

Transdisziplinarität als Forschungsmodus für integrative Klimaforschung

Lena Theiler und Alexandra Lux

Der Klimawandel ist ein komplexes gesellschaftliches Problem, zu dessen Erforschung verschiedene wissenschaftliche Disziplinen bereits viel Wissen beigetragen haben. Die naturwissenschaftliche Klimaforschung kann erklären, warum der Klimawandel entsteht und welche Auswirkungen er auf Ökosysteme hat. Die sozialwissenschaftliche Klimaforschung kann zeigen, wie fossile Rohstoffe gesellschaftliche Entwicklungen prägen, aber auch wie Klimawandel als soziales Konstrukt in unterschiedlichen gesellschaftlichen Sphären gerahmt und verhandelt wird (vgl. → Gesellschaftliche Naturverhältnisse). Es geht beim Klimawandel jedoch nicht nur darum, das Problem wissenschaftlich gut zu verstehen, sondern auch darum, wie mit problematischen Situationen gesellschaftlich und insbesondere politisch am besten umgegangen werden soll. Viele wissenschaftliche Arbeiten beschäftigen sich mit Fragen, wie Emissionen vermindert oder Anpassungsmaßnahmen gestaltet werden sollen. Solche Fragen kann keine Disziplin allein beantworten und für eine gute Umsetzung braucht es zusätzlich praktisches Wissen. Für solche Fragestellungen wurde der transdisziplinäre Forschungsmodus entwickelt: An transdisziplinären Forschungsprojekten sind nicht nur Sozial- und Naturwissenschaften beteiligt, sondern auch Akteure, die nicht aus der Wissenschaft kommen. Transdisziplinäre Forschung bringt diese unterschiedlichen Akteure und ihre Wissensbestände zusammen und ermöglicht auf diese Weise eine integrative, partizipative und problembezogene Klimaforschung.

Bereits in den 1990er Jahren argumentierten verschiedene Autor*innen, dass sich die Wissenschaft verändern müsse, um komplexe gesellschaftliche Probleme wie den Klimawandel erfassen zu können (→ Beck). Gibbons et al. beschreiben 1994 den Übergang von einer Wissenschaft aus einem disziplinär geprägten Modus 1 hin zu einem Modus 2. In der Argumentation der Autor*innen solle sich Wissenschaft im Modus 2 nicht mehr ausschließlich nach innerwissenschaftlichen, disziplinären Fragestellungen ausrichten. Vielmehr solle sie lösungsorientiertes Wissen für drängende, komplexe gesellschaftliche Probleme erarbeiten. Ziel sei, »sozial robustes Wissen« (Nowotny et al. 2001) zu produzieren, d.h. Wissen, welches in einem spezifischen Kontext direkt anwendbar ist und auch soziale Akzeptanz findet. Um diese Art Wissen zu erzeugen, sei

einerseits interdisziplinäre Forschung nötig, andererseits müsse aber auch das Wissen anderer gesellschaftlicher Akteure einfließen. Hier schließt der Forschungsmodus der Transdisziplinarität an. Transdisziplinäre Forschung kann drei Arten von Wissen erarbeiten: System-, Ziel- und Transformationswissen (Pohl & Hirsch Hadorn 2006: 32ff.; CASS & ProClim 1997). *Systemwissen* beleuchtet das komplexe Problem und fragt: Was ist die Situation? *Zielwissen* beschäftigt sich damit, wie mit dem Problem in Zukunft umgegangen werden soll, und welche Konflikte es auf dem Weg dahin geben könnte. Hier lautet die Frage: Wie sollte die Situation sein? Und *Transformationswissen* fragt: Wie kommt man zur gewünschten Situation?

Das heute im deutsch- und englischsprachigen Raum am breitesten verwendete Verständnis von Transdisziplinarität geht zurück auf eine Veranstaltung an der ETH Zürich im Jahr 2000: Bei der Konferenz *Transdisciplinarity: Joint Problem Solving Among Science, Technology, and Society – An Effective Way for Managing Complexity* trafen sich fast 800 Personen aus etwa 50 Ländern. Viele Wissenschaftler*innen aus dem Feld der Umwelt- und Nachhaltigkeitsforschung waren anwesend, aber auch Vertreter*innen aus der Industrie und NGOs. Alle Teilnehmenden waren davon überzeugt, dass Wissenschaft mit anderen gesellschaftlichen Akteuren zusammenarbeiten muss, wenn komplexe Probleme wie der Klimawandel angegangen werden sollen. Damit bezogen sich die Teilnehmenden mit ihrem Verständnis von Wissenschaft auf das Konzept von Modus 2. Während der Konferenz selbst erreichte man keine einheitliche Definition von Transdisziplinarität (Klein 2009). Die dort ausgelösten Diskussionen sowie die Konferenzdokumentation von Klein et al. (2001) trugen jedoch maßgeblich dazu bei, dass sich Transdisziplinarität als Forschungsmodus etablierte. In den zehn Jahren nach der Zürcher Konferenz erschienen verschiedene Beiträge, die heute als Schlüsselwerke des transdisziplinären Forschungsmodus bezeichnet werden können.

