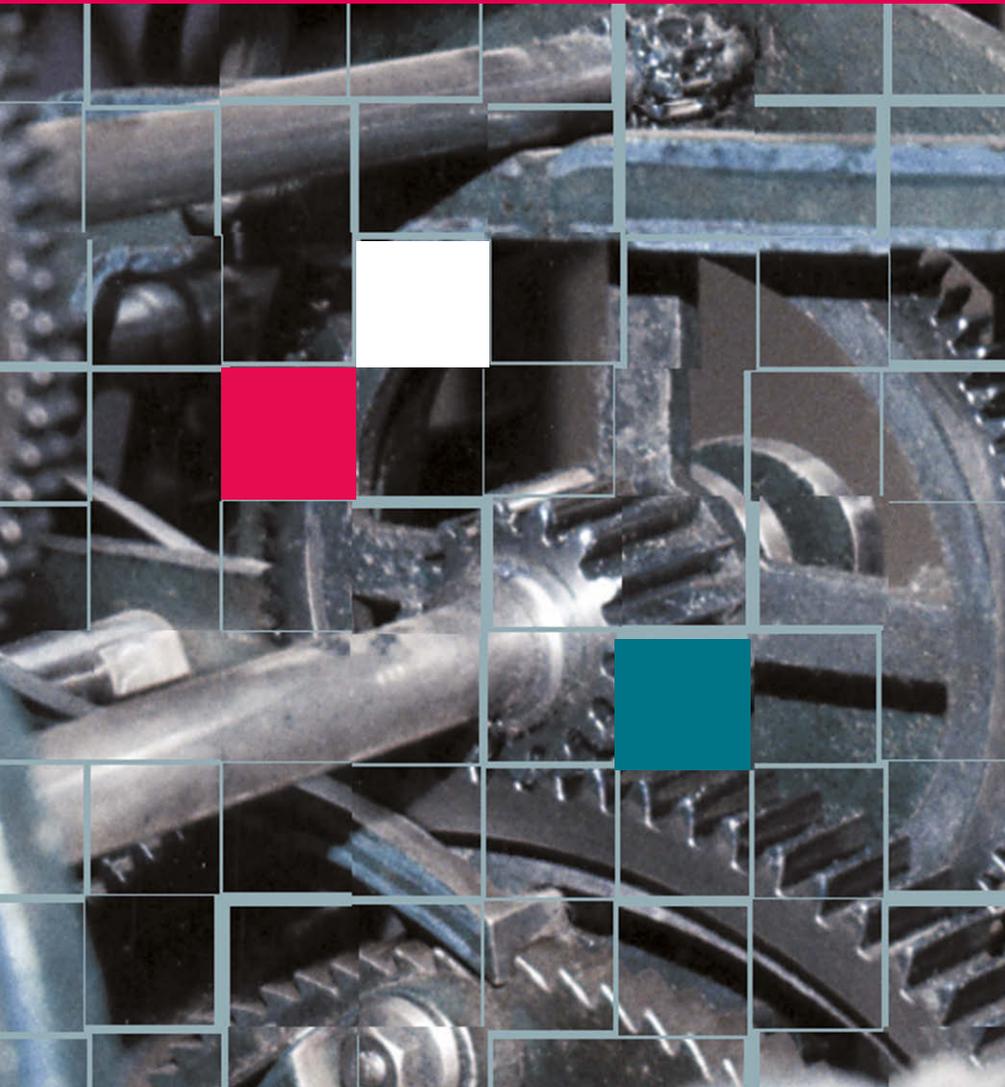


Christian Pohl, Gertrude Hirsch Hadorn

# Gestaltungsprinzipien für die transdisziplinäre Forschung

Ein Beitrag des td-net





# td-net

network for transdisciplinarity  
in sciences and humanities

transdisciplinarity-net

Schwarztorstrasse 9 | 3007 Bern | Schweiz

Fon +41 31 310 40 94 | Fax +41 31 312 16 78

tdnet@scnat.ch | www.transdisciplinarity.ch

Die Akademie der Naturwissenschaften Schweiz (SCNAT) führt das td-net in Zusammenarbeit mit den Schwesterakademien und der finanziellen Unterstützung des Rates der schweizerischen wissenschaftlichen Akademien (CASS).

Die Verantwortung über den Inhalt der Veröffentlichung liegt bei den Autor(innen).

Dieses Werk ist ab dem 10.06.2021 lizenziert unter der Creative Commons Lizenz: Namensnennung – Nicht kommerziell – Keine Bearbeitungen 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0). Diese Lizenz erlaubt die private Nutzung, gestattet aber keine Bearbeitung und keine kommerzielle Nutzung. Weitere Informationen finden Sie unter: [creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0)

Bibliographische Information Der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliographie; detaillierte bibliographische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

---

© 2006 oekom, München

oekom verlag, Gesellschaft für ökologische Kommunikation mbH

Waltherstrasse 29, 80337 München

Umschlaggestaltung: Véronique Grassinger

Umschlagabbildung: Ines Swoboda

Satz: Werner Schneider

Druck: DIP – Digital-Print Witten

Gedruckt auf holzfreiem Papier ohne optische Aufheller

Alle Rechte vorbehalten

ISBN 3-86581-000-4

E-ISBN 978-3-96238-862-1

<https://doi.org/10.14512/9783962388621>

Christian Pohl, Gertrude Hirsch Hadorn

# **Gestaltungsprinzipien für die transdisziplinäre Forschung**

Ein Beitrag des td-net



# Inhalt

<b>Vorwort des td-net Beirates</b>	<b>9</b>
<b>1. Einleitung</b>	<b>11</b>
Aufbau	13
<b>2. Die Gestaltungsprinzipien in Kürze</b>	<b>15</b>
Transdisziplinäre Forschung (TF)	16
Der transdisziplinäre Forschungsprozess	16
1. Prinzip: Reduktion der Komplexität durch Verortung des Wissensbedarfs und der Beteiligten	16
2. Prinzip: Wirksamkeit durch Einbettung in das Umfeld	17
3. Prinzip: Integration durch offenes Aufeinanderzugehen	18
4. Prinzip: Reflexivität durch Rekursivität	18
<b>3. Transdisziplinäre Forschung</b>	<b>21</b>
3.1 Ausgangspunkt, Ziel und Anforderungen	22
3.2 Identifizieren und Strukturieren von Forschungsfragen	27
3.3 System-, Ziel und Transformationswissen	32
<b>4. Der transdisziplinäre Forschungsprozess</b>	<b>37</b>
4.1 Rekursives Vorgehen	39
4.2 Problemidentifikation und -strukturierung	40
4.2.1 <i>Verortung der Beteiligten und des Wissensbedarfs</i>	40
4.2.2 <i>Einbettung in das wissenschaftliche und             das lebensweltliche Umfeld</i>	41
4.2.3 <i>Reformulierung der Fragestellung bezogen             auf die Handelnden</i>	43

4.3	Problembearbeitung	47
4.3.1	<i>Struktur der Problembearbeitung</i>	47
4.3.2	<i>Formen der Zusammenarbeit</i>	47
4.3.3	<i>Integrationsarten</i>	53
4.4	In-Wert-Setzung	57
4.4.1	<i>Rekursive In-Wert-Setzung</i>	58
4.4.2	<i>Wirkungsmodelle explizit ausarbeiten</i>	59
4.4.3	<i>Kenntnis der lebensweltlichen Problemlage</i>	60
4.4.4	<i>Zielgruppenspezifische Aufbereitung der Ergebnisse</i>	61
4.4.5	<i>Einbettung in das wissenschaftliche Umfeld</i>	63

## **Anhang**

### **Definitionen der Transdisziplinarität und ihrer »Spielarten« 67**

A1	Definitionen von Transdisziplinarität	68
	<i>ProClim 1997</i>	69
	<i>Defila und Di Guilio 1999</i>	69
	<i>Lawrence 2004</i>	70
	<i>Häberli und Grossenbacher-Mansuy 1998</i>	71
	<i>Kötter und Balsiger 1999</i>	71
	<i>Klein et al. 2001</i>	72
	<i>Jahn 2003</i>	72
	<i>Burger und Kamber 2003</i>	72
	<i>Bruce et al. 2004</i>	72
	<i>Mittelstrass 1992</i>	74
	<i>Mittelstrass 1996</i>	75
	<i>Jaeger und Scheringer 1998</i>	75
	<i>Jantsch 1972</i>	76
	<i>Gibbons et al 1994</i>	78
	<i>Horlick-Jones und Sime 2004</i>	78
	<i>Kokelmanns 1979</i>	80
	<i>Nicolescu 1996</i>	81
	<i>Perrig-Chiello und Darbellay 2002</i>	83
	<i>Ramadier 2004</i>	83
	<i>Després et al. 2004</i>	84
A2	»Spielarten« von Transdisziplinarität mit anderen Bezeichnungen	86
	<i>Interdisciplinary problem-solving</i>	86

<i>Mode 2 Interdisciplinarity (vs. Mode 1 Interdisciplinarity)</i>	86
<i>La recherche interdisciplinaire finalisée</i>	87
<i>Trans-scientific</i>	87
<i>Post-normal science</i>	88
<i>Sustainability science</i>	89
<i>Mode 2 knowledge production</i>	90
<i>Policy sciences</i>	90
<i>Policy analytic activities</i>	91

## **Teilnehmer(innen) des »Peer Review«** **92**

## **Anmerkungen** **93**

## **Literaturverzeichnis** **111**

### **Verzeichnis der Abbildungen und Tabellen**

Abbildung 1	Schema zur Identifikation und Strukturierung von Forschungsfragen	28
Abbildung 2	Identifizieren und Strukturieren von Forschungsfragen in der Grundlagenforschung	29
Abbildung 3	Identifizieren und Strukturieren von Forschungsfragen in der angewandten Forschung	30
Abbildung 4	Identifizieren und Strukturieren von Forschungsfragen in der transdisziplinären Forschung	31
Abbildung 5	Interdependenz der drei Wissensarten	35
Abbildung 6	Die drei Forschungsphasen	38
Abbildung 7	Phasen eines transdisziplinären Forschungsprozesses (Hurni und Wiesmann 2004, S. 40)	39
Abbildung 8	Problemidentifikation und -strukturierung als rekursiver Prozess (Ausschnitt aus Hickling 1982, S. 284)	40
Abbildung 9	Transdisziplinäre Problembearbeitung (Jaeger und Scheringer 1998, S. 19)	48
Abbildung 10	Formen der Zusammenarbeit (Rossini und Porter 1979, S. 74)	49

Abbildung 11	Problemorientierung vs. Lösungsorientierung (Loibl 2005, S. 141)	57
Abbildung 12	Rekursive In-Wert-Setzung als Realexperiment (nach Gross et al. 2003)	58
Abbildung 13	Vielfalt der Wirkungen (Ergänzt aus Thissen und Twaalfhoven 2001, S. 629)	59
Tabelle 1	Die drei Wissensarten	33

### **Verzeichnis der Arbeitsinstrumente**

Arbeitsinstrument 1	Verortung der Beteiligten in Bezug auf die Anforderungen	27
Arbeitsinstrument 2	Verortung des Wissensbedarfs in den drei Wissensarten	36
Arbeitsinstrument 3	Form der Zusammenarbeit und Integrationsart	56
Arbeitsinstrument 4	Einbettung in die Lebenswelt	62
Arbeitsinstrument 5	Einbettung in das wissenschaftliche Umfeld	64

### **Verzeichnis der Beispiele**

Beispiel 1	»Popular Theatre« Ansatz	24
Beispiel 2	Syndromansatz	25
Beispiel 3	»Collaborative Planning«	42
Beispiel 4	Das »Menu«	44
Beispiel 5	Netzstadt	46
Beispiel 6	»Collaborative Design«	51
Beispiel 7	ETH-UNS Fallstudien	52

## Vorwort des td-net Beirates

Das transdisciplinarity-net (td-net, [www.transdisciplinarity.ch](http://www.transdisciplinarity.ch)) hat sich die Aufgabe gestellt, mit unterstützenden Strukturen den Austausch und das Lernen zwischen Forschenden in den unterschiedlichen Problemfeldern, in welchen transdisziplinäre Forschung stattfindet, zu fördern. Die Gestaltungsprinzipien sind ein solches unterstützendes Element. Um die praktischen Herausforderungen in den Bereichen der Gesundheit, der Valorisierung von technologischen Innovationen, der Nord-Süd-Zusammenarbeit, der Umweltveränderungen, der sozialen Dynamiken u.a. langfristig effektiv angehen zu können, sind Wirtschaft, Staat und Zivilgesellschaft auf die Zusammenarbeit mit der Wissenschaft angewiesen. Transdisziplinäre Forschung spielt dabei komplementär zur Grundlagenforschung eine wichtige Rolle. Transdisziplinäre Forschung soll der Problemlösung in der Gesellschaft dienen und Wissen über problembezogene Gestaltungsmöglichkeiten technologischer wie institutioneller Art erarbeiten, welche in das Umfeld eingebettet sind, indem sie systemischen Prozessen und gesellschaftlichen Einstellungen Rechnung tragen. Das Verständnis komplexer Beziehungen, die Entdeckung neuer Fragestellungen und die Methodenentwicklung in transdisziplinären Projekten sollen aber auch die Wissenschaft weiterbringen.

Nicht nur Ziele und Inhalte, sondern auch die Vorgehensweisen transdisziplinärer Forschung stellen für die Beteiligten eine grosse Herausforderung dar. Gegenseitiger Respekt, wechselseitiges Lernen und konstruktive Zusammenarbeit zwischen unterschiedlichen Wissenschaftskulturen, zwischen wissenschaftlichen Auffassungen und lebensweltlichen Standpunkten sowie zwischen verschiedenen Institutionen sind im Forschungsprozess in hohem Masse gefordert. Nur so können die Aufgaben für die Forschung adäquat identifiziert, strukturiert, bearbeitet und valorisiert werden. Es liegt auf der Hand, dass erfolgreiche transdisziplinäre Zusammenarbeit aufgrund der erforderlichen Grenzüberschreitungen zwischen Fachgebieten sowie zwischen Wissenschaft und Praxis keine einfache Angelegenheit ist. Sie bedarf systematischer Vorgehensweisen, um erfolgreich zu sein. Hier besteht ein grosser Handlungsbedarf. Die vorliegenden »Gestaltungsprinzipien für die transdisziplinäre Forschung« widmen sich dieser Aufgabe.

Die Entwicklung von Exzellenz in der Forschung ist darauf angewiesen, dass Fragestellungen, Konzepte, Methoden und Ergebnisse unter Fachleuten diskutiert, kritisiert und weiterentwickelt werden. Transdisziplinäre Forschungsgruppen weisen eine grosse thematische Vielfalt und eine hohe Mobilität auf. Daher müssen geeignete Netzwerke geschaffen werden, welche mit ihren Kommunikationsstrukturen die Entwicklung transdisziplinärer Forschung durch den Austausch und das Lernen zwischen Forschenden in den unterschiedlichen Problemfeldern fördern. Das td-net wurde 2003 geschaffen, um transdisziplinäre Forschung zwischen Technik-, Natur-, Sozial- und Geisteswissenschaften zu fördern. Das Netzwerk wird von der Akademie der Naturwissenschaften Schweiz (SCNAT) zusammen mit den Schweizerischen Akademien der Geistes- und Sozialwissenschaften (SAGW), der Medizinischen Wissenschaften (SAMW) und der Technischen Wissenschaften (SATW) sowie der finanziellen Unterstützung des Rates der schweizerischen wissenschaftlichen Akademien (CASS) geführt.

Die »Gestaltungsprinzipien für die transdisziplinäre Forschung« sind im Rahmen eines Projektes des td-net erarbeitet worden. Der Beirat des td-net sieht in den Gestaltungsprinzipien ein Kernelement zur Unterstützung der transdisziplinären Forschung. Die Gestaltungsprinzipien zeigen die besonderen Herausforderungen auf, die sich für transdisziplinäre Projekte bei der Projektkonzeption stellen und machen Vorschläge, wie damit umgegangen werden kann.

Der nachdrückliche und engagierte Wunsch des Bundesamtes für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) hat den Anstoss zum Erarbeiten der Gestaltungsprinzipien gegeben und diese ermöglicht. Auf der Grundlage der Analyse von Publikationen aus transdisziplinären Projekten sowie über transdisziplinäre Forschung hat Christian Pohl mit grosser Geisteskraft und ausgeprägter Sensibilität eine Vorversion erarbeitet, welche aufgrund der Rückmeldungen aus einem breit angelegten Review-Verfahren, zu Präsentationen vor verschiedensten Auditorien und durch experimentelle Anwendungen, redigiert wurde. Letztere wurden durch die Zusammenarbeit mit Projekten des Nationalen Forschungsschwerpunktes Nord-Süd und einer Expertise für die Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften ermöglicht.

Als eine Unterstützung für Forschung, die daran ist, ein Gesicht zu gewinnen, sind die Gestaltungsprinzipien dann fruchtbar, wenn sie sich mit der Forschung weiterentwickeln.

*Der Beirat td-net – Susette Biber-Klemm, Beat Butz, Sandro Cattacin, Martin Grosjean, Walter Grossenbacher, Bernd Hägele, Gertrude Hirsch Hadorn, Patrick Hunziker, Dominique Joye, Othmar Käppeli, Ingrid Kissling-Näf, Margrit Leuthold, Arthur Mohr, Michael Nentwich, Martine Rahier, Rainer Schweizer, Thomas Teuscher, Urs Wiesmann, Marlis Zbinden, Elisabeth Zemp*

# 1

## Einleitung

Ist das Wissen über ein gesellschaftlich relevantes Problemfeld unsicher, ist umstritten, worin die Probleme konkret bestehen, und steht für die darin Involvierten viel auf dem Spiel, so sind die Voraussetzungen für transdisziplinäre Forschung (TF) gegeben. TF bearbeitet solche Problemfelder in einem Prozess, in welchem unterschiedliche Disziplinen und gesellschaftliche Gruppen aus Staat, Zivilgesellschaft und Wirtschaft einbezogen werden, um Probleme zu identifizieren, zu strukturieren, zu analysieren und um praktische, am Gemeinwohl orientierte Lösungen zu erarbeiten (vgl. Definition Kapitel 3.1).

Die Inhalte von Projekten der TF werden vom Problemfeld, von den beteiligten Disziplinen und Gruppen und von den lokalen Umständen geprägt, in welchen ein Projekt steht. Dabei geht bisweilen vergessen, dass transdisziplinäre Projekte trotz dieser Kontextabhängigkeit auch viele Gemeinsamkeiten aufweisen, dass sie wieder und wieder mit ähnlichen Herausforderungen konfrontiert werden, sei es in der Pflegewissenschaft, in der Friedensforschung, in der Technikfolgenabschätzung oder in der Nachhaltigkeitsforschung.

Die Gestaltungsprinzipien zeigen auf, welche besonderen Herausforderungen sich für die Projektkonzeption stellen, wenn Projekte transdisziplinär ausgerichtet werden. Und sie machen Vorschläge, wie mit diesen Herausforderungen umgegangen werden kann, um sowohl Wissen von direkter gesellschaftlicher Relevanz zu erarbeiten, als auch Forschende zu kreativen Leistungen anzuspornen. Die Gestaltungsprinzipien richten sich in erster Linie an transdisziplinär Forschende. Ihnen sollen sie helfen, transdisziplinäre Forschungsprojekte zu planen und durchzuführen, ohne dass sie den Anspruch haben, ein Methodenhandbuch zu sein. Indem sie die Eigenheiten der TF benennen, zeigen sie Gesichtspunkte auf, auf welche zurückgegriffen werden kann, um TF angemessen einzuschätzen und zu fördern. Sie richten sich in zweiter Linie also auch an Institutionen der Forschungsförderung, sind aber noch kein konkretes Evaluationsinstrument.

In den letzten Jahren ist eine ganze Reihe von Publikationen entstanden, welche sich mit dem Management, der Evaluation oder den spezifischen Anforderungen der inter- und transdisziplinären Forschung beschäftigen.<sup>1</sup> Diese Arbeiten thematisieren vor allem organisatorische und kommunikative Herausforderungen, welche von den Forschenden und Akteuren unterschiedlicher Herkunft, die in einem Projekt und unter einer Zielsetzung arbeiten, in einem Gruppenprozess zu bewältigen sind. Die Aufgabe besteht hier darin, angesichts der verschiedenen Interessen, Auffassungen, Arbeitsformen und Zeitskalen der Beteiligten eine Kultur produktiver und verlässlicher Zusammenarbeit aufzubauen. Die Gestaltungsprinzipien lenken die Aufmerksamkeit auf eine weitere Aufgabe, indem ihr Schwerpunkt auf den *konzeptionellen* Herausforderungen der TF liegt: Es wird

gefragt, welche spezifischen Ziele die TF anstrebt und unter welchen Randbedingungen sie stattfindet, was Ziele und Randbedingungen für die Formulierung und Bearbeitung von Forschungsfragen bedeuten und was es in Bezug auf die In-Wert-Setzung der Ergebnisse zu beachten gilt.

Die Gestaltungsprinzipien basieren auf der Vorversion »Guidelines für die transdisziplinäre Forschung: 1. Vorschlag September 2004 zum Peer Review und zur Vernehmlassung«<sup>2</sup> und auf den Ergebnissen dieser Vernehmlassung. Expertinnen und Experten, welche aktiv daran teilgenommen und dadurch die vorliegende Version erst ermöglicht haben, sind im Anhang vermerkt.

Im deutschsprachigen Raum hat sich TF im letzten Jahrzehnt zunächst hauptsächlich im Kontext der Umwelt- und Nachhaltigkeitsforschung entwickelt. Da die Gestaltungsprinzipien zum grösseren Teil auf den in diesen Bereichen gemachten Erfahrungen beruhen, sind sie als erster Schritt eines Lernprozesses zu verstehen, der die Schlagseite, welche sich daraus eventuell ergibt, korrigieren soll. Die vorliegenden Gestaltungsprinzipien stellen nicht den Anspruch, vollständig und abschliessend zu sein, sondern sie wollen als Realexperiment (vgl. Kapitel 4.4.1) primär einen rekursiven Prozess anstossen: Im Idealfall werden sie ausgiebig genutzt und aufgrund der Rückmeldungen von Forschenden aus verschiedenen Gebieten verändert, konkretisiert und diversifiziert.

## **Aufbau**

Die Gestaltungsprinzipien sind in vier Kapitel untergliedert. Im folgenden Kapitel 2 werden sie kurz und bündig zusammengefasst. Der Rest des Textes erläutert die Gestaltungsprinzipien. In Kapitel 3 wird das Verständnis von TF vorgestellt, welches den Gestaltungsprinzipien zugrunde liegt, und die Begrifflichkeit erläutert. Kapitel 4 stellt anhand der drei Phasen des Forschungsprozesses – Problemidentifikation und -strukturierung (1), Problembearbeitung (2) und In-Wert-Setzung (3) – die spezifischen Herausforderungen der TF dar. Die Zusammenfassung in Kapitel 2 beruht auf Folgerungen, welche in den Kapiteln 3 und 4 aus den Erläuterungen der TF und des Forschungsprozesses bezüglich allgemeiner Gestaltungsprinzipien gezogen werden. Im Anhang A sind schliesslich Definitionen der TF und ihrer Spielarten zusammengestellt. Diese Übersicht zeigt das Spektrum an Auffassungen von TF und ermöglicht so eine Verortung der Gestaltungsprinzipien.

Um den Text möglichst lesefreundlich zu gestalten, finden sich die Literaturangaben sowie viele Erläuterungen und präzisierende Ausführungen in den Anmerkungen am Schluss des Textes.



# **2**

## **Die Gestaltungsprinzipien in Kürze**

## **Transdisziplinäre Forschung (TF)**

Ist das Wissen über ein gesellschaftlich relevantes Problemfeld unsicher, ist umstritten, worin die Probleme konkret bestehen, und steht für diejenigen, welche in die Probleme und ihre Bearbeitung involviert sind, viel auf dem Spiel, so sind die Voraussetzungen für TF gegeben. TF befasst sich mit solchen Problemfeldern derart, dass sie

- a) die Komplexität der Probleme erfasst,
- b) die Diversität von wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Sichtweisen der Probleme berücksichtigt,
- c) abstrahierende Wissenschaft und fallspezifisch relevantes Wissen verbindet und
- d) Wissen zu einer am Gemeinwohl orientierten praktischen Lösung von Problemen beiträgt.

## **Der transdisziplinäre Forschungsprozess**

Der transdisziplinäre Forschungsprozess besteht aus drei Phasen:

1. Problemidentifikation und -strukturierung
2. Problembearbeitung
3. In-Wert-Setzung

Der Bedeutung jeder der drei Phasen ist bei der Einteilung von Zeit, Sachmitteln und Arbeitskraft Rechnung zu tragen. Die TF durchläuft die drei Phasen nicht unbedingt in der angegebenen Reihenfolge. So kann die Identifikation und Strukturierung der Probleme zur Einsicht führen, dass es keiner zusätzlichen Forschung bedarf, da genügend Wissen für die Entwicklung praktischer Lösungsvorschläge vorliegt. In anderen Fällen können die Phasen der Problembearbeitung oder der In-Wert-Setzung zum Schluss führen, dass die Problemidentifikation oder -strukturierung überdacht und angepasst werden muss.

Die Anforderungen der TF, bei der Bearbeitung eines Problemfeldes die Komplexität zu erfassen (a), die Diversität zu berücksichtigen (b), fallspezifisch relevantes sowie übertragbares (c) und am Gemeinwohl orientiertes praktisches Wissen (d) beizutragen, bergen die Gefahr, dass Projekte mit Ansprüchen überfrachtet werden («Eier legende Wollmilchsau»). Um einer Überforderung vorzubeugen, sind bei der Gestaltung des Forschungsprozesses vier Prinzipien wichtig:

### **1. Prinzip: Reduktion der Komplexität durch Verortung des Wissensbedarfs und der Beteiligten**

Die Komplexität der Probleme erfassen kann nicht bedeuten, schlechthin alles zu berücksichtigen, sondern die für die praktische Lösung von Problemen relevanten

Beziehungen. TF hat es mit empirischen Fragen (Systemwissen), mit der Bestimmung und Begründung besserer Praktiken (Zielwissen) und der Realisierbarkeit von Zielen bzw. Lösungsvorschlägen für Probleme (Transformationswissen) zu tun (vgl. Tabelle 1, S. 33). Zwei Mittel, um Komplexität unter dieser Perspektive geeignet zu reduzieren, sind die Verortung des Wissensbedarfs und der Beteiligten. In der Verortung bezüglich des Wissensbedarfs geht es darum, die Forschungsfragen festzulegen, die im Projekt verfolgt werden und die entsprechenden Voraussetzungen zu bestimmen. Dafür muss festgelegt werden, welches Systemverständnis in einem Projekt zugrunde gelegt wird, an welchen normativen Zielsetzungen sich das Projekt orientiert und welche gesellschaftlichen Transformationsmöglichkeiten in den Blick genommen werden (vgl. Arbeitsinstrument 2, S. 36). In der Verortung der Beteiligten geht es darum, die Aufgaben der gesellschaftlichen Akteure und Disziplinen in Bezug auf die zu erfüllenden Anforderungen (a-d) aufeinander abzustimmen, z.B. welche Akteure und Disziplinen wie einbezogen werden, um der Diversität relevanter Sichtweisen Rechnung zu tragen (vgl. Arbeitsinstrument 1, S. 27).

Das Prinzip der Verortung ist für alle drei Phasen der TF relevant. Besondere Bedeutung kommt ihm während der Problemidentifikation und -strukturierung zu.

## **2. Prinzip: Wirksamkeit durch Einbettung in das Umfeld**

Die TF will Wissen erarbeiten, das konkret zur Verbesserung lebensweltlicher Probleme beiträgt. Wissen umfasst hier sowohl empirisches Wissen als auch Wissen für die praktische Urteilsbildung und gestalterische Fähigkeiten, welche Handlungsmöglichkeiten in der Lebenswelt eröffnen. Der wirkungsbezogenen Einbettung eines Projektes in seine Umwelt muss daher besondere Beachtung geschenkt werden. Ein Mittel hierzu ist, bei der Problemidentifikation und -strukturierung ein Wirkungsmodell zu erarbeiten, welches aufzeigt, wie die im Projekt erarbeiteten Lösungsvorschläge im Rahmen der In-Wert-Setzung gesellschaftlich wirksam werden können. Analog zum Stand der Wissenschaft in Bezug auf die identifizierten Probleme ist daher auch der Stand der lebensweltlichen Problemlage (bestehende Technologien, Reglementierungen, Handlungspraktiken, Machtverhältnissen und Möglichkeiten ihrer Veränderung) aufzuarbeiten. Um die Rezeption der Forschungsergebnisse durch die Adressaten zu unterstützen ist es wichtig, dass die Ergebnisse zielgruppengerecht aufbereitet werden: Die wissenschaftlichen Erkenntnisse müssen für spezifische Zielgruppen zusammengefasst und bewertet werden, sie müssen kreativ in für die Zielgruppen brauchbare Produkte übersetzt werden und es muss reflektiert werden, wie die Produkte zu den aktuellen Praktiken und Agenden der Zielgruppen passen (vgl. Arbeitsinstrument 4, S. 62).

Ebenso wichtig für die Wirksamkeit der TF ist die Einbettung in das wissenschaftliche Umfeld. Diese wird erreicht, indem an den Stand des Wissens in den relevanten Fachgebieten angeknüpft wird, indem von transdisziplinären Forschungsarbeiten über ähnliche Probleme (auch aus anderen thematischen Bereichen) gelernt wird und indem die in einem Projekt gemachten Erfahrungen systematisiert und publiziert werden (vgl. Arbeitsinstrument 5, S. 64).

Das Prinzip der Einbettung ist für alle drei Phasen der TF relevant. Besondere Bedeutung kommt ihm während der Problemidentifikation und -strukturierung und der In-Wert-Setzung zu.

### **3. Prinzip: Integration durch offenes Aufeinanderzugehen**

Das oberste Prinzip für die Zusammenarbeit zwischen Disziplinen und mit gesellschaftlichen Gruppen ist das offene Aufeinanderzugehen. Dazu muss die eigene Sichtweise als eine unter anderen relativiert und es müssen andere Sichtweisen als potentiell ebenfalls relevant akzeptiert werden. Erst auf dieser Basis kann der Beitrag der verschiedenen Sichtweisen für das gemeinsame Vorhaben in konstruktiver Art und Weise diskutiert und festgelegt werden.

Für die Zusammenarbeit stehen verschiedene Formen (gemeinsames Lernen als Gruppe, Verhandlung unter Experten, Integration durch die Leitung) und unterschiedliche Integrationsarten (»Boundary Object«, gemeinsame Begriffsbestimmung, Alltagssprache, formale Modelle, Übertragen von Begriffen, Abstimmen von Konzepten, Brückenkonzepte) zur Verfügung (vgl. Arbeitsinstrument 3, S. 56). Je nach Form der Zusammenarbeit und Integrationsart verändert sich die Intensität der Auseinandersetzung mit der eigenen Sichtweise und derjenigen der anderen. Ebenso strukturiert jede Art der Integration das Verhältnis der beteiligten Perspektiven auf eine andere Weise. Daher ist es wichtig, in einem gemeinsamen offenen Vorgehen Arten und konkrete Verfahren der Integration zu bestimmen, welche der getroffenen Problemstrukturierung und den Fragestellungen angemessen sind.

Das Prinzip des offenen Aufeinanderzugehens ist für alle drei Phasen der TF relevant.

### **4. Prinzip: Reflexivität durch Rekursivität**

Die Anforderungen der TF, bei der Bearbeitung eines Problemfeldes die Komplexität zu erfassen (a), die Diversität zu berücksichtigen (b), sowohl fallspezifisch relevantes als auch übertragbares Wissen zu erarbeiten (c) und am Gemeinwohl orientierte praktische Lösungen zu entwickeln (d) erscheinen oft als nur sehr begrenzt einlösbar. Dadurch kann die Qualität der Ergebnisse in Frage gestellt

und TF blockiert werden. Ein Mittel dagegen ist die rekursive Gestaltung des Forschungsprozesses. Rekursivität bedeutet hier vorzusehen, dass Projektschritte bei Bedarf mehrfach durchlaufen werden. Die allfällige Beschränktheit oder Unsicherheit eines vorläufigen Ergebnisses wird so zur Möglichkeit gezielten Lernens. Die rekursive Gestaltung gilt für alle drei Phasen des Forschungsprozesses. Im Falle der In-Wert-Setzung heisst das, damit nicht erst am Ende, sondern bereits im Verlauf des Forschungsprozesses zu beginnen, so dass rekursive Anpassungen möglich sind. Jede In-Wert-Setzung ist dabei ein »Realexperiment«, das es zu beobachten und aus dem es ggf. für die Problemidentifikation und -strukturierung, für die Problembearbeitung oder für die nächste In-Wert-Setzung zu lernen gilt. Die Reflexivität besteht somit in der Korrektur der Voraussetzungen, von denen zum Erarbeiten des Wissens ausgegangen wurde, falls diese sich im »Realexperiment« als korrekturbedürftig erweisen.

Das Prinzip der Rekursivität ist für alle drei Phasen der TF relevant.

Bei der Projektplanung gilt es zu entscheiden, wie die vier Prinzipien in der TF zum Tragen kommen sollen. Die Arbeitsinstrumente 1 bis 5, die sich auf den Seiten 27, 36, 56, 62 und 64 finden, sollen dabei helfen, indem sie die Aspekte zusammenfassen, die es zu berücksichtigen gilt und indem sie die Vielfalt der Gestaltungsmöglichkeiten der TF aufzeigen.



# 3

## Transdisziplinäre Forschung

Auf den ersten Blick besteht in der Frage, wie TF zu definieren sei, eine gewisse Unübersichtlichkeit. Eine eingehende Betrachtung zeigt hingegen, dass sich in den Definitionen wiederkehrende Elemente finden. Im Anhang A1 sind einige Definitionen aus der Literatur zusammengestellt und danach gruppiert, wie sie die folgenden vier Merkmale der TF gewichten:

—das Überschreiten und Integrieren disziplinärer Paradigmen

—das partizipative Forschen

—die Orientierung an lebensweltlichen Problemen

—die Suche nach einer universellen Einheit des Wissens jenseits von Disziplinen

Das Überschreiten disziplinärer Paradigmen<sup>3</sup> dient dazu, die Beschränkung disziplinärer Spezialisierungen beim Strukturieren und Bearbeiten von Problemen zu korrigieren. Partizipatives Forschen<sup>4</sup> bedeutet, dass Akteure<sup>5</sup> aus Staat<sup>6</sup>, Wirtschaft oder Zivilgesellschaft den Forschungsprozess mitgestalten können. Die Orientierung an lebensweltlichen<sup>7</sup> Problemen ist vom Motiv geleitet, die gesellschaftliche Verantwortung der Forschung wahrzunehmen und sich den wissenschaftlichen Herausforderungen bei der Klärung empirischer und praktischer Fragen<sup>8</sup> in Staat, Wirtschaft und Zivilgesellschaft zu stellen. Die Gestaltungsprinzipien beziehen sich auf TF, welche diesem ausserwissenschaftlichen Motiv folgt. Daneben gibt es auch innerwissenschaftlich motivierte Richtungen der TF, die nach universellen disziplinenübergreifenden Grundstrukturen des Wissens suchen.

