

# Zur Wissenschaftlichkeit transdisziplinärer Forschung

*Wissenschaftlichkeit ist der Hauptanspruch wissenschaftlicher Wissensproduktion. Sie wird durch standardisiertes Forschungshandeln charakterisiert. Der Beitrag untersucht das Verhältnis von Forschungshandeln und Wissenschaftlichkeit in transdisziplinärer Forschung im Vergleich zu disziplinärer Grundlagenforschung. Es werden fünf Standards für transdisziplinäres Forschungshandeln formuliert. Sie dokumentieren eine veränderte Auffassung von Wissenschaftlichkeit in transdisziplinärer Forschung.*

Jennifer Henze

## On the scientificity of transdisciplinary research

GAIA 30/1 (2021): 35–43

### Abstract

Scientific knowledge production is characterized by standardized research practices supposed to ensure good scientific practice. Standards of conduct, developed as values and norms from disciplinary basic research, guide scientific knowledge production. Transdisciplinary research, however, explicitly addresses societal challenges, for example, climate change or sustainability. This challenge-orientation shifts the focus of scientists and requires different methodological and theoretical approaches than research questions driven solely by scientific curiosity. This article investigates the relation of research practices and scientificity in transdisciplinary research based on a literature review and proposes standards for transdisciplinary research practices. The article finds that the modified standards of research practice lead to an altered understanding of scientificity in transdisciplinary research in comparison with disciplinary basic research.

### Keywords

knowledge production, research practice, scientificity, standards, transdisciplinary research

Die Debatte um die Wissenschaftlichkeit von Wissen beschäftigt die Wissenschaftsforschung seit ihren Anfängen und sie wurde durch das vermehrte Aufkommen inter- und transdisziplinärer Forschung in den letzten Jahrzehnten auf neue Weise herausgefordert. Obwohl keine allgemeingültigen Kriterien für wissenschaftliches Forschen existieren, haben sich zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis orientierende Werte und Normen herausgebildet (DFG 2019). Dabei steht außer Zweifel: Wissenschaftlichkeit ist als Hauptanspruch wissenschaftlicher Wissensproduktion zu verstehen (Strohschneider 2014) und wird durch standardisiertes Forschungshandeln hergestellt. Robert K. Merton betrachtete die Herausbildung von wissenschaftlichen Verhaltensstandards als Prozess der Institutionalisierung von Werten und Normen der Wissenschaft, die fest ins Wissenschaftssystem eingeschrieben sind. Nach Merton lassen sich diese zu vier institutionellen Imperativen bündeln, die Verhaltensstandards enthalten, welche das Forschungshandeln disziplinär forschender Wissenschaftler(innen) anleiten: Kommunismus, Universalismus, Uneigennützigkeit und organisierter Skeptizismus (Merton 1942). Im Weiteren werden sie als Heuristik zur Untersuchung der Auffassungen von Wissenschaftlichkeit genutzt.<sup>1</sup>

In diesem Beitrag wird diskutiert, ob Mertons vier Imperative auch auf die Wissenschaftlichkeit anderer Arten der Wissensproduktion anwendbar sind. Hierzu gehören zum einen die disziplinübergreifende Wissensproduktion in interdisziplinären Ansätzen, die sich durch die Interaktion und Synthesearbeit mindestens zweier Disziplinen in der Formulierung und Beforschung eines gesellschaftlich orientierten Problems auszeichnen (Balsiger 1991, Defila und Di Giulio 1998). Zum anderen kann auch transdisziplinäre Forschung (tdF) dazugezählt werden, die für die Lösung gesellschaftlicher Herausforderungen durch die Einbeziehung nichtwissenschaftlichen Wissens zusätzlich die Grenzen zwischen Wissenschaft und Praxis überwindet (Gibbons et al. 1994).

Jennifer Henze, M. A. | Ruhr-Universität Bochum | Geographisches Institut | Forschungsgruppe PlanSmart | Universitätsstr. 150 | 44801 Bochum | Deutschland | jennifer.henze@ruhr-uni-bochum.de  
 <https://orcid.org/0000-0002-6506-6110>

© 2021 J. Henze; licensee oekom verlag. This Open Access article is published under the terms of the Creative Commons Attribution License CC BY 4.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>).  
<https://doi.org/10.14512/gaia.30.1.8>  
 Submitted August 7, 2020; revised version accepted February 9, 2021 (double-blind peer review).

<sup>1</sup> Forschungshandeln wird in dem Zusammenhang als die geregelte, organisierte Tätigkeit der/s Forschenden verstanden. Es kann im Gegensatz zu wissenschaftlichem Handeln an anderen Standards als denen der Wissenschaft orientiert sein. Wissenschaftlichkeit wird an diesem Punkt als das Entsprechen den Werten und Normen der Wissenschaft definiert.

**TABELLE 1:** Robert K. Mertons Imperative des wissenschaftlichen Ethos und ihre Umsetzung in Praktiken, am Beispiel der Standards guter wissenschaftlicher Praxis der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG).

IMPERATIVE NACH MERTON (1942)	UMSETZUNG IN PRAKTIKEN (DFG 2019)
<b>KOMMUNISMUS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ gemeinsames Eigentum wissenschaftlicher Produkte</li> <li>■ wissenschaftliche Erkenntnisse als Ergebnis sozialer Kollaboration</li> <li>■ kein exklusiver Besitz Einzelner durch intellektuelles Eigentum</li> <li>■ offene und vollständige Kommunikation</li> <li>■ Zugänglichkeit für jede(n)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Publikationsstrategie zur Veröffentlichung wissenschaftlich anschlussfähiger Forschungsergebnisse und wissenschaftsinterne Kommunikation von Wissen <ul style="list-style-type: none"> <li>■ schriftliche Publikationen</li> <li>■ Konferenzbeiträge</li> <li>■ andere Vorträge</li> </ul> </li> </ul>
<b>UNIVERSALISMUS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Allgemeingültigkeit wissenschaftlicher Aussagen</li> <li>■ festgelegte personenunabhängige Kriterien für diese Allgemeingültigkeit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Dekontextualisierung und Abstrahierung der Ergebnisse, Verallgemeinerung</li> <li>■ Geltung des Wissens durch Prüfung der Wissenschaftlichkeit durch andere Wissenschaftler(innen) (Peer-Review)</li> </ul>
<b>UNEIGENNÜTZIGKEIT</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Leidenschaft für Wissen, Neugier und Selbstlosigkeit für den humanistischen Nutzen als Eigenschaften von Wissenschaftler(inne)n</li> <li>■ Unabhängigkeit von sozialen und persönlichen Motiven zur Forschung</li> <li>■ Streben nach Wissenserweiterung, unabhängig vom Kontext der Forschung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ neutrale, passive Stimme in Publikationen</li> <li>■ Ausschluss von Interessenleitung der Forschung durch Dritte oder persönliche Motive</li> <li>■ Streben nach Wahrheit</li> </ul>
<b>ORGANISIERTER SKEPTIZISMUS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Überprüfung des entstandenen Wissens</li> <li>■ Abhängigkeit von vorhandenem Wissen und der Beurteilung durch andere Wissenschaftler(innen)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ systematische Verfahren zur Überprüfung von Forschungsinhalten und methodischer Stringenz <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Peer-Review</li> <li>■ öffentliche Debatten mit Wissenschaftler(inne)n</li> </ul> </li> </ul>

