

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/320953181>

Formen der Wissensgenerierung: Transdisziplinarität im Vergleich zu Mono-, Multi- und Interdisziplinarität

Chapter · January 2017

DOI: 10.5771/9783845285290-23

CITATIONS

0

READS

21

1 author:



Viorela Dan

Ludwig-Maximilians-University of Munich

21 PUBLICATIONS 26 CITATIONS

SEE PROFILE

Viorela Dan

Formen der Wissensgenerierung: Transdisziplinarität im Vergleich zu Mono-, Multi- und Interdisziplinarität¹

1 Einleitung

Moderne Wissenschaft zeichnet sich durch ein hohes Maß an Spezialisierung aus (Bogner, Kastenhofer, & Torgersen, 2010). Einerseits wird Spezialisierung begrüßt, denn sie bringt sehr präzise Ergebnisse hervor, indem bestimmte Aspekte komplexer Phänomene in denjenigen Disziplinen untersucht werden, in denen eine sehr hohe Expertise genau zu diesen Punkten vorliegt. Andererseits macht Spezialisierung die Relevanz von Forschung für das alltägliche Leben schwerer erkennbar, denn die „großen Fragen“ werden nicht holistisch, sondern fragmentiert in vielen Disziplinen untersucht (vgl. van Kerkhoff & Lebel, 2006; Xu, Ding, & Malic, 2015). Dementsprechend vehement wird dazu aufgerufen, Forschung möge nicht zum Selbstzweck verkommen. Stattdessen sollen konkrete Lösungen für Probleme in der „realen Welt“ erarbeitet werden (vgl. Bogner et al., 2010). Doch diese Argumentationslinie ändert nichts daran, dass die „realen“ Probleme, um die es den Kritikerinnen und Kritikern geht, derart komplex sind, dass sie mit Theorien und Methoden aus einem einzigen Forschungsbereich nicht zufriedenstellend beantwortet werden können (Harris & Lyon, 2013; Jahn, 2008). Deshalb kann die Lösung unmöglich darin bestehen, dass jedes dieser Probleme einer einzigen Disziplin zugeschrieben wird. Kooperationen zwischen Forschenden verschiedener Disziplinen gelten derzeit als eine mögliche Lösung für diese Schwierigkeit. Auch gesundheitliche Probleme können sehr komplex sein. Insofern existieren zahlreiche Projekte, an denen Forschende aus verschiedenen Bereichen wie Medizin, Epidemiologie und Kommunikationswissenschaft kooperieren.

Vor diesem Hintergrund wird in diesem Aufsatz der Forschungsstand zu den Eigenschaften, sowie zu den Vor- und Nachteilen der derzeit existierenden Formen der Wissensgenerierung erarbeitet. Hierbei kontrastiere ich insbesondere den monodisziplinären Ansatz mit den gängigsten Kooperationsformen zwischen verschiedenen Disziplinen. Ange-

¹ Diese Publikation ist im Rahmen meiner Beschäftigung im BMBF-Projekt „IRMRESS“ entstanden (Forschungsverbund „InfectControl 2020“, Teilvorhaben „Partizipative Risikokommunikation“).

sicht des Schwerpunkts dieses Bandes wird Transdisziplinarität als Kooperationsform besonders beleuchtet.

2 Eine Abgrenzung von Transdisziplinarität und Mono-, Inter- und Multidisziplinarität

Die gängigsten Formen der Wissensgenerierung sind Mono-, Inter-, Multi- und Transdisziplinarität. Die Eigenschaften jedes dieser Ansätze sind in Tabelle 1 zusammengefasst (vgl. dazu auch Bammer, 2013; Bogner et al., 2010; Jahn, 2008; Klein, 2010; Leavy, 2012; Mainzer, 1993; Stauffacher, 2011). Sie können anhand von zwei Kriterien unterschieden werden: der Zugehörigkeit der beteiligten Forschenden und dem Hauptziel des Forschungsvorhabens.

Tabelle 1: Mono-, Inter-, Multi- und Transdisziplinarität

Form der Wissensgenerierung	Zugehörigkeit der Forschenden			Hauptziel
<i>Transdisziplinarität</i>	Disziplin 1	↔ Disziplin 2ff.	↔ nicht in der Wissenschaft	gesellschaftlich
<i>Multidisziplinarität</i>	Disziplin 1	Disziplin 2ff.	—	praktisch
<i>Interdisziplinarität</i>	Disziplin 1	Disziplin 2ff.	—	wissenschaftlich
<i>Mono-disziplinarität</i>	Disziplin 1	—	—	wissenschaftlich

Quelle: eigene Darstellung.