### **3.1 Ausgangspunkt, Ziel und Anforderungen**

Der Ausgangspunkt der TF ist ein *gesellschaftlich relevantes Problemfeld*.<sup>9</sup> Ein Problemfeld bezeichnet einen lebensweltlichen Bereich (Gewalt, Hunger, Armut, Krankheit, Umweltbelastung, ...), in welchem es Wissensbedarf bezüglich empirischer und praktischer Fragen gibt. Gesellschaftlich relevant sind Problemfelder, wenn für die Involvierten viel auf dem Spiel steht und ein gesellschaftliches Interesse an einer Verbesserung der Situation besteht, wobei Handlungsbedarf und -strategien umstritten sein können. Das Ziel der TF ist es, empirisches und praktisches Wissen zur Lösung, Verminderung oder Vermeidung lebensweltlicher Probleme beizutragen. Im Hinblick auf dieses Ziel gilt es bei der Identifikation, Strukturierung, Analyse und Bearbeitung konkreter Probleme in einem Problemfeld vier grundlegenden *Anforderungen* Rechnung zu tragen:

- a) *TF beachtet die Komplexität der Probleme:* TF soll die relevanten Beziehungen zwischen gesellschaftlichen und natürlichen Faktoren einbeziehen, welche ein Problem konstituieren und mögliche Lösungswege beeinflussen. Dazu sind empirische Erkenntnisse, technische Optionen, Wertorientierungen und Möglichkeiten der Regulierung in ihrer gegenseitigen dynamischen Abhängigkeit zu erfassen.
- b) *TF berücksichtigt die Diversität von wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Sichtweisen der Probleme:* Aufgrund unterschiedlicher wissenschaftlicher und lebensweltlicher Problemsichten wird die Relevanz von Faktoren verschieden beurteilt. Diese Vielfalt von Perspektiven ergibt sich durch den jeweiligen fachlichen Blickwinkel und die jeweiligen Handlungsbezüge sowie aufgrund der spezifischen sozialen und natürlichen Bedingungen in konkreten Situationen. Diese Diversität gilt es bei der Strukturierung der Komplexität von Problemen zu beachten und die Perspektiven problemorientiert aufeinander zu beziehen. Die verschiedenen Perspektiven, welche auf diese Weise einbezogen werden, müssen sich nicht ergänzen, sondern können sich auch widersprechen und bedürfen dann einer wechselseitigen Korrektur.
- c) *TF verbindet abstrahierende Wissenschaft und fallspezifisch relevantes Wissen:* Um einen Beitrag an eine Problemlösung leisten zu können, welche im Problemfeld Wirksamkeit entfalten kann, muss die TF eine Brücke schlagen zwischen dem unter idealisierten Bedingungen erzeugten wissenschaftlichen Wissen und den Prozessen in einer konkreten Situation.<sup>10</sup> Sie muss fallspezifisch relevantes und übertragbares Wissen in Beziehung zueinander setzen.
- d) *TF erarbeitet Wissen zu einer am Gemeinwohl orientierten praktischen Lösung von Problemen<sup>11</sup>:* Die ausdrückliche Auseinandersetzung mit der Frage, inwiefern Problemlösungsvorschläge dem Gemeinwohl dienen, soll ermöglichen, angesichts kontroverser Positionen von Gruppen in Staat, Wirtschaft und Zivilgesellschaft einen Konsens über Lösungsvorschläge zu erarbeiten. Wie der Begriff des Gemeinwohls in Bezug auf das untersuchte Problemfeld auszulegen ist, kann eine Forschungsfrage der TF sein.

Das partizipative Forschen mit gesellschaftlichen Gruppen und die Zusammenarbeit über die Disziplinengrenzen hinweg – welche beide auch als Charakteristika der TF gelten – stellen *Mittel* dar, um die beschriebenen vier Anforderungen einzulösen. So zielt der Einbezug gesellschaftlicher Gruppen oft primär darauf ab, dass die Vielfalt an lebensweltlichen Sichtweisen und Interessen in die TF einfließen kann (Anforderung b). Darüber hinaus ist die partizipative Forschung aber ebenso ein Mittel, um mithilfe lokalen Wissens die Komplexität eines Problems zu erfassen (Anforderung a), um die situative Relevanz und Übertragbarkeit der

Ergebnisse zu prüfen (Anforderung c), oder um am Gemeinwohl orientierte Lösungen zu finden und um die praktische Wirksamkeit der Ergebnisse zu verbessern (Anforderung d)<sup>12</sup> (vgl. auch Beispiel 1). Verschiedene Disziplinen werden oftmals eingesetzt, um die Komplexität des Problems zu erfassen (Anforderung a). Ebenso lassen sich dadurch aber auch unterschiedliche oder gar widersprüchliche wissenschaftliche Sichtweisen einbeziehen (Anforderung b), oder es wird mittels der Zusammenführung von analytischen und gestaltenden Disziplinen die Brücke zwischen abstrakter Wissenschaft und fallspezifischer Relevanz geschlagen (Anforderung c)<sup>13</sup> (vgl. auch Beispiel 2).

### **Beispiel 1** — »Popular Theatre« Ansatz<sup>14</sup>

*Das Beispiel zeigt, wie die Anforderungen a), b), c) und d) durch partizipatives Forschen eingelöst werden können.*

In Tanzania wird in einem UNICEF-Projekt Theaterspielen als Mittel in der HIV/AIDS-Forschung eingesetzt. Ausgangspunkt ist, dass 60 Prozent der Neuinfektionen bei den 16- bis 24-Jährigen erfolgen. Das Theaterspielen ist als partizipative Forschung konzipiert. Es soll Erkenntnisse über die Sexualpraktiken dieser Risikogruppe liefern und in der Gemeinschaft eine Diskussion über die Praktiken und deren Konsequenzen auslösen, um mögliche Lösungswege zu finden.

In einem ersten Schritt werden aus einer Region eine Frau und ein Mann der Risikogruppe in der partizipativen Forschung mittels »Popular Theatre« ausgebildet. Neben Wissen zu HIV/AIDS lernen sie Daten zu sammeln und auszuwerten, ein Stück dazu zu verfassen und eine Diskussion zu führen. Anschliessend bilden beide weitere Theaterspielende aus ihrem Bezirk aus. Die Auswahl der Theaterspielenden liegt bei der Risikogruppe des Bezirks. Weil vermutet wird, dass die unterschiedlichen Geschlechterrollen ein wesentlicher Schlüssel sind, um das Sexualverhalten zu verstehen, werden gleich viele Frauen wie Männer als Theaterspielende ausgebildet.

Die Schauspieltruppe führt, begleitet durch die ausbildende Person, mit den Bewohnern der Region eine Datenerhebung und Analyse und ein Brainstorming zu möglichen Lösungswegen durch (Anforderung c). In Tanzania hat diese Datenerhebung gezeigt, dass es eine Reihe von kulturell verankerten Vorstellungen und Praktiken gibt, welche Jugendliche zum sexuellen

Kontakt mit vielen verschiedenen Partnern auffordern, was zu einer hohen Ansteckungsrate in dieser Altersgruppe führt (Anforderung a und b). Durch das Aufführen dieser Ergebnisse in einem Theaterstück werden Themen, welche sonst nicht öffentlich besprochen werden, in einem gemeinschaftlichen Rahmen öffentlich gemacht und diskutiert (Anforderung d).

## **Beispiel 2** — Der Syndromansatz<sup>15</sup>

*Das Beispiel zeigt, wie den Anforderungen a), b) c) und d) mittels verschiedener Disziplinen entsprochen werden kann.*

Der Syndromansatz versucht Probleme des globalen Wandels anhand von charakteristischen Indikatoren (Symptomen) analog zu Krankheitsbildern zu klassieren (Syndrome), deren Funktionsweise zu verstehen und darauf basierend Vorbeugungs- oder Heilungsmassnahmen vorzuschlagen. Solche Syndrome sind etwa die landwirtschaftliche Übernutzung marginaler Standorte (Sahel-Syndrom) oder die Umweltdegradation durch unregelmässige Urbanisierung (Favela-Syndrom). Der Syndromansatz wurde vom Wissenschaftlichen Beirat der deutschen Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU) entwickelt. Mit den Syndromen wurde ein Konzept aus der Medizin übernommen, welches sich dort zur Diagnose und Behandlung von Krankheiten seit langem bewährt. Den Anforderungen c und d wird im Syndromansatz entsprechend nachgekommen, indem eine Betrachtungsweise aus einer anderen Disziplin übernommen wird.

Die Funktionsweise der Syndrome des globalen Wandels wird am Potsdamer Institut für Klimaforschung mittels Systemanalyse und -modellierung untersucht. Die Modellierung dient dazu, die Vielfalt natürlicher und gesellschaftlicher Faktoren in ihrer gegenseitigen Abhängigkeit erfassen zu können (Anforderung a). Diese Vielfalt kommt zustande, indem Erkenntnisse natur- und sozialwissenschaftlicher Disziplinen in die Modellierung einfließen (Anforderung b). Basierend auf der Modellierung der Syndrome kann für die verschiedenen Weltregionen, in welchen ein Syndrom diagnostiziert wurde, dessen Virulenz, und demnach die Dringlichkeit von Massnahmen prognostiziert werden (Anforderung c und d).

Die Orientierung praktischer Problemlösungen am Gemeinwohl als dem sozial-ethischen Grundprinzip in Gesellschaft und Staat (Anforderung d) dient als regulative Idee<sup>16</sup> im Umgang mit kontroversen Sichtweisen oder Interessen. Wie der Begriff des Gemeinwohls zu verstehen ist und was die Orientierung daran konkret beinhaltet, sind Fragen, die im Verlaufe des transdisziplinären Forschungsprozesses geklärt werden müssen. Beispielsweise kann Gemeinwohlorientierung so ausgelegt werden, dass eine Balance zwischen den Interessen angestrebt bzw. dass nach Win-Win-Situationen gesucht wird<sup>17</sup>. Es kann aber auch die Suche nach einer Lösung gemäss einer rationalen Theorie des Gemeinwohls gemeint sein, welche zur Balance der Interessen im Widerspruch steht. Das explizite Klären des Begriffes Gemeinwohl und seiner Interpretation im konkreten Problemkontext erfolgt in der Absicht, die Klärung dieser Frage im Forschungsprozess nicht der Macht gesellschaftlicher Gruppen oder disziplinären Expertisen zu überlassen.<sup>18</sup>

▷ *Der Ausgangspunkt der TF ist ein gesellschaftlich relevantes Problemfeld. Darin identifiziert, strukturiert, analysiert und bearbeitet die TF bestimmte Probleme derart, dass sie*

- a) die Komplexität der Probleme erfasst,*
- b) die Diversität von gesellschaftlichen und wissenschaftlichen Sichtweisen der Probleme berücksichtigt,*
- c) abstrahierende Wissenschaft und fallspezifische Relevanz des Wissens verbindet und*
- d) Wissen zu einer am Gemeinwohl orientierten praktischen Lösung der Probleme erarbeitet.*

*Das partizipative Forschen und die Zusammenarbeit von Disziplinen sind Mittel, um die Anforderungen a) bis d) im Forschungsprozess einzulösen. Dass in der TF auf eine gewisse Konkurrenz zwischen beiden Mitteln hingewiesen wird<sup>19</sup> verdeutlicht, wie wichtig es ist, den Einsatz beider aufeinander abzustimmen (vgl. Arbeitsinstrument 1, S. 27). Die explizite Umschreibung, Strukturierung und Zuordnung verschiedener Rollen verhindern, dass unausgesprochene Differenzen unter den Beteiligten den transdisziplinären Forschungsprozess blockieren.<sup>20</sup>*

## Arbeitsinstrument 1: Verortung der Beteiligten in Bezug auf die Anforderungen

Beteiligte	Akteur A	Akteur B	Akteur ...	Disziplin A	Disziplin B	Disziplin ...
<b>Anforderung an TF</b>						
a) Komplexität der Probleme						
b) Diversität der Sichtweisen						
c) Abstraktes wissenschaftliches und fallspezifisch relevantes Wissen						
d) Gemeinwohlorientierte praktische Lösung						

*Arbeitsinstrument 1 dient dazu, die partizipative Forschung mit Akteuren und die Zusammenarbeit der Disziplinen beim Erfüllen der vier Anforderungen der TF problemorientiert aufeinander abzustimmen. Sie ist am Beispiel der Anforderung d) wie folgt zu lesen: »Welche Akteure und/oder Disziplinen werden in das Projekt einbezogen, um sicherzustellen, dass Wissen an einer am Gemeinwohl orientierten praktischen Lösung erarbeitet wird?«. Indem das Arbeitsinstrument als Matrix angelegt ist, wird verdeutlicht, dass die Anforderungen durch verschiedene Konstellationen von Beteiligten erreicht werden können (vgl. auch Beispiele 1 und 2, S. 24f).*

### 3.2 Identifizieren und Strukturieren von Forschungsfragen

Die Anforderungen der TF stellen spezielle Herausforderungen an die Art wie Forschungsfragen identifiziert und strukturiert werden. Während die angewandte Forschung und die Grundlagenforschung die Komplexität eines Problemfeldes anhand ihrer fachlichen Kriterien reduzieren, um konkrete Probleme zu identifizieren und sie als wissenschaftlich bearbeitbare Forschungsfragen zu strukturieren, ist die TF in diesem Bereich noch gefordert. Dies wird nachfolgend in einer idealtypischen Gegenüberstellung der Forschungsformen von Grundlagenforschung, angewandter Forschung und TF ausgeführt.<sup>21</sup>

Die Forschungsformen unterscheiden sich darin, wie Wissenschaft und Lebenswelt bei der Identifizierung und Strukturierung von Forschungsfragen in Problemfeldern zusammenwirken. Die Forschungsformen werden einander anhand des folgenden Schemas gegenübergestellt.

---

Wissenschaft	Problemfelder	Lebenswelt
Ökonomie	Armut	Unternehmen
Ethik	Krankheiten	
Molekularbiologie	Boden- degradierung	Zivilgesellschaft
Ökologie	Hunger	Staat
etc.	etc.	

Forschungsfragen: ...

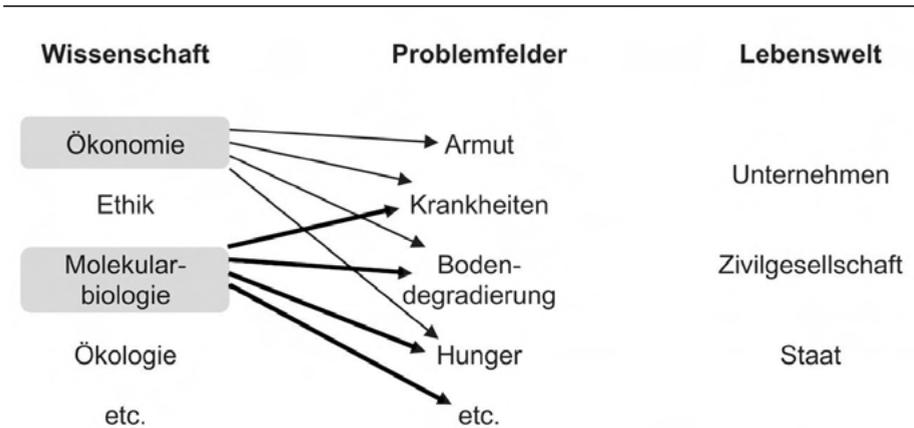
---

Abbildung 1: Schema zur Identifikation und Strukturierung von Forschungsfragen

Die Wissenschaft ist in Disziplinen oder Fachgebiete<sup>22</sup> untergliedert, von denen einige exemplarisch aufgeführt sind. In der mittleren Spalte werden, ebenfalls beispielhaft, verschiedene Problemfelder genannt. Auf der Seite der Lebenswelt werden drei gesellschaftliche Gestaltungskräfte («Policy Cultures») unterschieden: der Staat (eingeschlossen internationale öffentliche Institutionen), die Zivilgesellschaft und die Unternehmen. In der Wissensgesellschaft ist die Wissenschaft eine vierte gesellschaftliche Gestaltungskraft.<sup>23</sup>

Grundlagenforschung, angewandte Forschung und transdisziplinäre Forschung befassen sich mit unterschiedlichen Fragestellungen in Bezug auf ein Problemfeld, d.h. sie identifizieren verschiedene Arten von Problemen und strukturieren diese im Hinblick auf deren Erforschung anhand unterschiedlicher Gesichtspunkte.

Die *Grundlagenforschung* sieht in Problemfeldern, wie beispielsweise Krankheiten, Probleme der empirischen Erfassung und der theoretischen Erklärung spezifischer Prozesse. Die Fragestellungen werden mit den begrifflich-methodischen Mitteln einer Disziplin strukturiert: Im Falle von Krankheiten kann es sich beispielsweise um die molekularbiologischen oder die ökonomischen Prozesse handeln. Die Untersuchungsmethoden und Erklärungskonzepte sollen universell gültig sein, d.h. unabhängig von der historischen Zeit und dem geographischen Ort. Dazu ist Idealisierung, d.h. die Abstraktion von einer Vielzahl von möglichen Einflussfaktoren, erforderlich. Forschungsfragen beziehen sich primär auf die universellen Modelle einer Disziplin, mit welchen Prozesse beschrieben und erklärt werden.



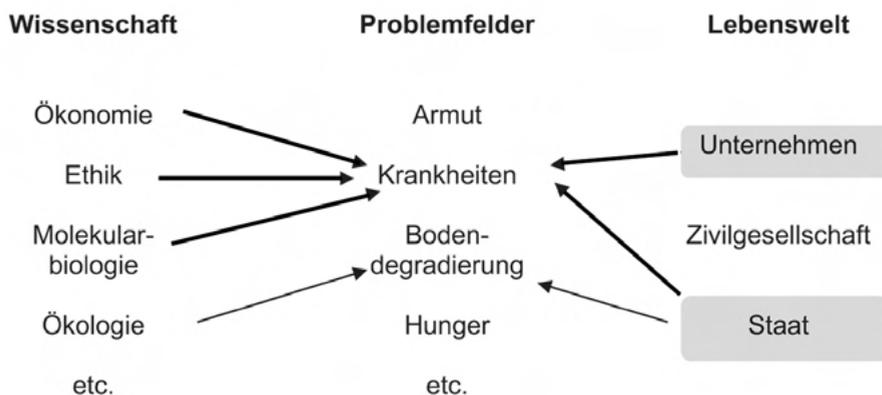
Forschungsfragen betreffen Modelle und Methoden von universellem Anspruch, welche Prozesse erklären (Idealisierung)

Abbildung 2: Identifizieren und Strukturieren von Forschungsfragen in der Grundlagenforschung

Die Untersuchung solcher Prozesse an unterschiedlichen Problemfeldern und unter verschiedenen Randbedingungen kann Innovationen und die interdisziplinäre<sup>24</sup> Zusammenarbeit von Disziplinen stimulieren und zu neuen Fachgebieten führen. Auf diese Weise ist die Biochemie entstanden, durch die Kombination und Übertragung von Konzepten und Methoden aus anderen Disziplinen – hier der Chemie für die Untersuchung biologischer Vorgänge – zwecks Innovation in der Untersuchung spezifischer Prozesse. Aufgrund dieser möglichen Rekombinationen unterliegen Disziplinen einem zeitlichen Wandel.

Die Komplexitätsreduktion der phänomenologischen Vielfalt basiert in der Grundlagenforschung auf dem disziplinären Paradigma, d.h. der Fachsprache, dem Weltbild, den Werten, Kommunikationsformen und institutionellen Strukturen, sowie dem dadurch ermöglichten Stand der Forschung. Zwar ist Erkenntnisfortschritt in der Grundlagenforschung für Handlungsprobleme der Gesellschaft potentiell relevant, jedoch sind die Forschungsfragen nicht direkt darauf ausgerichtet.

In der *angewandten Forschung* wird die Wissenschaft auf Problemfelder bezogen, um die Variabilität von Prozessen in vivo zu beschreiben und zu erklären. Dies erfolgt, indem sich eines oder mehrere Fachgebiete in interdisziplinärer Zusammenarbeit auf Problemfelder spezialisieren und weiter ausdifferenzieren. Beispiele dafür sind Naturschutzbiologie, Agrarökologie, Lebensmittelwissenschaften, Erziehungspsychologie oder Fachgebiete in den Materialwissenschaften.



Forschungsfragen betreffen die Variabilität von Prozessen in einem Problemfeld und Massnahmen für die Praxis bestimmter Akteure

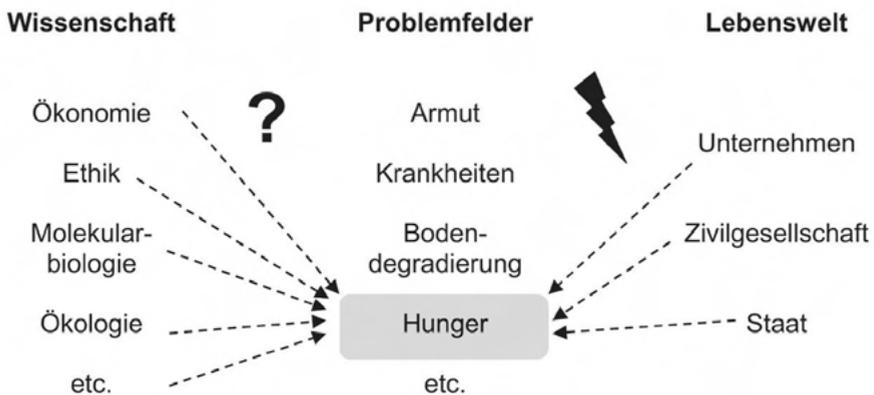
Abbildung 3: Identifizieren und Strukturieren von Forschungsfragen in der angewandten Forschung

Die angewandte Forschung steht oftmals in einem direkten Bezug zu Handlungsproblemen in der Gesellschaft und kann darauf ausgerichtet sein, die Praxis bestimmter Akteure zu verbessern. Oftmals finanzieren Auftraggeber aus Wirtschaft und Staat zu diesem Zweck angewandte Forschung. Die Forschungsarbeiten können dabei in Zusammenarbeit von Wissenschaft und Praxisfachleuten erfolgen.

Die Komplexitätsreduktion wird einerseits durch fachwissenschaftliche oder interdisziplinäre Modelle ermöglicht, die auf bestimmte Problemfelder angepasst sind. Andererseits erfolgt sie durch die Konzentration auf die Ziele und Interessen bestimmter Akteure aus Staat, Wirtschaft oder Zivilgesellschaft.

In der *transdisziplinären Forschung* werden Problemfelder wie Hunger oder Armut als strittige komplexe Angelegenheiten untersucht, über die unsicheres Wissen vorliegt. Aufgrund der empirischen Komplexität ist strittig, welche Parameter relevant sind, wie sie in konkreten Prozessen zusammenhängen und welche Disziplinen daher wie einzubeziehen sind. Es bestehen Unsicherheiten in Bezug auf die Beschreibung und Erklärung der Genese sowie der möglichen Entwicklungen solcher Problemfelder, was in der Grafik (Abbildung 4) durch die gestrichelten Pfeile und das Fragezeichen angedeutet wird. Ferner ist auch der praktische Umgang damit strittig, d.h. Veränderungsbedarf, -ziele und -mittel, und zwar aufgrund der Vielfalt an direkt und indirekt betroffenen Interessen lebensweltlicher Gruppen, die oft nicht miteinander vereinbar sind. Die Grafik bringt das durch die

gestrichelten Pfeile und den Blitz zum Ausdruck.<sup>25</sup> Forschungsfragen beziehen sich den vier Anforderungen an TF folgend auf die am Gemeinwohl orientierte Veränderung strittiger Problemlagen (Anforderung d) unter Berücksichtigung der Komplexität des Problems (Anforderung a), der Diversität der gesellschaftlichen und wissenschaftlichen Sichtweisen darauf (Anforderung b) und durch Verbindung von abstrahierender Wissenschaft und fallspezifisch relevantem Wissen (Anforderung c).



Forschungsfragen betreffen die Komplexität eines Problemfeldes und seiner Interpretationen und Massnahmen zur gemeinwohlorientierten Verbesserung von Praktiken

Abbildung 4: Identifizieren und Strukturieren von Forschungsfragen in der transdisziplinären Forschung

TF unterscheidet sich von der Grundlagenforschung und der angewandten Forschung dadurch, dass zunächst keine Vorgaben für die Komplexitätsreduktion von Problemfeldern bestehen: nicht in empirischer und nicht in praktischer Hinsicht, weder seitens wissenschaftlicher Disziplinen noch seitens lebensweltlicher Akteure. Um zu bearbeitbaren Forschungsfragen zu gelangen, braucht die TF folglich Mittel zur Komplexitätsreduktion, welche der Vielfalt der Pfeile in Abbildung 4 Rechnung tragen.<sup>26</sup> Ein solches Mittel ist die im nachfolgenden Kapitel 4 dargelegte Gestaltung des Forschungsprozesses. Ein weiteres ist die Verortung bezüglich System-, Ziel- und Transformationswissen (vgl. Arbeitsinstrument 2, S. 36). Bevor darauf weiter eingegangen wird, sei, um möglichen Missverständnissen vorzubeugen, Folgendes nochmals herausgestrichen:

- Die drei idealtypisch unterschiedenen Forschungsformen ergänzen und befruchten einander. Sie sind nicht Konkurrentinnen in einem allgemeinen Wettbewerb um die beste Forschungsform. Wichtig ist daher zu spezifizieren, unter welchen Bedingungen welche Forschungsform die wissenschaftliche Zugangsweise der Wahl darstellt. Dies ist aufgrund der Art der Probleme bzw. Forschungsfragen zu entscheiden, zu denen Forschungsbedarf besteht.
- Grundlagenforschung steht in keinen unmittelbaren Bezügen zu den Akteuren der Lebenswelt. Das bedeutet aber nicht, dass sie von Wertorientierungen und Handlungsbezügen der Lebenswelt grundsätzlich unabhängig ist. Einerseits ist sie eine wichtige Voraussetzung für angewandte und transdisziplinäre Forschung und damit indirekt mit lebensweltlichen Orientierungen verbunden. Andererseits können die Wertorientierungen und Handlungsbezüge unumstritten sein und deshalb nicht diskutiert werden, was wiederum nicht bedeutet, dass sich Grundlagenforschung und lebensweltliche Orientierungen nicht wechselseitig beeinflussen.
- Angewandte Forschung ist oft direkt auf praktische Fragen lebensweltlicher Gruppen bezogen. Dies hat aber nicht zwingend zur Folge, dass sie nur Partikularinteressen dient.
- TF hat die Gemeinwohlorientierung praktischer Fragen der Gesellschaft mit zum Gegenstand. Das beinhaltet aber kein Monopol auf Fragen des Gemeinwohls. Auch angewandte Forschung im Auftrag von staatlichen Behörden ist am Gemeinwohl orientiert und in der Grundlagenforschung befassen sich Ethik und Ökonomie mit Theorien des Gemeinwohls. Spezifisch für die TF ist hingegen die Kombination der vier Ansprüche, Wissen für die am Gemeinwohl orientierte Veränderung strittiger Problemlagen zu erarbeiten und zwar unter Berücksichtigung der Komplexität des Problems, der Diversität der Sichtweisen darauf und durch Verbindung von abstrahierender Wissenschaft und fallspezifisch relevantem Wissen.

### **3.3 System-, Ziel und Transformationswissen**

Da TF Wissen zu einer am Gemeinwohl orientierten praktischen Lösung von Problemen beitragen will, sind drei Kategorien von Forschungsfragen in TF involviert: (a) Fragen zur Genese und möglichen Entwicklung eines Problemfeldes sowie seiner Interpretationen in der Lebenswelt, (b) Fragen, welche die Bestimmung und Begründung praktischer Ziele betreffen, sowie (c) Fragen, welche die Entwicklung pragmatischer Mittel (Technologien, Institutionen, Gesetze, Normen ...) sowie die

Veränderbarkeit bestehender Verhältnisse angehen. In den Visionen der Schweizer Forschenden wird dafür eine Unterscheidung von drei Wissensarten getroffen, die auch für die Charakterisierung der TF immer wieder verwendet wird: System-, Ziel- und Transformationswissen.<sup>27</sup>

**Tabelle 1: Die drei Wissensarten**

Wissensart	Forschungsfragen
Systemwissen	Fragen zur Genese und möglichen Entwicklungen des Problems und seinen lebensweltlichen Interpretationen
Zielwissen	Fragen zur Bestimmung und Begründung von Veränderungsbedarf und erwünschten Zielen sowie besserer Praktiken
Transformationswissen	Fragen zu technischen, sozialen, rechtlichen, kulturellen u. a. Handlungsmöglichkeiten zur Veränderung bestehender und Einführung erwünschter Praktiken

Die TF unterscheidet sich von der Grundlagenforschung und der angewandten Forschung darin graduell, dass sie nicht von spezifischen disziplinären Paradigmen und Handlungsperspektiven ausgeht, sondern für eine adäquate Bearbeitung ihrer Forschungsziele zunächst potentiell viele disziplinäre Paradigmen und Sichtweisen von Akteuren berücksichtigt und in der Phase der Problemidentifikation und -strukturierung explizit eine Fokussierung vornimmt. Sie trägt der Tatsache Rechnung, dass das Wissen über Problemfelder unsicher und das Interesse gesellschaftlicher Gruppen gross ist, da für sie viel auf dem Spiel steht, und dass Problembestimmung und -bearbeitung umstritten sind. Dadurch ergeben sich *besondere Herausforderungen* an die Erarbeitung jeder der drei Wissensarten:

— Beim Systemwissen stellt sich die Frage, wie mit dessen *Unsicherheiten* umzugehen ist. Diese Unsicherheiten rühren einmal daher, dass abstrakte Erkenntnisse aus dem Labor, ein Modell oder eine Theorie auf einen konkreten Fall, der unter speziellen Randbedingungen steht, übertragen werden. Sodann kann empirisches oder theoretisches Wissen fehlen. Je nach Sichtweise und Interpretation des Problems können diese Unsicherheiten zudem unterschiedlich gewichtet werden, was dazu führt, dass Handlungsbedarf, Zielwissen und Transformationswissen jeweils anders eingeschätzt werden. Wir fassen diese verschiedenen Aspekte unter den Begriff der Unsicherheiten. Ist das Systemwissen unsicher, so kann dies als Argument dazu benutzt werden, die Bemühungen um eine Veränderung der Problemlage zu blockieren.<sup>28</sup> Die Herausforde-

— rung für die TF besteht deshalb darin, einen transparenten Umgang mit Unsicherheiten zu finden, der den Forschungsprozess nicht blockiert.

— Im Falle des Zielwissens stellt sich die Frage, was die *Vielfalt an gesellschaftlichen Zielvorstellungen* für die Wissenschaft, für die Handlungsprobleme der Gesellschaft und für die transdisziplinäre Zusammenarbeit von Wissenschaft und lebensweltlichen Gestaltungskräften bedeutet. Die Herausforderung für die TF besteht darin, die verschiedenen Positionen zu klären und sie im Forschungsprozess in ihrer Bedeutung für eine gemeinwohlorientierte Problemlösung zu gewichten. Dies ist nicht nur gefragt, wenn es darum geht, Handlungsbedarf zu identifizieren und Ziele festzulegen, sondern ebenso bei den darauf bezogenen Systembeschreibungen und Transformationsmöglichkeiten (vgl. Arbeitsinstrument 2, S. 36).

— Im Falle des Transformationswissens müssen die *etablierten Technologien, Reglementierungen, Handlungspraktiken und Machtverhältnisse* einbezogen werden.<sup>29</sup> Das folgt alleine schon aus pragmatischen Überlegungen, da Transformationsmöglichkeiten sich an der bestehenden Infrastruktur, an den geltenden Gesetzen und zu einem gewissen Grad auch an den aktuellen Machtverhältnissen und kulturellen Einstellungen ausrichten müssen, um für Veränderungen wirksam zu werden. Werden diese sozialen, kulturellen oder technologischen Gegebenheiten ausser Acht gelassen, so hat dies die oft beklagte Diskrepanz zwischen Wissen und Handeln zur Folge.<sup>30</sup> Die Herausforderung für die TF besteht in der »Flexibilisierung« des Etablierten.

Komplexitätsreduktion in der TF orientiert sich am Ziel, Wissen zur Lösung, Verminderung oder Vermeidung lebensweltlicher Probleme mit Blick auf das Gemeinwohl beizutragen. Die damit gegebene *gegenseitige Abhängigkeit der Wissensarten* ist der leitende Gesichtspunkt, um den Wissensbedarf zu identifizieren und zu strukturieren. Die wechselseitigen Abhängigkeiten haben zur Folge, dass Forschungsfragen zu einer der drei Wissensarten in der TF nicht isoliert, sondern nur im Bezug zu den beiden anderen Wissensarten beantwortet werden können (vgl. Abbildung 5). So findet eine empirische Analyse von Systemzusammenhängen in Bezug auf die Veränderung einer bestimmten gesellschaftlichen Handlungspraxis unter einer bestimmten Zielvorstellung statt. Dass hierbei auch neuartiges Systemwissen gefragt sein kann, wird an Beispiel 4 (S. 44) ausgeführt. Beziehen sich Forschungsfragen auf Zielwissen, so werden sie unter bestimmten Annahmen über die Systemzusammenhänge und in Bezug auf bestimmte Transformationsmöglichkeiten bestehender Praktiken hin untersucht. Beispielsweise wird bei einer vergleichenden Ökobilanz zweier Produkte von bestimmten Modellen der natürlichen und wirtschaftlichen Abläufe ausgegangen und es wird darü-

ber hinaus angenommen, dass eine günstige Bilanz eines Produktes auch zu seiner stärkeren Verbreitung führt. Transformationsuntersuchungen schliesslich gehen von bestimmten Systemzusammenhängen und als zielführend vorausgesetzten Handlungspraktiken aus und fragen sich, was unter den gegebenen Umständen getan werden kann, damit diese Handlungspraktiken zur Normalität werden.<sup>31</sup>

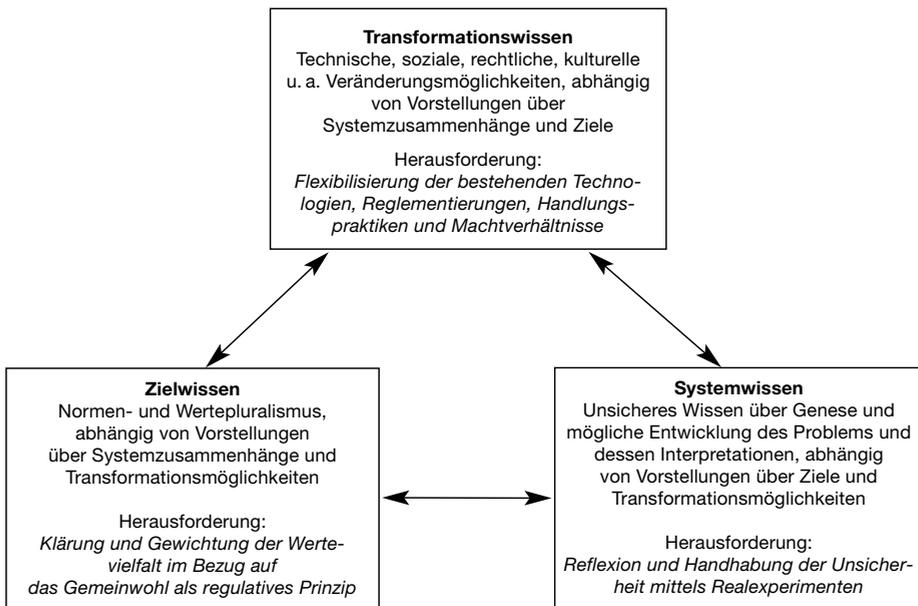


Abbildung 5: Interdependenz der drei Wissensarten

▷ TF wird in Diskussionen unter transdisziplinär Forschenden auch als »Eier legenden Wollmilchsau« bezeichnet. Das drückt die Erfahrung aus, dass oft unrealistisch viele Ansprüche und Erwartungen an ein Projekt gestellt werden.<sup>32</sup> Für Forschende wird diese Überfrachtung leicht zur Überforderung. Wenn davon ausgegangen wird, dass die TF sich nicht zur »Eier legenden Wollmilchsau« entwickeln wird, dann ist die Verortung in System-, Ziel- und Transformationswissen unter Beachtung ihrer wechselseitigen Abhängigkeiten und der jeweiligen besonderen Herausforderungen ein nützliches Mittel zur Komplexitätsreduktion (vgl. Arbeitsinstrument 2, S. 36). Durch die Unterscheidung der drei Wissensarten werden drei Orientierungen vorgegeben, an welchen sich Forschungsfragen ausrichten können. Für jede davon lässt sich eine besondere Herausfor-

derung identifizieren. Durch die Fragen zur Verortung wird sichergestellt, dass trotz der Ausrichtung an einer der Wissensarten ihre für die TF relevante gegenseitige Abhängigkeit berücksichtigt wird.

Komplexitätsreduktion durch Spezifizieren der Beziehungen zwischen Wissensarten ist ein Mittel, das bisher selten explizit für diesen Zweck eingesetzt wird, oft aber implizit Verwendung findet.