Wenn gesellschaftliche Herausforderungen, wie der Klimawandel oder Nachhaltigkeit, und weniger durch die Forschung selbst bestimmte Themen die Forschungsagenda vorgeben, dann hat dies Auswirkungen auf den Fokus von Wissenschaftler(inne)n und erfordert andere Herangehensweisen in Form angepasster Methoden und Theorien als innerwissenschaftlich entstandene Fragestellungen (siehe hierzu auch Modus-1- und Modus-2-Wissensproduktion nach Nowotny et al. 2003). Auch durch den Einbezug partizipativer Methoden, die das Wissen nichtwissenschaftlicher Akteure zugänglich machen, wandelt sich das Forschungshandeln. Solche Prozesse praxisorientierter Forschung, die aktiv unterschiedliche Wissensformen aus mehreren Disziplinen und anderen gesellschaftlichen Sektoren involvieren, haben andere inhaltliche und strukturelle Ansprüche als rein disziplinäre Forschungsprozesse. Als Wissenschafts- und Forschungsprinzip (Mittelstraß 2012) erhebt Transdisziplinarität einen wissenschaftlichen Anspruch in dem „Versuch, wissenschaftlich geregelt und reflektiert mit hybriden Problemstellungen umzugehen“ (Bergmann et al. 2010, S. 23). Um jedoch das Forschungshandeln von Wissenschaftler(inne)n in solchen Prozessen leiten zu können, werden entsprechende Verhaltensstandards als erforderlich angesehen, die den veränderten epistemischen Anforderungen und gleichzeitig dem Anspruch der Wissenschaftlichkeit gerecht werden (Fam et al. 2019).

Das Verhältnis von Forschungshandeln und Wissenschaftlichkeit in tdf ist Gegenstand des Artikels: Inwiefern findet für tdf eine Standardisierung des Forschungshandelns statt? Welche Auffassung von Wissenschaftlichkeit dokumentiert sich hier? Zur Be-

antwortung der Fragen stellt der Artikel die Standards für disziplinäre Grundlagenforschung denen transdisziplinärer Wissensproduktion<sup>2</sup> gegenüber. Es werden zunächst Mertons Imperative für innerwissenschaftliches Forschungshandeln dargelegt und deren Anwendung für den Untersuchungsgegenstand vorgestellt. Danach werden mittels eines Literaturreviews Prinzipien für transdisziplinäres Forschungshandeln sowie Bewertungskriterien für transdisziplinäre Forschungsqualität analysiert. Ziel ist, die Prinzipien und Kriterien in einem Versuch zu Standards zu bündeln und in einem nächsten Schritt mit Mertons Imperativen für innerwissenschaftliches Forschungshandeln zu vergleichen.

## Theoretische Einbettung: Standards für Forschungshandeln

Zur Analyse wird eine theoretische Einbettung angewendet, die es ermöglicht, Verhaltensstandards für Wissenschaftler(innen) abzuleiten und auf ihr Handeln in verschiedenen Forschungszusammenhängen zu übertragen, in diesem Fall auf disziplinäre Grundlagenforschung und tdf. Das Handeln von Wissenschaftler(inne)n wird durch Vorschriften, Verbote, Vorlieben und Erlaubnisse in informellen Verhaltensstandards geleitet, die Merton 1942 vorschlägt, als generelle Normen zusammenzufassen.

<sup>2</sup> Transdisziplinäre Wissensproduktion schließt dabei sowohl inter- als auch transdisziplinäre Forschung ein, da transdisziplinäre Wissensproduktionsprozesse wiederkehrende Phasen interdisziplinärer Forschung aufweisen.

Die Verhaltensstandards sind von Wissenschaftler(inne)n als normative Struktur in ihrem wissenschaftlichen Bewusstsein (Ethos) anerkannt, die ihre Produktivität, kritisches Denken und das Streben nach der ständigen Erweiterung des menschlichen Verstehens anregt (Calhoun 2010, Zimann 2009). Der Ethos der Wissenschaft beinhaltet einen Komplex aus Werten und Normen, die sich durch vier institutionelle Imperative beschreiben lassen und sich in bestimmten Praktiken äußern (Tabelle 1).

Die vier Imperative werden im Weiteren als Standards verwendet, die als wissenschaftliche Prinzipien das Forschungshandeln der disziplinären Grundlagenforschung leiten. Sie bieten die Grundlage für den Vergleich mit dem Forschungshandeln transdisziplinärer Prozesse.

## Methodisches Vorgehen

Zur Identifikation der relevanten Literatur für den Untersuchungsgegenstand wurde ein *scoping review* (Peters et al. 2015) durchgeführt. Als transparente Methode führte er in mehreren Schritten zu einer Literatursammlung.<sup>3</sup>

Der erste Schritt beinhaltet die Entwicklung von Suchbegriffen auf der Basis bereits bekannter relevanter Literatur. Da der Begriff des Standards im Zusammenhang mit dem Begriff Forschungshandeln bisher kaum Verwendung im transdisziplinären Kontext finden konnte, sondern größtenteils in Verbindung mit Qualitätsstandards auftaucht, wurden stattdessen die aus der Literatur abgeleiteten Oberbegriffe *Prinzipien* für Forschungshandeln und *Kriterien* für Forschungsqualität für die Suche entwickelt. Synonyme der Begriffe *Prinzipien* und *Kriterien* sowie die Varianz in der Verwendung von Begriffen für dasselbe Phänomen wurden beachtet und durch die Suchbegriffe abgedeckt. Eine andere wichtige Grundlage für die Suchbegriffe ist die Definition und Eingrenzung des Begriffs der transdisziplinären Wissensproduktion. Dieser bezieht hier jegliche Forschungsform mit ein, die transdisziplinäre Wissensgenerierung beinhaltet.<sup>4</sup>

Die Suchbegriffe wurden im zweiten Schritt für die Datenbanken *Web of Knowledge* und *Scopus* aufbereitet, die zu einer umfangreichen Liste an Literatur geführt haben. Im dritten Schritt folgten Sichtung der Literatur entlang der Titel und Abstracts nach ihrer Relevanz für den Forschungsgegenstand und Sortierung nach Ein- und Ausschlusskriterien. Anschließend wurde die Liste durch Ergebnisse der Suche in *Google Scholar* ergänzt.<sup>5</sup>

Für die tiefergehende Analyse wurden im vierten Schritt aus der Liste nur solche Abhandlungen ausgewählt, die sich explizit auf inter- und transdisziplinäre Prozesse fokussieren und das Forschungshandeln entlang von Charakteristika, Kriterien, Prinzipien und so weiter beschreiben, da nur auf diese Weise theoretische Überlegungen zu Standardisierungen auffindbar sind. Die Liste enthielt danach 32 Abhandlungen, die wiederum durch die Sichtung ihrer Referenzen und die Empfehlungen von Expert(innen) in informellen Gesprächen auf 40 deutsch- und englischsprachige Artikel erweitert werden konnte.<sup>6</sup> Alle 40 wurden abschließend der Volltextanalyse unterzogen und konkret auf Hinweise für Prin-

zipien für Forschungshandeln und Bewertungskriterien für Forschungsqualität in tdF untersucht.

## Ergebnisse

Auffällig für die gesichteten Artikel ist eine klare Orientierung an den gängigen wissenschaftlichen Praktiken (siehe Tabelle 1). Prinzipien für transdisziplinäres Forschungshandeln werden selten für sich untersucht, sondern stehen häufig im Zusammenhang mit Qualitätskriterien, die in der Bewertung und Evaluation von Forschung expliziert werden. An dieser Stelle wird für den Artikel eine Differenzierung vorgenommen, die den Begriff der Kriterien von dem der Prinzipien unterscheidet. Prinzipien werden als Grundsätze verstanden, die das Handeln regelhaft anleiten, während Kriterien als Merkmale zur Unterscheidung und Bewertung dienen. Da Qualitätskriterien die Bewertung von Forschung leiten, werden sie in die Analyse dennoch mit einbezogen, da auch sie handlungsleitend wirken können.