An einem Forschungsprojekt können Personen beteiligt sein, die verschiedenen Disziplinen bzw. Systemen angehören. Dieses erste Unterscheidungsmerkmal zwischen den verschiedenen Formen der Wissensgenerierung macht deutlich: Die Vielfalt der beteiligten Disziplinen/Systeme fällt bei monodisziplinären Projekten am niedrigsten aus, während sie bei transdisziplinären Projekten am höchsten ist (Tabelle 1).

Die Zugehörigkeit der Forschenden geht auch mit Fragen nach der Art dieser Kooperation einher. Die Forschung in multi- und interdisziplinären Verbänden erfolgt typischerweise in jeder Disziplin für sich. Projektpartner werden über die eigene Forschung informiert und die Forschenden tauschen sich bei Bedarf aus. Dennoch begrenzt sich die Kooperation häufig auf die Laufzeit des jeweiligen Projekts und jede Disziplin behält ihr eigenes Profil, ihre Konzepte, Methoden und Theorien. In transdisziplinären Verbänden hingegen gestaltet sich die Kooperation als sehr eng und unterscheidet sich auch durch die Einbeziehung von externen Stakeholdern². Sie gehören nicht der Wissenschaft an, sondern Bereichen wie der Philanthropie, Politik, Wirtschaft oder der gesundheitlichen Aufklärung. Insofern ist Wissensgenerierung dem transdisziplinären Ansatz zufolge nicht das ausschließliche Territorium von Akademikern. Die Grenzen zwischen Laien- und Expertenwissen werden überschritten, wie durch die bidirektionalen Pfeile zwischen den Bereichen angedeutet wird (Tabelle 1). Außerdem sieht Transdisziplinarität – im Gegensatz zu Multi- und Interdisziplinarität – eine Kooperation vor, die die Erarbeitung neuer gemeinsamer Konzepte, Theorien und Methoden ermöglicht.

Das zweite Merkmal, welches zur Unterscheidung der verschiedenen Formen der Wissensgenerierung verwendet werden kann, ist das Hauptziel des Forschungsvorhabens. Hier wird unterschieden zwischen Vorhaben, die zur Lösung eines gesellschaftlichen³ (z. B. Klimawandel, Armut, Umweltverschmutzung), praktischen (z. B. Rückenschmerzen, Verkehrssicherheit, Herz-Kreislauf-Störungen) oder aber eines wissenschaftlichen Problems (z. B. Theoriebildung, Instrumentenvalidierung, Erarbeitung von Definitionen) beitragen wollen. Während transdisziplinäre Forschung gesellschaftlichen Problemen gewidmet ist, werden wissenschaftliche Probleme zumeist in mono- und interdisziplinären Vorhaben untersucht. Multidisziplinäre Kooperationen hingegen beschäftigen sich häufig mit praktischen Fragen.

Der bis hierhin präsentierte Überblick über die Unterschiede und Gemeinsamkeiten zwischen den vier Ansätzen zur Wissensgenerierung kann zur der Annahme verleiten, dass diese Abgrenzung schon immer so

2 Die Beteiligung von Stakeholdern soll die Berücksichtigung unterschiedlicher Gesichtspunkten sicherstellen, etwa bei der Formulierung von Lösungsansätzen wie z. B. Vorschlägen zur Gesetzesänderung.

3 Das sind diejenigen, die (1) viele Menschen betreffen, (2) gelöst/gemildert werden können und (3) durch soziale Faktoren bzw. das soziale System verursacht oder aufrechterhalten werden (Ginsberg & Miller-Cribbs, 2005; Henshel, 1990; Loseke, 2010).