## Arbeitsinstrument 2: Verortung des Wissensbedarfs in den drei Wissensarten

	Forschungsfrage	Besondere Herausforderung	Fragen zur Verortung
Systemwissen	Fragen zur Genese und möglichen Entwicklungen des Problems und seinen lebensweltlichen Interpretationen	Reflexion und Handhabung der Unsicherheiten mittels Realexperimenten	② ③
Zielwissen	Fragen zur Bestimmung und Begründung von Veränderungsbedarf und erwünschten Zielen sowie besserer Praktiken	Klärung und Gewichtung der Vielfalt an Ziel- und Wertvorstellungen unter Bezug auf das Gemeinwohl als regulatives Prinzip	① ③
Transformationswissen	Fragen zu technischen, sozialen, kulturellen, rechtlichen u. a. Handlungsmöglichkeiten zur Veränderung bestehender und Einführung erwünschter Praktiken	Flexibilisierung der bestehenden Technologien, Reglementierungen, Handlungspraktiken und Machtverhältnisse	① ②

- ① Auf welches Verständnis von Genese und Entwicklung des Problems und seiner lebensweltlichen Interpretationen bezieht sich die Forschungsfrage?
- ② Auf welchen Veränderungsbedarf, auf welche erwünschten Ziele und besseren Praktiken bezieht sich die Forschungsfrage?
- ③ Auf welche technischen, sozialen, kulturellen, rechtlichen u. a. Handlungsmöglichkeiten bezieht sich die Forschungsfrage?

Arbeitsinstrument 2 dient der Verortung von TF in den drei Wissensarten. Sie ist am Beispiel des Systemwissens wie folgt zu lesen: »TF zu Systemwissen beschäftigt sich mit Fragen zur Genese und möglichen Entwicklungen des Problems und seinen lebensweltlichen Interpretationen. Die besondere Herausforderung dabei besteht in der Reflexion und Handhabung der Unsicherheiten mittels Realexperimenten. TF, die Systemwissen erarbeitet, muss, wegen der in der TF relevanten Abhängigkeit der drei Wissensarten, bei der Problemidentifikation und -strukturierung die Fragen 2 und 3 beantworten«.

# 4

## Der transdisziplinäre Forschungsprozess

Die Anforderungen, welche die TF stellt (vgl. Kapitel 3.1), verlangen nicht nur danach, unterschiedliche Disziplinen und Akteure in den Forschungsprozess einzubeziehen, sondern auch nach einer adäquaten Gestaltung des Forschungsprozesses. In der Literatur zum Management und zur Evaluation der TF sowie auch der angewandten Forschung ist eine Untergliederung des Forschungsprozesses in drei Phasen verbreitet.<sup>33</sup> Diese drei Phasen werden nachfolgend bezeichnet als

- \_\_\_Problemidentifikation und -strukturierung
- \_\_\_Problembearbeitung
- \_\_\_In-Wert-Setzung

Die drei Phasen sind nicht zwingend in der angegebenen Reihenfolge zu durchlaufen. Die Problemidentifikation und -strukturierung kann einmal dazu führen, die verbleibende Zeit weiter dieser Aufgabe zu widmen. Es kann aber auch sein, dass die Problemidentifikation und -strukturierung einen konkreten Untersuchungsbedarf aufweist, der je nach Komplexität transdisziplinär oder in angewandter Forschung zu bearbeiten ist.<sup>34</sup> Es kann sich auch herausstellen, dass es primär um die In-Wert-Setzung vorliegenden Wissens geht, insbesondere wenn der Stand der Forschung eine viel differenzierte Betrachtung und Behandlung des Problems zulässt als der Stand der gesellschaftlichen Problemlage.



Abbildung 6: Die drei Forschungsphasen

Je nach Form der Zusammenarbeit (vgl. Kap 4.3.2) sind die an der TF Beteiligten über den ganzen Prozess betrachtet unterschiedlich intensiv involviert, insbesondere da einige die Rolle haben, die Arbeit durchzuführen und dafür bezahlt werden. Dieser Wechsel von Zeiten des intensiven partizipativen Forschens, des Austausches zwischen Forschenden verschiedener Fachgebiete und von Momenten der individuellen Arbeit wird in Abbildung 7 dargestellt. Die Bezeichnungen Inter- und Transdisziplinarität können darin als Phasen der Abstimmung zwischen Disziplinen und mit gesellschaftlichen Akteuren gelesen werden.

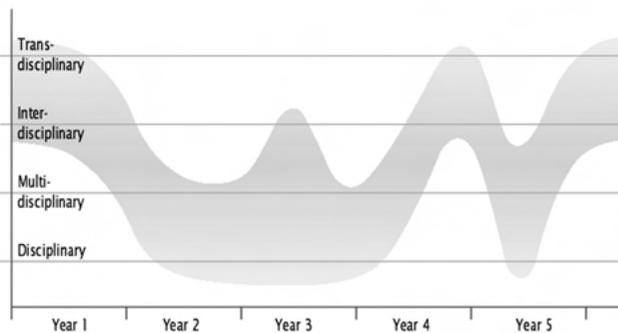


Abbildung 7:  
Phasen eines transdisziplinären  
Forschungsprozesses (Hurni  
und Wiesmann 2004, S. 40)

## 4.1 Rekursives Vorgehen

Das rekursive Vorgehen ist ein generelles Gestaltungsprinzip der TF, welches sowohl für den ganzen Forschungsprozess als auch für jede der Phasen gilt. Damit ist gemeint, Forschungsprozesse so zu gestalten, dass die Angemessenheit des Vorgehens immer wieder überprüft wird, und dass auf die dafür getroffenen Voraussetzungen zurückgekommen wird, wenn sie sich als nicht geeignet erweisen.

Innerhalb der einzelnen Phasen ist das rekursive Vorgehen ein pragmatisch sinnvoller Weg, um mit einem vorläufigen Ergebnis arbeiten zu können und dieses durch kritisches Prüfen weiterzuentwickeln. Rekursive Gestaltung zwischen den Phasen bedeutet, dass die anfängliche Problemidentifikation und -strukturierung aufgrund der Erfahrungen in der Problembearbeitung oder der Umsetzung korrigiert werden kann. Die rekursive Gestaltung des Forschungsprozesses dient auf diese Weise auch dazu, die Komplexität bei der Problemidentifikation und -strukturierung geeignet zu reduzieren.

## 4.2 Problemidentifikation und -strukturierung

### 4.2.1 Verortung der Beteiligten und des Wissensbedarfs

In der TF ist die Frage, wie Probleme in einem Problemfeld identifiziert und strukturiert werden, das eigentliche Kernstück der Forschung, weil damit die grundlegenden Vorentscheidungen getroffen werden, ob und inwiefern praxis- und umfeldrelevante Aspekte mit erfasst werden. Diese sind dafür entscheidend, ob und wie die Projektergebnisse Wirksamkeit entfalten können. Dafür muss die TF an den vorhandenen disziplinären und aktorspezifischen Sichtweisen des Problems ansetzen, aber das Problem dann so strukturieren, dass die relevante Komplexität für praktische Lösungsvorschläge, die am Gemeinwohl orientiert sind, untersucht werden kann.

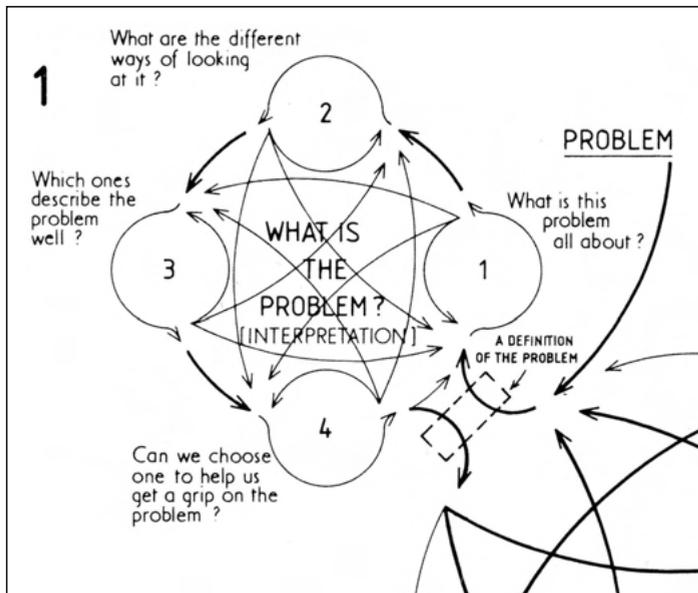


Abbildung 8: Problemidentifikation und -strukturierung als rekursiver Prozess (Ausschnitt aus Hickling 1982, S. 284)<sup>1</sup>

Abbildung 8 stellt die Problemidentifikation und -strukturierung als rekursiven Prozess dar. Ein rekursiver Prozess ist nötig, da sich nur aufgrund einer vorläufigen Problemsicht die relevanten gesellschaftlichen Akteure und Disziplinen bestimmen lassen. Deren Mitarbeit kann aber die Problemsicht derart verändern,

<sup>1</sup> Abdruck mit Erlaubnis von John Wiley and Sons Ltd.

dass andere Akteure und Disziplinen relevant werden, worauf sich die Problemsicht von neuem ändern kann. Nach Abbildung 8 besteht die Herausforderung dieses Prozesses darin, Problemsichten zu gewinnen, mit denen das Problem fassbar und in den für die Fragestellung relevanten Dimensionen strukturierbar wird. In der (deutschsprachigen) Literatur zum Management TF wird betont, dass dem Einbezug der gesellschaftlichen Akteure in dieser Phase spezielles Gewicht zukomme.<sup>35</sup>

In Kapitel 3.1 wurden das partizipative Forschen mit gesellschaftlichen Gruppen und die Zusammenarbeit über die Disziplinengrenzen hinweg als Mittel beschrieben, um den vier Anforderungen an die TF gerecht zu werden. Zur *Verortung der Beteiligten in Bezug auf die Anforderungen* wurde Arbeitsinstrument 1 (S. 27) eingeführt. In einem ersten Schritt einer Problemidentifikation und -strukturierung können die Projektverantwortlichen ihre Vorstellungen von den relevanten Disziplinen und Akteuren gemäss Arbeitsinstrument 1 darlegen. Diese gilt es sodann in einem rekursiven Prozess der Problemidentifikation und -strukturierung anhand der von den Beteiligten eingebrachten Kompetenzen und Anliegen im Hinblick auf die Anforderungen an TF zu überprüfen und zu korrigieren, um den Prozess je nach Ergebnis abzuschliessen oder ein weiteres Mal zu durchlaufen.

Ein zweites Hilfsmittel für diesen Prozess ist die *Verortung des Wissensbedarfs in den drei Wissensarten* (vgl. Arbeitsinstrument 2, S. 36). Mit der Unterscheidung der drei Wissensarten und ihrer jeweiligen besonderen Herausforderung wird eine Struktur bereitgestellt, an welcher die Erarbeitung des Wissensstandes und der Bedarf an Forschung in der TF ausgerichtet werden kann (vgl. Abbildung 4). Durch die Fragen zur Verortung wird wiederum sichergestellt, dass in einer Betrachtungs- und Vorgehensweise, welche zwischen den drei Wissensarten differenziert, deren gegenseitige Abhängigkeit Beachtung findet. Die Fragen zur Verortung weisen darauf hin, auf welche weiteren Fragen eine (vorläufige) Antwort gefunden sein oder vorausgesetzt werden muss, um Forschungsfragen in einer der drei Wissensarten formulieren zu können. Auf diese Weise soll im Bewusstsein bleiben, dass sich mit einem bestimmten Verständnis eines Problems in einem Problemfeld jeweils auch ändert, was als adäquate Problemlösung erachtet wird und was nicht.<sup>36</sup>

#### **4.2.2 Einbettung in das wissenschaftliche und das lebensweltliche Umfeld**

Die In-Wert-Setzung, welche in Kap. 4.4 noch besprochen wird, ist schon während der Problemidentifikation und -strukturierung zu berücksichtigen. Die TF will abstrahierende Wissenschaft mit fallspezifisch relevanten Ergebnissen verbinden und zur praktischen Lösung von Problemen beitragen. Das erfordert, dass sie sich

sowohl in der Wissenschaft als auch in der Lebenswelt einbettet und verankert. Dies geschieht, indem sie bei der Problemidentifikation und -strukturierung über die beteiligten Akteure und Disziplinen zum lebensweltlichen und zum wissenschaftlichen Umfeld Beziehungen herstellt.

Bei der *Einbettung in der Wissenschaft* geht es darum, einerseits an den Stand des Wissens in den relevanten Fachgebieten anzuknüpfen (vgl. Beispiel 3) und andererseits aus transdisziplinären Forschungsarbeiten über ähnliche Probleme zu lernen. Letztere können in unterschiedlichen Problemfeldern durchgeführt worden sein. Solange keine nach Problemtypen geordnete Sammlung von TF existiert, kann die Suche nach entsprechenden Projekten der TF aufwendig sein. Es gilt dabei zu berücksichtigen, dass es »Spielarten« von TF gibt, die andere Namen tragen (vgl. Anhang A2). Dazu kommt, dass sorgfältig geprüft werden muss, in wieweit die in anderen Projekten vorgenommene Problemidentifikation und -strukturierung, die Bearbeitung und die In-Wert-Setzung auf das vorliegende Projekt übertragbar sind und welche Lehren sich aus den dort gemachten Erfahrungen ziehen lassen. Damit die Ergebnisse von TF in der Wissenschaft Wirkung entfalten können, ist es wichtig, Forschungserfahrungen im Hinblick auf ihre Übertragbarkeit auf andere Situationen und Problemfelder zu systematisieren und in wissenschaftlichen Publikationen zu veröffentlichen (vgl. Arbeitsinstrument 5, S. 64).

### **Beispiel 3** — »Collaborative Planning«<sup>37</sup>

*Das Beispiel zeigt, wie Forschende einen theoriegestützten Prozess durchführen, in welchem sie zusammen mit den Bewohnern die zukünftige Gestaltung einer Vorstadt planen.*

Eine Vorstadt von Quebec wird, sowohl von der Bausubstanz wie auch von den Einwohnern her betrachtet, immer älter. Diese Vorstadt wird seit einigen Jahren von einer Gruppe von Forschenden aus Soziologie, Architektur, Stadtplanung, Umweltpsychologie u. a. m. untersucht. Als die Stadt beschliesst, die Vorstadt einzugemeinden, schlägt die Forschungsgruppe vor, einen partizipativen Planungsprozess für die Entwicklung der Vorstadt durchzuführen. In diesem Prozess wird zusammen mit den Bewohnerinnen eine Diagnose erstellt, es werden die Ziele definiert und ein Plan und eine Strategie für die weitere Entwicklung festgelegt.

Die Forschungsgruppe basiert ihr Vorgehen auf der Theorie des kommunikativen Handelns von Habermas. Danach liegt der Schlüssel zum gemein-

samen Handeln im intensiven Austausch der Beteiligten und der Argumente. In diesen Austausch fließt neben empirischem auch instrumentelles, ethisches und ästhetisches Wissen ein, wodurch gemeinsam ein Sinn geschaffen wird. Die Ausarbeitung des Entwicklungsplans und der Strategie für den Vorort von Quebec erfolgt entsprechend in einem mehrjährigen Prozess und mittels einer Vielzahl von Interaktionen.

Bei der *Einbettung in die Lebenswelt* geht es darum – analog zum Stand der Forschung in einer Disziplin – den Stand der lebensweltlichen Praxis im Problemfeld aufzuarbeiten. Die lebensweltlichen Akteure, welche in die rekursive Problemidentifikation und -strukturierung involviert sind, bringen nicht nur die Vielfalt ihrer Sichtweisen ein, sondern auch ihre Interessenkonflikte und Machtansprüche. Die Einbettung in der Lebenswelt beinhaltet also auch die Herausforderung, Ziel- und Transformationswissen, das im Projekt erarbeitet werden soll, auf die bestehenden Bedürfnisse und Interessen, Technologien, Reglementierungen, Handlungspraktiken und Machtverhältnisse zu beziehen (vgl. Kapitel 3.3 und Arbeitsinstrument 4, S. 62).

Vorschläge zur Strukturierung des lebensweltlichen Umfeldes und insbesondere seiner Dynamik finden sich in der Literatur zu »Policy Sciences« (vgl. Anhang A2) unter der Bezeichnung »mapping the context«<sup>38</sup>. Dabei wird nicht alleine nach dem Stand der lebensweltlichen Praxis im Problemfeld gefragt, sondern auch nach den gegenwärtigen gesellschaftlichen Trends, welche das Problem oder dessen Bearbeitung beeinflussen, nach den Ursachen dieser Trends und ihrer Bedeutung für die künftige Entwicklung der Problemsituation.

#### **4.2.3 Reformulierung der Fragestellung bezogen auf die Handelnden**

Die TF will zu einer am Gemeinwohl orientierten Lösung eines gesellschaftlich relevanten Problems beitragen. Sie will die Brücke schlagen zwischen Wissenschaft und Lebenswelt. In der Phase der Problemidentifikation und -strukturierung hat das zur Folge, dass das aus wissenschaftlicher Sicht identifizierte Problem auf die involvierten Handelnden und ihre Situation bezogen und ggf. umformuliert oder ergänzt werden muss. Das kann dadurch erreicht werden, dass die Fragestellung bezogen auf die Handelnden reformuliert wird (vgl. Beispiel 4). Eine andere Möglichkeit ist es, Transformationswissen daraufhin zu untersuchen, was die Handelnden dazu veranlasst oder davon abhält, ihr Tun zu ändern.<sup>39</sup>

## Beispiel 4 — Das »Menu«<sup>40</sup>

*Das Beispiel zeigt, wie ein Problem bezogen auf die Handelnden reformuliert wird und wie sich daraus eine neue Systemsicht ergibt.*

Der Prozess der Reformulierung beginnt bei einem lebensweltlichen Problem (»problème identifié sur le terrain«), welches umformuliert wird und anschliessend über transdisziplinäre Forschung<sup>41</sup> zu neuen Fragen für die angewandte Forschung führt. Hubert & Bonnemaire illustrieren diesen Prozess an drei Beispielen aus der Agrarforschung. Am Beispiel der Beweidung von verbuschenden Flächen lässt sich das Vorgehen in fünf Schritten wie folgt darstellen:

1. Als erstes wird (in diesem Falle von den Forschenden) das lebensweltliche Problem formuliert, welches durch die TF beantwortet werden soll. Im Beispiel lautet es: »Wie können Tierhalter dazu veranlasst werden, von der Verbuschung bedrohte Weideflächen so zu beweiden, dass gleichzeitig agrarökonomische (Tierwachstum) und ökologische Ziele (Weideunterhalt) erfüllt werden?«
2. In einem nächsten Schritt wird das Problem auf Handlungen bezogen und neu formuliert: Gesucht sind Instrumente für die Tierhalter, mit denen die Nahrungsaufnahme auf der Weide so gesteuert werden kann, dass die Beweidung zugleich dem Tierwachstum und dem Weideunterhalt dient.
3. Forschungsobjekte der TF werden dadurch einerseits die Motivation der Tiere, Gestrüpp zu fressen, und andererseits die Stimulation des Tierwachstums durch eine bestimmte Abfolge von Pflanzen bei der Nahrungsaufnahme.
4. Das Produkt der TF – das neue Instrument – ist das »Menu«. Das »Menu« versteht die Weidefläche als eine räumliche Anordnung von »Gängen«, welche es nacheinander so zu verzehren gilt, dass das ökologische Ziel der Beweidung genauso erfüllt wird, wie das agrarökonomische des Tierwachstums. Den »Hauptgang« resp. die Zielzone bilden die Pflanzen, welche von den Tieren nicht gerne gegessen werden und welche es durch die Beweidung zu dezimieren gilt. Daneben gibt es »Vorspeisen« und »Zwischengänge« und zum Schluss ein »Dessert«. Vorspeisen und Zwischengänge haben jeweils eine appetitanregende Funktion.<sup>42</sup>
5. Das neue Instrument und die damit ermöglichte veränderte Beweidungsstrategie führen zu neuen disziplinären Forschungsgegenständen

und -fragen. Neben der stofflichen Zusammensetzung der Pflanzen wird nun wichtig, in welcher Konstellation die Pflanzen auf der Weide vorkommen, wie sich die Reihenfolge ihrer Aufnahme auf das Tierwachstum auswirkt und welche Funktion («Dessert», «Entrée») sie bezüglich dem Appetit der Tiere erfüllen.

An Beispiel 4 wird nochmals deutlich, wie System-, Ziel und Transformationswissen voneinander abhängen (vgl. Kapitel 3.3). Die Problemstellung stammt aus dem Bereich des Transformationswissens. Die Hauptfrage ist: »Was kann Tierhalter dazu bewegen, von der Verbuschung bedrohte Weideflächen so zu beweiden, dass gleichzeitig agrarökonomische (Tierwachstum) und ökologische Ziele (Weideunterhalt) erfüllt werden?« Über das Zielwissen wird dadurch implizit vorentschieden. Es besteht aus dem agrarökonomischen Leistungsziel und dem agrarökologischen Ziel, die Verbuschung zu verhindern. Beide Ziele sollen im Sinne einer Win-Win-Situation optimiert und Zielkonflikte vermieden werden. Das »Menu« basiert auf einer neuen Betrachtungsweise von Weiden als räumlich angeordneter »Gänge«, welche es den Zielen entsprechend zu optimieren gilt. Daraus stellen sich neuartige Fragen an die Nutztierwissenschaft. Um das Instrument weiter zu entwickeln, ist *neues Systemwissen* zu erarbeiten, das erst im Hinblick auf die angestrebte Transformation wissenschaftlich wertvoll wird.

Das Beispiel ist unter anderem wegen seiner Einfachheit so illustrativ. Zielkonflikte werden vermieden, die direkten Adressaten des Wissens sind das Vieh und die Viehhalter, wobei das Vieh durch Anweisungen der Halter geführt wird. Zudem scheinen die Viehhalter in der Problemidentifikation und Umformulierung nicht partizipativ beteiligt gewesen zu sein. Entsprechend ist das »Menu« ein Vorschlag, welcher von den Viehhaltern benutzt werden *kann*. Andererseits zeigt es aber beispielhaft den Brückenschlag zwischen Wissenschaft und praktischer Relevanz, der verbindet, aber nicht in einem der beiden Brückenköpfe stecken bleibt: Es stellen sich neue Fragen für die Nutztierwissenschaften und für die Viehhalter wird ein neues Instrument entwickelt. Beides basiert auf einer Betrachtungsweise, welche vorher weder in der Wissenschaft noch bei den Viehhaltern bekannt war, da diese sich erst durch eine Reformulierung des Problems bezüglich der Handelnden ergeben hat. Dieser Brückenschlag ist einer der Orte, an denen die TF Originalität und Kreativität entwickeln muss, um Wissenschaft und praktische Relevanz verbinden zu können, ohne sich im einen oder anderen zu verlieren. Diese Kreativität und Originalität wird auch in Beispiel 5 deutlich, in welchem analytisch und gestalterisch Forschende eine neue Sichtweise von Agglomerationen entwickeln.

## Beispiel 5 — Netzstadt<sup>43</sup>

*Das Beispiel verdeutlicht, wie ein »Brückenkonzept« die Zusammenarbeit einer analytischen und einer gestalterischen Fachrichtung ermöglicht.*

Im Mittelpunkt der »Netzstadt« steht die Entwicklung einer Region im Schweizer Mittelland, welche eine typische Agglomeration darstellt. Mit dem Begriff der »Netzstadt« wird eine neue Betrachtungsweise dieser Agglomeration vorgeschlagen: Im Prinzip ist es eine als Netz organisierte Stadt. Sie hat nicht ein Zentrum, sondern viele miteinander verbundene Knotenpunkte.

Im Projekt »Netzstadt« arbeiten Forschende aus der Stoffflussanalyse und der Siedlungsplanung zusammen. In beiden Fachrichtungen ist es üblich, Regionen aus der Vogelperspektive zu betrachten und diese Regionen nach Aktivitäten (Freizeit, Arbeit, Wohnen etc.) gegliedert zu analysieren und zu entwickeln. Die Fachkenntnisse wirken so zusammen, dass die Entwürfe zur Siedlungsplanung bezüglich den damit einhergehenden Stoffflüssen analysiert und entsprechende Vorschläge zur Optimierung der Stoffflüsse gemacht werden, an welche sich die Planung wiederum ausrichten kann. Durch das Brückenkonzept der »Netzstadt« wird eine Betrachtungsweise eingeführt, welche für beide Fachgebiete neu und entwicklungsfähig ist. In der Siedlungsplanung kann sie als regulative Idee des Entwurfs eingesetzt werden: Die Herausforderung besteht darin, die Agglomeration hin zu einer Netzstadt zu entwickeln. In der Stoffflussanalyse stellt sie die Frage, wie der Stofffluss einer Region in einer Netzstruktur optimiert werden kann.

- ▷ *Die Problemidentifikation und -strukturierung ist das eigentliche Herzstück der TF. Die Verortung der Beteiligten in Bezug auf die Anforderungen (vgl. Arbeitsinstrument 1, S. 27) und die Verortung des Wissensbedarfs in den drei Wissensarten (vgl. Arbeitsinstrument 2, S. 36) können dabei als Mittel zur Komplexitätsreduktion eingesetzt werden. Die dabei getroffenen Entscheidungen müssen ggf. in einem rekursiven Vorgehen modifiziert werden.*

*Um die Brücke zwischen Wissenschaft und Praxis zu schlagen kann das identifizierte Problem bezogen auf die Handelnden reformuliert werden. Das ist einer der Orte, an denen TF Kreativität und Originalität entwickeln muss, beispielsweise indem neue Betrachtungsweisen gefunden werden, welche als Brückenkonzepte dienen (vgl. Kapitel 4.4.3).*

*In dieser Phase ist das Projekt bereits einzubetten: in die Wissenschaft, indem einerseits an den Stand des Wissens in den relevanten Fachgebieten angeknüpft wird und andererseits von transdisziplinären Forschungsarbeiten über ähnliche Probleme gelernt wird (vgl. Arbeitsinstrument 5, S. 64); in die Lebenswelt, indem die bestehenden Bedürfnisse, Interessen, Technologien, Reglementierungen, Handlungspraktiken und Machtverhältnisse erfasst werden, mit welchen die TF konfrontiert sein wird (vgl. Arbeitsinstrument 4, S. 62).*

*Obwohl die Problemidentifikation und -strukturierung ein Kernstück der TF ist, existiert wenig Literatur zu dieser Phase, und es ist unüblich, den nötigen Aufwand einzuplanen. Hier liegt ein Ansatzpunkt zur Förderung der TF, welcher einen grossen Hebeleffekt haben kann.*

## **4.3 Problembearbeitung**

### **4.3.1 Struktur der Problembearbeitung**

Abbildung 9 stellt den möglichen Ablauf der Problembearbeitung in der TF schematisch dar. Der Schritt der Problemidentifikation und -strukturierung wird darin nicht explizit aufgezeigt. Er würde von der lebensweltlichen Problemwahrnehmung bis hin zur Identifizierung und vertieften Analyse von Kernfragen reichen und dann fließend in die Problembearbeitung übergehen.

In der Problembearbeitung sind gemäss Abbildung 9 drei Schritte zu unterscheiden<sup>44</sup>:

\_\_Die Gesamtfragstellung wird in Teilfragestellungen untergliedert.

\_\_Die Teilfragen werden in wechselseitigem Bezug aufeinander bearbeitet und beantwortet.

\_\_Die Teilantworten werden integriert.

Was mit der Bearbeitung von Teilfragen im wechselseitigen Bezug aufeinander und mit der Integration jeweils gemeint ist, lässt sich anhand unterschiedlicher Formen der Zusammenarbeit und Arten der Integration ausführen (vgl. Arbeitsinstrument 3, S. 56). Die Rekursivität bedeutet hierbei, dass die drei Schritte bei Bedarf mehrfach durchlaufen werden.

### **4.3.2 Formen der Zusammenarbeit**

In einer älteren, empirischen Untersuchung zur Organisation der Gruppenarbeit in der Technikfolgenabschätzung werden vier Formen der Zusammenarbeit identifiziert, welche auch in der deutschsprachigen TF-Diskussion wieder auf-

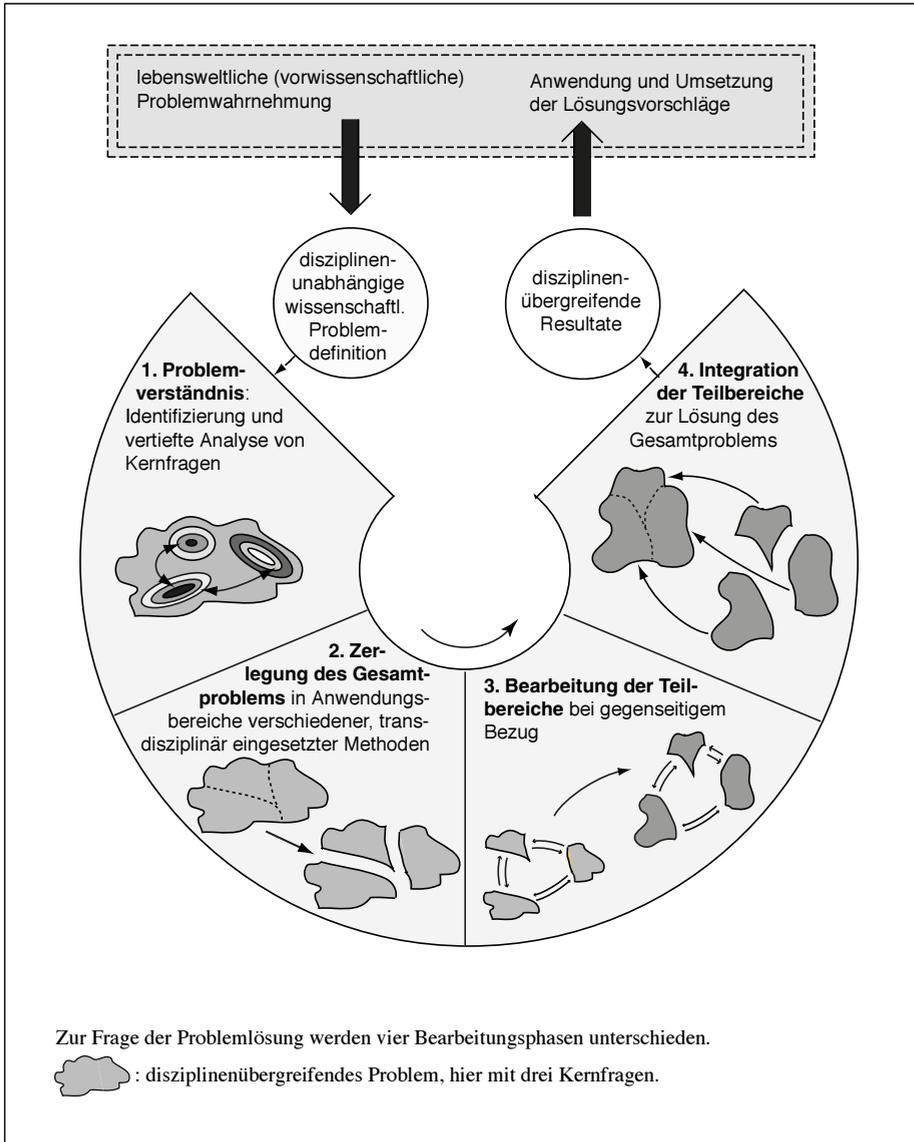


Abbildung 9: Transdisziplinäre Problembearbeitung (Jaeger und Scheringer 1998, S. 19)

tauchen.<sup>45</sup> Die vier Formen, welche im Sinne einer idealtypischen Unterscheidung zu verstehen sind, tragen die Bezeichnungen: gemeinsames Lernen als Gruppe, Verhandlung unter Experten, Integration durch die Leitung und Modellieren (vgl. Abbildung 10).

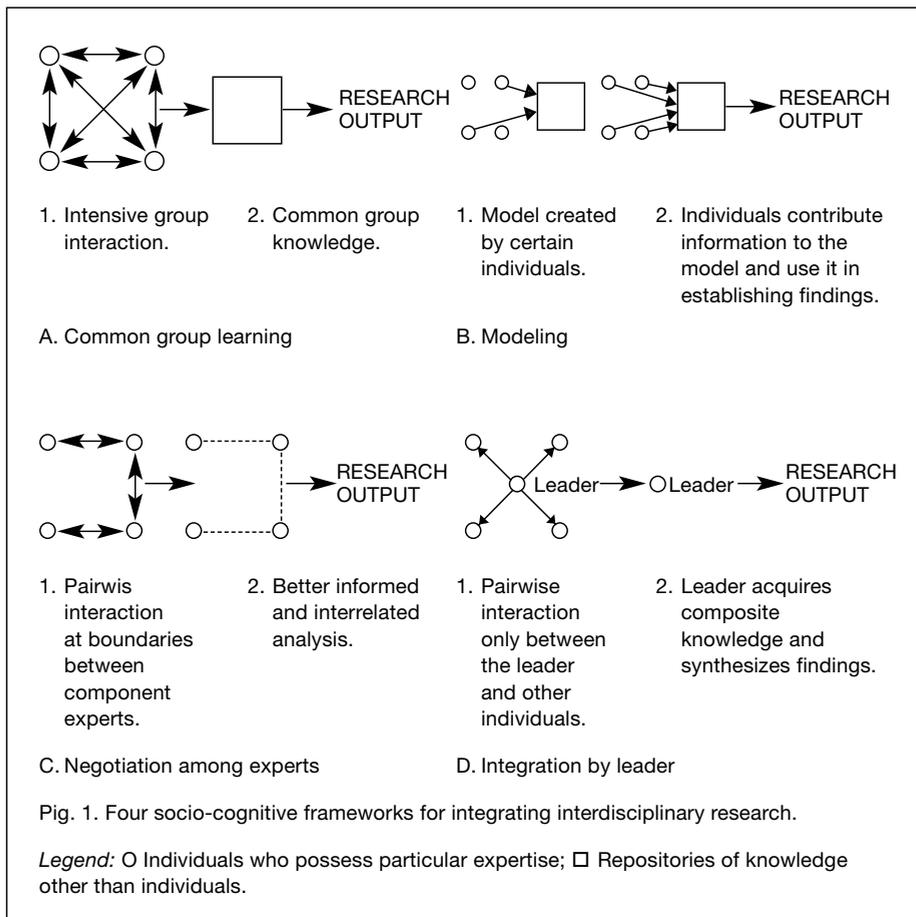


Abbildung 10: Formen der Zusammenarbeit (Rossini und Porter 1979, S. 74)<sup>11</sup>

Die Punkte in Abbildung 10 stehen für Individuen, die bestimmte Fachkenntnisse besitzen («individuals who possess particular expertise»). Damit sind in der TF sowohl Fachkräfte aus der Wissenschaft wie solche aus der Lebenswelt gemeint.<sup>46</sup>

Im *gemeinsamen Lernen als Gruppe* («common group learning») durchlaufen alle an der TF Beteiligten einen gemeinsamen rekursiven Lern- und Forschungsprozess. Im ersten Durchlauf werden die Teilfragen denjenigen Gruppenmitgliedern zur Bearbeitung übergeben, welche aufgrund ihrer Interessen und Sachkenntnisse als die Geeignetsten erscheinen. Nach der Bearbeitung werden die Ergebnisse im Plenum diskutiert und ein erstes Mal auf die Gesamtfragestellung

<sup>11</sup> Abdruck mit Erlaubnis von Elsevier.

bezogen. Daraufhin wechselt die Verantwortung für die Teilfragen, so dass die weitere Bearbeitung nicht mehr in den Händen derjenigen mit der meisten Sachexpertise oder dem grössten Interesse liegt. Der Bearbeitungsprozess wiederholt sich, bis die Gruppe beschliesst, dass eine adäquate Antwort auf die Gesamtfrage gefunden ist. Die wiederkehrende Plenumsdiskussion und das Arbeiten mit wechselnden Teilfragen lässt die Gruppe als Ganze lernen. Dadurch verliert die individuelle Verantwortung für Teilantworten gegenüber der Verantwortung als Gruppe an Bedeutung.<sup>47</sup>

Die *Verhandlung unter Experten* («negotiation among experts») beginnt wie das gemeinsame Lernen als Gruppe: Die Teilfragen werden unter den Teilnehmenden des Prozesses gemäss ihrer Spezialgebiete aufgeteilt. Anschliessend wird jedes Teilproblem von der entsprechenden Expertin individuell bearbeitet. Die Experten tauschen während der Bearbeitung Teilergebnisse bilateral untereinander aus, sofern diese für ihre eigenen Teilfragen von Interesse sind. Die Antworten und die Teilfragen werden dadurch besser aufeinander abgestimmt. Im Gegensatz zum gemeinsamen Lernen als Gruppe bleibt aber die Verantwortung für die Teilantworten bei den betreffenden Experten und Expertinnen. Zur Synthese dient eine Schlussphase der gemeinsamen Verhandlung («negotiation»). Die Experten und Expertinnen sind darin für ihre Teilfrage und -antwort und deren adäquate Berücksichtigung im Gesamtergebnis verantwortlich.<sup>48</sup>

Bei der *Integration durch die Leitung* («integration by a leader») findet zwischen den Teilnehmenden kein unmittelbarer Austausch statt, sondern immer nur ein mittelbarer über die Leitung, welche auch die gesamte Integrationsleistung vollbringt.