### Handlungsorientierung durch Bewertung der Forschungsqualität

Ein Ergebnis der Literatursichtung ist – deckungsgleich mit den Erkenntnissen des Reviews von Belcher et al. (2016) – eine Einigkeit vieler Artikel darüber, dass keine einheitlichen Kriterien für die Bewertung der Qualität in tdF existieren (Blättel-Mink 2003, Bergmann und Schramm 2008, Brandt et al. 2013). Trotz vorhandener Versuche fehlen eine allgemein anerkannte Definition, einheitliche Begrifflichkeiten und einheitliche Methoden, auf die transdisziplinär forschende Wissenschaftler(innen) zurückgreifen können. Das führt dazu, dass Gutachter(innen) sich oft auf solche Ansätze zur Bewertung der Forschungsqualität beziehen, die an innerwissenschaftlichen Qualitätskriterien orientiert sind und an den jeweiligen inter- oder transdisziplinären Kontext angepasst werden (Wickson et al. 2006, Klein 2006, 2008, Belcher et al. 2016).

Ein anderer gängiger Ansatz verwendet kontextspezifische Kriterien zur Qualitätsbewertung, die erst innerhalb der Projekte entwickelt werden und dementsprechend keinen Vergleich über Projekte hinweg zulassen (Spaapen et al. 2007, De Jong et al. 2011). >

3 Im Unterschied zum systematischen Review soll der *scoping review* einen Überblick über die vorhandene Evidenz geben ohne formale Bewertung der methodischen Qualität der eingeschlossenen Texte (vergleiche von Elm et al. 2019).

4 Der Begriff transdisziplinäre Wissensproduktion berücksichtigt demnach alle entsprechenden Forschungsformen, die diese anwenden, wie tdF, postnormale Wissenschaft, postakademische Wissenschaft, Modus-2-Wissensproduktion, Nachhaltigkeitsforschung und anderes (vergleiche hierzu auch verschiedene Ansätze von tdF bei Brinkmann et al. 2015).

5 Die Datenbank *Google Scholar* wurde zusätzlich herangezogen, da die Kontextualisierung von tdF dazu führt, dass nur wenige wissenschaftliche Journale mit deutlicher disziplinärer Ausrichtung Artikel aus dieser Forschungsrichtung publizieren.

6 Vollständige Literaturliste als Supplement einsehbar unter [www.oekom.de/publikationen/zeitschriften/gaia/supplementary-material/c-157](http://www.oekom.de/publikationen/zeitschriften/gaia/supplementary-material/c-157).

Diese oft kritisierten Vorgehensweisen führen zu nicht zufriedenstellenden Ergebnissen in Evaluationen als gängige Bewertungspraxis innerhalb des Wissenschaftssystems (Ziegler 2003, Kruse 2003, Peissl 2003, Bergmann 2003).

Einigkeit besteht teilweise auch darüber, dass angemessene Qualitätskriterien sich nicht nur an wissenschaftlicher Exzellenz orientieren sollten, sondern auch die gesellschaftliche Relevanz und die besondere Organisation sowie die Integration verschiedener Prozesse der Wissensproduktion mitberücksichtigen müssen (Spaapen et al. 2007, Feller 2006). Kritisiert werden in dem Zusammenhang nicht allein die Kriterien selbst, sondern auch die Zusammensetzung der bewertenden Personengruppen, denen es an interdisziplinärer Erfahrung, abgestimmten Qualitätskriterien und epistemischen Grundlagen fehle, die für ein Peer-Review mit angemessenem Beurteilungsprozess notwendig wären. Vorgeschlagen wird hier zusätzlich die Einbeziehung von Reviewer(inne)n über akademische Grenzen hinaus (Klein 2008, Scott 2007). So könne die Problemorientierung und Kontextualisierung der Forschung sowie die Integration der Akteure adäquater bewertet werden.

Zusätzlich zu einer Erweiterung der Kriterien und Personengruppen zur Bewertung von transdisziplinärer Forschungsqualität lassen sich in der Literatur Bemühungen erkennen, Evaluation als Teil des transdisziplinären Forschungsprozesses zu integrieren (Bergmann et al. 2005, Lang et al. 2012, Wickson und Carew 2014). Durch eine kontinuierliche inhaltliche und methodische Beurteilung und Reflexion können die Forschung und der Prozess permanent angepasst werden und der transformative Lernprozess als ein wichtiges Ergebnis von tdf befördert werden.

Als Hauptgrund für die Schwierigkeiten, allgemeine Kriterien für transdisziplinäre Forschungsqualität zu entwickeln, sehen Jahn und Keil (2015) das Fehlen einer allgemein anerkannten tdf Definition. Nicht nur die diversen unterschiedlichen Bezeichnungen,<sup>7</sup> auch die inhaltlichen Unterschiede bezüglich methodologischer und konzeptueller Definitionen, führen zu Schwierigkeiten in der Kommunikation und dem Wissensaustausch zwischen Wissenschaftler(inne)n im interdisziplinären Kontext sowie zwischen wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Akteuren (Brand 2000, Tress et al. 2005). Viele Artikel sehen diese Entwicklung als Grundlage für weitergehende Untersuchungen der bereits vorliegenden Erkenntnisse und formulieren daraus ableitend eigene Bewertungskriterien beziehungsweise Prinzipien für tdf.

### Prinzipien und Bewertungskriterien transdisziplinärer Forschung

Eine Übersicht über elf der 40 Beiträge (Tabelle 2) zeigt verschiedene Ausarbeitungen von Prinzipien und Bewertungskriterien, die sich in den letzten 20 Jahren entwickelt haben. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die Bezeichnungen der jeweiligen Autor(in)en dem oben dargelegten Verständnis der Begriffe Prinzipien

und Bewertungskriterien zugeordnet wurden, beispielsweise die „Kriterien“ von Cash et al. (2002) der Zeile „Prinzipien“. Durch die inhaltliche Analyse und das Identifizieren von Ähnlichkeiten und Unterschieden konnten so die Texte miteinander verglichen sowie Kategorien herausgearbeitet werden. Die farbige Zuordnung lässt Begriffsgruppen erkennen, die jeweils Begriffe zusammenfassen, welche sich zwar in ihrer Benennung unterscheiden können, jedoch in den jeweiligen Texten ähnliche bis gleiche Verhaltensstandards beschreiben. Zur Verdeutlichung der Analyse wurde sich in Tabelle 2 hauptsächlich auf solche Literaturbeiträge fokussiert, deren genannten Aspekte sich größtenteils äquivalenten Begriffen anderer Autor(in)en zuordnen lassen. Die Tabelle soll exemplarisch die durchgeführte Analyse verdeutlichen, die als Grundlage der Herausbildung der in der „Synthese“ (siehe unten) vorgeschlagenen Standards für transdisziplinäres Forschungshandeln dient. Die Texte des *scoping reviews*, die nicht in der Tabelle auftauchen, haben entweder nur Teilaspekte bearbeitet oder decken sich nur teilweise mit den hier aufgeführten Arbeiten und wurden deshalb nicht mit aufgeführt; sie haben gleichwohl zur vorliegenden Ausarbeitung beigetragen.

Für die Analyse wurden nicht nur explizit formulierte Prinzipien und Bewertungskriterien einbezogen. Wie die Literatursichtung ergab, beinhalten auch Definitionen (etwa Jahn et al. 2012) und die identifizierten Prozessphasen (wie Bergmann et al. 2005), die in einigen Arbeiten auftauchen, Prinzipien und Bewertungskriterien.

