkkollektive betrifft. »Abstrakt gesagt, handelt es sich bei Integrationsprozessen zunächst um relationierende Operationen, welche unterscheidbare Elemente in einen Zusammenhang bringen, der so vorher nicht bestand.« (Becker/Jahn 2006: 302) Integration bedeutet demnach, dass die am Projekt beteiligten disziplinären und lebensweltlichen Denkstile über das Problem und bezogen auf dessen Bear-

beitung im Sinne der Anforderungen a-d miteinander in Beziehung gesetzt werden. Integration bedeutet nicht zwingend, dass ein kollektiv geteilter transdisziplinärer Denkstil – also ein geteilter Wissenskörper und eine geteilte Wissensvorstellung – geschaffen wird. Ein solcher Konsens ist ein Extrem eines Kontinuums. Am anderen Ende des Kontinuums dient das Problem schlicht als *boundary object* (Star/Griesemer 1989), an welchem die Wissenskörper der Denkstile beziehungslos – ohne sich gegenseitig zu beeinflussen und zu verändern – zu einem pluralistischen Problemverständnis und damit auch zu einem Spektrum an Lösungsoptionen beitragen. Im Hinblick auf den methodischen Fortschritt disziplinärer Denkstile im Sinne der Anforderungen a-d gehen wir allerdings davon aus, dass methodischer Fortschritt nach einer Veränderung des disziplinären Denkstiles durch die Auseinandersetzung mit anderen lebensweltlichen und disziplinären Denkstilen verlangt – also über ein pluralistisches Verhältnis hinausgehen muss. Das heißt, um methodischen Fortschritt zu ermöglichen, darf die Integration als zentrales transdisziplinäres Methodenproblem nicht beim Pluralismus in Bezug auf ein *boundary object* verharren.

Wir unterscheiden im Folgenden zwischen zwei Zwecken transdisziplinärer Methodenentwicklung, und zwar zwischen Vorgehensmethoden im Forschungsprozess einerseits und Darstellungsmethoden für den Forschungsgegenstand, also das Problem, andererseits. Ferner unterscheiden wir aufgrund der Art der Strukturierung zwischen pragmatisch-intuitiven, prinzipiengeleiteten und formalen Methoden (siehe Abb. 2). Pragmatisch-intuitive und prinzipiengeleitete Methoden reflektieren inhaltliche Aspekte des Forschungsproblems, während formale Methoden auf verschiedenste Inhalte anwendbar sind (Hirsch Hadorn 2005). Prinzipiengeleitete und formale Methoden unterscheiden sich von pragmatisch-intuitiven aufgrund der Systematisierung. Prinzipiengeleitete und formale Methoden sind als Regeln formuliert und bilden ein Spektrum von Heuristiken bis hin zu standardisierten speziellen Methoden. Im Fall von pragmatisch-intuitiven Methoden folgen die Forschenden keiner vorgegebenen Regel, sondern bestimmen ihren Weg im Verlauf des Prozesses anhand von Intuition, Erfahrung und Sensibilität für das Problem und seinen Kontext. Pragmatisch-intuitive, prinzipiengeleitete und formale Methoden haben unterschiedliche Vor- und Nachteile, wie an den im Folgenden kommentierten Beispielen deutlich werden wird. Sie stellen somit nicht Stufen der wissenschaftlichen Methodenentwicklung dar. Vielmehr sind die Methodenarten für verschiedene Aufgaben mehr oder weniger adäquat.

<i>Art der Strukturierung</i>	<i>Zweck der Methode</i>	<i>Vorgehen im Forschungsprozess</i>	<i>Darstellung des Problems</i>
pragmatisch-intuitiv			
prinzipiengeleitet			
formal			

Abb. 2: Schema zur Unterscheidung von Methodenarten in transdisziplinärer Forschung

In einem transdisziplinären Projekt kommen in der Regel mehrere Methoden zum Einsatz, wobei sich verschiedene Methodenarten kombinieren lassen. Es können Methoden angewendet werden, die bereits systematisiert vorliegen und für geeignet erachtet werden. Ein eigentlicher Beitrag zur Methodenentwicklung erfolgt, wenn vorliegende Methoden unter Berücksichtigung des spezifischen Forschungsproblems weiterentwickelt oder modifiziert werden. Ein Projekt kann aber auch auf grundlegende Weise innovativ sein und einen kreativen Beitrag als methodische Innovation leisten. Dies beinhaltet, dass die Beteiligten auf eine neue Idee kommen, welche sie dann im weiteren Verlauf des Forschungsprozesses entwickeln und systematischer ausarbeiten. Für solche kreativen Prozesse, die ein wichtiger Teil des Forschungsprozesses sind, empfiehlt sich ein pragmatisch-intuitives Vorgehen. Im Folgenden beschreiben wir eine Auswahl von Methodenkombinationen.

... in Form eines pragmatisch-intuitiven Vorgehens

In transdisziplinären Projekten sind pragmatisch-intuitive Methoden sinnvoll, wenn die Beteiligten in Form des gemeinsamen Lernens als Gruppe zusammenarbeiten (Pohl/Hirsch Hadorn 2006; Rossini/Porter 1979). In einer solchen Situation ist allen klar, dass sie einen gemeinsamen Lernprozess durchlaufen und zuallererst einmal einander verstehen lernen müssen, um voneinander lernen zu können. Sie können diesen gemeinsamen Lernprozess durchaus erfolgreich vollziehen, ohne einer vorgegebenen Regel zu folgen, indem sie mit einer Leitidee vor Augen Entscheidungen im Verlauf

des Prozesses anhand von Intuition, Erfahrung und Sensibilität für das Problem und seinen Kontext treffen.

