



Was lernen wir aus dem transdisziplinären Forschungsansatz für die Standortsuche?

- Die Ergebnisse aus dem transdisziplinären Arbeitspaket DIPRO

Ulrich Smeddinck, Margarita Berg, Paula Bräuer, Achim Brunnengräber, Werner Consten, Albert Denk, Bettina Gaebel, Armin Guth, Thomas Hassel, Christian von Hirschhausen, Christian Loos, Nick-Dhaminda Nissen, Konrad Ott, Isabella Peters, Fabian Präger, Lucas Schwarz, Rosa Sierra

Titelbild: TRANSENS

Fotografie: Rabea Strauch, Bildrechte: © ITAS am KIT

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Gefördert im
Niedersächsischen Vorab der Volkswagenstiftung



Niedersächsisches Ministerium
für Wissenschaft und Kultur

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: Ulrich Smeddinck Margarita Berg, Paula Bräuer, Achim Brunnengräber, Albert Denk, Thomas Hassel, Christian von Hirschhausen, Konrad Ott, Isabella Peters, Fabian Präger, Lucas Schwarz, Rosa Sierra sowie Werner Consten, Bettina Gaebel, Armin Guth, Nick-Dhaminda Nissen

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

Review: Dr. Anne Eckhardt, risicare, Zürich

Zitierweise: Ulrich Smeddinck, Margarita Berg, Thomas Hassel (Hg.), Was lernen wir aus dem transdisziplinären Forschungsansatz für die Standortsuche? - Die Ergebnisse aus dem transdisziplinären Arbeitspaket DIPRO, TRANSENS-Bericht 34, Karlsruhe, Kiel, Hannover 2025.

ISSN (Online): 2747-4186

DOI: 10.21268/20251002-0

Vorwort

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“ ist zum Abschluss gekommen.

Dieser Bericht zieht noch einmal Bilanz, nachdem DIPRO-Berichte zum Stand der Zusammenarbeit bereits zum Start (Smeddinck 2021) und zur Halbzeit (Smeddinck, Berg 2024) erschienen sind.

Im Mittelpunkt dieses Berichts steht die Dokumentation des Workshops in Garbsen bei Hannover vom 3. - 4. November 2023, der die Workshopreihe abschließt, die bereits im Projektantrag angelegt war und die transdisziplinäre Forschung in DIPRO maßgeblich strukturiert hat.

Ein großes Dankeschön gilt den Mitgliedern unserer DIPRO-Begleitgruppe, Bürger:innen, Menschen, die neu für die Mitarbeit in diesem Themenfeld gefunden wurden und die sich engagiert bis zum Schluss auf unterschiedliche Art und Weise in die transdisziplinäre Forschungsarbeit eingebracht haben. Sie sind mit einem eigenen Text in diesem Bericht vertreten.

Die Fertigstellung dieses Berichts fällt in die „Nachspielzeit“ von TRANSENS, also die Zeit der kostenneutralen Verlängerung bis 31. März 2025, nachdem das Verbundvorhaben eigentlich zum 31. Oktober 2024 offiziell beendet werden sollte. Die vielfältigen TRANSENS-Aktivitäten konnten erst nach und nach aufgearbeitet werden. Soweit die finanziellen Mittel in den Teams aufgebraucht waren, haben auch schon etliche Mitarbeitende TRANSENS verlassen.

Umso wichtiger war es, diesen Bericht noch zu Ende zu führen, um die Einblicke in die TRANSENS-DIPRO-Forschung abrunden zu können.

Für die Unterstützung dabei danken wir besonders Joshua Braun und Alexander Kempen, ITAS Karlsruhe.

Karlsruhe, Kiel und Hannover, im Januar 2025

Ulrich Smeddinck

Margarita Berg

Thomas Hassel

Inhaltsüberblick

ERSTER TEIL: Was sind die Ergebnisse in DIPRO?.....	12
ZWEITER TEIL: Was sind die Herausforderungen unseres TD-Ansatzes? Verbesserungspotential?.....	52
DRITTER TEIL: Synthese der Ergebnisse und weiterführende Empfehlungen aufgrund der DIPRO-TD-Forschung (für das Standortauswahlverfahren, für die TD- Forschung).....	69
VIERTER TEIL: Reflexionen zu Gelingensbedingungen und den Wirkungen der DIPRO- Forschung.....	81
FAZIT UND AUSBLICK.....	96
ANHANG I: Programm des DIPRO-Workshops F in Garbsen.....	98
ANHANG II: DIPRO-Publikationen (2019-2025).....	101

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	3
Einleitung	6
ERSTER TEIL – Was sind die Ergebnisse in DIPRO?	12
1. Forschungsergebnisse Forschungszentrum für Nachhaltigkeit (FFN)/FU Berlin	13
2. Forschungsergebnisse des Fachgebiets für Wirtschafts- und Infrastrukturpolitik (WIP)/TU Berlin	16
3. „Nichts steht allein für sich!“ – Forschungsergebnisse im Arbeitspaket Recht/ITAS Karlsruhe.....	21
4. Forschungsergebnisse Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (CAU-Kiel)	28
5. Forschungsergebnisse Institut für Informatik/CAU Kiel	39
6. Maßstäbe für Erfolg? – World-Café „Wie erfolgreich waren wir?	43
ZWEITER TEIL – Was sind die Herausforderungen unseres TD-Ansatzes? Verbesserungspotential?.....	52
7. Die transdisziplinäre Forschung (tdF) – ein wicked problem: Thesen im Rahmen des Forschungsverbundes TRANSENS	53
8. Wissensintegration in der transdisziplinären Forschung	56
9. Darstellung des transdisziplinären Forschungsprozesses mit Hilfe von Story Walls	61
DRITTER TEIL – Synthese der Ergebnisse und weiterführende Empfehlungen aufgrund der transdisziplinären DIPRO-Forschung (für das Standortauswahlverfahren, für die transdisziplinäre Forschung)	69
10. Ergebnissammlung im DIPRO-Korridor	70
VIERTER TEIL – Reflexionen zu Gelingensbedingungen und den Wirkungen der DIPRO- Forschung	81
11. Von Laien zu Wissensträger:innen und Vermittler:innen – Erfahrungen und Empfehlungen der DIPRO-Begleitgruppe.....	82
12. Gelingensbedingungen transdisziplinärer Forschung.....	88
13. Wirkungen der DIPRO-Forschung auf das Standortauswahlverfahren?.....	93
14. Fazit und Ausblick	96
Anhang I – Tagesordnung des Workshops	98
Anhang II – DIPRO-Publikationen 2019 bis 2025	101

Einleitung

Ulrich Smeddinck, Margarita Berg, Thomas Hassel

Dieser abschließende Bericht zur transdisziplinären Forschung von TRANSENS-DIPRO ergänzt die Vorgänger-Berichte und vielen Publikationen, die in TRANSENS-DIPRO zum Teil transdisziplinär, also in Zusammenarbeit mit Bürger:innen und sonstigen Praxispartner:innen, interdisziplinär und auch rein disziplinär entstanden sind. D. h. es kann und soll nicht alles wiederholt werden, sondern der Bericht konzentriert, sich auf die Dokumentation des abschließenden, die Forschung in TRANSENS-DIPRO bilanzierenden Workshop F (3. - 4. November 2023) am Institut für Werkstoffkunde der Leibniz-Universität Hannover in Garbsen. Deshalb steht die transdisziplinäre Perspektive im Vordergrund wie sie auch als Anlass und Hauptzweck in TRANSENS im Vordergrund stand (vgl. dazu den TRANSENS-Abschlussbericht).

Natürlich muss eine inhaltliche und reflektierende Einbettung erfolgen, die den Bericht eigenständig lesbar macht. Ein Zweck des Berichts liegt so aber auch darin, auf andere Texte zu verweisen, die die DIPRO-Forschungswelt darstellen, nachvollziehbar machen und insgesamt das Mosaik-Bild von TRANSENS-DIPRO ergeben.

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).

DIPRO war einer von vier thematischen Arbeitsschwerpunkte im TRANSENS-Verbund, die als transdisziplinäre Arbeitspakete (TAP) angelegt waren. Sie bearbeiteten jeweils unterschiedliche Fragestellungen, wobei auch thematische Überschneidungen auftraten. Die drei anderen TAP waren TRUST (Technik, Unsicherheiten, Komplexität und Vertrauen), SAFE (Safety Case: Stakeholder-Perspektiven und Transdisziplinarität) und HAFF (Handlungsfähigkeit und Flexibilität in einem reversiblen Verfahren). Alle TAP waren als Themenkorridore angelegt:

„Der Begriff des Themenkorridors wird verwendet, um die Besonderheiten des transdisziplinären Forschungsansatzes zu verdeutlichen. Ein Themenkorridor wird durch eine Forschungsfrage konstituiert und definiert. Der Begriff kennzeichnet die Tatsache, dass Themenwahl und -breite auch während der transdisziplinären Forschung noch Veränderungen unterliegen. Im Korridor ist Raum für Kommunikation, Kooperation und Verständigung, der abhängig vom Fortgang des transdisziplinären Prozesses genutzt und professionell ausgestaltet wird. Das

heißt auch, sich mit Nichtspezialist:innen zu einem fortgeschrittenen oder späteren Zeitpunkt des Vorhabens über einzelne Forschungsfragen, -gegenstände und -herangehensweisen zu verständigen" (TRANSENS 2019:11).

Für DIPRO sah der Projektantrag als Grundidee vor:

„Gemeinsames Gespräch, Dialog, Diskurs und Kommunikation sind Schlüssel zur Verständigung. Wie muss der langwierige Prozess gestaltet werden, um dafür gute Bedingungen auf dem Entsorgungspfad zu schaffen? Auf dieser diskursiven Ebene braucht es außergewöhnliche Anstrengungen, um die Realisierung eines Endlagers zu ermöglichen" (TRANSENS 2019:58).

Die Beschreibung des DIPRO-Themenkorridors lautete:

„Das TAP DIPRO setzt das Thema Gerechtigkeit als Ausgangspunkt für seine transdisziplinäre Forschung. Gerechtigkeitsfragen haben einen hohen gesellschaftlichen Stellenwert. Das gilt insbesondere bei unbeliebten, belastenden oder risikobehafteten Projekten wie der Standortsuche und der Realisierung eines Endlagers. Das Gefühl, ungerecht behandelt zu werden, ist – neben der Angst vor Gefahren – wohl einer der größten Triebkräfte menschlichen Handelns. Das Ringen um faire und transparente, vor allem aber auch ergebnisorientierte, politische Prozesse findet auch im aktuellen Standortauswahlprozess statt: Grundlagenforschung und empirische Forschung sind folglich mit einer neuen Herausforderung konfrontiert, da die vorliegenden Wissensbestände überwiegend in den ‚alten‘ (stark polarisierten) Konfliktkonstellationen und nicht in der neuen Endlager-Governance in Deutschland gewonnen wurden" (TRANSENS 2019:59).

Im TAP DIPRO haben sich diese Teams engagiert:

- Forschungszentrum für Umweltpolitik (FFU), Freie Universität Berlin (FUB)
- Institut für Werkstoffkunde (IW), Leibniz Universität Hannover (LUH)
- Fachgebiet Wirtschafts- und Infrastrukturpolitik, Technische Universität Berlin (TUB-WIP)
- Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS), Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
- Philosophisches Seminar (LPEU), Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (CAU)
- Institut für Informatik / Web Science, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (CAU)

Die transdisziplinäre Forschung im TAP DIPRO wurde – wie im Antrag vorgesehen – von einer kleineren Gruppe von Bürger:innen begleitet, der DIPRO-Begleitgruppe.

„(vi) Laien-Begleitgruppe: Im TAP DIPRO wird das Diskussionsgeschehen in den dort vorgesehenen Workshops zudem von einer Gruppe mit ausgewählten Bürgerinnen und Bürgern (i. d. R. gut ausgebildete Laien) begleitet, die nicht zum Kreis der Endlager-Spezialisten gehören. Diese Gruppe evaluiert die Qualität der Workshop-Dialoge und kooperiert mit den TD-Beobachtern (s. o.). So sollen zusätzliche Erkenntnisse zur Wahrnehmung, Kommunikation und Prozessierung der dort verhandelten Inhalte aus außerwissenschaftlicher Perspektive gewonnen werden“ (TRANSENS 2019: 14).

Gegenüber dem Projektantrag haben wir in der Alltagspraxis in DIPRO einiges angepasst: Die Rückmeldungen der Begleitgruppe zum Forschungsgeschehen sind über Fragebogen der Transdisziplinaritätsforschung des TDLab der ETH Zürich eingesammelt worden. Das war die Einheit, die die Forschungsaktivitäten in TRANSENS selbst zum Gegenstand hatte. Die Runde der TD-Beobachter, angedacht als eine Gruppe insbesondere von Nachwuchswissenschaftler:innen mit besonderem Interesse und Kenntnissen zu Transdisziplinarität (TRANSENS 2019: 14), hat stärker einen informellen internen Austausch gepflegt. Und anders als am Start (vgl. Smeddinck, in: Smeddinck (Hg), 2021: 12) kommen die Teilnehmenden der DIPRO-Begleitgruppe in diesem Bericht selbst zu Wort, schildern den Rekrutierungsvorgang und bilanzieren die gemeinsame Forschungsarbeit wie die eigene Entwicklung aus ihrer Sicht.¹

Die Forschungsarbeit in DIPRO ist ganz wesentlich durch eine Abfolge von Workshops strukturiert worden, die bereits im Projektantrag benannt waren und weitestgehend auch so mit inhaltlichen oder zeitlichen Modifikationen durchgeführt wurden (TRANSENS 2019: 68 ff.).

Zunächst galt es die gemeinsame Zusammenarbeit zu organisieren (Smeddinck, in: Smeddinck (Hg.), 2021: 9 ff.). Der Auftaktworkshop zum Kennenlernen des neuen DIPRO-Teams und zur Verständigung über das gemeinsame Forschungsinteresse gliedert sich auf in mehrere Treffen analog und online, in denen u.a. die 10-steps-Methode (Pohl, Krütli, Stauffacher, 2017) in Regie des TDLab der ETH Zürich zur Klärung der eigenen Forschungsperspektive absolviert wurde. Dabei handelt es sich um einen in TRANSENS vielfach genutzten Ansatz, der Wissenschaftler:innen in Forschungsprojekten mithilfe von zehn fragegeleiteten Schritten mit den Anforderungen transdisziplinären Arbeitens vertraut und Transdisziplinarität praktisch zugänglich macht (TRANSENS 2025: 28).

Zwar war im Projektantrag bereits eine Forschungsfrage formuliert. Es gab dann aber den Bedarf, dass die Projektteams, die an der Antragstellung nicht beteiligt waren, sich das Thema produktiv aneignen, um ein hohes Maß an Identifikation und Motivation für die gemeinsame Zusammenarbeit zu erzielen. Dieser Prozess verursachte einige Mühe. Die Einigung auf die gemeinsame Forschungsfrage lautete dann:

„Wie und mit welchen Ergebnissen können transdisziplinäre Dialoge mit Praxispartner:innen über Recht, Governance, Gerechtigkeit geführt werden und

¹ Siehe dazu unten Kapitel 11.

welchen Beitrag leisten sie bei der Gestaltung eines guten Entsorgungsprozesses?“

Die weiteren Workshops in der angepassten Form, wie sie dann mit Blick auf das Forschungsgeschehen in DIPRO tatsächlich durchgeführt wurden, waren:

- Workshop „Ein faires und inklusives Verfahren? DIPRO-Workshop zu Gerechtigkeit und Kommunikation im Standortauswahlverfahren“, Kiel, 6./7. November 2021,
- Workshop „Finanzieller Ausgleich für die Ansiedlung eines Endlagers? Grundlagen, Erfahrungen, Standortvereinbarung“, Karlsruhe, 7./8. Mai 2022,
- Workshop „(Nicht) mein Endlager?! Meine Perspektiven auf den Umgang mit hochradioaktiven Abfällen“, Berlin 22. Oktober 2022,
- Workshopreihe „Wie lange ist 'Zwischen'? Die Zukunft des Zwischenlagers im Prozess der Entsorgung hochradioaktiver Abfälle“ zur Standortverantwortung und Zwischenlagerung
 1. Workshop, Brokdorf, 14./15. Oktober 2022
 2. Workshop, Greifswald, 31. März/1. April 2023
 3. Workshop, Heilbronn, 22./23. September 2023

Sie alle sind bereits oder werden noch in eigenständigen Publikationen – sei es als Aufsatz oder als TRANSENS-DIPRO-Bericht – dokumentiert und bieten die Möglichkeit, Inhalte, Herangehen und Ergebnisse vertieft nachzuvollziehen.

Dieser Bericht dokumentiert den abschließenden Workshop F, der der Auswertung und Reflexion der eigenen Forschung gewidmet war und folgt seinem Aufbau:

- Was sind die TD-Ergebnisse in DIPRO?
- Was sind die Herausforderungen unseres TD-Ansatzes? Verbesserungspotential?
- Synthese der Ergebnisse und weiterführende Empfehlungen aufgrund der DIPRO-TD-Forschung
 - für das Standortauswahlverfahren
 - für die TD-Forschung

Der Workshop wurde von Margarita Berg, Thomas Hassel und Ulrich Smeddinck unter Mitarbeit von Rosa Sierra organisiert. Teilgenommen haben alle DIPRO-Forschende sowie die DIPRO-Begleitgruppe. Cord Drögemüller vom TRANSENS-Partner IRS Hannover hat Moderation des ersten Tages übernommen.

Auch hier wurden unter dem Eindruck des Geschehens und nach Beratung der Zuschnitt etwas anders akzentuiert als in der Vorhabenbeschreibung. (Das detaillierte Programm des Workshops ist im Anhang zu diesem Bericht wiedergegeben.) Außerdem wurde die Vorbereitung auf die TRANSENS-Abschlussveranstaltung für die Öffentlichkeit in Hannover vom 13. bis 14. September 2024 genutzt, um die Ergebnisse dieses Workshops und der DIPRO-Forschung insgesamt weiter zu vertiefen.

Demnach wird im ERSTEN TEIL dieses Berichts nach den Ergebnissen der transdisziplinären Forschung in DIPRO innerhalb des TRANSENS-Verbundes gefragt. Dazu werden zum einen Darstellungen der Projektteams zu ihrer trans-, inter- und disziplinären Forschung mit den stärksten Bezügen zur DIPRO-Forschungsfrage wiedergegeben (Kapitel 1 - 5). Zum anderen werden die Ergebnisse aus einem World-Café-Format vorgestellt, wo die Maßstäbe für den Erfolg der eigenen Forschung diskutiert und hinterfragt wurden (Kapitel 6).

Im ZWEITEN TEIL werden die Herausforderungen des transdisziplinären Ansatzes in DIPRO beleuchtet und nach Verbesserungspotential gefragt. Kolleginnen und Kollegen aus DIPRO haben dazu ihre Positionen niedergeschrieben (Kapitel 7 - 8), die im Rahmen des Workshops dann gemeinsam diskutiert wurden. Außerdem wird in diesem Teil die Erstellung von Story Walls zum transdisziplinären Forschungsprozess ausgewertet (Kapitel 9).

Die weiterführenden Empfehlungen aufgrund der transdisziplinären DIPRO-Forschung für das Standortauswahlverfahren einerseits und für die transdisziplinäre Forschung andererseits wurden im DRITTEN TEIL des Workshops im Korridor des Institutes für Werkstoffkunde, der den DIPRO-Themenkorridor gleichsam immersiv begehbar und erlebbar machte, an thematischen Stationen zunächst schweigend gesammelt und dann gemeinsam gewürdigt und diskutiert. Die Mind-Map-Zettel und die darauf bezogenen Gespräche wurden für diesen Bericht in eine lesbare und strukturierte Textform gebracht (Kapitel 10).

Der VIERTE TEIL versammelt vertiefende Reflexionen. Unter der Überschrift „Von Laien zu Wissensträgern und Vermittlern“ resümiert die DIPRO-Begleitgruppe ihre Eindrücke und Erfahrungen von der gemeinsamen Forschungsarbeit und formuliert ihre Empfehlungen (Kapitel 11). Weiterhin werden von DIPRO-Wissenschaftsseite Gelingensbedingungen beleuchtet (Kapitel 12). Außerdem wird die Wirkung der DIPRO-Forschung thematisiert und die Selbst-Wahrnehmung der Forschenden dazu in DIPRO kritisch hinterfragt (Kapitel 13).

Der Bericht schließt mit Fazit und Ausblick.

Im Anhang finden sich die Tagesordnung des hier dokumentierten DIPRO-Abschlussworkshops 3./4. November 2023 (Anhang I.) und eine Gesamtübersicht der DIPRO-Publikationen 2019 bis 2025 (Anhang II.).

Literaturverzeichnis

Pohl, C., Krütli, P., Stauffacher, M. (2017), Ten reflective steps for rendering research societally relevant, GAIA, 26, 1: 43-51.

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, TRANSENS-Bericht Nr. 2, Karlsruhe 2021, S. 7–16.

TRANSENS (2019), Transdisziplinäre Forschung zur Entsorgung hochradioaktiver Abfälle in

Deutschland - Forschung zur Verbesserung von Qualität und Robustheit der soziotechnischen Gestaltung des Entsorgungspfades, Vorhabenbeschreibung.

TRANSENS (2025), Verbundvorhaben TRANSENS: Abschlussbericht – Fünf Jahre transdisziplinäre Forschung zur Entsorgung hochradioaktiver Abfälle in Deutschland.

ERSTER TEIL – Was sind die Ergebnisse in DIPRO?

