



# Ein Querschnitt durch die Forschung des transdisziplinären Arbeitspakets DIPRO

Ulrich Smeddinck, Margarita Berg (Hg.)

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Gefördert im  
Niedersächsischen Vorab der Volkswagenstiftung



Förderkennzeichen: 02E11849A-J

## Impressum

Mit dem Projekt TRANSENS wird erstmalig in Deutschland transdisziplinäre Forschung zur nuklearen Entsorgung in größerem Maßstab betrieben.

TRANSENS ist ein Verbundvorhaben, in dem 16 Institute bzw. Fachgebiete von neun deutschen und zwei Schweizer Universitäten und Forschungseinrichtungen zusammenarbeiten. Das Vorhaben wird vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages und im Niedersächsischen Vorab der Volkswagenstiftung vom Niedersächsischen Ministerium für Wissenschaft und Kultur (MWK) von 2019 bis 2024 gefördert (FKZ 02E11849A-J).

TRANSENS lebt vom pluralen Austausch. Die TRANSENS-Berichte spiegeln die Meinung der Autor\*innen wider. Diese Meinungen müssen nicht mit den Meinungen anderer Beteiligter an TRANSENS übereinstimmen.

Mit Beiträgen von: Margarita Berg, Paula Bräuer, Achim Brunnengräber, Albert Denk, Thomas Hassel, Christian von Hirschhausen, Konrad Ott, Isabella Peters, Fabian Präger, Lucas Schwarz, Rosa Sierra, Ulrich Smeddinck

Kontakt: apl. Prof. Dr. Ulrich Smeddinck, Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS), Karlstr. 11, 76133 Karlsruhe  
E-Mail: [ulrich.smeddinck@kit.edu](mailto:ulrich.smeddinck@kit.edu)

Review: Dr. Peter Hocke, ITAS Karlsruhe

Zitierweise: Ulrich Smeddinck, Margarita Berg (Hg.), Ein Querschnitt durch die Forschung des transdisziplinären Arbeitspakets DIPRO, TRANSENS-Bericht 12, Karlsruhe, Kiel 2023.

ISSN (Online): 2747-4186;

DOI:10.21268/20231205-0; (<https://doi.org/10.21268/20231205-0>)

Titelbild: TRANSENS

Fotografie: Rabea Strauch, Bildrechte: © ITAS am KIT

## Vorwort

Einblicke ermöglichen in die wissenschaftliche Arbeit des transdisziplinären Arbeitspaketes „DIPRO – Dialoge und Prozessgestaltung in Wechselwirkung von Recht, Gerechtigkeit und Governance“ als Teil des vom Bundesumweltministerium und vom Niedersächsischen Vorab geförderten Verbundes „TRANSENS-Transdisziplinäre Forschung zur Entsorgung hochradioaktiver Abfälle in Deutschland“ – das war der spontane Entschluss im Anschluss an eine interne DIPRO-Konferenz am 16. Februar 2023.

Etwa zur Halbzeit der Projektlaufzeit haben wir Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler konzentriert Zeit genommen, um uns gegenseitig in einem Querschnitt eigene bisherige Forschungsergebnisse vorzustellen. Ziel war also die wechselseitige Wahrnehmung innerhalb der DIPRO-Wissenschaftscommunity zu stärken. Jede und jeder musste eine Auswahl treffen und sich überlegen, was vorgestellt werden soll. Denn wir hatten uns für ein knappes Zeit-Format mit 10 Minuten für die einzelne Wissenschaftler:in und 10 Minuten anschließende Diskussionszeit im Plenum entschieden. Das hat erstaunlich gut funktioniert. Die Durchführung online hat praktisch keine Einbußen erkennbar und spürbar werden lassen – außer, dass man sich eben nicht persönlich getroffen hat.

Zum einen haben wir parallel TRANSENS-weit an einer Selbst-Evaluierung der transdisziplinären Forschungsaktivitäten gearbeitet. Das gab Anlass auch die einschlägigen DIPRO-Aktivitäten zu reflektieren. Zum anderen haben die Vielzahl an Aufgaben, angefangenen Arbeiten, aber auch die ortsverteilte Kooperation über mehrere Universitätsstädte die Aufmerksamkeit und Konzentration immer aufs Tagesgeschäft gerichtet.

Darüber hinaus bildete diese DIPRO-Konferenz einen Zwischenschritt auf dem Weg zu unserem abschließenden Workshop F, der am Ende eines Reigens von Workshops steht, die die transdisziplinäre Forschung von DIPRO im Projektantrag vorstrukturieren. In diesem letzten Workshop soll die DIPRO-Arbeit insgesamt systematisch und gründlich ausgewertet werden. Und zwar vor dem Hintergrund der leitenden Forschungsfrage: *Wie und mit welchen Ergebnissen können transdisziplinäre Dialoge mit Praxispartner:innen über Recht, Governance, Gerechtigkeit geführt werden und welchen Beitrag leisten sie bei der Gestaltung eines guten Entsorgungsprozesses?*

Mit diesem gemeinsamen Bericht ergänzen wir nach unserem Bericht zum Start der DIPRO-Aktivitäten (Smeddinck 2021), die bisher in DIPRO veröffentlichten Publikationen. Diese sind in einem Anhang zu diesem Bericht gelistet, um auch auf diese Weise die Texte auffindbar und zugänglich zu machen.

Auf eine gesonderte Einleitung mit einem Überblick über die Beiträge verzichten wir, da der Anspruch war, Texte zu schreiben, die eher knapp sind. Stattdessen sind die Beiträge in thematischen Schwerpunkten gegliedert. Einfach mal durchblättern und vertiefen, wo das Interesse hängenbleibt!

Für die „Montage“ des Berichts und die Layout-Arbeiten danken wir Karen Estefania Márquez León und Alexander Kempen (ITAS).

Karlsruhe und Kiel, im Juni 2023

Ulrich Smeddinck

Margarita Berg

# Inhaltsverzeichnis

Vorwort.....	3
1. <i>Rosa Sierra</i>	
Partizipation und Gerechtigkeit in der Standortsuche aus Sicht der transdisziplinären Forschung.....	5
2. <i>Ulrich Smeddinck</i>	
Zwischen Transdisziplinaritätsmanagement und transdisziplinärer Forschung – das lernende Standortauswahlverfahren als Beispiel.....	10
3. <i>Margarita Berg</i>	
Narrative im Kontext der Entsorgung hochradioaktiver Abfälle.....	16
4. <i>Fabian Präger, Christian von Hirschhausen</i>	
Atomwende und transdisziplinäre Begleitprodukte.....	20
5. <i>Paula Bräuer, Lucas Schwarz, Isabella Peters</i>	
Gegenstandsbezogene transdisziplinäre Forschung: Reflexionen aus der WebGIS- Studie.....	28
6. <i>Thomas Hassel</i>	
Wie kann „Gutes Gelingen“ gelingen? Das Lernen von anderen als Wegbereiter für Akzeptanz einer Standortentscheidung für ein nationales Endlager für hochaktive wärmeentwickelnde Abfälle.....	34
7. <i>Albert Denk</i>	
Das transdisziplinäre Außen und Innen.....	39
8. <i>Konrad Ott</i>	
Zu den Erträgen von transdisziplinärer Forschung.....	47
9. <i>Achim Brunnengräber</i>	
Die transdisziplinäre Forschung (tdF) – ein wicked problem: Thesen im Rahmen des Forschungsverbundes TRANSENS.....	53
Anhang – DIPRO-Publikationen 2019 bis 2022.....	56

# 1. Partizipation und Gerechtigkeit in der Standortsuche aus Sicht der transdisziplinären Forschung

*Rosa Sierra*

## Ziele und Konzept des transdisziplinären Ansatzes in TRANSENS und DIPRO

Das Verbundvorhaben TRANSENS hat sich unter anderem zum Ziel gesetzt, zu prüfen, „ob und, falls ja, welchen Beitrag transdisziplinäre Forschung leisten kann, die soziotechnischen Prozesse in Zusammenhang mit der nuklearen Entsorgung zu begreifen“ (TRANSENS 2019: 5). Insbesondere das transdisziplinäre Arbeitspaket „DIPRO - Dialoge und Prozessgestaltung in Wechselwirkung von Recht, Gerechtigkeit und Governance“ hat die Aufgabe, in den letzten Schritten der Forschung der Frage nachzugehen, was wir aus dem transdisziplinären Forschungsansatz für die Standortsuche lernen (ebd. 67).

Transdisziplinäre Forschung folgt keinem einheitlichen Ansatz. Es bieten sich für transdisziplinäre Forschungsvorhaben verschiedene Konzeptionen und Formate an. In TRANSENS ist das Verständnis von transdisziplinärer Forschung als Zusammenarbeit zwischen „interdisziplinärer wissenschaftlicher Forschung und außerwissenschaftlichen Akteuren“ leitend. Letztere Akteure sind im Fall von DIPRO einerseits die Mitglieder einer Begleitgruppe aus Bürger:innen ohne Expertise in der nuklearen Entsorgung (siehe TRANSENS 2019: 8), die während eines großen Teils der Projektlaufzeit DIPRO unterstützen. Andererseits handelt es sich um einmalige Gäste von Veranstaltungen zu konkreten Schwerpunkten des Themenkorridors in DIPRO. Diese Gäste sind bisher eingeladene Vertreter:innen der zentralen Akteure des offiziellen Standortauswahlverfahrens, eingeladene Mitglieder von Bürgerinitiativen sowie per Zufall ausgewählte und eingeladene Bürger:innen ohne Expertise in der nuklearen Entsorgung gewesen.<sup>1</sup> Gemäß dem Verständnis von „methodologischer Transdisziplinarität“ nach Maasen (2010), in der die Definition des Forschungsproblems innerwissenschaftlich betrieben wird, wurde für die Begleitgruppe eine evaluative Aufgabe vorgesehen. Diese bestand darin, die disziplinär und interdisziplinär aufbereiteten Themen bzw. die wissenschaftlich erzeugten Ergebnisse hinsichtlich ihrer Nachvollziehbarkeit zu begutachten (TRANSENS 2019: 63).

In der Praxis wurde nicht immer gemäß diesem Verständnis gearbeitet und so wurden Diskussionen über mögliche Anpassungen geführt. Auf TRANSENS-Ebene wurde erstens unter dem Eindruck des Verlaufs der Fachkonferenzen Teilgebiete im offiziellen Standortauswahlverfahren in 2021 die Angemessenheit oder Notwendigkeit einer intervenierenden Transdisziplinarität diskutiert, d.h. einer transdisziplinären Entsorgungsforschung, die zivilgesellschaftlichen Akteure bei den vorgesehenen Beteiligungsformaten „stärkt“ (Maasen 2010: 254). Diese Option wurde jedoch nicht verfolgt. In DIPRO wurde aber nach interner Absprache die Aufgabe der DIPRO-

---

<sup>1</sup> Ausnahme war die letzte Veranstaltung zum Thema Zwischenlagerung. Die Zufallsauswahl im Landkreis eines Zwischenlagers hat auch Mitarbeiter des Betreibers erreicht, die aber nicht in Repräsentation des Betreibers, sondern als interessierte Bürger:innen die Veranstaltung besucht haben.

Begleitgruppe erweitert: Diese beteiligt sich nicht nur mit der Begutachtung von Ergebnissen der DIPRO-Veranstaltungen, sondern ebenfalls am Co-Design, d.h. an der Formulierung von Forschungsfragen sowie an der Co-Produktion, d.h. an der gemeinsamen Erarbeitung von Themen, zum Beispiel in der Form von Impulsvorträgen in den DIPRO-Veranstaltungen.

Die Erprobung dieser Aufgabenerweiterung hat jedoch Schwierigkeiten evident gemacht. Im Fall des Co-Designs machten die Forschungsfragen der Begleitgruppe einen zusätzlichen Reflexionsprozess nötig, um die Durchführung von Forschungsarbeiten anhand zwei paralleler Fragestellungen zu vermeiden<sup>2</sup> Im Fall der Co-Produktion stellten sich zwei Fragen: Einerseits die Frage der Gültigkeit von Forschungsergebnisse, die teilweise auf nicht-wissenschaftliche Beiträge beruhen. Andererseits die Frage des Unterschieds zwischen transdisziplinärer Formate wie sie z.B. die von der ETH-Zürich/TdLab (ein TRANSENS-Verbundpartner) angewendet werden und den partizipativen Verfahren, die in der Technikfolgenabschätzung (Skorupinski/Ott 2000) oder in der Energiepolitik (Renn/Schweizer 2020) eingesetzt werden. Die Fragen hinsichtlich der Co-Produktion werden unten bei den kritischen Aspekten thematisiert (siehe a).

### **Ergebnisse der Forschung zu den Schwerpunkten Partizipation und Gerechtigkeit**

Im Laufe der Anwendung des dargestellten transdisziplinären Ansatzes samt Anpassungen haben sich zwei Ergebnisse im Themenbereich Partizipation und Demokratie/Rechtsstaat herauskristallisiert (1 und 2) und zwei weitere werden im Themenbereich Gerechtigkeit und Kompensation bis zum Ende der Projektlaufzeit noch abschließend bearbeitet (3 und 4):

1. Zum Thema „Beteiligung nach der Standortentscheidung“ sind wir zum Schluss gekommen (Sierra/Ott 2022), dass Bürgerbeteiligung bis zum Ende der Endlagerung bei politischen Entscheidungen weiterhin eine zentrale Rolle spielen wird, sofern ein (evtl. umgestalteter) demokratischer (staatlicher) Rahmen weiterbesteht. Die konkrete Form der Beteiligung (Mitbestimmung, Mitgestaltung, Mitwirkung) entspricht auch in der Zukunft dem Gewicht von Gerechtigkeit und Sicherheit bei den konkreten Entscheidungsaufgaben im Entsorgungsprozess: Bei Entscheidungen, die nur oder vornehmlich einen Gerechtigkeitsaspekt betreffen, wie z.B. bei Kompensationen aufgrund endlagerbezogener Belastungen, sollten Betroffene mitbestimmen können, während Entscheidungen die sowohl Sicherheits- als auch Gerechtigkeitsaspekte betreffen, wie im Fall des Verschluss eines Tiefenlagers, eine Mitgestaltung im Sinne des starken Inputs ohne Vetorechte die angemessene Form von Beteiligung darstellt. Bei technischen Entscheidungen, die vor allem Sicherheitsaspekte

---

<sup>2</sup> So der Hinweis vom TD-Beirat im März 2022. Die Forschungsfrage, auf die sich der TAP DIPRO im ersten Projektjahr (2020) geeignet hatte, lautet „Wie und mit welchen Ergebnissen können transdisziplinäre Dialoge mit Praxispartner:innen über Recht, Governance, Gerechtigkeit geführt werden und welchen Beitrag leisten sie bei der Gestaltung eines guten Entsorgungsprozesses?“. Die DIPRO-Begleitgruppe hat in einem Workshop im Mai 2021 zum Thema Forschungsfrage und Problemverständnis in DIPRO diese Frage reflektiert und am Ende die Frage formuliert „Wie kann Öffentlichkeit geschaffen werden und wie kann eine breitere, diversere/pluralere Öffentlichkeit für das Thema (Endlagerung) hergestellt werden?“. Aus Sicht des Beirats deutete die Arbeit anhand zwei verschiedener Fragestellungen auf zwei parallele Teams, während idealerweise bzw. zum Zweck der transdisziplinären Integration Wissenschaftler:innen und Begleitgruppe als ein Team zusammen arbeiten sollten.

betreffen ist die Mitwirkung von Betroffenen, um Sicherheitswahrnehmungen und bezogene Werten zu berücksichtigen, angebracht (Sierra/Ott 2022: 48).

2. Ergänzend zum Thema 1 habe ich das Thema Ungewissheit im Blick auf langfristige gesellschaftspolitische Entwicklungen, u.a. den rechtsstaatlichen Rahmen in Deutschland, sowie Einstellungen wie Zuversicht und Hoffnung gegenüber diesen Ungewissheiten analysiert (Sierra 2023). Folgenden Schluss habe ich aus der Analyse gezogen: Es ist ungewiss, wie Menschen und Organisationen das Endlagersystem beeinflussen oder wie sich die Demokratie bzw. der Rechtsstaat entwickeln werden. Dennoch dürfen und sollten z.B. Erfolge eines lernenden Endlagerungsprozesses zur Gewinnung von Zuversicht weiterhelfen. Gleichzeitig ist die Hoffnung auf Weiterbestehen des Rechtsstaats aus Vernunftgründen im Sinne Kants auch erlaubt und förderlich. D.h. das Bestehen eines Rechtsrahmens ist etwas, das aus guten Gründen verwirklicht werden soll und es gilt, dass trotz der Ungewissheit seiner Verwirklichung aktiv darauf hingearbeitet wird, u.a. durch eine demokratisch gelungene Standortauswahl und die Realisierung des Endlagers wie gesetzlich vorgesehen.
3. Zum Thema Kompensationen hat sich als erstes Ergebnis die Notwendigkeit gezeigt, eine klare Abgrenzung von Belastungen vor der Standortvereinbarung nach Paragraf 10 Absatz 4 Satz 3 Standortauswahlgesetz für alle Teilnehmenden und Mitdiskutierenden (z.B. in Regionalkonferenzen) vorzunehmen. Insbesondere muss geklärt werden, welche Schäden gemäß anderen Regelungen bereits Gegenstand von Entschädigungen sind und welche Belastungen für die Standortvereinbarung „übrig bleiben“.
4. Zum Thema intergenerationelle Gerechtigkeit hat sich aus ersten Analysen heraus gezeigt, dass die Verschiebung der Frist für die Standortentscheidung, die von der Bundesgesellschaft für Endlagerung in den letzten Monaten in Aussicht gestellt wurde, und die Verlängerung der Zwischenlagerung von unterschiedlichen Kriterien geleitet sind (z.B. maximale Sicherheit vs. Sicherheitsstandards bei neuen Genehmigungen). Die mittel- und langfristigen Belastungen und Kosten müssen daher abgewogen und die Verschiebung von gegenwärtigen Problemen in die Zukunft kritisch geprüft werden.

### **Einschätzung der transdisziplinären Ausrichtung der Ergebnisse**

Von den oben dargestellten Ergebnissen sind 1-2 disziplinär und interdisziplinär erzielt worden. Sie stellen eine Vorstufe für die Zusammenarbeit mit außerwissenschaftlichen Akteuren dar, im Sinne des o.g. Verständnisses von Transdisziplinarität in TRANSENS. Sie sind darüber hinaus mit anderen Konzeptionen von Transdisziplinarität vereinbar, z.B. mit einer, die Handlungsempfehlungen auf der Grundlage interdisziplinärer Ergebnisse erzielt, um zur Erreichung wissenschaftsexterner Zwecke (Gethmann 2019) beizutragen.

Die Ergebnisse 3-4 sind transdisziplinär in dem Sinne, dass eine Zusammenarbeit mit außerwissenschaftlichen Akteuren vor der Erfassung der Ergebnisse stattgefunden hat. Folgende kritische Aspekte sind dabei anzumerken:

- a) Hinsichtlich außerwissenschaftlicher Akteure wie Praxispartner, Laien bzw. interessierte Bürger:innen und ihrer Beiträge ergibt sich die grundsätzliche Frage, was Co-Produktion aus wissenschaftsphilosophischer Sicht voraussetzt: Haben Wissensformen, die weder disziplinär-wissenschaftlich erzeugt noch der Kategorie des Expertenwissens zugeordnet werden, sondern als „Alltags“- oder „Erfahrungswissen“ erfasst werden können, dieselbe Geltung wie wissenschaftliches Wissen? Nach welchen Kriterien kann ihre Gültigkeit geprüft und anerkannt werden? Damit verbunden ist auch die Frage, inwiefern Ergebnisse, die durch partizipative Verfahren erzielt wurden, im engeren Sinne transdisziplinär sind oder eher eine Alternative zu Transdisziplinarität darstellen, v.a. für den Fall, dass die o.g. Frage der Gültigkeit des außerwissenschaftlichen Wissens verneint wird. (Dazu der Beitrag von Konrad Ott im vorliegenden Bericht).
- b) Hinsichtlich des Experten-, fachlichen bzw. wissenschaftlichen Wissens, das den transdisziplinären Akteuren vermittelt wird, sowie dessen Qualität, stellt sich die Frage, ob und wann diese Vermittlung als Ausgangspunkt eines Austauschs ausbleiben kann. Die Anwendung bestimmter Formate, z.B. das „Rich Picture“, kann kontrovers wirken, v.a. wenn die Auswahl der Akteure überhaupt oder zumindest dem Format nicht angemessen erscheint.

Auf der Grundlage der hier beschriebenen Forschungserfahrung in TRANSENS und DIPRO samt ihren kritischen Aspekten lässt sich die Frage beantworten, *was wir aus dem transdisziplinären Forschungsansatz für die Standortsuche lernen*: Die Erzeugung von fachlich-wissenschaftlichem Wissen ist ein notwendiger Schritt im transdisziplinären Forschungsprozess und sollte dem Austausch mit außerwissenschaftlichen Akteuren vorangehen. Das gilt insbesondere, wenn Letztere weder Experten noch Stakeholder, sondern interessierte Bürger:innen sind, denn ihre Wissensbestände können nicht unproblematisch in die Co-Produktion von Wissen integriert werden (siehe oben den kritischen Aspekt a). Durch den transdisziplinären Austausch über fachlich-wissenschaftliches Wissen werden diese Akteure hingegen in die Lage versetzt, über die Prüfung der Nachvollziehbarkeit wissenschaftlicher Ergebnisse hinaus, sich auch am „Co-Design“ zu beteiligen, d.h. die Richtung mitzugestalten, in die eine wissenschaftliche Forschung weiterverfahren kann. Der Effekt kommt sowohl der Forschung als auch dem (deliberativ verstandenen) demokratischen Prozess zugute: Die Forschung kann zum Entsorgungsprozess angemessen, d.h. dem soziotechnischen Charakter, dem Zusammenspiel von Menschen und Technik entsprechend, beitragen und eine Funktion der Wissensvermittlung erfüllen, die für die Mitgestaltung der politischen Entscheidungen durch die Öffentlichkeit (Sierra/Ott 2022), u.a. zum Standort für ein Endlager, zentral ist.

Aus dem transdisziplinären Forschungsprozess in DIPRO und TRANSENS gewinnen wir somit nicht nur Erkenntnisse für die Entsorgung hochradioaktiver Abfälle und die Gestaltung der Standortsuche, sondern lernen wir zugleich, was das Potential des transdisziplinären Forschungsansatzes in seiner Anwendung bei der Entsorgungsforschung ausmacht.



## Literaturverzeichnis

Gethmann, C. F. (2019): Wissenschaftsphilosophische und wissenschaftsethische Grundlagen inter-disziplinärer Forschung mit trans-disziplinärem Zweckbezug. In: Quante, M. / Rojek, T. (Hg.), *Angewandte Philosophie. Eine internationale Zeitschrift / Applied Philosophy. An International Journal*. Göttingen: V&R unipress, 10-34.

Maasen, S. (2010): Transdisziplinarität revisited – Dekonstruktion eines Programms zur Demokratisierung der Wissenschaft. In: Bogner, A. / Kastenhofer, K. / Torgersen, H. (Hg.), *Inter- und Transdisziplinarität im Wandel? Neue Perspektiven auf problemorientierte Forschung und Politikberatung*. Baden-Baden: Nomos, 247-268.

Renn, O. / Schweizer, P.-J. (2020): Inclusive governance for energy policy making: conceptual foundations, applications, and lessons learned. In: Renn, O. / Ulmer, F. / Deckert, A. (Hg.), *The Role of Public Participation in Energy Transitions*. Potsdam: Elsevier, 39-79.

Skorupinski, B. / Ott, K. (2000): *Technikfolgenabschätzung und Ethik: eine Verhältnisbestimmung in Theorie und Praxis*. Zürich: vdf.