Ein Beispiel hierfür ist die Entwicklung der Idee der Netzstadt (Baccini/Oswald 2008; Oswald/Baccini 2003). In diesem Projekt arbeiteten Forscher aus den Denkkollektiven der Stoffflussanalyse und des Stadtentwurfs an der nachhaltigen Entwicklung von Agglomerationen. Sie entwickelten die gemeinsame Sichtweise von Agglomerationsgebieten als Netzstadt. Das Vorgehen zur Entwicklung dieser Idee im Forschungsprozess hat pragmatisch-intuitiven Charakter: Die beteiligten Experten entwickeln auf Basis ihres umfassenden Fachwissens, durch intensive Diskussionen und gemeinsame Erfahrungen vor Ort in einem kreativen Prozess die Netzstadt als die auf nachhaltige Siedlungsentwicklung bezogene Synthese ihrer disziplinären Denkkollektive: »At the beginning (in 1993) there was neither a clear concept of how to tackle the methodological problems in order to investigate this new phenomenon nor a reflected concept of transdisciplinary work« (Baccini/Oswald 2008: 79). Diese pragmatisch-intuitive Vorgehensweise mündet aber in der Folge in die Ausarbeitung systematisierter Darstellungsmethoden für die Netzstadt. Als Netzstadt betrachtet besteht eine Agglomeration aus Knoten, die miteinander durch Infrastrukturen verbunden sind. Im Denkkollektiv der Siedlungsplanerinnen dient die Netzstadt als Leitgedanke des Stadtentwurfs. In der Stoffflussanalyse sind die Knoten Lager, welchen durch Stoffflüsse miteinander verbunden werden. Beide Denkkollektive können ihre Methoden – den Stadtentwurf, die Stoffflussanalyse – auf die Netzstadt anwenden und ihre Ergebnisse – einen Entwurf zur zukünftigen Entwicklung der Netzstadt, optimale Stoffflüsse – voneinander übernehmen oder integrieren, um eine möglichst nachhaltigen Netzstadtentwurf zu finden. Der pragmatisch-intuitive kreative Prozess ist somit durch ein klares Ziel geleitet. Dieses besteht in integrativen Analyse- und Darstellungsmethoden für Agglomerationen, welche die für eine nachhaltige Entwicklung relevanten Komponenten und Beziehungen enthalten. Die Idee, welche in einem pragmatisch intuitiven Prozess geschaffen wird, fungiert in der Folge bei der Ausarbeitung systematisierter Methoden im Sinne einer regulativen Idee, welche als »ein normativer Stachel die Diskussionen [...] weiter treibt und ihnen eine Richtung gibt« (van den Daele 1993: 227), wie das Beispiel der Netzstadt zeigt.

Für den Erfolg eines pragmatisch-intuitiven Vorgehens ist nicht nur eine ungefähre Vorstellung vom Ziel erforderlich, sondern auch ein unter

Umständen recht anspruchsvoller Reflexionsprozess unter den Beteiligten. Simoni et al. (2008) zeigen einen solchen Prozess der Reflexion zwischen Forscherinnen aus Psychologie, Recht und Soziologie. Die Forscherinnen arbeiten zusammen an der Fragestellung, welche Auswirkungen die bestehende gesetzliche Praxis des Scheidungsrechts auf Familien in Scheidung und speziell auch auf Scheidungskinder hat. Für ihre Forschung entwickeln sie ein gemeinsames theoretisches Rahmenkonzept und eine Operationalisierung für die empirische Untersuchung, also ebenfalls eine explizit strukturierte Darstellungsmethode für das Problem. Diese Arbeit erforderte

»the sustained communication of explicit and implicit assumptions related to specific subject areas. This leads to the specifying and clarifying of concepts, research questions and interpretations within and between disciplines at every stage of the project. The empirical phase has particular significance in this process: what matters is to make sure that questions and perspectives in the fields of legal science, psychology and sociology are given due consideration in all parts of the investigation, and in the related instruments of data collection. They have to be interconnected in a way that will allow for the interconnection of the maximum amount of collected and evaluated data and the integration and communication of the results« (Simoni et al. 2008: 268f).

Bei pragmatisch-intuitiven Vorgehensweisen findet gemeinsames Lernen als intensiver Austausch zwischen den Denkkollektiven statt. Im Falle der Netzstadt wird ein transdisziplinäres Modell entwickelt, welches es in der Folge erlaubt, systematisierte Methoden aus dem Wissenskörper des Stadtentwurfes und der Stoffflussanalyse in eine Wechselbeziehung zu bringen. Beim Beispiel der Scheidungskinder werden Konzepte, Forschungsfragen und Methoden aus den Disziplinen Psychologie, Recht und Soziologie aufeinander bezogen und aneinander angepasst, um eine adäquate Problemstruktur zu gewinnen. In diesen Anpassungs- und Austauschprozessen finden Veränderungen der disziplinären Denkstile statt, welche als innovative Ideen in die jeweiligen Disziplinen zurückgebracht werden können, so beispielsweise ein Stadtentwurf, der Stoffflussoptimierungen integrieren kann. Pragmatisch-intuitives Vorgehen dient dem kreativen Prozess der Innovation. Innovationen, die auf diese Weise geschaffen werden, können in der Folge zu systematisierten Methoden des Vorgehens im Forschungsprozess oder der Darstellung des Problems ausgearbeitet werden, welche nicht nur in transdisziplinärer Hinsicht einen Fortschritt darstellen, indem sie Anforderungen an transdisziplinäre Forschung besser entsprechen, sondern auch ein Potential zu methodischer Innovation in den im transdis-

ziplinären Team beteiligten Disziplinen enthalten. Beim kreativen Prozess steht das systematisierte Lernen bezüglich des transdisziplinären Vorgehens im Hintergrund. Die im kreativen Prozess entwickelten Kompetenzen bestehen als persönliche Erfahrung weiter, welche nur über die Beteiligten als Wissensträger in ein nächstes Projekt wieder eingebracht werden können.