Der Erste Teil bietet eine resümierende Darstellung der Forschungsergebnisse der Teams (Kapitel 1 – 5). Zum besseren Verständnis von Fokus und Zuschnitt wird zunächst noch einmal der funktionale Zusammenhang im Rahmen des Workshops F erläutert. Im Weiteren werden die Ergebnisse aus dem im Workshop anschließenden World-Café-Format zum Thema „Maßstäbe für Erfolg?“ wiedergegeben (Kapitel 6).

Zu Beginn des Workshops und als Grundlage für die weiterführende Reflexion lautete die Aufgabe für die DIPRO-Teams, die (ausgewählten) Ergebnisse der einzelnen Arbeitsgruppen zu den jeweiligen disziplinären, interdisziplinären und transdisziplinären Arbeiten auf je einer Folie konzentriert darzustellen. Hauptziel war es aus der Vielzahl von Publikationen heraus, die in DIPRO entstanden sind, eine Informationsbasis einzuspielen, die für den Verlauf des Workshops handhabbar, funktional und diskutierbar war. Das Herangehen orientierte sich an der internen „DIPRO-Konferenz“, die zur besseren wechselseitigen Wahrnehmung und Reflexion des Forschungsgeschehens zur Halbzeit von TRANSENS durchgeführt worden war (vgl. Smeddinck, Berg (Hg.), 2024). Dafür wurden für 6 Teams je max. 10 Minuten angesetzt, ergänzt um max. 10 Minuten für Verständnisfragen für alle zusammen. Weitere Maßgaben waren, dass nur Ergebnisse vorgestellt werden sollten, die klaren Bezug zur 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?“ haben, verbunden mit der Präzisierung, die 3 inhaltlichen Punkte vorzubereiten, die den stärksten Bezug zur DIPRO-Forschungsfrage haben.

Da die mündliche Vorstellung nicht ohne weiteres nachträglich abgebildet werden konnte und sollte, und eine bloße Wiedergabe der Folien zu kurz greifen würde, wurden die Teams gebeten, ihre Inhalte in Fließtext auszuformulieren, der in den nachfolgenden Kapiteln 1 bis 6 präsentiert wird.

1. Forschungsergebnisse Forschungszentrum für Nachhaltigkeit (FFN)/FU Berlin

Lucas Schwarz, Dörte Themann, Achim Brunnengräber und Albert Denk; zusammengestellt von Albert Denk

1.1. Inhaltliche disziplinäre Erkenntnisse

Aus einer *soziologischen* Perspektive haben wir den Befund einer „Exklusiven Öffentlichkeit“ identifiziert. Anstelle der im Standortauswahlgesetz (StandAG) festgeschriebenen Zielsetzung eines breiten gesellschaftlichen Konsenses haben wir ein breites gesellschaftliches Unwissen festgestellt. Dies liege nicht an einem individuell-zuschreibbaren, fehlendem Interesse, sondern viel mehr an strukturellen Setzungen durch die staatlichen Vorhabenträger und teilweise auch durch die beteiligte Wissenschaft, die zu einer verhinderten Partizipation führen (Brunnengräber / Denk 2024). Diese spiegelt sich in gewisser Weise auch in der Debatte um eine „Beschleunigung“ des Auswahlverfahrens wider, die ausgelöst wurde, als Verzögerungen im Verfahren bekannt gemacht und diskutiert wurden (Brunnengräber 2025).

Aus einer *politikwissenschaftlichen* Perspektive sind die Phänomene „Commoning“ und „weicher Endlagerstaat“ (Sieveking et al 2022) festzustellen. Hochradioaktive Abfälle (HAW) werden in der wissenschaftlichen Literatur auch als public bad und als ein Gemein(un)gut bezeichnet. Das StandAG öffnet aber auch einen Raum für Commoning. Darunter wird verstanden, dass sich im Umgang mit HAW neue Formen kollektiven Handelns entwickeln können. Der „weiche Endlagerstaat“ ermöglicht dementsprechend eine breite Partizipation und Selbstorganisation der interessierten Öffentlichkeit. In unserer empirisch angeleiteten Forschung wurden jedoch asymmetrische Machtverhältnisse zwischen den zuständigen Ministerien, Behörden und Ämtern auf der einen und der Öffentlichkeit auf der anderen Seite identifiziert, die einem Austausch auf Augenhöhe im Wege stehen (Schwarz et al 2021, Brunnengräber et al 2024).

Aus einer *geographischen* Perspektive kann mit einer „Landkarte der Gerechtigkeit“ operiert werden, aus der hervorgeht, dass sehr unterschiedliche Gerechtigkeitsvorstellungen vorliegen. Daraus folgt die Erkenntnis, dass eine Abkehr von universal gültigen Gerechtigkeitsverständnissen hilfreich sein kann und stattdessen das Konzept der Fairness als praktisches Vehikel verwendet werden kann, um Gerechtigkeit zu erreichen (Schwarz 2024).

1.2. Inhaltliche interdisziplinäre Erkenntnisse

Betroffenheiten werden individuell und über verschiedene Handlungsebenen hinweg (Multi-Level-Governance und Skalen) unterschiedlich konstruiert (Brunnengräber, Schwarz 2023). Macht in der Öffentlichkeitsbeteiligung lässt sich über soziale und politische Prozesse verdeutlichen (Schwarz et al. 2021). Es wurde ein Katalog mit Handlungsempfehlungen veröffentlicht, demnach ist etwa Selbstorganisation als Grundprinzip des Beteiligungsverfahrens anzuerkennen (Sieveking et al. 2022).

1.3. Inhaltliche transdisziplinäre Erkenntnisse

Es wurde ein Workshop im Museum für Naturkunde in Berlin durchgeführt, bei dem vor allem die inhaltlichen Vorgaben der Expert:innen den Diskurs prägten. Ein Ungleichgewicht bestand bei den Teilnehmerinnen, da 13 Personen der Wissenschaft angehörten (nahezu alle von TRANSENS), 6 Menschen ohne Verfahrenswissen waren, 5 der organisierten Zivilgesellschaft, 4 der DIPRO-Begleitgruppe und 2 staatlichen Behörden angehörten. Zudem schwächt die Aussagekraft der erarbeiteten Inhalte erheblich, dass diese in ihren Grundzügen vom Team vorgegeben waren. Die Schwerpunktthemen waren: Verantwortung und Werte, Verwobenheit von Krisen (soziale Ungleichheit, atomare Aufrüstung, Klimawandel etc), Ungewissheiten, Kompensationen und Betroffenheit, Behälter und Wirtsgestein, Beteiligung und Rolle junger Menschen, langfristiger Wissenstransfer (Brunnengräber et al. 2023).

1.4. Methodische transdisziplinäre Ergebnisse

Die Ausganlagsge zeigte sich bereits als problematisch, weil die Öffentlichkeit erst nach erfolgreicher Antragstellung eingebunden wurde. Die Schwierigkeit des Bestimmens eines transdisziplinären Außen konnte nicht aufgelöst werden, weil keine klare Trennung von Wissenschaft zu Nicht-Wissenschaft bestand. Trotz breiter Einladungspolitik wurden Menschen ohne Verfahrenswissen kaum erreicht (geringe Partizipation). Darüber hinaus zeigten sich Sprechdominanzen und eine wissenschaftliche Deutungshoheit in Form von einer hierarchischen Kommunikation (Brunnengräber et al. 2023).

Wir empfehlen darauf aufbauend für zukünftige Forschung aufsuchende Formate, um Menschen ohne Verfahrenswissen in ihrer alltäglichen Umgebung zu erreichen. Zudem bedarf es Teilnahmen strukturell zu ermöglichen, dazu gehört auch zeitliche und finanzielle Ressourcen zur Verfügung zu stellen (Denk 2024). Das Thema und die Fragestellung der transdisziplinären Forschung bedarf es klarer zu formulieren (vgl. WebGIS-Projekt „handwerkliche Transdisziplinarität“). Es braucht zudem ein stärkeres Co-Design und die Offenheit für neue Perspektiven. Schließlich gilt es durch externe Moderation den Expert:innen-Einfluss zu minimieren.

Literaturverzeichnis

Brunnengräber, A. (2025), Beschleunigung durch oder auf Kosten der Öffentlichkeitsbeteiligung? Das Verfahren zur Standortauswahl für ein geologisches Tiefenlager für hochradioaktive Abfälle soll beschleunigt werden. Nicht alle dafür vorgetragenen Gründe können überzeugen. <https://forschungsjournal.de/fjsb-plus/brunnengraeber-beschleunigung-durch-oder-auf-kosten-der-oeffentlichkeitsbeteiligung/>.

Brunnengräber, A.; Denk, A. (2024), Instrumentalisierte Öffentlichkeit. Drei Jahre Beteiligungsverfahren zur Standortauswahl für die langfristige Tiefenlagerung hochradioaktiver Abfälle. In: Forschungsjournal Soziale Bewegungen Plus. 37 (3), https://forschungsjournal.de/fjsb/wp-content/uploads/fjsb-plus_2024-3_denk_brunnengraeber.pdf.

Brunnengräber, A.; Denk, A.; Themann, D. (2024), Hemmnisse zivilgesellschaftlicher Selbstorganisation im Standortauswahlverfahren – Ein Diskussionsbeitrag zur

Öffentlichkeitsbeteiligung beim Forum Endlagersuche. In: Forschungsjournal Soziale Bewegungen Plus (online), Heft 1, 2024, https://forschungsjournal.de/fjsb/wp-content/uploads/fjsb-plus_2024-1_brunnengraeber_denk_themann.pdf.

Brunnengräber, A.; Schwarz, L. (2023), Vielfalt an Betroffenheit: Politische, räumliche, soziale und zeitliche Skalenperspektiven auf die Endlagerung hochradioaktiver Abfälle, Zeitschrift für Politikwissenschaft, 297–223.

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, Forschungsjournal Soziale Bewegungen Plus. 36 (3), 1–32, <https://forschungsjournal.de/fjsb-plus/brunnengraeber-denk-schwarz-themann-nicht-mein-endlager/>.

Denk, A. (2024), Das transdisziplinäre Außen und Innen, in: Smeddinck, U., Berg, M. (Hg.), Ein Querschnitt durch die Forschung des transdisziplinären Arbeitspakets DIPRO, Karlsruhe, TRANSENS-Bericht 12, S. 39–46, doi: 10.21268/20231205-0.

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, Hannover.

Schwarz, L. (2024), Landkarte der Gerechtigkeit – eine integrative Perspektive auf die nukleare Entsorgung in Deutschland. Göttingen: Cuvillier, <https://cuvillier.de/de/shop/publications/9074-die-landkarte-der-gerechtigkeit>.

Schwarz, L.; Themann, D.; Brunnengräber, A. (2021), Räume erobern, öffnen und verteidigen – Über die Wirkung von Macht beim dritten Beratungstermin der Fachkonferenz Teilgebiete, FJSB plus, 34 (4), 1–33, https://forschungsjournal.de/fjsb/wp-content/uploads/fjsb-plus_2021-4_schwarz_themann_brunnengraeber.pdf.

2. Forschungsergebnisse des Fachgebiets für Wirtschafts- und Infrastrukturpolitik (WIP)/TU Berlin

Fabian Präger, Christian von Hirschhausen, Ben Wealer

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, erforscht im Zuge der Mitarbeit im TAP DIPRO sozio-ökonomische Aspekte der Entsorgung und Organisationsmodelle des soziotechnischen Systems Atomenergie (Wealer 2020; Wealer und Hirschhausen 2020). Erweitert zur eng fokussierten und sektoral-begrenzten Perspektive von TRANSENS („Endlagerung hochradioaktiver Abfälle“) betonen wir die holistische Untersuchung der Entsorgungspfade im Kontext der sozial-ökologischen Transformation. Dies impliziert die Einbettung der Endlagerungsproblematik in den größeren Rahmen der Nachhaltigkeitsdebatte, wobei die „Atomwende“ als Abkehr vom System Atomenergie und Übergang zur Entsorgungsaufgabe definiert wird (Präger, Brunnengräber und Von Hirschhausen 2023). In Abgrenzung zur Erzählung des „Atomausstiegs“ betont die „Atomwende“ den Prozess, der mit der Beendigung der kommerziellen Nutzung der Atomkraft in Deutschland eingeleitet wird, und fordert die sichere Endlagerung aller nuklearen Hinterlassenschaften als Voraussetzung für den vollständigen Ausstieg.

2.1. Erkenntnisse und Ergebnisse „Atomwende“

Die Verbindung sozial-ökologischer Transformationsprozesse mit der Entsorgungsfrage, wie sie in der „Atomwende“ beschrieben wird, war Gegenstand interdisziplinärer Arbeiten und DIPRO-Forschungskolloquien. Nach einer grundsätzlichen Debatte darüber, ob sich diese 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).

Diese Verbindung wird, so TAP-interne Beobachtungen, 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, und 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). Angesichts der in der Erzählung vom „Atomausstieg“ sichtbar werdenden Kontroverse wird am Konzept der Atomwende festgehalten, um dem irreführenden „Ausstiegsbegriff“ entgegenzuwirken. Die „Atomwende“ betont die Herausforderungen des Entsorgungsprozesses, der sich nicht einfach mit einem Ausstieg vergleichen lässt, da radioaktive Hinterlassenschaften auch nach der Stilllegung aktiv behandelt werden müssen. Die als Ewigkeitslasten geltenden hochradioaktiven Abfälle sind Teil des Anthropozäns (Brunnengräber 2021), und die Trennung des Entsorgungsprozesses von Themen wie historischer Entwicklung, zukünftiger Nutzung und Auswirkungen auf die

sozial-ökologische Transformation führt zu unvollständigen Diskussionen. Die „Atomwende“ ist integraler Bestandteil der sozial-ökologischen Transformation und bildet die Grundlage für eine erfolgreiche Entsorgungspolitik, die wiederum eine Voraussetzung für die deutsche Energiewende darstellt (Präger, Brunnengräber, von Hirschhausen 2023). Die abgeschlossenen Forschungsarbeiten ordnen diesen Zusammenhang weiter in die sozial-ökologische Transformation ein und untersuchen die Auswirkungen auf die nachhaltige Entwicklung. Dies beinhaltet die Überlegung, ob die Endlagersuche Nachhaltigkeitsaspekten genügen muss, unter Berücksichtigung von Gerechtigkeitsanforderungen, ökonomischer und sicherheitstechnischer Nachhaltigkeit.

2.2. Begleitprodukte für transdisziplinäre Dialoge und Lehre

Im Rahmen des TAP DIPRO haben sich drei Begleitprodukte für Dialoge und Lehre herauskristallisiert. Die Erfahrungen zeigen, dass die Organisation von Dialogen mit einer vielfältigen Teilnehmerschaft herausfordernd ist, insbesondere wenn keine unmittelbare Betroffenheit oder klarer Problembezug vorliegt. Dies gilt insbesondere außerhalb einer engagierten "Beteiligungselite" und Personen, die beruflich oder persönlich mit dem Thema verbunden sind.²

Die Herausforderungen von Endlagerdialogen beginnen bereits im vorgelagerten Schritt, insbesondere bei Bemühungen, Menschen ohne Vorkenntnisse oder Interesse am Themenfeld zu erreichen. Daher wurden Begleitprodukte für transdisziplinäre Dialoge entwickelt, die als niedrigschwellige Angebote dienen, um mit Menschen verschiedener Hintergründe ins Gespräch zu kommen und den Dialog über Entsorgungsfragen zu erleichtern.

2.2.1. Fotoband und Wanderausstellung

Ein Begleitprodukt ist ein Fotoband und eine Wanderausstellung, die im Rahmen eines Studienprojekts am WIP entstanden sind. Der Fotoband (Camurdas u. a. 2023) illustriert durch Porträts aller deutschen Kernkraftwerke den Übergang von der Nutzung der Atomkernkraft zur Entsorgung der radioaktiven Abfälle. Die begleitende Wanderausstellung mit 21 Postern dient dazu, Personen, die nicht vertraut sind mit der Entsorgungsthematik, einen Zugang zu ermöglichen, z.B. auf Konferenzen, Vorlesungen oder Festivals. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf der Zwischen- und Endlagerung, um das Bewusstsein für diese Herausforderung zu schärfen und einen Einstieg in die Endlagerdebatte zu erleichtern.

2.2.2. Kartenspiele zur Beschäftigung mit Neubauplänen für Atomkraftwerke

Ein weiteres transdisziplinäres Produkt, entwickelt am WIP, sind Kartenspiele im Quartettformat, die sich mit aktuellen Ideen zum Bau neuer Atomkernkraftwerke befassen. Diese Spiele bieten einen spielerischen Zugang zu verschiedenen Reaktortypen, die von der Atomwirtschaft und Teilen der Politik als zukünftige Hauptelemente der Atomkernenergie propagiert werden. Die Kartenspiele basieren auf wissenschaftlich ermittelten Daten zu Reaktorkonzepten, die aus aktuellen und früheren Forschungsprojekten stammen, ergänzt um Informationen von Organisationen wie der Internationalen Atomenergie-Organisation (IAEO) (Pistner, Englert 2017; Pistner u. a. 2021; 2023; IAEA 2022; GenIV International Forum 2022).

2 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.

- Das erste Quartettspiel (Hirschhausen, Steigerwald 2021) umfasst 32 Reaktortypen von sogenannten SMR-Konzepten, das heißt potenziellen Leistungsreaktoren mit elektrischen Leistungen unterhalb von 300 MW. Diese als "Small Modular Reactors" bezeichneten Konzepte sollen an größere Kernkraftwerke anschließen, von denen derzeit einige im Bau sind (Chu 2010; IEA 2022).
- Das zweite Quartettspiel (Hirschhausen, Steigerwald 2022) ermöglicht einen Zugang zu komplexeren Reaktorkonzepten, die zwar seit mehreren Jahrzehnten entwickelt wurden, jedoch bisher nicht kommerziell genutzt wurden. Hierzu gehören Reaktoren mit schnellem Neutronenspektrum, Hochtemperaturreaktoren sowie Salzschnmelzreaktoren, die umgangssprachlich als "GEN IV" (Generation IV) bezeichnet werden (GenIV International Forum 2022).

2.2.3. Reflexion zu den Begleitprodukten

Welchen Beitrag unsere transdisziplinären Begleitprodukte für zukünftige Endlagerdialoge leisten können, kann erst abschließend 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.

Literaturverzeichnis

Brunnengräber, A. (2021), Das Kapitalozän ist das eigentliche Problem, Politische Ökologie, 51–57.

Camurdas, L., Safitri, R., Zillmann, I., Präger, F., Wimmers, A. J., Hirschhausen, C. v., Tetsch, A., Tetsch, S. (2023), Einfach mal abschalten - und dann? Die Geschichte der deutschen Atomkernkraft und ihr radioaktives Erbe, München.

Chu, S. (2010): America's New Nuclear Option – Small Modular Reactors Will Expand the Ways We Use Atomic Power, Wall Street Journal, 23. März 2010. <https://www.energy.gov/articles/secretary-chu-op-ed-small-modular-reactors-wall-street-journal>.

GenIV International Forum (2022), Annual Report 2021, Annual Report. GenIV international Forum, https://www.gen-4.org/gif/jcms/c_178286/gif-2020-annual-report.

Hirschhausen, C. v. (2023), Atomenergie– Geschichte und Zukunft einer riskanten Technologie, München.

Hirschhausen, C. v., Steigerwald, B. (2021), Transdisziplinäres Begleitprodukt - SMR-Quartett.

Hirschhausen, C. v., Steigerwald, B. (2022), Transdisziplinäres Begleitprodukt - SMR-Quartett.

IAEA (2022), Advances in Small Modular Reactor Developments. A Supplement to: IAEA Advanced Reactors Information System (ARIS), Vienna, Austria, https://aris.iaea.org/Publications/SMR_booklet_2022.pdf.

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

Pistner, C., Englert, M. (2017), Neue Reaktorkonzepte – Eine Analyse des aktuellen Forschungsstands“. Darmstadt, <https://www.oeko.de/fileadmin/oekodoc/Neue-Reaktorkonzepte.pdf>.

Pistner, C., Englert, M., Hirschhausen, C. v., Böse, F., Steigerwald, B., Gast, L. (2023), Analyse und Bewertung des Entwicklungsstands, der Sicherheit und des regulatorischen Rahmens für sogenannte neuartige Reaktorkonzepte, Zwischenbericht zu AP-1 und -2 Vorhaben 4721F50501, Forschungsberichte zur Sicherheit der nuklearen Entsorgung. Berlin, https://www.base.bund.de/SharedDocs/Downloads/BASE/DE/berichte/kt/zwischenbericht-gutachten-sogenannte-neuartige-reaktorkonzepte.pdf;jsessionid=5E0C529F8D6A66EA54CB14214CF5C88B.internet971?__blob=publicationFile&v=4.

Pistner, C., Englert, M. Küppers, C., Wealer, B., Steigerwald, B., Hirschhausen, C. v., Donderer, R. (2021), Sicherheitstechnische Analyse und Risikobewertung einer Anwendung von SMR-Konzepten (Small Modular Reactors), Vorhaben 4720F50500. Forschungsberichte zur Sicherheit der nuklearen Entsorgung. Berlin: Bundesamt für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung, https://www.base.bund.de/SharedDocs/Downloads/BASE/DE/berichte/kt/gutachten-small-modular-reactors.pdf?__blob=publicationFile&v=6.

Präger, F., Brunnengräber, A., Hirschhausen, C. v. (2023), Atomwende? Ja, Bitte! Warum die Abkehr von der Atomenergie und eine gute Entsorgungspolitik die Energiewende in Deutschland befördern werden, GAIA 32 (1): 86–90, <https://doi.org/10.14512/gaia.32.1.3>.

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. <https://doi.org/10.1080/24724718.2021.2012353>.

Wealer, B., Breyer, C., Hennicke, P., Hirsch, H., Hirschhausen, C. v., Steigerwald, B., Klafka, P. u. a. (2021), Kernenergie und Klima, 9. Diskussionsbeiträge der Scientists for Future. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.5573718>.