Sierra, R. (im Erscheinen): Hoffnung und Zuversicht für 1 Million Jahre. Langfristige Ziele und ungewisse Entwicklungen im Prozess der Endlagerung. In: Eckhardt, A. / Seidl, R. / Becker, F. / Mintzlaff, V. / Scheer, D. (Hg.), *Entscheidungen für die Zukunft: Ungewissheiten bei der Entsorgung hochradioaktiver Abfälle*. Wiesbaden.

Sierra, R. / Ott, K. (2022): Citizen participation in the long-term process of high-level radioactive waste disposal: Future tasks and adequate forms of participation. *TATuP - Zeitschrift für Technikfolgenabschätzung in Theorie und Praxis* 31 (3): 44-50.

TRANSENS-Transdisziplinäre Forschung zur Entsorgung hochradioaktiver Abfälle in Deutschland (2019): *Forschung zur Verbesserung von Qualität und Robustheit der soziotechnischen Gestaltung des Entsorgungspfades, Vorhabenbeschreibung*. Clausthal.

## **2. Zwischen Transdisziplinaritätsmanagement und transdisziplinärer Forschung – das lernende Standortauswahlverfahren als Beispiel**

*Ulrich Smeddinck*

Der Beitrag greift die beiden Tätigkeitsfelder Wissenschaftsmanagement als Leiter eines transdisziplinären Arbeitspaketes in TRANSENS einerseits und eines Wissenschaftlers in TRANSENS andererseits auf. Es geht um Ressourcen und darum zu zeigen wie sie eingesetzt werden und wie sich die Aktivitäten bedingen. Beispielhaft wird das lernende Verfahren als wichtiges Forschungsthema in TRANSENS-DIPRO aufgegriffen. In der Darstellung wird der Zirkel geschlagen vom Bericht in eigener Sache, über die Arbeitsorganisation und weiter den Erkenntnisprozess bis hin zu inhaltlichen Ausführungen.

### **Das Organisieren und die Zeit**

Für das transdisziplinäre Arbeitspaket „Dialoge und Prozessgestaltung in Wechselwirkung von Recht, Gerechtigkeit und Governance“ (TAP DIPRO) bin ich der Leiter. Fast immer sage ich – in meinen Augen richtigstellend –, ich bin der Verantwortliche im Sinne von: der letzten Endes Verantwortliche. Warum ist mir das wichtig? In DIPRO arbeiten gestandene Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowie hochmotivierte Nachwuchskräfte zusammen, die nicht wie ich am Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS)/Karlsruher Institut für Technologie (KIT), sondern an anderen Universitäten in Kiel, Berlin und Hannover tätig sind. Da ist die Wissenschaftsfreiheit ohnehin groß zu schreiben, auch wenn uns ein gemeinsamer Projektantrag und mittlerweile eine eingeübte und vertrauensvolle Zusammenarbeit verbindet.

Verändert haben sich aber auch die Erwartungen an Führung: Vertrauen in das Können und Engagement, vor allem Freiheit werden erwartet. Hierarchie spielt weniger eine Rolle, dafür mehr Kommunikation und Kooperation (Hill 2022b: 1190 m.w.N.). Mir kommt das entgegen, da ich bereits früher (Smeddinck 2007) an der Deutschen Universität für Verwaltungswissenschaften ein Seminar geleitet habe, wo die „Rücknahme der Dozenten-Zentrierung“ das wichtigste Leitmotiv war – weil es sich um ein Projekt der sog. Lehrforschung handelte. Da ist das Ziel, dass junge Leute, vielleicht angehende Wissenschaftler:innen, zunächst aber eben Studierende, die ersten tastenden Schritte in Richtung selbstständiger Forschung machen.

In DIPRO sind wir organisatorisch durch einen festen Rhythmus von Zusammentreffen aus monatlichen Gesamt-Treffen, der Vorbereitung durch eine die Geschäfte führende 4er-Runde sowie Kolloquien als Grundstruktur verbunden. Daneben tritt die im Projektantrag vorausgedachte Abfolge von themenbezogenen Workshops (Röhlig 2019: 68 ff.), die zum Austausch und zur Kooperation mit Praxispartner:innen das Herzstück der transdisziplinären Zusammenarbeit im TAP DIPRO bilden. Dazu sind aufgrund der spät in den Projektantrag eingefügten, aber hoch-motivierten DIPRO-Begleitgruppe (DBG) eine Vielzahl weiterer Aktivitäten entstanden, nicht zuletzt die DIPRO-Teeküche online zum zwanglosen Austausch zwischen Wissenschaftsseite und DBG jeden dritten Montagabend

im Monat. Nimmt man die Aufgaben Organisation und Management, Teilnahme und Beobachtung von Transdisziplinarität im TAP DIPRO ernst, dann ist der Zeitaufwand neben der eigenen inhaltlichen inter- und disziplinären Forschung erheblich. Und gerade in der Anfangsphase, als es darum ging, die Zusammenarbeit mit der DBG ins Laufen zu bringen, haben wir – auch Pandemie-bedingt – einige Online-Zusatzrunden zum besseren wechselseitigen Kennenlernen, aber auch zur Klärung von Themenwünschen innerhalb unseres Themenkorridors und darüberhinausgehend gedreht (Smeddinck 2021b: 8; Smeddinck et. al im Erscheinen) und dabei die Vor- wie auch die Nachteile wahrgenommen (vgl. auch Smeddinck 2022b). An der Co-Produktion von Wissen als der mittleren von drei transdisziplinären Stationen des Zusammenwirkens mit Praxispartner:innen – zwischen dem Co-Design von Forschungsfragen vorgelagert und der nachgelagerten Evaluierung wissenschaftlich erarbeiteten Wissens (vgl. Pohl, Krütli, Stauffacher 2017) – konnte ich mich nicht allzu oft beteiligen (Smeddinck, Oppen im Erscheinen).

### **Themenimpulse durch Zuhören – das lernende Standortauswahlverfahren aus rechtswissenschaftlicher Sicht**

Eher zufällig und unerwartet in einem Dialog in einer Diskussionsrunde mit einer unserer Praxispartnerinnen anlässlich des transdisziplinären DIPRO-Workshops in Kiel zu Verfahrensgerechtigkeit und Kommunikation, der erste in Präsenz überhaupt nach noch stärkeren Pandemie-Einschränkungen im Herbst 2021, schlug bei mir blitzartig die Erkenntnis ein, wie wenig Recht und Verwaltung doch für viele Bürgerinnen und Bürger bekannt sind und verstanden werden. Deren typische Begegnung und Erfahrungen mit Behörden beschränken sich häufig auf den Steuerbescheid, die Beantragung eines Reisepasses und – bei gesteigerter Wahrnehmung – auf Berichte über Paragrafen-Dschungel und Bürokratieabbau. Selbst das Wissen, dass nicht alle Paragrafen die gleiche Regulierungs- und Durchschlagkraft in einem Gesetz besitzen, ist eine „Selbstverständlichkeit“, die wohl nur denjenigen bekannt ist, die Jura studiert haben.

Solch eine vermeintliche Kleinigkeit wie die unterschiedliche Regulierungstiefe gewinnt aber ungeahnte Bedeutung, wenn eine Vorschrift wie die Zweckbestimmung in Paragraf 1 Standortauswahlgesetz so viel Aufmerksamkeit auf sich zieht und von Stimmen aus der Gesellschaft als Maßstab und Argument genutzt wird. Nach Paragraf 1 Absatz 2 Satz 1 Standortauswahlgesetz soll in einem partizipativen, wissenschaftsbasierten, transparenten, selbsthinterfragenden und lernenden Verfahren für die im Inland verursachten hochradioaktiven Abfälle ein Standort mit der bestmöglichen Sicherheit für eine Anlage zur Endlagerung nach § 9a Absatz 3 Satz 1 des Atomgesetzes in der Bundesrepublik Deutschland ermittelt werden. Die Auflistung der Eigenschaften, wie das Verfahren durchgeführt und beschaffen sein soll, bietet immer wieder Anlass zu Kritik; dies geschieht insbesondere dann, wenn „natürliche“ Kontrahenten, wie der Vorhabenträger und regional betroffene Bevölkerung mit ihren unterschiedlichen Interessen im Verfahren aufeinandertreffen. Das gilt besonders, wenn trotz der Einführung eines neuen und innovativen Gesetzes mit ungekannten Beteiligungsmöglichkeiten (2013/2017) eine gewisse Frontenbildung zwischen staatlichen und gesellschaftlichen Akteuren nach wie vor die gegenseitige Wahrnehmung auch in der Durchführung der neuen Öffentlichkeitsbeteiligungsformate prägt. Aus der teilnehmenden Beobachtung eines Wissenschaftlers von der Seitenlinie ergibt sich der Eindruck, dass in der Komplexität der involvierten Themen die mangelnde Aufklärung über Recht und seine Strukturen sowie standardisierten Vorgehensweisen in erheblichem und wechselseitig verstärkendem Maße zu einem Nicht-Wissen als Quelle von Frust und Empörung beiträgt.

Der Zufall wollte es, dass ich zeitgleich an einem Papier der Deutschen Arbeitsgemeinschaft für Endlagerforschung (DAEF) zum lernenden Verfahren beteiligt war. Aber erst das Gespräch in Kiel brachte mich darauf, dass eine rechtswissenschaftliche Aufarbeitung notwendig und wichtig wäre zu der Frage: Was bedeutet eigentlich die Erwähnung des lernenden Verfahrens im Gesetz? Die Grundidee des Standortauswahlgesetzes, die Öffentlichkeitbeteiligung zu stärken, ist nicht beliebig verfügbar und individuell gestaltbar. Rechts und Verwaltungsstrukturen können und dürfen nicht einfach ausgeblendet werden. In Ziel- und Zweckbestimmungen in modernen Gesetzen, etwa im Umweltrecht, sind typischerweise eher wohlklingende Leitvorstellungen zu finden, die helfen unbestimmte Rechtsbegriffe in anderen Vorschriften des Gesetzes inhaltlich zu deuten und für die Rechtsanwendung im Einzelfall zu klären (Smeddinck 2009). Daneben wird solchen „orientierenden“ Normen noch eine Stärkung der Legitimation unterstellt, eben in dem Sinne, dass dadurch rechtliche Belastungen – aus Einsicht – leichter an- und hingenommen werden. Zugespielt: Der Gesetzestext legt eine Entwicklung des lernenden Verfahrens überhaupt nicht nah! Vielmehr war davon auszugehen, dass sich der Anspruch des lernenden Verfahrens in den weiteren Vorschriften des Gesetzes in den Paragraphen 2 fortfolgende aus Sicht des Gesetzgebers in der Form und in dem Maß ausdrückt, wie er das für richtig hielt. In der Anwendung des Standortauswahlgesetzes soll (auch) eine lernende und selbsthinterfragende Haltung eingenommen werden.

Allerdings stieß ich auch auf eine einschlägige Textstelle in der Gesetzesbegründung zum Standortauswahlgesetz, die den Sinn von Paragraphen noch einmal erläuternd in andere Worte fasst.

Die Sicherstellung von selbstkritischen und über die Zeiten wach bleibenden Strukturen ist in diesem Zusammenhang essenziell. Ziel ist, Fehlentwicklungen zu verhindern, nicht erwartete Entwicklungen frühestmöglich zu erkennen, die offene Kommunikation darüber und Prozesse zum Umgang mit diesen Entwicklungen anzustoßen und Anzeichen von institutioneller oder personeller Betriebsblindheit frühzeitig zu erkennen und im Keim zu ersticken. Die Herausforderung kann nur dadurch bewältigt werden, dass Maßnahmen und Vorkehrungen auf verschiedenen Ebenen vorgesehen werden, die gegenseitige Korrekturen und Kritik erlauben – der Gesamtprozess muss als selbsthinterfragendes System aufgebaut werden (Bundestags-Drucksache18/11398: 47).

Gesetzesbegründungen haben aber gegenüber den Zweckbestimmungen im Paragraph 1 eines Gesetzes eine nochmals geringere Bindungswirkung und Durchsetzbarkeit, nämlich keine – weil es eben keine gesetzliche Regelung ist. Gesetzesbegründungen verdeutlichen im Gesetzgebungsverfahren begleitend und erläuternd, was eine Vorschrift soll, was damit vom Gesetzgeber gewollt ist. Schaut man jetzt aber noch einmal aufs Thema „lernendes Verfahren“, motiviert die Erwähnung in der Gesetzesbegründung zu einer anderen Sichtweise. Der Gesetzgeber wusste im Zeitpunkt der Fortentwicklung des Gesetzes im Anschluss an die Beratungen der Endlager-Kommission im Jahre 2017 selbst noch nicht, was unter einem lernenden Verfahren zu verstehen ist. Mit anderen Worten: Die Thematik war noch nicht reif für eine gesetzliche Regulierung! Wohin also mit einem Merkposten, der nicht verloren gehen sollte? Dem Gesetzgeber bleibt da wenig anderes als die Gesetzesbegründung. Mit Hermann Hill (2018: 501) kann man von einem „Auftrag zur Gestaltung“ sprechen.

Und zieht man den Betrachtungswinkel noch größer, dann kommen all diejenigen wieder ins Blickfeld, die an der Klärung des lernenden Verfahrens Anteil nehmen und Beiträge leisten wollen. Diese Aktivitäten kann man positiv als eine Art informeller Kongress von Gesetzeskonkretisierern einordnen. Noch stärker gewendet kann man von einem Akt der Selbstermächtigung sprechen, wo engagierte Bürgerinnen und Bürger an der Verwirklichung eines Gemeinwohl-Themas mitwirken wollen, was durchaus zu den Grundsätzen der Öffentlichkeitsbeteiligung in § 5 Standortauswahlgesetz passt. Neue Überlegungen zu einer veränderten Gesetzgebung, die Rechtsetzung als Teil „rechtlicher Ordnungen“ verstehen, die „eine gewaltübergreifende Perspektive der Legitimation, Umsetzung, Wirksamkeit, Kontrolle und Erneuerung rechtlicher Ordnung verfolgen“ (Hill 2022a: 127), sind ebenso anschlussfähig wie die Empfehlung von Thomas Vesting (2020), Rechtsbildungsprozesse stärker der Gesellschaft zu überantworten.

Die Verwendung der Attribute partizipativ, wissenschaftsbasiert, transparent, selbsthinterfragend und lernend als Maßstäbe der Kritik, da sträubt sich zunächst das Verständnis des ausgebildeten Juristen ... In den Überlegungen des Demokratie-Forschers Pierre Rosanvallon (2006: 35) findet sich eine ganz andere Sichtweise: Für das Fortbestehen der Demokratie hält er es für notwendig, dass die Bevölkerung Staat und Behörden „überwachen“ kann, nicht nur durch Wahlen, Gerichtsurteile und die Presse. Die Berufung auf das lernende Verfahren als Argument leistet dann – juristisch korrekt verstanden oder nicht – einen wichtigen Beitrag zu Diskurs und Meinungsbildung und für die Balance zwischen Staat und Gesellschaft, zur Stabilisierung der Demokratie (vgl. Smeddinck 2021a)!

Wer anwendungsorientierte Grundlagen-Forschung (Wissenschaftsrat 2020) betreibt, steht ja auch in der Verantwortung und ist aufgerufen zu überlegen, welche Themen er aufgreift und welche Texte er zur Verfügung stellt, in der Hoffnung, dass sie anderen im Verständnis weiterhelfen und für die Lösung der Gesamtaufgabe nützlich sind.

Die Praxispartner:innen, die Mitglieder der DBG, hatten keinen Einfluss auf das Endergebnis meiner Ausarbeitung (Smeddinck 2022a). In der Folge wird der interdisziplinäre Sammelband (Smeddinck, Röhlig, Mbah, Brendler 2022) zum lernenden Verfahren für ITAS und die DAEF zur Basis um einen Workshop zum Thema für die Akteure des Standortauswahlverfahrens anzubieten, um zur gemeinsamen Weiter-Arbeit an der Thematik zu motivieren! Alle sollen von allen lernen. Was lerne ich? Es braucht generell mehr Austausch, Zuhören, Erklären, aber auch die Bereitschaft selbst dazuzulernen!

## Literaturverzeichnis

Bundestag (2017): Entwurf eines Gesetzes zur Fortentwicklung des Gesetzes zur Suche und Auswahl eines Standortes für ein Endlager für Wärme entwickelnde radioaktive Abfälle und anderer Gesetze, <https://dserver.bundestag.de/btd/18/113/1811398.pdf> [21.2.2023]

Hill, H. (2018): Agiles Verwaltungshandeln im Rechtsstaat. *Die öffentliche Verwaltung (DÖV)* 2018 (13): 497-504.

Hill, H. (2022): Gesetzgebung neu denken. *Zeitschrift für Gesetzgebung (ZG)* 37 (2): 125-141.

Hill, H. (2022): Verwaltungshandeln und Verwaltungsrecht vor dem Hintergrund der Veränderung der Lebenswelt. *Deutsches Verwaltungsblatt (DVBl.)* 2022 (20): 1188-1193.

Pohl, C. / Krütli, P. / Stauffacher, M. (2017): Ten Reflective Steps for Rendering Research Societally Relevant. In: *GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society* 26 (1): 43-51.

Röhlig, K.-J. (2019): TRANSENS – Transdisziplinäre Forschung zur Entsorgung hochradioaktiver Abfälle in Deutschland – Forschung zur Verbesserung von Qualität und Robustheit der sozio-technischen Gestaltung des Entsorgungspfades, Vorhabenbeschreibung. Clausthal.

Rosanvallon, P. (2006): *Die Gegen-Demokratie*. Hamburg: Hamburger Edition, HIS.

Smeddinck, U. (Hg.)(2007): *Aspekte der deregulierten Hochschule – ein Beispiel für Lehrforschung*, Speyer: Deutsche Hochschule für Verwaltungswissenschaften DHV Speyer.

Smeddinck, U. (2009): Zur Funktion normierter Prinzipien im Umweltrecht – untersucht am Beispiel der Produktverantwortung, *Natur+Recht (NuR)* 31 (5), 304 - 312

Smeddinck, U. (2021): Standortauswahlgesetz und „Gegen-Demokratie“. Der Rechtsrahmen der „Endlagersuche“ im Spiegel von Rosanvallons Demokratie-Analysen. *Verwaltungs-Archiv (VerwArch)* 112 (4): 490-508.

Smeddinck, U. (2021): Von Fokus und Zusammenhalt: Das TAP DIPRO am Start seiner Arbeit im Forschungsverbund TRANSENS – eine Einführung. In: Smeddinck, U. (Hg.), *Transdisziplinäre Entsorgungsforschung am Start: Basis-Texte zum transdisziplinären Arbeitspaket "DIPRO – Dialoge und Prozessgestaltung in Wechselwirkung von Recht, Gerechtigkeit und Governance"*. Karlsruhe: TRANSENS-Bericht Nr. 2, 7-16.

Smeddinck, U. (2022): Lernen ohne Ende? Das lernende Standortauswahlverfahren nach § 1 Abs. 2 S. 1 StandAG (als Ausgangspunkt für Long-term Governance). In: Smeddinck, U. / Röhlig, K.-J. / Mbah, M. / Brendler, V. (Hg.), *Das „lernende“ Standortauswahlverfahren für ein Endlager radioaktiver Abfälle. Interdisziplinäre Beiträge*. Stuttgart: Berliner Wissenschafts-Verlag, 85-105.

Smeddinck, U. (2022): Demokratisierung der Technologieabwicklung: Das Standortauswahlverfahren für ein Endlager in Deutschland als Antidot zur Digitalisierung. In: Bogner, A. / Decker, M. / Nentwich, M. / Scherz, C. (Hg.), *Digitalisierung und die Zukunft der Demokratie*. Baden-Baden: Nomos, 143-154.

Smeddinck, U. / u.a. (im Erscheinen): *Das Steckbrief-Rollenspiel*.

Smeddinck, U. / Oppen, A. von (im Erscheinen): Über Geld spricht man nicht. Doch! Aber wann und wie? – Ein Beitrag aus Sicht einer Bürgerin und eines Wissenschaftlers. In: Müller, M. C. (Hg.), Loccumer Protokolle.

Themann, D. / Hassel, T. / Präger, F. / Riemann, M. / Smeddinck, U. (2022): Zur Besetzung der DIPRO-Begleitgruppe im TAP DIPRO. In: Smeddinck, U. (Hg.), Transdisziplinäre Entsorgungsforschung am Start: Basis-Texte zum transdisziplinären Arbeitspaket "DIPRO – Dialoge und Prozessgestaltung in Wechselwirkung von Recht, Gerechtigkeit und Governance". Karlsruhe: TRANSENS-Bericht Nr. 2, 21-25.

Vesting, T. (2020): Medienwechsel und seine Folgen für das Recht und die rechtswissenschaftliche Methode. In: Eifert, M. (Hg.), Digitale Disruption und Recht. Baden-Baden: Nomos 2020, 9-28.

Wissenschaftsrat (2020): Anwendungsorientierung in der Forschung – offen und souverän!,

[https://www.wissenschaftsrat.de/download/2020/pm\\_0420.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=1](https://www.wissenschaftsrat.de/download/2020/pm_0420.pdf?__blob=publicationFile&v=1) [21.02.2023].

### 3. Narrative im Kontext der Entsorgung hochradioaktiver Abfälle

*Margarita Berg*

#### **Sichtung der Definitionsvielfalt**

Im TAP DIPRO befassen wir uns unter anderem mit Dialogen und Kommunikation zur Entsorgung hochradioaktiver Abfälle in Deutschland. Es liegt daher nahe, auch den in den letzten Jahren zunehmend verwendeten Begriff ‚Narrativ‘ genauer zu beleuchten und seine Anwendbarkeit auf unser Thema zu untersuchen. Die Überlegungen in diesem Beitrag gehen zunächst konkret von Aussagen der TD-Partner:innen in einem unserer Workshops aus, lassen sich aber durch eine Untersuchung des breiteren Diskurses bekräftigen.

Nach einer einleitenden Literaturrecherche stand relativ zu Beginn der Beschäftigung mit dem Thema Narrative die Diskussion des Konzepts mit TD-Partner:innen beim Workshop zu Verfahrensgerechtigkeit und Politischer Kommunikation im November 2021 in Kiel. ‚Narrativ‘ erschien den Bürger:innen der DIPRO-Begleitgruppe sowie den externen Gästen zunächst als inflationär verwendeter, sperriger Begriff und wenig hilfreich für die Praxis. Erst durch eine Gruppenarbeit an konkreten Texten aus dem Entsorgungsdiskurs entstanden eine Sensibilisierung fürs Detail und das Bewusstsein, dass die Auseinandersetzung mit Narrativen ein wichtiges Handwerkszeug bei der Betrachtung von Kommunikationshandlungen sein kann. Allerdings zeigte sich dabei die Tendenz, alle Textelemente (also beispielsweise auch Argumente oder Aufzählungen) unter die Kategorie ‚Narrativ‘ fassen zu wollen. Die transdisziplinäre Beschäftigung mit dem Begriff diente also als Anstoß, um sich bei den weiteren Arbeiten zum Thema noch genauer mit den unterschiedlichen Definitionen auseinanderzusetzen und vor allem auch sehr deutlich zu machen, was im Umkehrschluss kein Narrativ ist.

In einem gemeinsamen Artikel zum Thema Ungewissheiten und Narrative (Becker, Berg im Erscheinen) wollten Frank Becker (Institut für Nukleare Entsorgung des Karlsruher Instituts für Technologie) und ich der Frage nachgehen, wie sich das Verhältnis zwischen diesen beiden Konzepten beschreiben lässt. Die Idee war ursprünglich, nach einem kurzen Abschnitt zu Begriffsdefinitionen direkt in diese Verhältnisbestimmung einsteigen zu können. Beim Eindringen vor allem in die Geschichte der Verwendung des Narrativbegriffs stellte sich allerdings schnell heraus, dass es zunächst eine Vielzahl an unterschiedlichen Definitionen und Bedeutungsverschiebungen zu sichten und zu sortieren gab.