Einer dieser Schlüsseltexte ist der Artikel *Transdisziplinarität in der Forschungspraxis* des Soziologen Thomas Jahn (2008). In seinem Beitrag arbeitet er die konzeptionellen Grundlagen des transdisziplinären Forschungsmodus aus. Er skizziert das Modell eines idealtypischen transdisziplinären Forschungsprozesses (auch bekannt als Modell des ISOE – Institut für sozial-ökologische Forschung, dessen wissenschaftlicher Geschäftsführer Jahn bis 2021 war). Dieses Modell (auf Englisch publiziert in Jahn et al. 2012) wird bis heute vielfach rezipiert. Jahn fordert, dass transdisziplinäre Forschung eine Balance halten müsse: Zwar habe sie einen »Interventionsanspruch« (Jahn 2008: 33), d.h. die Forschungsergebnisse sollen praktische Veränderungen anstoßen. Jahn grenzt sich aber von Ansätzen ab, die Transdisziplinarität vor allem als Strategie sehen, um praktische Probleme zu lösen (28). Die gesellschaftliche Seite sei nur ein Teil, denn in transdisziplinären Projekten sollen immer auch neue wissenschaftliche Erkenntnisse entstehen. Es drohe aber auch das andere Extrem, dass die beteiligten außerwissenschaftlichen Akteure der Wissenschaft nur zuarbeiten (29). Jahn betont, dass transdisziplinäre Forschung integrativ arbeiten, d.h. beide Seiten zum gemeinsamen Nutzen zusammenbringen müsse.

Entsprechend hat auch der idealtypische transdisziplinäre Forschungsprozess eine wissenschaftliche und eine gesellschaftliche Seite. Jahn skizziert diesen Prozess in drei Phasen (30ff.): Als erstes wird das gesellschaftliche Problem mit dem wissenschaftlichen Erkenntnisstand und den Forschungslücken zusammengebracht und daraus ein

gemeinsamer Gegenstand und Forschungsfragen entwickelt. Dieser Gegenstand ist immer kontextspezifisch, d.h. er bezieht sich auf einen konkreten Fall, wie zum Beispiel Möglichkeiten zur Förderung klimafreundlicher Lebensstile in einer spezifischen Kommune.

In der zweiten Projektphase wird neues Wissen produziert. Dazu wird die Forschungsfrage in bearbeitbare Unterfragen aufgeteilt und mit Hilfe disziplinärer Methoden erforscht. Zum Beispiel erarbeiten Soziolog*innen ein theoretisches Modell für die Veränderung von Alltagspraktiken und Lebensmittelwissenschaftler*innen berechnen die Emissionswerte unterschiedlicher Ernährungsstile. Um sicherzustellen, dass sich die unterschiedlichen Zugänge nicht verselbständigen, müssen frühzeitig Strukturen und Methoden geplant werden, womit das disziplinär erarbeitete Wissen integriert wird. Um das Wissen der nichtwissenschaftlichen Projektpartner oder auch anderer Akteure aufzunehmen, sind zusätzlich partizipative Methoden notwendig. Das bedeutet beispielsweise, dass mit der Umweltbehörde, dem Verkehrsverbund und interessierten Anwohner*innen ein Szenarioworkshop durchgeführt wird, um unterschiedliche mögliche zukünftige Entwicklungen der Kommune abzubilden.

In der dritten Phase eines idealen transdisziplinären Forschungsprozesses werden die erarbeiteten Ergebnisse zusammengeführt, geprüft und in die Wissenschaft und das beforschte gesellschaftliche Handlungsfeld zurückgespielt. Dazu werden die Ergebnisse für unterschiedliche Zielgruppen aufbereitet, zum Beispiel als Leitfaden für kommunalen Klimaschutz veröffentlicht und in einer Veranstaltung vorgestellt. Für die Wissenschaft entstehen Publikationen, in denen die beteiligten Forscher*innen ihr neues Wissen in ihren jeweiligen Communities bekanntmachen.