Beim *Modellieren* («modeling») steht ein (oftmals quantitatives) Modell im Zentrum des Prozesses. Das Modell wird von einigen Teilnehmenden eingebracht und betreut. Die übrigen Teilnehmenden liefern Kenntnisse und Beurteilungen, welche in das Modell einfließen. Dabei kann der Stellenwert des Modells im Prozess sehr unterschiedlich gehandhabt werden. Es kann als pragmatisches Hilfsmittel dienen, mit welchem eine gemeinsame Vorstellung über Systemzusammenhänge entwickelt und dargestellt wird. In diesem Falle ist auch die Struktur des Modells das Ergebnis eines Gruppenprozesses. Im anderen Fall wird das Modell nur von einigen der Teilnehmenden entworfen und verändert, während die Rolle der anderen Teilnehmenden darin besteht, bestimmte Eingangsgrössen zu bestimmen. Wir verstehen nachfolgend das Modellieren nicht als eine vierte Form der Zusammenarbeit, sondern als eine Art der Integration, die in unterschiedlicher Weise in jeder der drei Formen der Zusammenarbeit eingesetzt werden kann (vgl. Arbeitsinstrument 3, S. 56).

## **Beispiel 6** — »Collaborative Design«<sup>49</sup>

*Das Beispiel zeigt, wie Modelle genutzt werden können, um eine gemeinsame Problemsicht zu erlangen und um mögliche Lösungswege zu entwickeln und zu diskutieren.*

Im »Collaborative Design« wird davon ausgegangen, dass das für ein Problem und seine Bearbeitung relevante Wissen in einer spezialisierten Welt an verschiedenen Orten verteilt ist. Es wird von einer Symmetrie der Ignoranz gesprochen, welche nach einer Externalisierung von Wissen und nach dessen Sammlung, Verknüpfung und weiteren Entwicklung an einem gemeinsamen Objekt verlangt.

An der Universität von Colorado (USA) wurde für diesen Zweck das »Envisionment and Discovery Collaboratory« entwickelt. Das gemeinsame Objekt ist in diesem Falle eine horizontale Arbeitsfläche, welcher als »Touch-screen« funktioniert. Auf der Arbeitsfläche lassen sich räumliche Situationen darstellen, im Beispiel die Versorgung eines Quartiers mit öffentlichem Verkehr. Der Idee nach erzeugen die Einwohner des Quartiers, welche am Projekt teilnehmen, dessen Abbild und tragen darin wichtige Wegstrecken und die Häufigkeit ihrer jeweiligen Nutzung ein. Der »Touch-screen« ist gekoppelt mit einem quantitativen Modell, welches aufgrund von allgemeinen Daten zum Verkehr z.B. Aussagen über die Auslastung von Bussen machen kann. Die Teilnehmenden können Haltestellen verschieben, neue Buslinien einführen und deren Frequenz verändern und erfahren mittels der quantitativen Modellierung, welche Auswirkungen diese Änderungen auf die Auslastung der Busse oder auf die Kosten haben.

In den letzten Jahrzehnten ist innerhalb der Modellierung eine Vielzahl von Ansätzen entstanden und weiterentwickelt worden.<sup>50</sup> Darunter fallen so unterschiedliche Methoden und Vorgehensweisen, wie der Syndromansatz (vgl. Beispiel 2, S. 25), das »Collaborative Design« (vgl. Beispiel 6) oder Ansätze aus dem Bereich des »Integrated Assessment«.<sup>51</sup> Modelle können auch nur Teil eines vielfältigeren Projektdesigns bilden, wie die formative Szenarioanalyse im Fallstudienansatz (vgl. Beispiel 7).

## Beispiel 7 — ETH-UNS Fallstudien<sup>52</sup>

*Das Beispiel zeigt, dass Modelle Teile innerhalb eines vielfältigen Projektdesigns bilden können.*

Seit 1993 führt die Professur für Umweltnatur- und Umweltsozialwissenschaften (UNS) der ETH Zürich jährlich eine transdisziplinäre Fallstudie zu nachhaltiger Entwicklung durch.<sup>53</sup> Unter transdisziplinärer Forschung wird im Rahmen der Fallstudie eine wissenschaftliche Tätigkeit verstanden, die Wissen produziert, integriert und verarbeitet. Weiter<sup>54</sup>

—behandelt sie relevante und komplexe gesellschaftliche Probleme,  
—ergänzt sie disziplinäre und interdisziplinäre Forschung indem sie Akteure von ausserhalb der Hochschule integriert und  
—organisiert einen Prozess des gemeinsamen Lernens von Gesellschaft und Wissenschaft («mutual learning»)<sup>55</sup>

Die ETH-UNS-Fallstudien können als ein Beispiel für ein Transdisziplinaritäts-Laboratorium begriffen werden, um einen Hochschule-Praxis-Dialog zu ermöglichen.<sup>56</sup> Scholz und Marks beschreiben mit dem Begriff »Laboratorium« eine Werkstatt, in der ein Satz von Methoden und Techniken zur Verfügung steht, um Transdisziplinarität anzuwenden und weiter zu entwickeln.<sup>57</sup> Das gesamte Projekt wird methodengestützt bearbeitet: Wissensintegration und komplexes Problemlösen wird über einen Satz von anerkannten und bewährten Methoden organisiert (formative Szenarioanalyse, »System Dynamics«, multikriterielle Bewertung, integratives Risikomanagement, Nutzungsverhandlung, Zukunftswerkstatt, Fallerfahrung, Synthesemoderation, Stoffflussanalyse, Ökobilanz, Bio-ökologische Potentialanalyse).<sup>58</sup> In den letzten Jahren wurden transdisziplinäre Fallstudien nach dem Modell der ETH-UNS Fallstudie in anderen Universitäten in Europa durchgeführt. Ein internationales Netzwerk bringt Forscher und Lehrende aus diesen Institutionen zusammen um Erfahrungen auszutauschen: International Transdisciplinarity Net on Case Study Teaching (ITdNet)<sup>59</sup>.

Die Formen der Zusammenarbeit beinhalten jeweils eine andere Hierarchie zwischen den Beteiligten und somit auch zwischen den Wissensgebieten, welche diese einbringen: Im gemeinsamen Lernen als Gruppe stehen sich die Beteiligten gleichberechtigt gegenüber. Alle bringen die eigenen Fachkenntnisse ein, beschäftigen sich mit den Kenntnissen anderer Wissensgebiete und suchen nach einem

für das Kollektiv befriedigenden Verständnis und einer entsprechenden Vorgehensweise. Das kann als *gemeinsame Suche nach etwas Neuem* bezeichnet werden. In der Verhandlung unter Experten ist jede Expertin und jeder Experte für ein bestimmtes Teilgebiet zuständig. Die Teilfragen werden Teilgebieten zugeordnet. Durch den bilateralen Austausch werden die Arbeiten an den Teilfragen aufeinander abgestimmt. Dieses Vorgehen kann als *Geben und Nehmen* bezeichnet werden. In der Integration durch die Leitung benennt und beauftragt diese die Fachkräfte, bestimmt, was von ihnen gefordert ist, und führt die Integration durch. Diese Form der Zusammenarbeit lässt sich als *Geben oder Nehmen* umschreiben.<sup>60</sup> Im Falle des Modellierens stehen alle drei Wege offen und entscheiden sich je nachdem, ob das Modell im Sinne des partizipativen Forschens eingesetzt werden soll (vgl. Beispiel 6, S. 51) oder ob ein bestimmter Modellansatz besteht, in den es Wissen einzubringen gilt (vgl. Beispiel 2, S. 25). Demnach ist das Modellieren genauer betrachtet eine Integrationsart, die in den verschiedenen Formen der Zusammenarbeit eingesetzt werden kann. Dies wird im nachfolgenden Kapitel weiter ausgeführt.

### 4.3.3 Integrationsarten

Für jedes Fachgebiet und für jeden Akteur sind andere Aspekte eines Problemfeldes relevant (vgl. Kap. 3.2). Üblicherweise werden diejenigen Aspekte, welche von den Beteiligten als relevant erachtet werden, dabei sehr differenziert wahrgenommen und die als irrelevant erachteten sehr undifferenziert.<sup>61</sup> Im Hinblick auf die Ausschöpfung dieses Potentials an differenzierten Wahrnehmungen ist das wohl wichtigste Prinzip für die Zusammenarbeit in der TF das *offene Aufeinander-zugehen*. Unverzichtbar dafür ist, dass die Beteiligten sich fragen, welche Bedeutung andere Sichtweisen für ihre eigene Sichtweise haben. Dazu muss die eigene Sichtweise relativiert und es müssen andere Sichtweisen als potentiell ebenfalls relevant akzeptiert und zur eigenen in Beziehung gesetzt werden.<sup>62</sup> Erst auf dieser Basis kann in konstruktiver Art und Weise nach der Bedeutung der verschiedenen Sichtweisen für das gemeinsame Vorhaben gefragt werden.<sup>63</sup>

Die unterschiedlichen Sicht- und Strukturierungsweisen können sich ergänzen, was die Zusammenarbeit vereinfacht. Sie können sich aber auch überschneiden und konkurrieren, was nach einer vertieften Klärung verlangt.<sup>64</sup> Es gibt eine ganze Reihe von Konzepten, welche zu erklären versuchen, wie verschiedene Sichtweisen innerhalb der Wissenschaft und der Lebenswelt entstehen und koexistieren können. Dazu gehören die Konzepte des wissenschaftlichen Paradigmas (vgl. Kapitel 3.2), der akademischen Stämme und Kulturen, der Denkstile, der

sozialen Welten oder der gesellschaftlichen Teilsysteme.<sup>65</sup> Diese Ansätze unterscheiden sich im Detail stark voneinander und ziehen jeweils andere Folgerungen für die Verständigung unter den Sichtweisen, bis hin zur Verneinung, dass eine solche überhaupt möglich sei.<sup>66</sup> Hingegen halten sie alle am Pluralismus von Sichtweisen fest und lehnen eine einheitliche übergreifende Sichtweise («the view from nowhere»<sup>67</sup>) ab. Das steht wiederum nicht im Widerspruch dazu, dass Sichtweisen ihren Erklärungsbereich ausweiten wollen. Besonders betont wird dies mit dem Konzept der akademischen Stämme und Kulturen. Akademische Stämme und Kulturen verfügen über die kognitive Autorität in einem bestimmten Wissensterritorium, was sich in ihrer Zuständigkeit für Fragen zu diesem Gebiet zeigt. Das Beharren auf oder das Ausdehnen von dieser Autorität, sei es zwischen verschiedenen Disziplinen oder zwischen der Wissenschaft und gesellschaftlichen Akteuren, wird im Englischen als »Boundary Work« bezeichnet.<sup>68</sup>

Ein erstes Mittel resp. eine Vorbedingung der Integration ist das konzeptionelle Erfassen der Vielfalt an Sichtweisen. Hierzu bietet es sich an, auf eines der oben erwähnten oder auf ähnliche pluralistische Konzepte zurückzugreifen. Die explizite Darstellung bietet die Möglichkeit, dass mit der Vielfalt an Sichtweisen produktiv gearbeitet wird, statt dass sie als unausgesprochene und unerkannte Differenzen zu Spannungen führen. Da die motivierende und zentripetale Kraft der Zusammenarbeit hauptsächlich im Anspruch begründet ist, praktisch relevantes Wissen zu einer gemeinwohlorientierten Lösung eines gesellschaftlichen Problems beizutragen,<sup>69</sup> pflegt die TF dabei einen eher pragmatischen Umgang mit diesem Pluralismus.<sup>70</sup>

Um den wechselseitigen Bezug unter den Perspektiven in der Problembearbeitung zu unterstützen, braucht es eine Integration. Dafür stehen unterschiedliche Wege offen, welche nachfolgend als *Integrationsarten* bezeichnet werden (vgl. Arbeitsinstrument 3, S. 56). Jede Art der Integration kann auf vielfältige Weise methodisch realisiert werden:

- Die Integration kann durch ein »*Boundary Object*« erfolgen. Damit ist ein Objekt gemeint, auf das sich alle Beteiligten aufgrund ihres jeweiligen (gestalterischen) Interesses beziehen, ohne dass eine explizite Verständigung zwischen den Perspektiven stattfindet.<sup>71</sup>
- In der *gemeinsamen Begriffsbestimmung* wird die Integration dadurch erreicht, dass die verschiedenen Begriffe geklärt und eine gemeinsame Begriffsverwendung zumindest für das Projekt festgelegt wird. Dies ist beispielsweise der Fall, wenn Projekte Wörterbücher oder Glossare entwickeln.

- Die Integration kann über die *Alltagssprache* erfolgen, die »allen gehört« (und doch nicht von allen gleich verstanden wird). Sie wird beispielsweise im Ansatz des »Popular Theatre« eingesetzt (vgl. Beispiel 1, S. 24). Es gibt auch Forschungsprogramme welche die Alltagssprache als Integrationsmittel empfehlen.<sup>72</sup>
  - Als eine weitere Art der Integration werden *formale Modelle* im Sinne einer formalen Strukturierung verstanden. Beispiele sind die Systemmodellierung des Syndromansatzes (vgl. Beispiel 2, S. 25) oder des »Collaborative Design« (vgl. Beispiel 6, S. 51).
  - Eine weitere Möglichkeit besteht im *gegenseitigen Abstimmen von Konzepten und Methoden*. Das ist der Fall, wenn Forschende aus unterschiedlichen Fachgebieten ihre Methoden oder zentralen Konzepte im Bezug auf gemeinsame Forschungsfragen aufeinander beziehen und entsprechend anpassen und entwickeln.<sup>73</sup>
  - Die Integration kann mit dem *Übertragen von Begriffen* von einem Fachgebiet in ein anderes erreicht werden. Dadurch entstehen neue Betrachtungs-, Differenzierungs- und Handlungsmöglichkeiten, oft verändert sich aber auch die ursprüngliche Beutung der Begriffe. Beispiele sind, dass grosstechnischen Systemen eine Trägheitskraft (»Momentum«) zugesprochen wird<sup>74</sup> oder dass Umweltprobleme als Syndrome erfasst werden (vgl. Beispiel 2, S. 25).
  - Eine weitere Möglichkeit der Integration stellen Brückenkonzepte dar. Damit ist die bewusste Suche nach Konzepten gemeint, welche verschiedene Sichtweisen verbinden indem sie einen für alle Beteiligten neuen und für die Zusammenarbeit nützlichen Begriff einführen. Netzstadt ist ein solches Brückenkonzept (vgl. Beispiel 5, S. 46), das Menu (vgl. Beispiel 4, S. 44) ein anderes.<sup>75</sup>
- ▷ *Zur Problembearbeitung wird die Gesamtfragestellung in Teilfragestellungen untergliedert. Die Teilfragen werden in wechselseitigem Bezug aufeinander bearbeitet und beantwortet. Anschliessend werden die Teilantworten integriert. Dazu stehen unterschiedliche Formen der Zusammenarbeit und verschiedene Integrationsarten zur Verfügung (vgl. Arbeitsinstrument 3, S. 56). Das oberste Prinzip dabei ist, dass die Beteiligten vor der Wahl der Zusammenarbeitsform und der Integrationsart offen aufeinander zugehen und dass im Sinne der Rekursivität auf die getroffenen Entscheidungen zurückgekommen werden kann.*

### Arbeitsinstrument 3: Form der Zusammenarbeit und Integrationsart

Integrationsart	Zusammenarbeitsform		
	Gemeinsames Lernen als Gruppe (Suche nach Neuem)	Verhandlung unter Experten (Geben und Nehmen)	Integration durch Leitung (Geben oder Nehmen)
»Boundary Object«			
Gemeinsame Begriffsbestimmung			
Alltagssprache			
Formale Modelle			
Abstimmen von Konzepten			
Übertragen von Begriffen			
Brückenkonzepte			

*Arbeitsinstrument 3 gibt eine nicht abschliessende Übersicht über die Formen der Zusammenarbeit und die Integrationsart, welche für die Problembearbeitung in der TF genutzt werden können. Jede Zelle steht für einen möglichen Weg. So kann beispielsweise die Zusammenarbeit in Form einer Verhandlung unter Experten und Expertinnen mittels der Alltagssprache erfolgen. Oder die Leitung kann die Integration in einer formalen Sprache vornehmen. Die Form der Zusammenarbeit und das Integrationskonzept bestimmen, wie intensiv die Auseinandersetzung unter den Beteiligten ist.*

▷ *Die Form der Zusammenarbeit und die Art der Integration bestimmen Struktur und Intensität des Austausches zwischen den Beteiligten. Ein intensiver Austausch bedingt eine vertiefte Kenntnis der Position des Gegenübers und ein flexibles Verhältnis gegenüber der eigenen Position.*

*Keine inhaltliche Auseinandersetzung findet im Falle der Integration mittels »Boundary Object« statt. Wenig intensiv ist die Auseinandersetzung im Falle der Integration durch die Leitung und bei der Verhandlung unter Experten und Expertinnen. In beiden Fällen wird eine klare Aufgabenzuteilung vorgenommen und von den Beteiligten werden primär Aussagen aus ihrer jeweiligen Perspektive verlangt, die kein vertieftes Verständnis der anderen Perspektiven erfordern. Intensiv wird der Austausch im gemeinsamen Lernen als Gruppe und noch intensiver, wenn dabei gemeinsam ein neues Brückenkonzept erarbeitet wird. Um Brückenkonzepte aufspüren zu können, müssen die Beteiligten gelernt*

haben, was aus der jeweiligen Perspektive sehr differenziert und was gar nicht wahrgenommen wird. Erst darauf aufbauend kann das gemeinsame Potential erkannt und nach einem Konzept gesucht werden, das dieses Potential zum Tragen bringt. Das Erreichen einer solch tiefen Vertrautheit kann mehrere Jahre der Teamarbeit beanspruchen.<sup>76</sup>

## 4.4 In-Wert-Setzung

Die dritte Phase des Forschungsprozesses wird unter anderem als Implementierung, Umsetzung, Verwendung, Ergebnis-Dissemination, Valorisierung oder auch

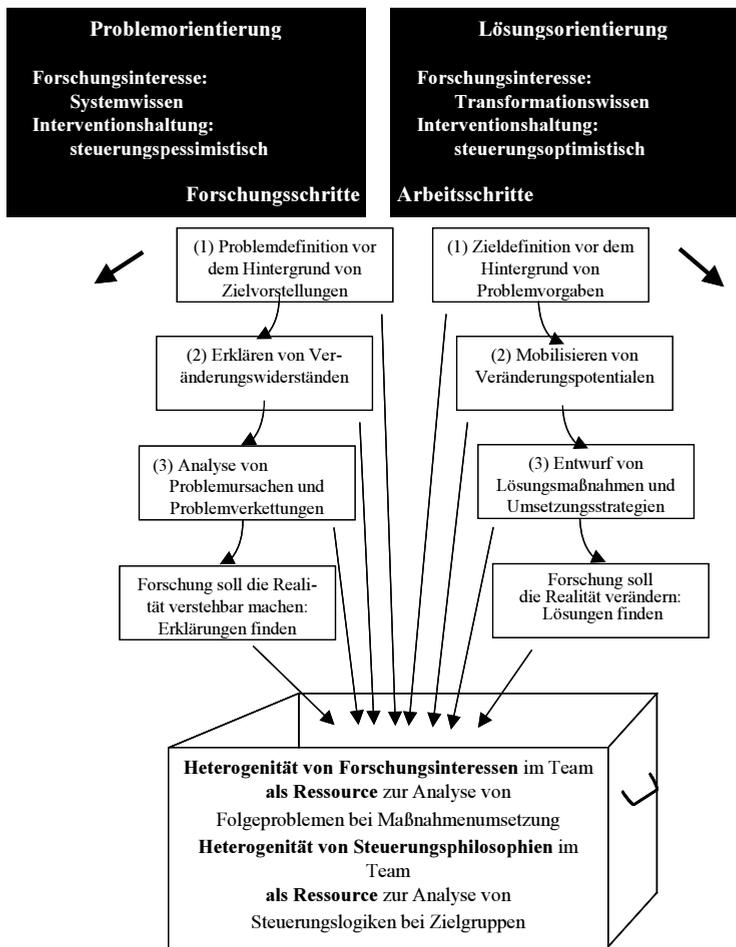


Abbildung 11: Problemorientierung vs. Lösungsorientierung (Loibl 2005, S. 141)

In-Wert-Setzung («mise-en-valeur») bezeichnet.<sup>77</sup> Nachfolgend wird von In-Wert-Setzung gesprochen. Die In-Wert-Setzung ist schon während der Problemidentifikation und -strukturierung ein Thema, wenn die TF in ihr lebensweltliches Umfeld eingebettet oder das Problem bezogen auf die Handelnden reformuliert wird (vgl. Kapitel 4.2.2 und 4.2.3).

Für die In-Wert-Setzung ist von besonderer Bedeutung, dass in der TF eine Brücke zwischen abstrakter Wissenschaft und konkreter Problembearbeitung geschlagen wird. Abbildung 11 gibt anhand einer idealtypischen Gegenüberstellung von »Problemorientierung« und »Lösungsorientierung« einen Überblick über die heterogenen Ansprüche, welche es dabei in kreativer und produktiver Weise in Beziehung zu setzen gilt.<sup>78</sup>

#### 4.4.1 Rekursive In-Wert-Setzung

Rekursive In-Wert-Setzung bedeutet, dass sie nicht als Abschluss des Projektes verstanden wird, sondern als Teil der TF Lernprozesse ermöglicht. Das zentrale Motiv für eine derartige Gestaltung der In-Wert-Setzung ist der Anspruch der TF, der Komplexität der Probleme gerecht zu werden und die Diversität von Perspektiven zu berücksichtigen. In der In-Wert-Setzung artikuliert sich diese Komplexität in den nicht erwarteten Nebenfolgen, insbesondere dann, wenn diese den eigentlichen Zielsetzungen des Projektes entgegenlaufen.<sup>79</sup> In einer rekursiven In-Wert-Setzung wird jede In-Wert-Setzung zum Experiment, das es zu beobachten und aus dem es für die nächste In-Wert-Setzung zu lernen gilt. Bezeichnungen, welche für ein solches oder ähnliches Vorgehen verwendet werden, sind im englischen Sprachraum »single- and double-loop-learning«, »muddling through«, »adaptive management«, »sophisticated trial-and-error«, im französischen Sprachraum »recherche-intervention« und im deutschen experimentelle Implementation oder Realexperiment (vgl. auch Abbildung 12).<sup>80</sup>

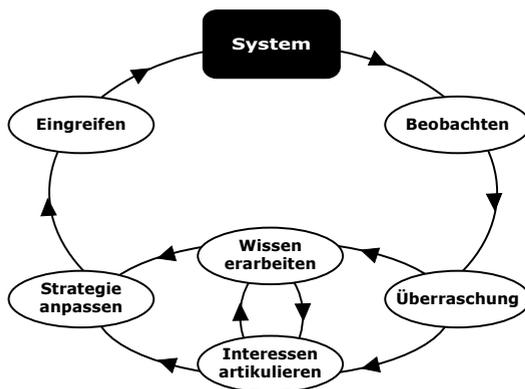


Abbildung 12:  
 Rekursive In-Wert-Setzung  
 als Realexperiment  
 (nach Gross et al. 2003)

Abbildung 12 stellt eine rekursive In-Wert-Setzung im Sinne eines Realexperimentes dar. Die Auswirkungen eines Projektes werden beobachtet und nach Überraschungen (nach unerwarteten Wirkungen) abgesucht. Die im Projekt verwendeten Annahmen, Modelle oder Erklärungen werden anschliessend so verändert, dass sie die Überraschungen erklären können (Wissensvermehrung). Darauf basierend werden neue In-Wert-Setzungen geplant und durchgeführt usw. usf.

#### 4.4.2 Wirkungsmodelle explizit ausarbeiten

In der Wissenschaftsforschung wird seit einiger Zeit auf die gegenseitige Beeinflussung von gesellschaftlichen Entwicklungen und solchen in der Forschung und Technologie hingewiesen.<sup>81</sup> Mit dem Ziel einer wirkungsorientierten Einbettung wird diese Wechselbeziehung bedeutsam: Um relevant zu werden, ist es entscheidend, wie geschickt die TF mit dieser Umwelt zu interagieren versteht.<sup>82</sup>

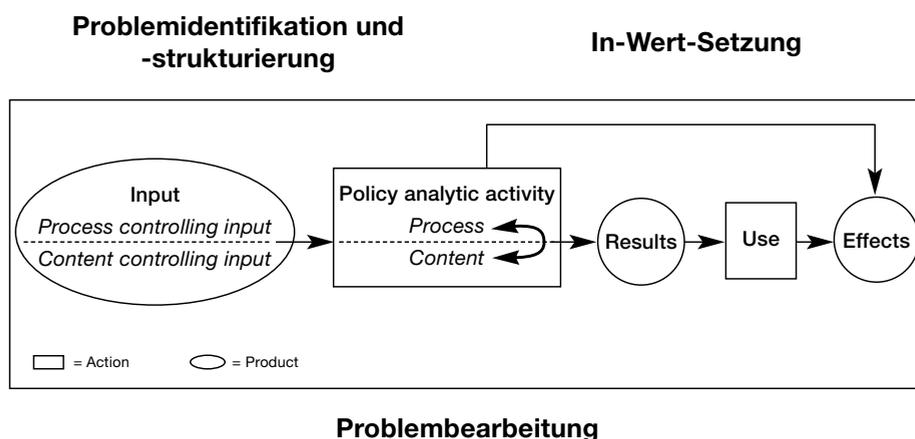


Abbildung 13: Vielfalt der Wirkungen (ergänzt aus Thissen und Twaalfhoven 2001, S. 629)<sup>III</sup>

Ein Mittel, um diese Interaktion diskutieren und planen zu können, besteht darin, den angenommenen Wirkungszusammenhang zwischen der TF und der Lebenswelt mittels eines *Wirkungsmodells* explizit zu machen. In der Evaluationsforschung für sozialpolitische Forschungsprogramme wurde in diesem Zusammenhang der Begriff des impliziten Programmmodells («implicit program model») eingeführt.<sup>83</sup> Damit ist die unausgesprochene aber dennoch handlungsleitende

<sup>III</sup> Abdruck mit Erlaubnis von Elsevier.

Vorstellung darüber gemeint, wie ein Forschungsprogramm mit gesellschaftlichen Prozessen interagieren bzw. wie die gesellschaftliche Entwicklung durch die Forschung mitgestaltet werden soll. Innerhalb eines Projektes können sehr unterschiedliche implizite Programmmodelle existieren. Dadurch, dass sie als Wirkungsmodelle explizit gemacht werden, wandeln sie sich von einem potentiellen Konfliktherd in ein gestaltbares Element der TF.

Das Wirkungsmodell lässt sich als Grundlage für eine rekursive In-Wert-Setzung nutzen. Dabei ist zu unterscheiden zwischen den *Ergebnissen* (»Results«) einer TF, deren *Verwendung* (»Use«) und den *Auswirkungen* (»Effects«), welche die TF hat (vgl. Abbildung 13).<sup>84</sup>

Mit der Unterscheidung von Ergebnissen und deren Verwendung wird darauf hingewiesen, dass gesellschaftliche Akteure dieselben Ergebnisse anders interpretieren und für verschiedene Zwecke einsetzen können. Diese Verwendung ist wiederum von den Auswirkungen zu unterscheiden, welche die Ergebnisse und ihre Verwendung oder auch das Projekt selbst haben. So kann ein Projekt schon alleine dadurch, dass es besteht, wirksam sein z.B. indem es ein Thema zu einem relevanten Thema macht, weil daran gearbeitet wird. Oder indem es Aktivitäten in diesem Themenbereich vorerst verhindert, bis die ersten Ergebnisse vorliegen.

Grundsätzlich besteht eine Vielzahl von Auswirkungen auf unterschiedlichen Ebenen, die beabsichtigt oder unbeabsichtigt sein können: Es kann ein Entscheidungsprozess beeinflusst werden, es können neue Erkenntnisse über Probleme und mögliche Lösungen erarbeitet werden, ein Projekt kann aber auch zu Veränderungen der Problemwahrnehmung oder zu neuen Verantwortlichkeiten führen.<sup>85</sup> Methodische Ansätze, um diese Vielfalt der Wirkungen zu erfassen, können sich an Evaluationskonzepten orientieren, welche der Wirkung von Forschung in unterschiedlichen gesellschaftlichen Bereichen nachgehen.<sup>86</sup> Will die TF sich in diesem Bereich weiterentwickeln, so ist die systematische Beobachtung und Erhebung der Vielfalt der Wirkungen auszubauen. Für die rekursive In-Wert-Setzung bedeutet dies, dass sie bei der Suche nach Überraschungen kreativ sein muss und sich keinesfalls auf die Wirkungen einschränken darf, welche gemäss Wirkungsmodell erwartet werden.

#### **4.4.3 Kenntnis der lebensweltlichen Problemlage**

Zur Vorstellung darüber, wie die TF mit gesellschaftlichen Veränderungen interagieren soll, gehört die *detaillierte Kenntnis über den Stand der lebensweltlichen Problemidentifikation und -bearbeitung*. Wie schon in Kapitel 4.2 bemerkt, bringen die lebensweltlichen Akteure, welche in die Problemidentifikation und -strukturierung involviert sind, nicht nur die Vielfalt ihrer Sichtweisen ein, sondern

auch ihre Interessenkonflikte und Machtansprüche. Ein Wirkungsmodell einer TF muss demnach von den bestehenden Bedürfnissen, Interessen, Technologien, Reglementierungen, Handlungspraktiken und Machtverhältnissen ausgehen und von den Abläufen und Zeitplänen, in welchen sie eingebunden sind. Zurzeit scheinen keine ausgereiften Konzepte und Verfahren bereit zu stehen, mit welchen sich die Rolle eines Projektes bei der lebensweltlichen Problembearbeitung systematisch erfassen und optimieren lässt.<sup>87</sup>

#### **4.4.4 Zielgruppenspezifische Aufbereitung der Ergebnisse**

Insbesondere die Theorien der Denkstile, der sozialen Welten und der gesellschaftlichen Teilsysteme (vgl. Kap. 4.3.3) betonen, dass jede Sichtweise in eine eigene Sachlogik, in eigene Abläufe und Zeitpläne eingebunden ist: Politiker und Politikerinnen orientieren sich am Gesetzgebungsprozess, an brennenden Themen und dem nächsten Wahltermin. Personen aus der Wirtschaft basieren ihre Entscheide auf Vierteljahresbilanzen und halten Ausschau nach kommenden Märkten. Zur In-Wert-Setzung bedarf es entsprechend einer *zielgruppengerechten Aufbereitung der Ergebnisse*. Dies ist insbesondere der Fall, wenn Probleme nicht handlungsbezogen strukturiert sind und wenn Akteure kaum am Forschungsprozess beteiligt sind.

Wenn das Wirkungsmodell ausgewählte gesellschaftliche Zielgruppen als Adressaten bestimmt (z.B. die Politik, die Verwaltung, das Bildungswesen, die Wirtschaft, die Medien oder die breite Öffentlichkeit), so verlangt eine zielgruppengerechte Aufbereitung, dass die Ergebnisse in die Sichtweise der Adressaten und in die Abläufe und Zeitpläne, in welchen diese eingebunden sind, eingepasst werden.<sup>88</sup> Wie Luhmann und Langrock am Beispiel der Politik ausführen, sind dabei folgende Herausforderungen zu meistern<sup>89</sup>:

—Wissenschaftliche Diskurse müssen bezogen auf die Politik gebündelt und bewertet werden.

—Sie müssen kreativ in für die Politik brauchbare Produkte übersetzt werden.

—Die Produkte müssen bei ihrer Übermittlung in die aktuelle Agenda der Politik passen.

Diese Herausforderungen lassen sich auf andere Adressaten übertragen, indem das Worte »Politik« jeweils ersetzt wird, zum Beispiel durch »Wirtschaft«, »Verwaltung«, »Medien« oder »breite Öffentlichkeit«. Um dabei erfolgreich zu sein, sollte gezielt nach Erkenntnissen über und Konzepten von diesen Zielgruppen und der Art, wie sie mit Wissenschaft umgehen, recherchiert werden.<sup>90</sup>

### Arbeitsinstrument 4: Einbettung in die Lebenswelt

Fragen zum Wirkungsmodell	Ort der Wirkung		
	Unternehmen	Zivilgesellschaft	Staat
Welche Auswirkung wird beabsichtigt?			
Welche bestehenden Bedürfnisse, Interessen, Technologien, Reglementierungen, Handlungspraktiken und Machtverhältnisse sind zu berücksichtigen?			
Von welchen Kausalbeziehungen wird ausgegangen?			
In welcher Form und zu welchem Zeitpunkt können die Ergebnisse zielgruppengerecht eingebracht werden?			
Welche nicht-intendierten Wirkungen sind möglich und welche »Sonden« können sie anzeigen?			

*Arbeitsinstrument 4 fasst die Fragen zusammen, welche für die Einbettung in die Lebenswelt zu beantworten sind. Will TF beispielsweise im Bezug auf den Staat Wirkung haben, so ist neben der beabsichtigten Wirkung und dem angenommenen Wirkmechanismus ebenso zu klären, welche bestehenden Bedürfnisse, Interessen etc. es dabei zu berücksichtigen gilt, in welcher Form und zu welchem Zeitpunkt die Ergebnisse zielgruppengerecht einzubringen sind und welche »Sonden« mögliche nicht-intendierte Wirkungen aufzeigen können.*

#### 4.4.5 Einbettung in das wissenschaftliche Umfeld

TF soll durch das Verständnis komplexer Beziehungen, durch die Entdeckung neuer Fragestellungen und durch die Methodenentwicklung auch die Wissenschaft in ihren Erkenntnissen weiterbringen. Dazu ist es wichtig, dass Projekte, welche in der Phase der Problemidentifikation und -strukturierung Forschungsfragen formulieren, einerseits auf den Stand der Forschung in den relevanten Fachgebieten Bezug nehmen (vgl. Kap. 3.2 und 4.2.2), andererseits aber auch auf den »State of the art« in der Entwicklung problembezogener Integration (vgl. Arbeitsinstrument 3). Die Bedeutung von wissenschaftlichen Fortschritten bei der disziplinenübergreifenden Problemstrukturierung und Wissensintegration hat Rosenblum in seiner Analyse von Forschungsgesuchen für interdisziplinäre Projekte bereits in den 1990er-Jahren betont.<sup>91</sup> Hier liegt die spezifische konzeptionell-methodische Herausforderung der TF.

Um die Wirksamkeit von TF in der Entwicklung wissenschaftlicher Erkenntnisse zu unterstützen, gilt es die entsprechenden Inhalte, Adressaten und Formen zu bestimmen sowie auch ihre Realisierung in den verschiedenen Phasen des Forschungsprozesses einzuplanen. So kann im Anschluss an die Formulierung von Forschungsfragen in der Phase der Problemidentifikation und -strukturierung geklärt werden, in welchen inhaltlichen und methodischen Fragen in der Phase der Problembearbeitung eine Weiterentwicklung oder Innovation angestrebt wird. Die Ergebnisse gilt es dann in die entsprechenden fachlichen oder transdisziplinären Diskussionen einzubringen. Dies kann beispielsweise in Form von Beiträgen in relevanten Publikationsorganen geschehen, durch Information in Netzwerken und durch das Präsentieren der Ergebnisse an Tagungen (vgl. Arbeitsinstrument 5, S. 64). Diese Aktivitäten können bereits in der Phase der Problembearbeitung fruchtbar sein, da auch die Einbettung ins wissenschaftliche Umfeld zu einer rekursiven Anpassung von Fragestellungen und Methoden führen kann.

TF ist institutionell kaum stabil verankert, da die problembezogenen Forschungsgruppen fachlich und institutionell heterogen sind und aufgrund des befristeten Charakters von Projekten eine hohe Mobilität aufweisen. Die Einbettung von TF in das wissenschaftliche Umfeld muss deshalb auch mit wissenschaftspolitischen Zielen verbunden werden. Dazu gehört das Initiieren von Forschungsprogrammen, die Qualifizierung des Nachwuchses und das Ermöglichen von Forschungslaufbahnen. In diesem Zusammenhang ist es wichtig, die relevanten wissenschaftspolitischen Akteure über Bedarf und Leistungen der TF zu informieren.