vorgenommen wurde. Aber das Gegenteil ist der Fall. Meine Ausführungen fassen das Ergebnis jahrzehntelanger Aushandlungsprozesse in der Wissenschaft zusammen (vgl. auch Stauffacher, 2011). Insbesondere das Verständnis von Transdisziplinarität wurde seit der Einführung des Konzepts in den 1970ern schrittweise verändert. Als Jantsch (1972) das Konzept einführte, wurde transdisziplinäre Forschung breit definiert, als Forschung, die – durch eine dezidierte Auseinandersetzung mit Zielen und Problemen der Außenwelt (z. B. Wirtschaft, Politik) – in der Lage ist, die praktische Relevanz der Wissenschaft zu verdeutlichen. Zwei Jahrzehnte später stellte Mittelstraß (1992) die Beschäftigung mit praktischen Problemen als ein wichtiges Merkmal transdisziplinärer Forschung heraus. Allerdings würde das, was zum damaligen Zeitpunkt als „transdisziplinär“ galt, heutzutage stattdessen als „multidisziplinär“ bezeichnet werden (Tabelle 1). Das, was nach heutigem Verständnis Transdisziplinarität ausmacht – nämlich die Beschäftigung mit gesellschaftlichen Problemen, die Einbeziehung von Akteuren von außerhalb des Wissenschaftssystems in die Forschung und die Erwartung, dass Forschende die praktische Umsetzung ihrer Ergebnisse unterstützen – ist eine relative neue Entwicklung (vgl. Balsiger & Kötter, 2000; Bammer, 2013; Becker & Jahn, 2000; Häberli et al., 2001; Häberli & Grossenbacher-Mansuy, 1998; Häberli, Scholz, Bill, & Welti, 2000; Jahn, 2008; Klein, 2010; Leavy, 2012; Mittelstraß, 1998; Roux, 1997; Scholz, Häberli, Bill, & Welti, 2000; Smith & Lindenfeld, 2014).

Neuerdings ist die Beschäftigung mit dem Thema Transdisziplinarität einerseits von Bemühungen geprägt, Forschenden konkrete Hilfestellung zu bieten. Hier steht vor allem die Verwaltung des Forschungsprozesses oder die Steigerung der Produktivität im Vordergrund (z. B. Vogel et al., 2012). Andererseits wurde die Sinnhaftigkeit transdisziplinärer Forschung einer grundlegenden Überprüfung unterzogen, u. a. durch eine Gegenüberstellung von Vor- und Nachteilen der Transdisziplinarität im Vergleich zu Mono-, Multi- und Interdisziplinarität (Balsiger, 2005; Hirsch Hadorn, Bradley, Pohl, Rist, & Wiesmann, 2006; Hirsch Hadorn et al., 2008; Pohl & Hadorn, 2006).

3 Vor- und Nachteile transdisziplinärer Forschung

Im Folgenden sollen die Vor- und Nachteile transdisziplinärer Forschung anhand von vier Kriterien diskutiert werden: Finanzierungsmög-

lichkeiten, Forschungsprozess, Publikationen und Anerkennung (Tabelle 2).

Zunächst werde ich auf die Wettbewerbsvorteile transdisziplinärer Forschung bei der Einwerbung von Drittmitteln eingehen. Derzeit ist unklar, ob transdisziplinäre Vorhaben hierbei begünstigt oder benachteiligt werden. Den Interessenbekundungen von Forschungsgemeinschaften, Kooperationen zwischen Wissenschaftlern verschiedener Disziplinen durch Forschungsförderung besonders zu unterstützen (z. B. Deutsche Forschungsgemeinschaft, 2013), steht der Umstand gegenüber, dass multi-, inter- und transdisziplinäre Forschungsverbände deutlich seltener unterstützt werden als monodisziplinäre Vorhaben (ebd.). Obwohl dies widersprüchlich erscheint, sind verschiedene Erklärungen denkbar. Zum einen ist es möglich, dass Drittmittelgeber mehr Zeit benötigen, um die eigene Wunschvorstellung nach mehr Forschungsk Kooperationen umzusetzen. Denkbar ist auch, dass Verbundforschung teurer ist als monodisziplinäre Forschung und dass Drittmittelgeber aufgrund begrenzter Mittel weniger solche Anträge bewilligen können. Eine solche Vorgehensweise würde aber Schätzungen widersprechen, wonach Lösungen für gesellschaftliche Probleme durch transdisziplinäre Forschung zu niedrigeren Kosten erreicht werden können als durch monodisziplinäre Forschung (Deutsche Forschungsgemeinschaft, 2016a, 2016b; Häberli et al., 2001; Leahey, Beckman, & Stanko, 2016; Lyall & Meagher, 2012; Stokols et al., 2003; Wickson, Carew, & Russell, 2006).