Die erste Erkenntnis bei der Beschäftigung mit diesem Begriff lässt sich somit wie folgt zusammenfassen: (Fast) alle reden vom Narrativ, aber (fast) alle meinen damit etwas anderes – und das ist zumindest potenziell ein Problem. Folgendes Beispiel aus dem Kontext der Suche nach einem Endlagerstandort soll dies verdeutlichen.

Bei einem Workshop zur Forschungsstrategie und -agenda des (damals noch Bundesamt für kerntechnische Entsorgung BfE, heute) Bundesamts für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung (BASE) fand sich auf der abschließenden Folie mit den Diskussionspunkten folgende Aussage: „Damit die Standortentscheidung gesellschaftlich akzeptiert und von den Betroffenen toleriert werden kann, ist es wichtig, neue Narrative für die Endlagerung



zu entwickeln“ (Möller 2019). Was genau dabei unter einem Narrativ zu verstehen ist, verraten zumindest die online noch verfügbaren Folien nicht. Es deutet sich allerdings an, dass Narrative zum gemeinsamen Handeln motivieren und die Bevölkerung bei der Entscheidung mitnehmen sollen. Der Begriff scheint also eher positiv besetzt zu sein.

Im gleichen Jahr wurde auf der Online-Plattform Endlagerdialog.de ein Text veröffentlicht, in dem Narrative zunächst mit Legenden (gemeint sind offenbar: nicht gänzlich faktenbasierte Aussagen) gleichgesetzt werden und letztere anschließend mit politisch motivierten Floskeln (Endlagerdialog 2019). Hier wird der Begriff ‚Narrativ‘ eher negativ bewertet und ggf. sogar im Sinne einer Manipulation verstanden.

Man könnte es sich an dieser Stelle als Wissenschaftlerin einfach machen und behaupten, der Autor / die Autorin von Endlagerdialog.de hätte den Begriff schlichtweg nicht richtig verstanden. Diese Behauptung halte ich allerdings nicht nur für vermessen, sondern auch für falsch. So eindeutig ist die Situation nämlich nicht, die Definitionslage für den Begriff ‚Narrativ‘ ist durchaus komplex. Verschiedene Wissenschaftsdisziplinen definieren den Begriff sehr unterschiedlich (siehe Meuter 2014). Aus diesen Definitionen werden dann (vor allem, aber nicht nur) in der gesellschaftlichen Debatte verschiedene Aspekte aufgegriffen. Dies ist besonders dann problematisch, wenn die Autor:innen oder Sprecher:innen (wie im geschilderten Beispiel) nicht darlegen, auf welche Definition sie sich beziehen bzw. wie sie den Begriff konkret verwenden. Gleichzeitig ist der Narrativ-Begriff aber mittlerweile auch in den Medien so präsent und vermeintlich eindeutig, dass man leicht denken könnte, alle meinen damit sicherlich dasselbe. Dies kann selbstverständlich leicht zu Missverständnissen führen.

Narrative sind allerdings eine wichtige Stellschraube an der großen Herausforderung der Entsorgung hochradioaktiver Abfälle. Es muss daher bei jeder Verwendung sehr klar gemacht werden, was genau mit diesem Begriff gemeint ist. Im Sinne dieser Transparenz möchte ich nun meine Arbeitsdefinition für das weitere Vorgehen vorstellen.

### **Arbeitsdefinition**

Zunächst stimme ich der Literaturwissenschaftlerin Marie-Laure Ryan zu, dass es sich bei Narrativen nicht um eine Ja/Nein-Kategorie handelt (etwas ist ganz klar ein Narrativ oder eben nicht), sondern dass Texte oder Redehandlungen mehr oder weniger narrative Elemente aufweisen können (Ryan 2007: 28). Des Weiteren setze ich meine Definition aus drei Bausteinen aus den Literaturwissenschaften, den Geschichtswissenschaften und den Sozialwissenschaften zusammen, da mir eine einzelne Komponente der Komplexität des Begriffs nicht angemessen scheint.

In der literaturwissenschaftlichen Perspektive ist ein Narrativ die Repräsentation, also die Darstellung einer Reihe von Ereignissen (Abott 2008). In dieser Repräsentation kann ausgewählt werden, welche Ereignisse man erzählt und welche nicht, die Reihenfolge kann beliebig geändert und einzelne Aspekte können herangezogen werden. Die Geschichtswissenschaften legen bei Narrativen (im Gegensatz zu Annalen oder Chroniken) Wert auf den Bedeutungszusammenhang der erzählten Ereignisse (White 1980). In den Sozialwissenschaften bezeichnet ein Narrativ im Anschluss an Lyotard (1979) eine sinnstiftende Erzählung, die oft zur Legitimation einer Gemeinschaft und ihrer Ziele dient (siehe z. B. Gadinger et al. 2014). Diese mehrdimensionale Definition scheint angesichts des inter- und transdisziplinären Ansatzes von TRANSENS durchaus passend.

Mit dieser Arbeitsdefinition lässt sich beispielsweise die Rede von der „weißen Landkarte“ bei der Suche nach einem Endlagerstandort als Narrativ bzw. als

Kommunikationshandlung mit ausgeprägten narrativen Elementen bezeichnen. Das Prinzip wird vom BASE wie folgt umrissen: „Das Standortauswahlverfahren startet von einer ‚weißen Landkarte‘. Das bedeutet, dass alle deutschen Bundesländer und alle Regionen in die Suche einbezogen werden. Die Gebiete werden auf Basis von vorhandenen geologischen Daten über Erkundungen auf ihre Eignung untersucht. Es wird ausgeschlossen, bewertet und verglichen, bis am Schluss der bestmögliche Standort für ein Endlager übrig bleibt“ (BASE 2022).

Das Narrativ beginnt mit dem Neustart des Verfahrens im Jahr 2013, am Ende steht die Wahl des Standorts mit der bestmöglichen Sicherheit. Die Reihenfolge der Ereignisse wird so dargestellt, wie sie in der Realität ablaufen sollen: weiße Landkarte, Phasen der Standortauswahl, Standortentscheidung. Nicht erzählt werden die Ereignisse um den Standort Gorleben, obwohl diese ein Grund für den Neustart des Verfahrens waren. Das Narrativ ist diesbezüglich also deutlich selektiv. Betont wird die Rolle von wissenschaftlichen Daten und Bewertungen für das Verfahren. Die erzählten Ereignisse stehen in einem klaren Bedeutungszusammenhang. Der Fokus auf die Wissenschaftlichkeit (sowie an anderen Stellen auf die Beteiligungsmöglichkeiten) kann zur Legitimation (Rechtfertigung) des Verfahrens beitragen.

### **Mögliche Anpassungen für den transdisziplinären Kontext**

Im Jahr 2022 arbeiteten Thomas Hassel (Institut für Werkstoffkunde, Universität Hannover) und ich zudem an einem Text zu den verschiedenen Zeithorizonten der Endlagerung und zu der Frage, warum über einige davon (2031 / eine Million Jahre) wesentlich ausführlicher gesprochen wird als über andere (Möglichkeit der Bergung bis zu 500 Jahre nach Verschluss). Obwohl wir es erstaunlicherweise geschafft haben, das Wort ‚Narrativ‘ in diesem Text kein einziges Mal zu erwähnen, wurde ein Element der Definition von Narrativen (nämlich die Selektion von erzählenswerten Ereignissen) durchaus behandelt. In dem Artikel ging es genau darum, welcher Zeithorizont warum in der öffentlichen Debatte oft ausgelassen wird (Berg, Hassel 2022).

Dass der Narrativ-Begriff in diesem Artikel keine Erwähnung fand, weist auf einen anderen Punkt hin, der sich bereits auf dem Workshop in Kiel andeutete. So nützlich der Begriff für eine wissenschaftliche Auseinandersetzung mit der Kommunikation zur Entsorgung hochradioaktiver Abfälle sein mag, so wenig hilfreich ist er möglicherweise (gerade aufgrund seiner Mehrdeutigkeit) für die transdisziplinäre Beschäftigung mit diesem Thema. Von der Wissenschaftsseite beschäftigen wir uns in DIPRO mit der Vertracktheit der Kommunikation. Wir machen diese zum Gegenstand, wollen aber nicht zu weiterer Verwirrung beitragen. Zu überlegen wäre daher, ob sich ein geeigneterer, weniger missverständlicher Begriff finden ließe bzw. ob es wie in unserem Artikel zu Zeithorizonten möglich wäre, sich dem Narrativ-Konzept eher praktisch anzunähern, ohne es direkt beim Namen zu nennen. Letzteres ließe sich beispielsweise über einen einleitenden Austausch zu den Erfahrungen mit der Kommunikation zur Entsorgungspraxis oder durch die gemeinsame Analyse konkreter Texte bzw. Redehandlungen bewerkstelligen. Fragen für eine solche Textarbeit könnten sein: Welche Ereignisse werden erzählt, welche nicht? Welche Aspekte werden besonders betont? Welche Akteure spielen eine Rolle? Welche Handlungsoptionen werden aufgezeigt? Wozu kann diese Darstellung motivieren?

## Literaturverzeichnis

Abott, H. P. (2008): *The Cambridge Introduction to Narrative*, 2. Aufl., Cambridge: Cambridge University Press.

BASE – Bundesamt für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung (2022): Standortauswahlverfahren, [https://www.base.bund.de/DE/themen/soa/standortauswahlverfahren/standortauswahlverfahren\\_node.html](https://www.base.bund.de/DE/themen/soa/standortauswahlverfahren/standortauswahlverfahren_node.html) [28.11.2022].

Becker, F. / Berg, M. (im Erscheinen) Ungewissheiten und Narrative im Kontext der Entsorgung hochradioaktiver Abfälle – eine schwierige Beziehung? In: Eckhardt, A. / Seidl, R. / Becker, F. / Mintzlauff, V. / Scheer, D. (Hg.), *Entscheidungen für die Zukunft: Ungewissheiten bei der Entsorgung hochradioaktiver Abfälle*. Wiesbaden.

Berg, M. / Hassel, T. (2022): Challenges in communicating the future of high-level radioactive waste disposal – What future are we talking about? *TATuP - Zeitschrift für Technikfolgenabschätzung in Theorie und Praxis* 31 (3): 18-23.

Endlagerdialog (2019): Endlager gesucht – eine neue Legendenquelle?, <https://endlagerdialog.de/2019/04/endlager-gesucht-neue-legendenquelle/> [30.6.2023]

Gadinger, F. / Jarzebski, S. / Yildiz, T. (2014): Politische Narrative – Konturen einer politikwissenschaftlichen Erzähltheorie. In: Gadinger, F. / Jarzebski, S. / Yildiz, T. (Hg.), *Politische Narrative: Konzepte – Analysen – Forschungspraxis*. Wiesbaden: Springer VS, 3-38.

Lyotard, J.-F. (2016): *Das postmoderne Wissen. Ein Bericht*. Bremen: Impuls & Association.

Meuter, N. (2014): Narration in Various Disciplines. In: Hühn, P. / Pier, J. / Schönert, J. / Schmid, W. (Hg.), *Handbook of Narratology*, 2. Aufl., Berlin & New York: De Gruyter, 447-467.

Möller, D. (2019): Übergreifende und methodische Fragestellungen. [Konferenzpräsentation] *Forschung für nukleare Sicherheit – Workshop zur Forschungsstrategie und -agenda des BfE*, 30.01.2019, Berlin.

Ryan, M.-L. (2007): Toward a definition of narrative. In: David Herman (Hg.), *The Cambridge Companion to Narrative*. Cambridge: Cambridge University Press, 22-35.

White, H. (1980): The Value of Narrativity in the Representation of Reality. *Critical Inquiry* 7 (1): 5–27.

## 4. Atomwende und transdisziplinäre Begleitprodukte

*Fabian Präger, Alexander Wimmers und Christian von Hirschhausen*

### Forschungsthemen

Das Team des Fachgebiets für Wirtschafts- und Infrastrukturpolitik (WIP) der Technischen Universität Berlin, bestehend aus Teamleiter Prof. Dr. Christian von Hirschhausen und Bearbeiter Fabian Präger, untersucht, neben den transdisziplinären Forschungsarbeiten im TAP DIPRO, sozio-ökonomische Aspekte der Entsorgung sowie Organisationsmodelle entlang des soziotechnischen Systems Atomkernkraft (Wealer 2020; Wealer und von Hirschhausen 2020). Während im Projekt TRANSENS die Entsorgung von hoch radioaktiven Abfällen eher aus einer eng fokussierten und sektoral-begrenzten Perspektive betrachtet wird,<sup>3</sup> sehen wir die Notwendigkeit, Entsorgungspfade im Kontext eines holistischen Konzeptes zu untersuchen. Dies bedeutet, dass die Probleme der Endlagerung in den größeren Kontext der sozial-ökologischen Transformation gestellt werden und damit die Entwicklungen der Atomkernkraftnutzung und der Energiewende zusammenhängend innerhalb des Nachhaltigkeitsdiskurses analysiert werden.

Dabei können somit z.B. auch wechselseitige Beziehungen mit Prozessen der sozial-ökologischen Transformation mit einbezogen werden. Wir beschreiben und diskutieren diese Zusammenhänge anhand des Konzeptes der „atompolitischen Wende“ oder auch „Atomwende“ (Präger, Brunnengräber, von Hirschhausen 2023). Dieser Begriff beschreibt die Abkehr vom soziotechnischen System der Atomkernkraft, von der Urangewinnung über die Kernspaltung im Reaktor bis zur Zwischenlagerung der abgebrannten Brennelemente und die Hinwendung zur Jahrhundertaufgabe des Rückbaus und der Entsorgung der radioaktiven Hinterlassenschaften. Die Atomwende beschreibt also, in Abgrenzung zum landläufig verbreiteten Narrativ (vgl. den Beitrag von Berg in diesem Band) des „Atomausstiegs“, einen Übergang in das Zeitalter der Entsorgungsaufgaben, welcher mit der Beendigung der kommerziellen Nutzung der Atomkernkraft zur Stromerzeugung in Deutschland eingeleitet wird (von Hirschhausen 2023, Kap. 5.2). Demzufolge ist der „Atomausstieg“ erst dann erreicht, wenn „auch die letzten nuklearen Hinterlassenschaften so sicher wie möglich in Endlagern untergebracht worden sind“ (Brunnengräber 2016, 13).

### Erkenntnisse und Ergebnisse

Die Verbindung sozial-ökologischer Transformationsprozesse mit der Entsorgungsfrage, beschrieben in der Atomwende, war Gegenstand mehrerer interdisziplinärer Kolloquien der DIPRO-Forschungsarbeiten. Nach einer grundsätzlichen Debatte darüber, ob sich diese

---

<sup>3</sup> Darunter verstehen wir ein Verbleiben im engen Frame z.B. technischer Aspekte (technische Auslegung des Bergwerks, geologische Beschaffenheit und Eignung des Wirtsgesteins etc.) oder sozioökonomischer und ethischer Fragestellungen (z.B. Gerechtigkeit, Partizipation und Kompensation), welche unmittelbar mit der Festlegung eines Standortes und der Errichtung eines Endlagers zusammenhängen. Demgegenüber betrachten holistische Konzepte einen breiteren Frame und setzen das zu behandelnde Problem in den Kontext größerer Fragestellungen, z.B. der Energiewende, der globalen Energie- und Klimapolitik oder der nachhaltigen Entwicklung.

Perspektive innerhalb des Themenkorridors von TRANSENS befindet, wurde vermehrt über den Begriff der „Wende“ diskutiert. Zum einen gab es in DIPRO-internen Kolloquien Stimmen dazu, dass mit dem Begriff „Atomwende“ intuitiv die Strategie der Wende bzw. des Übergangs von einer „veralteten Generation“ von Reaktoren zur „nächsten Generation“ bzw. zu neuartigen Reaktorkonzepten, assoziiert werde (Wimmers u. a. 2023).<sup>4</sup>

Diese Verbindung wird nach TAP-internen Beratungen abgeleitet von den politischen und gesellschaftlichen Interventionen, die einen erneuten Versuch unternehmen, die zukünftige Nutzung der Atomkernenergie als Lösungsbeitrag für die Klimakrise zu rechtfertigen (Präger, Brunnengräber, von Hirschhausen 2023). Auch wenn diese Forderungen technisch, ökonomisch und aus Gerechtigkeitsaspekten keine Lösung zur Klimakrise darstellen können (Wealer u. a. 2021), wird diese Argumentation hartnäckig verbreitet und reiht sich ein in eine kontroverse Geschichte der Atomkernenergie (von Hirschhausen 2023).

Weil diese Kontroverse zunehmend im Zuge des landläufig als „Atomausstieg“ bezeichneten Prozesses deutlich wird,<sup>5</sup> halten wir am Konzept der „Atomwende“ fest. Wir argumentieren, dass der Begriff „Atomwende“ dem technisch irreführenden Begriff des „Atomausstiegs“ entgegensetzen ist. Dieser Begriff impliziert eine zeitnahe Beendigung, ähnlich dem Kohle- oder dem Erdgasausstieg. Aus der Nutzung der Atomkernenergie kann man aber nicht einfach „aussteigen“. Neben den langwierigen Rückbauprozessen bleiben auch nach der Stilllegung eines Kernkraftwerkes die Hinterlassenschaften – wärmeerzeugendes Spaltmaterial („Atom Müll“) – bestehen und müssen aktiv behandelt werden, um die ionisierende Strahlung vom Übergang in unsere Umwelt abzuhalten (von Hirschhausen 2023, Kap. 5). Das bedeutet, dass die seit Beginn der 1950er Jahre produzierten hochradioaktiven Abfälle in menschlichem Maßstab als Ewigkeitslasten zu bezeichnen sind, bedenkt man, dass die Halbwertszeit von Plutonium 239 über 24.110 Jahre beträgt (Yim 2022). Dieser menschliche Eingriff in die natürlichen Prozesse der Erde, durch die Anreicherung von Uran, kann damit zurecht als einer der Marker für die Einführung eines neuen Erdzeitalters, des Anthropozäns, angesehen werden (Brunnengräber 2021). Wird also der Entsorgungsprozess radioaktiver Abfälle getrennt von Themen der historischen Entwicklung, der zukünftigen Nutzung und Auswirkungen auf die sozial-ökologische Transformation behandelt, kann die gesamtgesellschaftliche Komponente der Entsorgungsaufgabe nur unzureichend diskutiert werden. Denn genau diese Themenfelder sind Gegenstand von Dialogen im Entsorgungsprozess, was Beobachtungen während der DIPRO-Workshops aber auch im Standortauswahlverfahren selbst immer wieder gezeigt haben. Werden diese Themenfelder bewusst ausgeklammert oder nicht zugelassen, kann dies entweder zu einem Vertrauensverlust führen („darüber wird nicht geredet“) oder aber es erzeugt die berühmten „Elefanten im Raum“ („keine:r traut sich das anzusprechen“).

Neben der reinen Analyse- und Diskursfunktion des Begriffes „Atomwende“ für gelingende Entsorgungsdialoge sind die Atomwendeprozesse, im Zuge der Abkehr vom soziotechnischen System der Atomkernkraft, auch selbst ein wichtiger Bestandteil der sozial-ökologischen Transformation. Daher argumentieren wir in einem Artikel, dass die Beendigung der Nutzung der Atomkernenergie Grundlage für eine gute Entsorgungspolitik

---

<sup>4</sup> Diese Assoziationen wurden aus tagespolitischen Kontexten erwogen und in DIPRO-internen Diskussionen erörtert. Damit decken sie sich nicht zwingend mit den Erkenntnissen aus Vorgängerprojekten wie z.B. SOTEC-radio (Brohmann u. a. 2021)

<sup>5</sup> „Die atompolitische Wende ist also nicht nur umkämpft, sie hat ganz verschiedene Facetten, die mit der Atompolitik in enger Wechselwirkung stehen“ (Präger, Brunnengräber, von Hirschhausen 2023).

ist und damit wiederum eine Gelingensbedingung für die Energiewende in Deutschland darstellt (Präger, Brunnengräber, und von Hirschhausen 2023). Im Zuge der Forschungsarbeiten wird dieser Zusammenhang weiter in die sozial-ökologische Transformation eingeordnet und Auswirkungen auf die nachhaltige Entwicklung untersucht. Ausgehend von der These, dass jegliches Wirtschaften und alle Handlungsfelder in der sozial-ökologischen Transformation nachhaltig gestaltet werden müssen wird erörtert, ob auch die Endlagersuche Nachhaltigkeitsaspekte erfüllen muss. Dabei beziehen wir uns z.B. auf Erkenntnisse aus dem interdisziplinären Forschungsaustausch innerhalb von TRANSENS zu Gerechtigkeitsanforderungen für soziale Nachhaltigkeit. Aber auch Fragen zur ökonomischen und sicherheitstechnischen Nachhaltigkeit, welche durch die Laufzeitverlängerungen für das Standortauswahlverfahren gefährdet wird (BGE 2022), werden hierbei herangezogen. In der Restlaufzeit des Projekts untersuchen wir außerdem weiter, wie atomare Abfälle sinnvoll in das Konzept der „planetaren Grenzen“ (Rockström u. a. 2009) integriert werden können.

### **Begleitprodukte für transdisziplinäre Dialoge und Lehre**

Der Forschungsgegenstand vom TAP DIPRO sind transdisziplinäre Dialoge, um Fragen der Partizipation und Beteiligung im Entsorgungsprozess zu erforschen. Im Zuge der Forschungsarbeiten verfestigte sich die Erkenntnis, dass es äußerst schwierig ist, Dialogformate mit einer diversen Teilnehmer:innenauswahl zu organisieren. Die Erfahrungen in DIPRO haben gezeigt, dass eine aktive Beteiligung am Standortauswahlverfahren ohne (Endlager-)Betroffenheit bzw. klaren Problembezug, außerhalb einer engagierten „Beteiligungselite“ und professionell/kommerziell mit dem transdisziplinären Gegenstand verbundenen Menschen, schwer zu organisieren ist.<sup>6</sup>

Daraus schließen wir, dass die Herausforderungen von Endlagerdialogen schon maßgeblich im vorgelagerten Schritt beginnen. Und zwar bereits bei den Bemühungen, in den Dialog mit Menschen zu kommen, die noch nicht mit dem Themenfeld in Berührung gekommen sind, bei denen noch kein Interesse besteht bzw. die gesamtgesellschaftliche Relevanz und Wichtigkeit des Themenfeldes (noch) nicht im Bewusstsein ist. Es braucht also populäre Tools jenseits von wissenschaftlichen und journalistischen Publikationen sowie organisierten öffentlichen Veranstaltungen, um das Interesse für nukleare Entsorgungsfragen auch in Zeiten geringer politischer und gesellschaftlicher Aufmerksamkeit für die Endlagerfragen, in der breiten Gesellschaft zu wecken. Um sich diesem Problemfeld annähern zu können, haben wir Begleitprodukte für transdisziplinäre Dialoge entwickelt und Formate durchgeführt, bei welchen diese genutzt wurden. Diese Begleitprodukte fungieren als niederschwelliges Angebot, um mit Menschen – mit und ohne thematischem Bezug und Vorkenntnissen – ins Gespräch zu kommen und somit einen Einstieg in Dialoge rund um die Entsorgungsfragen zu ermöglichen.

---

<sup>6</sup> Mit dem Begriff „Beteiligungselite“ meinen wir Personen, die sich schon lange (und meist ehrenamtlich) für das Thema Endlagerung engagieren, während die professionelle und/oder kommerzielle Verbundenheit Organisationen, Behörden, Gesellschaften sowie Unternehmen mit Endlagerbezug beschreibt.

### *Fotoband und Wanderausstellung*

Zum einen wurde im Zuge eines Studienprojektes am WIP ein „TRANSENS-naher“ Fotoband entwickelt und publiziert, der durch ausführlich recherchierte Porträts aller kommerziellen deutschen Kernkraftwerke und einer dazugehörigen Fotoserie den Übergang von der Nutzung der Atomkraft hin zur Epoche der Entsorgung der radioaktiven Abfälle illustriert (Camurdas u. a. 2023). Der Fotoband basiert auf einer parallel entwickelten Wanderausstellung mit 21 Postern. Diese wurden auch dazu genutzt, Personen, die mit der Atomthematik nicht vertraut sind, einen Zugang zu ermöglichen (z.B. bei Konferenzen, Vorlesungen oder Festivals).