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

Wimmers, A., Böse, F., Kemfert, C., Steigerwald, B., Hirschhausen, C. v., Weibezahn, J. (2023), Ausbau von Kernkraftwerken entbehrt technischer und ökonomischer Grundlagen, DIW Berlin Wochenbericht 77 (10): 111–21.

3. „Nichts steht allein für sich!“ – Forschungsergebnisse im Arbeitspaket Recht/ITAS Karlsruhe

Ulrich Smeddinck, Carolin Ossenberg, Lucia Scharpf

Bei der Frage, welche Arbeitsergebnisse im Arbeitspaket Recht im transdisziplinären Arbeitspaket DIPRO im Rahmen des TRANSENS-Verbundes mit Blick auf die Kategorien disziplinär, interdisziplinär und transdisziplinär (vgl. Smeddinck 2021), entstanden sind, setzte sich schnell der Eindruck durch: Das lässt sich nicht klar und strikt voneinander trennen – im Gegenteil: „Nichts steht allein für sich!“ An einer Auswahl von Forschungsaktivitäten und Publikationen soll das beispielhaft aufgezeigt werden.

3.1. Disziplinär: Arbeiten an der Neuauflage des Kommentars zum Standortauswahlgesetz u.a.m.

Das zentrale Projekt aus disziplinär juristischer Perspektive heraus ist die Arbeit an der 2. Auflage des Kommentars zum Standortauswahlgesetz. Das ist eine typische Publikationsform in den Rechtswissenschaften. Alle Vorschriften eines Gesetzes werden auf Basis der juristischen Methodenlehre unter Beachtung von weiterem Schrifttum und ggf. einschlägiger Rechtsprechung mehr oder weniger Wort für Wort erläutert. Die Neubearbeitung des Kommentars ist notwendig geworden, da das Standortauswahlgesetz im Gefolge der Evaluierung durch die Endlagerkommission stark verändert wurde.

Disziplinär heißt bei einer an Wirkung orientierten Rechtswissenschaft (Voßkuhle 2022: Rz. 20) immer zugleich interdisziplinär nützliche Erkenntnisse und Materialien anderer Disziplinen mit zu berücksichtigen und einzuarbeiten. Dafür bot der TRANSENS-Verbund besonders gute Bedingungen. Denn hier arbeiteten viele Wissenschaftler:innen an ähnlichen und gleichen Themen, sodass die Kenntnis und die Einbeziehung von neuen Erkenntnissen und Publikationen sich leicht umstandslos ergab. Durch die Struktur des Verbundes und die Organisation der gemeinsamen Zusammenarbeit wurde eine Art „eingebettete“ Forschung ermöglicht. Denn Informationen, Anstöße und aufgeworfene Fragen resultierten auch aus dem Aufnehmen von Eindrücken und Erfahrungen von transdisziplinären Formaten wie auch der Öffentlichkeitsbeteiligung im Standortauswahlverfahren für ein Endlager.

Die Begegnung mit Menschen von außerhalb des akademischen Betriebs schärft den Sinn für deren Denkweise, Bedürfnisse und Wünsche – und beeinflusst unweigerlich die eigene wissenschaftliche Arbeit. Das gilt insbesondere für den Kommentar zum Standortauswahlgesetz. Hier bedarf es eines Wandels in Herangehen und Machart: wenn es denn so ist, dass einerseits ungewöhnlich viele Bürgerinnen und Bürger Anteil nehmen an der Ausgestaltung und Durchführung bzw. Umsetzung des Standortauswahlgesetzes und andererseits etliche Vorschriften der Öffentlichkeitsbeteiligung auch nicht justiziabel, also vor Gericht angreifbar sind, dann verändert sich auch der Nutzerkreis eines rechtswissenschaftlichen Kommentars. Wenn nicht nur Juristinnen und Juristen den Kommentar nutzen, sondern auch Menschen ohne Jura-Studium darin lesen und das Gesetz und seine Vorschriften besser verstehen wollen, dann muss die Darstellungsweise sich ändern. Es muss mehr erklärt werden z.B., was es mit der Erwähnung des Vertrauens

in § 8 Abs. 1 StandAG auf sich hat. Häufig werden Rechtsfragen weniger im Vordergrund stehen. Wobei das natürlich nicht einheitlich für alle Paragraphen gelten kann. Umgekehrt ist auch die Aufgabe zu leisten, die verbindliche Rechtslage als Teil gelebter und praktizierter Rechtsstaatlichkeit verständlich und begreifbar zu machen. Rechtsfragen zu klären, die Rechtslage verständlich zu machen, ist ein Beitrag zur Beantwortung der DIPRO-Forschungsfrage, ist ein Beitrag zum gelingenden Standortauswahlverfahren für ein Endlager.

Neben dem Kommentar-Projekt sind weitere Aufsätze entstanden, die ausgehend von der eigenen disziplinären Verortung, getrieben vom interdisziplinären Interesse auf einen Brückenschlag zwischen Theorie und Praxis zielen: Die Anregungen zur Themenwahl gingen von der Praxis des Standortauswahlverfahrens aus, reflektieren die Gestaltung eines guten Entsorgungsprozesses und sollen mit innovativem Zugriff auf die Themen in die Rechtswissenschaft hinein wirken, aber im Sinne der anwendungsorientierten Grundlagenforschung in TRANSENS auch als nützliche Informationsquelle jenen Akteuren des Standortauswahlverfahrens für ein Endlager dienen, die sich für solche Themenzuschnitte interessieren.

Der Text „Standortauswahlgesetz und ‘Gegen-Demokratie’ – der Rechtsrahmen der Endlagersuche im Spiegel von Rosanvallons Demokratie-Analysen“ reagiert auf Kritik von Teilnehmenden der Öffentlichkeitsbeteiligung an Auftreten und Haltung staatlicher Gegenseite. Zugleich wirbt er bei den Akteuren des Standortauswahlverfahrens für einen gelassenen Umgang mit Protesten und starken Forderungen aus der Öffentlichkeit. So wird der gesetzlich formulierte Leitwert des Vertrauens aufgegriffen und die Bedeutung und der Stellenwert von Misstrauen als berechtigte Haltung, als demokratische und republikanische Ressource gewürdigt, die auch einem gelingenden Standortauswahlverfahren zugutekommt. Rosanvallons Verständnis von einem starken Gegengewicht der Zivilgesellschaft gegenüber dem Staat, seinen Akteuren und seinem Handeln kann nicht nur für das Standortauswahlverfahren fruchtbar gemacht werden. Die Formate zur Beteiligung der Öffentlichkeit, wie die transdisziplinäre Zusammenarbeit im Forschungsprozess von TRANSENS, bieten wie in einer Schule der Demokratie Möglichkeiten der Begegnung, des Lernens und der Überwachung des staatlichen Handelns, die zur Stärkung der Demokratie in schwierigem Fahrwasser beitragen können. Der Aufsatz „Narrative als Regulierung? – Grundlagen, Ansätze, Verfassungsrecht“ klärt die Rechtmäßigkeit des Einsatzes von Narrativen als Element der Öffentlichkeitsarbeit des zuständigen Bundesamtes, um über das Standortauswahlverfahren zu informieren, aber auch um für die Beteiligung zu werben. Damit wird zum einen an transdisziplinäre Forschungsaktivitäten zu Narrativen in TRANSENS-DIPRO als Teil der vertrackten Kommunikation über die Standortauswahl für ein Endlager angeknüpft. Zum anderen wird das Problem der quantitativ mangelnden Beteiligung an Formaten der Öffentlichkeitsbeteiligung und der Versuch der Abhilfe gewürdigt. Eine ausgreifendere Öffentlichkeitsbeteiligung würde die Kenntnis vom Projekt Standortsuche für ein Endlager und den damit verbundenen Problemen und Anstrengungen besser in die Gesellschaft hineintragen, die Sinnhaftigkeit der Durchführung der angebotenen Beteiligungsformate stärken, zur Konsensfindung beitragen und die Chancen auf Realisierung eines Endlagers verbessern. Zugleich spiegelt das Thema die Schwierigkeiten in TRANSENS insgesamt, aber auch im Teilprojekt DIPRO, ausreichend Bürgerinnen und Bürger für die transdisziplinäre Forschungskollaboration zu rekrutieren.

3.2. Interdisziplinär – das lernende Standortauswahlverfahren für ein Endlager

Von großem Reiz für etliche am Standortauswahlverfahren für ein Endlager Interessierte ist die Klärung der Frage, was eigentlich ein lernendes Verfahren bedeutet. Im Rahmen der Erarbeitung eines Policy-Papers der Deutschen Arbeitsgemeinschaft Endlagersuche (DAEF) wurde erstmals das Thema näher an mich herangetragen. Ich habe mich an der Diskussion und der Arbeit an dem Positionspapier beteiligt, ohne zunächst selbst die Notwendigkeit einer juristischen Aufarbeitung zu sehen.

Die Wende in meiner Einschätzung ergab sich im Gespräch mit einer Bürgervertreterin und Praxispartnerin aus der DIPRO-Begleitgruppe im TRANSENS-DIPRO-Workshop C zum Thema „Ein faires und inklusives Verfahren? DIPRO-Workshop zu Gerechtigkeit und Kommunikation im Standortauswahlverfahren“ am 6.- 7. November 2021. Im Gespräch im Stuhlkreis im gemeinsamen Plenum ergab sich völlig zufällig angelegentlich ganz anderer Fragen die Irritation darüber, was „lernen“ in § 1 Absatz 2 Satz 1 Standortauswahlgesetz bedeutet. Ich war überrascht, wie wenig die Deutung aus rechtlicher Sicht die als selbstverständlich geteilte gemeinsame Wissensgrundlage war. Weitergehend noch war mein Eindruck, dass Kenntnisse über das Funktionieren der Rechtsordnung sowie des Staates und seiner Behörden kaum bekannt waren. Es lag nahe vom einzelnen Beispielsfall auf die Gesamtheit aller am Standortauswahlverfahren Interessierten zu schließen, die größtenteils nicht Jura studiert haben. Insofern war die Aufgabe aus dem transdisziplinären Zusammenhang heraus gesetzt: die Aufarbeitung des lernenden Standortauswahlverfahrens aus rechtlicher Sicht (Smeddinck 2022). So erhielt der in Vertiefung des Policy-Papers entstandene interdisziplinäre Sammelband, der in Kooperation mit TRANSENS realisiert werden konnte, ein zusätzliches Kapitel.

Und aus der vertieften inhaltlichen Beschäftigung heraus ergab sich eine produktive Wendung in der Beschreibung der Rechtslage. Zunächst einmal deutete nichts darauf hin, dass der Inhalt der Ziel- und Zweckbestimmung in § 1 Standortauswahlgesetz an dieser Stelle anders zu beurteilen wäre als andere Ziel- und Zweckbestimmungen zu Beginn moderner Umweltgesetze. Typischerweise fungieren sie zum einen als Leitlinie und Legitimationsgrundlage für Gesetze und die darin enthaltenen Vorschriften und Rechtspflichten. Zum anderen bieten sie Aufklärung im Zuge der Klärung der Bedeutung unbestimmter Rechtsbegriffe in Anwendung der Rechtsvorschriften des Gesetzes. In Anwendung der juristischen Auslegungsmethoden nach Wortlaut, Systematik und historischen Materialien aus dem Entstehungszusammenhang des Gesetzes bietet die Ziel- und Zweckbestimmung eine Quelle zur präzisieren Bestimmung des Regelungszwecks, der hinter jeder Norm steht. Bei diesem Stand der Interpretation wären alle Diskussionen über eine Fortentwicklung und weitere Ausgestaltung des lernenden Verfahrens im Grunde gegenstandslos gewesen, da der Gesetzgeber sich für mehrere Regelungen und Regelungsgegenstände entschieden hat, die den Gedanken des lernenden Verfahrens aufgreifen und rechtlich konkretisieren. Aus der Gesetzesbegründung, der unterschiedlich stark ausgeprägten Erläuterung jeder Vorschrift für das parlamentarische Gesetzgebungsverfahren, ergibt sich aber der Hinweis, dass der Gesetzgeber offenbar mehr wollte. Er hat hier auf die Aufgabe der Entfaltung des lernenden Verfahrens hingewiesen, weil er zum Zeitpunkt der Gesetzesnovellierung 2017 selbst noch keine Klarheit darüber hatte, wie ein lernendes Verfahren im Einzelnen wohl beschaffen wäre. Namentlich neuere Arbeiten von Hermann Hill (2022, 2024: 158 f.) zu rechtlichen Ordnungen und zur kollaborativen Entwicklung zeitgemäßer Rechtsregime ermöglichen, die Anteilnahme, Einmischung und Forderungen zur Ausgestaltung des lernenden Verfahrens als Beispiel für neue Formen der Klärung und Erarbeitung rechtlicher Regulierung zu deuten. Damit erhalten gegenwärtig zu beobachtende Aktivitäten eine

legitimierende Grundlage und zugleich auch eine Dringlichkeit.

Im Weiteren war es ein Anliegen der Autor:innen des Sammelbandes (Smeddinck, Röhlig, Mbah, Brendler (Hg.) 2022) ihre Erkenntnisse auch unter die Leute zu bringen, insbesondere bei den Akteuren des Standortauswahlverfahrens bekannt zu machen. Neben einzelnen Vorträgen bei unterschiedlichen Gelegenheiten sind besonders 3 Workshops hervorzuheben, in denen die DAEF zusammen mit ITAS als Forschungsteam im TRANSENS-Verbund als Veranstalter aufgetreten sind, um in geschützten Räumen mit Vertreter:innen der zentralen Akteure des Standortauswahlverfahrens an einer gemeinsamen institutionenübergreifenden Perspektive zur Weiterentwicklung des lernenden Standortauswahlverfahrens zu arbeiten (Juni und September 2023 sowie Februar 2024) (Smeddinck, Hocke, Bechthold i.E.). Der Zuschnitt hatte sich ungeplant fortgesetzt, da in Planung des ersten Workshops keinesfalls an weitere Treffen gedacht wurde. Zur Vernetzung des Klärungsprozesses mit der zivilgesellschaftlichen Diskussion und der Ergänzung und Kontrastierung mit Erwartungen wurde eine Session im Rahmen des Planungsforum Endlager in Halle im November 2023 angeboten. Die dort erarbeiteten und gesammelten Empfehlungen zur weiteren Ausgestaltung eines lernenden Verfahrens sind von uns als Gastgeber in den dritten Workshop im Februar 2024 eingespeist worden, um der Zivilgesellschaft eine Stimme zu geben – nicht zuletzt im Einklang mit der Einsicht, dass ein wirklich lernendes Verfahren perspektivisch auf die immerwährende Erweiterung des Kreises der Beteiligten angewiesen ist (Sträter 2021: 452 f.).

3.3. Transdisziplinär –

Die Standortvereinbarung als vernetztes Forschungsthema

In der Regelung zu den Regionalkonferenzen in § 10 Standortauswahlgesetz taucht ein kaum bekannter und wenig verwendeter Begriff auf: Standortvereinbarung. In Absatz 4 Satz 3 heißt es: Sie (die Regionalkonferenzen) erarbeiten Konzepte zur Förderung der Regionalentwicklung und sind bei der letztendlichen Standortvereinbarung zu beteiligen. Unter Rückgriff auf den Abschlussbericht der Endlager-Kommission und die Vorarbeiten des AkEnd im Jahre 2002 wird klar, dass damit das Thema des finanziellen Ausgleichs und der Kompensationen für die Belastungen angeschnitten ist, die mit der Ansiedelung eines Endlagers in einer Standortgemeinde bzw. einer Standortregion verbunden sind (Smeddinck 2025).

Bereits im früheren BMBF-finanzierten Forschungsverbund „ENTRIA-Entsorgungsoptionen für radioaktive Reststoffe“ haben wir das Thema in einer interdisziplinären Tagung und dem zugehörigen Sammelband „Umwelt, Gerechtigkeit, Freiwilligkeit“, Hg. Ott/Smeddinck (2018) aufgegriffen. Als Thema der juristischen Ausbildung wurde die Standortvereinbarung in einer disziplinären Qualifikationsarbeit in der Lehre an der Universität Halle-Wittenberg (Ossenberg 2020, nicht veröffentlicht) bearbeitet.

Im Rahmen von TRANSENS wurde das Thema zum Gegenstand des transdisziplinären DIPRO-Workshop D „Finanzieller Ausgleich für ein Endlager“ am 8. Mai 2022 gemacht (Scharpf, Sierra, Hassel 2025). Nach der Diskussion über unterschiedliche Kompensationsmodelle aus ethischer Sicht und einem neu erdachten Rollenspiel über individuelle Ausgleichsansprüche für durch ein Endlager Betroffene wurden in einem dritten Block mittels der Methode des Idea-Trees Hinweise und Anregungen der am Workshop teilnehmenden Praxispartner:innen hinsichtlich der Standortvereinbarung generiert. In der nachträglichen konzentrierten Aufbereitung kamen fast 11 Seiten Material zusammen. Ein Spannungsfeld stellt die Frage dar, ob über Kompensationen besser frühzeitig oder besser erst spät im Prozess der Standortauswahl diskutiert werden sollte. Das

Standortauswahlgesetz hat sich allerdings für eine frühe Arbeit an den Regionalkonzepten als wichtige Orientierungsgröße für die Inhalte der Standortvereinbarung entschieden. Zunächst Fragen und Empfehlungen von Bürgerinnen und Bürgern aufzunehmen, um sie anschließend wissenschaftlich aufzunehmen und zu vertiefen, dieser Abfolge entsprach der weitere Forschungsprozess in TRANSENS-DIPRO. In einem interdisziplinären, internen Autor:innen-Workshop am 29.6.2023 haben vor allem Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus TRANSENS-DIPRO in disziplinären und interdisziplinären Beiträgen ihren Blick auf die Standortvereinbarung und damit verbundene Fragen gerichtet (Smeddinck, Sierra, Schwarz (Hg.) 2025). Drei weitere Beiträge wurden von externen Autor:innen eingeworben (Jordi 2025, Hutt 2025, Scharpf 2025). Der große Vorteil in TRANSENS war aber, dass hier Wissenschaftler:innen schon organisatorisch nah beieinander waren, die ihr Interesse gemeinsam auf das bisher wenig bearbeitete und durchleuchtete Thema der Standortvereinbarung gerichtet haben. Mit den Anregungen und Hinweisen aus dem DIPRO-Workshop D konnten zudem aus dem transdisziplinären Setting heraus Ideen und Merkposten in einem Umfang und einer Vielfalt entwickelt werden, die in den akademischen Arbeitsstuben nur schwer erreichbar gewesen wären.

Die TRANSENS-DIPRO-Ergebnisse werden rechtzeitig verfügbar gemacht für die Praxis des Standortauswahlverfahrens. Ab voraussichtlich 2027 werden die Regionalkonferenzen eingerichtet, die im Grunde von Anfang an auch über die Entwicklung von Konzepten der Regionalentwicklung beraten sollen, um eine Negativ-Spirale in der Wahrnehmung des Projekts zu verhindern. Zudem werden die Texte und Erkenntnisse aus der trans- und interdisziplinären Forschungsarbeit einfließen können in das disziplinäre Drittmittel-Projekt „Rechtsgutachten Standortvereinbarung-REST“ (finanziert vom Bundesamt für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung (BASE), bearbeitet von Öko-Institut und ITAS, sowie in das ebenfalls juristische Dissertationsprojekt von Carolin Ossenberg an der Universität Halle-Wittenberg.

Der Forschungsrahmen von TRANSENS und die damit verbundenen Ressourcen haben einen maßgeblichen Schub in der Durchdringung der Standortvereinbarung als wissenschaftliches wie praktisches Thema ermöglicht.

Literaturverzeichnis

Hill, H. (2022), Gesetzgebung neu denken, Zeitschrift für Gesetzgebung (ZG), 125–140.

Hill, H. (2024), Die handlungsbereite und lösungsorientierte Verwaltung, Deutsches Verwaltungsblatt (DVBl.), 155–159.

Hutt C. (2025), Solution Lab als Methode der Regionalentwicklung, in: Smeddinck, U.; Sierra, R.; Schwarz, L. (Hg.), Kooperative Gerechtigkeit – blühende Landschaft? Die Standortvereinbarung nach § 10 Abs. 4 S. 3 Standortauswahlgesetz – Interdisziplinäre Beiträge, Stuttgart, S. 125–138,
https://library.oapen.org/bitstream/handle/20.500.12657/98499/external_content.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Jordi, S. (2025), Abgeltungen bei einem geologischen Tiefenlager in der Schweiz, in: Smeddinck, U.; Sierra, R.; Schwarz, L. (Hg.), Kooperative Gerechtigkeit – blühende Landschaft? Die Standortvereinbarung nach § 10 Abs. 4 S. 3 Standortauswahlgesetz – Interdisziplinäre Beiträge, Stuttgart, S. 139–155 ,

https://library.oapen.org/bitstream/handle/20.500.12657/98499/external_content.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Ossenberg, C. (2025/i.E.), Gesetzgebungsgeschichte und Kommentierung zu §§ 3, 4, 12 - 18, in: Smeddinck, U., Standortauswahlgesetz – Kommentar, 2. Aufl., Stuttgart.

Ott, K., Smeddinck, U. (2018), Umwelt, Gerechtigkeit, Freiwilligkeit – insbesondere bei der Realisierung eines Endlagers: Beiträge aus Ethik und Recht, Berlin 2018.