## Arbeitsinstrument 5: Einbettung in das wissenschaftliche Umfeld

Strategische Elemente	Projektphase		
	Problemidentifikation und -strukturierung	Problembearbeitung	In-Wert-Setzung
Ziele (wissenschaftliche/ wissenschaftspolitische)			
Inhalte (Stand der Forschung in relevanten Fachgebieten/Stand der Forschung in transdisziplinären Aspekten/künftige Forschungsfelder/institutioneller Handlungsbedarf)			
Adressaten (Fachgebiete/transdisziplinäre Gruppen/forschungspolitische Akteure)			
Formen (publizieren/Tagungen organisieren/Forschungsprogramme initiieren/Netzwerke aufbauen/Stellungnahmen verfassen)			

*Arbeitsinstrument 5 listet vier strategische Elemente auf, welche für die Einbettung in das wissenschaftliche Umfeld von Bedeutung sind. Diese strategischen Elemente können in verschiedenen Phasen des Forschungsprozesses eingesetzt werden. So ist der Bezug zum Stand der Forschung vor allem für die Problemidentifikation und -strukturierung von Gewinn sowie auch für die Interpretation der Forschungsergebnisse in der Problembearbeitung. Die Planung von Publikationen hingegen findet geeigneterweise während der Problembearbeitung statt, ihre Ausarbeitung ist Teil der In-Wert-Setzung.*

▷ *Gemäss dem Prinzip der Rekursivität steht die In-Wert-Setzung in der TF nicht am Ende der Forschung, sondern erfolgt begleitend zum Forschungsprozess, um Lernprozesse zu ermöglichen. Die In-Wert-Setzung erfolgt im Sinne eines Real-experimentes um die Wirkungsweise der In-Wert-Setzung beobachten und daraus für die nächste In-Wert-Setzung lernen zu können. Wichtig dafür sind folgende Aspekte:*

- Schon während der Problemidentifikation und -strukturierung ist ein Wirkungsmodell zu erarbeiten, welches die Vorstellung(en) darüber offen legt, wie die TF wirksam werden soll.*
- Für eine wirkungsorientierte Einbettung in die Lebenswelt müssen die bestehenden Bedürfnisse, Interessen, Technologien, Reglementierungen, Handlungspraktiken und Machtverhältnissen berücksichtigt werden, welche für das Wirkungsmodell relevant sind.*
- Falls Probleme nicht handlungsbezogen formuliert sind und falls die Problembearbeitung primär innerwissenschaftlich erfolgt, müssen die Ergebnisse zielgruppengerecht aufbereitet werden. Das bedeutet: Die wissenschaftlichen Diskurse müssen bezogen auf die Zielgruppe gebündelt und bewertet werden, sie müssen kreativ in für die Zielgruppe brauchbare Produkte übersetzt werden, wobei diese Produkte bei ihrer Übermittlung in die aktuelle Agenda der Zielgruppe passen müssen.*
- Um Wirksamkeit in der Wissenschaft zu fördern, sind Aktivitäten in allen Phasen des Forschungsprozesses wichtig. Im Hinblick auf die wissenschaftlichen Ziele ist zu klären, welche thematischen und transdisziplinären Forschungsergebnisse inhaltlicher wie methodischer Art in die wissenschaftliche Diskussion eingebracht werden sollen, welches die dafür relevanten Forschungsgruppen und die geeigneten Kommunikationsformen (Publikationen, Tagungen, Netzwerke) sind. Zu den wissenschaftspolitischen Zielen gehört, Projekte oder Programme zu wichtigen Problemfeldern zu initiieren sowie die Qualifikation und Laufbahnperspektiven für den Nachwuchs zu sichern.*



# **Anhang**

**Definitionen der Transdisziplinarität  
und ihrer »Spielarten«**

**Teilnehmer(innen) des »Peer Review«**

Im Anhang A1 findet sich eine Zusammenstellung von Definitionen der Transdisziplinarität aus der Literatur. Vielfach wird eine grosse Unübersichtlichkeit resp. Heterogenität dieser Definitionen beklagt. Dieser Eindruck wird auch durch die nachfolgende Zusammenstellung nicht korrigiert, doch schafft sie immerhin eine gewisse Ordnung in dieser Heterogenität. Die Gestaltungsprinzipien bauen auf den Merkmalen von Transdisziplinarität auf, welche sich in den im Anhang wiedergegebenen Definitionen finden. Dabei kommt nicht jeder der zitierten Definitionen dieselbe Bedeutung zu. In den kursiv gesetzten Textteilen wird jeweils darauf verwiesen, welche Aspekte in die Gestaltungsprinzipien eingeflossen sind.

Im Anhang A2 sind zudem einige Bezeichnungen zusammengetragen, welche der Transdisziplinarität verwandte Forschungsformen ansprechen. Auch davon sind einige für die Ausrichtung der Gestaltungsprinzipien von hoher Relevanz, was wiederum durch kursive Textteile angezeigt wird.

## **A1 Definitionen von Transdisziplinarität**

Die Definitionen weisen trotz ihrer Vielfalt auch wiederkehrende Elemente auf. Eines davon ist, dass in fast allen Definitionen Transdisziplinarität eine Aufzählung abschliesst, welche von Multi- und Pluridisziplinarität, über Cross- und Interdisziplinarität führt. Diese Abfolge baut im Sinne einer Steigerung aufeinander auf: Cross- und Interdisziplinarität gehen jeweils weiter als Multi- und Pluridisziplinarität und Transdisziplinarität wiederum weiter als Cross- und Interdisziplinarität. Mit welcher Eigenschaft oder in welchem Anliegen die Transdisziplinarität dabei über die anderen »Disziplinaritäten« hinausführt, darin sind sich die Definitionen bzw. ihre Autoren und Autorinnen hingegen uneins. Vereinfacht können vier solche Eigenschaften oder Anliegen unterschieden werden:

—das Überschreiten und Integrieren von disziplinären Paradigmen

—das partizipative Forschen

—die Orientierung an lebensweltlichen Problemen

—die Suche nach einer universellen Einheit des Wissens jenseits von Disziplinen

Die Definitionen betonen einzelne oder auch Kombinationen der Eigenschaften. Im Folgenden sind diejenigen Definitionen gemeinsam gruppiert, welche Transdisziplinarität durch ähnliche Eigenschaften umschreiben. Die vorgenommene Einteilung in vier Gruppen ist dabei als erster Versuch einer Systematisierung zu verstehen, die verändert und ausgebaut werden kann.

<b>Gruppe 1</b>	<b>Überschreiten und Integrieren disziplinärer Paradigmen</b>	<b>Partizipative Forschung</b>	Orientierung an lebensweltlichen Problemen	Universelle Einheit des Wissens
-----------------	---	------------------------------------	--	------------------------------------

»Trans« bedeutet in der ersten Gruppe das Öffnen und Überschreiten der Grenze der Wissenschaft hin zu anderen Teilen der Gesellschaft. Interdisziplinarität bezeichnet das koordinierte und integrationsorientierte Zusammenarbeiten von Forschenden verschiedener Disziplinen. Transdisziplinarität ergänzt in diesen Definitionen Interdisziplinarität um die partizipative Forschung zusammen mit gesellschaftlichen Akteuren.

### ***ProClim 1997***

»Interdisziplinarität: Bezeichnet die gemeinsame Planung und Durchführung von Projekten durch mehrere Disziplinen. Entscheidend ist dabei die gemeinsame Definition und Ausarbeitung des Konzepts, die Übernahme der Resultate anderer Disziplinen und schliesslich die gemeinsame Vertretung der Resultate in der Öffentlichkeit.

Transdisziplinarität: Bezieht sich auf eine Weiterführung des Ansatzes der Interdisziplinarität in Richtung Partizipation, d.h. Forschende arbeiten zusammen mit Betroffenen und Anwendern (...). Dieses Vorgehen soll zu neuen Ansätzen in der Umweltforschung als Voraussetzung für eine ganzheitliche Umweltbetrachtung führen« (ProClim 1997, Fussnote 14).

### ***Defila und Di Giulio 1999***

»Interdisziplinarität wird hier verstanden als ein integrationsorientiertes Zusammenwirken von Personen aus mindestens zwei Disziplinen im Hinblick auf gemeinsame Ziele, in welchem die disziplinären Sichtweisen zu einer Gesamtsicht zusammengeführt werden. Einbezogen werden jeweils diejenigen Disziplinen, die zur Bearbeitung des Themas etwas beitragen können« (Defila und Di Giulio 1999, S. 6).

»Transdisziplinarität wiederum wird hier verstanden als eine interdisziplinäre Kooperation, in der darüber hinaus auch die ausserwissenschaftliche Praxis (z.B. Anwenderinnen und Anwender) an den Forschungsarbeiten beteiligt werden« (Defila und Di Giulio 1999, S. 13).

### **Lawrence 2004**

»In this article, disciplinary refers to the specialisation of academic disciplines that became strong during the 19th century. Multidisciplinary refers to research in which each specialist remains within her/his discipline and contributes using disciplinary concepts and methods. Interdisciplinary contributions can be interpreted as the bringing together of disciplines which retain their own concepts and methods that are applied to a mutually agreed subject. In these studies, one contributor will usually co-ordinate the research process and seek integration. Interdisciplinarity can be considered as the mixing together of disciplines, whereas transdisciplinarity implies a fusion of disciplinary knowledge with the know-how of lay-people that creates a new hybrid which is different from any specific constituent part. This interpretation means that transdisciplinarity is not an automated process that stems from the bringing together of people from different disciplines or professions. In addition, it requires an ingredient that some have called 'transcience'. This implies the giving up of sovereignty over knowledge, the generation of new insight and knowledge by collaboration, and the capacity to consider the know-how of professionals and lay-people. Collectively, transdisciplinary contributions enable the cross-fertilisation of ideas and knowledge from different contributors that leads to an enlarged vision of a subject, as well as new explanatory theories. Transdisciplinarity is a way of achieving innovative goals, enriched understanding and a synergy of new methods« (Lawrence 2004, S. 488f).

▷ *Der Einbezug gesellschaftlicher Akteure ist gemäss den Gestaltungsprinzipien in allen drei Wissensarten (Transformations-, Ziel- und Systemwissen) und über den ganzen Forschungsprozess hinweg relevant. Der Einbezug gesellschaftlicher Akteure ist, gleich wie das Überschreiten und Integrieren disziplinärer Paradigmen, eine Konsequenz daraus, dass ein gesellschaftlich relevantes Problem in einer bestimmten Weise bearbeitet werden soll (vgl. Arbeitsinstrument 1, S. 27).*

<b>Gruppe 2</b>	<b>Überschreiten und Integrieren disziplinärer Paradigmen</b>	<b>Partizipative Forschung</b>	<b>Orientierung an lebensweltlichen Problemen</b>	Universelle Einheit des Wissens
-----------------	---	------------------------------------	---	------------------------------------

Ähnlich wie in Gruppe 1 steht »Trans« auch in Gruppe 2 für das Öffnen und Überschreiten der Wissenschaft hin zu anderen Bereichen der Gesellschaft. Neben dem Einbezug gesellschaftlicher Akteure in den Forschungsprozess kommt als explizites Merkmal hinzu, dass das bearbeitete Problem von ausserhalb der Wissenschaft bzw. aus der Lebenswelt stammt. Interdisziplinarität wird wiederum als integrationsorientierte Zusammenarbeit von Forschenden unterschiedlicher Disziplinen verstanden.

### ***Häberli und Grossenbacher-Mansuy 1998***

»Die Erfahrungen des SPP Umwelt sprechen dafür, dass »Transdisziplinarität« mindestens die folgenden vier Bedingungen erfüllen sollte ... (1) Die zu erforschenden Probleme stammen aus der Lebenswelt. Die Fragestellungen werden gemeinsam oder in engem Kontakt mit Vertretern der Praxis und den Betroffenen formuliert und strukturiert. (2) Es werden Teams von Fachleuten derjenigen Disziplinen gebildet, die es für die Beantwortung der gestellten Fragen braucht (Disziplinenverbünde), sowie aus den Vertretern der Praxis und der Betroffenen. (3) Die eigentliche Forschungsarbeit wird im Zusammenwirken der Forschenden und in engem Kontakt mit der Praxis durchgeführt. (4) Die Ergebnisse werden in die breite Öffentlichkeit hinausgetragen« (Häberli und Grossenbacher-Mansuy 1998, S. 200).

### ***Kötter und Balsiger 1999***

»Any form of unspecified collaboration will be called multidisciplinary and the term interdisciplinarity will only be used for those forms of supradisciplinary collaboration where various disciplines, keeping their own autonomy (i.e. without becoming a serving discipline), solve a given problem which cannot be solved by one discipline alone, in a joint way. As soon as a given problem arises from outside the scientific context and it has to be solved in form of a joint collaboration between scientist and practitioners, the terminological suggestion is to use the term transdisciplinarity. But there is a special danger which has to be taken in consideration. Transdisciplinary projects should not be loaded down with tasks which do not belong to the scientific context. In no way can the implementation

of suggested solutions into practice be carried out by science as a substitute for practice. If this occurs there is a definite danger of science drifting into ideology« (Kötter und Balsiger 1999, S. 102).

***Klein et al. 2001***

»The core idea of transdisciplinarity is different academic disciplines working jointly with practitioners to solve a real-world problem. It can be applied in a great variety of fields« (Klein et al. 2001, S. 4).

***Jahn 2005***

»Unstrittig wird zunächst unter transdisziplinärer Forschung verstanden, dass gesellschaftliche (lebensweltliche, soziale) Probleme den Ausgangspunkt des Forschungsprozesses bilden und keine rein innerwissenschaftlichen. Dies führt zu einem gegenüber der disziplinären Forschung komplexeren Forschungsprozess. Denn zum einen muss disziplinübergreifend gearbeitet, müssen natur-, technik- und sozialwissenschaftliche Methoden und theoretische Konzepte aufeinander bezogen werden können. Zum anderen müssen alltagspraktisches und wissenschaftliches Wissen so aufeinander bezogen werden können, dass das praktische Wissen angemessen berücksichtigt werden kann. Damit ändert sich das Ziel der Forschung: Neben innerwissenschaftlichen werden jetzt gesellschaftliche Problemlösungen erarbeitet« (Jahn 2005, S. 34).

***Burger und Kamber 2003***

»We characterize 'trans-disciplinary science' as (1) cognitive and social cooperation across disciplinary boundaries, (2) an intention towards the direct application of scientific knowledge in both political decision making and societal problem-solving, and (3) the participation of non-scientific stakeholders within research processes« (Burger und Kamber 2003, S. 44).

***Bruce et al. 2004***

»In the course of a series of projects studying interdisciplinary research processes, we have found that the following basic set of definitions covers the most important categories and makes useful distinctions:

*Transdisciplinary* research focuses on the organisation of knowledge around complex heterogeneous domains, rather than the disciplines and subjects into which knowledge seems inevitably to become organised in academic settings, 'transcending' the academic disciplinary structure. In the context of problem solving, soft systems analysis has many parallels with transdisciplinary research and

attempts to devise approaches which are tailored specifically to the problem context and do not rely on any pre-determined disciplinary bias. References to academic disciplines rarely feature in the literature from soft systems analysis and these trans-disciplinary approaches specifically set themselves apart from discipline-based academic structures. Such approaches may also seek to break down the distinction within research programmes between researchers and stakeholders from industry or civil society.

*Multidisciplinary* research approaches an issue from the perspectives of a range of disciplines, but each discipline works in a self-contained manner with little cross-fertilisation among disciplines, or synergy in the outcomes.

*Interdisciplinary* research similarly approaches an issue from a range of disciplinary perspectives but in this case the contributions of the various disciplines are integrated to provide a holistic or systemic outcome« (Bruce et al. 2004, S. 459).

▷ *In den Gestaltungsprinzipien taucht das lebensweltliche Problem als gesellschaftlich relevantes Problem auf, welches es in einem Problemfeld zu identifizieren und strukturieren gilt. Dieser Ausgangspunkt, die integrationsorientierte Zusammenarbeit von Forschenden und ein partizipativer Forschungsprozess alleine machen Forschung gemäss den Gestaltungsprinzipien aber noch nicht transdisziplinär. Dass wird sie erst, wenn sie an einer am Gemeinwohl orientierten Lösung arbeitet, die Komplexität des Problems und die Diversität seiner Sichtweisen berücksichtigt und abstrakte Wissenschaft mit fallspezifischer Relevanz verbindet (vgl. Kap. 3.1).*

<b>Gruppe 3</b>	<b>Überschreiten und Integrieren disziplinärer Paradigmen</b>	Partizipative Forschung	<b>Orientierung an lebensweltlichen Problemen</b>	Universelle Einheit des Wissens
-----------------	---	----------------------------	---	------------------------------------

Ausgangspunkt bildet hier die zunehmende Spezialisierung wissenschaftlichen Wissens, welches sich von den gesellschaftlichen Problemstellungen zunehmend entfernt, »or, as cynics have stated it: 'The world has problems, but universities have departments'« (Brewer 1999, S. 328). Gefordert wird, dass die Wissenschaft sich – neben dem Forschen in disziplinären Paradigmen – vermehrt auch mit lebensweltlichen Problemen auseinandersetzen habe. Dazu bedarf es einer Umorganisation und anderer Gewichtung des Wissens, von einem disziplinären Raster hin zu einem, welches dem lebensweltlichen Problem und seiner Bearbeitung möglichst zweckdienlich ist. Der Übergang von der Inter- zur Transdisziplinarität steht für einen Wechsel in der dominierenden Kraft der Wissensorganisation und Bewertung: Auch wenn in der Interdisziplinarität problembezogen zusammengearbeitet wird, ist doch die Wissensorganisation und Bewertung primär von wissenschaftlichen Anliegen vorgegeben. In der Transdisziplinarität kommt dem lebensweltlichen Problem und seiner Bearbeitung diese Rolle zu. Disziplinäre Ordnungen und Gewichtungen können, wenn es der Problembearbeitung zweckdienlich ist, überschritten oder aufgehoben werden.

### ***Mittelstraß 1992***

»Wo reines Spezialisten- und Expertentum versagt, Interdisziplinarität nicht greift, weil sie im System der Wissenschaft befangen bleibt und nicht verändert, Reduktionismus (welcher Art auch immer) nur zu Scheinlösungen führt, ist eine andere Orientierung geboten. Ihr Name ist *Transdisziplinarität*. Mit Transdisziplinarität ist Wissen oder Forschung gemeint, die sich aus ihren fachlichen beziehungsweise disziplinären Grenzen löst, die ihre Probleme mit Blick auf ausserwissenschaftliche Entwicklungen disziplinenunabhängig definiert und disziplinenunabhängig löst. Nicht in dem Sinne, dass hier die fachliche und disziplinäre Ordnung des Wissens aufgelöst werden soll – tatsächlich setzt Transdisziplinarität disziplinäre Kompetenzen voraus –, sondern so, dass die Probleme nicht eindimensional, nämlich in allein fachlicher oder disziplinärer Perspektive, gesehen werden. Der Grund für diese Erweiterung der Wahrnehmung war schon genannt: Die Probleme tun uns immer weniger den Gefallen, sich nach der Ordnung unserer wissenschaftlichen Gewohnheiten zu definieren. Es kommt darauf an, das wissen-

schaftliche Wissen wieder mit den lebensweltlichen Problemlagen und den lebensweltlichen Zwecken in problemlösender Absicht zu verbinden« (Mittelstraß 1992, S. 250).

### **Mittelstraß 1996**

»Terminus der neueren Wissenschaftstheorie zur Charakterisierung von Forschungsformen, die problembezogen über die fachliche und disziplinäre Konstitution der Wissenschaft hinausgehen. Diese Konstitution ist im wesentlichen historisch bestimmt und hat zu einer Asymmetrie von Problementwicklungen (z. B. in den Bereichen Umwelt, Gesundheit und Energie) und disziplinären oder Fachentwicklungen geführt, die sich noch dadurch vergrößert, dass die disziplinären und Fachentwicklungen durch eine zunehmende Spezialisierung bestimmt werden. Damit drohen Grenzen der Fächer und der Disziplinen zu Erkenntnisgrenzen zu werden. Gegenüber dem älteren Begriff der *Interdisziplinarität*, der ebenfalls Ausdruck des Versuches ist, in der Organisation der Forschung (und der Lehre) dieser Entwicklung entgegenzuwirken, aber im wesentlichen an den überkommenen Fächer- und Disziplinengrenzen festhält, verbindet sich mit dem Begriff der Transdisziplinarität das wissenschaftstheoretische und forschungspraktische Programm, innerhalb eines historischen Konstitutionszusammenhanges der Fächer und der Disziplinen fachliche und disziplinäre Engführungen, wo diese ihre historische Erinnerung verloren und ihre problemlösende Kraft über allzu grosser Spezialisierung eingebüsst haben, zugunsten einer Erweiterung wissenschaftlicher Wahrnehmungsfähigkeiten wieder aufzuheben. Transdisziplinäre Forschung lässt in diesem Sinne die fachlichen und disziplinären Dinge nicht, wie sie (historisch) geworden sind, und lässt sogar in bestimmten Problemlösungszusammenhängen die ursprüngliche Idee einer *Einheit der Wissenschaft*, verstanden als die Einheit der wissenschaftlichen Rationalität, nunmehr nicht im theoretischen, sondern im forschungspraktischen, d. h. operationellen, Sinne wieder konkret werden. Transdisziplinarität ist insofern auch in erster Linie ein *Forschungsprinzip*, erst in zweiter Linie, wenn auch die Theorien transdisziplinären Forschungsprogrammen folgen, ein *Theorieprinzip*« (Mittelstraß 1996, S. 329, Hervorhebung im Original).

### **Jaeger und Scheringer 1998**

»Bei transdisziplinärer Forschung ist also ein ausserwissenschaftliches Problem Ausgangspunkt des Forschungsprozesses« und »Die wissenschaftliche Bearbeitung von Problemen mit ausserwissenschaftlicher Herkunft erfordert, so unsere These, transdisziplinäres Arbeiten. Damit ist ein Prozess der Problemformulierung

und Problemlösung gemeint, der sich – noch stärker als bei interdisziplinärem Arbeiten – von disziplinären Erkenntnisinteressen und Methodenzwängen löst« (Jaeger und Scheringer 1998, S. 14).

### ***Jantsch 1972***

Die Definition von Erich Jantsch, auf den der Begriff der Transdisziplinarität (neben Piaget) üblicherweise zurückgeführt wird, zielt in eine ähnliche, wenn auch allgemeinere Richtung: Anstelle eines bestimmten lebensweltlichen Problems tritt eine generelle gesellschaftliche Zielsetzung (*purpose*), anstelle eines ausgewählten Forschungsprojektes treten Forschung, Entwicklung und Lehre als steuerbarer Teil des übergeordneten Systems der Gesellschaft, welcher der gesellschaftlichen Selbsterneuerung dient.

Multi-, Pluri-, Cross-, Inter- und Transdisziplinarität bezeichnet verschiedene Stufen der Koordination innerhalb von Forschung, Entwicklung und Lehre. Interdisziplinarität steht für die koordinierte Zusammenarbeit von Disziplinen, in der keine Sichtweise die anderen dominiert. Im Falle der Transdisziplinarität wird die Forschung, Entwicklung und Lehre als Ganzes auf einen bestimmten gesellschaftlichen Zweck hin ausgerichtet, was eine neue Orientierung und Bewertung des Wissens nach sich zieht.

»A system approach – as it is proposed in this paper – would consider science, education and innovation, above all, as general instances of purposeful human activity, whose dynamic interactions have come to exert a dominant influence on the development of society and its environment. *Knowledge* would be viewed here as *a way of doing*, 'a certain way of management of affairs' (Churchmann)« (Jantsch 1972, S. 99, Hervorhebung im Original).

»If education is accepted as being essentially education for the self-renewal of society, it becomes an important, or even the most important agent of innovation. Going even further, we may speak of an integral education/innovation system in which both education and innovation become aspects of one and the same structure of thought and action. Such an education/innovation system constitutes a most suggestive example for the systems notion according to a recent definition: A system is a relationship among objects described (or specified, defined) in terms of information processing and decision-making concepts (Mesarovic).

Scientific, or more generally, educational disciplines become organised in such a system in a particular way which depends on the *normative* orientation of education and innovation. The boundaries of disciplines, their interfaces and interrelationships no longer correspond to an *a priori* system of science. In order to emphasise this viewpoint of *human action model* – as distinct from a

mechanistic model – we may simply speak of an education/innovation system, instead of a science/education/innovation system« (Jantsch 1972, S. 103, Hervorhebung im Original).

»In a purposive system, or human action model, however, interdisciplinarity constitutes an organisational principle for a two-level co-ordination of terms, concepts and disciplinary configurations which is characteristic of a two-level multi-goal system. The important notion here is that with the introduction of interdisciplinary links between organisational levels, the scientific disciplines defined at these levels change their concepts, structures, and aims. They become co-ordinated through common axiomatics – a common viewpoint or purpose. [...] The ultimate degree of co-ordination in the education/innovation system, finally, which may be called transdisciplinarity, would not only depend on a common axiomatics – derived from a co-ordination towards an 'overall system purpose' – but also on the mutual enhancement of the epistemologies in certain areas, what Ozbekhan calls 'synepistemic' co-operation. With transdisciplinarity, the whole education/innovation system would be co-ordinated in a multi-level, multi-goal system, embracing a multitude of co-ordinated interdisciplinary two-level systems, which, of course, will be modified in the transdisciplinary framework. Transdisciplinary concepts and principles for the whole system change significantly with changes in the 'overall system purpose' [...]. For example, adopting a notion of 'progress' (as inherent in Christian thought) at this top level would imply a totally different education/innovation system from one for which 'ecological balance', or a notion of cyclical development (as inherent Hinduism and Buddhism), were adopted« (Jantsch 1972, S. 105f, Hervorhebung im Original).

»Multidisciplinarity: A variety of disciplines, offered simultaneously, but without making explicit possible relations between them.

Pluridisciplinarity: The juxtaposition of various disciplines, usually at the same hierarchical level, grouped in such a way as to enhance the relationship between them.

Crossdisciplinarity: The axiomatics of one discipline is imposed upon other disciplines at the same hierarchical level, thereby creating a rigid polarization across disciplines towards a specific disciplinary axiomatics.

Interdisciplinarity: A common axiomatics for a group of related disciplines is defined at the next higher hierarchical level or sub-level, thereby introducing a sense of purpose; *teleological* interdisciplinarity acts between the empirical and the pragmatic level, *normative* interdisciplinarity acts between the pragmatic and the normative level, *purposive* interdisciplinarity between the normative and the purposive level.

Transdisciplinarity: The co-ordination of all disciplines and interdisciplines in the education/innovation system on the basis of a generalized axiomatics (introduced from the purposive level) and an emerging epistemological ('synepistemic') pattern« (Jantsch 1972, S. 106).

In den folgenden zwei Definitionen wird der Bezug zu Jantsch explizit hergestellt:

#### ***Gibbons et al. 1994***

»There have been many attempts to discern pluri- from inter- and transdisciplinarity. Following the definition given by Erich Jantsch (1972), pluri-/multi-disciplinarity is characterized by the autonomy of the various disciplines and does not lead to changes in existing disciplinary and theoretical structures. Cooperation consists in working on the common theme but under different disciplinary perspectives.

Interdisciplinarity is characterised by the explicit formulation of a uniform, discipline-transcending terminology or a common methodology. The form scientific cooperation takes consists in working on different themes, but within a common framework that is shared by the disciplines involved. Transdisciplinarity arises only if research is based upon a common theoretical understanding and must be accompanied by a mutual interpenetration of disciplinary epistemologies. Cooperation in this case leads to a clustering of disciplinary rooted problem-solving and creates a disciplinary homogenised theory or model pool« (Gibbons et al. 1994, S. 28f).

»Transdisciplinarity: Knowledge which emerges from a particular *context of application* with its own distinct theoretical structures, research methods and modes of practice but which may not be locatable on the prevailing disciplinary map« (Gibbons et al. 1994, S. 167f).

#### ***Horlick-Jones und Sime 2004***

»The idea of investigating, and seeking to understand, the world in ways that cut across the domains of orthodox disciplinary-based inquiry has a long and, it seems, somewhat obscure history. However, for the purposes of this paper, it is convenient to trace this perspective back to the 1970s, especially to the work of scholars like Jantsch and Piaget. Both were concerned with the future: Jantsch with technological forecasting and 'futurology'; Piaget's analysis arising from a UNESCO study into identifying 'the paths on which... the sciences of tomorrow may embark'. This preoccupation with finding ways of managing future contingency (or risk) has played an important role in motivating, shaping, and thin-

king about cross-disciplinarity. Indeed, the recent International Transdisciplinary Conference, held in Switzerland in 2000, was centrally concerned with addressing anticipated problem areas in a complex, globalised and plural world, including environmental sustainability, health, energy, and transport« (Horlick-Jones und Sime 2004, S. 442).

»Let us consider first the question of nomenclature. So far we have used the terms 'cross-disciplinarity' and 'transdisciplinarity'. Multidisciplinarity is also sometimes used in the literature. All these terms tend to be used in a generic and rather ambiguous manner. We suggest that, in essence, two meanings are possible. In the first, which may be termed 'multidisciplinarity', the implication is a division of labour in which different disciplinary frames survey separate aspects of the same whole. There is co-operation between disciplines, but the methodological processes of disciplinary-based investigation remains distinct. In the second, which may be termed 'transdisciplinarity', elements of methodologies drawn from different disciplines are combined within a single approach. That is, inputs and outputs are exchanged across disciplinary boundaries, in an evolved methodology, which transcends 'pure' disciplines. In epistemological terms, transdisciplinarity involves an integration of knowledges« (Horlick-Jones und Sime 2004, S. 444).

▷ *Für die Gestaltungsprinzipien ist die Orientierung der Forschungsfrage am lebensweltlichen Problemfeld eines der Kerncharakteristika, insbesondere auch in der Abgrenzung zu anderen Arten der Forschung (vgl. Abb. 4, S. 31).*

<b>Gruppe 4</b>	<b>Überschreiten und Integrieren disziplinärer Paradigmen</b>	Partizipative Forschung	<b>Orientierung an lebensweltlichen Problemen</b>	<b>Universelle Einheit des Wissens</b>
-----------------	---	----------------------------	---	--

Das Überschreiten der disziplinären Paradigmen ist in Gruppe 4 auch durch die Orientierung an lebensweltlichen Problemen motiviert, führt aber zur Suche eines universellen Standpunktes oder einer Betrachtungsweise jenseits aller Disziplinen. In der interdisziplinären Forschung werden disziplinäre Konzepte und Methoden ausgetauscht oder kombiniert. In den folgenden Definitionen transdisziplinärer Forschung wird nach problem- und disziplinenübergreifenden Grundstrukturen des Wissens und universellen Methoden gesucht.

#### **Kokelmans 1979**

»*Interdisciplinary Work*: Scientific work done by one or more scientists who try to solve a set of problems whose solution can be achieved only by integrating parts of existing disciplines into a new discipline, e.g. psycholinguistics, biophysics. This work does not imply that the original disciplines themselves become totally integrated, although this is not excluded either. The term predominantly refers to research and only secondarily to education« (Kokelmans 1979, S. 127f.).

»*Crossdisciplinary Work*: Scientific work done by one or more scientists who try to solve a problem or a set of problems that no discipline in isolation can adequately deal with, by employing insights and methods or techniques of some related disciplines, without, however, any attempts being made to integrate the disciplines themselves or even parts thereof into a new discipline. It is obviously mandatory to integrate the scientific knowledge that immediately pertains to the problems at hand; however, it is not assumed that the integration achieved in this way and the experience so gained can be used as a paradigm for the solution of other analogous problems, without major modification. The scientists involved in such a project must have some common ground; the work proceeds from such a common ground but does not aim at developing this ground; e.g. economists, social scientists, physicians, and architects trying to find a better solution for a housing problem in a large city. This term is used predominantly to refer to large research projects« (Kokelmans 1979, S. 128).

»*Transdisciplinary Work*: Scientific work done by a group of scientists, each trained in one or more different disciplines, with the intention of systematically pursuing the problem of how the negative side effects of specialization can be

overcome so as to make education (and research) more socially relevant. In transdisciplinary work the discussion between the members of a carefully selected group may also focus on concrete problems with which society confronts the members of a society or an academic community. The difference between crossdisciplinarity and transdisciplinarity consists in the fact that crossdisciplinarity work is primarily concerned with finding a reasonable solution for the problems that are so investigated, whereas transdisciplinary work is concerned primarily with the development of an overarching framework from which the selected problems and other similar problems should be approached. For some authors transdisciplinary investigations should focus primarily on the unification of all sciences concerned with man; in their opinion the aim of transdisciplinary work consists in the development of an all-encompassing theoretical framework that is to be taken as the basis for all empirical research in the behavioral and social sciences. For other authors transdisciplinary efforts are concerned primarily with the unity of our world view; in their view transdisciplinary work presupposes that those who participate in it first try to establish a common ground that implies a conception of our culture, the function of science and education in it, and the basic elements of the entire process of acculturation« (Kokelmans 1979, 128).

### ***Nicolescu 1996***

“Pluridisciplinarity concerns studying a research topic not in only one discipline but in several at the same time. For example, a painting by Giotto can be studied not only within art history but within history of religions, European history, and geometry. Or else Marxist philosophy can be studied with a view toward blending philosophy with physics, economics, psychoanalysis or literature. The topic in question will ultimately be enriched by blending the perspectives of several disciplines. Moreover, our understanding of the topic in terms of its own discipline is deepened by a fertile multidisciplinary approach. Multidisciplinarity brings a plus to the discipline in question (the history of art or philosophy in our examples), but we must remember that this ‘plus’ is always in the exclusive service of the home discipline. In other words, the multidisciplinary approach overflows disciplinary boundaries while its goal remains limited to the framework of disciplinary research.

Interdisciplinarity has a different goal from multidisciplinarity. It concerns the transfer of methods from one discipline to another. One can distinguish three degrees of interdisciplinarity: a) a degree of application. For example, when the methods of nuclear physics are transferred to medicine it leads to the appearance of new treatments for cancer; b) an epistemological degree. For example, transferring methods of formal logic to the area of general law generates some

interesting analyses of the epistemology of law; c) a degree of the generation of new disciplines. For example, when methods from mathematics were transferred to physics mathematical physics was generated, and when they were transferred to meteorological phenomena or stock market processes they generated chaos theory; transferring methods from particle physics to astrophysics produced quantum cosmology; and from the transfer of computer methods to art computer art was derived. Like pluridisciplinarity, interdisciplinarity overflows the disciplines but its goal still remains within the framework of disciplinary research. It is through the third degree that interdisciplinarity contributes to the disciplinary big bang.

As the prefix 'trans' indicates, transdisciplinarity concerns that which is at once between the disciplines, across the different disciplines, and beyond all discipline. Its goal is the understanding of the present world, of which one of the imperatives is the unity of knowledge.

Is there something between and across the disciplines and beyond all disciplines? From the point of view of classical thought there is nothing, strictly nothing: the space in question is empty, completely empty, like the vacuum of classical physics. Even if it renounces the pyramidal vision of knowledge, classical thought considers each fragment of the pyramid which is generated by the disciplinary big bang as an entire pyramid; each discipline claims that it is sufficient unto itself. For classical thought, transdisciplinarity appears absurd because it does not appear to have an object. In contrast, within the framework of transdisciplinarity, classical thought does not appear absurd; rather, it simply appears to have a restricted sphere of applicability.

In the presence of several levels of Reality the space between disciplines and beyond disciplines is full just as the quantum vacuum is full of all potentialities: from the quantum particle to the galaxies, from the quark to the heavy elements which condition the appearance of life in the universe. The discontinuous structure of the levels of Reality determines the discontinuous structure of transdisciplinary space, which in turn explains why transdisciplinary research is radically distinct from disciplinary research, even while being entirely complementary. Disciplinary research concerns, at most, one and the same level of Reality; moreover, in most cases, it only concerns fragments of one level of Reality. On the contrary, transdisciplinarity concerns the dynamics engendered by the action of several levels of Reality at once. The discovery of these dynamics necessarily passes through disciplinary knowledge. While not a new discipline or a new superdiscipline, transdisciplinarity is nourished by disciplinary research; in turn, disciplinary research is clarified by transdisciplinary knowledge in a new, fertile way. In this sense, disciplinary and transdisciplinary research are not antagonistic but complementary.

The three pillars of transdisciplinarity – levels of Reality, the logic of the included middle, and complexity – determine the methodology of transdisciplinary research« (Nicolescu 1996).