Auf die Gestaltung transdisziplinärer Forschung gehen die Schweizer Umweltwissenschaftler*innen der ETH Zürich Christian Pohl und Gertrude Hirsch Hadorn (2006) in einem weiteren Schlüsselwerk, ihrem Buch *Gestaltungsprinzipien für die transdisziplinäre Forschung* ein. Sie stellen darin vier Leitprinzipien des transdisziplinären Forschungsprozesses vor und bieten eine gut verständliche Einführung in die zentralen Konzepte sowie verschiedene Arbeitsinstrumente und Beispiele für die Forschungspraxis. Das Buch gibt es auch als englische Übersetzung (Pohl & Hirsch Hadorn 2007). Die vier Gestaltungsprinzipien werden an unterschiedlichen Stellen des Forschungsprozesses relevant: Das erste Prinzip »Reduktion der Komplexität durch Verortung des Wissensbedarfs und der Beteiligten« (Pohl & Hirsch Hadorn 2006: 16f.) ist in der ersten Phase des Forschungsprozesses wichtig, um das zu bearbeitende Problem zu identifizieren. Komplexität kann zum Beispiel reduziert werden, wenn ein Projekt festlegt, ob es eher System-, Ziel- oder Transformationswissen produzieren will (32ff.). Soll etwa zum Thema klimafreundliche Lebensstile der grundlegende Zusammenhang zwischen Alltagshandeln und Emissionen untersucht werden oder liegt der Schwerpunkt eher auf den politischen Maßnahmen für die Kommune? Nicht jedes transdisziplinäre Forschungsprojekt gewichtet in seinen Forschungsfragen die drei Wissenstypen gleich stark. Das zweite Prinzip »Wirksamkeit durch Einbettung in das Umfeld« (17f.) verweist darauf, dass transdisziplinäre Forschung konkrete Wirkungen erzielen und damit zu Lösungen für das anvisierte Problem beitragen möchte. Damit dies gelingt, ist es hilfreich, bereits früh im Projektverlauf ein Verständnis der beabsichtigten Wirkungen zu entwickeln und die Forschungsergebnisse passend für die Zielgruppen aufzubereiten. Wie

müssen also die Ergebnisse zu klimafreundlichen Lebensstilen kommuniziert werden, damit möglichst viele Kommunen davon erfahren? Das dritte Gestaltungsprinzip »Integration durch offenes Aufeinanderzugehen« macht darauf aufmerksam, dass eine große Offenheit nötig ist, damit unterschiedliche Disziplinen und Akteure aus der Praxis zusammenarbeiten können. Die Formen der Zusammenarbeit sollten gezielt geplant (47ff.) und die unterschiedlichen Perspektiven methodisch geleitet integriert werden (53ff.). Wie wird also das Feedback der Kommunen zum Thema klimafreundliche Lebensstile strukturiert aufgenommen? Und wie geht das Projektteam mit Protest oder Widerspruch um? Das vierte Gestaltungsprinzip »Reflexivität durch Rekursivität« (18f.) bedeutet, dass Prozesse transdisziplinärer Forschung oft nicht linear ablaufen. Es kann die Qualität der Ergebnisse verbessern, wenn Prozesse mehrmals durchgeführt und an neue Erkenntnisse angepasst werden. Vielleicht zeigt sich, dass eine klimafreundliche Praktik in der Umsetzung durchfällt und absolut nicht alltagstauglich ist. Es bedeutet zwar Mehraufwand für die Forschenden, sich eine Alternative zu überlegen, aber die Ergebnisse sind am Ende sozial robuster.

Auch wenn die beiden besprochenen Beiträge als nach wie vor aktuelle Grundlagen gelten, gibt es eine andauernde wissenschaftliche Diskussion über transdisziplinäre Konzepte. Der wichtigste Publikationsort dafür im deutschsprachigen Raum ist die Zeitschrift *GAIA*. So erschienen zwischen 2017 und 2019 mehrere Beiträge in der *GAIA*, die sich kontrovers mit dem konzeptionellen Verständnis von Transdisziplinarität auseinandersetzten (Krohn et al. 2017; Jaeger & Scheringer 2018; Mittelstraß 2018; Pohl 2018; Jahn et al. 2019; Krohn et al. 2019). Jenseits von konzeptionellen Überlegungen wird im transdisziplinären Forschungsmodus am häufigsten die Frage virulent, wie denn transdisziplinäre Forschung in der Praxis funktioniert. Antworten darauf finden sich in zwei Handbüchern, die in einem ähnlichen Zeitraum erschienen sind wie die bislang besprochenen Texte und die aufgrund ihrer breiten Rezeption ebenfalls Schlüsselwerkscharakter haben.