Aus den identifizierten Begriffsgruppen und dazugehörigen Beschreibungen aus der Literatur lassen sich Verhaltensregeln ableiten, die im Weiteren als Prinzipien für transdisziplinäres Forschungshandeln konzeptualisiert wurden. Auffällig in der Analyse der gesamten Literatur des *scoping reviews* ist der Bezug zu den grundlegenden Aspekten Problem, Prozess und Produkte, die in einem Großteil der Beiträge zu finden sind und als maßgebliche Analysekatoren herangezogen werden. Einige Abhandlungen behandeln sie als grundlegende tdf-Charakteristika, andere betten die drei Aspekte in einen Idealprozess ein und beschreiben sie entlang der Prozessphasen, sodass auch für die Analyse von transdisziplinärem Forschungshandeln die drei Aspekte von Bedeutung sein müssen. Die nachfolgende Synthese stellt den Versuch dar, das Handeln transdisziplinär Forschender in Standards zu fassen, die jeweils in ihrer Beschreibung die drei Aspekte beinhalten.

### Synthese: Ein Versuch der Formulierung von Standards für transdisziplinäres Forschungshandeln

#### **Komplexitätsbewältigung (Kategorie Komplexität, Strukturierung)**

Ein wichtiges tdf Merkmal ist die Komplexität des Untersuchungsgegenstands, die sich durch den Problemkontext außerhalb des Wissenschaftssystems und die Verknüpfung wissenschaftlichen mit nichtwissenschaftlichem Wissen im Vergleich zu Problemstellungen disziplinärer Grundlagenforschung maßgeblich verändert. Die Identifikation relevanter Wissensbestände, die sich innerhalb und außerhalb des Wissenschaftssystems befinden können, sowie betroffener Akteure erfordert ein hohes Maß an Orga-

<sup>7</sup> Als Beispiele die Begriffe *transdisciplinary*, *Mode-2*, *participatory research*, *public participation*, die in unterschiedlichen Abhandlungen für den gleichen Ansatz interdisziplinärer Forschung mit der Beteiligung nichtwissenschaftlicher Akteure genutzt werden (vergleiche Brandt et al. 2013).

**TABELLE 2:** Prinzipien, Bewertungskriterien und Phasen von transdisziplinärer Forschung (tdF). Exemplarischer Überblick der Analyse ausgewählter Literatur. Dort genannte Kennzeichen für Forschungshandeln und Forschungsqualität werden in Begriffsgruppen sieben Kategorien (farblich markiert) zugeordnet; die Zuordnung beruht auf der Analyse der zugehörigen Texte und nicht nur einzelner Benennungen: **Kontext, Problem:** Tätigkeiten, die eine deutliche Einbindung und Relevanz des Problemkontexts erkennen lassen. **Komplexität, Strukturierung:** Tätigkeiten, die zur Bewältigung komplexer und unsicherer Strukturen beitragen. **Transparenz, Glaubwürdigkeit:** Tätigkeiten, die zur transparenten Darstellung des Prozesses beitragen und damit die Glaubwürdigkeit fördern. **Durchführung, Prozess:** Merkmale der Projektdurchführung und Analyse, Methodik. **Reflexion, Anpassung:** Tätigkeiten, die einen reflektiven Charakter aufweisen und zu Anpassungen im Prozess führen können. **Integration:** Tätigkeiten, die einen integrativen Charakter aufweisen (zum Beispiel Wissen, Akteure, Ergebnisse integrieren). **Effektivität:** Tätigkeiten, die Wirkungen der Forschung in den Blick nehmen.

### PRINZIPIEN FÜR FORSCHUNGSHANDELN

**Jaeger/Scheringer (1998), Kennzeichen tdF:**

Problemorientierung  
Zerlegung des Gesamtproblems  
Kriterien für Zerlegung  
Freiheit der Methodenwahl  
wechselseitiger Bezug  
Integration zur Lösung

**Cash et al. (2002), drei Kriterien für effektive Nachhaltigkeitsforschung:**

Relevanz  
Glaubwürdigkeit  
Legitimität

**Belcher et al. (2016) erweitern Cash et al. (2002) durch**

Effektivität

**Pohl/Hirsch Hadorn (2007), vier Prinzipien für tdF-Prozess:**

Komplexitätsreduzierung  
Kontextualisierung  
Integration  
Reflexivität

**Carew/Wickson (2010), TD Wheel**

drei Charakteristika tdF:

1. *transcending and integrating*
2. *evolving methodology*
3. *practical problems, problem orientation*

drei grundlegende Aspekte:

Kontext  
Prozess  
Produkte

**Adomßent/Michelsen (2011), Charakteristika eines tdF-Prozesses:**

Dynamik und Komplexität der Problemstellung  
Berücksichtigung diverser Perspektiven  
Reflexivität bzgl. Konsequenzen  
Einbettung in gesellschaftliche Zusammenhänge

**Jahn et al. (2012, S. 9), Definition Transdisziplinarität:**

Transdisciplinarity is a critical and self-reflexive research approach that relates societal with scientific problems; it produces new knowledge by integrating different scientific and extra-scientific insights; its aim is to contribute to both societal and scientific progress; integration is the cognitive operation of establishing a novel, hitherto non-existent connection between the distinct epistemic, social-organizational, and communicative entities that make up the given problem context.

**Helming et al. (2016), Kerienset „Forschung in gesellschaftlicher Verantwortung“:**

Ethik  
integrative Herangehensweise  
Interdisziplinarität  
Nutzerorientierung  
Reflexion von Wirkungen  
Transdisziplinarität  
Transparenz  
Umgang mit Komplexität und Unsicherheiten

**Krohn et al. (2017), fünf Anforderungen an td Methodologie:**

1. Relevanz der realweltlichen Einbettung:  
Aufbau heterogener Akteurskonstellationen und Bereitstellung institutioneller Umgebung
2. Gestaltungsarbeit an rekursives Lernen gebunden,  
inkl. Modifikation des Designs
3. Qualitätssicherung durch kontrolliertes Monitoring und Erfahrungsverarbeitung
4. verschiedene Lernebenen, Reflexion der Rolle des Forschenden
5. vergleichende Analyse → Austausch in Netzwerken

### BEWERTUNGSKRITERIEN FÜR FORSCHUNGSQUALITÄT

**Bergmann et al. (2005), Kriterien zur Evaluation:**

1. Akteure, Projektkonstruktion, -formulierung
2. Projektdurchführung und Methodik
3. Ergebnisse, Produkte und Publikationen

**Wittmayer/Hölscher (2017), Qualitätskriterien für Transformationsforschung:**

wissenschaftliche und soziale Wirkung  
Vertrauenswürdigkeit  
Transparenz  
Reflexivität

### PHASEN FÜR TRANSDISZIPLINÄRE FORSCHUNG

**Bergmann et al. (2005), idealtypischer Ablauf in tdF:**

Problemidentifikation und Strukturierung  
Problemanalyse  
transdisziplinäre Integration

**Jahn et al. (2012), idealer tdF-Prozess:**

Problemtransformation  
Wissensproduktion  
mit interdisziplinärer Integration  
transdisziplinäre Integration  
inkl. Evaluation bezüglich wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Fortschritts

nisation und Strukturierung (Jaeger und Scheringer 1998, Bergmann et al. 2005), die zuerst die Komplexität des Gegenstands erfassen muss, bevor wesentliche relevante Bestandteile identifiziert werden können (Adomßent und Michelsen 2011, Helming et al. 2016). Dabei wohnt nach Pohl und Hirsch Hadorn (2007, S. 38) den verschiedenen Formen des Wissens eine hohe Bedeutung für die Strukturierung des Forschungsprozesses inne: *Systemwissen* beinhaltet Aspekte der „Genese und möglichen Entwicklungen des Problems sowie dessen wissenschaftliche und lebensweltliche Interpretationen“ (Pohl und Hirsch Hadorn 2008, S. 12), *Zielwissen* beschäftigt sich mit der Bestimmung und Begründung von Veränderungsbedarf und erwünschten Zielen sowie besseren Praktiken, *Transformationswissen* schließlich bezieht sich auf technische, soziale, rechtliche, kulturelle und andere Handlungsmöglichkeiten, die zur Veränderung bestehender und Einführung erwünschter Praktiken beitragen (Vilsmaier und Lang 2014 nach Pohl und Hirsch Hadorn 2007). Durch Berücksichtigung aller drei Wissensformen soll es möglich werden, das Forschungsproblem hinreichend und dem Kontext entsprechend zu definieren, für die Analyse zu strukturieren und zu beforschen. Die dargelegten Verhaltensregeln enthalten die Bewältigung von Komplexität somit als ersten Standard.