... in Form eines systematisierten prinzipiengeleiteten Vorgehens

Prinzipiengeleitete Methoden unterscheiden wir von pragmatisch-intuitiven dadurch, dass sie als Regeln systematisiert und formuliert sind. Unter »Prinzipien« verstehen wir allgemeine Gesichtspunkte empfehlender oder vorschreibender Art, welche für die Anwendung mit Blick auf den konkreten Forschungsprozess zum Zweck der Untersuchung oder Darstellung des Problems spezifiziert werden müssen. Wenn diese Spezifikation offen ist, dann fungieren Prinzipien als Heuristik: »Das konkrete methodische Vorgehen ist mit einer Heuristik noch nicht bestimmt, es kann vielmehr aufgrund unterschiedlicher theoretischer und methodischer Konzepte ganz verschieden festgelegt werden« (Hirsch Hadorn et al. 2002: 34). Allerdings ist der Spielraum möglicher Spezifikationen durch die Prinzipien, welche zum Beispiel eine Struktur des Vorgehens vorgeben, eingeschränkt. Diese Struktur kann inhaltlicher Art sein, indem sie die Art der Fragen definiert, welche es in Bezug auf ein Problem zu stellen gilt. Es kann sich aber auch um Prinzipien der Kooperation im Forschungsprozess handeln, wie auch um die Ausgestaltung spezifischer Untersuchungs- oder Integrationsmethoden.

Ein transdisziplinäres Forschungsprojekt, das im Forschungsprozess prinzipiengeleitet vorgeht, beschäftigt sich mit der Gesundheitsversorgung von Nomaden im Chad (Schelling et al. 2008; Zinsstag et al. 2005). Am Anfang steht die Beobachtung: »In the rural Chari-Baguirmi of Chad, in the early 1990s, the staff at one health centre observed that nomadic pastoralists passed by without visiting their centre« (Schelling et al. 2008: 279). Die Gründe, welche die Nomaden zu diesem Verhalten veranlassen, sind nicht bekannt. Im Verlaufe mehrerer Jahre entwickelt ein transdisziplinäres Team von Human- und Tiermedizinerinnen, Ethnologen, Vertreterinnen

der Gesundheitsbehörden und Nomaden einen auf die Nomaden und ihre wandernde Lebensweise zugeschnittene Versorgung, welche an der *one medicine* als einer regulativen Idee für die Entwicklung einer adäquaten Problemlösung orientiert ist. *One medicine* meint eine die Nomaden und ihre Kamele als Einheit umfassende tier- und humanmedizinische Versorgung. Das Konzept der *one medicine* hat zum einen als Darstellungsmethode des Problems die Funktion, nicht nur disziplinäre, sondern auch lebensweltliche Denkkollektive zu integrieren. Entsprechend fungiert dieses Konzept auch als eine regulative Idee für die Zusammenarbeit im Forschungsprozess. Entwickelt wurde es vom amerikanischen Epidemiologen Calvin Schwabe, der sich von Sudanesischen Medizinern inspirieren ließ, welche sowohl Tiere wie Menschen behandeln. *One medicine* gibt als regulative Idee vor, nach welcher Art der medizinischen Versorgung (integrierter Tier- und Humanmedizin) zu suchen ist und wie sie realisiert werden kann (Zusammenarbeit mit den traditionellen Heilern und Aufgreifen ihrer Vorstellung von medizinischer Versorgung). Die regulative Idee der *one medicine* hat aber auch Konsequenzen für das Vorgehen im Forschungsprozess. Der Forschungsprozess ist explizit nach den Prinzipien der Partizipation und der Rekursivität gestaltet. Entsprechend folgen sich im Forschungsprozesses immer wieder Phasen der Diskussion mit lebensweltlichen Akteuren, der medizinischen und ethnologischen Forschung, und der Entwicklung und experimentellen Überprüfung medizinischer Versorgungsangebote (ebd.: 280ff.). Insbesondere mit dem Testen der Versorgungsangebote entspricht das Projekt fast schon idealtypisch dem Prinzip der rekursiven In-Wert-Setzung, in welchem die Umsetzung einer Problemlösung als Realexperiment (Groß et al. 2005) erfolgt und damit als Lernen über die Annahmen verstanden wird, von welchen in der Umsetzung ausgegangen wird (Pohl/Hirsch Hadorn 2006: 62ff.).