Scharpf, L. (2025), Ausgleich für endlagerbedingte Belastungen im deutschen Recht, in: Smeddinck, U.; Sierra, R.; Schwarz, L. (Hg.), Kooperative Gerechtigkeit – blühende Landschaft? Die Standortvereinbarung nach § 10 Abs. 4 S. 3 Standortauswahlgesetz – Interdisziplinäre Beiträge, Berlin, S. 53–69 ,
https://library.oapen.org/bitstream/handle/20.500.12657/98499/external_content.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Scharpf, L. (2025), Kommentierung zu §§ 7, 19, 20, in: Smeddinck, U. (2025/i.E.), Standortauswahlgesetz – Kommentar, 2. Aufl., Berlin.

Scharpf, L.; Sierra, R.; Hassel, T. (2025), „(Finanzieller) Ausgleich für ein Endlager“, Dokumentation des transdisziplinären Workshops am 7. und 8. Mai 2022 in Karlsruhe, TRANSENS-Bericht Nr. 31, doi: 10.21268/20250226-0.

Smeddinck, U. (2021), Disziplinarität, Interdisziplinarität, Transdisziplinarität – Von der tiefenscharfen wissenschaftlichen Durchdringung zur kollaborativen Zusammenarbeit in DIPRO, in: Smeddinck, U. (Hg.), Transdisziplinäre Entsorgungsforschung am Start, Transdisziplinäre Entsorgungsforschung am Start, TRANSENS-Bericht Nr. 2, Karlsruhe, S. 17–20, doi: 10.21268/20210609-0.

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, Stuttgart, S. 85–105, doi:10.35998/9783830555124.

Smeddinck, U.; Röhlig, K.-J.; Mbah, M.; Brendler, V. (2022), Das „lernende“ Standortauswahlverfahren für ein Endlager radioaktiver Abfälle – Interdisziplinäre Beiträge, Stuttgart 2022, doi:10.35998/9783830555124.

Smeddinck, U. (2025), Die Standortvereinbarung: Raumentwicklung, kooperative Gerechtigkeit und Emotionen – Die singuläre Infrastruktur eines Endlagers für hochradioaktive Abfälle als Anlass für Kompensationen, in: Smeddinck, U.; Sierra, R.; Schwarz, L. (Hg.), Kooperative Gerechtigkeit – blühende Landschaft? Die Standortvereinbarung nach § 10 Abs. 4 S. 3 Standortauswahlgesetz, Stuttgart, S. 19–51, https://library.oapen.org/bitstream/handle/20.500.12657/98499/external_content.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Smeddinck, U. (2025/i.E.), Kommentierung zu §§ 1, 2 (zusammen mit Chaudry, S.), 5, 6, 8, in: Smeddinck, U. (2025), Standortauswahlgesetz – Kommentar, 2. Aufl., Stuttgart.

Smeddinck, U. (2025/i.E.), Standortauswahlgesetz – Kommentar, 2. Aufl., Stuttgart.

Smeddinck, U.; Hocke, P.; Bechthold, E. (im Erscheinen), Das lernende Standortauswahlverfahren für ein Endlager zwischen gesellschaftlicher Selbstermächtigung und kollaborativer Mission – Über Co-evolutive Politikberatung und Normenbildung, in: Besio, C.; Jungmann, R.; Seckelmann, M.; Windeler, A. (Hg.), Normenbildung in der Energiewende.

Smeddinck, U.; Sierra, R.; Schwarz, L. (Hg.) (2025), Kooperative Gerechtigkeit – blühende Landschaft? Die Standortvereinbarung nach § 10 Abs. 4 S. 3 Standortauswahlgesetz – Interdisziplinäre Beiträge, Stuttgart, https://library.oapen.org/bitstream/handle/20.500.12657/98499/external_content.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Sträter, O. (2021), Achtsamkeit und Fehlerkultur als notwendige Sicherheitsleistung, in: Brohmann, B.; Brunnengräber, A.; Hocke, P.; Isidoro Losada, A. M. (Hg.), Robuste Langzeit-Governance bei der Endlagersuche, Bielefeld, S. 447–462.

Voßkuhle, A. (2022), Neue Verwaltungsrechtswissenschaft, in: Voßkuhle, A.; Eifert, M.; Möllers, C. (Hg.), Grundlagen des Verwaltungsrechts I, 3. Aufl., München, § 1.

4. Forschungsergebnisse Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (CAU-Kiel)

Konrad Ott, Christian Loos, Rosa Sierra, Margarita Berg

Der Forschungsfokus des TRANSENS-Arbeitspakets DIPRO: Dialoge und Prozessgestaltung in Wechselwirkung von Recht, Gerechtigkeit und Governance lag auf der rechtlichen und politischen Ausgestaltung der Endlagerung hochradioaktiver Abfälle in Deutschland. Im Besonderen wurden hierbei die Prozesse der Öffentlichkeits- und Bürgerbeteiligung im Auswahlverfahren für einen Endlagerstandort untersucht. Zentral in DIPRO war die Analyse der normativen Kriterien Gerechtigkeit, Transparenz, Lernfähigkeit und Ergebnisorientierung und ihre Anwendung auf diese Gestaltungsprozesse. Vor dem Hintergrund historischer, stark polarisierter Konfliktkonstellationen war das Ziel von DIPRO, im Dialog mit verschiedenen Akteuren aus staatlichen und privatwirtschaftlichen Institutionen, Bürgerinitiativen und der Zivilgesellschaft ein komplexeres Verständnis von Gerechtigkeit und den darauf ausgerichteten Formen der rechtlichen Regulierung sowie Eckpunkte für eine gute Praxis der Beteiligung im Standortauswahlverfahren zu ermitteln. Forschungsergebnisse wurden durch disziplinäre Aufbereitung von zentralen Themen, interdisziplinäre Kooperationen sowie die Anwendung transdisziplinärer und partizipativer Methoden und Formate erzielt.

Die inhaltlichen Ergebnisse der DIPRO-Arbeitsgruppe am Lehrstuhl Philosophie und Ethik der Umwelt der CAU-Kiel (DIPRO-Kiel-Philosophie) wurden vornehmlich aus der disziplinären Perspektive der Ethik und der politischen Philosophie erzielt und sind in konkreten Fällen mit transdisziplinären Diskussionen und ihren Ergebnissen eng verbunden. Aus der Anwendung transdisziplinärer und partizipativer Formate wurden auch methodische Erkenntnisse festgehalten, die in anderen Kapiteln dieses Berichts (Loos/Ott sowie Sierra) dokumentiert werden. Darüber hinaus wurden weitere Themen disziplinär analysiert und in interdisziplinären Kollaborationen angewendet. Auch wenn die Trennung zwischen disziplinären, interdisziplinären und transdisziplinären Ergebnissen nicht immer scharf ist, wird sie hier zwecks der Übersichtlichkeit der Ergebnisse unternommen und stellt eine Betonung der Perspektive dar, aus der heraus die Analysen durchgeführt wurden.

4.1. Disziplinäre Ergebnisse

Der Ausgangspunkt der ethischen Reflexion in DIPRO-Kiel ist die Feststellung, dass die Gesellschaft zu einer Lösung und die Politik zu einer Entscheidung verpflichtet sind. Die Entscheidungsvorbereitung und -findung bilden einen komplexen Argumentationsraum. Dort werden viele gute und plausible Gründe formuliert, jedoch weder ein eindeutig ausschlaggebender „Super-Grund“ identifiziert noch „die beste aller möglichen Lösungen“ aus Prinzipien der Sicherheit und Gerechtigkeit deduziert, denen entsprechend gehandelt werden kann (Ott 2020). Zwischen den guten und plausiblen Gründen im Argumentationsraum können Akteure nur abwägen und beurteilen. Der Beitrag der Ethik zur politischen Debatte um die Einlagerung besteht daher darin, Voraussetzungen und „building blocks“ eines vernünftigen und moralisch informierten High-level Radioactive Waste (HLW) Managements zu identifizieren, die aber als Orientierungsangebote für die

weitere Kontextualisierung und Diskussion in konkreten Entsorgungsprogrammen, z.B. in Deutschland, verstanden werden sollen (Ott 2022). In diesem Sinne sind die vorliegenden Ergebnisse auch zu verstehen.

4.1.1. Ansprüche auf Kompensation und intergenerationelle Gerechtigkeit

Die Möglichkeit des finanziellen Ausgleichs für die Ansiedlung eines Endlagers in einer Standortgemeinde wurde zunächst aus diskursethischer Perspektive betrachtet. Zur Vorbereitung möglicher Aushandlungsprozesse im Rahmen der Standortvereinbarung wurden Kompensationsansprüche analysiert (Ott 2025): ein (ggf. kollektiver) Akteur erhebt gegenüber einen zweiten (z.B. institutionellen) Akteur einen Anspruch auf Kompensation aufgrund eines Schadens, Risikos oder einer Belastung in einer bestimmten Höhe. Diese Analyse erlaubt einerseits, die Begründung von Kompensationsansprüchen sowie die Anerkennung dieser Gründe aus der Perspektive der potentiellen Akteure zu betrachten und andererseits weitere Bestimmungen zu treffen, insbesondere hinsichtlich der Gegenstände, d.h. inwiefern Schaden oder Risiken kompensierbar sind, sowie der Höhe im Fall eines finanziellen Ausgleichs oder der alternativen Modelle im Fall des nicht-finanziellen Ausgleichs. Die Analyse wurde zudem mit jungen Bürger:innen an drei Zwischenlagerstandorten diskutiert (s.u.). Der Anerkennung eines Kompensationsanspruchs von Zwischenlagergemeinden wurde nicht von allen Teilnehmenden zugestimmt. Im Fall einer Anerkennung war die allgemeine Ansicht, dass nicht individuelle Geldleistungen, sondern vielmehr die strukturelle und langfristige Unterstützung der Gemeinde erwünscht ist. Diese langfristige Unterstützung wurde von den Teilnehmenden als Ausdruck der Generationengerechtigkeit angesichts einer verlängerten Zwischenlagerung angesehen.

Die Frage des Begriffs und Gegenstands von Kompensationen im Rahmen einer Standortvereinbarung wurde anhand einer Analyse von Fachliteratur sowie grauer Literatur aus den Endlagerungsprozessen in Deutschland und der Schweiz anschließend vertieft (Sierra 2025a). Unter Berücksichtigung der Abgrenzung von bereits vorgesehenen Entschädigungsleistungen im Recht der Endlagerung (Scharpf 2025) wurde der negative Aspekt hervorgehoben, der im Begriff der Kompensation erfasst wird. Dieser Aspekt wurde in zentralen Dokumenten, die der Einführung der Standortvereinbarung im novellierten Standortauswahlgesetz vorangehen, festgestellt. Dort steht er in Verbindung mit Gerechtigkeitsüberlegungen, was dafür spricht, finanzielle und andere Leistungen in die zukünftige Standortvereinbarung im Sinne der Kompensation von Belastungen anstatt im Sinne von Abgeltungen aufzunehmen.

Über die Phase der Standortfindung hinaus und angesichts der langen Zeitskala des gesamten Endlagerungsprozesses ist die intergenerationelle Dimension der Gerechtigkeit besonders relevant. Die Frage, inwiefern die Endlagerung als langfristiger Prozess nach Maßstäben intergenerationeller Gerechtigkeit gestaltet bzw. bewertet werden kann, wurde aus einer ethisch-normativen Perspektive zweifach analysiert (Sierra, im Erscheinen). Gemäß dem normativen Prinzip der Gleichbehandlung und der Betrachtung der Lagerung von Atommüll als Verteilung eines Risikos zwischen verschiedenen Generationen (Shrader-Frechette 1993) und verschiedenen Standorten, wurden einerseits Fälle der unfairen intergenerationellen Verteilung identifiziert, insbesondere folgende: Wenn eine Gemeinde Abfälle (zwischen- oder end) lagert und dafür nicht kompensiert wird oder wenn die Abfälle zwischen verschiedenen Standorten verteilt sind und nicht alle kompensiert werden. Gemäß einem Prinzip der indirekten Kooperation (Gosseries 2009) und der Betrachtung

der Endlagerung als Prozess, der in einer Abfolge von Generationen verwirklicht wird, wurde als unfaires intergenerationelles Verfahren folgender Fall identifiziert: Wenn eine oder mehrere Generationen ohne gute Gründe die Schritte des Verfahrens nicht einhalten bzw. den Prozess verzögern, da eine Generation ihren Beitrag bereits geleistet hat. In einer Diskussion mit Stakeholdern haben diese jedoch die Gestaltung oder Bewertung der Endlagerung nach Prinzipien intergenerationaler Gerechtigkeit aufgrund von deren idealem Charakter angezweifelt und geäußert, dass sie vielmehr die Übernahme von Verantwortung gegenüber zukünftigen Generationen als handlungsleitende Idee bevorzugen. Letztere Idee wurde in der Diskussion aber nicht weiter konkretisiert.

4.1.2. Partizipation in langfristiger Perspektive

Bürger- und Öffentlichkeitsbeteiligung spielt nicht nur im Standortauswahlprozess eine Rolle, wo ein Beteiligungsverfahren gesetzlich vorgesehen ist. Die Beteiligung der Bürger:innen und die öffentliche Debatte sollten auch bei politischen Entscheidungen in weiteren Phasen des Entsorgungsprozesses eine Rolle spielen (Sierra/Ott: 2022). Dazu zählen Entscheidungen, die zu soziotechnischen Schlüsselthemen nach der Standortfindung getroffen werden müssen, insbesondere bei dem Bau und der Inbetriebnahme des Endlagers sowie zur Frage, ob Letzteres verschlossen wird oder nicht. Die konkrete Form der Beteiligung richtet sich nach Phase und Aufgabe, insbesondere aber nach dem Primat der normativen Kriterien Sicherheit bzw. Gerechtigkeit im konkreten Fall. So erhalten Gerechtigkeitserwägungen im Fall der Entscheidung über die Umsetzung³ von Kompensationsmaßnahmen zum Ausgleich von Belastungen aufgrund des Baus und der Inbetriebnahme des Endlagers eine vorrangige – wenn nicht sogar alleinige – Rolle als normativer Maßstab. Entsprechend sollte den Bewohner:innen der Gemeinde, in der das Endlager angesiedelt sein sollte, als betroffene Bürger:innen eine Mitbestimmung über die Umsetzung der Kompensationen möglich sein. Bei der Entscheidung über den Verschluss des Endlagerbergwerks spielen hingegen sowohl Gerechtigkeit als auch Sicherheit eine normative Rolle und letztere hat den Vorrang. Die Möglichkeit der Mitbestimmung muss nicht garantiert werden, zugleich wäre eine bloße Mitwirkung an der Entscheidung im Sinne der deliberativen Vorbereitungen nicht hinreichend. Wir argumentieren in diesem Fall dafür, die Möglichkeit der Mitgestaltung der Entscheidung zu garantieren, die wir als die Möglichkeit formeller und aktiver Teilnahme am Entscheidungsprozess selbst (und nicht nur an der Entscheidungsvorbereitung) verstehen (Sierra, Ott: 2022, 46-48).

Die Forderung nach Partizipation ist zugleich mit Ambivalenzen konfrontiert, die sehr relevante Folgen für die Gestaltung des Endlagerungsprozesses mit sich bringen und daher kritisch reflektiert werden sollen (Ott 2024): partizipative und diskursive Verfahren sind für die Technikfolgenabschätzung unverzichtbar, sie sind aber kein Selbstzweck und müssen der Problemlösung sachdienlich sein. Im Rahmen politischer Entscheidungen kommt noch dazu, dass in der Politik mit Zeit strategisch umgegangen wird, und zeitaufwendige partizipative Verfahren könnten dem „Attentismus“ der Politik entgegen kommen (ebd. 56). In der Suche nach einem Standort für ein Endlager könnte Partizipation somit zum Selbstzweck werden und nicht mehr der Standortfindung sachdienlich sein. In der politischen und diskursiven Konstellation um die angekündigte Verschiebung der Entscheidung für einen Endlagerstandort in den Zeitraum von 2046 bis 2068 kommen weitere Wirkfaktoren hinzu: neben der ambivalenten Rolle von Partizipation sind auch (1)

³ Vorausgesetzt ist dabei der rechtliche Rahmen. Er ist bei der Frage, ob Kompensationen überhaupt geleistet werden oder nicht, entscheidend und geht der Frage der Umsetzung voraus (Ott 2025).

die Deutung des auf 2031 vorgesehenen Termins für eine Standortentscheidung als „Zeitmarke“ und dessen Unterordnung unter dem Ziel der bestmöglichen Sicherheit sowie (2) die im Standortauswahlgesetz festgelegten, aber „unerfüllbaren“ Erfüllungsbedingungen des Suchverfahrens (Transparenz, Lernfähigkeit, usw.) einige von mehreren Wirkfaktoren, die die aktuelle Zwischenlagerung zu einer dauerhaften Oberflächenlagerung als „der schlechteren Lösung“ werden lassen könnten (Ott 2024). Dies würde ihrerseits bewirken, dass dem gesetzlichen Auftrag der Standortfindung nicht mehr nachgekommen würde. Diese Hypothese gilt als Warnprognose und folgt aus der folgenden normativen Positionierung: Die Standortauswahl auf dem Weg einer parlamentarischen Entscheidung zu treffen erscheint normativ richtig, zugleich wären Verschiebungen der Standortauswahl und des Endlagerungsprozesses jedoch unfair gegenüber den zukünftigen Personen, die keinen Atomstrom mehr konsumiert werden, aber mit Kosten der Einlagerung belastet werden.

4.2. Interdisziplinäre Ergebnisse

Ein interdisziplinärer Austausch fand in der Regel bei der Vorbereitung der transdisziplinären Workshops und in den Workshopdiskussionen statt. Konkrete Ergebnisse wurden auch durch interdisziplinäre Kollaborationen mit anderen TRANSENS-Arbeitspaketen erzielt, die zu den Themen Langfristigkeit und Ungewissheit in der Endlagerung durchgeführt wurden. Die Beiträge von DIPRO-Kiel erfolgten dabei aus der Perspektive der Ethik und politischen Philosophie und beim Thema ‚Narrative‘ aus philosophischer, historischer und sozialwissenschaftlicher Perspektive. Der interdisziplinäre Austausch blieb punktuell und war aus unserer Sicht nicht Teil einer interdisziplinären Gesamtstrategie in TRANSENS.

4.2.1. Zeithorizonte und Zeitempfinden in der Endlagerung

Bei der Kommunikation zur Endlagerung hochradioaktiver Abfälle stellen die verschiedenen, zum Teil sehr langen Zeithorizonte eine entscheidende Herausforderung dar. In einer interdisziplinären Publikation aus philosophischer und ingenieurwissenschaftlicher Perspektive (Berg, Hassel 2022; TAPs DIPRO + HAFF) wurde der Frage nachgegangen, wie sich so unterschiedliche Zeitspannen (von Jahrzehnten für die Standortsuche bis hin zu einer Million Jahre bestmöglicher Sicherheit) zusammen denken lassen, um verantwortungsvolle Entscheidungen für die Zukunft treffen zu können. In der vertieften Auseinandersetzung stellte sich heraus, dass der Kommunikation des mittleren im StandAG genannten Zeitraums von 500 Jahren nach dem Verschluss des Endlagers, währenddessen die Möglichkeit einer Bergung vorzusehen ist, eine zentrale Bedeutung zukommt. Diese Zeitspanne wird bislang in der Öffentlichkeit wenig diskutiert, obwohl darin noch viele wichtige Entscheidungen zu treffen sein werden. Um ein besseres Gefühl für mehrere Jahrhunderte zu entwickeln, ist das Denken von Generation zu Generation hilfreich. Dies wird z. B. in Frankreich durch die ‚groupes mémoire‘ (deutsch: Gedächtnisgruppen) auf kreative Weise angeregt. Zur besseren Visualisierung der Zeithorizonte wurde außerdem in Zusammenarbeit von Philosophie und Informatik eine Anwendung für eine VR-Brille (Virtual Reality) entwickelt (Bräuer et al. 2023). Das Gefühl für lange Zeiträume soll dabei dadurch gestärkt werden, dass sich die Nutzer:innen durch die Drehung des eigenen Körpers virtuell in die Zukunft bewegen.

4.2.2. Die Rolle von Narrativen und Hoffnung im Umgang mit Ungewissheiten

Mit den langen in die Zukunft gerichteten Zeithorizonten des Endlagerungsprozesses gehen verschiedene Typen von sicherheitsrelevanten Ungewissheiten einher, unter anderen die anthropogenen Ungewissheiten. Letztere betreffen die fehlenden Informationen darüber, wie sich von Menschen direkt oder indirekt verursachte Veränderungen von Umwelt (z. B. die Raumnutzung im Untergrund) und Gesellschaft (z. B. Gewaltkonflikte) auf die Sicherheit des Endlagersystems auswirken werden (Eckhardt 2020, 49). Ungewissheiten spielen bei politischen Entscheidungen im Laufe des Endlagerungsprozesses eine Rolle: die Akzeptabilität von Ungewissheiten kann die Ausrichtung von Entscheidungen z. B. zur Regulierung des Prozesses oder zum Standort eines Endlagers direkt beeinflussen oder indirekt, wenn sie bei der Entscheidungsfindung implizit bleiben (Eckhardt 2024, 215-216). Als Beitrag zur deliberativen Vorbereitung solcher Entscheidungen (Sierra, Ott 2022) wurde eine Analyse der Hoffnung bzw. Zuversicht als handlungsorientierende Einstellung gegenüber anthropogenen Ungewissheiten unternommen, wie sie in der politischen Philosophie in Bezug auf den Klimawandel bereits durchgeführt wurde (Sierra 2024). Die Analyse betont die ‚vernünftige‘ Dimension dieser Einstellung im Sinne der Gründe, die dafür sprechen, trotz ungewisser Umstände oder Erfolgsaussichten Ziele zu verfolgen, die aus ethischer Sicht als positiv eingeschätzt werden können. Bezogen auf die Endlagerung wird dafür plädiert, die Endlagerung voranzutreiben, auch wenn wir nicht sicher sind, wie die sozialpolitischen Rahmenbedingungen in der Zukunft aussehen werden und zugleich darauf zu hoffen im Sinne Kants, dass alle Akteure in ihrer Rolle als Bürger:innen für die Aufrechterhaltung stabiler, z.B. rechtsstaatlicher Rahmenbedingungen weiter arbeiten werden. Für die Kommunikation über Ungewissheiten wird zudem festgehalten, dass die Sichtbarmachung von Erfolgen im Lauf des Endlagerungsprozesses Zuversicht erzeugen kann und anstatt strategischer Anwendung von positiven aber zufälligen Botschaften in der Medienarbeit der Endlagerung anzuwenden ist. In einer gemeinsamen Publikation der Disziplinen Physik und Philosophie (Becker, Berg 2024; TAPs HAFF + DIPRO) wurde zudem untersucht, wie Narrative durch ihre verkürzende Darstellung Ungewissheiten entweder verstärken oder gezielt eingesetzt werden können, um diese zu erläutern und ins Verhältnis zu den bereits bekannten Fakten zu setzen.