Auch im Hinblick auf den Forschungsprozess werden sowohl Vor- als auch Nachteile beschrieben. Manche Autoren unterstreichen das erhöhte Innovationspotential transdisziplinärer Forschung (Carceller-Maicas, 2015) und die Vorteile der Verbindung von Wissensbeständen (Bogner et al., 2010), die andernfalls isoliert in den jeweiligen Disziplinen und den verschiedenen Bereichen des öffentlichen Lebens existieren würden. Transdisziplinarität würde dann ein besseres Verständnis komplexer Probleme erlauben (Carceller-Maicas, 2015; Xu et al., 2015). Andere kritisieren transdisziplinäre Forschung als "inherently messy and complex" (Smith & Lindenfeld, 2014, S. 191). Einige Autoren beklagen das langsamere Tempo und den erhöhten Zeitaufwand transdisziplinärer Forschung (Xu et al., 2015). So fällt es den Beteiligten oft schwer, ein volles Verständnis für die Sprache und die Methoden der „anderen“ zu erlangen bzw. diese mit der eigenen Sprache und den eigenen Methoden in Einklang zu bringen. Auch werden die Abstimmungsprozesse als mühsam beschrieben und der Autonomieverlust bei der Entscheidungs-

findung beanstandet (Xu et al., 2015). Diese Schwierigkeiten können zu zwischenmenschlichen Konflikten führen (ebd.). Auch Revierkämpfe zwischen den beteiligten Disziplinen werden häufig thematisiert (Ansari, Smedt, & Grabner, 2012; Bammer, 2013; García Carrasco, Hernández Serrano, & Martín García, 2015; Smith & Lindenfeld, 2014). Obwohl argumentiert wird, dass Sozialwissenschaften den Revierkampf häufig verlieren, ist dieses Verhältnis nicht in Stein gemeißelt. So konnten beispielsweise Soziologen – durch die Beteiligung an transdisziplinären Verbänden zur Erforschung von Klimawandel und Nachhaltigkeit – die Dominanz der Ingenieur- und Naturwissenschaften reduzieren und zeigen, wie ihre Disziplin zur Lösung dieser Probleme beitragen kann (Stauffacher, 2011).

Bisherige Studien gelangen zu verschiedenen Schlüssen in Bezug auf den Forschungsoutput und die Zitationshäufigkeit transdisziplinärer Forschung (Tabelle 2). So zeigte eine Studie, dass transdisziplinäre Publikationen mehr zitiert werden (Leahey et al., 2016), während eine andere das Gegenteil ergab (Levitt & Thelwall, 2008). Beide Ergebnisse erscheinen plausibel. In der Tat ist es möglich, dass transdisziplinäre Publikationen Forscher in verschiedenen Disziplinen erreichen, nicht nur in einer. Dies würde für mehr Zitationen sprechen. Genauso möglich ist es aber auch, dass solche Publikationen viel weniger Wissenschaftler erreichen, und zwar nur diejenigen, die sich für alle der beteiligten Disziplinen interessieren. Kritisch diskutiert wird auch die Anzahl von Publikationen, die aus transdisziplinären Projekten hervorgeht. In ihrer Studie fanden Leahey et al. (2016) auch heraus, dass der Forschungsoutput niedriger ausgefallen war als bei monodisziplinären Vorhaben. Dies ist sicherlich zum Teil dem Umstand geschuldet, dass sich Fachzeitschriften weniger für transdisziplinäre Forschung interessieren als für monodisziplinäre (Leahey et al., 2016). Neben der Fachzeitschriftensuche gilt auch die Suche nach geeigneten Fachgutachtern für das Peer-Review Verfahren als schwierig (Xu et al., 2015). Dennoch gibt es einige Fachzeitschriften, die sich explizit nicht nur an eine Disziplin richten, wie etwa *Health, Risk & Society* oder *Social Science & Medicine*.

Zum Abschluss möchte ich noch auf die Unterschiede in der Anerkennung transdisziplinärer Forschung eingehen. Bisherige Studien zeigen, dass das transformative Potential transdisziplinärer Forschung ihre Relevanz für das alltägliche Leben verdeutlicht (Xu et al., 2015). Insofern ist es möglich, dass Forschende in diesem Kontext mehr Anerkennung durch die breite Öffentlichkeit erfahren. In der Wissenschaft allerdings

genießt transdisziplinäre Forschung häufig eine geringere Anerkennung (van Rijnsouwer & Hessels, 2011; Xu et al., 2015), da angenommen wird, dass sie nicht zur Theoriebildung beitragen könne und deshalb minderwertig sei (Leahey et al., 2016; Smith & Lindenfeld, 2014).