#### **Kontextualisierung (Kategorie Kontext, Problem)**

Die Problemdefinition und -orientierung (Jaeger und Scheringer 1998) zeichnet sich als wesentlicher Aspekt in tdf sowohl als Bestandteil der ersten Prozessphase als auch als definierendes Kriterium ab. tdf setzt bei realen gesellschaftlichen Herausforderungen an, die durch rein disziplinäre Betrachtung nicht ausreichend lösbar sind (Mittelstraß 2012) und bezieht deshalb den Kontext des Problems in die Problemanalyse ein. Dies geschieht durch die Integration der Akteursperspektiven bei der Problemdefinition sowie durch die ständige Reflexion der Brauchbarkeit und Relevanz (Cash et al. 2002) der angestrebten Ergebnisse. Neben der kontinuierlichen Nutzerorientierung müssen die Ergebnisse jedoch auch wissenschaftlich relevant sein (Klein 2006, DiGiulio et al. 2016). Für nachhaltige Ergebnisse muss die Forschung sowohl wissenschaftlicher Qualität entsprechen als auch ihre gesellschaftliche Brauchbarkeit und Verantwortung berücksichtigen (Helming et al. 2016), um für beide Kontexte hinreichend relevant zu sein (Krohn et al. 2017). Die Kontextualisierung kann deshalb als weiterer forschungsleitender Standard identifiziert werden.

#### **Transparenz (Kategorien Transparenz, Glaubwürdigkeit; Durchführung, Prozess)**

Transparenz als Standard setzt bei der Problemdefinition an, die durch offene Kommunikation und Interaktion zwischen Wissenschaft und Praxis entwickelt wird. Durch die Offenlegung des Forschungsprozesses werden Glaubwürdigkeit und Legitimität der Forschung (Cash et al. 2002) unterstützt. Ein transparenter Prozess in Bezug auf die Methodenentwicklung und -anwendung soll zudem zur Wissenschaftlichkeit im Sinne wissenschaftlicher Robustheit des entstanden Wissens beitragen, da nur so objektive und glaubwürdige Forschung betrieben werden kann (Wittmay-

er und Hölscher 2017, Helming et al. 2016). Ein weiterer Aspekt in dem Zusammenhang bildet die Legitimität des Prozesses. Unabhängig von dem Grad der Partizipation gesellschaftlicher Akteure (Kruetli et al. 2010) müssen alle Prozesse sicherstellen, dass eine faire Berücksichtigung mit explizierten Rollen für eine effektive Zusammenarbeit stattfindet (Bergmann et al. 2005, Wickson et al. 2006). Hinzu kommt die soziale Validität oder auch soziale Robustheit (Morrow 2005, Nowotny et al. 2001) als Kriterium, das die diversen Akteure in den Fokus nimmt, die von der Forschung beeinflusst werden (Mitchell und Willets 2009) und denen die Ergebnisse Stand halten müssen, in den Fokus nimmt. Transparenz in diesem Sinne kann durch die „Darstellung der normativen Grundlagen, Wirkungen oder der Finanzierung“ (Helming et al. 2016, S. 162) umgesetzt werden sowie durch die Diskussion mit nichtwissenschaftlichen Akteuren zur Validierung der praktischen Brauchbarkeit der Forschung. Dadurch kann gleichzeitig der Standard der Kontextualisierung unterstützt werden. Durch Evaluationen werden die wissenschaftliche und soziale Robustheit geprüft und durch Reflexion und Anpassung des Forschungsprozesses kontinuierlich verbessert. Transparenz lässt sich daraus ableitend als Standard für transdisziplinäres Forschungshandeln identifizieren.

#### **Integration (Kategorie Integration)**

Der Standard der Integration äußert sich in zwei Ausprägungen: Zum einen findet eine epistemische und methodische Integration statt, die das interdisziplinäre Zusammenführen von Theorie- und Methodenbeständen als Analysestrategie für das Forschungsproblem beinhaltet (Cash et al. 2002, Bergmann et al. 2005, Pohl und Hirsch Hadorn 2007, Carew und Wickson 2010). Zum anderen wird durch die Integration nicht wissenschaftlichen Wissens die soziale Robustheit und Validität der Forschung unterstützt, die gleichzeitig die Standards der Kontextualisierung und Transparenz befördert. Die Integration der Akteure kann dabei in allen drei Aspekten – Problem, Prozess und Produkte – von tdf zu finden sein. Die Definition des Problems wird erst durch Integration diverser Perspektiven möglich, da das Wissen nichtwissenschaftlicher Akteure für eine zutreffende und kontextspezifische Problemformulierung benötigt wird. Durch Partizipation, die in verschiedenen Ausprägungen möglich ist (Kruetli et al. 2010), und entsprechende Methoden während des Prozesses soll das Wissen relevanter Akteure zugänglich gemacht werden. Die transdisziplinäre Integration der Forschung beinhaltet die Umsetzung der neuen Erkenntnisse durch die Kontextualisierung der Ergebnisse in Wissenschaft und Praxis (Bergmann et al. 2005, Jahn et al. 2012).

#### **Reflexivität (Kategorien Reflexion, Anpassung; Effektivität)**

Im Zentrum transdisziplinärer Wissensproduktion steht die Problemlösungskapazität des generierten Wissens. Während des Forschungsprozesses sollen deshalb kontinuierlich sowohl die wissenschaftlichen als auch die gesellschaftlichen Wirkungen reflektiert werden (Helming et al. 2016, Wittmayer und Hölscher 2017). Reflexion kann vorrangig durch Evaluationen des wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Fortschritts während und nach dem

Forschungsprozess umgesetzt werden, die die Standards Kontextualisierung und Integration zusätzlich befördern. Durch die Möglichkeit zur Rekursivität und Iteration im Forschungshandeln kann der Prozess in jeder Phase an den Kontext angepasst werden und so die größtmögliche Effektivität der Forschung bewirken (Belcher et al. 2016). Effektivität kann sowohl als potenzielle Auswirkungen der Forschung vor und während des Prozesses durch eine klare Intention, deutlich formulierte Ziele und die Reflexion der Brauchbarkeit der Forschung verdeutlicht werden als auch durch eine nachträgliche Erfassung der Auswirkungen (Defila und Di Giulio 1999). Nur durch Reflexivität im gesamten Forschungsprozess können die anderen Standards hinreichend berücksichtigt und umgesetzt werden.

## Diskussion

In der Analyse wurde eine Bündelung der Prinzipien und Bewertungskriterien von tdF zu den Standards *Komplexitätsbewältigung*, *Kontextualisierung*, *Transparenz*, *Integration* und *Reflexivität* vorgeschlagen, die während des gesamten Forschungsprozesses präsent und sich teilweise gegenseitig in ihrer Umsetzung befördern sollen. Abbildung 1 zeigt eine Übersicht über das Verhältnis der Prozessphasen und Standards zueinander. Setzt man nun die vorgeschlagenen Standards in Bezug zu den eingangs dargestellten Imperativen von Merton, fällt auf, dass die formulierten Standards für transdisziplinäres Forschungshandeln sich deutlich an denen disziplinärer Grundlagenforschung orientieren (siehe auch Jahn et al. 2012), allerdings oft andere Ausprägungen erkennen lassen.