4.3. Transdisziplinäre Ergebnisse

Von den Workshops, die das DIPRO-Arbeitsprogramm vorsah, übernahm DIPRO-Kiel die Organisation in zwei Fällen: 2021 in Kiel zum Thema Gerechtigkeit und Kommunikation in der Standortsuche sowie 2022-2023 an drei verschiedenen Zwischenlagerstandorten als Bürgergesprächsreihe. Die disziplinäre Vorbereitung wurde in den Beiträgen von DIPRO-Kiel in Smeddinck (2021) zu den Themen Narrative, Dialog, Abwägung, Gerechtigkeit und Kompensation sowie auch in Ott (2024) zum Thema Framing festgehalten.

4.3.1. Transparenz und Fairness im Standortauswahlverfahren

Im Workshop wurden Methoden und Formate der transdisziplinären Forschung erprobt und mit der DIPRO-Begleitgruppe sowie zwei Mitgliedern von Bürgerinitiativen diskutiert (Praxisakteure). Die Diskussionen haben den fachlich-wissenschaftlichen Blick auf das Thema Transparenz und Fairness ergänzt. Transparenz wird in philosophischen Gerechtigkeitstheorien und empirischen sozialpsychologischen und rechtswissenschaftlichen Forschungen zur Verfahrensgerechtigkeit im Sinne des Erfordernisses definiert, alle im Verfahren angewandten Regeln und Kriterien den

Betroffenen zugänglich sowie die Regeln der Entscheidungsfindung hinreichend öffentlich zu machen. Dadurch soll eine opportunistische Anpassung von Gerechtigkeitsstandards in konkreten Situationen vermieden werden. Aus der Perspektive der DIPRO-Begleitgruppe und der Praxisakteure wird Transparenz breiter aufgefasst: für sie sollten nicht nur Regeln und Kriterien öffentlich gemacht werden, sondern auch die für das Verfahren relevanten und den Organisatoren und Verantwortlichen bekannten Informationen und Erkenntnisse, inklusive Dissense und Mehrdeutigkeiten bei konkreten Themen. Andererseits sei Transparenz nicht nur als Eigenschaft eines Verfahrens, sondern auch als positives Merkmal von Akteuren und Systemen, z. B. das politische System zu verstehen. Transparenz wurde in der Diskussion mit der Erwartung in Verbindung gebracht, dass der Staat ehrlich und authentisch sein solle (Sierra 2025b).

Weitere Themen wurden von den Teilnehmenden als Aspekte der Fairness im Standortauswahlverfahren diskutiert, unter anderen (a) verschiedene Formen der Bürgerbeteiligung, z. B. die Möglichkeit der Mitgestaltung des Verfahrens, sowie (b) die Rolle von Kommunikation und Sprache im Rahmen der Beteiligungsformate. Aus wissenschaftlich-disziplinärer Perspektive werden diese Aspekte unterschiedlich betrachtet (Sierra 2025b): Während Mitgestaltung in normativen Theorien der Verfahrensgerechtigkeit explizit analysiert wird, sind Kommunikation und Sprache auf den ersten Blick keine Aspekte der Verfahrensgerechtigkeit in traditionellen philosophischen Gerechtigkeitstheorien. Eine vertiefende Analyse zeigt jedoch, dass beide Aspekte nicht nur in neuere empirische Studien Eingang finden (Röhl 2018), sondern in gängigen Standards der Verfahrensgerechtigkeit impliziert werden. Das ist eben bei der Möglichkeit der Mitgestaltung eines Verfahrens der Fall, da die Praxis der Mitgestaltung durch sprachlich-kommunikative Handlungen vollzogen wird. Im Workshop haben die Mitglieder der DIPRO-Begleitgruppe bzw. Praxisakteure zudem Kommunikation mit Erwartungen in Verbindung gebracht wie z.B., dass Teilnehmende an einer laufenden Diskussion zwischen Sach- und Beziehungsebene aktiv unterscheiden. Solch eine Erwartung erscheint jedoch aus philosophischer Perspektive nicht als Maßstab der Verfahrensgerechtigkeit, sondern als Hilfsmittel gelungener Kommunikation.

4.3.2. Zwischenlagerung und Betroffenheit

In philosophischer Hinsicht ist ‚Betroffenheit‘ ein dichter Begriff (zeitgleiche Prädikatzuschreibung von deskriptiven und evaluativen Aspekten). Im Sinne der Handlungsbetroffenheit >X ist durch eine Maßnahme S betroffen< ist es sachdienlicher, zunächst von einem ‚Berühren von‘ oder ‚Eingreifen in‘ Handlungsinteressen zu sprechen: $\text{betr}(x, S) : = S \text{ greift in vitale Handlungsinteressen von } x \text{ ein}$. Aufgrund der zeitlichen Verschiebung des Endlagersuchverfahrens (in diesem ist aktuell nur ein hypothetischer bzw. fiktiver Partizipationsgegenstand im Sinne der Eingrenzung und Entscheidung für einen Standort gegeben) besteht für die Zwischenlagerstandorte – Stand jetzt – eine neue, konkret gegebene Situation, die die vitalen Handlungsinteressen der dort lebenden Bevölkerung berührt: eine mit großer Wahrscheinlichkeit de facto gegebene verlängerte Zwischenlagerung sowie die mit der Modernisierung der Zwischenlagerstandorte zwar rechtlich ausgeschlossene, aber in der Langzeitperspektive denkbare Möglichkeit der konsolidierten Zwischenlagerung (etwa aufgrund völlig anderer politischer und ökonomischer Rahmenbedingungen).

Vor diesem Hintergrund wurde die jeweilige Bevölkerung vor Ort zu einer dreiteiligen Bürgergesprächsreihe an den Zwischenlagerstandorten Brokdorf, Greifswald (für den Zwischenlagerstandort Nord in Lubmin) und Heilbronn (für Neckarwestheim) eingeladen.

Sie hatten dort die Gelegenheit, mit der DIPRO-Begleitgruppe und den Wissenschaftler:innen aus DIPRO und HAFF (Mitorganisator der Gesprächsreihe) sowie mit den Betreibern von Zwischenlagern (der BGZ – Gesellschaft für Zwischenlagerung sowie dem EWN – Entsorgungswerk für Nuklearanlagen) und dem BASE – Bundesamt für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung als Verantwortliche für die Verlängerung der Zwischenlagergenehmigungen zu diskutieren. Die Akquirierung der Bürger:innen erfolgte über UZBonn in einem zusammen entwickelten postalischen Anschreibeverfahren (bei telefonischer Akquirierung vermuten viele Bürger:innen Trickbetrügerei), bei dem mit der Freigabe der Einwohnermelderegister aufgrund des wissenschaftlichen Forschungsanliegens per Zufall $n=375$; 16-35-jährige Bürger:innen der Region angeschrieben wurden. Die Akquirierungsparameter (Alter, Geschlecht usw.) müssen wissenschaftlich begründet werden (hier war der Gedanke, dass die Zwischenlagerentwicklung vor allem die jüngeren Kohorten ‚betrifft‘) und sind diskutabel; etwa im Hinblick auf den Rücklauf. Dieser lag im Durchschnitt bei 2%, d.h. ca. 8 Personen. Es ist zu empfehlen, dass die Anzahl der Akquirierungsschreiben für Bürgerforen u.a. im Rahmen der Endlagersuche oder Zwischenlagersituation hoch angesetzt wird (mindestens $n=3000$). Die Bürger:innen empfehlen, Einladungsschreiben so niedrigschwellig wie möglich zu formulieren und Benefits (z. B. Aufwandsentschädigung, Verpflegung, geschützter Diskursraum, wissenschaftliches Empowerment, gemeinwohlorientierte Debattenkultur usw.) deutlich herauszustellen. Ob die Bürgerakquirierung überhaupt eine Aufgabe von Td-Forschung ist oder besser in Zusammenarbeit mit staatlichen Institutionen durchgeführt oder sogar gänzlich institutionalisiert werden sollte (etwa ähnlich zu Schöffämtern), kann in Bezug auf ihren großen zeitlichen und finanziellen Aufwand kontrovers diskutiert werden. Ausgehend von der Zwischenlagersituation und ihren möglichen Entwicklungen bestand aufseiten der Bürger:innen ein stabiler Konsens darin, dass das Endlagersuchverfahren unbedingt zu beschleunigen ist.

4.3.3. Akzeptanz- und Akzeptabilitätsforschung

Aus ethischer Perspektive erfordert die epistemische Rechtfertigung der verschiedenen Forschungsfragen in DIPRO eine präzise Unterscheidung ihrer methodologischen und epistemischen Ausrichtung. Im ersten Projektjahr formulierte das TAP DIPRO die Frage: „Wie und mit welchen Ergebnissen können transdisziplinäre Dialoge mit Praxispartnerinnen über Recht, Governance, Gerechtigkeit geführt werden und welchen Beitrag leisten sie bei der Gestaltung eines guten Entsorgungsprozesses?“ Diese Fragestellung zielt auf die normativ orientierte Akzeptabilitätsforschung ab, die sich mit der Legitimität von Maßnahmen, Verfahren oder Prozessen befasst. Im Rahmen eines Workshops im Mai 2021 entwickelte die DIPRO-Begleitgruppe jedoch eine davon abweichende Frage: „Wie kann Öffentlichkeit geschaffen werden und wie kann eine breitere, diversere/pluralere Öffentlichkeit für das Thema (Endlagerung) hergestellt werden?“ Diese Frage richtet sich an die empirisch ausgerichtete Akzeptanzforschung, die untersucht, wie Bürger:innen sich zu Maßnahmen oder Prozessen positionieren, sei es zustimmend, ablehnend oder indifferent.

Die Einschätzung des TRANSENS-Beirats, wonach beide Fragestellungen idealerweise von „ein[em] Team“ (Sierra 2023, 6) bearbeitet werden sollten (anhand zweier Fragestellungen vermutete man „zwei parallele Teams“), ist aus philosophisch-ethischer Sicht zu hinterfragen. Die beiden Ansätze repräsentieren epistemisch und methodologisch unterschiedliche Forschungslogiken, deren unreflektierte Vermischung zu Fehlinterpretationen führen könnte. Die Akzeptabilitätsforschung prüft die normative Grundlage und Legitimität von Maßnahmen und Prozessen, während die

Akzeptanzforschung deren gesellschaftliche Wahrnehmung und Resonanz analysiert (Loos / Quante 2021, 18–20). Eine unkritische Vermengung dieser Ansätze birgt die Gefahr, normative Legitimität durch empirische Zustimmung zu ersetzen, was eine unzulässige Verkürzung ethischer Anforderungen darstellen würde. Dies ist besonders problematisch, da Legitimität auf einer kritischen, normativen Bewertung beruht, während Akzeptanz lediglich die soziale Wahrnehmung und Positionierung erfasst. Partizipation ist hierbei nicht nur ein Mittel zur Legitimation, sondern ein integraler Bestandteil der normativen Bewertung, da sie den Raum für die Einbindung pluraler Perspektiven eröffnet. Diese Offenheit ermöglicht es, nicht nur prozedurale Gerechtigkeit zu gewährleisten, sondern auch neue normative Kriterien und soziale Werte in den Prozess einzubringen.⁴

Zentral ist daher, dass Bemühungen zur Erhöhung der öffentlichen Reichweite eines Themas nicht als Strategie zur ‚Beschaffung‘ von Akzeptanz missverstanden werden. Partizipation darf niemals auf die Funktion reduziert werden, Zustimmung zu generieren; vielmehr ist sie selbst ein unverzichtbarer Bestandteil der normativen Legitimation. Eine gerechte und rationale Partizipation ermöglicht die Einbindung pluraler Perspektiven, wodurch nicht nur prozedurale Gerechtigkeit gewährleistet, sondern auch Raum für die Entwicklung neuer normativer Kriterien geschaffen wird. Die Herstellung einer breiten und diversen Öffentlichkeit durch transdisziplinäre Dialoge dient daher der Sicherstellung, dass alle relevanten Akteure gehört werden. Dies ist eine notwendige Voraussetzung, um die Akzeptabilität von Maßnahmen glaubwürdig zu ermitteln. Methodisch ist man allerdings auf disziplinäre Wissensbestände und Verfahrensweisen angewiesen (etwa jene der Kommunikations- und Medienwissenschaften), die weder in DIPRO noch in TRANSSENS involviert waren. Die DIPRO-Begleitgruppe hat hierbei durch ihre rein beobachtende Teilnahme wertvolle Erkenntnisse über die Kommunikationsdynamiken zwischen der wissenschaftlichen Community und den Praxisakteuren gewonnen. Insbesondere psychosoziale Aspekte wie Vertrauen und die Qualität des Dialogs wurden sichtbar, wobei Defizite in der Kommunikation häufig als nicht zielführend identifiziert wurden. Diese Beobachtungen unterstreichen die Bedeutung einer Kommunikationskultur, die partizipative Prozesse unterstützt und die Grundlage für die normative Bewertung schafft. In diesem Kontext wird deutlich, dass die Akzeptabilitätsforschung darauf abzielt, die strukturellen und normativen Bedingungen für eine gerechte Partizipation zu schaffen. Die Akzeptanzforschung hingegen analysiert die dynamischen Prozesse, die die Bereitschaft zur Partizipation und die Wahrnehmung dieser Bedingungen beeinflussen. Beide Ansätze stehen in einem komplementären Verhältnis: Die von der DIPRO-Begleitgruppe gemachten Beobachtungen zur psychosozialen Ebene – etwa die Erkenntnis, dass Bürgerbeteiligung ein Lernprozess ist, der auf beiden Seiten Anpassungen erfordert – verdeutlichen, wie die empirische Analyse zur Verbesserung partizipativer Strukturen beitragen kann.

Beide Ansätze müssen zwar aufeinander bezogen, aber klar voneinander abgegrenzt werden, um zu vermeiden, dass transdisziplinäre Forschung in eine bloße Technik der Zustimmungsgenerierung degeneriert. Stattdessen muss sie als ein Instrument der ethischen und epistemischen Reflexion verstanden werden, das die Grundlagen für eine faire und offene Auseinandersetzung legt. Diese Differenzierung ist essenziell, um sicherzustellen, dass die Legitimität eines Prozesses nicht durch eine strategische Nutzung

⁴ Sollte die Bezeichnung ‚ein Team‘ auf einen integrativen Forschungsansatz verweisen, in dem beide Forschungsfragen gemeinschaftlich von DIPRO und der DIPRO-Begleitgruppe bearbeitet werden, so bliebe dennoch die zentrale Frage nach den zugrunde liegenden epistemischen Erkenntnisinteressen, den jeweiligen methodischen Vorgehensweisen und der disziplinären Zuständigkeit bestehen. Hinzu käme der exponentiell steigende Aufwand, der erforderlich wäre, um beiden Forschungsfragen in angemessener Weise gerecht zu werden.

von Partizipation untergraben wird. Die DIPRO-Begleitgruppe hat durch ihre beobachtende Rolle einen Beitrag dazu geleistet, indem sie Defizite in der Kommunikation und partizipativen Praxis aufgedeckt hat, die für die Akzeptabilität zentral sind. Die Erkenntnis, dass Bürgerbeteiligung sowohl auf Seiten der Bürger:innen als auch der Wissenschaftscommunity ein Lernprozess ist, zeigt, wie eng normative und empirische Fragestellungen miteinander verbunden sind, ohne dass sie unreflektiert vermischt werden dürfen.

4.3.4. Zur Reflexion demokratischer Partizipationsmodelle

Die Einbeziehung der Öffentlichkeit in wissenschaftliche und politische Diskurse sowie die wechselseitige Durchdringung (Interpenetration) dieser Sphären zielt darauf ab, dezisionistische oder technokratische Modelle wissenschaftlicher Politikberatung (auch im Sinne einer Gesellschaftsberatung) zu überwinden. Stattdessen wird ein deliberativer Ansatz verfolgt, der an die pragmatistische Tradition der Politikberatung anknüpft. Diese Ausrichtung bringt eine zentrale normative Verpflichtung mit sich: die Offenlegung des zugrunde liegenden Partizipationsmodells. Ohne eine solche Transparenz besteht die Gefahr fundamentaler Missverständnisse zwischen Wissenschaftler:innen, Politiker:innen und zivilgesellschaftlichen Akteuren, insbesondere in kontroversen Debatten wie der Transformation des Energiesystems oder der Endlagersuche für hochradioaktive Reststoffe. Diese Missverständnisse resultieren oft aus unreflektierten Annahmen über divergierende oder konfligierende Partizipationsmodelle, die im Hintergrund der jeweiligen Argumentation stehen (Loos, Quante 2021, 29).

Ein reflektierter Umgang mit Partizipationsmodellen erfordert zunächst deren differenzierte Analyse. In demokratischen Kontexten lassen sich deliberative, direkte, agonale, parlamentarische und repräsentative Modelle als wesentliche Varianten unterscheiden. So betrachten Vertreter:innen des parlamentarisch-demokratischen Modells die Öffentlichkeit durch gewählte Parteien repräsentiert. Ihre Perspektive zielt auf eine Stärkung der repräsentativen Mechanismen, etwa durch Parteienreformen, um mögliche Defizite in der faktischen Repräsentation zu beheben. Im Gegensatz dazu fordern Vertreter:innen des direkt-demokratischen Modells eine stärkere Einbindung zivilgesellschaftlicher Akteure, etwa durch Bürgerräte oder ähnliche Instrumente, um die Bürgerbeteiligung unmittelbar und direkt in die Entscheidungsprozesse zu integrieren.

Das deliberative Partizipationsmodell, wie es etwa in der von Habermas vorgeschlagenen Reform der wissenschaftlichen Politikberatung oder im Konzept der katalytischen Politikberatung nach Renn anklingt, stellt einen dritten Ansatz dar, der auch in DIPRO zugrunde gelegt worden ist. Es betont den Diskurs und die argumentative Verständigung zwischen den beteiligten Akteuren, um die Legitimität von Entscheidungen durch die Qualität des deliberativen Prozesses zu sichern. Transdisziplinarität fungiert in diesem Modell als hybrides Instrument, das die Brücke zwischen wissenschaftlicher Expertise und gesellschaftlicher Partizipation schlägt.

Diese deliberative Orientierung ist jedoch nicht ohne normative Implikationen. Sie erfordert eine explizite Kommunikation darüber, dass deliberative Verfahren den Rahmen der Partizipation definieren. Gleichzeitig müssen alternative demokratische Modelle – parlamentarisch, direkt oder repräsentativ – als prinzipiell gleichwertige und evaluativ legitime Ansätze anerkannt werden. Nur durch diese Anerkennung kann vermieden werden, dass deliberative Verfahren stillschweigend normativ privilegiert werden und somit die Vielfalt demokratischer Partizipationsmöglichkeiten untergraben (politisch verabredeter Status Quo ist auf Landes- und Bundesebene das parlamentarische Partizipationsmodell). Eine bewusste Reflexion und Offenlegung der zugrunde liegenden Partizipationsmodelle ist

daher unverzichtbar, um den normativen und epistemischen Ansprüchen transdisziplinärer Prozesse gerecht zu werden.

Literaturverzeichnis

Becker, F.; Berg, M. (2024), Ungewissheiten und Narrative im Kontext der Entsorgung hochradioaktiver Abfälle - eine schwierige Beziehung? In: A. Eckhardt, F. Becker, V. Mintzlaff, D. Scheer, R. Seidl (Hg.), Entscheidungen in die weite Zukunft. Ungewissheiten bei der Entsorgung hochradioaktiver Abfälle. Wiesbaden, Springer Nature, S. 361-382

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), 2022, 18-23, <https://doi.org/10.14512/tatup.31.3.18>.

Bräuer, P., Berg, M., Mazarakis, A., Peters, I. (2023), Movement in Virtual Time: How Virtual Reality Can Support Long-Term Thinking. Mensch Und Computer 2023, 477-481, <https://doi.org/10.1145/3603555.3608569>.

Eckhardt, A. (2020), Sicherheit angesichts von Ungewissheit – Ungewissheiten im Safety Case. Literaturstudie. Zollikerberg. TRANSENS-Bericht-01.

Eckhardt, A. (2024), Wie viel Ungewissheit ist akzeptabel? In: A. Eckhardt, F. Becker, V. Mintzlaff, D. Scheer, R. Seidl (Hg.), Entscheidungen in die weite Zukunft. Ungewissheiten bei der Entsorgung hochradioaktiver Abfälle. Wiesbaden, Springer Nature, S. 207-228.

Gosseries, A. (2009), Three Models of Intergenerational Reciprocity. In: A. Gosseries, L. Meyer (Hg.): Intergenerational Justice, Oxford, 2009, S. 119-146.