Dabei liegt ein Schwerpunkt auf der Zwischen- bzw. Endlagerung. Mit der Ausstellung sowie dem Bildband soll das Bewusstsein für diese Herausforderung geschärft werden und zugleich ein Einstieg in die Endlagerdebatte ermöglicht werden.



**Abbildung 1: Fotoband „Einfach mal abschalten – und dann?“**

Umschlaggestaltung: Sarah Schneider, oekom verlag

Umschlagabbildung: © Sybille und Alexander Tetsch

## Kartenspiele zur Beschäftigung mit Neubauplänen für Atomkraftwerke

Ein weiteres transdisziplinäres Produkt, ebenfalls am WIP entwickelt, sind Kartenspiele („Quartett“), die sich mit aktuellen Ideen zum Bau neuer Atomkraftwerke beschäftigen. Die Idee dahinter ist ein spielerischer Einstieg in das Themenfeld von Reaktortypen, die von der Atomwirtschaft und Teilen der Politik immer wieder als die Zukunft der Atomkernenergie angepriesen und in die Debatte eingebracht werden. Den Quartettspielen liegt die Aufarbeitung wissenschaftlich ermittelter Daten zu Reaktorkonzepten zugrunde, die aus aktuellen bzw. auch früheren Forschungsprojekten hervorgegangen sind, ergänzt um andere Daten z.B. der Internationalen Atomenergie-Organisation (IAEO) (Pistner, Englert 2017; Pistner u. a. 2021; 2023; IAEA 2022; GenIV International Forum 2022).

- Das erste Quartettspiel (Hirschhausen und Steigerwald 2021) beinhaltete 32 Reaktortypen sogenannter SMR-Konzepte, d.h. potenzielle Leistungsreaktoren mit elektrischen Leistungen unterhalb von 300 MW. Diese in aktuellen Diskursen als „Small Modular Reactors“ bezeichneten Konzepte sollen sich an Kernkraftwerke mit größeren Leistungen, von denen derzeit noch einige in Bau sind, anschließen (Chu 2010; IEA 2022).
- Das zweite Quartettspiel (Hirschhausen und Steigerwald 2022) ermöglicht einen Zugang zu komplexeren Reaktorkonzepten, die zwar überwiegend seit mehreren Jahrzehnten entwickelt wurden, jedoch nicht den Weg zur kommerziellen Nutzung gefunden haben. Hierunter fallen Reaktoren mit schnellem Neutronenspektrum, Hochtemperatur-reaktoren sowie Salzschnmelzen; umgangssprachlich werden diese manchmal als „GEN IV“ (Generation IV) bezeichnet (GenIV International Forum 2022).



**Abbildung 2: Auszug aus dem Kartenspiel**

Bild-Quellen: (IAEA 2022, 227), World Nuclear News<sup>7</sup>, (Yun 2016)

## Lehrveranstaltungen

<sup>7</sup> Vgl. <https://www.world-nuclear-news.org/NN-CGN-starts-construction-of-offshore-reactor-0711164.html> (zuletzt besucht am 16.10.2023).



Darüber hinaus wurden zwei Lehrveranstaltungen mit Bezug zur Entsorgung hoch radioaktiver Abfälle vom Fachbereich WIP an der TU Berlin konzipiert und im Wintersemester 22/23 erstmals durchgeführt.<sup>8</sup> Die Lehrveranstaltungen richten sich an Studierende unterschiedlicher Fachsemester und Studienfächer. In einer multidisziplinären Lehrveranstaltung in Kooperation mit dem Bundesamt für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung (BASE) und dem TÜV NORD wurde die AT-END (Interdisziplinäre Herausforderungen bei der Zwischen- und Endlagerung radioaktiver Abfälle) entwickelt, die sich mit dem Bereich der nuklearen Sicherheit und Entsorgung in Deutschland beschäftigt. Eine weitere Veranstaltung, die AT-TEG ("Nuclear Power: Technology, Economics and Geopolitics"), lehrt Inhalte zur gesamten Wertschöpfungskette des Systemgutes Atomkraft, wobei die Entsorgungsfrage fester Bestandteil der Lehrinhalte ist. Beide Lehrveranstaltungen sind forschungsorientiert, wobei neben einer schriftlichen Prüfung die Ausarbeitung von Seminararbeiten, die einzelne Themen fokussieren, im Zentrum der Lehrveranstaltungen steht. Ziel der Lehre ist dabei immer auch, Studierende für das Themenfeld der nuklearen Entsorgung zu interessieren, Bewusstsein zu schaffen und Nachwuchswissenschaftler:innen zu fördern. Damit leisten wir auch einen Beitrag zur intergenerationellen Dimension der Entsorgungsfrage sowie der damit notwendigen Aufgabe des Wissenstransfers.

### **Schlussbemerkung**

Welchen Beitrag unsere transdisziplinären Begleitprodukte für zukünftige Endlagerdialoge leisten können, kann abschließend erst bewertet werden, wenn wir diese Produkte auch anwenden – sprich in die Interaktion mit Menschen gehen. Erste Erfahrungen mit der Wanderausstellung bei DIPRO-Workshops, Konferenzen, Lehrveranstaltungen oder auch Kulturveranstaltungen verliefen äußerst positiv und sind auf breites Interesse gestoßen. Wir konnten dabei feststellen, dass insbesondere Fragen der Sicherheit und Kosten des Betriebs und der Entsorgung atomarer Anlagen sowie Nachhaltigkeitsaspekte bestimmend in den Gesprächen waren. Dieser erste Eindruck bestärkt uns darin, in unseren weiteren Forschungsarbeiten Nachhaltigkeitskriterien im Kontext der sozial-ökologischen Transformation verstärkt in die Analysen miteinzubeziehen. Dabei wenden wir z.B. das Konzept der planetaren Grenzen auf die atomaren Hinterlassenschaften des Anthropozäns an. Weiter entwickeln und analysieren wir Organisationsmodelle entlang verschiedener Entsorgungspfade radioaktiver Abfälle und bewerten diese anhand von ökonomischen Kriterien.

---

<sup>8</sup> Weitere Informationen siehe: <https://www.tu.berlin/wip/studium-lehre/lehrbereiche/lehrbereich-atomkraft-at-om>.

## Literaturverzeichnis

BGE - Bundesgesellschaft für Endlagerung (2022): BGE tritt in die Diskussion über den Zeitplan bei der Endlagersuche ein, <https://www.bge.de/de/aktuelles/meldungen-und-pressemitteilungen/meldung/news/2022/11/bge-tritt-in-die-diskussion-ueber-den-zeitplan-bei-der-endlagersuche-ein/> [11.11.2022].

Brohmann, B. / Brunnengräber, A. / Hocke, P. / Losada, A. M. I. (Hg.) (2021): Robuste Langzeit-Governance bei der Endlagersuche: Soziotechnische Herausforderungen im Umgang mit hochradioaktiven Abfällen. 1. Aufl. Bd. 115. Edition Politik. Bielefeld, Germany: transcript Verlag.

Brunnengräber, A. (2016): Die atompolitische Wende. Paradigmenwechsel, alte und neue Narrative und Kräfteverschiebungen im Umgang mit radioaktiven Abfällen. In: Brunnengräber, A. (Hg.), Problemfälle Endlager. Gesellschaftliche Herausforderungen im Umgang mit Atommüll. Baden-Baden: Nomos, 13-32.

Brunnengräber, A. (2021): Das Kapitalozän ist das eigentliche Problem. Politische Ökologie 39 (167): 51-57.

Camurdas, L.-J. / Präger, F. / Wimmers, A. J. / Hirschhausen, C. von (2023): Einfach mal abschalten – und dann? Die Geschichte der deutschen Atomkraft und ihr radioaktives Erbe. München: oekom verlag.

Chu, S. (2010): America's New Nuclear Option: Small Modular Reactors Will Expand the Ways We Use Atomic Power. Wall Street Journal. <https://www.energy.gov/articles/secretary-chu-op-ed-small-modular-reactors-wall-street-journal> [30.6.2023].

GenIV International Forum (2022): Annual Report 2021, [https://www.gen-4.org/gif/jcms/c\\_178286/gif-2020-annual-report](https://www.gen-4.org/gif/jcms/c_178286/gif-2020-annual-report) [30.6.2023].

Hirschhausen, C. von (2022): Nuclear Power in the Twenty-First Century (Part II) - The Economic Value of Plutonium, <http://hdl.handle.net/10419/263155> [30.6.2023].

Hirschhausen, C. von (2023): Atomenergie. Geschichte und Zukunft einer riskanten Technologie. München: C.H.Beck.

Hirschhausen, C. von / Steigerwald, B. (2021): Transdisziplinäres Begleitprodukt - SMR-Quartett.

Hirschhausen, C. von / Steigerwald, B. (2022). Transdisziplinäres Begleitprodukt - snR-Quartett.

IAEA (2022): Advances in Small Modular Reactor Developments. A Supplement to: IAEA Advanced Reactors Information System (ARIS), [https://aris.iaea.org/Publications/SMR\\_booklet\\_2022.pdf](https://aris.iaea.org/Publications/SMR_booklet_2022.pdf) [30.6.2023].

IEA (2022): Nuclear Power and Secure Energy Transitions - From Today's Challenges to Tomorrow's Clean Energy Systems, <https://iea.blob.core.windows.net/assets/016228e1-42bd-4ca7-bad9-a227c4a40b04/NuclearPowerandSecureEnergyTransitions.pdf> [30.6.2023].

Pistner, C. / Englert, M. (2017): „Neue Reaktorkonzepte. Eine Analyse des aktuellen Forschungsstands. Darmstadt: Öko-Institut e.V.

Pistner, C. / Englert, M. / Hirschhausen, C. von / Steigerwald, B. / Böse, F. / Gast, L. (2023): Sogenannte ‚neuartige‘ Reaktorkonzepte. Darmstadt: Wissenschaftliches

Gutachten im Auftrag des Bundesamtes für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung (BASE).

Pistner, C. / Englert, M. / Küppers, C. / Wealer, B. / Steigerwald, B. / Hirschhausen, C. von / Donderer, R. (2021): Sicherheitstechnische Analyse und Risikobewertung einer Anwendung von SMR-Konzepten (Small Modular Reactors). Darmstadt: Öko-Institut e.V.

Präger, F. / Brunnengräber, A. / Hirschhausen, C. von (2023): Atomwende? Ja, bitte! Warum die Abkehr von der Atomenergie und eine gute Entsorgungspolitik die Energiewende in Deutschland befördern werden. GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society 32 (1): 86-90.

Rockström, J. / Steffen, W. / Noone, K. / Persson, A. / Chapin, F. S. / Lambin, E. F. et al. (2009): A safe operating space for humanity. Nature 461 (7263): 472-475.

Wealer, B. / Breyer, C. / Hennicke, P. / Hirsch, H. / Hirschhausen, C. von / Steigerwald, B. / Klafka, P. et al. (2021): Kernenergie und Klima. Diskussionsbeiträge der Scientists for Future 9: 1-98. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.5573718> [30.6.2023].

Wealer, B. (2020): The Economic Organization of Nuclear Power Construction Projects: Organizational Models for Production and Financing. Journal of Mega Infrastructure & Sustainable Development 2 (2):206–19.

Wealer, Ben. / Hirschhausen, C. von (2020). Nuclear Power as a System Good. Organizational Models for Production Along the Value- Added Chain". DIW Discussion Paper 1883. Berlin, Germany: DIW Berlin.

Wimmers, A. / Böse, F. / Kemfert, C. / Steigerwald, B. / Hirschhausen, C. von / Weibezahn, J. (2023): Ausbau von Kernkraftwerken entbehrt technischer und ökonomischer Grundlagen. DIW Berlin Wochenbericht 77 (10): 111-121.

Yim, M.-S. (2022): Nuclear Waste Management: Science, Technology, and Policy. Lecture Notes in Energy. Springer Dordrecht. Yun, Wonjin (2016): Bill Gates's TerraPower. Stanford University.

## 5. Gegenstandsbezogene transdisziplinäre Forschung: Reflexionen aus der WebGIS-Studie

*Paula Bräuer, Lucas Schwarz, Isabella Peters*

Die „WebGIS-Studie“ ist ein kooperatives transdisziplinäres Projekt, das gemeinsam von der FU Berlin und der CAU Kiel initiiert wurde. Es kann unter anderem dem Themenbereich der Multimediawerkstatt zugeordnet werden. Für die gegenstandsbezogene Arbeit wurde ein zu entwickelndes webbasiertes geographisches Informationssystem (WebGIS) in den Fokus gestellt, da viele der Informationen der Endlagerstandortsuche einen geographischen Bezug aufweisen. Die Studie wird hier nur sehr allgemein zusammengefasst und in verkürzter Form dargestellt. Weitere Ergebnisse und eine ausführliche Beschreibung der Studie sind in einem separaten Bericht (Schwarz u.a. 2023) und einer Journalpublikation einsehbar (Schwarz, Bräuer 2022).

### **Forschungsthema und Forschungsfrage**

Die Studie befasste sich mit der Frage, ob und wie ein partizipatives WebGIS für die Standortsuche eingesetzt werden könnte. Ziel war es, eine explizit transdisziplinäre Studie durchzuführen, deren Fokus durch die Arbeit mit dem WebGIS als Boundary Object geschärft werden sollte. Ein Boundary Object ist ein Objekt, das Teil mehrerer sozialer Welten ist und die Kommunikation zwischen ihnen erleichtert. Dazu müssen Boundary Objects sowohl robust sein, um eine gemeinsame Identität zu bewahren, als auch abstrakt, um sich an die Bedürfnisse verschiedener Parteien anzupassen (Star, Griesemer 1989) und eignen sich damit für die transdisziplinäre Forschung (Bergmann 2010): Der Einbezug von sogenannten Laien, der sich weiterhin spezialisierenden DIPRO-Begleitgruppe (DBG), als auch staatlicher Akteure (Bundesamt für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung (BASE), Bundesgesellschaft für Endlagerung (BGE)) sorgte dafür, dass die Kommunikation zwischen unterschiedlichen gesellschaftlichen Welten (bspw. staatlich, privat, lokal, national) ermöglicht wurde.

In dieser Studie fungiert das WebGIS als Verbindungsglied für die gemeinsame Arbeit von Forscher:innen und Begleitgruppe. Basierend auf der Idee, ein WebGIS zu entwickeln, wurden kooperativ Forschungsfragen aufgestellt und Ideen basierend auf eigenem Wissen und Erfragungen beigetragen. Darüber hinaus bewährte sich das WebGIS als Boundary Object für die Arbeit mit verschiedenen Prozessakteuren. Durch die Arbeit am Objekt WebGIS wurde eine offene Diskussion initiiert und kritische Ideen und Fragen zugelassen. Durch diese Form der gegenstandsbezogenen transdisziplinären Forschung soll die praktische Arbeit mit verschiedenen transdisziplinären Akteuren gestärkt werden, wodurch sich diese Studie von der teilweise abstrakteren, eher konzeptionellen transdisziplinären Forschung in TRANSENS abgrenzt. Diese handwerkliche transdisziplinäre Forschung zeigte sich als barrierefrei für alle Involvierten, da sie Erfahrungen aus der persönlichen Lebenswelt miteinbezog und v.a. die Laienbeteiligten sich niedrigschwellig in die Diskussionen einbringen konnten. Gerade dieses Engagement stellt im laufenden Standortauswahlverfahren eine kontinuierliche Herausforderung dar (Sieveking et al. 2022).

Die Forschungsfragen wurden in einem Online-Workshop in Co-Produktion mit der DIPRO-Begleitgruppe (DBG) erstellt und lauten wie folgt:

1. Welche Rolle kann ein WebGIS potenziell im technisch-geologischen Standortsuchprozess für ein Endlager einnehmen?
2. Inwieweit ermöglicht ein WebGIS für verschiedenste Bevölkerungsgruppen eine niedrigschwellige Nutzung?
3. Inwieweit kann Dialog zur Standortsuche für ein Endlager durch ein WebGIS ermöglicht werden?

Die konkrete Ausformulierung der Forschungsfragen wurde von den beteiligten Forscher:innen vorgenommen und durch die DBG reflektierend bestätigt.

## **Ergebnisse der Forschung**

Im Laufe der Studie wurden unterschiedliche Daten und Beobachtungen zusammengetragen, von denen eine Auswahl hier beschrieben wird.

Die an der Studie beteiligten Akteure sahen alle aus unterschiedlichen Perspektiven Potenzial und Bedarf für eine räumlich-basierte Informationsplattform für den Standortsuchprozess. Die Möglichkeit, Informationen räumlich verorten zu können, wurde vor allem für Personen, die neu in den Prozess einsteigen, als hilfreich erachtet. Neben der Informationsfunktion eines WebGIS wurde auch eine Vernetzung der Akteure auf einer gemeinsamen Plattform für wichtig befunden. Es wurde der Wunsch geäußert, Fragen an andere Nutzer:innen stellen zu können, ähnlich wie in einem Forum. Ebenso wurde der Wunsch nach Vernetzung aller bereits bestehender Plattformen geäußert: Hierbei wurde betont, dass das WebGIS als Ausgangspunkt dienen kann, von dem aus jede interessierte Person sich eigenständig und in eigener Geschwindigkeit und Intensität vertiefend informieren kann.

Ein weiterer Aspekt, der als relevant für die Nutzung empfunden wurde, war die Sprache. Um mit dem WebGIS eine möglichst breite Gruppe in der Bevölkerung ansprechen zu können, sollte auf die Verwendung einfacher (nicht infantiler) Sprache geachtet werden. Auch eine mögliche Übersetzung der WebGIS-Inhalte in andere Sprachen wurde diskutiert, bspw. die Sprachen der Anrainerstaaten (bspw. Französisch, Niederländisch, Dänisch, Polnisch, Tschechisch) oder Sprachen, die von Bevölkerungsteilen in Deutschland gesprochen werden (bspw. Türkisch, Arabisch, Russisch, Ukrainisch).

Die Einführung eines WebGIS für den Standortsuchprozess wurde auch für Expert:innen als hilfreich eingeschätzt. Die Anforderungen würden sich für diese Nutzer:innengruppe stark von den Prozessneueinsteiger:innen unterscheiden. Wie und ob beide Nutzer:innengruppen über eine gemeinsamen Plattform vereint werden können, wurde intensiv diskutiert. Es wurden Ideen aufgebracht, wie z. B. ein System, in dem bestimmte Inhalte erst mit intensiver Nutzung oder für Nutzer:innen mit Expert:innenstatus freigegeben werden.

Induziert durch die Forschungsfragen und den Fokus des TAP DIPRO wurde der Dialog mittels des WebGIS stark in den Fokus der Studie gerückt. Gerade bzgl. dieses Aspekts wurden einige Herausforderungen identifiziert. Damit eine solche Plattform tatsächlich einen Mehrwert bieten kann, müssten die Nutzer:innen kontinuierlich auf die Plattform zurückkehren, um neue Beiträge zu lesen und zu generieren. Eine solche Kontinuität ist jedoch nicht selbstverständlich und bedürfte vermutlich der Förderung durch Anreize. Die

größte Hürde bei der Umsetzung eines partizipativen WebGIS für die Endlagerstandortsuche wurde in der Moderation gesehen. Diese müsste gewährleisten, dass der Austausch sachlich und freundlich bliebe, ohne Nutzer:innen das Gefühl zu vermitteln, eigene Beiträge nicht teilen zu können. Als besonders herausfordernd wurde hier die Frage eingeschätzt, wer diese Rolle übernehmen könnte. Um die Verantwortung und auch Macht der Moderation nicht einem bestimmten Prozessakteur aufzuerlegen, wurde die Idee eines durch die Nutzer:innen selbst moderierten Wikis als Option erwogen.

Richtet man den Fokus direkt auf die Implikationen der Studie für die Endlagerstandortsuche, kann laut Einschätzung der Studienteilnehmer:innen ein WebGIS insbesondere einen Mehrwert für Personen bieten, die neu in den Prozess einsteigen. Durch eine gute Aufbereitung der räumlichen Daten können die Nutzer:innen eigenständig für sie relevante Informationen abfragen und offene Fragen stellen. Die Umsetzung einer solchen Anwendung stellt auf technischer Ebene keine größere Herausforderung dar und kann mit gängiger Software, wie sie bereits an unterschiedlichen Stellen im Standort-suchverfahren besteht, implementiert werden. Klärung bedarf, welche Akteure es leisten können, sowohl aus finanzieller und zeitlicher Sicht, eine WebGIS-Plattform zu betreiben. Staatliche Akteure, die dies leisten können (z.B. BGE und BASE), sind mit Vertrauensdefiziten konfrontiert, die ihren Ursprung in der konfliktiven nukleartechnischen Historie Deutschlands haben. Dies steht einer erfolgreichen Umsetzung potenziell entgegen – die Teilnehmer:innen konnten auch keine konkreten Maßnahmen formulieren, die dazu führen, dass Vertrauen in die Institutionen zu steigern. Das Nationale Begleitgremium (NBG) könnte eine WebGIS-Plattform potenziell implementieren. Insbesondere durch die Nutzung der Geschäftsstelle sollten ressourcentechnische Herausforderungen adressiert werden können. In diesem Gremium ist auch eine hohe Fachkompetenz vorhanden.

### **Einschätzung der transdisziplinären Forschung**

Bei der Konzeption und Durchführung der WebGIS Studie wurde versucht, alle Phasen der Forschung möglichst transdisziplinär zu bearbeiten. Dazu wurden unterschiedliche transdisziplinäre Akteure in den verschiedenen Phasen einbezogen: Akteure aus TRANSENS (DBG, AGBe, Partner:innen aus verschiedenen Transdisziplinären Arbeitspaketen), Akteure aus dem laufenden Standortauswahlverfahren (Bundesamt für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung (BASE), Bundesgesellschaft für Endlagerung (BGE), Nationales Begleitgremium (NBG), Arbeitsgruppe Vorbereitung (AG V)/Planungsteam Forum Endlagersuche (PFE), Bürgerinitiativen, Kommunen, Rat der jungen Generation (RDJG)), wie auch Personen, die bisher keinerlei Berührungspunkte mit dem Verfahren hatten (sogenannte Laien).

Die Initiierung der Studie erfolgte durch die Forscher:innen. Zu Beginn wurden mit der DBG die Forschungsfragen und das Studiendesign erstellt. Auch für die Auswertung der erhobenen Daten wurde mit den transdisziplinären Akteuren zusammengearbeitet. Dazu wurden die erhobenen Daten zuerst mit der DBG vorstrukturiert und in einer zweiten Runde mit allen Akteuren, die an der Studie beteiligt waren, diskutiert. Anders als bei einem klassischen disziplinären oder interdisziplinären Herangehen standen die erhobenen Daten weniger im Mittelpunkt der Auswertung. Stattdessen lieferten die Daten eine grundlegende Struktur für weiterführende Diskussionen, die auch teilweise noch neue Aspekte aufbrachten, die als Ergebnisse aufgenommen wurden. Zum Abschluss der Studie wurde gemeinsam mit der DBG ein ausführlicher Bericht erstellt (Schwarz et al. 2023). Dafür wurde ein Aufschlag von den Forscher:innen erstellt, den die Mitglieder der DBG

durch eigene, freie Kommentare schriftlich erweiterten. Zusätzlich fungierten sie auch als Gutachter:innen des restlichen Berichts, dies diente vor allem der Lesbarkeit und der einfachen Verständlichkeit. Methodisch gesehen ist die Vorgehensweise ein Novum und führt zu einer Perspektiverweiterung des Berichts und gleichzeitig dazu, dass leicht verständliche Formulierungen gewählt wurden.