So scheint sich der Kommunismus nach Merton, der sich in der Publikationsstrategie vor allem wissenschaftlich anschlussfähiger Forschungsergebnisse zeigt, auch im transdisziplinären Forschungshandeln wiederfinden zu lassen. Neben wissenschaftlichen Publikationen und Konferenzbeiträgen mit vorrangig wissenschaftsinternen Diskussionen, die auch für Forschende in transdisziplinären Kontexten nicht an Wichtigkeit verlieren, soll tdF jedoch zusätzlich gesellschaftlich relevante Ergebnisse erzielen und den Nutzer(inne)n zugänglich machen. Dies kann zum Beispiel durch Handbücher für Praktiker(innen) oder *policy briefs* mit Empfehlungen für politische Akteure umgesetzt werden.

Mertons Universalismus wird im Wissenschaftssystem etwa durch die Allgemeingültigkeit abstrakter Forschung und die Dekontextualisierung durch anonymisierte Daten und Kontexte beschrieben. Das entstandene Wissen wird durch wissenschaftliche *peers* der entsprechenden disziplinären Gemeinschaft geprüft und bekommt dadurch seine Geltung, dass die wissenschaftliche Robustheit entsprechend der Kriterien für Wissenschaftlichkeit bestätigt wird. Demgegenüber steht die kontinuierliche Kontextualisierung in tdF, die die Brauchbarkeit des Wissens zur Problembewältigung beinhaltet. Diese wird erst durch die Validierung durch potenzielle Nutzergruppen bestätigt, sodass die soziale Robustheit hier in den Vordergrund rückt. Nichtsdestotrotz hat auch die wissenschaftliche Robustheit eine ernstzunehmende Bedeutung für transdisziplinäres Forschungshandeln, das darauf abzielt, bei-



**ABILDUNG 1:** Prozessphasen (nach Bergmann et al. 2005) und Standards für transdisziplinäres Forschungshandeln.

den Kontexten gerecht zu werden. Auch tdF kann durch Übertragungsmöglichkeiten vom Einzelfall auf andere Fälle Verallgemeinerungspotenzial aufweisen. Die Dualität zwischen Einzelfall und Verallgemeinerung bildet ein wesentliches tdF Merkmal. Sie wirft durch verschiedene Erwartungen aus beiden Kontexten – dem wissenschaftlichen wie dem gesellschaftlichen – für das Forschungshandeln Spannungen auf (Grunwald et al. 2020), die während des Prozesses bewältigt werden müssen.

Die von Merton beschriebene Uneigennützigkeit des Forschungshandelns zeigt sich in der Unabhängigkeit der disziplinären Wissensproduktion von Interessen Dritter oder eigener Forschungsmotivationen der beteiligten Wissenschaftler(innen). Hier steht die reine Wissenserweiterung im Zentrum der Forschung. In tdF dienen neben wissenschaftlichem Wissen auch die Problemwahrnehmungen und Perspektiven nichtwissenschaftlicher Akteure als Basis der gemeinsamen Problemdefinition. Diese werden nicht nur im Standard der Komplexitätsbewältigung deutlich, auch die Umsetzung des Integrationsstandards sowie die kontinuierliche Kontextualisierung stehen hier tendenziell dem disziplinären Handlungsstandard gegenüber.

Der organisierte Skeptizismus nach Merton zeigt sich in der Überprüfung des entstandenen Wissens durch das Wissenschaftssystem selbst, expliziert in Praktiken wie dem Peer-Review oder wissenschaftsinternen Evaluationen, die ebenfalls von akademischen Mitgliedern durchgeführt werden. Hier stehen die wissenschaftliche Robustheit oder auch Wissenschaftlichkeit der Forschung im Zentrum der Bewertungen. Da transdisziplinäres Forschungshandeln zusätzlich sozial robustes Wissen generieren möchte, soll mit dem Standard der Transparenz der gesamte Forschungsprozess in allen Phasen offengelegt und der kontinuierlichen Überprüfung durch Wissenschaftler(innen) und gesellschaftliche Akteure ausgesetzt werden. Der Standard der Reflexivität während des gesamten Prozesses sorgt dafür, dass dieser den Evaluationsergebnissen entsprechend angepasst werden kann.

## Schlussfolgerungen für die Forschungspraxis

Der Artikel schließt an die Diskussion an, inwiefern sich durch die Integration nichtwissenschaftlichen Wissens in tdf die Wissenschaftlichkeit des produzierten Wissens wandelt (Strohschneider 2014, Grunwald 2015, Schneidewind 2015). Die theoretische Grundlage des wissenschaftlichen Ethos von Merton hat gezeigt, dass disziplinäres Forschungshandeln sich entlang der Imperative Kommunismus, Universalismus, Uneigennützigkeit und organisierter Skeptizismus standardisieren lässt und über eingeschriebene Verhaltensregeln die Wissenschaftlichkeit des Forschungshandelns im Sinne wissenschaftlicher Robustheit hergestellt wird. Ziel des Artikels war es herauszufinden, ob Standards existieren, die transdisziplinäres Forschungshandeln einheitlich leiten können, da eine Abstrahierung von tdf dazu beitragen kann, die Erfahrungen von Forschenden durch theoretische Begriffe vergleichbar zu machen (Pohl 2018). Ansatzpunkt bildet das Forschungshandeln in transdisziplinären Prozessen als Grundvoraussetzung für die erzielten Forschungsergebnisse.

Auf der Grundlage eines *scoping reviews* konnten die Leitbegriffe Komplexitätsbewältigung, Kontextualisierung, Transparenz, Integration und Reflexivität aus bestehender Literatur weiterentwickelt werden, die als Standards für transdisziplinäres Forschungshandeln vorgeschlagen werden. Die Herleitung der Standards lässt eine deutliche Orientierung an den Standards disziplinärer Grundlagenforschung erkennen, die sich in verschiedenen Praktiken wie Evaluationen und Peer-Reviews sowie den Publikationsstrategien äußern.

Die Diskussion hat gezeigt, dass die Imperative für disziplinäres Forschungshandeln in den Standards für tdf aufgenommen sind und wie sie umgesetzt werden, während weitere tdf Charakteristika zusätzliche Berücksichtigung finden. Wissenschaftlichkeit wird in tdf also durch die Umsetzung der Standards für disziplinäres Forschungshandeln angestrebt, indem Praktiken übernommen und angepasst werden. Das Forschungshandeln in transdisziplinären Wissensgenerierungsprozessen erweitert disziplinäre Wissensgenerierung demnach um die Verhaltensregeln, die die Forschungsformen definitionsbedingt unterscheidet: die gesellschaftliche Problemlösungsorientierung, die Handlungsstandards wie die Kontextualisierung, Integration und Reflexivität bedingt. Hierbei ist anzumerken, dass verschiedene Arten von tdf auch verschiedene Ausprägungen der vorgeschlagenen Standards aufweisen können. So werden die Imperative Kommunismus und Skeptizismus durch die Einbeziehung nichtwissenschaftlicher Akteure durch eine soziale Komponente erweitert. Der Universalismus wird durch die Dualität zwischen Einzelfall und Verallgemeinerung in tdf eingeschränkt und die Uneigennützigkeit wird durch die Einbeziehung sozialer Motive ebenfalls teilweise widerlegt. Die Handlungsstandards ergeben somit eine veränderte Auffassung von Wissenschaftlichkeit, die sich nicht nur gegenüber wissenschaftlichen *peers* bewähren muss, sondern gleichzeitig durch kontinuierliche Praxisorientierung und soziale Validierung gesellschaftliche Akzeptanz im Sinne sozialer Robustheit erlangen soll (siehe hierzu auch Ziegler 2004).