### ***Perrig-Chiello und Darbellay 2002***

»La *Pluridisciplinarité* (ou *multidisciplinarité*) est la juxtaposition entre des disciplines différentes à l'intérieur d'une même institution. Le champ scientifique se structure en disciplines autonomes et (hyper)spécialisées. Graphiquement, on obtient un simple alignement de disciplines A, B, C ..., sans véritable interaction. L' *interdisciplinarité* se caractérise au contraire par la collaboration de spécialistes de formation différentes, réunis autour d'un problème complexe. Les disciplines interagissent entre elles et partagent un même objectif de connaissance (...).

La *transdisciplinarité* est une vision globale et intégrée, qui réorganise les savoirs disciplinaires en vue de la résolution d'un problème complexe et »qui ne se contenterait pas d'atteindre des interactions ou réciprocitys entre recherches spécialisées, mais situerait ces liaisons à l'intérieur d'un système total sans frontières stables entre les disciplines« (Piaget 1973). Le concept de »rétroaction« par exemple est typiquement transdisciplinaire, car il traverse les domaines des théories de l'information, de la cybernétique, des sciences de la communication, de la biologie, de la psychologie etc.« (Perrig-Chiello und Darbellay 2002, S. 23f).

### ***Ramadier 2004***

»Multidisciplinarity and interdisciplinarity do not break with disciplinary thinking (...). In the case of *multidisciplinarity*, the aim is mainly the juxtaposition of theoretical models belonging to different disciplines. Disciplines are considered as being complementary in the process of understanding phenomena. The point is not to take into account the entire model, but only part of each model, that which can be the object of bilateral consensus, in order to maintain coherence. The advantage of this approach is that it highlights the different dimensions of the studied object and respects the plurality of points of view. These aspects of multidisciplinarity are most visible in colloquia.

*Interdisciplinarity* differs from multidisciplinarity in that it constructs a common model for the disciplines involved, based on a process of dialogue between disciplines. For this reason, interdisciplinarity is often implemented within the same disciplinary field and its purpose is to create synthesis. However, the second important aspect of interdisciplinarity lies in the practice of transfers, either of models or of tools (such as mathematics, statistics), from one discipline to others. In one version, the participating disciplines must submit to the rules

and principles of a specific discipline. In a second version, the concepts of one discipline are appropriated by the other disciplines. For example, environmental psychology uses the concept of identity, with several variations (for example, spatial identity, housing identity, etc.). The advantage of this second version of interdisciplinarity is that it can be practiced on an individual basis, rather than collectively. In any case, however, regardless of the form it takes, interdisciplinarity, like multidisciplinary, avoids paradoxes and having to solve them. As a result, both interdisciplinarity and multidisciplinary approaches are fragmented. Once again, we are dealing with disciplinary thinking, and thus it is no surprise that multidisciplinary encourages the creation of new sub-disciplines and the emergence of new levels of reality. Transdisciplinarity breaks away with this type of thinking in a significant way, since the objective is to preserve the different realities and to confront them. Thus, transdisciplinarity is based on a controlled conflict generated by paradoxes. The goal is no longer the search for consensus but, as we have already said, the search for articulations. The aim is thus to avoid reproducing fragmentary models typical of disciplinary thinking. In the end, transdisciplinarity simultaneously combines multidisciplinary and interdisciplinarity in order to rise above these forms of thought. From multidisciplinary, transdisciplinarity has inherited its awareness of different realities. From interdisciplinarity, it has adopted the effort to reinterpret knowledge in order to readjust the different levels of reality. Thus, these three scientific approaches of disciplinary, multidisciplinary and interdisciplinarity have contributed to the emergence of transdisciplinarity« (Ramadier 2004, S. 433f).

### ***Després et al. 2004***

»It has become increasingly evident to many scholars that the historical making and functioning of disciplinary segmentation should not be confused with the common social, spatial, politico-economical and historical reality to be observed. Indeed, disciplinary segmentation appears as the outcome of the process of knowing about reality which, to operate, needs to reduce it to formal objects, that is, to define analytical dimensions. In other words, it is the outcome of a methodological reduction of reality. The sociology of knowledge and Foucault's archeology of knowledge remind us that disciplines are the outcome of social and epistemological determinations and that they are socially produced across institutionalization and 'professionalization' processes. In this respect, scientific and academic worlds are dealing with the tension between specialization, on the one hand, and complexity of the reality to be understood, on the other hand.

Interdisciplinarity came forth as the answer to the fragmentation of knowledge into disciplines. The research object being always more complex than its disciplinary representation, researchers then co-construct their research object across several disciplines. Most interdisciplinary research fits the following characteristics: 1) the object construction goes beyond a single disciplinary framework; 2) concepts from various disciplines are combined and partially translated in the research scheme; 3) methods are borrowed from various disciplines; 4) researchers with complementary disciplinary profiles are involved. This being said, on a pragmatic level, the research program might very well be confined within one discipline, or be split between two or more disciplines in almost autonomous sub-research. What is new then with transdisciplinarity? The latin prefix trans- somehow answers the question. While interdisciplinary research concerns several disciplines, transdisciplinary research implies crossing the boundaries between disciplines. It defines a mediation space between them. Our own experience of the inter- and transdisciplinarity suggests that the latter activates a mutation process within the disciplines involved, as comprehension of the research problem intensifies. If the research methods are borrowed from multiple disciplines and the disciplinary competencies of team members used to their best advantages, the definition of the research strategy and the on-going interpretation process are truly transdisciplinary. Researchers are looking for convergent interpretative schemes, for shared explanatory models based on concepts and theories that will hold together across multiple disciplinary filters. The mediation space in transdisciplinary research includes the following: 1) definition of complex research objects and problems; 2) definition of epistemological positions; 3) selection of operational concepts; 4) elaboration of the research strategy; 5) combination of research methods; and 6) construction of interpretative theoretical frameworks. On a day-to-day basis, transdisciplinary research requires a different way of conducting research. It namely calls for close and constant collaboration among co-researchers at all steps of the research program, which translates inevitably into generous mediation time and space. This is undoubtedly easier to realize when geographical distance among co-researchers is not at stake« (Després et al. 2004, S. 475f.).

▷ *In den Gestaltungsprinzipien wird die TF durch ihre Ausrichtung an und die spezifische Bearbeitung von einem gesellschaftlich relevanten Problem definiert. Die Suche nach einer universellen Betrachtungsweise jenseits aller Disziplinen steht dabei nicht im Vordergrund.*

## **A2 »Spielarten« von Transdisziplinarität mit anderen Bezeichnungen**

Die in Definitionen von Transdisziplinarität wichtigen Merkmale finden sich auch in Definitionen von Forschungsformen, welche anstatt »Transdisziplinarität« andere Bezeichnungen verwenden. Im Folgenden sind einige Definitionen von Forschungsformen aufgeführt, welche alle das Merkmal der Orientierung an lebensweltlichen Problemen enthalten, sowie zum Teil auch das partizipative Forschen und das Überschreiten und Integrieren disziplinärer Paradigmen.

### ***Interdisciplinary problem-solving***

»All nations face the challenge of developing and applying effective problem-solving strategies to manage their natural resources for the common interest of their citizens. Strategies that integrate knowledge to improve policy and on-the-ground action are being demanded by many sectors of society. In universities calls for interdisciplinary problem solving are growing, in natural resources arenas the new emphasis is on comprehensive ecosystem management, and in business the focus is on integrating environmental concerns to modernize operations. Interdisciplinary problemsolving is the means by which knowledge integration can take place« (Clark 1999, S. 393).

▷ *Die Bezeichnung »Interdisciplinary problem-solving« stammt aus dem Bereich der »Policy Sciences« (s.u.) und umschreibt, was »Policy Sciences« machen. In den Gestaltungsprinzipien ist daraus vor allem die Problembearbeitung im »common interest« eingeflossen, als eine am Gemeinwohl orientierte Bearbeitung des Problems.*

### ***Mode 2 Interdisciplinarity (vs. Mode 1 Interdisciplinarity)***

»Mode 1 interdisciplinary research brings together researchers from different disciplines in order to overcome a blockage to further development within a discipline, or to enable the discipline to move into new and productive areas of research. In the long run, it furthers the expertise and competence of academic disciplines, for example through developments in methodology and instrumentation, and may even lead to the formation of new disciplines or sub-disciplines. Mode 1 interdisciplinary research is thus one of the primary engines of the evolution of disciplines. Although in this sense, it supports rather than challenges the discipline-based structure of academic and research institutions, in the short-term (e.g. the time scale of an individual project) it can meet resistance from exis-

ting academic structures just as much as Mode 2 interdisciplinary research. Overall, the academic barriers to Mode 1 interdisciplinary research are not so strong as for Mode 2 and there are fewer difficulties in evaluating and administering projects.

Mode 2 interdisciplinary research addresses issues of social, technical and/or policy relevance where the primary aim is problem-oriented and discipline-related outputs are less central to the project design. The relevant mix of disciplines tends to be project specific. Researchers who develop a career working on such projects build up expertise on the integration of disciplines in a range of contexts and the management of other researchers from different disciplines working together, skills not highly valued in an academic context. Mode 2 interdisciplinary research is thus often regarded as undermining academic research, taking its evolution in a direction with which many academics are uncomfortable and is often seen by discipline based researchers as at best irrelevant and at worst threatening. The barriers to this type of interdisciplinary research are correspondingly greater, as are the difficulties of evaluating and managing it« (Bruce et al. 2004, S. 460).

▷ *Wird in den Gestaltungsprinzipien der Begriff »Interdisziplinarität« verwendet, so ist Modus 1 Interdisziplinarität gemeint.*

### ***La recherche interdisciplinaire finalisée***

Hubert und Bonnemaire (2000), welche ausführlich in Beispiel 4 (S. 44) besprochen werden, bezeichnen ihr Vorgehen als »recherche interdisciplinaire finalisée«.

»La pertinence des recherches conduites dépendra effectivement de celle des objets étudiés, et ceux-ci devront être abordés dans leur nouvelle complexité, puisqu'ils mêlent des processus écologiques et biophysicochimiques, des perceptions et des pratiques de ceux qui agissent dessus et de ceux qui en supportent les conséquences et des connaissances produites par des chercheurs qui mettent en place des dispositifs pour les étudier. Les partenaires des chercheurs sont ainsi objets dans ces dispositifs, mais ils en sont aussi sujets, puisqu'ils y participent, y forment et y conduisent des projets et sont les premiers intéressés par les résultats obtenus. Et les chercheurs eux-mêmes sont parties prenantes de la situation du fait de leur intervention« (Hubert und Bonnemaire 2000, S. 7).

### ***Trans-scientific***

»Many of the issues which arise in the course of the interaction between science or technology and society – e.g. the deleterious side effects of technology, or the

attempts to deal with social problems through the procedure of science – hang on the answers to questions which can be asked of science and yet which can not be answered by science« (Weinberg 1972, S. 209).

Weinberg schlägt für diese Art von Fragen die Bezeichnung »trans-scientific« vor, weil deren Beantwortung über den Kompetenz- und Wissensbereich der Wissenschaft hinausführt.

### ***Post-normal science***

»Whereas science was previously seen as steadily advancing in the certainty of our knowledge and control of the natural world, now science is seen as coping with many uncertainties and policy issue of risk and the environment. In response, new styles of scientific activity are being developed. The reductionist, analytical world-view which divides systems into ever smaller elements, studies by ever more esoteric specialism, is being replaced by a systemic, synthetic and humanistic approach. The old dichotomies of facts and values, and of knowledge and ignorance, are being transcended. Natural systems are recognised as dynamic and complex; those involving interactions with humanity are 'emergent', including properties of reflection and contradiction. The science appropriate to these new conditions will be based on the assumptions of unpredictability, incomplete control, and a plurality of legitimated perspectives« (Funtowicz und Ravetz 1990, S. 739).

»For him (Thomas Kuhn), 'normal science' referred to the unexciting, indeed anti-intellectual routine puzzle solving by which science advances steadily between its conceptual revolutions. In this 'normal' state of science, uncertainties are managed automatically, values are unspoken, and foundational problems unheard of. The post-modern phenomenon can be seen in one sense as a response to the collapse of such 'normality' as the norm for science and culture. As an alternative to post-modernity, we show that a new, enriched awareness of the functions and methods of science is being developed. In this sense the appropriate science for this age is 'post-normal'.

This emerging science fosters a new methodology that helps to guide its development. In this, uncertainty is not banished, but is managed, and values are not presupposed but are made explicit. The model for scientific argument is not a formalised deduction but an interactive dialogue. The paradigmatic science is no longer one in which location (in place and time) and process are irrelevant to explanation. The historical dimension, including reflection on humanity's past and future, is becoming an integral part of science and characterisation of Nature« (Funtowicz und Ravetz 1990, S. 740).

▷ Die Charakterisierung der »Post-normal science« findet sich in den Gestaltungsprinzipien in der von Unsicherheit und starker Betroffenheit geprägten Ausgangslage wieder (vgl. Kapitel 3.1).

### ***Sustainability science***

»A new field of sustainability science is emerging that seeks to understand the fundamental character of interactions between nature and society. Such an understanding must encompass the interaction of global processes with the ecological and social characteristics of particular places and sectors. The regional character of much of what sustainability science is trying to explain means that relevant research will have to integrate the effects of key processes across the full range of scales from local to global. It will also require fundamental advances in our ability to address such issues as the behaviour of complex self-organizing systems as well as the responses, some irreversible, of the nature-society system to multiple and interacting stresses. Combining different ways of knowing and learning will permit different social actors to work in concert, even with much uncertainty and limited information. (...)

The sustainability science that is necessary to address these questions differs to a considerable degree in structure, methods, and content from science as we know it. In particular, sustainability science will need to do the following: (i) span the range of spatial scales between such diverse phenomena as economic globalization and local farming practices, (ii) account for both the temporal inertia and urgency of processes like ozone depletion, (iii) deal with functional complexity such as is evident in recent analyses of environmental degradation resulting from multiple stresses; and (iv) recognize the wide range of outlooks regarding what makes knowledge usable within both science and society. Pertinent actions are not ordered linearly in the familiar sequence of scientific inquiry, where action lies outside the research domain. In areas like climate change, scientific exploration, and practical application must occur simultaneously. They tend to influence and become entangled with each other.

In each phase of sustainability science research, novel schemes and techniques have to be used, extended, or invented. These include observational methods that blend remote sensing with fieldwork in conceptually rigorous ways, integrated place-based models that are based on semiquantitative representations of entire classes of dynamic behaviour, and inverse approaches that start from outcomes to be avoided and work backwards to identify relatively safe corridors for a sustainability transition. New methodological approaches for decisions under a wide range of uncertainties in natural and socioeconomic systems are becoming

available and need to be more widely exploited, as does the systematic use of networks for the utilization of expertise and the promotion of social learning. Finally, in a world put at risk by the unintended consequences of scientific progress, participatory procedures involving scientists, stakeholders, advocates, active citizens, and users of knowledge are critically needed« (Kates et al. 2001, S. 641).

»Kates et al. list four methodological challenges: (i) spanning the range of spatial scales; (ii) accounting for temporal inertia and urgency; (iii) dealing with functional complexity and multiple stresses on human and environmental systems; and (iv) recognizing the wide range of outlooks. We would expand this list of challenges to include (v) linking themes and issues (e.g. poverty, ecosystem functions, and climate); (vi) understanding and reflecting deep uncertainty; (vii) accounting for human choice and behaviour; (viii) incorporating surprise, critical thresholds, and abrupt change; (ix) effectively combining qualitative and quantitative analysis; and (x) linking with policy development and action through stakeholder participation« (Swart et al. 2002, S. 1994).

### ***Mode 2 knowledge production***

»Mode 1: The complex of ideas, methods, values and norms that has grown up to control the diffusion of the Newtonian model of science to more and more fields of enquiry and ensure its compliance with what is considered sound scientific practice.

Mode 2: Knowledge production carried out in the *context of application* and marked by its: *transdisciplinarity*; *heterogeneity*; organisational heterarchy and transience; social accountability and *reflexivity*; and quality control which emphasises context- and use-dependence. Results from the parallel expansion of knowledge producers and users in society« (Gibbons et al. 1994, S. 167f).

### ***Policy sciences***

»The *policy sciences* consists of a set of integrated concepts or conceptual tools for framing thought and action and for guiding analysis, interpretation, and resolution of any problem (Lasswell 1968). The *science* part of the term refers to systematic, empirical enquiry. The concepts focus attention on three key questions that can be asked about any policy, proposal, or initiative (Brunner, personal communication): Is it rational? Is it politically practical? Is it morally justified? This framework suggests additional important questions: From whose standpoint is the policy problem best understood? What methods are required to understand the problem? How should answer to these questions be integrated with ongoing practices? These interrelated questions should be asked and addressed in every management and policy case« (Clark 2002, S. 4).

»There are many misconceptions about the term policy in natural resource fields. It is sometimes thought to be synonymous with politics: terms such as biopolitics embody this view. It is also common to hear resource professionals talk about science versus politics, with the implication that politics is bad and science is good and that if we had more science and less politics life would somehow be better. Another misconception is to equate policy with a plan, mission, goal or law. Hogwoos and Gunn (1986, 13–19) distinguish ten ways in which the term policy is commonly used, all of which can be observed in any newspaper over the course of a few weeks: (1) a field of study, such as wildlife policy, (2) an expression of general purpose or desired state of affairs, as in 'we shall endeavour to restore endangered species', (3) a specific proposal such as 'we shall establish ten populations', (4) a decision of government including specific, on-the-ground management decisions, (5) formal authorization, such as an Endangered Species Act, (6) a program, as in 'our policy is to set up public-private partnerships', (7) output, or what government delivers, (8) outcome, or what is actually achieved, (9) a theory or model, such as 'assumptions about cause and effect relationships' about a problem and how it should be solved, and (10) a process, as a complexity's unfolding over time.

Care should be taken in using the term. *Policy*, as used in this book and following Lasswell and McDougal (1992), is a social process of authoritative decision making by which the members of a community clarify and secure their common interests. In other words, the people who interact in a community share expectations about who has the authority to make decisions about what, when and how. According to Brunner (1996a, 46), ultimate authority in society to make policy rests 'in perspectives of living members of the community their identifications, demands and expectations – which, like other factors in social processes, are amenable to empirical inquiry.' The policy sciences can help professionals conduct this vital 'empirical inquiry' into people's perspectives, interactions, and outcomes of decision-making processes« (Clark 2002, S. 6).

### ***Policy analytic activities***

»Policy analysis has been defined in different ways. Common core elements shared by most authors in the field are (...):

- policy analysis is a purposeful and systematic activity that can be delimited with respect to the subject matter and time;
- the objective of policy analysis is to assist those responsible for making changes;
- the emphasis in policy analysis is on the collection, interpretation and communication of information that is of relevance to a policy issue;

- policy analysis is a decision, action, or policy oriented activity, which seeks to enlighten policy discussions;
- the policy issues considered typically involve multiple interests, a variety of often conflicting objectives, and uncertainty« (Thissen and Twaalfhoven, 2001, S. 628).

## **Teilnehmer(innen) des »Peer Review«**

Die folgenden Experten und Expertinnen haben die Vorversion der Gestaltungsprinzipien (vgl. Pohl 2004) kritisch geprüft und durch ihre Rückmeldungen die vorliegende Version erst ermöglicht:

Bestvater, Hanne, Bern	Loibl, Marie Céline, Wien
Brand, Karl-Werner, München	Nölting, Benjamin, Berlin
Grossenbacher-Mansuy, Walter, Bern	Perrig-Chiello, Pasqualina, Bern
Guggenheim, Michael, Zürich	Scheringer, Martin, Zürich
Hoffmann-Riem, Holger, Zürich	Schlachter Willy, Brugg
Hofmänner, Alexandra, Cape Town	Späth, Philipp, Graz
Kaufmann-Hayoz, Ruth, Bern	Valsangiacomo, Antinio, Bern
Kissling-Näf, Ingrid, Bern	Voß, Jan-Peter, Berlin
Küffer, Christoph, Zürich	

Ebenso wurden die Gestaltungsprinzipien und ihre Vorversion in den folgenden Gremien, Gruppen und Veranstaltungen vorgestellt und diskutiert, was zu deren Weiterentwicklung beigetragen hat:

- Arbeitsgruppe »Umweltforschung« des Bundesamtes für Umwelt, Wald und Landschaft
- Beirat des td-net, Bern
- Beratende Kommission für Umweltforschung (BKUF) des Bundesamtes für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern
- Institut für Mensch-Umwelt-Systeme (Prof. R.W. Scholz, ETH Zürich)
- Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Humanökologie (DGH) und der Schweizerischen Akademischen Gesellschaft für Umweltforschung und Ökologie (SAGUF) 2005, Sommerhausen
- Swiss National Centre of Competence in Research (NCCR) North-South, Bern

## Anmerkungen

- <sup>1</sup> (Epton et al. 1983, Klein 1990, Klein 1996, Defila und Di Giulio 1999, Loibl 2001, Mogalle 2001, Röbbcke und Simon 2001, Hollaender et al. 2002, Bergmann 2003, Boix Mansilla und Gardner 2003, Bruce et al. 2004, Schophaus et al. 2004, Loibl 2005, Stokols et al. 2005, Bergmann et al. 2005)
- <sup>2</sup> (Pohl 2004)
- <sup>3</sup> »Paradigma« wird nachfolgend im weiten Sinne von Kuhn (1996) verstanden und umfasst eine Fachsprache, ein Weltbild, Werte, exemplarische Problemlösungen, Kommunikationsformen und institutionelle Strukturen. Eine wissenschaftliche Gemeinschaft – eine Disziplin oder ein Fachgebiet – wird durch ihr Paradigma charakterisiert.
- <sup>4</sup> Die partizipative Forschung geht über die Beforschung der Akteure hinaus und bedeutet, dass diese den Forschungsprozess mitgestalten können (vgl. »la recherche interdisciplinaire finalisée«, Anhang A2).
- <sup>5</sup> Den Begriff Akteur verwenden wir für Personen bzw. Institutionen der öffentlichen Verwaltung, Wirtschaft oder Zivilgesellschaft, welche in irgendeiner Weise in das Problemfeld involviert sind. Ihr Bezug zum Problemfeld ist der Grund dafür, in der TF mit ihnen zusammenzuarbeiten.
- <sup>6</sup> Wir verwenden den Begriff Staat hier für öffentliche Institutionen von der lokalen bis zur globalen Ebene.
- <sup>7</sup> Nach Rolf (1999) bezeichnet »Lebenswelt« die menschliche Welt in ihrer vorwissenschaftlichen Selbstverständlichkeit. Während dieser Begriff in der Philosophie eine wissenschaftskritische und -begründende Funktion im Rahmen der Phänomenologie wie des Konstruktivismus hat, wird er in der verstehenden Soziologie von Schütz mit dem Begriff der Alltagswelt als Sinnsystemen verbunden. Wir verwenden im Folgenden die Begriffe Lebenswelt und lebensweltlich um innerhalb der Gesellschaft die Wissenschaft von anderen gesellschaftlichen Bereichen (Wirtschaft, Staat, Zivilgesellschaft) zu unterscheiden. Mittelstrass (1992) hat den Begriff der Lebenswelt in die Definition von Transdisziplinarität eingeführt (vgl. Anhang A1).

- <sup>8</sup> Für empirische Fragen verwenden wir auch den Begriff Systemwissen, der unterstreicht, dass der Wissensbedarf komplexe Beziehungen zwischen empirischen Aspekten betrifft. Es kann sich dabei um die Beschreibung empirischer Evidenz, um die quantitative Modellierung der Komplexität, um die theoretische Erklärung von Beziehungen und um die hermeneutische Interpretation der empirischen Befunde handeln. Praktische Fragen erstrecken sich auf Ziele und Mittel des Handelns. Sie umfassen also Ziel- und Transformationswissen (vgl. Kap. 3.3).
- <sup>9</sup> Den Begriff Problemfeld verwenden wir für einen Sachbereich, zu dem aufgrund von unsicherem Wissen und diffusen wie kontroversen Einstellungen ein Wissensbedarf in der Gesellschaft in Bezug auf empirische und praktische Fragen besteht. Funtowicz und Ravetz (1993, S. 744), welche den Begriff »post-normal science« eingeführt haben (vgl. Anhang A2), sprechen bei gesellschaftlich relevanten Problemfeldern von »issues«. Im Unterschied dazu verwenden wir den Begriff Problem für konkrete, identifizierte und strukturierte Fragestellungen innerhalb von Problemfeldern. Diese werden nicht als gegeben vorausgesetzt. Angesichts der zunächst beliebigen Vielzahl von Schwierigkeiten ist vielmehr in der ersten Phase der TF zu klären, welche konkreten Probleme vorliegen und worin sie bestehen. Forschungsfragen formulieren diese Probleme so, dass sie untersucht und im Erfolgsfall beantwortet werden können. Je nach Kontext sprechen wir im Folgenden von Problemen oder von Forschungsfragen.
- <sup>10</sup> Funtowicz und Ravetz (1993, S. 741f) sprechen diesbezüglich auch von der »reinvansion of the laboratory by nature«. Gibbons et al. (1994) nennen es die Wissensproduktion im Anwendungskontext, welchen sie als Modus 2 bezeichnen und der disziplinären Wissensproduktion im Modus 1 gegenüberstellen (vgl. auch Anhang A2).
- <sup>11</sup> In der Transdisziplinaritätsdebatte wird der Bezug auf das Gemeinwohl bisher nicht derart explizit vorgenommen. Kötter und Balsiger charakterisieren die TF allerdings durch den Bezug auf öffentliche Güter (»public goods«): »... the concept of transdisciplinary research should be reserved for a special kind of interdisciplinary research, which is oriented to the solving of problems growing from our treatment of public goods.« (Kötter und Balsiger 1999, S. 117). In den »Policy Sciences« (vgl. Anhang A2) ist dieser Bezug dagegen üblich. Clark nennt es das »concept of common interest«: »*Common Interests* are those that are widely shared within a community and demanded on behalf of the whole community« (Clark 2002, S. 13, Hervorhebung im Original). In der angewandten Forschung wird oftmals stillschweigend davon ausgegangen, dass sie dem Gemeinwohl dient.

- <sup>12</sup> Vgl. zu Anforderung a) etwa Wynne (1992), Koontz und Moore Johnson (2004, S. 188), Nölting et al. (2004, S. 255 & 258) und zu Anforderung c) und d) Arias et al. (2000, S. 90), Nölting et al. (2004, S. 255 & 259). Quinlan und Scogings (2004, S. 540f.) verweisen zudem darauf, dass die Partizipation in der Ethnologie (»social anthropology«) ursprünglich dem Ziel einer stärkeren Reflexivität (vgl. Anmerkung 79) diene.
- <sup>13</sup> Auf die Bedeutung der Zusammenarbeit analytischer und gestaltender Disziplinen verweist Costanza (2003, S. 654). Ein Beispiel für eine solche Zusammenarbeit geben Baccini und Oswald (1998, vgl. auch Beispiel 5, S. 46).
- <sup>14</sup> (Bagamoyo College of Arts et al. 2002).
- <sup>15</sup> Siehe u.a. Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (1996, S. 111ff), Schellnhuber et al. (1997), Petschel-Held et al. (1999a), Petschel-Held et al. (1999b), Schellnhuber (1999), Petschel-Held (2003), Lüdeke et al. (2004).
- <sup>16</sup> Als regulative Idee bezeichnen wir in Anschluss an van den Daele (1993) eine Idealvorstellung des gesellschaftlichen Zusammenlebens – wie z.B. »nachhaltige Entwicklung« (Minsch et al. 1998, S. 18f.) –, die praktischen Diskussionen in der Gesellschaft eine Richtung geben kann. Van den Daele erläutert die Verwendung ökologischer Konzepte als regulative Idee wie folgt: »Konzepte wie 'ökologische Stabilität', 'Gleichgewicht der Natur' oder 'Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes' mögen keine Kriterien sein, an denen man die Umweltverträglichkeit von Eingriffe direkt messen kann. Sie definieren aber den Problemhorizont, in dem sich jede Umweltverträglichkeitsprüfung bewegen muss. Die Gefahr, dass menschliche Eingriffe die Belastbarkeit ökologischer Bezüge überziehen und, wenn nicht zum Zusammenbruch, so doch zu drastischer Reorganisation ganzer Systeme führen können, ist der Kern unserer Umweltprobleme. Ob diese Gefahr 'in Wahrheit' besteht, ist nicht entschieden, solange wir sie 'vorsichtshalber' als real unterstellen müssen. Da die Bedingungen ökologischer Stabilität nicht schlüssig präzisiert werden können, bleibt letztlich eben offen, ob wir mit den geltenden Umweltstandards genügend Sicherheitsabstand zu jenen unbekanntem Grenzen schaffen, die wir keinesfalls überschreiten dürfen. Ökologische Stabilität ist ein schwer bestimmbares, aber elementar wichtiges Schutzgut. Sie ist zwar kein operationaler Massstab, wohl aber eine regulative Idee, ein normativer Stachel, der die Diskussionen um angemessene Umweltstandards weiterrückt und ihnen eine Richtung gibt« (van den Daele 1993, S. 227).
- <sup>17</sup> Vgl. hierzu auch Brand (2000, S. 21).

<sup>18</sup> In der Vorversion der Gestaltungsprinzipen (Pohl 2004) ist die Orientierung am Gemeinwohl nicht näher erläutert. Dies mag der Grund sein, warum sich an diesem Punkt die einzige grundsätzliche Kontroverse der Vernehmlassung entzündete. Für einige ist die Gemeinwohlorientierung das bislang fehlende Glied in der Definition der TF, da sie den Rekurs auf ein normatives Prinzip bei der Bearbeitung praktischer Problemlösungen mit Akteuren für notwendig erachten. Vor allem von Seiten der Sozialwissenschaften wird hingegen dringend geraten, das Gemeinwohl als normative Grundlage von TF zu streichen, da Fragen des Gemeinwohls keine Besonderheit der TF seien, da nicht klar sei, was unter Gemeinwohl zu verstehen ist, sodass damit nur ein neues schwieriges Diskursfeld eröffnet werde, und da die Wissenschaft für normative Entscheidungen nicht zuständig sei. Mit der hier vorliegenden Einführung der Gemeinwohlorientierung möchten wir der geäußerten und berechtigten Kritik Genüge tun. Von Jan-Peter Voß wurden wir dankenswerterweise mit eine Reihe von Definitionen des Gemeinwohls bedient. Das Handlexikon zur Politikwissenschaft gibt ein pluralistische Verständnis des Begriffes wieder:

1. *»Allgemeinwohl kann bedeuten, daß die Mitglieder einer organisierten Gesellschaft tatsächlich alle gemeinsame Wert- oder Zielvorstellungen besitzen. Dieser empirisch feststellbare Zustand ist jedoch noch nie realisiert worden, da es in jeder Gesellschaft Abweichler oder opponierende Gruppen (z. B. in Kriegszeiten Pazifisten oder Kriegsgegner) gibt. Wird das 'Allgemeinwohl' jedoch zum 'Mehrheitsinteresse', muß die Frage nach seiner Verbindlichkeit gegenüber jenen erhoben werden, die die Auffassungen der Mehrheit über die Substanz dieses 'Wohls' nicht teilen.*
2. *Das 'vernünftige' Gemeinwohl. Diese Definition ist nicht an empirisch feststellbare Zustimmung der Mitglieder einer Gesellschaft gebunden, sondern postuliert ein objektiv feststellbares Wohl. Im Konfliktfall zwischen Gruppen und Individuen, die jeweils für sich Vernunft in Anspruch nehmen – der Regelfall in politischer Auseinandersetzung –, fehlt jedoch der objektive, unparteiische Schiedsrichter.*
3. *Das 'moralische' Gemeinwohl ist dem 'vernünftigen' eng verwandt. Eine allgemein verbindliche Wertordnung wird vorausgesetzt; Interessen von Individuen oder Gruppen, die von ihr abweichen, werden als 'unmoralisch', mit dem 'Allgemeinwohl' nicht vereinbar diffamiert.*
4. *Das 'Gemeinwohl' als Gleichgewicht von Interessen. Hier wird kein Inhalt postuliert, sondern der Prozeß des Ausgleichs (der Stabilität voraussetzt und fördert) mit den sich jeweils ergebenden Resultaten mit dem 'Gemeinwohl' gleichgesetzt. Systemstabilität wird zum höchsten Wert; und die Gleichset-*

*zung des Resultates des Kompromißvorganges, das häufig offensichtlich dysfunktional ist, läuft der Definition des Gemeinwohls als 'vernünftige' (sachgerechte) Lösung zuwider« (Shell 1985, S. 118-119).*

Die Gestaltungsprinzipien reklamieren keine exklusive Zuständigkeit von TF für Gemeinwohlorientierung, sondern zählen die explizite Auseinandersetzung mit dem Gemeinwohl bei der Erarbeitung praktischer Problemlösungen zu den Aufgaben von TF (vgl. Hirsch Hadorn et al. 2006).

<sup>19</sup> »However, it would be wrong to assume that users will automatically have a better understanding than academics of the 'real world' nature of problems. On the contrary, user communities might have only a partial understanding of what their problem is and, in certain cases, might compromise the quality of the research and even lead it in unproductive directions. Though user involvement was seen by some as an alternative to social science inputs in technical research and development projects, the latter offered tools and concepts not necessarily possessed by users. Interactions with stakeholders can be problematic and a clear plan for stakeholder and user engagement is needed given the different exigencies and concerns of stakeholders and researchers« (Bruce et al. 2004, S. 466).

<sup>20</sup> Auf die Wichtigkeit dieser Rollenklärung verweisen etwa Bruce et al. (2004, S. 466), de Wit (2004, S. 37f.), Nölting et al. (2004, S. 257), Quinlan und Scogings (2004, S. 541), Schophaus et al. (2004, S. 72 und S. 165). Die Rolle beinhaltet dabei nicht nur inhaltliche Verantwortung, sondern auch bestimmte (hierarchische) Positionen. Nölting et al. (2004, S. 257) unterscheiden entsprechend die Rollen »Beobachter«, »Moderator« und »Ideegeber«. Schophaus et al. (2004, S. 175) nennen »Wissenschaftlerin, Autorin, Beraterin der Praxispartnerinnen, Kummerkasten für Kolleginnen, Arbeitsbiene, Koordinatorin, Text-Gegenleserin, Kontakt-Knüpferin, Telefonprofi, Lesende, die ständig Nörgelnde, die immerfort Motivierende usw.« als mögliche Rollen. Loibl (2005, S. 109) verweist zudem darauf, dass dieselbe Person in einem Projekt verschiedene Rollen mit je anderen hierarchischen Positionen einnehmen kann. Quinlan und Scogings (2004, S. 541) betonen wie wichtig und zugleich schwierig es dabei ist, immer klar zwischen den verschiedenen Rollen als »researcher, facilitator, advocate and activist« zu unterscheiden.

<sup>21</sup> Konkrete Forschungsprojekte können Mischformen der verschiedenen Forschungsformen sein, da Idealtypen Konstrukte sind, die ausgewählte begriffliche Unterschiede und Strukturen betonen. Max Weber (1973, insbesondere S. 190–214) führt die Idealtypen ein, um die Eigenheit sozialwissenschaftlicher Theorien in Abgrenzung zu naturwissenschaftlichen Gesetzmäs-

sigkeiten zu zeigen: »(Der Idealtypus) wird gewonnen durch einseitige *Steigerung eines* oder *einiger* Gesichtspunkte und durch Zusammenschluss einer Fülle von diffus und diskret, hier mehr, dort weniger, stellenweise gar nicht, vorhandenen *Einzelerscheinungen*, die sich jenen einseitig herausgehobenen Gesichtspunkten fügen, zu einem in sich einheitlichen *Gedankenbilde*. In seiner begrifflichen Reinheit ist dieses Gedankenbild nirgends in der Wirklichkeit empirisch vorfindbar, es ist eine *Utopie (...)*« (Weber 1973, S. 191, Hervorhebung im Original). Das Konzept des Idealtypus wird erläutert in Hirsch Hadorn (1997).