Der Einfluss der transdisziplinären Akteure auf das Endergebnis war in dieser Studie umfangreich, was insbesondere auf den Einbezug der DBG in allen Phasen der Forschung zum WebGIS zurückgeführt werden kann. Die transdisziplinären Akteure wurden in die Forschungsarbeiten eingebunden und nicht als Forschungsobjekte beforscht, wie es in anderen Ansätzen üblich ist. In den Diskussionen während der unterschiedlichen Phasen der WebGIS-Studie wurden Beiträge von verschiedenen Akteuren geliefert, die unterschiedliche Perspektiven abbildeten. Der Umfang einzelner Beiträge variierte stark in Abhängigkeit von den Akteurskonstellationen. Einfluss hatte dabei, ob sich die Akteure bereits kannten und wie viel die Akteure schon zum Thema Endlagerstandortsuche wussten. Personen ohne Vorwissen waren meist zurückhaltender während der Diskussionen und gaben Feedback erst im Nachhinein auf persönlichem Wege. Die BGE nahm eine etwas kritischere Position ein und hinterfragte Vorschläge der anderen transdisziplinären Akteure, im Hinblick auf Umsetzbarkeit und Relevanz, konstruktiv. Das BASE verhielt sich überwiegend zurückhaltend und beobachtete die Diskussionen. Besonders viele Diskussionsbeiträge und Impulse wurde von den Teilnehmer:innen rund um das NBG eingebracht.

Rückblickend war die transdisziplinäre Forschung in dieser Studie lehrreich und verdeutlicht, wie viel Arbeit es ist, in möglichst vielen Schritten der Forschung transdisziplinäre Partner:innen einzubeziehen. Dieser Einbezug bedurfte der detaillierten Planung, v.a. um die transdisziplinären Akteure zeitlich nicht zu überlasten und die unterschiedlichen Verfügbarkeiten zu vereinen – so sind Laien tendenziell abends verfügbar, während staatliche Akteure dann nicht mehr arbeiten. So wurden zumeist zwei bis drei Termine angeboten, um eine möglichst breite Teilnahme zu ermöglichen. Gleichzeitig ist die WebGIS-Studie ein gelungenes Beispiel, das zeigt, wie hilfreich es ist, einen klaren Fokus bei der gemeinsamen transdisziplinären Arbeit zu setzen bzw. mit Hilfe eines Boundary Objects zu arbeiten: Dadurch konnte die übliche Abstraktion der transdisziplinären Forschung in TRANSENS abgebaut werden und in einen leicht verständlichen Kontext eingebettet werden. Somit zeigten sich potenziell realweltliche Herausforderung, wodurch die Studie den Charakter eines Reallabor-Experiments erhält. Durch die Fokussierung auf das WebGIS waren die Fragestellungen und die Ziele der gemeinsamen Arbeit meistens schnell geklärt. Es war z.B. einfacher über Informationen zu sprechen, die in einem WebGIS bereitgestellt werden, um daraus Ideen für den Prozessdialog abzuleiten, anstatt dieses Thema direkt zu adressieren. Neue disziplinäre Ergebnisse konnten nicht zwingend durch die Studie und das transdisziplinäre Vorgehen erbracht werden, was aber auch – wie zu Beginn beschrieben – nicht das Ziel der Studie war.

Die Studie zeigt somit zusammenfassend, dass transdisziplinäre Forschung, die mit Boundary Objects (i.d.F. eines WebGIS) arbeitet, einen hohen Grad an Präzision und kollaborativer Co-Design- und Co-Produktions-Arbeit ermöglicht. Alle transdisziplinären Akteure, gleich ob Forscher:innen, Praxisakteure, Begleitgruppen oder Laien, tun sich bei der Auseinandersetzung mit Hypothesen und Forschungsfragen durch ein Boundary Object leichter. Dadurch wird es möglich, dass spezifisches Wissen der einzelnen Teilnehmer:innen vollumfänglich in den Forschungsprozess einfließen kann. Dies kann gleichzeitig als Empfehlung für weitere transdisziplinäre Studien abgeleitet werden, da

Forscher:innen meist darin trainiert sind abstrakt und analytisch zu denken, während bei anderen Akteuren nicht zwangsläufig davon ausgegangen werden kann. Hier kann bspw. auch praktisches, kritisches oder hinterfragendes Denken deutlich stärker ausgeprägt sein. Es sollte daher eine Grundprämisse sein, diese Ausgangsbedingungen angemessen einzubinden und nicht die transdisziplinären Akteure in die Denkweise der Forscher:innen zu sozialisieren, denn dann gehen die Vorteile der unterschiedlichen Denkweisen verloren.



## Literaturverzeichnis

Bergmann, M. / Jahn, T. / Knobloch, T. / Krohn, W. / Pohl, C. / Schramm, E. (2010): Methoden transdisziplinärer Forschung. Ein Überblick mit Anwendungsbeispielen. Frankfurt am Main: Campus Verlag.

Schwarz, L. / Bräuer, P. (2022): An Exploratory PPGIS for the Nuclear Waste Repository Siting Procedure in Germany – a Transdisciplinary Approach to Enable Meaningful Participation? *GI\_Forum* 1: 77-90.

Schwarz, L. / Bräuer, P. / Consten, W. / Schöler, M. / Guth, A. / Nissen, N. / Gaebel, B. (2023): Ein partizipatives WebGIS für die Endlagerstandortsuche: eine transdisziplinäre Studie zu einer inklusiven Kommunikationsplattform. Universitätsbibliothek der TU Clausthal.

Sieveking J., Schwarz L., Themann D., Brunnengräber A. (2022): Auf dem Weg zum weichen Endlagerstaat – Gelingende Beteiligung bei der Suche nach einem Standort für die Endlagerung hochradioaktiver Abfälle in Deutschland (Policy Paper). <https://www.slu-boell.de/de/2022/05/18/auf-dem-weg-zum-weichen-endlagerstaat-0>.

Star, S. L. / Griesemer, J. R. (1989): Institutional Ecology, 'Translations' and Boundary Objects: Amateurs and Professionals in Berkeley's Museum of Vertebrate Zoology, 1907-39. *Social Studies of Science* 19 (3): 387-420.

## **6. Wie kann „Gutes Gelingen“ gelingen? Das Lernen von anderen als Wegbereiter für Akzeptanz einer Standortentscheidung für ein nationales Endlager für hochaktive wärmeentwickelnde Abfälle**

*Thomas Hassel*

### **Warum führt die zwingende Notwendigkeit eines Endlagerstandortes nicht zur allgemeinen Akzeptanz?**

Die im transdisziplinären Arbeitspaket „Dialoge und Prozessgestaltung in Wechselwirkung von Recht, Gerechtigkeit und Governance“ (TAP DIPRO) aufgestellte Forschungsfrage:

*Wie und mit welchen Ergebnissen können transdisziplinäre Dialoge mit Praxispartner:innen über Recht, Governance, Gerechtigkeit geführt werden und welchen Beitrag leisten sie bei der Gestaltung eines guten Entsorgungsprozesses?*

zeigt, dass eine rein pragmatische Argumentation über Notwendigkeiten der Endlagerung keinen umfassenden Erfolg zur Lösung der Endlagerfrage ermöglicht. Nur ein guter Entsorgungsprozess bietet letztlich das Potential zum Erfolg. Dies wiederum bedeutet, dass sich für alle Fachdisziplinen ein umfassender Blick auf die Gesamthematik entwickeln muss. Als Ingenieurwissenschaftler, normalerweise zuständig dafür, technische Systeme zu erforschen oder zu entwickeln, konnte ich im Rahmen von TRANSENS TAP DIPRO erfahren, welche Verwickeltheit in der Auseinandersetzung mit der Gesellschaft entstehen kann. Dass die Gerechtigkeit der Lastenverteilung in einem solchen generationenübergreifenden Verfahren sensibel betrachtet werden muss hat mich dabei besonders fasziniert und dazu sind wesentliche Teile meiner DIPRO-Arbeit entstanden (Hassel 2021).

Grundlage war dabei meine disziplinäre Perspektive und eine Fokussierung auf die notwendigen Basisinformationen, die zur Meinungsbildung oder der konstruktiven Gerechtigkeitsdiskussion erforderlich sind. Dabei war zum einen von Interesse, welche Fallstricke sich in der Rechtfertigung des technischen Systems verbergen, welches letztlich ausgewählt und realisiert werden muss. Konkrete Arbeit wurde dabei bezüglich der Auswahl von Materialien zur Verwendung als technische Barriere (Endlagerbehälter) geleistet, indem der Frage nachgegangen wurde, auf welcher Grundlage die Entscheidung für Reinkupfer als Korrosionsbarriere in den skandinavischen Endlagerprojekten beruht. Insgesamt wurden die damit verbundenen Ungewissheiten intensiv betrachtet.

Ausgehend von diesen Recherchen und dem in DIPRO fokussierten Themenblock der Kompensation konnte das zweite Arbeitsfeld konkretisiert werden, welches sich mit der grundsätzlichen Frage des Lernens von Anderen beschäftigt. Hierzu erfolgte neben der Wissensaufbereitung und Darstellung ein TD-Modul im Workshop D in Form eines Rollenspiels.

Das laufende Standortauswahlverfahren sowie die immer wieder formulierten Anforderungen an das zu realisierende technische System Endlager, z.B. im Falle der Wahl

des kristallinen Wirtsgesteins und die damit verbundenen Anforderungen an die technische Barriere (1 Mio. Jahre Sicherheit) sind der dritte Teil der Untersuchungen. Dabei wurde der zeitliche Kontext betrachtet, wobei konkrete und unkonkrete Zeitmarken beleuchtet worden sind.

### **Technisches Wissen und Gerechtigkeit**

Mit einem bestmöglich erarbeiteten technischen Wissen muss eine Entscheidung für die reale Umsetzung (z.B. der Bau der technischen Barriere) in jedem Endlagerprojekt getroffen werden. Dabei gilt es, die Ungewissheiten systematisch zu identifizieren, abzuwägen und zu betrachten. Diese Sicherheitsbewertung baut auf der Analyse auf, wie sich ein System mit einem Ausgangszustand als Ergebnis von Einwirkungen auf das System durch eine Reihe von internen Prozessen und externen Einflüssen/Ereignissen entwickelt. Ungewissheiten liegen dabei in den Kategorien System/Szenario, konzeptionelle Modelle und Datenlage.

Bei der individuellen Betrachtung zeigt sich, dass jedes Endlagersystem so dominante und individuelle Eigenheiten hat, dass eine direkte Übernahme von schon erzielten Wissensbeständen aus internationalen Endlagerprojekten nicht einfach möglich ist. Dieses ständige Verknüpfen von Daten und die Betrachtung im systemischen Kontext erfordert einen lebendigen, offenen und selbstkritischen Blick auf das Gesamtsystem, sodass durch die Diskussion der Ungewissheiten in der Gesellschaft ein bestmögliches, sicheres Konzept generiert und umgesetzt werden kann. Ein allgemeines Ergebnis in der Betrachtung des internationalen Umfeldes ist, dass es keinen eindeutigen oder keinen einzig richtigen Weg gibt und Ungewissheiten individuell zu beschreiben oder zu klassifizieren sind.

Dies muss im laufenden Standortauswahlverfahren auch in Bezug auf den notwendigen Endlagerbehälter unbedingt beachtet werden. Die technische Barriere Behälter ist je nach Wirtsgestein für die Sicherheit ausgesprochen wichtig und ihr muss daher frühzeitig, ebenso wie den geologischen Randbedingungen, angemessene Aufmerksamkeit zu teil werden. Dabei kann der Behälter sogar eine verknüpfende Rolle in der Gesamtbetrachtung des Entsorgungspfades spielen, da er schon in der Phase der Langzeitzwischenlagerung eine zentrale Rolle einnehmen kann. Damit die Ungewissheiten auf dem Entsorgungspfad minimiert werden, wäre eine Fokussierung auf den Behälter auch im derzeit laufenden Standortauswahlprozess wichtig, sinnvoll und notwendig (Hassel u.a. 2021).

### **Gerechtigkeit durch Kompensation**

Im Rahmen des DIPRO-Workshops D wurden die Arbeiten um die Frage erweitert, wie und was wir für unsere Endlagerentscheidung in Bezug auf den gesellschaftlichen Diskurs von anderen Nationen lernen können. Hierzu wurde aufbauend auf den disziplinären Recherchen zum Komplex der Ungewissheiten der Weg zur Standortentscheidung in Finnland betrachtet. Dabei standen Diskussionen über Fragen einer gerechten Kompensation der Betroffenen „am Standort“ des Endlagers im Vordergrund. Am Beispiel der Standortentscheidung in Finnland und der dort schon geleisteten Kompensationen wurde in Form eines Impulsreferates beschrieben, wie ein solches Verfahren durchgeführt worden ist und welche Fallstricke/Situationen dort aufgetreten sind. Dabei steht zentral die Frage im Fokus, wen die Kompensationen genau betreffen und wer daran partizipieren kann/soll/muss. Fokussiert auf den Begriff des Standortes werden dazu Fragen diskutiert, was als gerecht oder ungerecht empfunden wird. Mit dem Aufgreifen dieser Problematik wird ausgehend vom finnischen Beispiel der Standortentscheidung geprüft, ob im

deutschen System eine gleichwertige Lösung realisierbar sein kann und mit welchen Widerständen dabei gerechnet werden muss.

In Form eines organisierten Rollenspiels wurden dabei im Rahmen der TD-Arbeit beispielhafte Konfliktpotentiale identifiziert, diskutiert und Lösungsansätze erarbeitet. Dabei übernahmen Teilnehmer:innen im Rahmen einer festgelegten Situation vordefinierte Rollen und vertraten im Spiel die mit den Rollen verbundenen Interessen. Das Rollenspiel wurde moderiert, wobei es im Vorfeld festgelegt war, unter welchen Umständen die Moderation in das Geschehen eingreifen soll, wann und wie das Rollenspiel beendet wird und welches Ziel zu erreichen ist.

Die anschließende Auswertung des Rollenspiels reflektiert die Rollenwahrnehmung der Einzelnen und den Ablauf. In einer freien Diskussion im Anschluss wurden die Erkenntnisse und die je nach Zielsetzung entwickelten Handlungsoptionen ausgewertet und festgehalten. Wesentlichstes Ergebnis war, dass durch einen Perspektivwechsel der Teilnehmer:innen im Rollenspiel eine Situation entstand, in welcher die persönlichen, auf die einzelnen Teilnehmenden bezogenen und oft sehr individuellen und unverrückbaren Meinungen zum Thema überwunden werden konnten. Durch den Perspektivwechsel und das Versetzen in die Lage von fiktiven, aber anderen Personen entstand eine unbelastete und äußerst konstruktive Diskussion bezüglich der erwartbaren Kompensationsleistungen und dem damit verbundenen Gerechtigkeitsempfinden der Teilnehmenden.

### **Gerechtigkeit im Kontext Zeit**

Gerechtigkeitsdiskussionen zur Endlagerung finden in einem zeitlichen Kontext statt, welcher von einer für den Menschen unfassbaren zeitlichen Dimension von einer Million Jahren gekennzeichnet ist. Der Zwang, Sicherheit über einen solchen Zeitraum zu betrachten, führt durch die generationenübergreifende Übertragung der Verantwortung zu erheblichen Konflikten. Das reale Verfahren bis zur Standortfestlegung ist derzeit auf das Jahr 2079, also auf insgesamt 56 Jahre prognostiziert (Thomauske 2023), was im Kontext der Gesamtdauer des Endlagerprozesses eigentlich keine Rolle spielt, in der Gesellschaft aber als erhebliches Konfliktpotential identifiziert ist. Im Rahmen dieser Arbeiten wurde untersucht, welche Fallstricke im Zeitraum bis zum Ende der Bergbarkeitsphase sowohl zeitlich, als auch gesellschaftlich liegen können. Dabei wurde ebenfalls im internationalen Kontext, hier vor allem am Beispiel der ANDRA in Frankreich, nach Möglichkeiten gesucht, wie andere Nationen mit diesen Fragen umgehen und welche Wege dort eingeschlagen werden.

Im Verlauf dieser Arbeiten (Berg, Hassel 2022) haben wir zwei Herausforderungen für die Kommunikation der Zukunft der Endlagerung hochradioaktiver Abfälle diskutiert: die Einbeziehung des Zeithorizonts von 500 Jahren nach der Schließung des Endlagers und die sinnvollere Darstellung der einen Million Jahre. Für die erste Herausforderung wurden eine Reihe von Lösungen vorgeschlagen oder sind bereits in der Umsetzung. Viele dieser Vorschläge konzentrieren sich auf die Weitergabe von Wissen von einer Generation zur nächsten, beispielsweise durch die Gründung von Erinnerungsgruppen. Was die zweite Herausforderung betrifft, so erfordert die Konzeptualisierung von einer Million Jahre wahrscheinlich Kreativität und große Vorstellungskraft. Zudem ist eine Kompetenz für das Verständnis unterschiedlicher Zeiträume und Zeitdimensionen unerlässlich, um Menschen dabei zu helfen, sinnvolle Entscheidungen für die Zukunft zu treffen. Dabei sollten wir uns (in der Umsetzung und Kommunikation) auf die mittelfristige Phase der nuklearen Abfallentsorgung bis zum Verschluss des Endlagers und dem Ende der 500-jährigen

Bergbarkeitsphase konzentrieren. Wir müssen dann darauf vertrauen, dass die Generationen, die anschließend leben, mit dem, was wir nach bestmöglichen Abwägungen hinterlassen haben, leben können. Erfolgreiche Ergebnisse lassen sich wahrscheinlich dadurch erzielen, dass man Schritt für Schritt vorgeht, ohne sich vom fernen Horizont von einer Million Jahren oder der relativ schnell näherkommenden Standortentscheidung blenden oder desillusionieren zu lassen.

Insgesamt führt uns die Tatsache, dass die Abfallstoffe vorhanden und real sind, vor Augen, dass es zwingend eine Lösung geben muss. Die Notwendigkeit zur Standortfindung und Errichtung eines Endlagers ist also eigentlich ein plausibler Vorgang, führt aber an ganz vielen Punkten zu Konflikten in der Umsetzung. Es ist eben ein nicht gewolltes, unangenehmes Faktum, was technisch höchst komplex ist, für viele Betroffene als ungerecht empfunden wird und mit einer Wucht die Verantwortung in zukünftige Generationen verschiebt. Aus diesen Gründen kann es eben nur zu einer allgemeinen Akzeptanz bei den betroffenen Menschen führen, wenn man die vielen Facetten dieses verzwickten Problems durchdenkt und transparent mit einer möglichst großen Partizipation der Gesellschaft betrachtet und dadurch zu einem akzeptablen, realisierbaren Lösungsansatz kommt.

## Literaturverzeichnis

Berg, M. / Hassel, T. (2022): Challenges in communicating the future of high-level radioactive waste disposal: What future are we talking about? TATuP - Zeitschrift für Technikfolgenabschätzung in Theorie und Praxis 31 (3): 18-23.

Hassel, T. (2021): Ein Jahr DIPRO – Lessons learned aus ingenieurwissenschaftlicher Perspektive zur inter- und transdisziplinären Arbeit. In: Smeddinck, U. (Hg.), Transdisziplinäre Entsorgungsforschung am Start: Basis-Texte zum transdisziplinären Arbeitspaket "DIPRO – Dialoge und Prozessgestaltung in Wechselwirkung von Recht, Gerechtigkeit und Governance". Karlsruhe, 26-30.

Hassel, T. / Mintzlaff, V. / Stahlmann, J. / Röhlig, K.-J. / Eckhardt, A. (2021): Sicherheitsrelevante Barrieren bei der Endlagerung: Ungewissheiten aus der Perspektive der Ingenieurwissenschaften. Universitätsbibliothek der TU Clausthal.

Thomauske, B. (2023): Ist das Standortauswahlverfahren gescheitert? Auswahl von Endlagerstandorten für hochaktive wärmeentwickelnde Abfälle; atw Vol. 68, Ausgabe 3, 7-22.

## 7. Das transdisziplinäre Außen und Innen

Albert Denk

### Hinführung

Transdisziplinäre Forschung (tdF) ist zweifelsohne *en vogue*. Während etwa Google Scholar im Jahr 2000 noch 2.150 Publikationen zum Schlagwort *transdisciplinary* auflistet, steigen die Zahlen in den Jahren 2010 mit knapp 11.000 und im Jahr 2020 mit über 32.000 deutlich an. Die Datenbank GEPRIS der Deutschen Forschungsgemeinschaft listet 49 geförderte Projekte zum Schlagwort *transdisziplinär* auf. In den 2000ern begannen die ersten vier Projekte, alleine in den 2010ern kamen 34 weitere hinzu. Im Projekt TRANSENS wird schließlich seit 2019 erstmals in Bezug zu hochradioaktiven Abfällen transdisziplinär geforscht. Dieser Beitrag umfasst eine dieser Forschungsarbeiten aus dem Verbundprojekt, die in Form einer einjährigen Begleitforschung und eines Workshops am 22.10.2022 im Museum für Naturkunde in Berlin durchgeführt wurde.

Ausgangspunkt für diese transdisziplinäre Arbeit ist die Problematisierung wissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung. Um *erstens* Leerstellen in der Entwicklung, Durchführung und Auswertung von Forschungsprojekten zu identifizieren und das Wissen aus diesen Leerstellen miteinzubeziehen, sollen Menschen außerhalb des Wissenschaftssystems als zu konsultierendes Korrektiv miteinbezogen werden (Nanz, Leggewie 2018). Dies basiert auf der Annahme, dass durch wissenschaftliche Sozialisierung mono- und interdisziplinäre Engführungen entstehen können bis hin zur Nicht-Beachtung von relevanten Aspekten jenseits verwissenschaftlichter Genese. Ein Außen und Innen besteht hier inhaltlich wie instrumentell zwischen Menschen mit Laienwissen im Gegensatz zu Menschen mit Fachwissen (Fiorino 1990: 227). *Zweitens* sollen mit dieser transdisziplinären Forschung bisher Unbeteiligte bevorteilt gehört werden. Damit wird dem normativen Anspruch gefolgt, die soziale Wirklichkeit durch partizipative Forschung emanzipatorisch verändern zu wollen (von Unger 2014). Hierbei geht es also um den Abbau von Machthierarchien entlang des Spektrums von Wissenschaft und Nicht-Wissenschaft. Dieses Kriterium gilt es wiederum anzuwenden, wenn transdisziplinäre Forschung zur instrumentellen Problemlösung eingesetzt wird. Forschungsethisch fragwürdig erscheint daran anschließend eine problemzentrierte transdisziplinäre Forschung, die beispielsweise als Herrschaftsinstrument seitens eines Staates verwendet wird, aus dem Selbstzweck heraus, eine Akzeptanz innerhalb der Bevölkerung zu schaffen.

Das Forschungsfeld dieser Arbeit umfasst den Umgang mit hochradioaktiven Abfällen bundesrepublikanischer Provenienz. In diesem Feld soll laut Gesetzgeber ein Standort ausgewählt werden, an dem ein oder wenige tiefegeologische Endlager realisiert werden. Der Begriff einer *Standortsuche* wird dabei etwa mehrfach auf der TRANSENS-Internetseite sowie bei der transdisziplinären Forschung von TRANSENS in Form von Workshops verwendet. Da damit auch ein Nicht-fündig-werden suggeriert wird, obwohl dies jedoch in diesem Verfahren nicht zur Option steht, wird hier zur Präzisierung die Bezeichnung der *Standortfindung* eingeführt (in diesem Bericht findet die Begriffsnutzung bereits Einfluss im Beitrag von Thomas Hassel). Dieser Klärung bedarf es aufgrund der Zentralität des Begriffes. Gerade gegenüber transdisziplinär Einzubeziehenden wird damit

der Handlungsrahmen transparenter gemacht. Eine weitere Prämisse stellt die „Verwissenschaftlichung“ der transdisziplinären Zielgruppe im Laufe der gemeinsamen Entwicklung der Forschungsfrage und des transdisziplinären Formats dar (co-design). Mit Verwissenschaftlichung werden hier soziale Prozesse beschrieben, durch die vormalig nicht-wissenschaftliche Akteure sich wissenschaftliche Verhaltensweisen und Wissen aneignen. Beispielsweise zeigt sich dies im Aufgreifen von wissenschaftlichen Begriffen, rationalen wie reflexiv-kritischen Argumentations- und Denkmustern, Bezügen zu wissenschaftlicher Literatur oder dem Beitritt zu wissenschaftlichen Institutionen. Eine Verwissenschaftlichung ist nicht dichotom, sondern spektral zu deuten, da etwa bereits im allgemeinen und wissenschafts-spezifischen Wortschatz starke Überschneidungen auftreten (ein prominentes Beispiel ist der Begriff *Diskurs*).