Ein nächster Schritt für die Forschungspraxis wäre die Weiterentwicklung von standardisiertem Forschungshandeln sowie einheitlichen Qualitätskriterien, die die wissenschaftliche und gesellschaftliche Robustheit in gleichem Maß berücksichtigen und in jeglichem Forschungskontext anwendbar sind. Nur durch Akzeptanz einer Veränderung des Wissenschaftlichkeitsbegriffs können zukünftig Forschende in unterschiedlichen Forschungskontexten den Bewertungen durch Institutionen, Förderer und andere Wissenschaftler(innen) standhalten.

## Literatur

- Adomšent, M., G. Michelsen. 2011. Transdisziplinäre Nachhaltigkeitswissenschaften. In: *Nachhaltige Gesellschaft. Welche Rolle für Partizipation und Kooperation?* Herausgegeben von H. Heinrichs, K. Katina, J. Newig. Wiesbaden: Springer VS. 98–116. [https://doi.org/10.1007/978-3-531-93020-6\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-531-93020-6_7).
- Balsiger, P. 1991. *Begriffsbestimmungen „Ökologie“ und „Interdisziplinarität“*. Bericht zuhanden der Kommission Ökologie/Umweltwissenschaften der Schweizerischen Hochschulkonferenz (SHK). Bern: Typoskript.
- Belcher, B. M., K. E. Rasmussen, M. R. Kemshaw, D. A. Zornes. 2016. Defining and assessing research quality in transdisciplinary context. *Research Evaluation* 25: 1–17. <https://doi.org/10.1093/reseval/rvv025>.
- Bergmann, M. 2003. Indikatoren für eine diskursive Evaluation transdisziplinärer Forschung. In: *Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis* 12/1: 65–75. <https://doi.org/10.14512/tatup.12.1.65>.
- Bergmann, M., E. Schramm. 2008. Grenzüberschreitung und Integration. Die formative Evaluation transdisziplinärer Forschung und ihre Kriterien. In: *Transdisziplinäre Forschung. Integrative Forschungsprozesse verstehen und bewerten*. Herausgegeben von M. Bergmann, E. Schramm. Frankfurt am Main: Campus. 149–175.
- Bergmann, M. et al. 2005. *Qualitätskriterien transdisziplinärer Forschung. Ein Leitfaden für die formative Evaluation von Forschungsprojekten*. ISOE-Studientexte 13. Frankfurt am Main: ISOE – Institut für sozial-ökologische Forschung.
- Bergmann, M., T. Jahn, T. Knobloch, W. Krohn, C. Pohl, E. Schramm. 2010. *Methoden transdisziplinärer Forschung. Ein Überblick mit Anwendungsbeispielen*. Frankfurt am Main: Campus. 18–46.
- Blätzel-Mink, B., H. Kastenholz, M. Schneider, A. Spurk. 2003. *Nachhaltigkeit und Transdisziplinarität. Ideal und Forschungspraxis*. Arbeitsbericht 229. Stuttgart: Akademie für Technikfolgenabschätzung.
- Brand, K.-W. 2000. Nachhaltigkeitsforschung – Besonderheiten, Probleme und Erfordernisse eines neuen Forschungstypus. In: *Nachhaltige Entwicklung und Transdisziplinarität*. Herausgegeben von K.-W. Brand. Berlin: Analytica. 9–28.
- Brandt, P. et al. 2013. A review of transdisciplinary research in sustainability science. *Ecological Economics* 92: 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2013.04.008>.
- Brinkmann, C., M. Bergmann, J. Huang-Lachmann, S. Rödder, S. Schuck-Zöllner. 2015. *Zur Integration von Wissenschaft und Praxis als Forschungsmodus. Ein Literaturüberblick*. Report 23. Hamburg: Climate Service Center.
- Calhoun, C. 2010. On Merton's legacy and contemporary sociology. In: *Robert K. Merton: Sociology of science and sociology as science*. Herausgegeben von C. Calhoun. New York: Columbia University Press. 1–31. <https://doi.org/10.7312/calh15112-intro>.
- Carew, A. L., F. Wickson. 2010. The TD wheel: A heuristic to shape, support and evaluate transdisciplinary research. *Futures* 42/10: 1146–1155. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2010.04.025>.
- Cash, D., W. Clark, F. Alcock, N. Dickson, N. Eckley, J. Jäger. 2002. *Saliency, credibility, legitimacy and boundaries: Linking research, assessment and decision making*. KSG Working Paper Series RWP02-046. Cambridge, MA: Harvard University – John F. Kennedy School of Government. <https://doi.org/10.2139/ssrn.372280>
- Defila, R., A. Di Giulio. 1998. Interdisziplinarität und Disziplinarität. In: *Zwischen den Fächern – über den Dingen?* Herausgegeben von J.-H. Olbertz. Opladen: Leske + Budrich. 112–137. [https://doi.org/10.1007/978-3-322-90935-0\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-322-90935-0_6).