Loos, C.; Quante, M. (2021), Ethische Akzeptabilität als zentrale Aufgabe philosophischer Politikberatung: Ethical acceptability as a central task of philosophical policy advice. In: Zeitschrift für Praktische Philosophie 8 (2021), S. 15-46. <https://doi.org/10.22613/zfpp/8.2.1>.

Ott, K. (2020): Zur Einlagerung hochradioaktiver Reststoffe aus ethischer und politischer Sicht: Bestandsaufnahme und Ausblick. In: A. Horatschek (Hg.): Competing Knowledge – Wissen im Widerstreit. Berlin/Boston: De Gruyter, S. 171-188.

Ott, K. (2022), Ethical aspects of high-level nuclear waste management. In: K. Röhlig (Hg.): Nuclear Waste. Management, disposal and governance. IOP Publishing.

Ott, K. (2024), Von „Framing“ zu Problembeschreibung, Situationsdeutung und Kontextualisierungen in der Endlagersuche. In: M. Quante, A. Kahmen, C. Loos (Hg.): Energieverantwortung. Springer, S. 31-60.

Ott, K. (2024), Ad Calenda Graecas? Ethische und politische Bemerkungen zum offiziellen „Abschied von 2031“ bei der Endlagersuche. In: A. Eckhardt, F. Becker, V. Mintzlaff, D. Scheer, R. Seidl (Hg.), Entscheidungen in die weite Zukunft. Ungewissheiten bei der Entsorgung hochradioaktiver Abfälle. Wiesbaden, Springer Nature, S. 53-72.

Ott, K. (2025), Kompensation in der transdisziplinären Endlagerforschung. Ethische Perspektiven. In: U. Smeddinck, R. Sierra, L. Schwarz (Hg.), *Kooperative Gerechtigkeit – blühende Landschaft? Die Standortvereinbarung nach § 10 Abs. 4 S. 3 Standortauswahlgesetz: Interdisziplinäre Beiträge*. Berliner Wissenschafts-Verlag, S. 71-92.

Scharpf, L. (2025), Ausgleich für endlagerbedingte Belastungen im deutschen Recht. Allgemeine Regelungen und Standortvereinbarung – Insbesondere: Welche finanziellen Nachteile können Gegenstand der Standortvereinbarung sein? In: U. Smeddinck, R. Sierra, L. Schwarz (Hg.), *Kooperative Gerechtigkeit – blühende Landschaft? Die Standortvereinbarung nach § 10 Abs. 4 S. 3 Standortauswahlgesetz: Interdisziplinäre Beiträge*. Berliner Wissenschafts-Verlag, S. 53-70.

Schrader-Frechette, K. (1993), *Burying Uncertainty. Risk and the Case Against Geological Disposal of Nuclear Waste*. Berkeley, Los Angeles und London: University of California Press.

Sierra, R. (2023), Partizipation und Gerechtigkeit in der Standortsuche aus Sicht der transdisziplinären Forschung. In: Smeddinck, U., Berg, M. (Hg.) (2023): *Ein Querschnitt durch die Forschung des transdisziplinären Arbeitspakets DIPRO*. TRANSENS-Bericht 12, Karlsruhe, Kiel 2023, S. 5–9.

Sierra, R. (2024), Hoffnung und Zuversicht für 1 Million Jahre. In: A. Eckhardt, F. Becker, V. Mintzlaff, D. Scheer, R. Seidl (Hg.), *Entscheidungen in die weite Zukunft. Ungewissheiten bei der Entsorgung hochradioaktiver Abfälle*. Wiesbaden, Springer Nature, S. 31-52.

Sierra, R. (2025a), Kompensationen in der Standortvereinbarung. Eine Analyse von Begriffen und Gegenständen aus ethischer Sicht In: U. Smeddinck, R. Sierra, L. Schwarz (Hg.), *Kooperative Gerechtigkeit – blühende Landschaft? Die Standortvereinbarung nach § 10 Abs. 4 S. 3 Standortauswahlgesetz: Interdisziplinäre Beiträge*. Berliner Wissenschafts-Verlag, S. 93-106.

Sierra, R. (Hg.) (2025b), *Gerechtigkeit und Kommunikation im Standortauswahlverfahren*. Ein Workshopbericht. TRANSENS-Bericht Nr. 28.

Sierra, R. (im Erscheinen), *Applying Intergenerational Justice Theory to the Case of Radioactive Waste Disposal*.

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. In: *TATuP* (2022) 31/3: 44–50.

Smeddinck, U., Berg, M. (Hg.) (2023), *Ein Querschnitt durch die Forschung des transdisziplinären Arbeitspakets DIPRO*. TRANSENS-Bericht 12, Karlsruhe, Kiel 2023.

5. Forschungsergebnisse Institut für Informatik/CAU Kiel

Paula Bräuer und Isabella Peters; zusammengestellt von Isabella Peters

Das Institut für Informatik von der CAU Kiel hatte in TRANSENS-DIPRO vornehmlich die Aufgabe, als virtuelle Multimediawerkstatt verschiedene Zugänge zu Wissen und dessen Darstellung, insbesondere durch visuelle Informationsdesigns, bereitzustellen und zu untersuchen. Damit sollte der transdisziplinäre Dialog unterstützt werden, indem durch die bereitgestellten Informationsdesigns komplexe Sachverhalte der Endlagerung von hochradioaktiven Abfällen für Nichtakademiker:innen verständlicher gemacht werden. Zentrale Arbeiten umfassten die Entwicklung einer interaktiven Landkarte (sog. WebGIS – webbasiertes geographisches Informationssystem), die Informationen zu Entsorgungsoptionen, Orten, Technologien, Abfallinventar, Genehmigungszeiträumen, politischen Protesten und Entscheidungsprozessen bietet, sowie die Darstellung von verschiedenen langen Zeiträumen mittels einer Virtual Reality-Anwendung (VR-Brille).

5.1. Inhaltliche disziplinäre Ergebnisse

Ein Großteil der durchgeführten Arbeiten an WebGIS und VR-Brille entfiel auf die informationstechnische Software- und Webentwicklung und die für nutzerzentrierte Entwicklung typische Evaluation mit Nutzenden dieser Informationsangebote, die erwartungsgemäß wenig Raum für wissenschaftlich anschlussfähige und disziplinäre Ergebnisse lassen. Daher wurden über die Projektlaufzeit verteilt zusätzlich folgende kleinere Forschungstätigkeiten in den Bereichen Human-Computer-Interaction, Informationsverhaltensforschung und Social Media Studies, u.a. als Abschlussarbeiten im Informatik-Studium der CAU Kiel und in Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe Web Science an ZBW – Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft Kiel, durchgeführt:

- Untersuchung der Vertrauenswürdigkeit von Grafiken und Landkarten im Bereich der Endlagerung und Empfehlungen für ihre Gestaltung: Die Ergebnisse einer Umfrage dazu verdeutlichten, dass Vertrauen in Stakeholder sowie das Design der bereitgestellten Informationen entscheidend für die gesellschaftliche Akzeptanz und Beteiligung sind. Es zeigte sich eine klare Erwartungshaltung: bei Inhalten von staatlichen/politischen oder wissenschaftlichen Akteuren wird eine hohe Vertrauenswürdigkeit und Wissenschaftlichkeit erwartet, während dies bei privatwirtschaftlichen Informationsmaterialien nicht der Fall zu sein scheint. Gleichzeitig scheint bei den untersuchten Informationsangeboten des Staates (z.B. BMU, BASE) dieser Anspruch noch nicht erfüllt zu werden.
- Evaluation des Einsatzes eines intelligenten virtuellen Assistenten (z.B. für Alexa) für die Informationsrecherche bei der Endlagersuche: Die Studie zur Unterstützung politischer Teilhabe zeigte, dass intelligente virtuelle Assistenten zwar das Potenzial haben, komplexe Themen wie die Endlagersuche interaktiv zu vermitteln, jedoch noch Herausforderungen in Bezug auf Usability und Vertrauen bestehen.
- Darstellung von auf der Social Media-Plattform Twitter (jetzt X) geteilten (wissenschaftlichen) Informationen als Netzwerke und Vergleich im zeitlichen Verlauf: Die Untersuchung zeigte, dass direkte Verweise auf wissenschaftliche Publikationen in Twitter-Diskussionen selten vorkommen, jedoch häufig indirekt auf

wissenschaftliche Erkenntnisse in Nachrichtenartikeln oder Blogs Bezug genommen wird. Diese Erkenntnis zeigt die Herausforderung auf, wissenschaftliche Inhalte über soziale Medien zu verbreiten.

5.2. Inhaltliche interdisziplinäre Ergebnisse

Ein zentrales interdisziplinäres Ergebnis betrifft die Entwicklung und Evaluierung einer Anwendung für eine VR-Brille, die in Zusammenarbeit mit dem Philosophischen Seminar der CAU Kiel entstanden ist. Ziel der VR-Anwendung war es, die verschiedenen Zeithorizonte der Endlagersuche zu visualisieren und erfahrbar zu machen. Das Gefühl für lange Zeiträume sollte dabei dadurch gestärkt werden, dass sich die Nutzenden durch die Drehung des eigenen Körpers virtuell in die Zukunft bewegen. Die Pilotstudie mit 15 Teilnehmenden bestätigte die positive Wirkung der VR-Präsentation und hob Verbesserungspotenziale in der Zeitvisualisierung hervor. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass solche immersiven Formate nicht nur zur Vermittlung von Informationen, sondern auch zur Förderung der Teilhabe geeignet sind.

5.3. Inhaltliche transdisziplinäre Ergebnisse

Das WebGIS wurde transdisziplinär entwickelt und evaluiert. Ein WebGIS ist eine vielversprechende Möglichkeit, relevante Informationen der Endlagersuche zu bündeln, geografisch zu ordnen und Interaktionen mit und zwischen Nutzenden zu ermöglichen. In vier aufeinander aufbauenden Online-Workshops wurden Ideen zum WebGIS gesammelt, umgesetzt, untersucht und ausgewertet. Im Sinne des Co-Designs wurden im ersten Workshop mit der DIPRO-Begleitgruppe Forschungsfragen und Schwerpunkte der Studie definiert, darunter die Rolle des WebGIS bei der Standortauswahl, seine Zugänglichkeit für verschiedene Bevölkerungsgruppen und die Förderung des Dialogs über die Standortauswahl. Das WebGIS wurde entsprechend programmiert und um ein Forum ergänzt, um den Austausch unter den Nutzenden zu erleichtern. Im zweiten Workshop testeten die DIPRO-Begleitgruppe und weitere Akteure das WebGIS anhand spezifischer Aufgaben, z.B. ob die Suche nach Informationen, das Stellen von Fragen und die Diskussion im Forum passend umgesetzt wurden. Neben dem Test der Funktionalität wurde Feedback zu Vor- und Nachteilen sowie Verbesserungsmöglichkeiten eingeholt. Der dritte Workshop widmete sich der gemeinsamen Betrachtung der im WebGIS gesammelten Daten und deren Interpretation zur Beantwortung der Forschungsfragen. Im abschließenden Workshop wurden die Ergebnisse der Evaluation und Datenauswertung vorgestellt und diskutiert. Abgerundet wurde diese transdisziplinär durchgeführte Studie durch einen Abschlussbericht, der gemeinsam mit der DIPRO-Begleitgruppe verfasst wurde. Der letzte Workshop ist damit auch eine Reflexion der Co-Produktion von Forschenden und DIPRO-Begleitgruppe.

Als Ergebnis des transdisziplinären Arbeitsprozesses lässt sich festhalten, dass das WebGIS grundsätzlich verständlich ist und relevante Informationen zur Endlagersuche gut dargestellt werden. Es wurden jedoch auch Herausforderungen identifiziert, wie die Notwendigkeit von Moderation, das in den Einklang bringen von Informationen für Expert:innen und Laien und die Ergänzung von Erklärungen für bestimmte Daten. Die Evaluation zeigte, dass ein WebGIS potenziell viele Personen anspricht und niedrigschwellig in den Standortauswahlprozess einbindet. Ein WebGIS kann sowohl von Expert:innen als auch von neu eingestiegenen Personen genutzt werden. Es stellte sich auch heraus, dass es wichtig ist, den transdisziplinären Arbeitsprozess regelmäßig zu reflektieren, ebenso wie die inhaltlichen Ergebnisse. Transdisziplinäre Forschung erfordert Zeit und intensive

Absprachen, bietet jedoch die Chance, verschiedene Perspektiven einzubeziehen und die disziplinären Grenzen zu erweitern.

5.4. Fazit

Die von disziplinären bis zu transdisziplinären Ergebnissen reichenden Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zeigten, dass die Kombination aus Informationsdesign und digitaler und immersiver Technologien vielversprechende Ansätze bietet, um die Kommunikation und das Verständnis komplexer wissenschaftlicher und gesellschaftlicher Prozesse, wie der nuklearen Entsorgung, sowohl in der wissenschaftlichen Gemeinschaft als auch in der breiten Öffentlichkeit zu verbessern. Vor allem die politische Teilhabe und die Vermittlung wissenschaftlicher und technischer Inhalte in der Endlagersuche konnten positiv beeinflusst werden. Außerdem lässt sich festhalten, dass insbesondere die transdisziplinäre Forschung durch die Beschäftigung mit einem konkreten Objekt (z.B. WebGIS) profitiert hat, da dies erfahrungsgemäß die gemeinsame Arbeit im Sinne von Co-Design und Co-Produktion erleichtert.

Literaturverzeichnis

Bräuer, P., Berg, M., Mazarakis, A., Peters, I. (2023), Movement in Virtual Time: How Virtual Reality Can Support Long-Term Thinking. *Mensch und Computer* 2023, 477–481, <https://doi.org/10.1145/3603555.3608569>.

Bräuer, P., Jacob, A., Mazarakis, A., Peters, I. (2021), Vertrauenswürdigkeit und Wissenschaftlichkeit von Visualisierungen im partizipativen Prozess der Endlagersuche für hoch radioaktive Abfälle in Deutschland. *Gemeinschaften in Neuen Medien. Digitale Partizipation in hybriden Realitäten und Gemeinschaften.*, 302–312, <https://doi.org/10.25368/2022.52>.

Bräuer, P., Mazarakis, A. (2022), A Speech-Based AI for Political Participation: Eine sprachbasierte KI für politische Beteiligung. *Mensch und Computer* 2022. <https://doi.org/10.1145/3543758.3549889>.

Bräuer, P., Schwarz, L., Peters, I. (2023), Transdisziplinäre Entwicklung eines WebGIS für die Atom­müll-Endlagerstandortsuche in Deutschland. *INFORMATIK 2023 - Designing Futures: Zukünfte gestalten*, 777–782. https://doi.org/10.18420/INF2023_87.

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. *Universität Regensburg*. <https://doi.org/10.5283/EPUB.44940>.

Schwarz, L., Bräuer, P. (2021), Improving Participation for the German Search for a Nuclear Waste Repository Site: An Interactive Map as a Transdisciplinary Approach [Other], *picot*, <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu21-10969>.

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., Bräuer, P. (2022), An Exploratory PPGIS for the Nuclear Waste Repository Siting Procedure in Germany – a Transdisciplinary Approach to Enable Meaningful Participation? GI_Forum 2022, Volume 10, 77–90, https://doi.org/10.1553/giscience2022_01_s77.

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 [TRANSENS Bericht], <https://doi.org/10.21268/20230327-0>.

Sierra, R., Mbah, M., Schwarz, L., Themann, D., Beninghaus, C., Becker, F., Bräuer, P. (2021), Experiences and Challenges of Digital Transdisciplinary Formats (td-Formats) in Complex and Contested Research Fields. ITD 21 - International Transdisciplinary Conference.

6. Maßstäbe für Erfolg? – World-Café „Wie erfolgreich waren wir?“

Ulrich Smeddinck, Margarita Berg

Im Workshop wurde ein World-Café angeboten mit 3 Tischen, an denen beispielhaft ausgewählte Evaluationskriterien aus der transdisziplinären Forschung zur Diskussion gestellt wurden (in Anlehnung an Belcher et al. 2016 und Bergmann et al. 2005). Tisch 4 war dem offenen Austausch und Nachdenken über eigene Kriterien/Maßstäbe vorbehalten. Leitende Fragen waren jeweils „Inwiefern haben wir transdisziplinärer Forschung entsprochen? Wie gut passt das Kriterium zur Forschungsarbeit von DIPRO?“ Hilfsweise war den Gastgeber:innen der Tische die Möglichkeit der Öffnung der Diskussion als ergänzende Rückfalloption mit auf den Weg gegeben worden, in dem Sinne, dass die Kriterien hinterfragt werden konnten/sollten – bis hin zu der Frage: was ist Erfolg?

Nach jeweils 15 Minuten Gesprächszeit wurden die Tische in freier Wahl gewechselt.

Die nachfolgenden Texte versuchen, den Gesprächsverlauf, mindestens aber die Gesprächsinhalte nachvollziehbar zu machen. Die Darstellung basiert auf Notizen der Gastgeber:innen der Tische.

6.1. Forschungsprozess: Problemverständnis, Wahrnehmung, Flexibilität

Aus der DIPRO-Begleitgruppe wurde zunächst hervorgehoben, dass beide Seiten – die Wissenschaftler:innen und die DIPRO-Begleitgruppe – nicht gewusst hätten, wohin sie der gemeinsame Forschungsprozess führen würde. „Wir sind sehr weit gekommen!“ Aus gegenseitigem Wahrnehmen, aus gegenseitigem Mitnehmen sei Vertrauen erwachsen. Mit Pragmatismus seien die aufkommenden Probleme lösbar.

Eine Wissenschaftlerin lobte die flexiblen Möglichkeiten des freien wissenschaftlichen Herangehens. Sie beklagte, dass die Anforderung der Flexibilität vorher nicht kommuniziert worden sei. Niemand habe gesagt, dass die transdisziplinäre Forschung im Herangehen ganz anders sei als die interdisziplinäre Forschung.

„Ist die transdisziplinäre Forschung karriereförderlich?“, fragte ein Praxispartner aus der DIPRO-Begleitgruppe. Die Wissenschaftlerin entgegnete, dass es schwierig sei, darauf eine eindeutige Antwort zu geben. Einerseits würden Publikationen zu transdisziplinärer Forschung, nach ihrer subjektiven Einschätzung weniger zitiert. Junge Wissenschaftler:innen müssten darauf achten, sich bekannt zu machen. Gleichzeitig sei aber die Methode für andere Wissenschaftler:innen durchaus interessant, wodurch man z.B. auf Konferenzen gut ins Gespräch komme. Für den Gastgeber des Tisches ist der Aspekt "Karriereförderung" nicht wichtig. Insofern bestehe vielleicht ein Unterschied zwischen solchen, die am Anfang ihres Berufslebens stehen, und solchen, die sich schon etabliert hätten. Außerdem sei die transdisziplinäre Forschung eine Gelegenheit, angesichts des Misstrauens in der Bevölkerung gegenüber dem Staat, gegenüber Eliten, auch gegenüber der Wissenschaft Brücken zu schlagen und miteinander ins Gespräch zu kommen.

Eine weitere wichtige Aufgabe sei es, das erarbeitete Wissen zu nutzen und weiterzugeben, sagte die Person aus der DIPRO-Begleitgruppe. Es gäbe (und müsse geben) Publikationen, Vorträge und andere Infos. Allerdings seien nicht alle offen für das zur Verfügung stehende

Wissen. Deshalb brauche es Ressourcen, um an der Wissensweitergabe zu arbeiten. Eine besondere Herausforderung sei hier, dass jüngere Generationen mit einem ganz anderen Interesse und Verständnis durchs Leben gehen würden als ältere.

In der nächsten Runde mit neuer Zusammensetzung der Gesprächsteilnehmer:innen kritisierte eine Person aus der DIPRO-Begleitgruppe, dass nach ihrem Empfinden der Start der gemeinsamen Forschungs Kooperation in DIPRO inhaltlich zu frei gewesen sei und es zu wenig Leitplanken zur Orientierung gegeben habe. Außerdem sei sie sehr überrascht gewesen, dass einerseits ein Endlager vom Staat gewollt ist, aber ihr erklärt worden sei, dass aus TRANSENS heraus mit Verweis auf den Förderrahmen, der auf anwendungsorientierte Grundlagenforschung zielt, keine Einflussnahme auf das offizielle Standortauswahlverfahren möglich sei und dass das auch für die Wissenschaftsseite gelte. Überrascht hätte sie auch der Zeitpunkt, zu dem in TRANSENS-DIPRO Forschungsthemen aufgegriffen und bearbeitet wurden. Als Beispiel nannte sie die Frage des finanziellen Ausgleichs – also von Kompensationen – für die Standortgemeinde bzw. für die Standortregion eines Endlagers. Aus ihrer Sicht sei der Zeitpunkt zu früh gewesen, als von Kommunalvertreter:innen anlässlich der DIPRO-Workshop Reihe an den Zwischenlager-Standorten in Brokdorf sofort Geld gefordert worden sei, im Übrigen ja mit der Begründung, dass mit der Stilllegung des Atomkraftwerks und später des Zwischenlagers Gewerbesteuern für die Gemeinde entfielen.

Ein Wissenschaftler sah ein Induktivitätsproblem: An den Zwischenlager-Standorten solle es eine empirische Sozialforschung geben, die überhaupt erst einmal erhebt, welches Wissen in der Bevölkerung über Endlagerung und Kernkraft anzutreffen ist. Ergebnis könne ja auch sein, dass kein Wissen vorliegt. In einer mikrosoziologischen Studie müsse dann geklärt werden, welches Wissen über Kompensationen vorliegt. Den Betroffenen solle nicht einfach eine „gebratene Ente ins Maul gelegt werden“. Das sei der aufklärerische Anspruch. Im Übrigen sei es unredlich gewesen, den DIPRO-Workshop D zum finanziellen Ausgleich für ein Endlager durchzuführen, da hier zu wenig lupenreine Zufallsbürger:innen teilgenommen hätten.⁵

Aus Sicht der Praxispartnerin aus der DIPRO-Begleitgruppe hat der Workshop D das Problemverständnis transparent gemacht. Nochmals hinterfragte sie den Zeitpunkt im Kontrast zum offiziellen Standortauswahlverfahren.