Mit dieser Herangehensweise wird an die Arbeit von Wynne (1996) angeschlossen, der die dichotome Trennung von Wissenschaft und Nicht-Wissenschaft kritisiert. Expert:innen seien aus seiner Sicht weder neutral noch Laien irrational. Zwischen Laien und Expert:innen bestünden Interaktionen, gegenseitige Inspirationen und Abhängigkeiten (ebd. S. 62). Auch wenn hier von ihm auf ein Abgrenzungsproblem hingewiesen wird, ist das Wissenschaftssystem in Form von etwa Einrichtungen, Abschlüssen, Fachsprachen, Methoden und Theorien spezifisch institutionalisiert. Eine spektrale Betrachtung zweier ineinandergreifender Bereiche kann entgegen einer dichotomen Beschreibung sowohl Gemeinsamkeiten als auch Unterschiede erfassen.

In neueren Arbeiten (Pohl et al. 2017, S. 44) wird ein transdisziplinäres Außen durch das Merkmal der „Praxis“ definiert. Es wird zwischen vermeintlich nicht-praktischen Wissenschaftler\*innen und Praxisakteuren unterschieden. Die Gruppe der Praxisakteure suggeriert einen besonderen, vermeintlich homogenen Problembezug. In diesen beiden Annahmen liegen bereits mehrere Abgrenzungsprobleme, was die Doppelrolle von Wissenschaftler\*innen, die Charakteristika dieses vermeintlich besonderen Problemverhältnisses oder die vermeintliche Homogenität dieser Gruppe betrifft. Die Annahmen, dass sich Wissenschaft und „Praxis“ in ihrer Problemorientierung und Funktionalität unterscheiden, weisen erhebliche argumentative Mängel auf (ebd. S. 45). Es bleibt bis zum Schluss unklar, warum diese Merkmale wem exklusiv zugeschrieben werden sollen, liegen doch hier erhebliche Überschneidungen hinsichtlich etwa der Herangehensweisen und der personellen Sozialisierung. Darüber hinaus entwickeln die Autoren ein äußerst fragwürdiges Abgrenzungsmerkmal von einer singulären Wissenschaft, die angeblich abschließend über Wahrheit und Falschheit urteilen könne.

Das Grundproblem der „transdisziplinären“ Forschung mit Praxisakteuren als Außengruppe ist, dass das Gegenteil von Wissenschaft nicht „Praxis“, sondern Nicht-Wissenschaft ist. Es handelt sich also um eine andere Sinnebene, die nicht Wissenschaft entgegengesetzt werden kann, sondern sich grundlegend überschneidet. Folglich handelt es sich nicht unbedingt um Forschung jenseits der Wissenschaft (im Sinne von trans), sondern bleibt aufgrund von Doppelrollen oft interdisziplinär. Bei Pohl et al. führt dies zur autoritären Logik, gesellschaftlich relevante Akteure bestimmen zu müssen (ebd.). Damit werden jedoch Formen von „Nicht-Wissen“ negiert, die auf Unbeteiligtheit oder Unbetroffenheit beruhen. Es entsteht ein Forschungsbias, der als eine in sich geschlossene *Spirale von Wissenden* verstanden werden kann. Diese Forschung bezieht nur diejenigen ein, die bereits praktisch mit einem Gegenstand befasst sind.

Schließlich kann transdisziplinäre Forschung dennoch von einer Forschung mit Praxisakteuren (dann gekennzeichnet durch ein vertieftes, möglicherweise Fachwissen über ein Problemthema) lernen. Diese Forschung kann im Sinne einer „Transpraxis“



verstanden werden, um entweder die Gruppe mit oder die Gruppe ohne Fachwissen als transpraktisches Außen in den Forschungsprozess einzubeziehen. Letztere wäre eine Art Anti-Praxis-Gruppe. Übertragen auf Wissenschaft, gilt eine ähnliche Relationalität, denn auch hier gibt es je nach Forschungsinteresse Gründe für den Einbezug von Personen *mit* oder *ohne* wissenschaftliche Fachkenntnisse. Rein ersteres wäre dann eine disziplinäre oder interdisziplinäre Forschung.

Im Rahmen dieses Projekts handelte es sich beim transdisziplinären Außen um eine Begleitgruppe von fünf ausgewählten Menschen jenseits (außer-)universitärer Forschung, die jedoch bereits seit zwei Jahren im Projektverbund tätig waren. Aufgrund dieses Umstands wurde zusätzlich zu dieser Gruppe eine weitere Zielgruppe für die Durchführung des Formats bestimmt, die aus Menschen ohne Verfahrenswissen besteht. Damit soll keine abwertende Beschreibung dieser Gruppe vorgenommen, sondern im Gegenteil alternative Wissensbestände ohne die Beeinflussung durch das laufende Verfahren als Bereicherung hervorgehoben werden. Auf diesen Überlegungen aufbauend lautet die forschungsleitende Frage: Inwiefern können ergänzende Perspektiven auf die Standortfindung für ein Endlager mittels transdisziplinärer Forschung von Menschen ohne Verfahrenswissen erfasst werden? Im Kern handelt es sich somit um eine methodologisch ausgerichtete Fragestellung, die nach Entwicklung und Erprobung von Herangehensweisen und deren Beurteilung fragt.

Die hier zugrundeliegende Forschungsfrage resultiert bereits aus der Zusammenarbeit mit der Begleitgruppe, die diese als Leerstelle mitidentifiziert und somit die Frage mitbestimmt hat. Die Setzung des Formats als Workshop geht auf den Förderantrag des Verbundprojektes zurück. Die inhaltliche Ausgestaltung war jedoch noch unbestimmt und konnte in Anschluss an den Austausch mit der Begleitgruppe entwickelt werden. Dies führte zur Konzipierung eines eintägigen Workshops mit der Zielgruppe von Menschen ohne Verfahrenswissen und den Methoden Zukunftswerkstatt, Plakatausstellung und Szenariendiskussion. Darüber hinaus wurde die Begleitgruppe in die Mitentwicklung der Ansprache und Durchführung beteiligt sowie kommentierend in die Ergebnisproduktion in Form eines Fachartikels eingebunden (co-production). Im Folgenden werden die Ergebnisse dieser transdisziplinären Arbeit entlang der zwei Erkenntnisinteressen von Entwicklung und Erprobung der methodologischen Herangehensweise herausgestellt und beurteilt.

## **Entwicklung**

Die *Entwicklung* der Methodologie basierte wesentlich auf der Vorgabe durch die Begleitgruppe. Mit der Zielgruppensetzung von Menschen ohne Verfahrenswissen fiel die Methodenwahl auf Formate mit leichter Zugänglichkeit im Sinne von geringen Voraussetzungen zur Teilnahme (beispielsweise durch geringe räumliche Entfernung oder allgemein verständliche Ansprache). Daraufhin wurden die Formate *World Café* (Brown 2005) und *Szenariendiskussion* (Steinmüller 2012) ausgewählt und durch eine instruktive, aber auch mit offenen Fragen versehene Plakatausstellung ergänzt. Beim *World Café* wurden die Aspekte Motivation, Problemlage, Interessen und Positionen der Teilnehmenden diskutiert. Durch rotierende Kleingruppen konnte damit ein Kennenlernen der Teilnehmenden in vertraulicher Atmosphäre ermöglicht werden. Die Szenariendiskussion basierte auf jeweils zwei Szenarien in naher (2090) als auch fernerer Zukunft (2307), mit jeweils elf Literatur-basierten Ausprägungen. Beide Gruppenübungen beinhalteten kreativ-utopische Aspekte, die einen Austausch über Zukünfte ermöglichten, sodass zusätzlich die Spezifität des Forschungsgegenstands mit Blick auf Ungewissheiten

über lange Zeiträume methodologisch aufgegriffen wurde. Ungelöst bleibt hier der Umstand, dass lediglich eine Stellvertretergruppe, die Begleitgruppe, im Prozess der Entwicklung für Menschen ohne Verfahrenswissen gesprochen hat. Die Mitglieder der DIPRO-Begleitgruppe mussten spätestens im Verlauf des Projekts in Sachkenntnis gesetzt werden. In der Folge verloren diese jedoch ihr Merkmal, über kein Verfahrenswissen zu verfügen.

Zudem kommt es hier zur Problematik, dass bisherige transdisziplinäre Forschungsarbeiten (bspw. Lawrence et al. 2022) den Fokus auf (nicht-)akademische Akteure unzureichend begründen und in der Folge diese Einteilung nicht anwendbar ist. Konzipiert anhand der Metapher eines sterilen Labors, welches Wissenschaftler:innen durch transdisziplinäre Ansätze verlassen, erscheint sozialwissenschaftliche Forschung hingegen per se, aus sich heraus, „realweltlich“ orientiert. Grundlegend kann es jedoch gar keine „nicht-soziale“ Forschung geben, denn alles wird erst durch gesellschaftlich geprägte Denk-, Sprach- und Interpretationsweisen verständlich. Letztlich ist auch die viel benutzte Labormetapher immer sozial eingebettet.

Hinzu kommt ein polysemiotischer Gehalt dieser Dichotomie, also dass diese konzeptionelle Unterscheidung mit vielen, oftmals gegensätzlichen Bedeutungen versehen werden kann. Bis zuletzt blieb in der Projektgruppe Uneinigkeit darüber, ob es sich um eine Trennlinie von innen und außen entlang von akademischer Prägung, gegenwärtiger institutionalisierter Anbindung in der Wissenschaft oder der Mitgliedschaft im Projektverbund handelt. Je nach Erkenntnisinteresse können hier völlig unterschiedliche Verständnisse von akademischen und nicht-akademischen Menschen bedient werden. Eine akademische Prägung zeichnet sich allen voran durch ein Studium oder eine akademische Sozialisierung durch das persönliche Umfeld aus und die daraus resultierenden Fähigkeiten hinsichtlich Fachsprache, Fachwissen oder des analytischen Denkens. Hinzu kommt etwa ein akademisch begründetes, soziales Netzwerk. Alle Aspekte können aus einem machttheoretisch-geleiteten Forschungsinteresse von Bedeutung sein. Beispielsweise können der Einsatz von Fachsprache und Quellenverweise auf Wissenschaftsliteratur eine soziale Distinktion und in Folge einen Ausschluss von nicht-wissenschaftlichen Akteuren bewirken. Dies wirft wiederum Fragen der Gerechtigkeit sowie der Exklusivität von Wissen und damit der Unsicherheit auf. Nur wenn möglichst unterschiedliche Perspektiven einbezogen werden, kann die bestmögliche Sicherheit erreicht werden. Entgegen dieser Annahme stellen Pohl et al. (2017, S. 49) die Aspekte der Effizienz und der Effektivität zentral, die es erkenntnistheoretisch jedoch abzulehnen gilt. Neben explorativen Ansätzen bieten bei der Umsetzung die Prinzipien der Sättigung oder der Repräsentativität eine Orientierung. Mittels kritisch-reflexiver Abwägungen zur Machbarkeit bedarf es zudem nachgelagert die Aussagekraft einer Forschungsarbeit einzuordnen.

Die gegenwärtige Institutionalisierung in wissenschaftlichen Einrichtungen fokussiert auf Zugänge im Jetzt, bleibt jedoch unscharf gegenüber außerinstitutionellen Formen der Wissensgenerierung sowie vergangenen und zukünftigen Einflüssen. Die TRANSENS-Zugehörigkeit erscheint zudem widersprüchlich hinsichtlich fehlender, über das Projekt hinausgehender Trennschärfe zwischen Trans- und Interdisziplinarität. So ist die Forschung mit Wissenschaftler:innen aus den Verbundorganisationen als interdisziplinär, aber eben nicht als transdisziplinär zu verstehen. Obwohl im transdisziplinären Forschen die Einbindung nicht-wissenschaftlicher Akteure als konstitutiv beschrieben wird (Vilsmaier et al. 2023, S. 384), fehlt es auch über das Projekt hinausgehend an einer Abgrenzung zu interdisziplinärem Forschen mit Wissenschaftler:innen. Die Quintessenz ist, auch weil die Forschungsliteratur zur Differenzierung von akademisch und nicht-akademisch ungenau und unzureichend erscheint, daher in diesem Projekt bisweilen nicht

verwendet wird.

## **Erprobung**

Die *Erprobung* dieser transdisziplinären Herangehensweise fand im Zeitraum von einem Jahr in Kooperation mit der Begleitgruppe und an einem Tag in Form eines Workshops mit Menschen ohne Verfahrenswissen, der Begleitgruppe sowie wissenschaftlich institutionalisierten Akteuren allen voran aus dem Verbundprojekt statt. Der Einladung zum Workshop folgte lediglich ein halbes Dutzend an Menschen ohne Verfahrenswissen. Trotz einfacher Sprache, breiter Streuung, gezielter Einladung von Multiplikator:innen, multipler Werbeformate und zentraler Lage konnten nicht mehr Unbeteiligte zu einer Teilnahme angeregt werden. Ein einladendes Format ist somit als überwiegend ungeeignet zum Erreichen dieser Zielgruppe zu interpretieren. Keinesfalls sollten hieraus individualistisch-begründete Annahmen gebildet werden, die Menschen Interessen absprechen, da diese im Besonderen an sozial strukturierte Zugangsbeschränkungen wie etwa Sachzwänge und Zeitwohlstand gekoppelt sind.

Darüber hinaus war die Erprobung dieser transdisziplinären Herangehensweise von erheblichen Beeinflussungen geprägt. Allen voran zeigte sich dies in der Setzung von Themen für die Szenariendiskussion (Brunnengräber et al. 2023) durch das Projektteam. Diese wurden zwar für eine rege Diskussion umfassend angenommen, jedoch blieben die Diskussionen in diesem vorgegebenen Rahmen, sodass sich wie bei einer selbsterfüllenden Prophezeiung genau diese Themen als dominant erwiesen. Ob diese Themen relevant für das Standortverfahren oder gar gesamtgesellschaftliche Fragestellungen sind, bleibt ungelöst. Eine weitere Schwierigkeit zeigte sich hinsichtlich des Ergebnisabgleichs von bisherigem („altem“) und ergänzendem („neuem“) Wissen. Hierzu hätte zunächst eine systematische Literaturrecherche betrieben werden müssen, damit eine Abgleichfolie entsteht. Letztlich würden aber wieder nur verwissenschaftliche Wissensbestände erfasst und bereits ins Verfahren eingebrachtes, nicht-wissenschaftliches Wissen seitens etwa organisierter Zivilgesellschaft ignoriert werden. Die Aussagekraft solcher Erkenntnisse bleibt gering. Retrospektiv soll hier ergänzendes Wissen als jegliche Erkenntnis verstanden werden, die aus diesem spezifischen Forschungsprojekt generiert werden konnte, ohne dabei Ansprüche auf Neuheit sowie Relevanz zu stellen.

Die Beantwortung der Forschungsfrage ist folglich uneindeutig. Einerseits bietet tdF wie in unserem Forschungsprojekt erprobt ein potenzielles Instrument zur Erfassung von ergänzenden Perspektiven von Menschen ohne Verfahrenswissen. Andererseits ist diese Wissensgenerierung besonders voraussetzungsvoll, da forschungsethische Fallstricke bestehen. Daraus resultieren mindestens drei Forschungsbedarfe, die für zukünftige Vorhaben zur Untersuchung stehen.

## **Forschungsbedarfe**

*Erstens* gilt es Projekte transdisziplinärer Forschung zu entwickeln und zu erproben, die Menschen ohne Verfahrenswissen bereits in der Projektentwicklung einbeziehen. Mit Verweis auf die vorher dargestellte inhärente Erfahrungswidersprüchlichkeit kann hier auf abstrakter Ebene mit kleinteiligeren Analogien gearbeitet werden, ohne dabei die Singularität des Forschungsgegenstandes in Frage zu stellen. Durch die Arbeit mit Analogien erhalten die Beteiligten kein unmittelbares Verfahrenswissen, sondern folgen grundsätzlichen Fragestellungen etwa zur Akquise, Lokalität, Methodenwahl und der

Ergebnisrückspiegelung in Politik und Gesellschaft. In diesem Zusammenhang können *zweitens* wissenschaftliche Akteure Praktiken entwickeln und erproben, bei denen transdisziplinär generierte Erkenntnisse nicht in gewohnter wissenschaftlicher Weise publiziert werden, sondern zielgruppengerechter bei gleichzeitiger Anerkennung dieser Leistungen im Wissenschaftssystem. Transdisziplinäres Forschen wird in diesem Sinne ein wechselseitig emanzipatorisches Projekt, welches neben der Beteiligung bisher Unbeteiligter auch wissenschaftliche Akteure von oftmals in sich widersprüchlichen Verwertungslogiken (bspw. Etablierung kooperativer Herausgeberschaften anstelle von Erst- oder Einzelautorenschaften) im Wissenschaftssystem befreien kann. Beim transdisziplinären Publizieren gilt es Rollen- und Machtverschiebungen etwa hinsichtlich adäquaterer Modelle über Definitionsmacht und Entscheidungsgewalt zu erproben. *Drittens* liegt ein Forschungsbedarf für zukünftige Projekte darin, aufsuchende Formate zu entwickeln und zu erproben, die Menschen ohne Verfahrenswissen in ihrer alltäglichen Umgebung adressieren. Hierzu könnten Rahmenbedingungen geschaffen werden, die Menschen für eine solche Auseinandersetzung von ihren Sachzwängen und Zeitnotständen zumindest vorübergehend befreien.

Abschließend gilt es die dichotome Annahme in transdisziplinäre Forschungsansätzen von Wissenschaft und Nicht-Wissenschaft sowie darauf aufbauend von Außen- und Innenansichten zu problematisieren. Bereits seit der Wende vom 16. in das 17. Jahrhundert kann von einer Wissensgesellschaft gesprochen werden, die grundlegend durch wissenschaftliche Wissensformen charakterisiert ist (Kreibich 1986). Die Annahme vermeintlich einer, von Wissenschaft klar trennbaren, nicht-wissenschaftlichen Gesellschaft kann somit nicht aufrechterhalten werden. Wissenschaftliche und nicht-wissenschaftliche Wissensformen beeinflussen sich wechselseitig und herrschen in der Praxis nicht völlig getrennt voneinander vor. Dennoch kann eine idealtypische Herausstellung beider Wissensformen insbesondere ungleiche Machtpositionen aufdecken und damit einen Ausgangspunkt zu einer Verringerung von sozialen Ungleichheiten darstellen. Daraus folgt, dass transdisziplinäre Forscher:innen ihre Arbeit in der Wissensgesellschaft literaturbasiert, praxisbasiert wie reflexiv verorten müssen und demnach transwissenschaftliche Forschung im Sinne einer Überschreitung wissenschaftlich geprägter Strukturen und Wissensformen anlegen. Dies bedeutet konkret, dass transdisziplinäre Forschung neben außer-universitär angesiedelten, auch gesellschaftsübergreifend nicht-akademisch geprägte Menschen im Forschungsprozess miteinbezieht. Nicht-akademisch bedeutet hier, dass es um die Wissensbestände nicht studierter Menschen und Menschen ohne akademische Sozialisierung geht. Denn jeder einzelne Mensch kann auf eine einzigartige Kombination von lebenslangen Erfahrungen aufbauen, die in lokale und temporale Spezifika eingebettet sind. Durch das Zusammenspiel von nicht-akademischen und akademischen Stimmen in diesem Sinne können Leerstellen aufgedeckt, Voreingenommenheiten reduziert und ein Wissenstransfer initiiert werden.

Darüber hinaus können mit transdisziplinärer Forschung abseits der gesamtgesellschaftlichen Ebene weitere zielgruppenspezifische, marginalisierte Positionen in der Wissensgenerierung bevorteilt werden. Dabei bedarf es einer Perspektive, bei der das transdisziplinäre Außen und Innen als relational zueinanderstehend begriffen wird und bevorteilte wie benachteiligte Positionen hierzu identifiziert werden. Im Kontext hochradioaktiver Abfälle können marginalisierte Positionen beispielsweise Atomenergie-widerständige Anwohner:innen an Atomkraftwerken oder Zwischenlagern, Stellvertreter:innen der natürlichen Umwelt wie zukünftiger Generationen sowie ausgebeutete und/oder von den Umweltschäden

betroffene Menschen entlang des globalen Produktionszyklus von Atomenergie umfassen. Um diese Gruppen adäquat zu erfassen, ist schließlich als Vorarbeit eine Analyse sozialer Schließungsprozesse im Feld der Endlagerung notwendig.

Wie eingangs erwähnt, erlebt transdisziplinäre Forschung derzeit ein Hoch an Publikationen und Förderungen. Mit diesem Beitrag wurde beispielhaft an einem Forschungsprojekt herausgearbeitet, dass es sich hierbei um eine Methodologie handelt, die trotz der großen Aufmerksamkeit weiterhin äußerst unterbestimmt erscheint und damit vielfache Forschungsbedarfe bestehen. Werden die hier behandelten Aspekte nicht vor einem Forschungsprozess reflektiert und entsprechend die Projekte organisatorisch aufgestellt, besteht die Gefahr, dass transdisziplinäre Forschung als ein machtunsensibles Problemlösungsinstrument bestehende Ungleichheiten reproduziert oder gar hierfür von herrschenden Akteuren angeeignet wird. Dem entgegen kann aber auch mit transdisziplinärer Forschung ein machtsensibler Umgang etabliert und das Wissenschaftssystem von innen heraus verändert werden. Aus der stückweisen Machtgabe im Sinne kommunikativer Fähigkeiten an marginalisierte Stimmen entsteht dann ein gerechterer sowie inhaltlich umfassenderer Prozess der Wissensgenerierung, der letztlich wiederum zu einem belastbareren, weniger fehleranfälligen Wissen führt. Transdisziplinäre Forschung hat darauf aufbauend das Potenzial wissenschaftliches Arbeiten umfassend zu verbessern und als Forschungsansatz noch viel populärer zu werden.

## Literaturverzeichnis

Brown, J. (2005): *The World Café. Shaping our futures through conversations that matter.* San Francisco: Berrett-Koehler Publishers.

Brunnengräber, A. / Denk, A. / Schwarz, L. / Themann, D. (2023): (Nicht) Mein Endlager. Explorative Forschung zum gesellschaftlichen Umgang mit hochradioaktiven Abfällen – ein partizipativer und transdisziplinärer Ansatz. In: *Forschungsjournal Soziale Bewegungen* JG. 36 Heft 4 FJSB Plus.

Fiorino, D. J. (1990): Citizen participation and environmental risk. A survey of institutional mechanisms. In: *Science, Technology & Human Values* 15 (2): 226-243.

Kreibich, R. (1986): *Die Wissenschaftsgesellschaft.* Frankfurt am Main: Suhrkamp.

Lawrence, M. G. / Williams, S. / Nanz, P. / Renn, O. (2022): Characteristics, potentials, and challenges of transdisciplinary research. *One Earth* 5 (1): 44-61.

Nanz, P. / Leggewie, C. (2018): *Die Konsultative. Mehr Demokratie durch Bürgerbeteiligung.* Berlin: Verlag Klaus Wagenbach.

Pohl, C. / Krütli, P. / Stauffacher, M. (2017): Ten Reflective Steps for Rendering Research Societally Relevant. *GAIA* 26/1, S. 43-51.