Im Handbuch *Forschungsverbundmanagement* des interdisziplinären Autor*innenteams Rico Defila, Antonietta Di Giulio und Michael Scheuermann (2006) geht es um die Organisation von inter- und transdisziplinärer Forschung in Verbundprojekten. Warum es ihr Buch gibt, erklären die Autor*innen in der Einleitung: Transdisziplinäre Forschung sei zwar »faszinierend und führt bei Erfolg zu Resultaten, die auf disziplinärem Weg nicht hätten erreicht werden können.« (Defila et al. 2006: 15). Sie sei aber »für alle Beteiligten [...] auch eine grosse [sic!] Herausforderung« (15), weil sie meist in Forschungsverbünden stattfindet (16). Solche Arbeitsprozesse, so die Ausgangsthese, gelängen nicht von allein, sondern müssten gezielt gefördert und begleitet werden. Das gelte umso mehr für die Zusammenarbeit mit Akteuren, die nicht aus der Wissenschaft kommen. Das detaillierte und praxisnahe Handbuch ist bis heute ein viel genutztes Nachschlagewerk und Inspirationsquelle für erfolgreiche transdisziplinäre Kooperationen.

In dem Buch werden verschiedene Aufgabenpakete vorgestellt, die für die Gestaltung transdisziplinärer Forschungsprozesse relevant sind (45ff.). Für jedes Aufgabenpaket beschreiben die Autor*innen, welche Aktivitäten im Verlauf eines Forschungsprojekts zu erledigen sind. Für viele Aktivitäten stellt das Buch konkrete Arbeitsmethoden und Hintergrundinformationen bereit. Im Aufgabenpaket »Gemeinsame Ziele und Fra-

gen« (69ff.) beispielsweise geben die Autor*innen konkrete Tipps für die Vorbereitungsphase eines Projekts und bieten Reflexionsfragen an, wie der gemeinsame Forschungsgegenstand und die gemeinsamen Ziele bestimmt und formuliert werden können. So empfehlen sie, dass der gemeinsame Forschungsgegenstand möglichst »präzise, prägnant und nachvollziehbar« (74) beschrieben werden sollte. Knappe »Stichworte, Allgemeinplätze[n] oder unkommentierte Grafiken« (74) seien dafür nicht ausreichend.

Neben dem Management von Verbundprojekten ist die Wissensintegration eine zweite große Herausforderung transdisziplinärer Forschung. Das Buch *Methoden transdisziplinärer Forschung* der Umwelt- und Wissenschaftsforscher Matthias Bergmann, Thomas Jahn, Tobias Knobloch, Wolfgang Krohn, Christian Pohl und Engelbert Schramm (2010) bietet hier Antworten. Als Standardwerk, das vielfach in Forschung und Lehre angewendet wird, bietet es bis heute den umfassendsten deutschsprachigen Überblick über Integrationsmethoden und -strategien in transdisziplinären Forschungsprozessen. Auch eine englische Übersetzung wurde veröffentlicht (Bergmann et al. 2012).

Wie die Integration transdisziplinärer Forschungsvorhaben nicht funktioniert, ist klar: Auf keinen Fall sollten die Projektpartner unabhängig voneinander arbeiten und das neue Wissen am Ende des Projekts additiv nebeneinanderstellen. Bergmann und Kollegen (2010: 33) betonen, dass Integration nicht erst am Schluss geschehen kann, sondern von Anfang an im Projekt angelegt sein müsse. Bereits bei der Beschreibung des zu erforschenden Problems sollten alle Projektpartner beteiligt sein und ihre unterschiedlichen Perspektiven einbringen. Für das gesamte Projekt müsse – analog zu einem Forschungsdesign bei sozialwissenschaftlichen Arbeiten – ein Forschungskonzept und ein Integrationsdesign geplant werden (36). Darin müssen Schnittstellen für die Integration vorgesehen und mit Methoden hinterlegt sein. Zum Beispiel könnte sich ein Projekt zum Thema klimafreundliche Lebensstile mit Blick auf Integration fragen: Wie werden die untersuchten Alltagspraktiken ausgewählt? Wie werden die Emissionsdaten mit den Erkenntnissen zu Veränderungen von Routinen zusammengeführt? Wie kann die Umweltbehörde ihre Expertise einbringen?