- <sup>22</sup> Die Begriffe Disziplin und Fachgebiet werden im Folgenden als Synonyme verwendet (vgl. Anmerkung 3).
- <sup>23</sup> Diese Differenzierung von Gestaltungskräften ist aus Literatur der Wissenschaftsforschung übernommen. Nowotny und ihre Kollegen greifen implizit darauf zurück, wenn sie über Veränderungen im Verhältnis von Wissenschaft zu Politik, dem Markt und der Kultur schreiben (Nowotny et al. 2001, S. 21ff). Explizit benutzt sie Elzinga (1996), wenn er die »orchestration of the global climate change research« als ein Kräftespiel zwischen vier »policy cultures« untersucht: einer wissenschaftlichen (»scientific«), einer staatlichen (»bureaucratic«), einer wirtschaftlichen (»economic«) und einer zivilgesellschaftlichen (»civic«). Jasanoff und Wynne (1998, S. 17) entwickeln diese Idee weiter, indem sie die vier »policy cultures« in ihrer gegenseitigen Abhängigkeit als ein (komplexes) System darstellen. Zur staatlichen »policy culture« zählen wir auch inter- und transnationale Organisationen.
- <sup>24</sup> Wir verwenden den Begriff der Interdisziplinarität im Sinne der Definition der Modus 1 Interdisziplinarität (vgl. Bruce et al. 2004, S. 460, siehe auch Anhang A2). Das Motiv für die Zusammenarbeit von Disziplinen ist hierbei die wissenschaftliche Innovationskraft, welche entsteht, indem bestehende disziplinäre Betrachtungsweisen kombiniert werden. Manchmal wird »Interdisziplinarität« auch in transdisziplinären Kontexten verwendet, hat aber dann eine andere Bedeutung (vgl. Anhang A2).
- <sup>25</sup> Vgl. hierzu auch »post-normal science« (Anhang A2). Was wir als Interessen bezeichnen, sind darin die »decision stakes«. »By 'decision stakes' we understand all the various costs, benefits, and value commitments that are involved in the issue through the various stakeholders« (Funtowicz und Ravetz 1993, S. 744).
- <sup>26</sup> Bruce et al. bemerken hierzu: »Disciplines have survived for so long in the academic world because they serve the very useful function of constraining what the researcher has to think about. They set a boundary on the parameters of

interest (what to include and what to leave out) and dictate the range of methodological approaches that are relevant. They thus provide a clearly denied starting point for a research project but they also pre-determine to a large extent what the outcomes of the research will be. If this framework is removed (...) inexperienced researchers can be overwhelmed by complexity« (Bruce et al. 2004, S. 467).

<sup>27</sup> In den Visionen der Schweizer Forschenden wird »Systemwissen« als Wissen über den Ist-Zustand eingeführt, »Zielwissen« als Wissen über den Soll-Zustand und »Transformationswissen« als Wissen darüber, wie vom Ist-Zustand zum Soll-Zustand zu gelangen ist (ProClim 1997). Da diese Formulierungen technokratisch missverstanden werden können, umschreiben wir den Inhalt anders (vgl. Tabelle 1, S. 33). Die Unterscheidung dieser drei Wissensarten, teils auch in einer anderen Terminologie, findet sich insbesondere im Zusammenhang mit TF zu nachhaltiger Entwicklung verschiedentlich (Deppert 1998, S. 36, Becker et al. 1999, S. 1–20, Becker und Jahn 2000, S. 79, Brand 2000, S. 19ff., Burger und Kamber 2003, S. 52, Nölting et al. 2004, S. 254). In ähnlicher Weise unterscheidet Jantsch (1972) »empirical level«, »normative level« und »pragmatic level«. Darüber hinaus gibt es auf der Ebene des Gesamtsystems »science/innovation/education« noch den »purposive level« (vgl. Anhang A1). Ähnliche Gruppierungen von Fragestellungen finden sich auch bei Costanza (1997, S. 79) und Grunwald (2004, S. 154).

<sup>28</sup> Vgl. hierzu auch Sarewitz (2004).

<sup>29</sup> Vgl. hierzu Brand (2000, S. 20f., 2005, insbesondere S. 152ff).

<sup>30</sup> Handlungsrountinen, Reglementierungen, Technologien und Machtverhältnisse stehen und entwickeln sich dabei nicht unabhängig von, sondern in engem Bezug zueinander (vgl. hierzu beispielsweise Hughes 1986, Callon et al. 1992, Callon 1995, Hughes 1998, Oudshoorn und Pinch 2003).

<sup>31</sup> Beispielhaft sei hier auf die Arbeiten zum Label für Ökostrom verwiesen (vgl. Truffer et al. 2003).

<sup>32</sup> Dies war die zentrale Metapher sowohl an der Auftaktkonferenz zur sozial-ökologischen Forschung 2002 in Berlin, wie auch an der Konferenz »Zukunft der Verbundforschung« der Deutschen Gesellschaft für Humanökologie 2003 in Sommerhausen. Defila und Di Giulio (1996) schildern diese Vielzahl der Ansprüche und ihre Bedeutung im Laufe eines Forschungsprojektes am Beispiel von Erfahrungen im schweizerischen Schwerpunktprogramm Umwelt.

<sup>33</sup> Nach Mogalle (2001, S. 305) »kann die Art und Weise der transdisziplinären Wissensproduktion idealtypisch in drei Module untergliedert werden (...): 1. Problemdefinition, 2. Problemverarbeitung, 3. Verwendung«. Bergmann

untergliedert einen Fragebogen zur Evaluation transdisziplinärer Projekte in ähnlicher Art in drei Teile: »Projektkonstruktion, Forschungsfeld, Akquisition« (beinhaltet auch Fragen zu den Themen *Projektformulierung und Zielbeschreibung* sowie zur *Strukturierung des Projekts*), »Durchführung des Projekts« (*Rahmenbedingungen, Projektleitung und -koordination, Kooperation und Integration*) und »Produkte« (*Produkte, Übertragbarkeit, Ergebnis-Dissemination, Zufriedenheit, Renommee, Verwertung, Schlussfolgerungen*).« (Bergmann 2003, S. 68, Hervorhebungen im Original). Röbbcke und Simon schlagen zur Evaluation der deutschen Institute der Wissensgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz (WGL-Institute), welche »ein breites Aufgabenspektrum zwischen Grundlagenforschung, anwendungsorientierter Forschung und Dienstleistungen« (Röbbcke und Simon 2001, S. 45) wahrnehmen, ebenso diese Dreiteilung der Evaluationskriterien vor: »Im Einzelnen soll zwischen drei verschiedenen Kategorien von Deskriptoren unterschieden werden, die sich auf den »Input«, den »Output« und den »Throughput« einer Forschungseinrichtung beziehen. Unter dem »Input« verstehen wir das Gesamt von äusseren Einflüssen und Voraussetzungen, die in den Prozess der Leistungserstellung eingehen, während der »Output« alle Ergebnisse der Leistungserstellung umfasst. Etwas ungewöhnlicher ist die dritte Kategorie des »Throughput«: Damit sollen diejenigen Prozesse und Strukturen bezeichnet werden, die der Umwandlung des Input in den angestrebten Output dienen.« (Röbbcke und Simon 2001, S. 65). Thissen und Twaalfhoven zitieren schliesslich eine ähnliche Untergliederung für den Bereich der »policy analysis«: »The *input mode* considers the people involved and the wide variety of material that enter the study, e.g. data, assumptions, models, mathematical procedures, and professional specialists on the analysis teams. The *output mode* focuses on the results of the activity and how they relate to reality and to the process of analysis. Furthermore, the focus of this mode is on the prescriptions emerging from the results and, if implemented, possibly on the eventual outcomes. In the third mode, the *process mode*, various process related aspects are considered including the appropriateness of all steps taken in carrying out the activity, the basis on which they were chosen, and the effectiveness of communicating the process and the material entering to the actors involved« (Miser and Quade 1988, zitiert nach Thissen und Twaalfhoven 2001, S. 631, Hervorhebungen im Original).

<sup>34</sup> Entsprechende Überlegungen für den Fall der Umweltforschung sind ausgeführt in Scheringer et al. (2005).

<sup>35</sup> »Besonders in der anfänglichen Formulierung der Forschungsfragen ist die Expertise »Ihrer« Praktiker von größter Bedeutung. Schenken Sie deren Beiträ-

gen größte Aufmerksamkeit und nehmen Sie die Expertise aus der Praxis in adäquater Form in Ihre Projektkonzeption auf« Loibl (2001, S. 10). Ähnliche Hinweise finden sich auch bei Häberli und Grossenbacher-Mansuy (1998, S. 200), Defila und Di Giulio (1999, S. 18ff), Mogalle (2001, S. 307), Kruse (2003, S. 97), Luhmann und Langrock (2003, S. 46f.).

<sup>36</sup> Vgl. etwa Funtowicz (1998, S. 104): »The objective of scientific endeavour in this new context may well be to enhance the process of the social resolution of the problem, including participation and mutual learning among stakeholders, rather than a definitive 'solution' or technological implementation. This is an important change in the relation between the problem identification and the prospects of science-based solutions.« Wie die Sichtweise des Problems bestimmte Lösungsvarianten als die adäquaten erscheinen lässt, zeigen am Beispiel des politischen Umgangs mit dem Treibhauseffekt Pohl und Gisler (2003, S. 178f).

<sup>37</sup> (Després et al. 2004)

<sup>38</sup> Der Begriff ist Clark (2002, S. 32) entlehnt. Soweit ist uns kein standardisiertes Vorgehen bekannt, sondern nur Checklisten mit Fragen wie den folgenden, die im Sinne einer Heuristik das Vorgehen zwar strukturieren, es aber methodisch offen lassen:

—»Trend description: To what extent have past events approximated the preferred goals? What discrepancies exist between goals and trends? What problems hinder achievement of the goals?

—Analysis of conditions: What factors or conditions have affected or caused the direction and magnitude of the trends described? How do these contribute to the problem?

—Projection of developments: If current policies are continued, what are the probable future trends with regard to goal realizations and discrepancies? How will these affect the problem?

—Invention, evaluation, and selection of alternatives: "What other policies or practices might achieve the goals and solve the problems? How should these be evaluated with regard to past trends, conditioning factors, and projected trends?" (Clark 1999, S. 400). Ein Beispiel aus der Kriminalistik liefert Eck (2003).

<sup>39</sup> Vgl. hierzu die Heuristik der Optionen und Restriktionen (Hirsch Hadorn et al. 2002). Zum Unterschied zwischen einer Strukturierung unter Handlungsperspektiven und der unter der Dynamik eines natürlichen Systems vgl. auch Hirsch Hadorn (1995). Pinson (2004, S. 511) unterscheidet in diesem Zusammenhang auch zwischen »knowledge as an object« und »knowledge as a project«.

- <sup>40</sup> (Hubert und Bonnemaire 2000)
- <sup>41</sup> Hubert und Bonnemaire (2000) nennen es »objet de recherche Niveau 1«.
- <sup>42</sup> Hubert und Bonnemaire (2000) nennen als Gegenbeispiel einer disziplinären Problemlösung, welche die Handlungspraxis nicht berücksichtigt, das Austeilen von Nährwertabelle an die Tierhalter. Damit könnten diese den Nährwert verschiedener Büsche selber bestimmen und sich so in der Beweidung orientieren.
- <sup>43</sup> (Baccini und Oswald 1998, Oswald und Baccini 2003)
- <sup>44</sup> Eine solche Charakterisierung der Phase der Problembearbeitung findet sich in der deutschsprachigen Literatur zur TF etwa bei Häberli und Grossenbacher-Mansuy (1998, S. 200ff), Jaeger und Scheringer (1998), Defila und Di Giulio (1999), Mogalle (2001, S. 309ff) und Bergmann (2003, S. 70).
- <sup>45</sup> Vgl. Rossini und Porter (1979). In die TF Diskussion wurden sie eingebracht von Krott (1996) und Defila und Di Giulio (2001, S. 344ff.).
- <sup>46</sup> Personen aus der Lebenswelt werden in der TF auch als »specialists of everyday life« (»spécialistes du quotidien«) betrachtet (Després et al. 2004, S. 474).
- <sup>47</sup> Nach Chubin et al. (1979) wurde in der entsprechenden Untersuchung die Integration nach »common group learning« von den meisten Gruppen bevorzugt.
- <sup>48</sup> In der US-amerikanischen Literatur findet sich ein Beispiel einer solchen Verhandlung, in diesem Falle ausschliesslich unter wissenschaftlichen Experten, bei Policansky (1999).
- <sup>49</sup> Vgl. Arias et al. (2000).
- <sup>50</sup> Für eine Einordnung von Modellierungsansätzen (aus dem Bereich der Siedlungsplanung) bezüglich ihrer Funktion in Entscheidungsverfahren siehe auch Förster et al. (2003).
- <sup>51</sup> Vgl. Gough et al. (1998), Toth und Hizsnyki (1998), Toth und Mwandosya (2001).
- <sup>52</sup> Dieser Text wurde dankenswerter Weise von Michael Stauffacher, dem langjährigen Co-Leiter der ETH-UNS Fallstudie, verfasst.
- <sup>53</sup> Vgl. z. B. Scholz et al. (1995; 2004).
- <sup>54</sup> (Scholz, Mieg und Oswald, 2000)
- <sup>55</sup> Vgl. Scholz (2000).
- <sup>56</sup> (Scholz und Stauffacher, 2001)
- <sup>57</sup> (Scholz und Marks 2001)
- <sup>58</sup> (Scholz und Tietje, 2002)
- <sup>59</sup> Vgl. Stauffacher und Scholz (2004).
- <sup>60</sup> Diese Charakterisierung ist angelehnt an Pohl (2001). Darin werden die unterschiedlichen hierarchischen Verhältnisse zwischen Disziplinen in transdisziplinären Projekten umschrieben als »master-slave«, »deadlock«, »give-and-take« und »new commonality«.

- <sup>61</sup> Vgl. hierzu insbesondere die Überlegungen zu den Kategorien in Mathieu et al. (1997, S. 26ff.).
- <sup>62</sup> Vgl. hierzu insbesondere Giri (2002), Costanza (2003), Loibl (2005). Um darauf hinzuweisen, wie tief die Einsicht ist, welche von den Beteiligten in die Relativität der eigenen Position verlangt wird, beruft sich Giri auf den Philosophen R. Sunder Rajan: »For Sunder Rajan, each perspective or point of view is such only as a member of a community of points of view; this is a community and not a collection, for each perspective, from within its own resources, refers to the possibility of others.' (...) The problem with modern disciplinary thinking is that it fails to realise that its claim to universality needs to be relativized by recognizing the significance of other disciplines in gaining multiple perspectives about the world to which both one's as well as another's discipline contribute. In this context, for Sunder Rajan, 'each discipline must shed an illusory universality to gain a perspectival universality.' (...) The task here is to realise that 'the possibility of other perspectives is not merely a contingent or incidental feature but is essential to the very form of a perspective; a perspective is because it is one among others.' (...) Sunder Rajan calls this 'interspectivity'. The calling for transdisciplinarity requires a practice of interspectivity.« (Giri 2002, S. 105ff). Die Einsicht in die Interperspektivität ist in diesem Sinne der erste Schritt, welcher auf dem Weg zur Transdisziplinarität zu gehen ist.
- <sup>63</sup> Giri lokalisiert die Transdisziplinarität entsprechend im Beziehungsgeflecht, das in der TF zwischen den Perspektiven aufgespannt wird: »In transdisciplinary striving, relationship rather than our separate disciplinary Being is the ground of our identity« (Giri 2002, S. 106). Loibl schreibt diesbezüglich: »Eine zentrale Aufgabe der Mitglieder transdisziplinärer Forschungsteams besteht in folgedessen darin, sich als Allianz aus Angehörigen unterschiedlicher Herkunftssysteme zu begreifen, deren Aufgabe gerade nicht in einer oberflächlichen Annäherung, sondern in einer analysierenden Gegenüberstellung der unterschiedlichen Entscheidungslogiken und Spielregeln besteht« (Loibl 2005, S. 34, vgl. auch S. 137ff.).
- <sup>64</sup> Innerhalb der Wissenschaften finden sich solche überlappende Positionen beispielsweise in der quantitativ ausgerichteten deskriptiven und der qualitativ orientierten interpretativen Forschung. Deren gegenseitiges Unverständnis hat sich vor einigen Jahren eindrücklich im so genannten »science war« ausgedrückt. In der Klimaforschung weisen insbesondere (Rayner und Malone 1998) auf dieses Unverständnis und die fehlende Zusammenarbeit hin. In der Ökonomie verlangt Harriss (2002) entsprechend mehr Offenheit der dominierenden quantitativen Richtung für qualitative Beiträge. Elkana (1978) schlägt diesbezüglich vor, dass beide Positionen gleichzeitig einzunehmen seien (»Two-Tier-Thinking«).

- <sup>65</sup> Der Begriff des Paradigmas (vgl. Anmerkung 3) diente ursprünglich dazu, die Entwicklung naturwissenschaftlicher Disziplinen zu erklären (Kuhn 1996), hat heute aber eine breite Verwendung in allen Wissensgebieten. Der Begriff der Denkstile stammt von Fleck und wird zwar primär, aber nicht ausschliesslich, für wissenschaftliche Gruppierungen gebraucht (Fleck 1980, 1983). Für Beispiele der Verwendung von »Denkstilen« in Wissenschaft und Beratung siehe Egloff (2005, insb. S. 57–90). Die Beschreibung der Wissenschaft und ihrer Wissensproduktion mit den ethnologischen Begriffen der Stämme und Kulturen findet sich bei Knorr Cetina (1981, 1999), Becher (1989), Galison (1997). Als Verständigung verschiedener sozialer Welten wird die Zusammenarbeit von Wissenschaft und gesellschaftlichen Akteuren von Star und Griesemer (1989) beschrieben. Die Unterteilung der Gesellschaft in selbst organisierende Teilsysteme stammt von Luhmann (vgl. z.B. Luhmann 1997). Elkana (1986, S. 46ff) stellt in seiner Anthropologie der Erkenntnis ein Analyseraster bereit, mit dem sich verschiedene Wissensvorstellungen (»images of knowledge«) von einander unterscheiden und klassieren lassen. Dazu wird gefragt, welche Wissensquellen jeweils benutzen werden, welche Hierarchie zwischen Wissensquellen bestehen, welches die Träger und die Adressaten des Wissens sind, wie stabil das Wissen über die Zeit bleibt, wo es zwischen »heilig« und »weltlich« zu verorten ist, wie bewusst es ist, wie stark es von Normen, Werten und Ideologien abhängt und wie übersetzbar es in Aussagen über die Natur ist.
- <sup>66</sup> Vgl. hierzu insbesondere Luhmann (1990). Eine Zusammenstellung verschiedener soziologischer Theorien und ihrer Bedeutung für die Kommunikation im Nachhaltigkeitsbereich findet sich in Brand (2005).
- <sup>67</sup> (Nagel 1992)
- <sup>68</sup> Vgl. zu den Begriffen »Boundary Work« und »cognitive authority« Gieryn (1995). Für deren Bedeutung bezogen auf die Zusammenarbeit von Disziplinen vgl. Klein (1996, S. 57ff).
- <sup>69</sup> Vgl. etwa Mathieu et al. (1997, S. 22 & 28ff), Loibl (2005, S. 28f.).
- <sup>70</sup> Loibl (2005, S. 29) bemerkt hierzu: »Die praxisorientierten Projekte tendierten zu einem eher pluralistischen Umgang mit den Theoriehintergründen und Wertsystemen der beteiligten Disziplinen und einigten sich für die Ergebnisintegration auf Gewichtungskriterien, welche prioritär die Anschlussfähigkeit an Anwendungskontexte und die Handlungsspielräume von Handlungspartnern berücksichtigten.« Ezrahi spricht in diesem Zusammenhang auch vom »eclectic pluralism«, den er für eine typische Zeiterscheinung hält »Toward the latter decades of the twentieth century, it is incoherence and inconsistency instead which indicate the absence of large-scale arbitrary action. In a society

deeply affected by ethical relativism and cognitive skepticism, coherence tends to stand for pretense, untenable claims of knowledge and authority, and the unacceptable exercise of power. Incoherence, by contrast, seems to indicate humility, a refusal to suppress subjectivity and diversity, the toleration of numerous notions of purpose, causation, and reality. In a society in which the incoherence or the inconsistency of public actions indicates the desirable absence of a directing mind or a guiding hand, where the shape of the public realm is more like an eclectic pile of discrete structures than a unified comprehensive structure, coherence in public actions would tend to suggest numerous invasions of freedom. As a feature of public actions and policies, eclectic pluralism is therefore more compatible with contemporary liberal-democratic sensibilities than coherent pluralism; it indicates the existence of freedom from the domination of any particular idea, logic, or agency in the sphere of political action. It is one of the main features of the postmodern condition that grand narratives, the collective superstories which provide a sense of direction and meaning to history and society, lose their credibility and legitimating power« (Ezrahi 1990, S. 284, zitiert nach, Wachelder 2003, S. 256).

<sup>71</sup> »Boundary objects are objects which are both plastic enough to adapt to local needs and the constraints of the several parties employing them, yet robust enough to maintain a common identity across sites. They are weakly structured in common use, and become strongly structured in individual-site use. These objects may be abstract or concrete. They have different meanings in different social worlds but their structure is common enough to more than one world to make them recognisable, a means of translation« (Star und Griesemer 1989, S. 393). Star und Griesemer entwickeln diesen Begriff am Beispiel der Entstehung eines Museums. Mit dem Konzept des boundary object wollen sie dem »Mythos des Konsens« etwas gegenüberstellen, in dem davon ausgegangen wird, dass gemeinschaftliche Anstrengungen immer auf einem Konsens der Beteiligten beruhen.

<sup>72</sup> (Nicolini 2001)

<sup>73</sup> Für eine solche Abstimmung zwischen psychologischer Forschung und der Methode der Ökobilanzierung siehe beispielsweise Hirsch Hadorn et al. (2002, insbesondere 53ff und 103ff).

<sup>74</sup> (Hughes 1987, 76ff)

<sup>75</sup> Després et al. beschreiben einen solchen Prozesse (hier zwischen Forschenden verschiedener Disziplinen) wie folgt: »If the research methods are borrowed from multiple disciplines and the disciplinary competencies of team members used to their best advantages, the definition of the research strategy and the

on-going interpretation process are truly transdisciplinary. Researchers are looking for convergent interpretative schemes, for shared explanatory models based on concepts and theories that will hold together across multiple disciplinary filters« (Després et al. 2004, S. 475).

<sup>76</sup> Ein Beispiel hierfür geben Mathieu et al. (Mathieu et al. 1997, insb. S. 26ff), die erst nach längerer Zusammenarbeit das gegenseitige Potential von Stadtgeographie und Insekten-Ökologie für den Umgang mit Schaben formulieren. Das ein vertieftes Verständnis des Gegenübers mehrere Jahre der Zusammenarbeit benötigen kann, findet auch Pohl (2005).

<sup>77</sup> Vgl. Anmerkung 33. Den Begriff In-Wert-Setzung verwendet beispielsweise Loibl (2005).

<sup>78</sup> Es wäre ein voreiliger Schluss, in der linken Hälfte des Bildes ausschliesslich die Wissenschaft und in der rechten ausschliesslich gesellschaftliche Akteure zu sehen. Beide Positionen sind auch innerhalb von Forschungskoperationen zu finden. Innerwissenschaftlich lassen sich darin C. P. Snows berühmte zwei Kulturen aus den 1960er Jahren wieder finden: der problem- und lösungsorientierte Kernphysiker und der diskussionsfreudige, kontemplative Intellektuelle. Pohl unterscheidet in einer Untersuchung der Zusammenarbeit von Natur- und Sozialwissenschaftlern in der Umweltforschung in ähnlicher Weise zwischen »engaged problem solver« und »detached specialist« (Pohl 2005).

Snow (1959) hielt die fehlende Verständigung zwischen beiden Kulturen für einen der Hauptgründe, warum die drängenden Probleme der Welt, wie die Armut, nicht angegangen werden. Einige Jahre nach der Publikation seiner berühmten »Rede Lecture« (Snow 1959) warf Snow einen kritischen Blick auf die Diskussionen, welche er mit dieser ausgelöst hatte. Darin beschwert er sich, dass er hauptsächlich wegen der zwei Kulturen zitiert wird: »Before I wrote the lecture I thought of calling it 'The Rich and The Poor', and I rather wish I hadn't changed my mind.« (Snow 1964, S. 79).

<sup>79</sup> In diesem Zusammenhang wird auch oft von der reflexiven Moderne oder Modernisierung gesprochen. Der Begriff der reflexiven Modernisierung geht zurück auf Ulrich Beck. Beck umschreibt diese reflexive Moderne wie folgt: »Entsprechend der Unterscheidung von Modernisierung der Tradition und Modernisierung der Industriegesellschaft lassen sich zwei Konstellationen im Verhältnis von Wissenschaft, Praxis und Öffentlichkeit unterscheiden: *einfache* und *reflexive* Verwissenschaftlichung. Zunächst erfolgt die Anwendung der Wissenschaft auf die »vorgegebene« Welt von Natur, Mensch und Gesellschaft, in der reflexiven Phase sind die Wissenschaften bereits mit ihren eigenen Produkten, Mängeln, Folgeproblemen konfrontiert, treffen also auf eine *zweite*

*zivilisatorische Schöpfung*. Die Entwicklungslogik der ersten Phase beruht auf einer *halbierten* Verwissenschaftlichung, in der die Ansprüche wissenschaftlicher Rationalität Erkenntnis und Aufklärung noch von der methodischen Selbstanwendung des wissenschaftlichen Zweifels verschont bleiben. Die zweite Phase beruht auf einer *Durchwissenschaftlichung*, die den wissenschaftlichen Zweifel auch auf die immanenten Grundlagen und externen Folgen der Wissenschaft selbst ausgedehnt hat. So wird beides: *Wahrheits- und Aufklärungsanspruch, entzaubert.*« (Beck 1986, S. 254, Hervorhebungen im Original). Darin stecken zwei Elemente von Reflexivität: Erstens, das Anwenden einer bestimmte Betrachtungs- und Handlungsweise – hier der wissenschaftlichen – auf sich selbst – hier auf die Wissenschaft. In den Sozialwissenschaften wird Reflexivität häufig auf diese Art verstanden (Wynne 1993, S. 323, Nowotny et al. 2001, 43ff). Zweitens beinhaltet die Definition von Beck die kritische Analyse der Folgewirkungen, welche die Anwendung einer bestimmten Betrachtungs- und Handlungsweise nach sich zieht. Wynne führt diese Art der Reflexivität im Kontext des »public understanding of science« weiter aus: »By reflexivity in this context I mean the process of identifying, and critically examining (and thus rendering open to change), the basic, preanalytic assumptions that frame knowledge-commitments. (...) My interest is (...) to ask how public institutions like science act (or do not act) as systems for reflexive learning in the sense of understanding their own precommitments, so that these can be negotiated, rather than blindly imposed on society at large or different publics within it.« (Wynne 1993, S. 324). Im vorliegenden Bericht wird die Reflexivität in dieser zweiten Art verstanden: Als das kritische Prüfen der Annahmen und Modellvorstellungen, mit welchen die TF an eine Problemstellungen herantritt, als das Beobachten der angenommenen und nicht erwarteten Auswirkungen, welche die vorgeschlagenen Lösungen zeitigen und das anschließende Vornehmen von Justierungen. Dass dies wiederum keine innerwissenschaftliche Aufgabe sein kann, darauf verweisen Hubert und Bonnemaire (2000, S. 6): »Cette conception d'une »modernité réflexive« conduit à traiter ces questions en apprenant a devenir réflexive ensemble: ceux qui posent les problèmes, ceux qui sont mise en cause dans ces problèmes et ceux qui contribuent à les traiter.«

<sup>80</sup> Die Begriffe wurden von folgenden Autoren übernommen: »single und double-loop-learning« von Argyris (1976); »muddling through«, »adaptive management«, »sophisticated trial-and-error« von Guston und Sarewitz (2002, S. 100); »experimentelle Implementation« von van den Daele und Krohn (1998); »Real-experiment« von Hoffmann-Riem (2003) und Gross (2003, S. 287); »recherche-intervention« von Hubert und Bonnemaire (2000, S. 8).

- <sup>81</sup> Vgl. hierzu beispielsweise Knorr Cetina (1981), Hughes (1986), Callon et al. (1992), Callon (1995), Hughes (1998), Nowotny et al. (2001, insb. S. 33ff.), Oudshoorn und Pinch (2003).
- <sup>82</sup> »The theoretical starting point is that research programs develop in mutual interaction with the broad environment in which they are embedded. A research program's success depends on the way in which its researchers connect with the themes that predominate in the surrounding environment and the way in which that environment accepts and consolidates the group's knowledge products.« (Spaapen und Wamelink 1999, S. 11f).
- <sup>83</sup> Vgl. Chen und Rossi (1980, insbesondere S. 115f).
- <sup>84</sup> Vgl. Defila und Di Giulio (1999, S. 14), Thissen und Twaalfhoven (2001), Maselli et al. (2004, 17ff).
- <sup>85</sup> Thissen und Twaalfhoven beschreiben die Evaluationsmöglichkeiten der Auswirkungen entsprechend breit: »These are criteria that relate to the possible effects of the policy analytic activity, e.g. feeding the policy discussion, affecting the policy process, affecting the decisions taken, increasing the insights into the problem and possible solutions, improving of the problem situation, and/or changing communication patterns and shifting the balance of power and responsibilities among the actors involved in the problem situation.« (Thissen und Twaalfhoven 2001, S. 629).
- <sup>86</sup> So schlagen Spaapen und Wamelink (1999), bezogen auf die universitäre Forschung, das Erstellen eines »Research Embedment and Performance Profile« (REPP) vor. Ein REPP versucht den Austausch mit den verschiedenen Teilbereichen der Gesellschaft zu erfassen und sichtbar zu machen. Es wird festgehalten, welche Texte oder Geldflüsse in die eine und andere Richtung geflossen sind oder welche Interaktionen zwischen den Akteuren stattgefunden haben. In der Ausarbeitung geht ein REPP hingegen nicht über den Bereich hinaus, den auch andere Evaluationen betrachten (Spaapen und Wamelink 1999, vgl. insbesondere S. 14f). Da eine REPP keine Aussagen über die Dauerhaftigkeit und Intensität des Austausches macht, schlagen sie ergänzend eine »user analysis« vor, in welcher den Ergebnissen und dem was sie bewirken in den verschiedenen Bereichen nachgegangen wird. Analog zum umfassenden Verständnis der Auswirkungen eines Projektes verstehen sie dabei den Begriff »user« sehr breit: »When referring to use and user one tends to think, perhaps, only of end use(r). (...) Moreover, by limiting use to end use, one tends to ignore that much innovation is the result of many different actors who mutually influence each other. (...) The concept user is therefore broadened in this user analysis to include the entire field of interested parties, also known as stake-

holders. Research colleagues as well as non-funding organizations with a general societal mission (such as the furthering of scientific research in a particular field, for example) are here taken into account. Research is seen here as a part of an innovation process that progresses through the interaction of a multiplicity of actors, scientists, technicians, professionals, policy makers and the public. A user analysis is thus a broad inquiry that encompasses, in principle, all actors associated with innovation. This broad approach implies that the differences between actors with respect to the nature and goal of their involvement have to be accounted for« (Spaapen und Wamelink 1999, S. 21). Beide Methoden, das REPP, wie die »user analysis« scheinen noch nicht sehr weit entwickelt und nicht spezifisch auf die TF ausgerichtet zu sein.

<sup>87</sup> Was existiert sind Fragen im Sinne von Checklisten aus dem Bereich der »Policy Sciences«, wie z.B.:

—»What are the linkages between the research and emerging public policy issues? Are they numerous and solid and becoming more so? If not, why? Who is responsible, for better or worse?

—What means and lines of communication exist between decision makers, researchers, and other stakeholders? Are efforts in place to ensure and/or improve such means and lines? If not, why not? Who is responsible, for better or worse?« (Berry et al. 1998, S. 67).

<sup>88</sup> Vgl. hierzu Freiburghaus (1989).

<sup>89</sup> Vgl. Luhmann und Langrock (2003, S. 45ff). Hierzu führen sie ergänzend aus: »In allen Fällen, unabhängig von der konkreten Modellvorstellung, wird Wissen für bestimmte Akteure des politischen Prozesses zu einem bestimmten Anlass, also Zeitpunkt, recherchiert und adressatengerecht formuliert. Produkte der wissenschaftlichen Politikberatung sind somit in Zeit, Inhalt und Adressat (und damit Form) durch den politischen Prozess bestimmt. Das lehrt die wissenschaftliche Lehre von der Politik. Für eine neutrale Form eines wissenschaftlichen Produktes, die also unabhängig von Anlass, Ziel und Adressat ist, hält sie keine Funktion parat. Solche Produkte sind in ihrer Sicht funktionslos« (Luhmann und Langrock 2003, S. 47).

<sup>90</sup> Zum Beispiel erweisen sich zur Umsetzung des Bodenschutzes sogenannte Tauschzonen des Wissens als sinnvoll, in denen neue Bewirtschaftungsverfahren von Bauer zu Bauer kommuniziert werden (vgl. Fry 2001).

<sup>91</sup> (Rosenblum 1997).



# Literaturverzeichnis

- Argyris, C.** (1976), Single-Loop and Double-Loop Models in Research on Decision Making. *Administrative Science Quarterly*, 21: S. 363–375.
- Arias, E., H. Eden, G. Fischer, A. Gorman und E. Scharff** (2000), Transcending the Individual Human Mind – Creating Shared Understanding through Collaborative Design. *ACM Transactions on Computer-Human Interactions*, 7(1): S. 84–113.
- Austin, S., J. Steele, S. Macmillan, P. Kirby und R. Spence** (2001), Mapping the Conceptual Design Activity of Interdisciplinary Teams. *Design Studies*, 22: S. 211–232.
- Baccini, P. und F. Oswald** (1998), *Netzstadt – Transdisziplinäre Methoden zum Umbau urbaner Systeme*, Zürich: Hochschulverlag AG. 252 S.
- Bagamoyo College of Arts, Tanzania Theatre Centre, R. Mabala und K.B. Allen** (2002), Participatory action research on HIV/AIDS through a popular theatre approach in Tanzania. *Evaluation and Program Planning*, 25: S. 333–339.
- Becher, T.** (1989), *Academic Tribes and Territories – Intellectual Enquiry and the Cultures of Disciplines*, Stony Stratford, Milton Keynes: The Society for Research into Higher Education [etc.]. XIII, 200 S.
- Beck, U.** (1986), *Risikogesellschaft – Auf dem Weg in eine andere Moderne*, Frankfurt am Main: Suhrkamp Verlag. 391 S.
- Becker, E. und T. Jahn** (2000), Sozial-ökologische Transformationen – Theoretische und methodische Probleme transdisziplinärer Nachhaltigkeitsforschung, in *Nachhaltige Entwicklung und Transdisziplinarität: Besonderheiten, Probleme und Erfordernisse der Nachhaltigkeitsforschung*, K.-W. Brand, Hrsg., Berlin: Analytica.
- Becker, E., T. Jahn und E. Stiess** (1999), Exploring Uncommon Ground: Sustainability and the Social Sciences, in *Sustainability and the Social Sciences*, E. Becker und T. Jahn, Editors, London: Zed Books Ltd. S. 1–22.
- Bergmann, M.** (2003), Indikatoren für eine diskursive Evaluation transdisziplinärer Forschung. *TA-Datenbank-Nachrichten*, 1(12): S. 65–75.
- Bergmann, M., Brohmann, E. Hoffmann, M.C. Loibl, R. Rehaag, E. Schramm und J.-P. Voß** (2005), *Qualitätskriterien transdisziplinärer Forschung – Ein Leitfaden für die formative Evaluation von Forschungsprojekten*. ISOE Studententext, Frankfurt am Main: Institut für sozial-ökologische Forschung. 76 S.
- Berry, J., G.D. Brewer, J.C. Gordon und D.R. Patton** (1998), Closing the Gap between Ecosystem Management and Ecosystem Research. *Policy Sciences*, 31: S. 55–80.
- Boix Mansilla, V. und H. Gardner** (2003), Assessing Interdisciplinary Work at the Frontier. An empirical exploration of 'symptoms of quality', *Interdisciplines*. [www.interdisciplines.org](http://www.interdisciplines.org).