Tabelle 2: Vor- und Nachteile transdisziplinärer Forschung

	Vorteile	Nachteile
<i>Finanzierungsmöglichkeiten</i>	großes Interesse von Drittmittelgebern	bevorzugte Unterstützung monodisziplinärer Vorhaben
<i>Forschungsprozess</i>	hohes Innovationspotential; Verknüpfung isolierter Wissensbestände; besseres Verständnis komplexer Probleme	langsam, zeitaufwendig, komplex Automieverlust; Konflikte; Revierkämpfe
<i>Publikationen</i>	viele Zitationen	wenige Zitationen geringe Anzahl von Publikationen geringes Interesse durch Fachzeitschriften wenige geeignete Fachgutachter für Peer-Review
<i>Anerkennung</i>	hohe Anerkennung durch die breite Öffentlichkeit	geringe Anerkennung im Wissenschaftssystem

Quelle: eigene Darstellung.

4 Fazit und Diskussion

In diesem Aufsatz wurde der Forschungsstand zu den gängigsten Formen zur Wissensgenerierung ausgearbeitet. Es wurde deutlich, dass jeder der vorgestellten Ansätze mit Vor- und Nachteilen einhergeht. Soll transdisziplinäre Forschung als erstrebenswert anerkannt werden, so

müssten die oben geschilderten Nachteile schrittweise abgebaut werden. Zunächst müssten solche Verbände stärker finanziell unterstützt werden, etwa durch Sonderprogramme der Deutschen Forschungsgemeinschaft. Auch müssten Wege gefunden werden, wie der Forschungsprozess beschleunigt und optimiert werden. Ob oder wie Revierkämpfe vermieden werden können, ist schwer zu sagen. So mag es kleinlich wirken, wenn Wissenschaftler um das Profil ihrer Disziplin bangen oder Angst haben, dass die Kooperation in transdisziplinären Verbänden dazu beiträgt, die eigene Disziplin abzuschaffen. Das Gleiche gilt für mögliche Bedenken hinsichtlich der geringeren wissenschaftlichen Anerkennung solcher Kooperationen. Doch solche Bedenken als Eitelkeiten einzelner Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler abzutun und sie dafür zu kritisieren, es würde ihnen zu wenig um die Sache gehen, greift zu kurz. In der Tat bin ich der Meinung, dass die noch geringe Anzahl transdisziplinärer Studien vorwiegend dem Wissenschaftssystem anzulasten ist. Denn die Devise lautet immer noch „*publish or perish*“, und die wissenschaftliche Karriere hängt erheblich von der Anzahl und Platzierung eigener Studien ab. Die Tatsache, dass transdisziplinäre Projekte langwierig sind und der Output möglicherweise geringer ausfällt, bleibt ein großer Nachteil.

Umgekehrt darf jedoch auch nicht der Eindruck entstehen, dass Grundlagenforschung (ohne unmittelbaren Praxisbezug) nicht wertvoll ist. Ich denke, dass anwendungsorientierte Forschung ohne Grundlagenforschung kaum möglich ist – auch in der Gesundheitskommunikation. Insofern geht es dabei nicht um zwei Gegensätze, sondern um zwei Arten von Forschung, die als aufeinander folgend verstanden werden können. Denn „es gibt nichts Praktischeres als eine gute Theorie“ (Lewin, 1951, S. 169) und es ist sicherlich vorteilhaft, wenn die praktische Relevanz von Forschungsergebnissen verdeutlicht wird.

Literaturverzeichnis

- Ansari, D., Smedt, B. d., & Grabner, R. H. (2012). Neuroeducation – A Critical Overview of an Emerging Field. *Neuroethics*, 5(2), 105-117.
- Balsiger, P. W. (2005). *Transdisziplinarität. Systematisch-vergleichende Untersuchung disziplinenübergreifender Wissenschaftspraxis*. München: Fink.
- Balsiger, P. W., & Kötter, R. (2000). Transdisziplinäre Forschung - Ein Erfahrungsbericht zum Schwerpunktprogramm Umwelt (SPPU) des Schweizerischen Nationalfonds. In K.-W. Brand (Ed.), *Nachhaltige Entwicklung und Transdisziplinarität* (S. 181-194). Berlin: Analytica.
- Bammer, G. (2013). *Disciplining Interdisciplinarity. Integration and Implementation Sciences for Researching Complex Real-World Problems*. Canberra: Australian National University.