Ein anderes transdisziplinäres Projekt, das prinzipiengeleitet vorgeht, beschäftigt sich mit der Weidelandbewirtschaftung (Hubert et al. 2008; Hubert/Bonnemaire 2000). Es soll die Frage beantworten, wie Weiden bewirtschaftet werden können, sodass gleichzeitig ökonomische (guter Fleischzuwachs der Weidetiere) und ökologische (keine Verbuschung der Weidefläche) Ziele erreicht werden. Dabei wird explizit vom Prinzip ausgegangen, dass Forschungsfragen in einem ersten Schritt aus der Perspektive der Handelnden reformuliert werden müssen (Hubert/Bonnemaire 2000). Dadurch soll sichergestellt werden, dass die Forschung auf Handlungsoptionen der lebensweltlichen Akteure ausgerichtet wird, und

nicht etwa alleine auf ein umfassendes Systemverständnis: »This is a major change of perspective which fully justifies systems approaches and actions: the purpose is not, or no longer only, to analyse systems but to act systemically.« (Hubert et al. 2008: 104) Das Projekt entwickelt ein Instrument für die Handelnden (Schäfer), mit welchem eine systemische – im Sinne von ökologische und ökonomische Ziele gleichzeitig berücksichtigende – Beweidungsstrategie verfolgt werden kann.

Prinzipiengeleitete systematisierte Methoden enthalten ein Innovationspotential für Disziplinen. An das human- und das tiermedizinische Denkkollektiv geht die Frage, ob für gewisse Krankheiten oder für bestimmte Lebensformen (in der Landwirtschaft, mit Haustieren) nicht eine integrale Human- und Tiermedizin sachgerechter wäre. Im Falle der Weidelandbewirtschaftung stellen sich sogar konkrete neue Forschungsfragen an das disziplinäre Denkkollektiv der Nutztierwissenschaften: Welchen Einfluss hat die Abfolge der Futterpflanzen, so wie sie typischerweise auf Weiden vorkommen, auf den Fleischzuwachs des Weideviehs? Prinzipiengeleitetes Vorgehen im Forschungsprozess ermöglicht aber auch methodischen Fortschritt in der transdisziplinären Forschung bezogen auf die Anforderungen (a) bis (d). Durch das explizite Formulieren des Vorgehens wird ersichtlich, welche Prinzipien zur Gestaltung des Forschungsprozesses wie ausgearbeitet und eingesetzt worden sind. Dies ermöglicht es sodann, die Erfahrungen im Forschungsprozess zu systematisieren, und sie auch zu kommunizieren. Im Idealfall werden systematisierte Methoden von anderen transdisziplinären Teams aufgenommen, in Realexperimenten erprobt und weiterentwickelt. Durch die explizite Formulierung lässt sich gleichzeitig feststellen, ob Prinzipien für die transdisziplinäre Forschung spezifisch sind oder Element eines anderen disziplinären Denkstils bilden, wie beispielsweise partizipative Methoden als Teil der Aktionsforschung und der Politikwissenschaften. In solchen Fällen ist es wichtig, methodische Entwicklungen auch auf den Stand der Diskussion in der jeweiligen Disziplin zu beziehen.

... in Form von formalen Methoden

Formale Methoden können auf beliebige Inhalte angewendet werden und bilden oftmals eine eigene Disziplin. Klassische Beispiele sind die Statistik oder die Logik. Formale Methoden geben eine Struktur vor, sei es für den transdisziplinären Forschungsprozess oder für die transdisziplinäre Darstellung des Problems. Die Strukturierung kann unterschiedlich starr oder detailliert sein. In der transdisziplinären Forschung sind systemtheoretische und systemanalytische Ansätze als formale Methoden von besonderer Bedeutung (Hirsch Hadorn et al. 2008b; Robinson 2007; Bammer 2005; Jantsch 1972).

Im Allgemeinen wird in einem der ersten Schritte ein Systemmodell erarbeitet, welches das zu bearbeitende Problem in seinem Kontext darstellt. Dabei sind *hard* und *soft system thinking* zu unterscheiden (Checkland 1994, 1985). Beide setzen ein anderes Verhältnis von Lebenswelt beziehungsweise lebensweltlichem Problemfeld und Systemmodell voraus. Im *hard system thinking* sind Systemmodelle Abbildungen des zu untersuchenden Problems. Im *soft system thinking* sind Systeme »models which embody a particular stated way of viewing the world« (Checkland 1985: 764). Diese Voraussetzung hat Konsequenzen für den weiteren Verlauf des Forschungsprozesses. Die Qualität der Lösungen, welche im *hard system thinking* erarbeitet werden, geht Hand in Hand mit der Qualität der Modellierung, beziehungsweise der Validität des Systemmodells. Dabei wird eine möglichst gute Übereinstimmung zwischen Systemmodell und Problem angestrebt, um aus dem Modell richtige Prognosen und effiziente Maßnahmen ableiten zu können. Im *soft system thinking* hat die Übereinstimmung der Systemmodelle mit der Welt nicht diesen zentralen Stellenwert. Überspitzt formuliert sind Systemmodelle hier »throw away models« (Sayer/Campbell 2004: 107), und zwar sobald sie ihren Zweck als ein zentrales Mittel des gemeinsamen Lernens erfüllt haben. Als mentale Modelle machen sie die verschiedenen disziplinären und lebensweltlichen Sichtweisen eines Problems deutlich, oder sie dienen dazu, ein gemeinsames Modell zu entwickeln. Maßnahmen, die aus mentalen Modellen abgeleitet werden, dienen immer zugleich auch zum Überprüfen dieser Modelle in einer als Realexperiment verstandenen Umsetzung. *Soft system thinking* beginnt entsprechend nicht mit der Darstellung eines Problems, sondern damit »[to] prescribe a system that functionally organizes a general problem-solving process« (Checkland 1994: 147). Ausgehend von der Strukturierung des Problemlö-

sungsprozesses im Sinne eines Arbeitsprozesses setzt dann das organisierte Lernen als Wechselspiel zwischen Systemmodellierung und Umsetzung (Realexperiment) ein.