- Brand, K.-W.** (2000), Nachhaltigkeitsforschung: Besonderheiten, Probleme und Erfordernisse eines neuen Forschungstypus, in *Nachhaltige Entwicklung und Transdisziplinarität: Besonderheiten, Probleme und Erfordernisse der Nachhaltigkeitsforschung*, K.-W. Brand, Hrsg., Berlin: Analytica. S. 9–28.
- Brand, K.-W.** (2005), Nachhaltigkeitskommunikation: Eine soziologische Perspektive, in *Handbuch Nachhaltigkeitskommunikation. Grundlagen und Praxis*, G. Michelsen und J. Godemann, Hrsg., München: oekom Verlag. S. 149–159.
- Brewer, G.D.** (1999), The challenges of interdisciplinarity. *Policy Sciences*, 32: S. 327–337.
- Bruce, A., C. Lyall, J. Tait und R. Williams** (2004), Interdisciplinary integration in Europe: the case of the Fifth Framework Programme. *Futures*, 36: S. 457–470.
- Burger, P. und R. Kamber** (2003), Cognitive Integration in Transdisciplinary Science: Knowledge as a Key Notion. *Issues in Integrative Studies*, 21: S. 43–73.
- Callon, M.** (1995), Technological Conception and Adoption Network: Lessons for the CTA Practitioner, in *Managing Technology in Society. The Approach of Constructive Technology Assessment*, A. Rip, T.J. Misa und J. Schot, Editors, London: Pinter Publisher.
- Callon, M., P. Laredo und V. Rabeharisoa** (1992), The management and evaluation of technological programs and the dynamics of techno-economic networks: The case of the AFME. *Research Policy*, 21: S. 215–236.
- Chen, H.-T. und P.H. Rossi** (1980), The Multi-Goal, Theory-Driven Approach to Evaluation: A Model Linking Basic and Applied Social Sciences. *Social Forces*, 59(1): S. 106–122.
- Chubin, D.E., F.A. Rossini, A.L. Porter und I.I. Mitroff** (1979), Experimental Technology Assessment: Explorations in Process of Interdisciplinary Team Research. *Technological Forecasting and Social Change*, 15: S. 87–94.
- Clark, T.W.** (1999), Interdisciplinary Problem Solving: Next Steps in the Greater Yellowstone Ecosystem. *Policy Sciences*, 32: S. 393–414.
- Clark, T.W.** (2002), *The Policy Process: A Practical Guide for Natural Resource Professionals*, New Haven and London: Yale University Press. 215 S.
- Costanza, R.** (2003), A vision of the future of science: reintegrating the study of humans and the rest of nature. *Futures*, 35: S. 651–671.
- Costanza, R., J. Cumberland, H. Daly, R. Goodland und R. Norgaard** (1997), *An introduction to ecological economics*, Boca Raton: St. Lucie Press.
- de Wit, B.** (2004), *Methodology of Boundary Work at the interface of Science, Policy and Society: Basis for a Manual*, ed. RMNO, Den Haag. 96 S.
- Defila, R. und A. Di Giulio** (1996), Interdisziplinäre Forschungsprozesse: Erwartungen und Realisierungsmöglichkeiten in einem Forschungsprogramm – das Schwerpunktzentrum "Umweltverantwortliches Handeln" in seinem Umfeld, in *Umweltproblem Mensch – Humanwissenschaftliche Zugänge zu umweltverantwortlichem Handeln*, R. Kaufmann-Hayoz und A. Di Giulio, Hrsg., Bern: Haupt. S. 79–129.
- Defila, R. und A. Di Giulio** (1999), Transdisziplinarität evaluieren – aber wie? Panorama Sondernummer, in *Panorama*, Schwerpunktprogramm Umwelt Schweiz. 40 S.
- Defila, R. und A. Di Giulio** (2001), Inter- and Transdisciplinary Processes – Experiences and Lessons Learnt, in *Changing things – moving people. Strategies for promoting sustainable development at the local level*, R. Kaufmann-Hayoz und H. Gutscher, Editors, Basel: Birkhäuser. S. 337–356.

- Deppert, W.** (1998), Problemlösen durch Interdisziplinarität, in *Integrative Umweltbewertung. Theorie und Beispiele aus der Praxis*, W. Theobald, Hrsg., Berlin: Springer. S. 35–64.
- Després, C., N. Brais und S. Avellan** (2004), Collaborative planning for retrofitting suburbs: transdisciplinarity and intersubjectivity in action. *Futures*, 36: S. 471–486.
- Eck, J.** (2003), Policy Problems: The Complexity of Problem Theory, Research and Evaluation. *Crime Prevention Studies*, 15: S. 79–113.
- Egloff, R.** (2005), *Tatsachen – Denkstile – Kontroverse: Auseinandersetzungen mit Ludwik Fleck*. Vol. Heft 1, Hrsg., Collegium Helveticum: Zürich. 98 S.
- Elkana, Y.** (1978), Two-Tier-Thinking: Philosophical Realism and Historical Relativism. *Social Studies of Science*, 8: S. 309–326.
- Elkana, Y.** (1986), *Anthropologie der Erkenntnis – Die Entwicklung des Wissens als episches Theater einer listigen Vernunft*, Frankfurt am Main: Suhrkamp Verlag. 530 S.
- Elzinga, A.** (1996), Shaping Worldwide Consensus – The Orchestration of Global Climate Change Research, in *Internationalism and Science*, A. Elzinga und C. Landström, Editors, Cambridge: Taylor Graham Publishing.
- Epton, S.R., R.L. Payne und A.W. Pearson** (1983), *Managing interdisciplinary research* (Second International Conference on the management of interdisciplinary research; Manchester, July 1981), Chichester: Wiley. 245 S.
- Ezrahi, Y.** (1990), *Descent of Icarus. Science and the transformation of contemporary democracy*, Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press. 354 S.
- Fleck, L.** (1980 [1935]), *Entstehung und Entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache*, Frankfurt a. M.: Suhrkamp.
- Fleck, L.** (1983), *Erfahrung und Tatsachen*. Gesammelte Aufsätze, L. Schäfer und Thomas Schnelle, Hrsg., Frankfurt a.M.: Suhrkamp. 194 S.
- Freiburghaus, D.** (1989), Interface zwischen Wissenschaft und Politik, in *Schweizer Jahrbuch für politische Wissenschaft*, V.d.S.V.f.p. Wissenschaft, Editor, Verlag Paul Haupt: Bern. S. 267–277.
- Fry, P.** (2001), *Bodenfruchtbarkeit: Bauernsicht und Forscherblick*, Weikersheim: Margraf Verlag. 142 S.
- Funtowicz, S.O. und J.R. Ravetz** (1990), *Uncertainty and Quality in Science for Policy*. Theory and Decision Library Series A: Philosophy and Methodology of the Social Sciences, Leinfellner W. und E. G., Editors, Vol. 15, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. 229 S..
- Funtowicz, S.O. und J.R. Ravetz** (1993), Science for the Post-Normal Age. *Futures*, September: S. 739–755.
- Förster, R., M. Maibach, C. Pohl und S. Kytzia** (2003), Was könn(ten) integrative Computer-Modelle für eine nachhaltige Siedlungsentwicklung leisten? Herausforderungen für computergestützte Modelle und eine erste Einordnung. *GAIA*, 12(4): S. 321–324.
- Galison, P.** (1997), *Image and Logic – A Material Culture of Microphysics*, Chicago: The University of Chicago Press.
- Gibbons, M., C. Limoges, H. Nowotny, S. Schwartzman, P. Scott und M. Trow** (1994), *The New Production of Knowledge – The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*, London/Thousand Oaks/New Delhi: Sage.
- Gieryn, T.F.** (1995), Boundaries of Science, in *Handbook of Science and Technology Studies*, S. Jasanoff, Editor, Sage: London/Thousand Oaks/New Delhi. S. 393–443.

- Giri, A.K.** (2002), The Calling of a Creative Transdisciplinarity. *Futures*, 34: S. 103–115.
- Gough, C., N. Castells und S.O. Funtowicz** (1998), Integrated Assessment: an emerging methodology for complex issues. *Environmental Modelling and Assessment*, 3: S. 19–29.
- Gross, M., H. Hoffmann-Riem und W. Krohn** (2003), Realexperimente: Robustheit und Dynamik ökologischer Gestaltungen in der Wissensgesellschaft. *Soziale Welt*, 54: S. 241–258.
- Grunwald, A.** (2004), Strategic knowledge for sustainable development. The need for reflexivity and learning at the interface between science and society. *International Journal of Foresight and Innovation Policy*, 1: S. 150–167.
- Guston, D.H. und D. Sarewitz** (2002), Real-time technology assessment. *Technology In Society*, 24: S. 93–109.
- Harriss, J.** (2002), The Case for Cross-Disciplinary Approaches in International Development. *World Development*, 30(3): S. 487–496.
- Hickling, A.** (1982), Beyond a linear iterative process? in *Changing Design*, B. Evans, J. A. Powell, and R. Talbot, Editors, John Willey & Sons: Chichester, S. 275–293.
- Hirsch Hadorn, G.** (1995), Beziehungen zwischen Umweltforschung und disziplinärer Forschung. *GAIA*, 4(5–6): S. 302–314.
- Hirsch Hadorn, G.** (1997), Webers Idealtypus als Methode zur Bestimmung des Begriffsinhaltes theoretischer Begriffe in den Kulturwissenschaften. *Journal for General Philosophy of Science*, 28(2): S. 275–296.
- Hirsch Hadorn, G., S. Maier und S. Wölfling Kast** (2002), *Transdisziplinäre Nachhaltigkeitsforschung in Aktion*. Themenband Schwerpunktprogramm Umwelt Schweiz, Zürich: Verlag der Fachvereine vdf. 176 S.
- Hirsch Hadorn, G., S. Wölfling Kast und S. Maier** (2002), Restrictions and options: A heuristic tool to integrate knowledge for strategies towards a sustainable development. *International Journal for Sustainable Development and World Ecology*, 9: S. 193–207.
- Hirsch Hadorn, G., D. Bradley, C. Pohl, S. Rist und U. Wiesmann** (2006), Implications of Transdisciplinarity for Sustainability Research. *Ecological Economics*.
- Hoffmann-Riem, H.** (2003), *Die Sanierung des Sempachersees: Eine Fallstudie über ökologische Lernprozesse*, München: oekom Verlag. 252 S.
- Hollaender, K., M.C. Loibl und A. Wilts** (2002), Management of Transdisciplinary Research, in *Unity of Knowledge in Transdisciplinary Research for Sustainability in Encyclopaedia of Life Support Systems*, G. Hirsch, Editor, Oxford: Eolss Publisher.
- Horlick-Jones, T. und J. Sime** (2004), Living on the border: knowledge, risk and transdisciplinarity. *Futures*, 36: S. 441–456.
- Hubert, B. und J. Bonnemaire** (2000), La construction des objets dans la recherche interdisciplinaire finalisée: de nouvelles exigences pour l'évaluation. *Natures Sciences Sociétés*, 8(3): S. 5–19.
- Hughes, T.P.** (1986), The Seamless Web: Technology, Science, Etcetera, Etcetera. *Social Studies of Science*, 16: S. 281–292.
- Hughes, T.P.** (1987), The Evolution of Large Technological Systems, in *The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology*, W.E. Bijker, T.P. Hughes und T.J. Pinch, Editors, Cambridge, London: The MIT Press. S. 51–82.

- Hughes, T.P.** (1998), *Rescuing Prometheus*, Random House: New York, Toronto. 305 S.
- Hurni, H. und U. Wiesmann** (2004), Chapter 2: Towards Transdisciplinarity in Sustainability-Oriented Research for Development, in *Research for Mitigating Syndromes of Global Change. A Transdisciplinary Appraisal of Selected Regions of the World to Prepare Development-Oriented Research Partnerships*, H. Hurni, U. Wiesmann und R. Schertenleib, Editors, Bern: University of Berne. S. 31–41.
- Häberli, R. und W. Grossenbacher-Mansuy** (1998), Transdisziplinarität zwischen Förderung und Überforderung. Erkenntnisse aus dem SPP Umwelt. *GAIA*, 7(3): S. 196–213.
- Jaeger, J. und M. Scheringer** (1998), Transdisziplinarität. Problemorientierung ohne Methodenzwang. *GAIA*, 7(1): S. 10–25.
- Jahn, T.** (2005), Soziale Ökologie, kognitive Integration und Transdisziplinarität. *Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis*, 14(2): S. 32–38.
- Jantsch, E.** (1972), Towards Interdisciplinarity and Transdisciplinarity in Education and Innovation, in *Problems of Teaching and Research in Universities*, C.E.R.I OECD, Editor.
- Jasanoff, S. und B. Wynne** (1998), Science and decisionmaking, in *Human choice and climate change*, S. Rayner und E.L. Malone, Editors, Ohio: Battelle Press. S. 1–87.
- Kates, R.W., W.C. Clark, R. Corell, J.M. Hall, C.C. Jaeger, I. Lowe, J.J. McCarthy, H.J. Schellnhuber, B. Bolin, N.M. Dickson, S. Faucheux, G.C. Gallopin, A. Grübler, B. Huntley, J. Jäger, N.S. Jodha, R.E. Kasperson, A. Mabogunje, P. Matson, H. Mooney, B.I. Moore, T. O’Riordan und U. Svedin** (2001), Sustainability Science. *Science*, 292: S. 641–642.
- Klein, J.T.** (1990), *Interdisciplinarity. History, Theory, and Practice*, Detroit: Wayne State University Press. 331 S.
- Klein, J.T.** (1996), *Crossing Boundaries. Knowledge, Disciplinarity, and Interdisciplinarity*, Charlottesville: University Press of Virginia. 281 S.
- Klein, J.T., W. Grossenbacher-Mansuy, R. Häberli, A. Bill, R.W. Scholz und M. Welti** (2001), eds. *Transdisciplinarity: Joint Problem Solving among Science, Technology, and Society*. Synthesebücher, SPP Environment, Basel: Birkhäuser Verlag. 332 S.
- Knorr Cetina, K.** (1981), *The Manufacture of Knowledge – An Essay on the Constructivist and Contextual Nature of Science*, Oxford: Pergamon Press.
- Knorr Cetina, K.** (1999), *Epistemic Cultures–How the Sciences make Knowledge*, Cambridge, MA: Harvard University Press. 329 S.
- Kokelmans, J.J.** (1979), Why Interdisciplinarity? in *Interdisciplinarity and Higher Education.*, J.J. Kokelmans, Editor, University Park and London: The Pennsylvania State University Press. S. 125–160.
- Koontz, T.M. und E. Moore Johnson** (2004), One size does not fit all: Matching breadth of stakeholder participation to watershed group accomplishments. *Policy Sciences*, 37: S. 185–204.
- Krott, M.** (1996), Interdisziplinarität im Netz der Disziplinen, in *Ökologie und Interdisziplinarität – eine Beziehung mit Zukunft?* P.W. Balsiger, R. Defila und A. Di Giulio, Hrsg., Basel: Birkhäuser. S. 87–97.
- Kruse, L.** (2003), Neue Ansprüche an Umwelt- und Nachhaltigkeitsforschung bedürfen neuer Evaluationsansätze. *GAIA*, 2(12): S. 95–98.
- Kuhn, T.S.** (1996), *The Structure of Scientific Revolutions*. Third ed, Chicago: University of Chicago Press. 212 S.

- Kötter, R. und P.W. Balsiger** (1999), Interdisciplinarity and Transdisciplinarity. A Constant Challenge to the Sciences. *Issues in Integrative Studies*, 17: S. 87–120.
- Lawrence, R.J.** (2004), Housing and health: from interdisciplinary principles to transdisciplinary research and practice. *Futures*, 36: S. 487–502.
- Loibl, M.C.** (2001), *Empfehlungen zu Praxiseinbezug, Produktentwicklung und Ressourcenplanung*, Begleitforschungsprojekt SU11 zur Österreichischen Kulturlandschaftsforschung und Internationale D-A-CH Kooperation: Wien. 28 S.
- Loibl, M.C.** (2005), *Spannung in Forschungsteams: Hintergründe und Methoden zum konstruktiven Abbau von Konflikten in inter- und transdisziplinären Projekten*, Heidelberg: Verlag für Systemische Forschung im Carl-Auer Verlag. 209 S.
- Luhmann, H.-J. und T. Langrock** (2003), Der entscheidende Punkt in der Evaluation des Wuppertaler Instituts: Was ist wissenschaftliche Politikberatung? *TA-Datenbank-Nachrichten*, 1(12): S. 42–50.
- Luhmann, N.** (1990), *Ökologische Kommunikation. Kann die moderne Gesellschaft sich auf ökologische Gefährdungen einstellen?* Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Luhmann, N.** (1997), *Die Gesellschaft der Gesellschaft*, Frankfurt a. M.: Suhrkamp.
- Lüdeke, M.K.B., G. Petschel-Held und H.-J. Schellnhuber** (2004), Syndromes of Global Change. The First Panoramic View. *GAIA*, 13(1): S. 42–49.
- Maselli, D., J.-A. Lys und J. Schmid** (2004), *Improving Impacts of Research Partnerships*. GEOGRAPHICA BERNENSIA, Berne: Swiss Commission for Research Partnerships with Developing Countries, KFPE. 86 S.
- Mathieu, N., C. Rivault, N. Blanc und A. Cloarec** (1997), Le dialogue interdisciplinaire mis à l'épreuve: réflexions à partir d'une recherche sur les blattes urbaines. *Natures Sciences Sociétés*, 5(1): S. 18–30.
- Minsch, J., P.-H. Feindt, H.-P. Meister, U. Schneidewind und T. Schulz** (1998). *Institutionelle Reformen für eine Politik der Nachhaltigkeit*. Berlin: Springer.
- Mittelstraß, J.** (1992), Auf dem Weg zur Transdisziplinarität. *GAIA*, 1(5): S. 250.
- Mittelstraß, J.** (1996), *Enzyklopädie Philosophie und Wissenschaftstheorie*, Metzler: Stuttgart.
- Mogalle, M.** (2001), *Management transdisziplinärer Forschungsprozesse*, Basel: Birkhäuser. 344 S.
- Nagel, T.** (1992), *Blick von nirgendwo*, Frankfurt am Main: Suhrkamp. 423 S.
- Nicolescu, B.** (1996), *LA TRANSDISCIPLINARITÉ – Manifeste*, Monaco: Éditions du Rocher. Die Übersetzung wurde übernommen von <http://perso.club-internet.fr/nicol/ciret/english/visionen.htm>.
- Nicolini, M.** (2001), *Sprache – Wissenschaft – Wirklichkeit. Zum Sprachgebrauch in inter- und transdisziplinärer Forschung*, Wien: Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur.
- Nowotny, H., P. Scott und M. Gibbons** (2001), *Re-Thinking Science – Knowledge and the Public in an Age of Uncertainty*, Cambridge: Polity Press.
- Nölting, B., J.-P. Voß und D. Hayn** (2004), Nachhaltigkeitsforschung – jenseits von Disziplinierung und anything goes. *GAIA*, 13(4): S. 254–261.
- Oswald, F. und P. Baccini** (2003), *Netzstadt – Einführung in das Stadtentwerfen*, Basel: Birkhäuser. 303 S.
- Oudshoorn, N. und T. Pinch** (2003), *How Users Matter: The Co-Construction of Users and Technology*, Cambridge, Massachusetts/London, England: The MIT Press. 340 S.

- Perrig-Chiello, P. und F. Darbellay** (2002), Inter- et transdisciplinarité: concepts et methods, in *Qu'est-ce que l'interdisciplinarité? Les nouveaux défis de l'enseignement*, P. Perrig-Chiello und F. Darbellay, Editors, Lausanne: Éditions Réalités Sociales. S. 13–34.
- Petschel-Held, G.** (2003), System Analysis and Modelling in Transdisciplinary Research, in Unity of Knowledge in Transdisciplinary Research for Sustainability in *Encyclopaedia of Life Support Systems*, G. Hirsch Hadorn, Editor, Oxford: Eolss Publisher.
- Petschel-Held, G., A. Block, M. Cassel-Gintz, J. Kropp, M.K.B. Lüdeke, O. Moldenhauer, F. Reusswig und H.J. Schellnhuber** (1999a), Syndromes of Global Change – A Qualitative Modelling Approach to Assist Global Environmental Management. *Environmental Modelling and Assessment*, 4: S. 295–314.
- Petschel-Held, G., M.K.B. Lüdeke und F. Reusswig** (1999b), Actors, Structures and Environment – A Comparative and Transdisciplinary View on Regional Case Studies of Global Environmental Change, in *Coping with Changing Environments*, B. Lohnert und H. Geist, Editors, London: Ashgate. S. 255–293.
- Piaget, J.** (1973), L'épistémologie des relations interdisciplinaires, in *Bulletin Uni-information*, Genève. S. 4–8.
- Pinson, D.** (2004), Urban planning: an 'undisciplined' discipline? *Futures*, 36: S. 503–513.
- Pohl, C.** (2001), How to Bridge Between Natural and Social Sciences – An Analysis of three Approaches to Transdisciplinarity from the Swiss and German Field of Environmental Research. *Natures Sciences Sociétés*, 9(3): S. 37–46.
- Pohl, C.** (2004), *Guidelines für die transdisziplinäre Forschung – 1. Vorschlag September 2004 zur Peer Review und zur Vernehmlassung*, Bern: td-net. 50 S.
- Pohl, C.** (2005), Transdisciplinary collaboration in environmental research. *Futures*, 37: S. 1159–1178.
- Pohl, C. und P. Gisler** (2003), Barriers and opportunities in realising sustainable energy concepts—an analysis of two Swiss case studies. *Energy Policy*, 31: S. 175–183.
- Policansky, D.** (1999), Interdisciplinary Problem Solving: The National Research Council. *Policy Sciences*, 32: S. 385–391.
- ProClim** (1997), *Forschung zu Nachhaltigkeit und Globalem Wandel – Wissenschafts-politische Visionen der Schweizer Forschenden*, Bern: CASS/SANW. 39.
- Quinlan, T. und P. Scogings** (2004), Why bio-physical and social scientists can speak the same language when addressing Sustainable Development: Discussion. *Environmental Science and Policy*, 7: S. 537–546.
- Ramadier, T.** (2004), Transdisciplinarity and its challenges: the case of urban studies. *Futures*, 36: S. 423–439.
- Rayner, S. und E.L. Malone** (1998), The Challenge of Climate Change to the Social Sciences. *Human choice and climate change*, ed. S. Rayner und E.L. Malone. Vol. 4, Ohio: Battelle Press. S. 33–69.
- Rolf, T.** (1999), Lebenswelt, in *Enzyklopädie Philosophie*, H.-J. Sandkühler, Hrsg., Hamburg: Meiner. S. 758–761.
- Rosenblum, D.** (1997), In the Absence of a Paradigm. The Construction of Interdisciplinary Research. *Issues in Integrative Studies*, 15: S. 113–123.
- Rossini, F.A. und A.L. Porter** (1979), Frameworks for integrating disciplinary research. *Research Policy*, 8: S. 70–79.

- Röbbecke, M. und D. Simon** (2001), *Reflexive Evaluation*, ed. W.B.F. Sozialforschung, Berlin: Edition Sigma. 141 S.
- Sarewitz, D.** (2004), How science makes environmental controversies worse. *Environmental Science and Policy*, 7: S. 385–403.
- Schellhuber, H.J.** (1999), 'Earth System' analysis and the second Copernican Revolution. *Nature*, 402(Supp 2): S. C19–C23.
- Schellhuber, H.J., A. Block, M. Cassel-Gintz, J. Kropp, G. Lammel, L. Wiebke, R. Lienenkamp, C. Loose, M.K.B. Lüdeke, O. Moldenhauer, G. Petschel-Held, M. Plöchl und F. Reusswig** (1997), Syndromes of Global Change. *GAIA*, 6(1): S. 19–34.
- Scheringer, M., A. Valsangiacomo, G. Hirsch Hadorn, C. Pohl und S. Ulbrich Zürni** (2005), Transdisziplinäre Umweltforschung: eine Typologie. *GAIA*, 14(2): S. 192–195.
- Scholz, R. W.** (2000), Mutual Learning as a Basic Principle of Transdisciplinarity, in *Transdisciplinarity: Joint Problem-Solving among Science, Technology and Society* (Workbook II), R. W. Scholz, R. Häberli, A. Bill und M. Welti, Editors, Zürich: Haffmans Sachbuch Verlag AG. S. 13–17.
- Scholz, R. W., T. Koller, H. A. Mieg und C. Schmidlin** (1995), *Perspektive «Grosses Moos»: Wege zu einer nachhaltigen Landwirtschaft. UNS Fallstudie 1994*, Hrsg., Zürich: vdf.
- Scholz, R. W. und D. Marks** (2001), Learning about Transdisciplinarity: Where are we? Where have we been? Where should we go?, in *Transdisciplinarity: Joint Problem Solving among Science, Technology, and Society*, J.T. Klein, W. Grossenbacher-Mansuy, R. Häberli, A. Bill, R.W. Scholz und M. Welti, Editors, Birkhäuser Verlag: Basel. S. 236–252.
- Scholz, R. W., H. A. Mieg und J. E. Oswald** (2000), Transdisciplinarity in groundwater management: Towards mutual learning of science and society. *Water, Air, and Soil Pollution* (123), S. 477–487.
- Scholz, R. W. und M. Stauffacher** (2001), Transdisziplinaritäts-Laboratorium ETH-UNS Fallstudie – Werkstatt für ein neuartiges Zusammenwirken von Wissenschaft und Praxis, in *Zukunft Schiene Schweiz 2: Ökologisches Potenzial des Schienengüterverkehrs am Beispiel der Region Zugersee. ETH-UNS Fallstudie 2000*, H. A. Mieg, P. Hübner, M. Stauffacher, S. Bösch und M. Balmer, Hrsg., Zürich: Rüegger. S. 243–254
- Scholz, R. W., M. Stauffacher, S. Bösch und P. Krütli** (2004), *Mobilität und zukunfts-fähige Stadtentwicklung: Freizeit in der Stadt Basel. ETH-UNS Fallstudie 2003*, Hrsg., Zürich: Rüegger und Pabst.
- Scholz, R. W. und O. Tietje** (2002), *Embedded case study methods: Integrating quantitative and qualitative knowledge*. London, Thousand Oaks: Sage. 389 S.
- Schophaus, M., S. Schön und H.-L. Dienel** (2004), *Transdisziplinäres Kooperationsmanagement*, München: oekom Verlag. 193 S.
- Shell, K.L.** (1985), Gemeinwohl, Zusammenfassung in Handlexikon zur Politikwissenschaft, A. Görlitz, Herausgeber, Reinbek b. Hamburg: Rowohlt Taschenbuchverlag, S. 118–119.
- Snow, C.P.** (1959), *The two Cultures and the scientific Revolution*, Cambridge: Cambridge University Press.

- Snow, C.P.** (1964), *The two cultures: and a second look – an expanded version of the two cultures and the scientific revolution*. Ed. 2 ed, Cambridge: University Press. 107 S.
- Spaapen, J. und F. Wamelink** (1999), *The Evaluation of University Research – A method for the incorporation of the societal value of research*, National Council for Agricultural Research: The Hague. 59 S.
- Star, S.L. und 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: S. 387–420.
- Stauffacher, M. und R. W. Scholz** (2004). ETH-UNS case studies: A university course to develop transdisciplinarity and sustainability learning. *ipublic-Psychologie im Umweltschutz*, 7(1), S. 55–63.
- Stokols, D., R. Harvey, J. Gress, J. Fuqua und K. Phillips** (2005), In Vivo Studies of Transdisciplinary Scientific Collaboration – Lessons Learned and Implications for Active Living Research. *American Journal of Preventive Medicine*, 28(2S2): S. 202–213.
- Swart, R., P. Raskin, J. Robinson, R.W. Kates und W.C. Clark** (2002), Critical Challenges for Sustainability Science. *Science*, (297): S. 1994–1995.
- Thissen, W.A.H. und P.G.J. Twaalfhoven** (2001), Towards a conceptual structure for evaluating policy analytic activities. *European Journal of Operational Research*, 129: S. 627–649.
- Toth, F.L. und E. Hiznyki** (1998), Integrated environmental assessment methods: Evolution and applications. *Environmental Modelling and Assessment*, 3: S. 193–207.
- Toth, F.L. und M. Mwandosya** (2001), Decision-making Frameworks, in *Climate Change 2001: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)*, B. Metz, O. Davidson, R. Swart und J. Pan, Editors, Cambridge: Cambridge University Press. S. 602–687.
- Truffer, B., C. Bratrach, J. Markard, A. Peter, A. Wüest und B. Wehrli** (2003), Green Hydropower: The contribution of aquatic science research to the promotion of sustainable electricity. *Aquatic Sciences*, 65: S. 99–110.
- van den Daele, W.** (1993), Sozialverträglichkeit und Umweltverträglichkeit. Inhaltliche Mindeststandards und Verfahren bei der Beurteilung neuer Techniken. *Zeitschrift der Deutschen Vereinigung für Politische Wissenschaft*: S. 219–248.
- van den Daele, W. und W. Krohn** (1998), Experimental implementation as linking mechanism in the process of innovation. *Research Policy*, 27: S. 853–868.
- Wachelder, J.** (2003), Democratizing Science: Various Routes and Visions of Dutch Science Shops. *Science, Technology & Human Values*, 28(2): S. 244–273.
- Weber, M.** (1973), Die Objektivität sozialwissenschaftlicher und sozialpolitischer Erkenntnis, in *Gesammelte Aufsätze zur Wissenschaftslehre*, J. Winkelmann, Hrsg., Tübingen: J.C.B. Mohr (Paul Siebeck). S. 146–215.
- Weinberg, A.M.** (1972), Science and Trans-Science. *Minerva*, 10(2): S. 209–222.
- Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen** (1996), *Welt im Wandel – Herausforderung für die deutsche Wissenschaft*, Berlin: Springer-Verlag.
- Wynne, B.** (1992), Misunderstood Misunderstandings: Social Identities and Public Uptake of Science. *Public Understanding of Science*, 1: S. 281–304.
- Wynne, B.** (1993), Public uptake of science: a case for institutional reflexivity. *Public Understanding of Science*, 2: S. 321–337.

# oekom verlag – Wir publizieren Zukunft



V. Rabelt, I. Bonas, K. Buchholz, K. Denisow,  
M. Piek, G. Scholl (Hrsg.)

## **Strategien nachhaltiger Produktnutzung**

Wirtschaftswissenschaftliche Ansätze und praktische Experimente im Dialog

Die intensivere Nutzung von Konsumgütern ist eine wichtige Strategie zur Umsetzung einer nachhaltigen Entwicklung. Durch Gemeinschaftsnutzung, Vermietung und Wiederverwendung werden Ressourcen geschont und Abfälle vermieden. Doch sind diese Ansätze wirtschaftlich tragfähig und von den Verbrauchern akzeptiert?

Die Autor(inn)en zeigen, wie nachhaltige Nutzungsstrategien ein Gewinn für die Umgestaltung Deutschlands werden können.

München 2005, 114 Seiten, 24,80 EUR, ISBN 3-936581-84-3



B. Glaeser (Hrsg.)

## **Fachübergreifende Nachhaltigkeitsforschung**

Stand und Visionen am Beispiel nationaler und internationaler Forscherverbände

Bernhard Glaeser beleuchtet die Kommunikations- und Steuerungsinstrumente inter- und transdisziplinärer Forschungsprogramme und präsentiert Erfahrungen aus nationalen und internationalen Verbundprojekten zur Nachhaltigkeitsforschung.

Eine hilfreiche Lektüre zur Verbesserung von Kooperation und Kommunikation in interdisziplinären Teams.

München 2006, ca. 370 Seiten, 29,80 EUR, ISBN 3-936581-83-5



V. Rabelt, T. Büttner, K.-H. Simon, P. van Rühl (Hrsg.)

## **Neue Wege in der Forschungspraxis**

Begleitinstrumente in der transdisziplinären Nachhaltigkeitsforschung

Forschung zur Nachhaltigkeit ist geprägt von komplexen Fragestellungen und heterogenen Projektteams. Eine besondere Herausforderung liegt in der Koordination und Integration der verschiedenen Wissensbereiche und Kompetenzen. Dieses Buch kann helfen, die inhaltliche und zwischenmenschliche Zusammenarbeit von interdisziplinären Forschungsteams und Praktikern in Projektverbänden entscheidend zu verbessern.

München 2006, ca. 100 Seiten, 24,80 EUR, ISBN 3-86581-015-2

[www.oekom.de](http://www.oekom.de)

**Erhältlich bei:** Rhenus Medien Logistik GmbH & Co.KG, Auslieferung oekom verlag, Justus-von-Liebig-Straße 1  
86899 Landsberg am Lech, Fon +49/(0)8191/97 000-249, Fax -405, E-Mail [fcengiz@rhenus.de](mailto:fcengiz@rhenus.de)

# oekom verlag – Wir publizieren Zukunft



G. Michelsen, J. Godemann (Hrsg.)

## **Handbuch Nachhaltigkeitskommunikation** Grundlagen und Praxis

Das Standardwerk bietet erstmals einen umfassenden, interdisziplinären Überblick über die theoretischen Grundlagen der Nachhaltigkeitskommunikation und liefert hilfreiche Hinweise für die Praxis.

München 2005, 932 Seiten, 49,90 EUR, ISBN 3-936581-33-9



I. Bonas, T. Büttner, A. Leeb, M. Piek, U. Schumacher,  
C. Schwarz, A. Tisch (Hrsg.)

## **Gemeinschaftsnutzungsstrategien** für eine lokale nachhaltige Entwicklung

Ländliche Gebiete – wirtschaftliches und kulturelles Brachland? Es gibt auch andere Wege! Am Beispiel Brandenburgs zeigen die Autor(inn)en: Einrichtungen der Gemeinschaftsnutzung wie Dorfgemeinschaftshäuser und Tauschringe tragen dazu bei, die Lebensqualität der Bevölkerung zu erhöhen und die lokale Wirtschaft zu stärken.

München 2005, 220 Seiten, 29,80 EUR, ISBN 3-936581-87-8



M. Schophaus, S. Schön, H.-L. Dienel (Hrsg.)

## **Transdisziplinäres Kooperationsmanagement**

Neue Wege in der Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Gesellschaft

Gesellschaftliche Probleme lassen sich am besten fachübergreifend und mit Vertreter(inne)n aus Wissenschaft und Praxis gemeinsam lösen. Dieses Handbuch hilft allen, die in solchen Verbundprojekten erfolgreich arbeiten wollen. Wie nutzt man die Unterschiedlichkeit der beteiligten Akteure? Was muss man über die verschiedenen Kompetenzen, Denkmuster, Ziele und Arbeitsweisen der beteiligten Spezialisten wissen? Anwendungsnah stellen die Autor(inn)en neue und bewährte Konzepte des Projektmanagements und der Prozessgestaltung vor und liefern zahlreiche Anregungen für die Praxis.

München 2004, 193 Seiten, 22,- EUR, ISBN 3-936581-44-4

[www.oekom.de](http://www.oekom.de)

**Erhältlich bei:** Rhenus Medien Logistik GmbH & Co.KG, Auslieferung oekom verlag, Justus-von-Liebig-Straße 1  
86899 Landsberg am Lech, Fon +49/(0)8191/97 000-249, Fax -405, E-Mail [fcengiz@rhenus.de](mailto:fcengiz@rhenus.de)

In unserer Wissensgesellschaft ist transdisziplinäre Forschung gefragt, die sich mit den komplexen Problemen der Lebenswelt befasst. Um am Gemeinwohl orientierte Lösungen zu erarbeiten, die in der Praxis eingesetzt werden können, überschreiten transdisziplinäre Projekte die Grenzen zwischen Fachbereichen und beziehen die Blickwinkel von Staat, Wirtschaft und Zivilgesellschaft in die Forschung ein. Der Forschungsprozess stellt daher besondere Herausforderungen an die Beteiligten.

Die Gestaltungsprinzipien des td-net schlagen Arbeitsinstrumente zur transdisziplinären Gestaltung des Forschungsprozesses vor. Diese Strukturierungshilfen dienen dazu, \_\_\_die Komplexität eines Problemfeldes adäquat zu reduzieren, \_\_\_den vielfältigen Sichtweisen Rechnung zu tragen, \_\_\_die Forschung im gesellschaftlichen Umfeld einzubetten und \_\_\_die Konzepte und Methoden dem Verlauf des Forschungsprozesses anzupassen.

Die Gestaltungsprinzipien zeigen auf, wie diese Strukturierungshilfen in den drei Phasen eines transdisziplinären Forschungsprozesses – Problemidentifikation und -strukturierung, Problembearbeitung und In-Wert-Setzung – eingesetzt werden können.

**Christian Pohl**, promovierter Umweltwissenschaftler und habilitiert an der Universität Bern, ist Co-Direktor des Transdisciplinarity Lab (TdLab) des Departements für Umweltsystemwissenschaften der ETH Zürich.

**Gertrude Hirsch Hadorn** kam 1990 zum Department Umweltsystemwissenschaften der ETH Zürich. Von 2006 bis 2017 war sie als Titularprofessorin tätig und forschte zur Philosophie der Umweltwissenschaften und zur Umweltethik.