Steinmüller, K. (2012): Szenarien – Ein Methodenkomplex zwischen wissenschaftlichem Anspruch und zeitgeistiger Bricolage. In: Popp, R. (Hg.), *Zukunft und Wissenschaft.* Wiesbaden: Springer VS, S. 101-137.

Unger, H. von (2014): *Partizipative Forschung. Einführung in die Forschungspraxis.* Wiesbaden: Springer VS.

Vilsmaier, U. / Merçon, J. / Meyer, E. (2023): Transdisciplinarity. In: Thorsten P. / Schmohl T. (Eds.), *Handbook Transdisciplinary Learning.* Bielefeld: transcript, p. 381-390.

Wynne, B. (1996): May the sheep safely graze? A reflexive view of the expert-lay knowledge divide. In: *Risk, Environment and Modernity. Towards a New Ecology* 40.

## 8. Zu den Erträgen von transdisziplinärer Forschung

Konrad Ott

1. Die Unterscheidung zwischen disziplinärer, interdisziplinärer und transdisziplinärer Forschung ist begrifflich klar bestimmt. Die Forderung nach Interdisziplinarität wurde von Mittelstraß (1992) gerechtfertigt und steht mit Blick auf die Suche nach einem Standort für ein Endlager außer Frage. Interdisziplinarität setzt allerdings, wie C.F. Gethmann einmal formuliert hat, hohe disziplinäre Kompetenzen voraus. Optionen der Problemlösung lassen sich nicht ohne Werturteile (Sicherheit, Gerechtigkeit) diskutieren. Dies spricht für die Einbeziehung normativer Disziplinen wie der Ethik, die auf die Analyse von Werten und Normen spezialisiert ist, und für die Einbeziehung der Rechtswissenschaft, da sich die Problemlösung in der Form des Rechts vollziehen muss. Ähnliches gilt für die Ökonomik.

Der Forschungsauftrag von TRANSENS ist es, herauszufinden, ob und inwieweit transdisziplinäre Forschung bei der Endlagersuche sinnvoll ist und in Zukunft sein könnte. Wenn Transdisziplinarität ein Experiment ist, so fällt es in die Kategorie „riskanter Forschung“, die auch zu differenzierten und negativen Ergebnissen führen kann. In dieser Kategorie gilt das wissenschaftliche Wahrheitsethos der intellektuellen Redlichkeit erst recht (*a fortiori*). Es ist immer möglich, dass sich Hypothesen nicht bewahrheiten oder differenziert werden müssen.

Das entscheidende Merkmal von Transdisziplinarität ist es, dass transdisziplinäre Forschung auf die Lösung eines gesellschaftlichen Problems abzielt und hierzu Akteure und deren Wissensbestände einbezieht, die nicht Wissenschaft als Beruf betreiben bzw. nicht selbst wissenschaftlich forschen. Dies erlaubt es, auch Personen aus Ministerien, staatlichen Ämtern, Gremien der Politikberatung, Industrie und Verbänden als potentielle Praxispartner in Forschungszusammenhängen einzustufen. Transdisziplinarität darf also *konzeptionell* nicht auf die Beteiligung von zivilgesellschaftlichen Akteuren eingeschränkt werden, obschon dies *faktisch* im Vordergrund stehen mag. Das Problem muss sich so qualifizieren lassen („wicked“, also vertrackt), dass der Aufwand von Transdisziplinarität gerechtfertigt erscheint. Transdisziplinarität ist für Forscher:innen zeitaufwändig und erbringt wenig epistemisches Kapital in Form neuer Erkenntnisse (Publikationen). Transdisziplinarität bindet Kapazitäten und hat Opportunitätskosten für die Forscher:innen. Dies betrifft auch den organisatorischen Aufwand, aber vor allem die Opportunitätskosten von „Zeit für Forschung“. Wer Transdisziplinarität fordert, wird daher immer auch „mehr Ressourcen“ (Geld, Personal, Zeit) für Transdisziplinarität fordern (müssen). Diese Forderung muss sich durch ein Aufwand-Ertrag-Kalkül rechtfertigen lassen, das nicht quantitativ oder gar monetär durchgerechnet werden kann.

2. Der Begriff „transdisziplinäre Forschung“ hat mehrere Aspekte. Er ist erstens auf das Problem (hier: Endlagersuche) direkt bezogen (*intentio recta*) und zweitens auf die reflexive Frage, was transdisziplinäre Forschung über Interdisziplinarität hinaus zur Problemlösung beitragen kann (*intentio obliqua*). Drittens kann „transdisziplinäre Forschung“ eine wissenssoziologische Beforschung der Kommunikations- und Interaktionsformen sein, die sich in „transdisziplinären Forschungsvorhaben“ so oder anders ereignen. Dieser dritte Aspekt ist eine Art der „Beobachtung zweiter Ordnung“ (Luhmann). Es haben sich nun bereits Spezialisten für diesen dritten Aspekt etabliert

können (z.B. das TDLab der ETH Zürich). Zur besseren Unterscheidung sprechen wir in TRANSENS von Transdisziplinaritätsforschung. Solche Transdisziplinaritätsforscher sind dabei in der Doppelrolle von a) Beobachtern von transdisziplinärer Kommunikation und b) „*coaching*“. Nach diversen Qualitätskriterien wird beobachtet und ausgewertet, was bei der eigentlichen transdisziplinären Forschung passiert und wie man es besser machen könnte. Es ist nicht der primäre Sinn von transdisziplinärer Forschung, zum Gegenstand von Forschungen *über* transdisziplinäre Forschung, d.h. *beforscht* zu werden. Die Metaebene der Transdisziplinaritätsforschungs-Beobachtung bzw. entsprechende Auswertungen besagt wenig darüber, ob und inwieweit sich die Erwartungen, die mit bestimmter transdisziplinärer Forschung, hier: Endlagersuche verknüpft waren, einlösen ließen.

Unter „Forschung“ verstehe ich eine Praxis, die über einen etablierten Wissenskorpus hinausgeht oder ihn an bestimmten Stellen mit Blick auf das zu lösende Problem revidiert (also auf seine Richtigkeit überprüft). Forschung ist ein methodisch angeleiteter Suchprozess, der viel von dem voraussetzt, was als (hinlänglich) erforscht gelten kann. Transdisziplinäre Forschung geht also *problemorientiert* über einen Forschungsstand hinaus. Allgemeines Wissen wird auf ein spezifisches Problem übertragen. Das Problem liegt unmittelbar auf der Hand: Nicht wissenschaftlich geschulte Praxispartner:innen sind mit dem Forschungsstand nicht vertraut. Wenn man Laien zu Praxispartnern macht, so fangen sie gleichsam „immer von vorne“ an, werden aber im Lauf der Zeit zu professionalisierten Laien (gleichsam „Halb-Profis“). Ein weiteres Problem für Transdisziplinarität ist, wenn auf der Grundlage von basalen epistemischen Konsenszonen spezifische wissenschaftliche Kontroversen ausgetragen werden, wenn die Wissenschaft also nicht mit einer Stimme spricht. Die Gründe epistemischer Dissense – für Streitigkeiten über den Wissensstand – erschließen sich Praxispartnern nicht unmittelbar.

3. Wir schreiben auf unserer DIPRO-Homepage: „Die Stärke transdisziplinärer Forschung liegt in der Öffnung des wissenschaftlichen Blickes für andere Wissensformen und Perspektiven auf ein Problemfeld. So kann ein deutlich robusteres Problem-, Ziel-, und Handlungswissen erzeugt werden.“ Dieses Homepage-Statement ist ein hypothetischer – auf einer Annahme beruhender – Geltungsanspruch, der eingelöst und kritisiert werden kann. DIPRO darf diese eigene treuherzige Versicherung natürlich nicht für bare Münze nehmen.

Durch Praxispartner sollen laut Homepage den Forschern gleichsam die Augen geöffnet werden auf „andere Wissensformen und Perspektiven“. Diese transdisziplinäre Öffnung erzeugt Wissen, das im Vergleich „deutlich besser“ sein „kann“ als Wissen, das ohne Transdisziplinarität hätte auskommen müssen. Also nicht nur „wenig besser“, sondern „deutlich besser“. Das „kann“ ist allerdings doppeldeutig. Es kann meinen „auf diese Weise gelingt es“ oder „so kann es vielleicht vorkommen“. Da drei Wissensarten genannt werden, kann es bedeuten, dass mindestens eine oder alle drei Wissensarten deutlich robuster werden (könnten). Die Wissens-Trias bezieht sich auf den ersten, problemorientierten Aspekt von transdisziplinärer Forschung.

Semantische Unschärfe ist auf einer Homepage zulässig, nicht jedoch bei der wissenschaftlichen Frage, was transdisziplinäre Forschung leistet. Die Trias von Problem-, Ziel- und Handlungswissen wäre nun analytisch dahingehend zu präzisieren, welche Wissensbestände durch transdisziplinäre Forschung in DIPRO „deutlich robuster“ geworden sind. Dies wäre ein Ergebnis der transdisziplinären Forschung in ihrem zweiten Aspekt.

4. In jedem Falle sollten partizipative Verfahren der Technikfolgenabschätzung von



transdisziplinärer Forschung unterschieden werden. Partizipative Verfahren können technologiepolitisch und demokratietheoretisch gerechtfertigt werden, während transdisziplinäre Forschung *epistemologisch*, also mit Blick auf die Erzeugung von Wissen, gerechtfertigt werden muss. Das ENTRIA-Bürgerforum, in einem vorangegangenen interdisziplinär ausgerichteten Forschungsverbund, die Bürgergespräche und die Partizipationsformate des Bundesamtes für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung (BASE) stehen also nicht zur Debatte. Die epistemischen und politischen Erfolge und Misserfolge von partizipativen Verfahren der Technikfolgenabschätzung im Kontext bestimmter Technologiekonflikte werden seit den 1990er Jahren diskutiert (Köberle u. a. 1997, Skorupinski, Ott 2000). Sie stehen auf einem anderen Blatt.

Durch die Unterscheidung von partizipativen Verfahren der Technikfolgenabschätzung und Transdisziplinarität eröffnen sich mehrere Möglichkeiten der Betrachtung. Man kann partizipative Verfahren der Technikfolgenabschätzung und transdisziplinäre Forschung gutheißen, beide ablehnen oder jeweils bewerten. Also kann ein Befürworter partizipativer Verfahren der Technikfolgenabschätzung auch Skeptiker sein, was transdisziplinäre Forschung in ihren drei Aspekten anbetrifft. Oder generell an allem zweifeln, was über Interdisziplinarität hinausgeht.

Die epistemologische Rechtfertigung von Transdisziplinarität muss auch gegenüber interdisziplinärer Forschung zutreffen; denn die praktische Seite wird ja häufig durch Ethiker, Politikwissenschaftler, Juristen, Ökonomen, Psychologen etc. behandelt. Die Einbeziehung der Sozial- und Geisteswissenschaften sollte ja in interdisziplinären Forschungsverbänden die möglichen Engführungen der Natur- und Ingenieurwissenschaften korrigieren. Nachdem diese Einbeziehung zum Standard der Wissensproduktion fast aller interdisziplinärer Projekte geworden ist, fragt sich, was transdisziplinäre Forschung an „Mehrwert“ erbringen kann.

Im Falle der Ethik müsste transdisziplinäre Forschung über ein Niveau der Analyse hinausgelangen, das ein in Moralfragen trainierter Ethiker mit seinem theoretischen Rüstzeug erreicht. Ethiker verfügen nicht über höheres moralisches Wissen und/oder qualifiziertere politische Urteilskraft als Praxispartner im Rahmen transdisziplinärer Forschung, aber sie können eher Verbindungen zwischen Erforschtem und zu Erforschenden herstellen. Es gibt freilich nicht „die“ Ethik, sondern unterschiedliche Ethiktheorien, denen einzelne Ethiker anhängen.

Man könnte nun bei Ethikern von professions- und theoriebedingten Verzerrungen der moralischen Urteilsbildung ausgehen, die durch gleichsam *unverbildete* Einschätzungen von Laien zu korrigieren wären. Dies müsste, mit den nötigen Abänderungen (*mutatis mutandis*), auch für Soziologen und Politikwissenschaftler gelten. Selbst wenn dieses Argument für partizipative Verfahren bei der Technikfolgenabschätzung spräche, spricht es nicht gleichermaßen für transdisziplinäre Forschung.

5. Die epistemologische Rechtfertigung erfolgt häufig über Konzepte des „sozialen Wissens“ und/oder der *epistemischen Vorsprünge* von Laien gegenüber Forschern. Der Gedanke der epistemischen Vorsprünge wurde bspw. auf die Forschungen zu Kapitalismus, Patriarchat und Kolonialismus bezogen. So wurde argumentiert, dass Personen, die unter diesen Regimen litten, deren normative Defizite besser als weiße, männliche, westliche Forscher *erkennen* könnten. Ein klassenbewusster Proletarier *versteht* den Kapitalismus in diesem Sinne besser als ein bürgerlicher Ökonom (Lukács 1923). In Bezug auf den Feminismus hat Sandra Harding (1994) in Anknüpfung an Lukács ein solches Argument

vorgebracht. Das epistemische Gefälle zwischen feministischen Forscherinnen und Frauen müsse eingeebnet werden. Dies könne geschehen, etwa indem Frauen narrativ über ihr Alltagsleben berichten, dessen Details häufig der Forscherinnenperspektive entgingen. Das Argument der epistemischen Vorsprünge lebt dabei von normativen Unterstellungen in die Ungerechtigkeit bestimmter Regime und der entsprechenden Erfahrungen von Leid, Unterdrückung, Missachtung usw. Diese erste Lesart epistemischer Vorsprünge könnte man bei der Endlagersuche auf den Widerstand in Gorleben beziehen, sofern Widerstandserfahrung ein Wissen sui generis, also eigener Art, hervorbringt. Auf die jetzige Situation der Endlagersuche lässt sich diese Lesart nicht ummünzen.

Das Argument der „sozialen Wissensbestände“, auf das auch die DIPRO-Homepage anspielt, ist eine normativ abgeschwächte Version des Arguments der epistemischen Vorsprünge. Praxispartner könnten, so gesehen, aufgrund ihres lebensweltlichen kulturellen Wissens und womöglich auch mit Hilfe von moralisch eingefärbten Emotionen und/oder Besorgnissen substantielle Beiträge zu Fachdiskursen leisten, die von professionellen Forschern nicht zu erwarten seien. Ursprünglich hatte man dabei praktisches Wissen im Auge (Werte, Risikoeinschätzungen, moralische Bedenken, Traditionen), das von Natur- und Ingenieurwissenschaften nicht adäquat repräsentiert werden könne. Dieses Argument muss auch gegenüber der Interdisziplinarität zutreffen. Die entscheidende Frage ist, ob diese Argumente (soziales Wissen, epistemische Vorsprünge) auf das transdisziplinär zu lösende, mindestens aber zu bearbeitende Problem der Endlagersuche bezogen werden können. Da bin ich skeptisch (geworden). Hier ist allerdings zu differenzieren zwischen der DIPRO-Begleitgruppe und den Personen, die an den Bürgergesprächen an den Zwischenlager-Standorten teilnahmen.

Die DIPRO-Begleitgruppe ist hochgradig engagiert und motiviert. Ihre Mitglieder haben viele Debatten mit klugen Redebeiträgen bereichert. Die DIPRO-Begleitgruppe hat in dieser Zeit an Expertise gewonnen und hat auf DIPRO inspirierend gewirkt. Im Grunde war es eine kontinuierliche Bürgerbeteiligung auf Augenhöhe. Wenn man aber die eher inspirierend-informelle Bereicherung wertschätzt, bleibt die Frage, wie weit DIPRO ohne transdisziplinäre Begleitgruppe gekommen wäre. Diese Frage ist kontrafaktisch und unbeantwortbar, da es kein Kontroll-DIPRO ohne transdisziplinäre Begleitgruppe geben konnte.

Die Teilnehmer:innen an den Zwischenlagerstandorten waren durch Zufallsauswahl eingeladen worden. Die Anzahl der Teilnehmer:innen war trotz finanziellem Anreiz (Aufwandsentschädigung) begrenzt, um nicht zu sagen: gering. In Brokdorf blieben zuletzt drei aktive Teilnehmer:innen übrig (von ursprünglich 8-9); in Greifswald waren es zuletzt sieben. Die Vorkenntnisse aller Teilnehmer:innen waren eher gering; das Thema „Zwischenlagerung“ steht nicht im politischen Aufmerksamkeitsfokus. So war in Greifswald nicht allen die Verschiebung der Entscheidung über den Endlagerstandort von 2031 auf 2046 oder gar 2068 geläufig. Gleichwohl gelang es (in Greifswald besser als in Brokdorf), in relativ kurzer Zeit, junge Laien mit der Grundproblematik der Zwischenlagerung vertraut zu machen und sie zu eigenen Urteilen zu motivieren. Aber eine dialogische Informationsveranstaltung ist keine transdisziplinäre Forschung. Bezeichnend war, dass der Gedanke an mögliche Kompensationen den Teilnehmer:innen neu war.

6. Daher kann ich nur aus eigener Perspektive sprechen: Ich habe sehr viel Kluges und Richtiges von der DIPRO-Begleitgruppe gehört, aber nichts, was mir völlig neu war. Von den Teilnehmer:innen der Bürgergespräche habe ich in der Frage nach dem Verhältnis von Zwischen- und Endlagerfragen nichts lernen können. Die Frage ist, ob solche

Transdisziplinarität ähnlich wie die Einbeziehung von Sozial- und Geisteswissenschaften zum Standard von Technikfolgenabschätzung oder zum Standard von Verbundforschung werden sollte. Man muss dabei bedenken, dass Transdisziplinarität als ein „*add-on*“ zur Interdisziplinarität, zu partizipativen Verfahren der Technikfolgenabschätzung und zur Einbeziehung der Sozial- und Geisteswissenschaften erfolgt. Transdisziplinäre Forschung in TRANSENS erfolgt ja zusätzlich zu den partizipativen Formaten, die BASE organisiert.

Hier unterscheide ich *kann*-Bestimmungen von *muss*-Bestimmungen. Transdisziplinarität *kann* unter bestimmten Bedingungen sinnvoll sein, unter anderen nicht. Kann Transdisziplinarität auf Kosten eigentlicher Forschung gehen? Unter idealen Bedingungen (unendlich viel Zeit und Ressourcen) nicht, unter realen Bedingungen eines Wissenschaftsbetriebs sehr wohl.

Die epistemischen Vorsprünge von *staatlichen* Akteuren (Bundesgesellschaft für Endlagerung-BGE, Bundes-Umweltministerium-BMU, BASE) gegenüber Forscher:innen sehe ich insofern, als staatliche Akteure Wissenslücken identifizieren könnten, die für das Verfahren und seinen Erfolg relevant sind, denen Forscher sich aber bislang nicht zugewandt haben. Die Vergabe von Forschungsaufträgen liegt an der Schnittstelle von Wissenschaft und Forschungspolitik. Ein TRANSENS-Nachfolgeprojekt könnte darin bestehen, dass staatliche Akteure und Forscher (unter der normativen Maßgabe, die Dauer des Suchprozesses zu verkürzen) (Ott 2023), entsprechende Wissensdefizite in Forschungsaufträge verwandeln. Eine mögliche Forschungsfrage für ein Nachfolgeprojekt lautet: Wie kann der Prozess der Endlagersuche beschleunigt werden?

## **Literaturverzeichnis**

Mittelstraß, J. (1992): Die Stunde der Interdisziplinarität? In: Jürgen Mittelstraß: Leonardo-Welt. Über Wissenschaft, Forschung und Verantwortung. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 96-102.

Harding, S. (1994): Das Geschlecht des Wissens. Frankfurt am Main: Campus.

Köberle, S. (Hg.) (1997): Diskursive Verständigung? Mediation und Partizipation in Technikkontroversen. Baden-Baden: Nomos.

Lukács, G. (1923): Geschichte und Klassenbewußtsein. Berlin: Malik.

Skorupinski, B. / Ott, K. (2000): Technikfolgenabschätzung und Ethik. Zürich: Universitätsverlag

## 9. Die transdisziplinäre Forschung (tdF) – ein wicked problem<sup>9</sup>: Thesen im Rahmen des Forschungsverbundes TRANSENS

Achim Brunnengräber

*Hintergrund: Die Thesen basieren auf Erfahrungen und empirischen Beobachtungen, die bei der Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung eines transdisziplinären Workshops Ende 2022 im Museum für Naturkunde (MfN) gemacht wurden. Dieser Workshop wurde vom Team der FU Berlin in Kooperation mit der DIPRO-Begleitgruppe konzipiert und ausgewertet. Erstmals wurden die Thesen bei der DIPRO-Konferenz am 16.02.2023, die Ausgangspunkt für diesen Bericht war, vorgetragen und daraufhin überarbeitet. Allen Kolleg:innen, die sich an der Diskussion beteiligt haben und wichtige Impulse für die Überarbeitung gegeben haben, ein großes Dankeschön*

### 1. **Transdisziplinäre Forschung und Endlagerforschung finden prinzipiell in einem schwierigen und komplexen Problemkontext statt – dem gesellschaftlichen Umgang mit hochradioaktiven Abfällen. Umso wichtiger ist es, Gegenstand und Ziel der transdisziplinären Forschung klar zu benennen:**

- Geht es um das gesellschaftliche gerechte Verfahren der Standortsuche, das es demokratisch zu gestalten gilt oder das die Demokratie verbessern soll (Wirkung der transdisziplinären Forschung, formative Forschung)
- oder um die Zwischenlagerung und die Zwischenlagerstandorte, an denen die Atomabfälle Jahrzehnte, mit großer Wahrscheinlichkeit auch bis ins nächste Jahrhundert noch lagern werden
- oder um größtmögliche Sicherheit eines Endlager-Systems, das politisch, gesellschaftlich und wissenschaftlich entwickelt und gestaltet werden muss
- oder um das Denken in Alternativen und das Erschließen von möglichen Zukünften, weil es noch Jahrzehnte keine Standortentscheidung geben wird
- oder um die Wissenschaft selbst, die durch die Formate transdisziplinärer Forschung neue Erkenntnisse generieren kann, die sie disziplinär oder interdisziplinär nicht erzielen würde?

### 2. **Die Endlagerforschung insgesamt und somit auch die transdisziplinäre Forschung ist auf Grund der langen Zeitverläufe im Umgang mit hochradioaktiven Abfällen mit großen Unsicherheiten konfrontiert; es wird immer nur ein Versuch bleiben, aus der transdisziplinären Forschung robustes wissenschaftliches Wissen über die Gesellschaft, die Standortsuche oder das Endlager zu gewinnen, wenn es um Zeitszenarien geht:**

Wir wissen nicht, wie die Welt in zwei oder drei Generationen aussehen wird! Noch mehr: Ob bis 2068 der Standort gefunden wird und nach dem Bau des Endlagers

---

<sup>9</sup> Als „wicked“ werden Probleme verstanden, die mit erheblichen Unsicherheiten verbunden sind, kaum zufriedenstellend zu lösen sind und beim Versuch der Lösung neue Probleme verursachen können.

500 Jahre Bergbarkeit möglich ist. 1 Mio. Jahre möglichst sicherer Einschluss ist nach menschlichem Ermessen unvorstellbar. Viele der Zahlen können mit guten Argumenten und aus der Erfahrung mit vielen Nuklearbauten als unseriös bezeichnet werden. Gleichzeitig aber bedarf es der Orientierung, des verantwortlichen Handelns und der langfristigen Planung, die ganz ohne Zahlen nicht auskommt. Die Folgerung daraus: ein kritischer Umgang mit Zahlen ist zwingend.