Ein mit formalen Methoden strukturiertes transdisziplinäres Projekt befasst sich mit dem markanten Rückgang des Fischbestandes in Schweizer Seen und Flüssen seit den 80er Jahren (Burkhardt-Holm 2008). Es verwendet als Darstellungsmethode des Problems das *hard system thinking* und folgt im Vorgehen des Forschungsprozesses den klassischen Schritten. Zu Projektbeginn trafen sich Vertreter der kantonalen Fischereibehörden, der Bundesverwaltung und von Forschungsinstitutionen um die Gründe für den Rückgang zu diskutieren. Es wurde festgestellt, dass es unterschiedliche Erklärungen für den Rückgang gibt, und dass unklar ist, in wieweit jede davon zutrifft. In einem ersten Schritt wurden diese Erklärungen von Fachleuten aus Wissenschaft, Verwaltung und Zivilgesellschaft zusammengetragen und in elf Hypothesen formuliert. Die erste dieser Hypothesen lautet: »The declining fish catches are due to more than one factor, each possibly having a different regional significance« (ebd.: 131). Aufgrund der ersten Hypothese wurde ein Systembild entwickelt, das aufzeigt, wie die in den übrigen Hypothesen erfassten Faktoren aufeinander und schliesslich auf die Fischpopulationen einwirken. Für verschiedene Fischarten wurde dieses Systembild anhand von Literaturdaten und Schätzungen von Fachleuten quantifiziert (Borsuk et al. 2006). Daraufhin wurden mittels Modellrechnungen die effektivsten Maßnahmen bestimmt. Das Projekt folgt damit dem Ablauf des *hard system thinking*: Hypothesenbildung – Erstellen eines Systemmodells des Untersuchungsgegenstandes – Validieren des Modells – Erstellen von Prognosen. Transdisziplinär wird dieses Vorgehen durch den Einbezug disziplinärer oder lebensweltlicher Fachleute in die Hypothesenbildung und durch die Validierung des Modells, denn hier kommt zudem das Prinzip der Partizipation zum Tragen.

Eine anderes Projekt, das auf formalen Methoden basiert, sind die ETH-UNS Fallstudien (Scholz/Tietje 2002). Auch die Fallstudien entsprechen eher dem *hard system thinking*, sind aber in Bezug auf die Vorgehensweise weiter ausgearbeitet. Das hier betrachtete Beispiel Appenzell ist eine Anwendung der regelmäßig durchgeführten Fallstudie des Studienganges Umweltnaturwissenschaften der ETH Zürich. Darin geht es um die Frage, wie sich der ländliche Kanton Appenzell Außerrhoden zukünftig entwickeln soll, aus dem im letzten Jahrhundert sowohl Wirtschaftsbetriebe wie auch Einwohner ausgewandert sind (Walter et al. 2008; Scholz et al. 2003).

Es besteht ein fixes Gerüst für das Vorgehen in Fallstudien, der sogenannte TIPS (Transdisciplinary Integrated Planning and Synthesis)-Ansatz.

Erst wird zusammen mit lebensweltlichen Akteuren eine Fragestellung erarbeitet (»Was muss gegeben sein und getan werden, damit die regionale Wirtschaft in 20 Jahren in oder für den Kanton Appenzell Ausserrhoden nachhaltig in Harmonie mit der Umwelt sowie regionalen sozioökonomischen Bedürfnissen wirtschaften kann?« (Scholz et al. 2003: 20). Dann wird der Untersuchungsgegenstand (Appenzell Ausserrhoden) in verschiedene Aspekte untergliedert (Holzverarbeitung, Milchwirtschaft, Textilindustrie). Für jeden Aspekt wird ein Systemmodell erarbeitet, und es werden verschiedene Szenarien für die weitere Entwicklung des Systems entworfen. Diese Szenarien werden auf verschiedene Weise bewertet (datenbasiert und intuitiv durch lebensweltliche Akteure). Zum Schluss werden die Ergebnisse zu den verschiedenen Aspekten in einer Synthese zusammengeführt. Auch die Fallstudie folgt damit im Prinzip dem Vorgehen des *hard system thinking* und wird transdisziplinär durch Partizipation, beziehungsweise den Einbezug lebensweltlicher Akteure bei der Erarbeitung der Fragestellung und bei der Bewertung der Szenarien.

In einem dritten transdisziplinären Forschungsprojekt, das mit formalen Methoden arbeitet, geht es um das Waldmanagement im Stotzigwald (Hindenlang et al. 2008). Das Projekt ist im *soft system thinking* verankert. Ausgangspunkt ist die Frage, in wieweit Paarhufer den Jungwuchs im alpinen Stotzigwald durch Verbiss schädigen. In dieser Frage besteht ein Konflikt zwischen Jägerinnen und Naturschützern. Das Projekt versucht diesen Konflikt mittels *soft system modelling* zu lösen und von den Konfliktparteien gemeinsam getragene Maßnahmen zu entwickeln. Aus Interviews mit disziplinären und lebensweltlichen Akteuren werden dreizehn mentale Modelle der Problemlage erstellt. Daraufhin stellen die Akteure »ihr« Modell im Plenum vor, wodurch die verschiedenen Sichtweisen in einer strukturierten Art und Weise untereinander ausgetauscht werden. Aus den dreizehn Modellen wird daraufhin ein einziges entwickelt, welches die gemeinsam Problemsicht darstellt. Daraus werden von allen Beteiligten getragene Maßnahmen und ein Aktionsplan abgeleitet. Ganz im Sinne des *soft system thinking* dient das Systemmodell dabei als Mittel in einem Lernprozess, der hier darauf bezogen ist, dass die Beteiligten die unterschiedlichen Problemstrukturierung der beteiligten Denkkollektive kennenlernen.