- Becker, E., & Jahn, T. (2000). Sozial-ökologische Transformationen. Theoretische und methodische Probleme transdisziplinärer Nachhaltigkeitsforschung. In K. W. Brand (Ed.), *Nachhaltige Entwicklung und Transdisziplinarität* (S. 68-84). Berlin: Analytica.
- Bogner, A., Kastenhofer, K., & Torgersen, H. (2010). Inter- und Transdisziplinarität – Zur Einleitung in eine anhaltend aktuelle Debatte. In A. Bogner, K. Kastenhofer, & H. Torgersen (Eds.), *Inter- und Transdisziplinarität im Wandel? Neue Perspektiven auf problemorientierte Forschung und Politikberatung* (S. 7-21). Baden-Baden: Nomos.
- Carceller-Maicas, N. (2015). Sharing Wisdom(s) to Enrich Knowledge. *Collegium Antropologicum*, 39(2), 307–315.
- Deutsche Forschungsgemeinschaft. (2013). *Fachübergreifende Begutachtung: Strukturwirkung und Fördererfolg. Eine Exploration auf Basis von Neuanträgen in der DFG-Einzelförderung (2005 bis 2010)*. Abgerufen von http://www.dfg.de/download/pdf/dfg_im_profil/zahlen_fakten/statistik/bericht_fachuebergreifende_begutachtung.pdf (08.07.2017).
- Deutsche Forschungsgemeinschaft. (2016a). Die Förderstrategie der DFG. Abgerufen von http://www.dfg.de/dfg_profil/geschichte/foerderung_gestern_und_heute/aktuelle_strategie/index.html (08.07.2017).
- Deutsche Forschungsgemeinschaft. (2016b). Zusammenarbeit in der Wissenschaft. Abgerufen von http://www.dfg.de/dfg_profil/aufgaben/index.html (08.07.2017).
- García Carrasco, J., Hernández Serrano, M. J., & Martín García, A. V. (2015). Plasticity as a framing concept enabling transdisciplinary understanding and research in neuroscience and education. *Learning, Media and Technology*, 40(2), 152-167.
- Ginsberg, L. H., & Miller-Cribbs, J. (2005). *Understanding Social Problems, Policies, and Programs*. Columbia: University of South Carolina.
- Häberli, R., Bill, A., Grossenbacher-Mansuy, W., Klein, J. T., Scholz, R. W., & Welti, M. (2001). Synthesis. In J. T. Klein, W. Grossenbacher-Mansuy, R. Häberli, A. Bill, R. W. Scholz, & M. Welti (Eds.), *Transdisciplinarity: Joint Problem Solving among Science, Technology, and Society: An Effective Way for Managing Complexity* (S. 6-22). Basel: Birkhäuser.
- Häberli, R., & Grossenbacher-Mansuy, W. (1998). Transdisziplinarität zwischen Förderung und Überforderung: Erkenntnisse aus dem SPP Umwelt. *Gaia*, 7(3), 196-213.
- Häberli, R., Scholz, R. W., Bill, A., & Welti, M. (Eds.). (2000). *Transdisciplinarity: Joint Problem-Solving Among Science, Technology and Society* (Vol. I: Dialogue Sessions and Idea Market). Zürich: Haffmans Sachbuch.
- Harris, F., & Lyon, F. (2013). Transdisciplinary environmental research: Building trust across professional cultures. *Environmental Science & Policy*, 31, 109-119.
- Henshel, R. L. (1990). *Thinking about Social Problems*. San Diego: Harcourt.
- Hirsch Hadorn, G., Bradley, D., Pohl, C., Rist, S., & Wiesmann, U. (2006). Implications of Transdisciplinarity for Sustainability Research. *Ecological Economics*, 60(1), 119-128.
- Hirsch Hadorn, G., Hoffmann-Riem, H., Biber-Klemm, S., Grossenbacher-Mansuy, W., Joye, D., Pohl, C., . . . Zemp, E. (Eds.). (2008). *Handbook of Transdisciplinary Research*. Heidelberg: Springer.
- Jahn, T. (2008). Transdisziplinarität in der Forschungspraxis. In M. Bergmann & E. Schramm (Eds.), *Transdisziplinäre Forschung. Integrative Forschungsprozesse verstehen und bewerten* (S. 21-37). Frankfurt: Campus.
- Jantsch, E. (1972). Inter- and Transdisciplinary University: A Systems Approach to Education and Innovation. *Higher Education*, 1(1), 7-37.