**3. Co-design<sup>10</sup> ist ein anspruchsvoller Forschungsansatz, der akademische und nicht-akademische Akteure als gleichwertig ansieht. Transdisziplinäre Forschung ist aber keinesfalls ein hierarchiefreies Format, strukturelle Ungleichheiten lassen sich, wenn überhaupt, nur mit erheblichen Anstrengungen beseitigen:**

Die Ungleichheiten zwischen akademischen und nicht-akademischen Akteuren, Praxisakteuren oder Verfahrensunbeteiligten sind vielfältig, etwa hinsichtlich der Zeitverfügbarkeit, der verfügbaren finanziellen Ressourcen, der Wissensvorsprünge oder der institutionellen Absicherung (Kontinuität). Auch innerhalb der jeweiligen Gruppen sind Ungleichheiten feststellbar, etwa in der Gruppe der nicht-akademischen Akteure zwischen Menschen mit Zeitwohlstand und ohne. Bereits die Festlegung der Forschungsinhalte, die Forschungsmethode wie die Forschungsvergabe (Auswahl) muss auf solche strukturellen Ungleichheiten Antworten geben, wenn Co-design ernst genommen wird.

**4. Transdisziplinäre Forschung findet stets im Schatten der Hierarchie statt. Machtasymmetrien können nur vorübergehend – in speziellen Formaten transdisziplinärer Forschung wie Workshops oder Fokusgruppen – ausgeblendet werden**

Das bedeutet für transdisziplinäre Forschung: sowohl Wissenschaftler:innen als auch nicht-akademische Akteure haben einen begrenzten Möglichkeitsraum, weil zentrale Entscheidungen letztlich in staatlichen Institutionen gefällt werden (über den Standort entscheiden Bundestag und Bundesrat). Transdisziplinäre Forschung kann dennoch zum Empowerment der Zivilgesellschaft beitragen, wenn die Prozesse der gemeinsamen Forschung möglichst hierarchiefrei gestaltet werden.

**5. Transdisziplinäre Forschung hat bereits verschiedene Erkenntnisse in einem komplexen Problemfeld geliefert, in dem es nach Jahrzehnten des AKW-Betriebs um das „Gemeinschafts(un)gut Atomabfälle“ geht**

- Ohne Betroffenheit kann bei Menschen kaum für das Thema und entsprechende Formate transdisziplinärer Forschung Interesse geweckt werden, zu weit liegen ein oder mehrere möglichst sichere Endlager in der Zukunft
- ohne den Abbau sozialer Ungleichheiten (siehe These 3) werden Formate transdisziplinärer Forschung stets nur eine „exklusive Öffentlichkeit“<sup>11</sup> bedienen können

---

<sup>10</sup> „Co-design“ liegt vor, wenn nicht-akademische Akteure bereits in die Ausarbeitung und Antragstellung des Forschungsvorhabens eingebunden sind.

<sup>11</sup> Mit „exklusive Öffentlichkeit“ wird zum Ausdruck gebracht, dass sich nicht alle Menschen gleichermaßen am Verfahren beteiligen können, sondern dies von bestimmten Voraussetzungen abhängig ist.

- durch transdisziplinäre Forschung lässt sich die Diversität von Problemwissen bestätigen (wicked problem), Handlungswissen im Rahmen des Verfahrens kann gewonnen werden (transformativer Anspruch), Zielwissen über das Endlager-System kann nur in Form von Zeitszenarien oder Prognosen erzielt werden, weil vieles noch unbekannt ist und über Jahrzehnte unbekannt bleiben wird (siehe These 2). Aber wir wissen heute: die Atomabfälle müssen so sicher wie nur möglich von Menschen und der Umwelt abgeschottet werden.

**6. Transformationswissen im Sinne der Energiewende kann im Rahmen von transdisziplinärer Forschung dann erzielt werden, wenn die Atompolitik historisch betrachtet , mit den Lieferketten von Uran und den Produktionsverhältnissen insgesamt in Bezug gesetzt und in das größere gesellschaftliche Projekt der Energiewende eingeordnet wird**

- Der Fokus im Standortauswahlverfahren auf die hochradioaktiven Atomabfälle und die Endlagerung verhindert, dass eine umfassende gesellschaftliche Problemperspektive entwickelt werden kann.
- die gesellschaftliche Transformation in Richtung Energiewende umfasst die Beendigung des Uranabbaus, den Ausstieg aus der Atomenergie, den AKW-Rückbau und die Entsorgung
- die Debatten über die sogenannten kleinen modularen Atomreaktoren (Small Modular Reactors), die vermeintlich Atommüll recyceln und das Klima schützen können, wirken der Standortsuche entgegen.

## Anhang – DIPRO-Publikationen 2019 bis 2022

Bechthold, E. (2021): Weshalb der Begriff der Akzeptabilität hilfreich ist. In: Smeddinck, U. (Hg.), Transdisziplinäre Entsorgungsforschung am Start, TRANSENS-Bericht Nr. 2, Karlsruhe 2021, 82-87.

Berg, M. / Smeddinck, U. / Sierra, R. / Riemann, M. (2021): Dialog(e) in der Endlagerforschung. In: Smeddinck, U. (Hg.), Transdisziplinäre Entsorgungsforschung am Start, TRANSENS-Bericht Nr. 2, Karlsruhe 2021, 41-44.

Berg, M. / Hassel, T. (2022): Challenges in communicating the future of high-level radioactive waste disposal: What future are we talking about? TATuP - Zeitschrift für Technikfolgenabschätzung in Theorie und Praxis (2022) 31/3: 18-23.

Bräuer, P. / Mazarakis, A. (2022): A Speech-Based AI for Political Participation: Eine sprachbasierte KI für politische Beteiligung. Mensch und Computer 2022 (MuC '22), 4.-7. September 2022, Darmstadt, Germany. <https://doi.org/10.1145/3543758.3549889>.

Brunnengräber, A. (2021): Die Stecknadel auf der Atom-Landkarte. Wie wir in Deutschland zu einem Endlager für hochradioaktive Abfälle kamen. In: Aus Politik und Zeitgeschichte, Bundeszentrale für politische Bildung, B 21-23/2021: 24-31.

Brunnengräber, A. (2021): Das Kapitalozän ist das eigentliche Problem. Atommüll im Menschenzeitalter. In: Politische Ökologie 167: 32-38.

Brunnengräber, A. (2021): Wanted – der weiche Endlagerstaat. Berliner Zeitung 05.08.2021.

Brunnengräber, A. / Hirschhausen, C. von (2021): Narrative und Gegen-Narrative – ein Bestandteil der wicked communication. In: Smeddinck, U. (Hg.), Transdisziplinäre Entsorgungsforschung am Start, TRANSENS-Bericht Nr. 2, Karlsruhe 2021, 94-99.

Brunnengräber, A. (2022): Wenn das Atomkraftwerk zur Waffe wird. Berliner Zeitung 24.03.2022.

Brunnengräber, A. (2022): Die wahren Kosten der Atomenergie. Berliner Zeitung 30.09.2022.

Brunnengräber, A. / Denk, A. / Schwarz, L. (2022): Abschalten – jetzt erst recht! Gastbeitrag auf Spiegel online (Politik), 07.08.2022.

Di Nucci, M. R. (2021): Akzeptanz oder Akzeptabilität? Plädoyer für eine Begriffsschärfung. In: Smeddinck, U. (Hg.), Transdisziplinäre Entsorgungsforschung am Start, TRANSENS-Bericht Nr. 2, Karlsruhe 2021, 77-81.

Di Nucci, M. R. / Brunnengräber, A. (2021): Kompensation und ihre Angemessenheit. In: Smeddinck, U. (Hg.), Transdisziplinäre Entsorgungsforschung am Start, TRANSENS-Bericht Nr. 2, Karlsruhe 2021, 64-71.



Frölich, N. (2021): Die Kommunikation von wicked problems – An den Beispielen der Endlagersuche und des Autonomen Fahrens, Karlsruhe. ITAS-TRANSENS-Paper Nr. 3.

Grunwald, A. (2022): The German case for dealing with high-level radioactive waste: taking a socio-technical approach to address a socio-technical problem - chances and risks. In: Röhlig, K.-J. (Hg.), Nuclear Waste. Management, disposal and governance. IOP Publishing Ltd., 16-1-16-17.

Grunwald, A. (2022): Die Endlagerkommission des Deutschen Bundestages: Prozess- und Endlagermonitoring. In: Hocke, P. / Kuppler, S. / Smeddinck, U. / Hassel, T. (Hg.), Technical Monitoring and Long-Term Governance of Nuclear Waste, Nomos, 81-94.

Häfner, D. (2019): Partizipation rückwärts? Zur Aufarbeitung der Konflikte im Bereich der Kernenergie, Kursbuch Bürgerbeteiligung #3, Berlin, 41-57.

Hassel, T. (2021): Ein Jahr DIPRO – Lessons learned aus ingenieurwissenschaftlicher Perspektive zur inter- und transdisziplinären Arbeit. In: Smeddinck, U. (Hg.), Transdisziplinäre Entsorgungsforschung am Start, TRANSENS-Bericht Nr. 2, Karlsruhe 2021, 26-30.

Hocke, P. / Kuppler, S. / Smeddinck, U. / Hassel, T. (Hg.) (2022): Technical Monitoring and Long-term Governance of Nuclear Waste. Baden-Baden.

Kendzioriski, M. / Kemfert, C. / Präger, F. / Hirschhausen, C. von / Sogalla, R. u. a. (2021): Atomwende: Abschaltung von Kernkraftwerken eröffnet Perspektiven für die Endlagersuche. In: DIW Wochenbericht 47/2021: 767-774.

Krütli, P. (2021): Fachjargon und Umgangssprache – das Problem der Verständigung bei transdisziplinärer Forschung. In: Smeddinck, U. (Hg.), Transdisziplinäre Entsorgungsforschung am Start, TRANSENS-Bericht Nr. 2, Karlsruhe 2021, 31-35.

Kuppler, S. / Bechthold, E. (2022): Werte, Wissen und Interessen: Konflikte im Kontext der deutschen und Schweizer Endlagerpolitik. Soziologie und Nachhaltigkeit 8 (1): 24-63. <https://doi.org/10.17879/sun-2022-4308>.

Lemke, S. / Bräuer, P. / Peters, I. (2021): Does the General Public Share Research on Twitter? A Case Study on the Online Conversation About the Search for a Nuclear Repository in Germany. Internationales Symposium für Informationswissenschaft, Universität Regensburg. <https://doi.org/10.5283/EPUB.44940>.

Mez, L. / Häfner, D. (2021): Nukleare Technopolitik in der BRD – zwischen technischer Utopie und sozialer Dystopie. In: Brohmann, B. / Brunnengräber, A. / Hocke, P. / Isidoro Losada, A. M. (Hg.), Robuste Langzeit-Governance bei der Endlagersuche. Bielefeld: transcript, 45-60.

Ott, K. (2020): Zur Einlagerung hochradioaktiver Reststoffe aus ethischer und politischer Sicht: Bestandsaufnahme und Ausblick. In: Horatschek, A. M. (Hg.), Competing Knowledges - Wissen im Widerstreit (Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften in Hamburg 9), De Gruyter, 171-188.

Ott, K. (2021): „Framing“. In: Smeddinck, U. (Hg.), Transdisziplinäre Entsorgungsforschung am Start, TRANSENS-Bericht Nr. 2, Karlsruhe 2021, 100-105.

Ott, K. (2021): Zum Begriff der Abwägung. In: Smeddinck, U. (Hg.), Transdisziplinäre Entsorgungsforschung am Start, TRANSENS-Bericht Nr. 2, Karlsruhe 2021, 54-58.

Ott, K. / Sierra, R. (2021): DIPRO – Gedanken zur Kompensation. In: Smeddinck, U. (Hg.), Transdisziplinäre Entsorgungsforschung am Start, TRANSENS-Bericht Nr. 2, Karlsruhe 2021, 72-76.

Ott, K. (2022): Ethical Aspects of High Level Nuclear Waste Management. In: Röhlig, K.-J. (Hg.): Nuclear Waste. Management, Disposal and Governance. IOP Publishing, 14-1–14-21.

Peters, I. (2021): Ontologien – oder: Eine formalisierte Repräsentation des Weltwissens. In: Smeddinck, U. (Hg.), Transdisziplinäre Entsorgungsforschung am Start, TRANSENS-Bericht Nr. 2, Karlsruhe 2021, 106-110.

Roßmann, M. / Berg, M. (2021): Framing und Narrative der Endlagersuche. In: Smeddinck, U. (Hg.), Transdisziplinäre Entsorgungsforschung am Start, TRANSENS-Bericht Nr. 2, Karlsruhe 2021, 88-93.

Schwarz, L. / Bräuer, P. (2021): Improving Participation in the German Search for a Nuclear Waste Repository Site: A WebGIS as a Transdisciplinary Approach to Support Dialogue? Safety of Nuclear Waste Disposal 1: 209–210. <https://doi.org/10.5194/sand-1-209-2021>.

Schwarz, L. / Themann, D. / Brunnengräber, A. (2021): Von Machtasymmetrien zu flachen Hierarchien im Standortsuchprozess für ein Endlager? Forschungsjournal NSB Plus, 34 (3) (online).

Schwarz, L. / Themann, D. / Brunnengräber, A. (2021): Räume erobern, öffnen und verteidigen. Forschungsjournal NSB Plus, 34 (4), (online).

Schwarz, L. (2022): Intergenerational justice starts now: Recognizing future generations in nuclear waste management. TATuP 31/3: 37-43, <https://doi.org/10.14512/tatup.31.3.37>

Schwarz, L. (2022): Is It All About a Science-Informed Decision? A Quantitative Approach to Three Dimensions of Justice and Their Relation in the Nuclear Waste Repository Siting Process in Germany. Societies 12(6): 176. <https://doi.org/10.3390/soc12060179>

Schwarz, L. / Bräuer, P. (2022): An Exploratory PPGIS for the Nuclear Waste Repository Siting Procedure in Germany – a Transdisciplinary Approach to Enable Meaningful Participation? GI\_Forum 10 (1): 77-90. DOI: 10.1553/giscience2022\_01\_s77

Sierra, R. / Riemann, M. (2021): Gerechtigkeit in der Endlagerung aus Sicht der Ethik und der politischen Philosophie. In: Smeddinck, U. (Hg.), Transdisziplinäre Entsorgungsforschung am Start, TRANSENS-Bericht Nr. 2, Karlsruhe 2021, 45-49.

Sierra, R. / Ott, K. (2022): Citizen participation in the long-term process of high-level  
Ein Querschnitt durch die Forschungsaktivitäten des TAP DIPRO

radioactive waste disposal: Future tasks and adequate forms of participation. TATuP - Zeitschrift für Technikfolgenabschätzung in Theorie und Praxis (2022) 31/3: 44-50.

Sieveking, J. / Brunnengräber, A. (2021): Der socio-technical divide im Endlagerdiskurs. Zur politischen Dimension der Nutzung konkurrierender Begriffe und Bedeutungen – Analyse und kritische Reflexion. In: Brohmann, B. / Brunnengräber, A. / Hocke, P. / Isidoro Losada, A. M. (Hg.), Robuste Langzeit-Governance bei der Endlagersuche. Bielefeld: transcript, 245-264.

Sieveking, J. / Schwarz, L. / Themann, D. / Brunnengräber, A. (2022): Auf dem Weg zum weichen Endlagerstaat. Hannover: Stiftung Leben & Umwelt / Heinrich-Böll-Stiftung Niedersachsen.

Smeddinck, U. (2019): Sanfte Regulierung: Ressourcen der Konfliktlösung im Standortauswahlverfahren für ein Endlager. Deutsches Verwaltungsblatt 12: 744-751.

Smeddinck, U. (2019): Die Öffentlichkeitsbeteiligung im Standortauswahlverfahren – experimentell, resilient und partizipationsfähig? In: Kluth, W. / Smeddinck, U. (Hg.), Bürgerpartizipation – neu gedacht. Halle an der Saale, UVHW (Genossenschafts- und Kooperationsforschung, Bd. 5), 149-178.

Smeddinck, U. (Hg., zus. mit W. Kluth) (2019): Bürgerpartizipation – neu gedacht. Halle an der Saale, UVHW (Genossenschafts- und Kooperationsforschung, Bd. 5).

Smeddinck, U. (2020): Psycho-Regulierung – Schrecknis, Ressource, Praxis, Aufgabe. Die öffentliche Verwaltung (DÖV)(7): 253-263.

Smeddinck, U. (2020): Wie innovativ ist das Standortauswahlgesetz? In: BGE-Geschäftsbericht 2019, Peine, 44-47.

Smeddinck, U. (2020): zwei Rezensionen in der Fachzeitschrift „Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis“: P. Rosanvallon, Die gute Regierung, Berlin 2018 (Heft 2/2020, 66-67) und B. Pörksen, F. Schulz von Thun, Die Kunst des Miteinander-Redens. Über den Dialog in Gesellschaft und Politik, München 2020 (Heft 3/2020, 80-81).

Smeddinck, U. / Mintzlauff, V. / Pönitz, E. (2020): Entsorgungsforschung am Wendepunkt? Transdisziplinarität als Perspektive für die Forschung zur Entsorgung hochradioaktiver Abfälle – ein Projekt-Buch. Berlin: Berliner Wissenschafts-Verlag (Braunschweigische Rechtswissenschaftliche Studien).

Smeddinck, U. (2021): Abwägung – ein Schlüsselbegriff aus rechtlicher Sicht. In: Smeddinck, U. (Hg.), Transdisziplinäre Entsorgungsforschung am Start, TRANSENS-Bericht Nr. 2, Karlsruhe 2021, 59-63.

Smeddinck, U. (2021): Disziplinarität, Interdisziplinarität, Transdisziplinarität – Von der tiefenscharfen wissenschaftlichen Durchdringung zur gemeinsamen kollaborativen Zusammenarbeit in DIPRO. In: Smeddinck, U. (Hg.), Transdisziplinäre Entsorgungsforschung am Start, TRANSENS-Bericht Nr. 2, Karlsruhe 2021, 17-20.

Smeddinck, U. (2021): Gerechtigkeit – Ein Impuls aus rechtlicher Sicht. In: Smeddinck, U. (Hg.), Transdisziplinäre Entsorgungsforschung am Start, TRANSENS-Bericht Nr. 2,

Karlsruhe 2021, 50-53.

Smeddinck, U. (2021): Schlüsselbegriffe – ein Konzept zur Verständigung zwischen wissenschaftlichen Disziplinen? In: Smeddinck, U. (Hg.), Transdisziplinäre Entsorgungsforschung am Start, TRANSENS-Bericht Nr. 2, Karlsruhe 2021, 36-40.

Smeddinck, U. (2021): Von Fokus und Zusammenhalt: Das TAP DIPRO am Start seiner Arbeit im Forschungsverband TRANSENS – eine Einführung. In: Smeddinck, U. (Hg.), Transdisziplinäre Entsorgungsforschung am Start, TRANSENS-Bericht Nr. 2, Karlsruhe 2021, 7-16.

Smeddinck, U. (Hg.) (2021): Transdisziplinäre Entsorgungsforschung am Start – Basis-Texte zum transdisziplinären Arbeitspaket „DIPRO – Dialoge und Prozessgestaltung in Wechselwirkung von Recht, Gerechtigkeit und Governance“, TRANSENS-Bericht Nr. 2, Karlsruhe.

Smeddinck, U. (2021): Von Nähe und Sicherheit: Die Artikel-Verordnung nach §§ 26, 27 Standortauswahlgesetz – Sicherheitsanforderungen, Dogmatik, Öffentlichkeitsbeteiligung. *Natur und Recht* (43): 289-297.

Smeddinck, U. (2021): Does gentle regulation have a chance? *Saf. Nucl. Waste Disposal* 1: 311-311. doi.org/10.5194/sand-1-311-2021

Smeddinck, U. (2021): Infrastruktur und Öffentlichkeitsbeteiligung – Effizienz oder Nähe? *Legalplanung, Standortauswahlgesetz, Online-Beteiligung. Zeitschrift für Rechtspolitik* 54/7: 209-211.

Smeddinck, U. (2021): Standortauswahlgesetz und „Gegen-Demokratie“ – Der Rechtsrahmen der „Endlagersuche“ im Spiegel von Rosanvillons Demokratie-Analysen. *Verwaltungs-Archiv* 112/4: 490-508.

Smeddinck, U. / Roßmann, M. (2021) Die Verschiebung des Fokus: Schlüsselbegriffe, Wissensbegriffe, gemeinsame Arbeit an Objekten – Fazit und Ausblick. In: Smeddinck, U. (Hg.), Transdisziplinäre Entsorgungsforschung am Start, TRANSENS-Bericht Nr. 2, Karlsruhe 2021, 111-117.

Smeddinck, U. (2022): Demokratisierung der Technologieabwicklung: Das Standortauswahlverfahren für ein Endlager in Deutschland als Antidot zur Digitalisierung. In: Bogner, A. / Decker, M. / Nentwich, M. / Scherz, C. (Hg.) *Digitalisierung und die Zukunft der Demokratie – Beiträge aus der Technikfolgenabschätzung*, Baden-Baden, 143-154.

Smeddinck, U. (2022): Lernen ohne Ende? Das lernende Standortauswahlverfahren nach § 1 Abs. 2 S. 1 StandAG (als Ausgangspunkt für Long-term Governance). In: Smeddinck, U. / Röhlig, K-J. / Mbah, M. / Brendler, V. (Hg.), *Das „lernende“ Standortauswahlverfahren für ein Endlager radioaktiver Abfälle. Interdisziplinäre Beiträge*. Berlin: Berliner Wissenschafts-Verlag, 85-105.

Smeddinck, U. / Eckhardt, A. / Kuppler, S. (2022): Toward a repository for high-level radioactive waste: Perspectives and approaches. Zeitschrift für Technikfolgenabschätzung in Theorie und Praxis 31 (3): 11-17.

Smeddinck, U. / Röhlig, K.-J. / Mbah, M. / Brendler, V. (Hg.) (2022): Das "lernende" Standortauswahlverfahren für ein Endlager radioaktiver Abfälle. Interdisziplinäre Beiträge. Berlin: Berliner Wissenschafts-Verlag. doi:10.35998/9783830555124

Smeddinck, U. / Roßmann, M. (2022): Narrative als Regulierung? – Grundlagen, Ansätze, Verfassungsrecht. Deutsches Verwaltungsblatt 137 (3): 137-145.

Smeddinck, U. / Semper, F. (2022): Long-term Governance zur Begleitung eines Endlagers aus rechtswissenschaftlicher Sicht. In: Hocke, P. / Kuppler, S. / Smeddinck, U. / Hassel, T. (Hg.), Technical Monitoring and Long-Term Governance of Nuclear Waste, Baden-Baden: Nomos, 111-126.

Themann, D. / Di Nucci, M. R. / Brunnengräber, A. (2021): Alles falsch gemacht? Machtasymmetrien in der Öffentlichkeitsarbeit bei der Standortsuche für ein Endlager. Forschungsjournal NSB plus (online).

Themann, D. / Hassel, T. / Präger, F. / Riemann, M. / Smeddinck, U. (2021): Zur Besetzung der DIPRO-Begleitgruppe im TAP DIPRO. In: Smeddinck, U. (Hg.), Transdisziplinäre Entsorgungsforschung am Start, TRANSENS-Bericht Nr. 2, Karlsruhe 2021, 21-25.

Themann, D. / Schwarz, L. / Di Nucci, M. R. / Brunnengräber, A. (2021): Power over, power with und power to bei der Standortsuche für ein Endlager. Über die Ausübung von Macht beim ersten Beratungstermin der Fachkonferenz Teilgebiete (FKTG). Forschungsjournal NSB plus (online).

Themann, D. (2022): Commoning in der Standortsuche für ein Endlager? Neue Wege kollektiven Handelns. TATuP 31/3: 51-57, <https://doi.org/10.14512/tatup.31.3.51>.

Themann, D. (2022): Dissense sind wichtig, um überhaupt hinterfragen und reflektieren zu können – Interview mit Mareike Andert für Stiftung Leben und Umwelt / Heinrich-Böll-Stiftung Niedersachsen.

Wealer, B. / Hirschhausen, C. von (2020): Nuclear Power as a System Good. Organizational Models for Production Along the Value-Added Chain. DIW Discussion Paper 1883. Berlin: DIW Berlin.