Im ersten Teil des Buches stellen die Autoren lose angelehnt an den zeitlichen Verlauf eines Forschungsprojekts verschiedene Integrationsmethoden vor. Zu Beginn eines Projekts eingesetzt werden kann zum Beispiel die Methode der »Integration durch Hypothesenbildung« (75ff.). Bei dieser Methode sollen alle Projektbeteiligten darstellen, was aus ihrer Sicht mögliche Ursachen für das zu erforschende Problem sein könnten. Die unterschiedlichen Einschätzungen werden gesammelt und ergeben ein vielfältiges Bild der Situation und möglicher Zusammenhänge. Nicht nur die beteiligten Wissenschaftler*innen sollen dabei ihre Expertise einbringen, sondern explizit auch die außerwissenschaftlichen Projektpartner. Wie immer in der transdisziplinären Zusammenarbeit ist dabei Sprache wichtig, um alle Beteiligten einzubeziehen. Deswegen sollten bei der Durchführung der Methode wissenschaftliche Begriffe (z.B. »Hypothesen«) vermieden und besser allgemeinverständliche Begriffe (»Ursachen«) verwendet werden (75f.).

Anders als Methoden der empirischen Sozialforschung lassen sich Methoden für transdisziplinäre Wissensintegration nur sehr schwer abstrakt beschreiben. Eine Integrationsmethode ist immer kontextabhängig, d.h. sie funktioniert jeweils für ein be-

stimmtes Problem in einem bestimmten Anwendungskontext (26f.). Die Autoren nutzen deswegen im zweiten Teil des Buches ausgewählte transdisziplinäre Forschungsprojekte als Anschauungsbeispiele. Im Zentrum steht jeweils die »Integrationsgeschichte« (14) eines Projekts, also die Projektziele, Forschungskonzepte und verwendete Integrationsmethoden. Die elf beschriebenen Projekte sind thematisch breit gestreut und geben einen lebendigen Einblick in die transdisziplinäre Forschungspraxis und in den vielfältigen Einsatz von Integrationsmethoden. Einige Projekte haben mit Themen wie urbane Mobilität, Wohnungssanierungen oder Wasserbedarfsprognosen direkte Bezüge zur Klimaforschung.

Transdisziplinäre Forschung ist für die Klimaforschung ein Weg, Antworten darauf zu finden, wie ein guter Umgang mit den gesellschaftlichen Herausforderungen aussehen könnte, die sich durch den Klimawandel ergeben. Das Deutsche Konsortium für Klimaforschung stellt fest, dass integrative Forschungsansätze immer mehr nachgefragt werden (DKK 2015: 31). Diese Art der Forschung ist jedoch herausfordernd: Die Zusammenarbeit unterschiedlicher Disziplinen und außerwissenschaftlicher Akteure benötigt Zeit und Aufmerksamkeit. Wissenschaftler*innen müssen in Forschungsprozessen unterschiedliche Rollen übernehmen und gerade für Nachwuchswissenschaftler*innen kann es schwierig sein, die eigene disziplinäre Qualifizierung und transdisziplinäre Forschung zu balancieren (Rogga & Zscheischler 2021). Forschungsprozesse laufen nicht immer geradlinig und vorhersagbar, aber die in diesem Artikel vorgestellten Prinzipien, Konzepte und Methoden können transdisziplinäre Projekte unterstützen. Gleichzeitig ist transdisziplinäre Forschung vielseitig und bereichernd – und eine Möglichkeit, dem Klimawandel aktiv entgegenzutreten.