- Klein, J. T. (2010). A taxonomy of interdisciplinary knowledge. In R. Frodeman, J. T. Klein, & C. Mitcham (Eds.), *The Oxford Handbook of Interdisciplinarity* (S. 15-30). Oxford: Oxford University Press.
- Leahey, E., Beckman, C. M., & Stanko, T. L. (2016). Prominent but Less Productive: The Impact of Interdisciplinarity on Scientists' Research. *Administrative Science Quarterly*.
- Leavy, P. (2012). *Essentials of Transdisciplinary Research: Using Problem-Centered Methodologies*. Walnut Creek: Left Coast Press.
- Levitt, J. M., & Thelwall, M. (2008). Is multidisciplinary research more highly cited? A macrolevel study. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 59(12), 1973-1984.
- Lewin, K. (1951). Problems of Research in Social Psychology. In D. Cartwright (Ed.), *Field Theory in Social Science: Selected Theoretical Papers*. New York: Harper & Row.
- Loseke, D. R. (2010). *Thinking about Social Problems: An Introduction to Constructionist Perspectives* (6th ed.). Piscataway, NJ: Aldine Transaction.
- Lyall, C., & Meagher, L. R. (2012). A masterclass in interdisciplinarity: Research into practice in training the next generation of interdisciplinary researchers. *Futures*, 44(6), 608-617.
- Mainzer, K. (1993). Erkenntnis- und wissenschaftstheoretische Grundlagen der Inter- und Transdisziplinarität. In W. Arber (Ed.), *Inter- und Transdisziplinarität: Warum? – Wie?* (S. 17-53). Bern: Paul Haupt.
- Mittelstraß, J. (1992). Auf dem Weg zur Transdisziplinarität. *Gaia*, 5(1), 250.
- Mittelstraß, J. (1998). *Die Häuser des Wissens*. Frankfurt am Main.
- Pohl, C., & Hadorn, G. H. (2006). *Gestaltungsprinzipien für die transdisziplinäre Forschung*. München: Oekom.
- Roux, M. (1997). Gemeinsames Forschen von Praxis und Wissenschaft für eine nachhaltige Entwicklung. *Gaia*, 6(2), 153-156.
- Scholz, R. W., Häberli, R., Bill, A., & Welti, M. (Eds.). (2000). *Transdisciplinarity: Joint Problem-Solving Among Science, Technology and Society*. Zürich: Haffmans Sachbuch.
- Smith, H. M., & Lindenfeld, L. (2014). Integrating Media Studies of Climate Change into Transdisciplinary Research. *Environmental Communication*, 8(2), 179-196.
- Stauffacher, M. (2011). Umweltoziologie und Transdisziplinarität. In M. Groß (Ed.), *Handbuch Umweltoziologie* (S. 259-276). Wiesbaden: VS.
- Stokols, D., Fuqua, J., Gress, J., Harvey, R., Phillips, K., Baezconde-Garbanati, L., ... Trochim, W. (2003). Evaluating transdisciplinary science. *Nicotine & Tobacco Research*, 5, S21-S39.
- van Kerkhoff, L., & Lebel, L. (2006). Linking knowledge and action for sustainable development. *Annual Review of Environment & Resources*, 31(1), 445-477.
- van Rijnsoever, F. J., & Hessels, L. K. (2011). Factors associated with disciplinary and interdisciplinary research collaboration. *Research Policy*, 40(3), 463-472.
- Vogel, A. L., Feng, A., Oh, A., Hall, K. L., Stipelman, B. A., Stokols, D., ... Nebeling, L. (2012). Influence of a National Cancer Institute transdisciplinary research and training initiative on trainees' transdisciplinary research competencies and scholarly productivity. *Translational Behavioral Medicine*, 2(4), 459-468.
- Wickson, F., Carew, A. L., & Russell, A. (2006). Transdisciplinary research: characteristics, quandaries and quality. *Futures*, 38(9), 1046-1059.

Xu, J., Ding, Y., & Malic, V. (2015). Author Credit for Transdisciplinary Collaboration. *PLoS ONE*, 10(9), e0137968.