Das Innovationspotential für die beteiligten Disziplinen besteht in den drei Beispielen zum einen in der inhaltlichen Erweiterung des jeweiligen

Wissenskörpers. Dadurch, dass bei der Systemmodellierung Wissen aus unterschiedlichen disziplinären und lebensweltlichen Denkkollektiven einfließt, können Forschende Aspekte des Problems kennen lernen, die sie zuvor möglicherweise nicht als relevant erachtet haben. Falls sie solche Aspekte als generelles Defizit ihrer disziplinären Darstellungsmethoden erkennen, besteht die durch das transdisziplinäre Projekt angeregte Innovation in einer Transformation des Wissenskörpers. Zum anderen besteht in der allfälligen Weiterentwicklung der formalen Methoden im transdisziplinären Kontext ein Innovationspotential für die formale Disziplin. Die gemeinsame Hypothesenbildung, die Validierung von Systemmodellen durch Fachleute oder das Erarbeiten eines gemeinsamen Systemmodells zeigen Möglichkeiten solcher Methodenentwicklungen auf. Der methodische Fortschritt, bezogen auf die Anforderungen an transdisziplinäre Forschung liegt in der expliziten Formulierung der TIPS-Methodologie und des *soft system modelling*. Wie beim prinzipiengeleiteten Vorgehen ist aber auch hier immer die Frage zu stellen, ob es sich um spezifisch transdisziplinäre Methoden handelt, oder ob es disziplinäre Denkkollektive gibt (Systemdenken, *operational research*), auf deren Stand der Forschung bei einer Methodenentwicklung Bezug genommen werden muss.

Fazit

Transdisziplinäre Forschung verwendet und entwickelt Methoden zur transdisziplinären Darstellung des Problems und Methoden transdisziplinären Vorgehens im Forschungsprozess. Es kann sich dabei um pragmatisch-intuitive Methoden oder um systematisierte Methoden handeln, welche sowohl prinzipiengeleitete als auch formale Methoden einschließen. Während pragmatisch-intuitive Methoden den kreativen Prozess fördern aber zugleich an die Beteiligten als eine persönliche Kompetenz gebunden sind, ermöglicht es die Systematisierung von Methoden, diese in einen kollektiven Prozess der Ausgestaltung und Weiterentwicklung einzuspeisen. Es empfiehlt sich daher, in einem transdisziplinären Projekt je nach Zweck die geeignete Art von Methodenentwicklung zu wählen. Für die Methodenentwicklung in der transdisziplinären Forschung bedarf es sowohl kreativer Prozesse auf der Basis pragmatisch-intuitiven Vorgehens als auch der Sys-

tematisierung in Form von prinzipiengeleiteten und formalen Methodenentwicklungen, welche zu einem gemeinsamen Gut werden können.

Methodenentwicklung durch transdisziplinäre Teams kann zu methodischem Fortschritt in transdisziplinärer Forschung oder zu methodischer Innovation in Disziplinen führen. Disziplinäre Forscherinnen können sich in der Zusammenarbeit in transdisziplinären Teams die Aufgabe stellen, disziplinäre Methoden so zu verändern, dass es besser gelingt, (a) die Komplexität der Probleme zu erfassen, (b) die Diversität von wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Sichtweisen der Probleme zu berücksichtigen, (c) abstrahierende Wissenschaft und fallspezifisch relevantes Wissen zu verbinden oder (d) zu einer am Gemeinwohl orientierten praktischen Lösung von Problemen beizutragen. Ob dieser Methodenfortschritt unter transdisziplinärer Perspektive auch von einer Disziplin als Innovation erkannt und realisiert wird, ist eine andere Frage.

Eine zentrale Herausforderung von transdisziplinärer Forschung ist die Integration, und zwar sowohl im Vorgehen des Forschungsprozesses als auch in der Darstellung des Problems:

»The quality of transdisciplinary research is bound by sound conceptions of integration and thus requires development of an own form of specialisation. However, transdisciplinary research is not meaningful without sound disciplinary contributions and it has the potential to stimulate innovation in participating disciplines. Bringing this potential to fruition requires an emerging college of peers able to bridge disciplinary and transdisciplinary specialisation.« (Wiesmann et al. 2008: 436)

Sollte in Zukunft ein transdisziplinäres Denkkollektiv entstehen, dann werden Integrationsmethoden den Kern des Wissenskörpers bilden, der natürlich nach einer Entsprechung in der Wissensvorstellung verlangt. Die transdisziplinäre Forschung steht allerdings auch in Sachen Methodenentwicklung – und nicht nur bezogen auf das inhaltliche Problemverständnis – in Interaktion mit Disziplinen. Denn zu den geeigneten Methoden zählen nicht nur solche, die spezifisch für die transdisziplinäre Forschung sind. Vielmehr gibt es methodische Denkkollektive wie Aktionsforschung, Systemdenken oder *operational research*, die schon einen bestimmten Stand der Forschung erreicht haben, hinter den die Anwendung dieser Methoden in transdisziplinärer Forschung nicht zurückfallen sollte.