Literaturverzeichnis

- Bergmann, Matthias, Jahn, Thomas, Knobloch, Tobias, Krohn, Wolfgang, Pohl, Christian & Engelbert Schramm (2010): Methoden transdisziplinärer Forschung. Ein Überblick mit Anwendungsbeispielen. Frankfurt a.M.: Campus Verlag.
- Bergmann, Matthias, Jahn, Thomas, Knobloch, Tobias, Krohn, Wolfgang, Pohl, Christian & Engelbert Schramm (2012): Methods for Transdisciplinary Research. A Primer for Practice. Frankfurt a.M.; New York: Campus.
- CASS & ProClim (1997): Forschung zu Nachhaltigkeit und Globalem Wandel – Wissenschaftspolitische Visionen der Schweizer Forschenden. Bern: ProClim-, Forum für Klima und Global Change, Schweizerische Akademie der Naturwissenschaften.
- Defila, Rico, Di Giulio, Antonietta & Michael Scheuermann (2006): Forschungsverbundmanagement. Handbuch für die Gestaltung inter- und transdisziplinärer Projekte. Zürich: vdf Hochschulverlag.
- DKK – Deutsches Klima Konsortium (2015): Perspektiven für die Klimaforschung 2015 bis 2025. Positionspapier. Berlin: DKK.
- Gibbons, Michael, Nowotny, Helga, Schwartzman, Simon, Scott, Peter & Martin Trow (1994): The New Production of Knowledge. Thousand Oaks: SAGE Publications.

- Jaeger, Jochen & Martin Scheringer (2018): Weshalb ist die Beteiligung von Akteuren nicht konstitutiv für transdisziplinäre Forschung? *GAIA* 27(4): 345-347. <https://doi.org/10.14512/gaia.27.4.4>
- Jahn, Thomas (2008): Transdisziplinarität in der Forschungspraxis. S. 21-37 in: Matthias Bergmann & Engelbert Schramm (Hg.), *Transdisziplinäre Forschung. Integrative Forschungsprozesse verstehen und bewerten*. Frankfurt a.M.: Campus Verlag.
- Jahn, Thomas, Bergmann, Matthias & Florian Keil (2012): Transdisciplinarity: Between Mainstreaming and Marginalization. *Ecological Economics* 79: 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2012.04.017>
- Jahn, Thomas, Keil, Florian & Oskar Marg (2019): Transdisziplinarität: zwischen Praxis und Theorie. Reaktion auf fünf Beiträge in *GAIA zur Theorie transdisziplinärer Forschung*. *GAIA* 28(1): 16-20. <https://doi.org/10.14512/gaia.28.1.6>
- Klein, Julie Thompson (2009): Unity of Knowledge and Transdisciplinarity: Contexts of Definition, Theory and the New Discourse of Problem Solving. S. 35-69 in: Gertrude Hirsch Hadorn (Hg.), *Unity of Knowledge (in Transdisciplinary Research for Sustainability)*. Oxford: EOLSS Publications.
- Klein, Julie Thompson, Grossenbacher-Mansuy, Walter, Häberli, Rudolf, Bill, Alain, Scholz, Roland W. & Myrtha Welti (Hg.) (2001): *Transdisciplinarity: Joint Problem Solving among Science, Technology, and Society. An Effective Way for Managing Complexity*. Basel: Birkhäuser.
- Krohn, Wolfgang, Grunwald, Armin & Martina Ukowitz (2017): Transdisziplinäre Forschung revisited: Erkenntnisinteresse, Forschungsgegenstände, Wissensform und Methodologie. *GAIA* 26(4): 341-347. <https://doi.org/10.14512/gaia.26.4.11>
- Krohn, Wolfgang, Grunwald, Armin & Martina Ukowitz (2019): Transdisziplinäre Forschung kontrovers – Antworten und Ausblicke. *GAIA* 28(1): 21-25. <https://doi.org/10.14512/gaia.28.1.7>
- Mittelstraß, Jürgen (2018): Forschung und Gesellschaft. Von theoretischer und praktischer Transdisziplinarität. *GAIA* 27(2): 201-204. <https://doi.org/10.14512/gaia.27.2.4>
- Nowotny, Helga, Scott, Peter & Michael Gibbons (2001): *Re-Thinking Science. Knowledge and the Public in an Age of Uncertainty*. Oxford: Polity Press.
- Pohl, Christian (2018): Ich fürchte, ich bin ein transdisziplinärer Methodologe. *GAIA* 27(3): 281-283. <https://doi.org/10.14512/gaia.27.3.6>
- Pohl, Christian & Gertrude Hirsch Hadorn (2006): *Gestaltungsprinzipien für die transdisziplinäre Forschung. Ein Beitrag des td-net*. München: oekom-Verlag.
- Pohl, Christian & Gertrude Hirsch Hadorn (2007): *Principles for Designing Transdisciplinary Research*. München: oekom-Verlag.
- Rogga, Sebastian & Jana Zscheischler (2021): Opportunities, Balancing Acts, and Challenges – Doing PhDs in Transdisciplinary Research Projects. *Environmental Science & Policy* 120(4): 138-144. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2021.03.009>