- Defila, R., A. Di Giulio. 1999. Evaluating transdisciplinary research. *Panorama S11*: 4–27. [www.ikaoe.unibe.ch/forschung/ip/Specialissue.Pano.1.99.pdf](http://www.ikaoe.unibe.ch/forschung/ip/Specialissue.Pano.1.99.pdf) (abgerufen 25.02.2021).
- De Jong, S. P. L., P. van Arensbergen, F. Daemen, B. van der Meulen, P. van den Besselaar. 2011. Evaluation of research in context: An approach and two cases. *Research Evaluation* 20/1: 61–72. <https://doi.org/10.3152/095820211X12941371876346>.
- DFG (Deutsche Forschungsgemeinschaft). 2019. *Leitlinien zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis*. Kodex. Bonn: DFG. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3923602>.
- Di Giulio, A., R. Defila, T. Brückmann. 2016. „Das ist halt das eine ... Praxis, das andere ist Theorie“ – Prinzipien transdisziplinärer Zusammenarbeit im Forschungsalltag. In: *Transdisziplinär forschen – zwischen Ideal und gelebter Praxis. Hotspots, Geschichten, Wirkungen*. Herausgegeben von R. Defila, A. Di Giulio. Frankfurt am Main: Campus. 189–285.
- Fam, D. et al. 2019. Interdisciplinary and transdisciplinary research and practice: Balancing expectations of the “old” academy with the future model of universities as “problem solvers”. *Higher Education Quarterly* 74/1: 19–34. <https://doi.org/10.1111/hequ.12225>.
- Feller, I. 2006. Multiple actors, multiple settings, multiple criteria: Issues in assessing interdisciplinary research. *Research Evaluation* 15/1: 5–15. <https://doi.org/10.3152/1047154406781776020>.
- Gibbons, M., C. Limoges, H. Nowotny, S. Schwartzman, P. Scott, M. Trow. 1994. *The new production of knowledge: The dynamics of science and research in contemporary societies*. London: Sage.
- Grunwald, A. 2015. Transformative Wissenschaft – eine neue Ordnung im Wissenschaftsbetrieb? *GAIA* 24/1: 17–20. <http://doi.org/10.14512/gaia.24.1.5>.
- Grunwald, A., M. Schäfer, M. Bergmann. 2020. Neue Formate transdisziplinärer Forschung. Ausdifferenzierte Brücken zwischen Wissenschaft und Praxis. *GAIA* 29/2: 106–114. <https://doi.org/10.14512/gaia.29.2.8>.
- Helming, K. et al. 2016. Forschen für nachhaltige Entwicklung. Kriterien für gesellschaftlich verantwortliche Forschungsprozesse. *GAIA* 25/3: 161–165. <https://doi.org/10.14512/gaia.25.3.6>.
- Jaeger, J., M. Scheringer. 1998. Transdisziplinarität: Problemorientierung ohne Methodenzwang. *GAIA* 7/1: 10–25. <https://doi.org/10.14512/gaia.7.1.4>.
- Jahn, T., M. Bergmann, F. Keil. 2012. Transdisciplinarity: Between mainstreaming and marginalization. *Ecological Economics* 79: 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2012.04.017>.
- Jahn, T., F. Keil. 2015. An actor-specific guideline for quality assurance in transdisciplinary research. *Futures* 65: 195–208. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2014.10.015>.
- Klein, J. T. 2006. Afterword: The emergent literature on interdisciplinary and transdisciplinary research evaluation. *Research Evaluation* 15/1: 75–80. <https://doi.org/10.3152/1047154406781776011>.
- Klein, J. T. 2008. Evaluation of interdisciplinary and transdisciplinary research: A literature review. *American Journal of Preventive Medicine* 35/2 Supplement: 116–123. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2008.05.010>.
- Krohn, W., A. Grunwald, M. Ukowitz. 2017. Transdisziplinäre Forschung revisited. Erkenntnisinteresse, Forschungsgegenstände, Wissensform und Methodologie. *GAIA* 26/4: 341–347. <https://doi.org/10.14512/gaia.26.4.11>.
- Krütli, P., M. Stauffacher, T. Flüeler, R. W. Scholz. 2010. Functional-dynamic public participation in technological decision-making: Site selection processes of nuclear waste repositories. *Journal of Risk Research* 13/7: 861–875. <https://doi.org/10.1080/13669871003703252>.
- Kruse, L. 2003. Neue Ansprüche an Umwelt- und Nachhaltigkeitsforschung bedürfen neuer Evaluationsansätze. *GAIA* 12/2: 95–98.
- Lang, D. et al. 2012. Transdisciplinary research in sustainability science: Practice, principles, and challenges. *Sustainability Science* 7/ Supplement 1: 25–43. <https://doi.org/10.1007/s11625-011-0149-x>.
- Merton, R. K. 1942. The normative structure of science. In: *The sociology of science: Theoretical and empirical investigations*. Herausgegeben von N. W. Storer. Chicago: University of Chicago Press. 267–278.
- Mitchell, C. A., J. R. Willets. 2009. *Quality criteria for inter- and trans-disciplinary doctoral outcomes*. Sydney: Institute for Sustainable Futures, University of Technology, Sydney.
- Mittelstraß, J. 2012. Transdisziplinarität oder: von der schwachen zur starken Interdisziplinarität. *Gegenworte* Heft 28. 10–13.
- Morrow, S. L. 2005. Quality and trustworthiness in qualitative research in counseling psychology. *Journal of Counseling Psychology* 52/2: 250–260. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0022-0167.52.2.250>.
- Nowotny, H., P. Scott, M. Gibbons. 2001. *Re-thinking science: Knowledge and the Public in an age of uncertainty*. Cambridge, UK: Polity.
- Nowotny, H., P. Scott, M. Gibbons. 2003. “Mode 2” revisited: The new production of knowledge. *Minerva* 41: 179–194. <https://doi.org/10.1023/A:1025505528250>.
- Peissl, W. 2003. Wissenschaftliche Evaluierung von Forschungseinrichtungen zur Politikberatung. *GAIA* 12/2: 98–99. <https://doi.org/10.14512/gaia.12.2.4>.
- Peters, M., C. Godfrey, H. Khalil, P. McInerney, D. Parker, C. Soares. 2015. Guidance for conducting systematic scoping reviews. *International Journal of Evidence-Based Healthcare* 13: 141–146. <https://doi.org/10.1097/XEB.000000000000050>.
- Pohl, C. 2018. Ich fürchte, ich bin ein transdisziplinärer Methodologe. *GAIA* 28/1: 16–20. <https://doi.org/10.14512/gaia.28.1.6>.
- Pohl, C., G. Hirsch Hadorn. 2007. *Principles for designing transdisciplinary research*. München: oekom.
- Pohl, C., G. Hirsch Hadorn. 2008. Gestaltung transdisziplinärer Forschung. *Sozialwissenschaften und Berufspraxis* 31/1: 5–22.
- Schneidewind, U. 2015. Transformative Wissenschaft – Motor für gute Wissenschaft und lebendige Demokratie. *GAIA* 24/1: 17–20. <http://dx.doi.org/10.14512/gaia.24.2.5>.
- Scott, A. 2007. Peer review and the relevance of science. *Futures* 39/7: 827–845. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2006.12.009>.
- Spaapen, J., H. Dijkstra, F. Wamelink. 2007. *Evaluating research in context: A method for comprehensive assessment*. Netherlands: Consultative Committee of Sector Councils for Research and Development.
- Strohschneider, P. 2014. Zur Politik der Transformativen Wissenschaft. In: *Die Verfassung des Politischen. Festschrift für Hans Vorländer*. Herausgegeben von A. Brodacz, D. Herrmann, R. Schmidt, D. Schulz, J. Schulze-Wessel. Wiesbaden: Springer. 175–192. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-04784-9\\_10](https://doi.org/10.1007/978-3-658-04784-9_10).
- Tress, G., B. Tress, G. Fry. 2005. Clarifying integrative research concepts in landscape ecology. *Landscape Ecology* 20: 479–493. <https://doi.org/10.1007/s10980-004-3290-4>.
- Vilsmaier, U., D. J. Lang. 2014. Transdisziplinäre Forschung. In: *Nachhaltigkeitswissenschaften*. Herausgegeben von H. Heinrichs, G. Michelsen. Berlin: Springer. 87–113. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-25112-2>.
- von Elm, E., G. Schreiber, C. C. Haupt. 2019. Methodische Anleitung für Scoping Reviews (JBI-Methodologie). *Zeitschrift für Evidenz, Fortbildung und Qualität im Gesundheitswesen* 143: 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.zefq.2019.05.004>.
- Wickson, F., A. Carew. 2014. Quality criteria and indicators for responsible research and innovation: Learning from transdisciplinarity. *Journal of Responsible Innovation* 1/3: 254–273. <https://doi.org/10.1080/23299460.2014.963004>.
- Wickson, F., A. Carew, A. W. Russell. 2006. Transdisciplinary research: Characteristics, quandaries and quality. *Futures* 38/9: 1046–1059. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2006.02.011>.
- Wittmayer, J., K. Hölscher. 2017. *Transformationsforschung. Definition, Ansätze, Methoden*. Texte 103/2017. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt.
- Ziegler, H. 2003. Wissenschaftsverständnis und Wissenschaftsrat. *GAIA* 12/2: 87–90. <https://doi.org/10.14512/gaia.12.2.4>.
- Ziegler, H. 2004. Warum nur tut sich die Wissenschaft mit dem Vorsorgeprinzip so schwer? *GAIA* 13/4: 241–247. <https://doi.org/10.14512/gaia.13.4.4>.
- Zimann, J. 2009. *Real science: What it is and what it means*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.



**Jennifer Henze**

Studium der Sozialwissenschaften. 2016 Master *Wissenschaft und Gesellschaft* mit dem Schwerpunkt der Hochschul- und Wissenschaftsforschung in Hannover. Seit 2016 wissenschaftliche Mitarbeiterin im Projekt *PlanSmart* an der Leibniz-Universität Hannover/Ruhr-Universität Bochum. Forschungsschwerpunkte: Konzepte und Methoden transdisziplinärer Forschung, Stakeholder-Integration und sozial-ökologische Wissenschaftsforschung.