Literatur

- Baccini, P./F. Oswald (2008): Designing the Urban: Linking Physiology and Morphology. In: G. Hirsch Hadorn et al. (Hg.): Handbook of Transdisciplinary Research. Dordrecht, 79–88
- Bammer, G. (2005): Integration and Implementation Sciences: Building a New Specialization. Ecology and Society, 10
- Becher, T. (1989): Academic Tribes and Territories – Intellectual Enquiry and the Cultures of Disciplines. Stony Stratford/Milton Keynes
- Becker, E./Th. Jahn (Hg.) (2006): Soziale Ökologie – Grundzüge einer Wissenschaft von den gesellschaftlichen Naturverhältnissen. Frankfurt am Main/New York
- Bergmann, M./B. Brohmann/E. Hoffmann/M.C. Loibl/R. Rehaag/E. Schramm/J.-P. Voß (2005): Qualitätskriterien transdisziplinärer Forschung – Ein Leitfa- den für die formative Evaluation von Forschungsprojekten. ISOE-Studien- texte, Nr. 13. Frankfurt am Main
- Borsuk, M.E./P. Reichert/A. Peter/E. Schager/P. Burkhartd-Holm (2006): As- sessing the decline of brown trout (*Salmo trutta*) in Swiss rivers using a Baye- sian probability network. Ecological Modelling, 192: 224–244
- Burkhartd-Holm, P. (2008): Fischnetz: Involving Anglers, Authorities, Scientists and the Chemical Industry to Understand Declining Fish Yields. In: G. Hirsch Hadorn et al. (Eds.): Handbook of Transdisciplinary Research. Dordrecht, 127–143
- Checkland, P. (1985): From Optimizing to Learning: A Development of Systems Thinking for the 1990s. The Journal of the Operational Research Society, 36(9): 757–767
- Checkland, P. (1994): Systems thinking, systems practice. Chichester
- Deppert, W. (1998): Problemlösen durch Interdisziplinarität. In: W. Theobald (Hg.): Integrative Umweltbewertung. Theorie und Beispiele aus der Praxis. Dordrecht, 3–64
- Elkana, Y. (1986): Anthropologie der Erkenntnis – Die Entwicklung des Wissens als episches Theater einer listigen Vernunft. Frankfurt am Main
- Elzinga, A. (1996): Shaping Worldwide Consensus – The Orchestration of Global Climate Change Research. In: A. Elzinga/C. Landström (Hg.): Internationalism and Science. Cambridge, 223–253
- Elzinga, A./A. Jamison (1995): Changing Policy Agendas in Science and Technol- ogy. In: S. Jasanoff et al. (Eds.): Handbook of Science and Technology Studies. Thousand Oaks, CA/London/New Dehli, 572–597
- Fleck, L. (1980 [1935]): Entstehung und Entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache. Frankfurt am Main
- Fleck, L. (1983): Erfahrungen und Tatsachen. Gesammelte Aufsätze. Frankfurt am Main

- Funtowicz, S.O./J.R. Ravetz (1993): Science for the Post-Normal Age. *Futures*, 25(9): 739–755
- Grunwald, Armin (2007). Transdisziplinäre Forschung in der Helmholtz-Gemeinschaft. *GAIA*, 16(1): 69–71
- Groß, M./H. Hoffmann-Riem/W. Krohn (2005): Realexperimente: Ökologische Gestaltungsprozesse in der Wissensgesellschaft. Bielefeld
- Held, H./O. Edenhofer (2008): Climate Protection vs. Economic Growth as a False Trade Off: Restructuring Global Warming Mitigation. In: G. Hirsch Hadorn et al. (Eds.): *Handbook of Transdisciplinary Research*. Dordrecht, 191–204
- Hindenlang, K.E./J. Heeb/M. Roux (2008): Sustainable Coexistence of Ungulates and Trees: A Stakeholder Platform for Resource Use Negotiations. In: G. Hirsch Hadorn et al. (Eds.): *Handbook of Transdisciplinary Research*. Dordrecht, 315–326
- Hirsch Hadorn, G. (2005): Anforderungen an eine Methodologie transdisziplinärer Forschung. *Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis*, 2(14): 44–49
- Hirsch Hadorn, G./H. Hoffmann-Riem/S. Biber-Klemm/W. Grossenbacher-Mansuy/D. Joye/C. Pohl/U. Wiesmann/E. Zemp (Eds.) (2008a): *Handbook of Transdisciplinary Research*. Dordrecht
- Hirsch Hadorn, G./H. Hoffmann-Riem/S. Biber-Klemm/W. Grossenbacher/D. Joye/C. Pohl/U. Wiesmann/E. Zemp (2008b): The Emergence of Transdisciplinarity as a Form of Research. In: G. Hirsch Hadorn et al. (Eds.): *Handbook of Transdisciplinary Research*. Dordrecht, 19–39
- Hirsch Hadorn, G./S. Maier/S. Wölfling Kast (2002): *Transdisziplinäre Nachhaltigkeitsforschung in Aktion – Optionen und Restriktionen nachhaltiger Entwicklung*. Zürich
- Hirsch Hadorn, G. (1997): Webers Idealtypus als Methode zur Bestimmung des Begriffsinhaltes theoretischer Begriffe in den Kulturwissenschaften. *Journal for General Philosophy of Science*, 2(2): 275–296
- Hubert, B./J. Bonnemaire (2000): La construction des objets dans la recherche interdisciplinaire finalisée: de nouvelles exigences pour l'évaluation. *Natures Sciences Sociétés*, 8(3): 5–19
- Hubert, B./M. Meuret/J. Bonnemaire (2008): Shepherds, Sheep and Forest Fires: A Reconceptation of Grazingland Management. In: G. Hirsch Hadorn et al. (Eds.): *Handbook of Transdisciplinary Research*. Dordrecht, 103–126
- Jaeger, J./M. Scheringer (1998): Transdisziplinarität. Problemorientierung ohne Methodenzwang. *GAIA*, 7(1): 10–25
- Jantsch, E. (1972): Towards Interdisciplinarity and Transdisciplinarity in Education and Innovation. In: OECD (Ed.): *Problems of Teaching and Research in Universities*. Paris, 97–121
- Knorr Cetina, K. (1999): *Epistemic Cultures – How the Sciences make Knowledge*. Cambridge, MA