In der dritten Gesprächsrunde fragte ein Wissenschaftler, ob das Herangehen im gemeinsamen DIPRO-Forschungsprozess mit der Begleitgruppe nicht zu vorsichtig gewesen sei. Die Wissenschaftsseite war zunächst vor die Aufgabe gestellt, sich als Gruppe zusammenzufinden. „Dann wollten wir in DIPRO auch stärker dem transdisziplinären Ideal des Co-Designs Rechnung tragen, da die Bedingungen der anwendungsorientierten Grundlagenforschung doch mehrheitlich als zu einengend und vorbestimmt gegenüber

⁵ Gegenüber dem Vorgänger-Workshop C waren beim Workshop D mehr unabhängige Bürger:innen vertreten. TRANSENS-weit gab es große Probleme, ausreichend Bürger:innen für die transdisziplinären Veranstaltungen zu rekrutieren. Angesichts schon etlicher Verzögerungen des Forschungsprozesses in der Zeit davor durch die Corona-Pandemie haben wir uns entschlossen, den Workshop zum vorgesehenen Zeitpunkt im Mai 2022 durchzuführen. Uns war es wichtiger, überhaupt Ergebnisse zu haben, als aufgrund hoher methodischer Anforderungen ganz auf Ergebnisse verzichten zu müssen. An der Veranstaltung haben auch wissenschaftliche Hilfskräfte und Mitarbeiter:innen der beteiligten Forschungspartner:innen teilgenommen, ohne dass sie Vorwissen im Themenfeld von Standortsuche und Endlagerung hatten. In der transdisziplinären Forschung gibt es unterschiedliche konkurrierende Sichtweisen. Zum Beispiel gilt auch schon als Laie, wer nicht in seinem ureigenen Arbeitsfeld unterwegs ist und sich an transdisziplinären Formaten beteiligt. Ferner hat der Experte aus der Transdisziplinaritätsforschung bei TRANSENS es für richtig befunden, auch eigene soziale Kontakte zu nutzen, um eine ausreichende Zahl von Teilnehmenden zu haben, um mit dem Mobilisierungsproblem umzugehen und Forschungsarbeiten durchführen zu können.

einer Begleitgruppe empfunden wurde, die ja auf Augenhöhe Partner sein sollte.“ Da aus der DIPRO-Begleitgruppe klarere Leitplanken gewünscht wurden, hätten wir schneller in die inhaltliche Arbeit einsteigen können.

Der andere Wissenschaftler problematisierte die Maßgabe der Anwendungsorientierung der in TRANSENS geförderten Forschung. Die Trennlinie ins Politische sei nicht eindeutig genug gezogen. Handlungsempfehlungen, die auf Akzeptanz und Akzeptabilität zielen, seien zu stark politisch eingefärbt. Weiter fragte er, wer eigentlich einbezogen werden solle? Es wurde der Verdacht geäußert, dass Menschen, die stören könnten, besänftigt werden sollten.

Der erste Wissenschaftler dieser Runde erinnerte daran, dass ein inzwischen ausgeschiedener Kollege sich seinerzeit sich darüber gewundert habe, wie es sein kann, dass das offizielle Standortauswahlverfahren beginnt und alle Wissenschaftler:innen im TRANSENS-Projekt dazu nichts sagen dürfen sollen, obwohl die Projektausrichtung doch sehr anwendungs- und lösungsorientiert ist.

Der zweite Wissenschaftler stellte für sich fest: „Es läuft etwas schief!“ Transdisziplinäre Forschung führe zu einem Empowerment der beteiligten Bürger:innen. Aber sie sei auch eine Art von Manipulation, wenn die Beteiligten durch Wissenszuwachs weniger kritisch würden. TRANSENS hätte sich unabhängiger machen müssen und sich nicht neutralisieren lassen sollen. „Wieviel haben wir reflektiert, was wir vorschlagen? Inwieweit ist die Diskussion zu Kompensationen reflektiert? Wird nicht auch das Standortauswahlverfahren entpolitisiert? Geht es um eine politische oder um eine wissensbasierte Standortentscheidung für ein Endlager?“ Ein gesellschaftliches Problem sei doch automatisch politisch. Viele Aspekte würden ausgeblendet, etwa der Zusammenhang mit der Atomenergie.

Die Wissenschaftlerin in der Runde kam auf das Evaluierungskriterium „Forschungsprozess: Problemverständnis, Wahrnehmung, Flexibilität“ zu sprechen. Sie sah im Forschungsantrag eine ausreichende „Kanalisation“ der Arbeit. In Einzelfällen sei die Zusammenarbeit gut gelungen. Disziplinär dagegen sei nicht alles gut gelungen, was im Projektantrag stehe. Der Beirat von TRANSENS habe die Frage aufgeworfen, warum wir mit 2 Forschungsfragen operierten: mit einer, die die Wissenschaftsseite für sich erarbeitet hat und einer, die mit der DIPRO-Begleitgruppe erarbeitet wurde. Der Forschungsprozess sei nicht linear, er sei mäandernd gewesen.

„TRANSENS – sowas brauchen wir weiterhin!“ Der dritte Wissenschaftler in der Runde zitiert eine Stimme aus dem Planungsforum Endlager. In der Außenwahrnehmung werde TRANSENS als erfolgreich wahrgenommen. Natürlich stimme das nicht 1:1 mit dem Innenleben überein. Aber dennoch sei auch „innen“ viel gelernt worden. Insbesondere zwei seiner Mitarbeiter:innen hätten sich stark engagiert. Natürlich gäbe es das Rekrutierungsproblem für die Beteiligung an den Workshops. Es bleibe auch ein Problem, wie wissenschaftliche Erkenntnisse in das offizielle Standortauswahlverfahren eingebracht werden.

Die Wissenschaftlerin erinnert daran, dass im Auftakt-Workshop zu Beginn der DIPRO-Arbeit anhand der transdisziplinären 10-steps-Methode Zielgruppen und Ziele dafür formuliert wurden. Aus ihrer Sicht gäbe es andere Baustellen. Auch die Aufgabenstellung in diesem Workshop müsse hinterfragt werden: „Haben wir das Ziel erreicht – oder was haben wir erreicht?“ Das sei eine andere Fragestellung als die, ob die Erwartungen des Förderers erreicht wurden. Erfolgreich sei die Auseinandersetzung und Zusammenarbeit mit der DIPRO-Begleitgruppe gewesen. Ansonsten müssten auch Rückschritte benannt werden, um ein Lernen ableiten zu können.

6.2. Bezug zum realweltlichen Verfahren

In einer ersten Gesprächsrunde wurde darauf hingewiesen, dass die Arbeit von TRANSENS, Ergebnisse, Publikationen und daraus abgeleitet seine Bedeutung langsam ankomme und wahrgenommen werde, z.B. vom Nationalen Begleitgremium (NBG) verbunden mit der Frage wie es nach TRANSENS weitergehe bzw. wie ein Nachfolgeprojekt aussehen könne. Einen Themen-Bezug zum realweltlichen, also zum formellen Standortauswahlverfahren gäbe es insofern, als Themen aus dem Verfahren in TRANSENS aufgegriffen und in die Forschungsarbeit integriert würden. Das betreffe z. B. die Auseinandersetzung mit dem Standortauswahlgesetz. Im Grunde seien parallele Stränge oder eine „Doppelrolle“ zum realweltlichen Verfahren festzustellen: einerseits ergäbe sich der Bezug daraus, dass das Verfahren bzw. Teile davon analysiert würden. Andererseits würden die Analysen wahrgenommen und wirkten auf das Verfahren zurück.

Der Erfolg der transdisziplinären Forschungsarbeit sei nur gering, weil die Methodik nicht klar, das Verständnis von Transdisziplinarität zu verzweigt sei – und die in TRANSENS Beteiligten ja auch ein unterschiedliches Verständnis in sich tragen würden bzw. davon geprägt seien. Auf jeden Fall sei es aber richtig, die Verknüpfung zum Entsorgungsprozess zu wagen und Bezüge zu suchen und herzustellen.

Aus Bürgersicht komme es nicht darauf an welches Verständnis von Transdisziplinarität dominiert, sondern dass die Methodik sich entwickelt und für anstehende Aufgaben angepasst wird und insgesamt ein Beitrag aus der transdisziplinären Entsorgungsforschung geleistet wird.

In der nächsten Gesprächsrunde wurde aus Sicht der DIPRO-Begleitgruppe kritisiert, dass anfangs die Richtung völlig unklar gewesen sei. Erst nach und nach im Prozess der Forschung in der Zusammenarbeit wären die Erkenntnisse gekommen, sei deutlich geworden, wieviel Energie und Engagement geleistet werden könne und müsse.

Der Forschungsauftrag habe einen klaren Td-Fokus gehabt. Vor dem Hintergrund eines intervenierenden Verständnisses von Transdisziplinarität sei die Erkenntnis gewesen, dass die Einflussnahme auf das realweltliche Verfahren begrenzt sei. Demgegenüber wurde als Widerspruch wahrgenommen, dass von Seiten des Bundesamtes für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung die Erwartungshaltung bestanden habe, dass die transdisziplinär Forschenden in TRANSENS ins Verfahren eingreifen bzw. sich darin engagieren sollten.

Eine Wissenschaftlerin wies darauf hin, dass die Wissenschaftsperspektive bedeute, methodisch vorzugehen. Es sei der Auftrag von TRANSENS, Grundlagen – gerade auch methodischer Natur – zu erarbeiten und zur Verwendung im realweltlichen Verfahren zur Verfügung zu stellen. Das sei gerade keine Einflussnahme.

Im Weiteren wurde differenziert, dass Einflussnahme ausgeschlossen und unerwünscht sei. Unterstützung dagegen liefere Wissen und Erkenntnisse zur Anwendung. Transdisziplinäre Forschung könne vor allem im Hinblick auf Kommunikation als Hinweisgeber für das realweltliche Verfahren fungieren, z.B. wenn es um den Vortragsstil oder die Art und Weise der Ergebnispräsentation gehe.

Problematisiert wurde in dem Zusammenhang die „Laborsituation“, die im Zuge transdisziplinärer Forschung unweigerlich entstehe. Dabei werde schon Wissen erzeugt. Dem Anspruch des „zur Verfügung Stellens“ könne also genügt werden. Doch wie kommt das Wissen tatsächlich und folgenreich in das realweltliche Verfahren? Insofern sei als Erfolg zu verbuchen, dass das „TRANSENS-Wissen“ von den Stakeholdern wahrgenommen wird.

In der dritten Runde wurde darauf hingewiesen, dass es keine wirkliche Entkopplung zwischen TRANSENS-Forschung und realweltlichem Verfahren gebe. Die Zeitpunkte, wann Themen behandelt würden, z.B. wann über Kompensationen gearbeitet/diskutiert werde,

zögen unweigerlich die Frage nach sich, wann das Thema in Bezug auf das realweltliche Verfahren relevant ist. Anfangs war die Verwirrung groß, weil die Bezüge fehlten und die Themensetzung beliebig wirkte. Was bedeutet der Freiraum, den Transdisziplinarität ermöglicht? Probiert es aus? Oder Ergebnis egal?

Ein Wissenschaftler betonte, es komme auf die objektive Beobachtung an. Das Verfahren war immer ein Teil der TRANSENS-Forschung, wenn es beobachtet, Wissen aufbereitet und zur Verfügung gestellt wurde. Eine Trennung zwischen beiden Sphären sei kaum möglich. Deshalb gäbe es auch keine unbeeinflusste (TRANSENS-)Forschung.

Übereinstimmung herrschte aber dahingehend, dass die transdisziplinäre Forschung ausbaufähig sei. Die Gesellschaft blicke aus dem realweltlichen Verfahren heraus eher auf TRANSENS, da die Interessenvertreter nicht vertrauenswürdig seien. Das in TRANSENS vertretene, breite wissenschaftliche Spektrum schaffe Vertrauen. Die Außenwirkung ergäbe sich aus der Größe des Verbundes.

Verwunderung wurde in der vierten Runde über die Parallelisierung von realweltlichem Verfahren und transdisziplinärer Forschung geäußert. Einen wichtigen Bezugspunkt zwischen echter Lebenswelt und transdisziplinärer Forschung stelle die Zwischenlagerung von Atommüll dar. Das sei ein wichtiger Einflussfaktor. Außerdem würden Impulse der TRANSENS-Partner:innen das realweltliche Verfahren beeinflussen.

Aufmerksamkeit für die TRANSENS-Arbeit und -Ergebnisse konnte hergestellt bzw. erreicht werden. Hinsichtlich von Publikationen wurde aufgeworfen, dass eine Abschätzung der Wirkung schwierig sei, weil es disziplinäre Unterschiede gebe. Publikationsformen und Verständnismöglichkeiten seien unterschiedlich ausgeprägt.

Erfolg wäre, wenn es gelingen würde, die Komplexität der Erkenntnisse aus TRANSENS ohne Reduktion und Verkürzungen zu transportieren.

In der Bewertung des Erfolges transdisziplinärer Forschung in TRANSENS-DIPRO, bei der Frage, was als Erfolg zu verstehen sei, gäbe es Dissens. Es müsse über unterschiedliche Textarten als Informationsträger differenziert diskutiert werden.

6.3. Glaubwürdigkeit des Forschungsprozesses und der Ergebnisse

Das Kriterium der Glaubwürdigkeit wird in der Forschungsliteratur (z. B. Belcher et al. 2015: 8) mit Fragen der Robustheit von Ergebnissen sowie der Validität von Wissen in Verbindung gebracht. Relevant sind außerdem angemessene Daten und Methoden sowie eine klare Darstellung der Ergebnisse. In einem inter- und transdisziplinären Forschungsprojekt wie TRANSENS ist darüber hinaus die gelungene Integration von verschiedenen Wissensbeständen und Methodologien wichtig.

Zu Beginn jeder Diskussionsrunde wurde den Teilnehmenden das Kriterium anhand der oben skizzierten Begriffe vorgestellt. Die Gruppen 2 bis 4 erhielten darüber hinaus eine kurze Zusammenfassung der Ergebnisse der vorangegangenen Gruppe(n).

Bei den vier Durchläufen sprachen sich zwei Gruppen dafür aus, das Kriterium durch ein für TRANSENS besser geeignetes zu ersetzen, die anderen beiden Gruppen entschieden sich dafür, das Kriterium beizubehalten.

Gruppe 1

Zunächst wurde diskutiert, dass die Robustheit durch Reviewprozesse gestärkt werden könne, die allerdings in den einzelnen Wissenschaften oft sehr unterschiedlich aussähen. Es sei wichtig, deutlich zu machen, wie man zu den Ergebnissen gekommen sei. Außerdem sei es wichtig, sich von der Messbarkeit als Standard der Orientierung in einer Disziplin zu lösen und sich eher darauf zu konzentrieren, was unterschiedliche Methoden voneinander lernen könnten.

Ein Wissenschaftler merkte an, dass Glaubwürdigkeit eigentlich überhaupt nicht Aufgabe der Wissenschaftler:innen sei, da Wissenschaft in einem Raum, unter Verhältnissen stattfinden solle, in dem es nicht um Glaubwürdigkeit geht, sondern um Transparenz, Nachvollziehbarkeit und Verständlichkeit.

Die Gruppe kam zu dem Schluss, dass die Kontextualisierung der eigenen Forschung und ihrer Ergebnisse ein relevanteres Kriterium sei als deren Glaubwürdigkeit. DIPRO sei diesbezüglich erfolgreich gewesen.

Gruppe 2

Zum Einstieg in die Diskussion wurde von einem Wissenschaftler der Vorschlag gemacht, den Begriff der Glaubwürdigkeit zu streichen (unter anderem wegen der religiösen Konnotationen von ‚Glauben‘) und stattdessen Vertrauen als Kriterium zu untersuchen. Da nach einer Ansicht eines Teilnehmenden Vertrauen ein großes Wort ist und eher im privaten Kontext anzuwenden sei, wurde der Begriff im Verlauf der Diskussion hin zu Vertrauenswürdigkeit bzw. Vertrauensbildung geschärft.

Vor dem historischen Hintergrund der Atomdebatte habe TRANSENS einiges zur Vertrauensbildung beigetragen. Das Vertrauen in Forschung sei insbesondere durch die Öffnung des Forschungsprozesses für Bürger*innen gestiegen.

Gruppe 3

Nach der Kurzzusammenfassung der beiden vorherigen Durchgänge war sich diese Gruppe sofort einig, die Gegenposition aufzumachen, also das Kriterium der Glaubwürdigkeit beizubehalten. Diese könne allerdings nicht darin bestehen, der Öffentlichkeit (wie oft gewünscht wird) darzulegen, welches die ‚richtigen‘ Studien zu einer Fragestellung sind. Wichtig sei vielmehr, deutlich zu machen, dass es die einzig richtigen Studien eben nicht gebe und dass Wissenschaft auch immer Dissense und laufend neue Erkenntnisse beinhalte. Wichtig sei außerdem, über den eigenen Tellerrand hinaus zu blicken und die Positionen anderer nachvollziehen zu können.

Ein Wissenschaftler in dieser Gruppe merkte an, dass es als Basis von TRANSENS einer empirischen Sozialforschung bedurft hätte, um das Kriterium der Robustheit erfüllen zu können. Nur wenn es belegbare Ergebnisse gibt, an die angeknüpft wird, lässt sich eine abgehobene Diskussion und eher theoretisierende Lösungsfindung vermeiden.

Gruppe 4

Auch in diesem Durchgang wurde am Kriterium der Glaubwürdigkeit festgehalten. Diese habe vor allem mit Ehrlichkeit und Offenheit zu tun und könne unter anderem durch bisher nicht bedachte Gestaltungsmöglichkeiten geweckt werden. Auf dieses Experiment müsse man sich gemeinsam einlassen.

Die Glaubwürdigkeit des transdisziplinären Forschungsprozesses in TRANSENS zeige sich in der Kommunikation zwischen Wissenschaftler:innen und DIPRO-Begleitgruppe auf Augenhöhe und sei als sehr gelungen zu bewerten.

6.4. Offener Austausch und Nachdenken über eigene Kriterien/Maßstäbe

Für die Gespräche an Tisch 4 wurde kein Kriterium vorgegeben, sondern stattdessen eine „offene Diskussion“ vorgesehen.

Gruppe 1

In der ersten Gesprächsrunde wurde von einer Person kritisiert, dass das Projekt eigentlich mit empirischer Sozialforschung hätte starten müssen. Empfohlen wurde eine Abfrage zum Thema „Wie viel Wissen gibt es in der Bevölkerung zum Standortauswahlverfahren für ein Endlager?“ Das hätte eine bessere Grundlage für die eigene Forschungsarbeit ergeben. Die transdisziplinäre Forschung sei im Ergebnis nicht erfolgreich gewesen, weil die Basis gefehlt habe. Ebenso sei nicht hinreichend geklärt worden, welches Transdisziplinäritäts-

Verständnis zugrunde gelegt wird. Im Weiteren wurde kritisiert, dass im TRANSENS-Vorhaben die Disziplin Kommunikationswissenschaften gefehlt habe.

Gruppe 2

In der zweiten Gesprächsrunde wurde auf die Anlaufschwierigkeiten hingewiesen, die in der Parallelität lagen, dass die Wissenschaftler:innen in TRANSENS-DIPRO noch Transdisziplinarität lernen mussten, während die DIPRO-Begleitgruppe schon eingerichtet war und ebenso angelernt werden musste. Die DIPRO-Begleitgruppe habe sich klare Leitplanken gewünscht. Das Team der Forscher:innen hätte diese setzen müssen. Außerdem wäre das Co-Design vor Projektbeginn bezüglich des Forschungsdesigns in DIPRO wünschenswert gewesen.

Positive wurde in dieser Gruppe festgestellt, dass der Output und Ertrag aus TRANSENS in der Öffentlichkeit wahrgenommen wurde und auch für weitere transdisziplinäre Aktivitäten werben kann. In diesem Fall sei der Förderantrag für erstmalige transdisziplinäre Endlagerforschung im großen Maßstab bewilligt worden. Projekte mit einem transdisziplinären Setting, die regelmäßig ein Experiment darstellen, bergen immer die Chance, zu gelingen, wie das Risiko, (in Teilaspekten) zu scheitern. Dies gelte insbesondere angesichts der Komplexität des Herangehens, die zunächst mal ja als positiv zu bewerten sei. Die Hoffnung ist ja, dass auf diesem Wege neue Einsichten und bessere Lösungen erarbeitet werden können. Inwieweit das Geschehen als positiv eingeordnet wird, hänge zunächst von der individuellen Ebene ab. Bei einer überwiegend positiven (Binnen-)Wahrnehmung kann ein Projekt aber auch als Experiment ausstrahlen für andere, zukünftige Projekte.