- Kueffer, C./G. Hirsch Hadorn/G. Bammer/L. van Kerhoff/C. Pohl (2007): Towards a Publication Culture in Transdisciplinary Research. *GAIA*, 16(1): 22–26
- Kuhn, T.S. (1988): *Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen*. Frankfurt am Main
- Oswald, F./P. Baccini (2003): *Netzstadt – Einführung in das Stadtentwerfen*. Basel
- Pohl, C. (2007): Integrationsinstrumente der transdisziplinären Forschung – Expertise auf Basis des »Handbook of Transdisciplinary Research« und der »Gestaltungsprinzipien der Transdisziplinäre Forschung« zuhanden des sÖf-Projektes »tdPrax«. Bern
- Pohl, C./G. Hirsch Hadorn (2006): *Gestaltungsprinzipien für die transdisziplinäre Forschung – Ein Beitrag des td-net*. München
- Pohl, C./L. van Kerhoff/G. Bammer/G. Hirsch Hadorn (2008): Integration. In: G. Hirsch Hadorn et al. (Eds.): *Handbook of Transdisciplinary Research*. Dordrecht, 411–424
- ProClim (1997): *Forschung zu Nachhaltigkeit und Globalem Wandel – Wissenschaftspolitische Visionen der Schweizer Forschenden/Research on Sustainability and Global Change – Visions in Science Policy by Swiss Researchers*. Bern
- Robinson, J. (2007): Being undisciplined: Transgression and intersections in academia and beyond. *Futures*, 40(1): 70–86
- Rossini, F.A./A.L. Porter (1979): Frameworks for integrating disciplinary research. *Research Policy*, 8: 70–79
- Sayer, J./B. Campbell (2004): *Science of sustainable development local livelihoods and the global environment*. Cambridge
- Schelling, E./K. Wyss/C. Diguimbaye/M. Béchir/M. Ould Taleb/B. Bonfoh/M. Tanner/J. Zinsstag (2008): Towards Integrated and Adapted Health Services for Nomadic Pastoralists and their Animals: A North-South Partnership. In: G. Hirsch Hadorn et al. (Eds.): *Handbook of Transdisciplinary Research*. Dordrecht, 277–291
- Scholz, R.W./M. Stauffacher/S. Bösch/P. Krütli (2003): *Appenzell Ausserrhoden: Umwelt-Wirtschaft-Region*. Zürich
- Scholz, R.W./O. Tietje (2002): *Embedded Case Study Methods*. London
- Simoni, H./P. Perrig-Chiello/A. Büchler (2008): Children and Divorce: Investigating Current Legal Practices and their Impact on Family Transitions. In: G. Hirsch Hadorn et al. (Eds.): *Handbook of Transdisciplinary Research*. Dordrecht, 259–274
- Star, S.L./J.R. Griesemer (1989): Institutional Ecology, »Translations« and Boundary Objects: Amateurs and Professionals in Berkeley's Museum of Vertebrate Zoology, 1907–39. *Social Studies of Science*, 19: 387–420
- van den Daele, W. (1993): Sozialverträglichkeit und Umweltverträglichkeit. Inhaltliche Mindeststandards und Verfahren bei der Beurteilung neuer Techniken. *Zeitschrift der Deutschen Vereinigung für Politische Wissenschaft*: 219–248

- Walter, A.I./A. Wiek/R.W. Scholz (2008): Constructing Regional Development Strategies: A Case Study Approach for Integrated Planning and Synthesis. In: G. Hirsch Hadorn et al. (Eds.): Handbook of Transdisciplinary Research. Dordrecht, 223–243
- Weber, M. (1951): Die »Objektivität« sozialwissenschaftlicher und sozialpolitischer Erkenntnis. In: M. Weber: Gesammelte Aufsätze zur Wissenschaftslehre. Tübingen, 146–214
- Wiesmann, U./G. Hirsch Hadorn/H. Hoffmann-Riem/S. Biber-Klemm/W. Grossenbacher-Mansuy/D. Joye/C. Pohl/E. Zemp (2008): Enhancing Transdisciplinary Research: A Synthesis in Fifteen Propositions. In: G. Hirsch Hadorn et al. (Eds.): Handbook of Transdisciplinary Research. Dordrecht, 433–441
- Zinsstag, J./E. Schelling/K. Wyss/M.B. Mahamat (2005): Potential of cooperation between human and animal health to strengthen health systems. *The Lancet*, 366(9503): 2142–2145