Gruppe 3

In der dritten Gesprächsrunde wurde darauf aufmerksam gemacht, dass nicht alle Punkte aus der Vorhabenbeschreibung umgesetzt werden konnten. Gefragt wurde, ob der Vorhabenantrag vielleicht zu ambitioniert gewesen sei. Es wurde auch vertreten, dass ein Missverhältnis bestehe zwischen zu komplexen Themen einerseits und dafür zu wenigen Ergebnissen andererseits. Im Ergebnis sei die Zielsetzung zu ambitioniert gewesen. Auch das könne als ein Ergebnis gewertet werden. Demgegenüber wurde in dieser Gesprächsrunde positiv festgehalten, dass der transdisziplinäre Ansatz eine Anregung für disziplinär Arbeitende gewesen sei, Neuland zu betreten. Außerdem wurde angemerkt, dass es okay sei, wenn sich alle Beteiligten intensiver mit speziellen Themen beschäftigen und Schwerpunkte setzen und demgegenüber andere Ziele vernachlässigt oder verfehlt werden: „Es waren wenige Themen, die wir bearbeitet haben, aber dafür war die Arbeit intensiver!“ Beispielsweise wurde die Thematik des wicked problem als weniger bzw. nicht relevant in der jungen Generation angesehen. Auch in dieser Gruppe wurde die Hoffnung geäußert, dass die Erfahrungen mit dem TD-Ansatz in TRANSENS weiter auf das Standortauswahlverfahren ausstrahlen können

Gruppe 4

In der vierten Gruppe wurde hervorgehoben, dass Projekt-Arbeit darauf abzielen solle, wissenschaftlich unabhängig und interdisziplinär zu arbeiten. TRANSENS habe sich als Marke mit Wiedererkennungswert etabliert. Aus der subjektiven Sicht einer der teilnehmenden Personen erfolge eine Rückmeldung oder Übertragung auf andere Verfahren aktuell eher nicht. Ggf. sei dies dann möglich, wenn am Ende von TRANSENS Handlungsempfehlungen veröffentlicht werden. Wenn aus TRANSENS gelernt werden könnte, dann sei das Standortauswahlverfahren erfolgreich. Hervorgehoben wurde, dass dank der DIPRO-Begleitgruppe Perspektiven aus der Bevölkerung aufgenommen und ihr namentlich beim Beispiel des WebGIS durch den Transfer an die Akteure des Standortauswahlverfahrens eine größere Reichweite verschafft wurde. Weiterhin wurde

hinterfragt, was ist Erfolg? Wann ist etwas erfolgreich? Ein Projekt, das in einem Themenbereich erstmals Td-Methoden einsetzt, stellt ein Experiment dar. Daher seien Ergebnisse überhaupt als Erfolg zu werten. Aus externen Veröffentlichungen lässt sich erkennen, dass die TRANSENS-Forschung und das in TRANSENS generierte Wissen wahrgenommen wird.

6.5 Zusammenfassung zentraler Ergebnisse

Besonders an Tisch 1 zum Forschungsprozess wurde deutlich, wie unterschiedlich sich dieser von innerhalb des akademischen Betriebs darstellt bzw. von ‚außen‘ aus Sicht der DIPRO-Begleitgruppe. So wurde unter anderem die Frage kontrovers diskutiert, ob die Entscheidung, dass TRANSENS keinen Einfluss auf das Standortauswahlverfahren nehmen dürfe, richtig gewesen sei.

Auch zwischen jüngeren Wissenschaftler:innen in befristeten Arbeitsverhältnissen und etablierten Forschenden auf Dauerstellen bestanden erwartungsgemäß unterschiedliche Wahrnehmungen. Dies kam an Tisch 1 besonders bei den Rückmeldungen auf die Frage aus der DIPRO-Begleitgruppe zum Ausdruck, wie sich transdisziplinäre Forschung auf die Karriere von Wissenschaftler:innen auswirke. Diese unterschiedlichen Eindrücke decken sich mit dem Befund, dass transdisziplinäres Forschen vor allem für Wissenschaftler:innen am Beginn ihrer Karriere besondere Herausforderungen mit sich bringt (Djinlev et al. 2023).

Zum Teil spielte es auch eine Rolle, ob Wissenschaftler:innen bereits seit Projektbeginn bzw. schon in der Antragsstellungsphase dabei waren, oder erst im Laufe der Forschung dazu gestoßen waren. Verstärkte Einblicke in die ‚Entstehungsgeschichte‘ von TRANSENS ermöglichten es, die Begrenzungen des Forschungsprozesses und die Erfolgsaussichten besser einzuschätzen.

Auch die jeweiligen Kerndisziplinen der Wissenschaftler:innen hatten einen Einfluss auf das zugrunde gelegte Verständnis von Erfolg. Dies wurde besonders an Tisch 3 hinsichtlich der Glaubwürdigkeit und Angemessenheit von Methoden und Ergebnissen deutlich.

Sowohl an Tisch 1 (Forschungsprozess) als auch an Tisch 4 (freie Diskussion) wurden die Leitplanken für die Zusammenarbeit mit der DIPRO-Begleitgruppe angesprochen. Diese waren aus Sicht einiger Mitglieder der DIPRO-Begleitgruppe nicht ausreichend gesetzt worden, während den Wissenschaftler:innen gerade daran gelegen gewesen war, die DIPRO-Begleitgruppe nicht allzu sehr durch Vorgaben einzuschränken. Die unterschiedlichen Wahrnehmungen waren hier erst während des Forschungsprozesses deutlich geworden.

An Tisch 2 wurde der Bezug zum realweltlichen Verfahren in zweierlei Richtungen diskutiert: einerseits die Analyse von Teilen des Verfahrens durch TRANSENS-Wissenschaftler:innen, andererseits die Wahrnehmung dieser Analysen durch Akteure im Verfahren und etwaige Wirkungen daraus. Dargelegt wurde auch der Unterschied zwischen Einflussnahme auf das Verfahren und Bereitstellung von Wissen für das Verfahren. Eine Gruppe hielt fest, dass man von Erfolg sprechen könne, wenn es gelingen würde, die Komplexität der Erkenntnisse ohne Reduktion und Verkürzungen zu transportieren.

Vor allem an Tisch 3 (Glaubwürdigkeit), aber auch in der offenen Diskussion an Tisch 4 wurde deutlich, dass die gängigen Erfolgskriterien für transdisziplinäre Forschung für die spezifische Problemstellung von DIPRO (und TRANSENS) nur bedingt passen. Dieser unter den Organisator:innen des Workshops bereits im Vorfeld bestehende Eindruck war ein Grund dafür gewesen, der Diskussion der Auswirkungen unserer Arbeit auf zukünftige transdisziplinäre Forschungsprojekte (zur Entsorgungsforschung) genügend Raum bei der

Arbeit im DIPRO-Korridor am zweiten Workshop-Tag einzuräumen (siehe Abschnitt 3 in diesem Bericht).

An Tisch 3 beispielsweise sprachen sich nur zwei Gruppen dafür aus, das Kriterium der Glaubwürdigkeit beizubehalten, während die anderen beiden Gruppen eher die Kontextualisierung der eigenen Forschung und ihrer Ergebnisse bzw. die Vertrauensbildung für geeignete Kriterien zu diesem Themenfeld hielten.

In der freien Diskussion an Tisch 4 wurde wiederholt die Außenwahrnehmung von TRANSENS angesprochen. Betont wurde dabei vor allem die Strahlkraft, die das Experiment TRANSENS als erstes transdisziplinäres Forschungsprojekt zur Entsorgung hochradioaktiver Abfälle für die zukünftige Forschung auf diesem Gebiet haben könnte. Eine Gruppe an Tisch 4 nahm sich die Zeit, den Begriff ‚Erfolg‘ näher zu diskutieren und festzuhalten, dass es gerade aufgrund des experimentellen Charakters des Projekts bereits als Erfolg zu werten sei, dass durch diese transdisziplinäre Forschung überhaupt Ergebnisse erzielt werden konnten.

Jede Wortmeldung gibt eine individuelle Wahrnehmung wieder, die durchaus im Kontrast zu Eindrücken und Erfahrungen anderer in DIPRO und TRANSENS stehen kann.

Literaturverzeichnis

Belcher, B. M., Rasmussen, K. E., Kemshaw, M. R. und Zornes, D. A. (2016), Defining and assessing research quality in a transdisciplinary context, *Research Evaluation* 25, 1–17.

Bergmann, M., Brohmann, B., Hoffmann, E., Loibl, M. C., Rehaag, R., Schramm, E., Voß, J.-P. (2005), Qualitätskriterien transdisziplinärer Forschung – Ein Leitfaden für die formative Evaluation von Forschungsprojekten, Frankfurt am Main.

Djinlev, V., Dallo, I., Müller, S. M., Surchat, M., von Rothkirch, J., Wenger, A., Späth, L. (2023), Challenges and strategies in transdisciplinary research – early career researchers' perspectives, *GAIA* 32 (1), 172–177.

ZWEITER TEIL – Was sind die Herausforderungen unseres TD-Ansatzes? Verbesserungspotential?

Im Zweiten Teil werden die Herausforderungen des transdisziplinären Ansatzes in DIPRO beleuchtet und nach Verbesserungspotential gefragt. Kolleginnen und Kollegen aus DIPRO haben dazu ihre Positionen niedergeschrieben (Kapitel 7 - 8), die im Rahmen des Workshops dann gemeinsam diskutiert wurden. Außerdem wird in diesem Teil die Erstellung von Story Walls zum transdisziplinären Forschungsprozess ausgewertet (Kapitel 9).

7. Die transdisziplinäre Forschung (tdF) – ein wicked problem⁶: Thesen im Rahmen des Forschungsverbundes TRANSENS⁷

Achim Brunnengräber

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, vorgetragen und daraufhin überarbeitet.⁸

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 500 Jahre

⁶ 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.

⁷ Dieser Text wurde bereits in Smeddinck, Berg (Hg.), TRANSENS-Bericht Nr. 12, S. 53 ff., abgedruckt. Da er aber zum Diskussionsgegenstand erst in diesem abschließenden Workshop gemacht wurde, wird er hier der Vollständigkeit halber nochmals wiedergegeben.

⁸ Allen Kolleg:innen, die sich an der Diskussion beteiligt haben und wichtige Impulse für die Überarbeitung gegeben haben, ein großes Dankeschön.

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-design⁹ 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 Verfahrens-unbeteiligten 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“¹⁰ bedienen können
- 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.

⁹ „Co-design“ liegt vor, wenn nicht-akademische Akteure bereits in die Ausarbeitung und Antragstellung des Forschungsvorhabens eingebunden sind.

¹⁰ Mit „exklusive Öffentlichkeit“ wird zum Ausdruck gebracht, dass sich nicht alle Menschen gleichermaßen am Verfahren beteiligen können, sondern dies von bestimmten Voraussetzungen abhängig ist.

6. Transformationswissen im Sinne der Energiewende kann im Rahmen von transdisziplinärer Forschung dann erzielt werden, wenn die Atompolitik historisch betrachtet wird, mit den Lieferketten von Uran und den Produktionsverhältnissen insgesamt in Bezug gesetzt wird 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, grenzüberschreitende und gesellschaftliche Problemperspektive Bestandteil des Wissensbestandes des fossil-nuklearen Zeitalters bleibt

- 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 Atom Müll recyceln¹¹ und das Klima schützen können, wirken der Standortsuche entgegen. Sie sind aber Teil davon und wirken auf die Standortsuche ein.

¹¹ Nur wenige SMA-Konzepte erheben den Anspruch des Recyclings. Ausgeblendet werden hier dagegen grössere Reaktoren, zum Beispiel der GenIV.

8. Wissensintegration in der transdisziplinären Forschung

Rosa Sierra

Die disziplinären und interdisziplinären Analysen im DIPRO-Themenkorridor hatten zum Gegenstand allgemein die rechtliche und politische Gestaltung der finalen Entsorgung hochradioaktiver Abfälle in Deutschland und insbesondere die Prozesse der Öffentlichkeits- und Bürgerbeteiligung im Auswahlverfahren für einen Endlagerstandort. Verschiedene Aspekte wurden in Workshops und anderen Veranstaltungen unter Anwendung transdisziplinärer und partizipativer Formate diskutiert: Verfahrensgerechtigkeit und politische Kommunikation, Kompensationen und Standortvereinbarung, Endlagerung aus unterschiedlichen Perspektiven sowie Zwischenlagerung und Betroffenheit. Die Reflexion über die transdisziplinären Diskussionen hat nicht nur inhaltliche Ergebnisse im Sinne der Co-Produktion von Wissen, sondern auch methodische Erkenntnisse aus unterschiedlichen Fachperspektiven hervorgebracht. Der vorliegende Beitrag präsentiert Ergebnisse einer wissenschaftsphilosophischen Analyse (Sierra 2024), in der ein zentrales Merkmal transdisziplinärer Forschung betrachtet wird: die Beteiligung von „nicht-akademischen, sozialen Akteur:innen“ am Forschungsprozess (Lawrence et al 2022, 47) und der Art von Beitrag, den sie leisten.

8.1. Einbeziehung von interessierten Bürger:innen und ihre Beiträge

Im Mittelpunkt der Analyse stehen die Beteiligung und die damit verbundenen Annahmen, und weniger die Charakterisierung der Akteur:innen. Zum letzteren Aspekt wurde in DIPRO seit Beginn der Forschungsarbeiten kontrovers diskutiert, zuletzt in Denk 2024. Die Akteur:innen, die Lawrence et al. (2022) als „nicht-akademische und soziale“ charakterisieren, spezifiziere ich in meiner Analyse als Nicht-Spezialist:innen und Nicht-Stakeholder. Damit werden diejenigen Akteur:innen gemeint, die weder zur Entsorgung hochradioaktiver Abfälle forschen (Wissenschaftler:innen) noch Vertreter:innen der für die Entsorgung verantwortlichen Institutionen oder von organisierten Protest- oder Interessengruppen (Stakeholder) sind. Auch Einwohner:innen an Standorten mit Kernkraftwerken oder Zwischenlagern (Betroffene) gehören nicht zu den analysierten Akteur:innen. Bei all diesen Gruppen wird angenommen, dass sie zur transdisziplinären Forschung mit relevantem Wissen beitragen können: Fachwissen, das sie erzeugt oder sich angeeignet haben, Verfahrens- oder Praxiswissen sowie Erfahrungswissen. In DIPRO wurde hingegen die Diskussion mit Akteur:innen gesucht, die als „interessierte Bürger:innen“ gelten. Daraus ergibt sich die doppelte Frage: Welche Beiträge leisten interessierte Bürger:innen als Nicht-Spezialist:innen und Nicht-Stakeholder im transdisziplinären Forschungsprozess und inwiefern beanspruchen diese Beiträge eine Geltung als Erkenntnisse, die sie für eine Integration mit wissenschaftlichen Ergebnissen zum Ziel der Co-Produktion berechtigt, anders als z.B. ‚bloße Meinungen‘?

In den so formulierten Fragen ist nicht nur eine Differenzierung von Wissenstypen, sondern auch eine entsprechend unterschiedliche Anerkennung des Geltungsanspruchs dieser Typen thematisiert. Beide Themen sowie die grundsätzliche Frage, was Wissen definiert oder aus welchen Quellen es erzeugt wird, gehören zu den klassischen Fragen der philosophischen Erkenntnistheorie. Mit dieser Präzisierung bewegt sich der Fokus der

vorliegenden Analyse auf die zweite der oben formulierten Fragen: Inwiefern ist der Beitrag dieser Akteur:innen von epistemischer Relevanz und Qualität?¹² Die erste Frage – welche Beiträge sie leisten – kann aus der Erfahrung in DIPRO unterschiedlich beantwortet werden (siehe z. B. Ott 2024). Auf der Grundlage konkreter Forschungsarbeiten in DIPRO (dokumentiert z. B. in Sierra 2025 und Schwarz et al 2023) lässt sich aber festhalten: interessierte Bürger:innen haben dazu beigetragen, dass Wissenschaftler:innen Forschungsfragen in neue und für den Gegenstand relevante Richtungen entwickeln und ihre Forschungsarbeiten und -ergebnisse nachvollziehbar(er) machen. Das gilt insbesondere für die DIPRO-Begleitgruppe, eine Gruppe von vier bis sechs interessierten Bürger:innen, mit der eine regelmäßige Zusammenarbeit gepflegt wurde und die Co-Design sowie Prüfung der Nachvollziehbarkeit von Ergebnissen als Aufgabe hatte.

8.2. Relevanz und Qualität von Wissensbeiträgen und damit verbundene Annahmen

Die Frage nach der epistemischen Relevanz und Qualität der Beiträge von interessierten Bürger:innen in der transdisziplinären Forschung sollte nicht im Sinne einer Abwertung dessen epistemischen Status verstanden werden. Auch wenn es kein Spezialisten- oder Sonderwissen über den Forschungsgegenstand darstellt, kann das Wissen dieser Akteur:innen ein Sonderwissen zu anderen Themen oder ein Allgemeinwissen sein, das indirekt oder punktuell (für eine konkrete Frage im gesamten Forschungsprozess) relevant sein kann. Ziel der Fragestellung ist vielmehr, die Relevanz und Qualität im Rahmen des Forschungsprojekts explizit zu machen und einzuordnen, auch für den Fall, dass diese Akteur:innen aus nicht-epistemischen Gründen einbezogen werden – was aus meiner Sicht kritisch geprüft werden sollte (Sierra 2024, 25 f.).

In meiner Analyse betrachte ich zwei Positionen: Eine geht (implizit) davon aus, dass Beiträge von interessierten Bürger:innen eine Form von Wissen darstellen und diese in methodisch geleiteten, z. B. dialogischen Forschungsprozessen mit wissenschaftlichem Wissen integriert werden können. Diese Position stimmt mit dem Konzept von transdisziplinärer Forschung überein, welches das TRANSENS-Vorhaben leitete. Die andere Position geht von einer schärferen Trennung zwischen wissenschaftlichem Wissen und anderen Wissensformen aus und bezweckt keine Wissensintegration. Stattdessen geht es beim letzteren Konzept – so wie es Gethmann (2019) darstellt – um eine Orientierung der wissenschaftlichen Wissensproduktion an außerwissenschaftlichen Zwecken.

Abgesehen von der begründeten Zustimmung oder Ablehnung dieser beiden Positionen, lassen sich eine Reihe ihnen zugrundeliegender Annahmen identifizieren: (1) Verschiedene Wissensformen können integriert werden, (2) Wissenschaftler:innen können sich an außerwissenschaftlichen Zwecke orientieren und (3) nicht-wissenschaftliche Akteur:innen können am wissenschaftlich geleiteten Forschungsprozess aus verschiedenen Gründen beteiligt werden und nicht nur, weil sie mit ihrem Wissen dazu beitragen. Weil diese Annahmen ihrerseits auch umstritten sind, sollten sie nicht implizit bleiben, sondern im Laufe eines transdisziplinären Forschungsprojekts aktiv diskutiert und geklärt werden. Aus der ausführlichen Analyse in Sierra 2024 möchte ich hier nur zentrale Gedanken zur ersten Annahme kurz aufgreifen und dabei einige Punkte ergänzen.

¹² Da die Frage aus wissenschaftsphilosophischer Perspektive formuliert ist, wird diese epistemische Qualität zunächst an Kriterien gemessen, die in der Wissenschaft als Maßstab dienen wie Wahrheit, Begründung oder Selbstreflexion (Tetens 2013, 17f.). Eine andere Perspektive und andere Kriterien können angewendet werden, vor allem im Kontext transdisziplinärer Forschung, da diese aus verschiedenen Gründen über wissenschaftliche Disziplinen hinaus („trans-disziplinär“) geht. Letzteres ist jedoch nicht einfach, denn weitere Kriterien für die Evaluation transdisziplinärer Ergebnisse sind im Vergleich zu den Kriterien der disziplinären Wissenschaft noch nicht ganz etabliert.

8.3. Wissensintegration

Die Unterscheidung von verschiedenen Wissensformen und -typen im transdisziplinären Rahmen geht auf ein prominentes Konzept zurück. Demnach soll durch transdisziplinäre Forschung ein Wissen erzeugt werden, das zur Lösung komplexer gesellschaftlicher Probleme beiträgt und als „sozial robust“ charakterisiert wird (Nowotny, Scott, Gibbons, 2010). Sozial robustes Wissen setzt sich aus wissenschaftlichem Wissen und Wissen aus außerwissenschaftlichen Quellen zusammen. Die Anforderung nach dieser Art von Wissen beruht auf der These, dass traditionell erzeugtes wissenschaftliches Wissen allein für die Lösung komplexer sozialer Probleme nicht genügt. Nowotny et al. nennen das traditionelle Modell von Wissenschaft Mode 1 (ebd.).

Die Integration von Wissensbeständen aus unterschiedlichen Typen ist nicht die einzige Strategie, um die oben beschriebene Wissenserzeugung zu vollziehen. Sie ist auch nicht die einzige Integrationsleistung im transdisziplinären Forschungsrahmen. Bergmann et al. (2010) beschreiben Integration als einen Ansatz in der transdisziplinären Forschung, der einer seit dem 19. Jahrhundert fortschreitenden disziplinären Differenzierung in der Wissenschaft entgegenzuwirken sucht. In diesem Ansatz identifizieren sie eine „innerwissenschaftliche Integration“ sowie zusätzliche Integrationsleistungen, wie das Einbeziehen von „Interessen, Wahrnehmungen, Wissensbestände[n] und Zielvorstellung nicht-wissenschaftlicher Akteure“ in den Forschungsprozess (Bergmann et al. 2010, 20). Darüber hinaus unterscheiden sie drei Integrationsdimensionen: eine kommunikative, eine soziale und eine kognitiv-epistemische Dimension. Wissensintegration ist somit eine Art von Integrationsleistung in der kognitiv-epistemischen Dimension und kann (innerwissenschaftlich und interdisziplinär) zwischen verschiedenen fachdisziplinären Wissensbeständen oder (transdisziplinär) zwischen „wissenschaftlichem und alltagspraktischem Wissen“ stattfinden (ebd. 41).

Interdisziplinäre Wissensintegration bringt eigene Schwierigkeiten mit sich vor allem, wenn sie als „starke Interdisziplinarität“ gilt. Anders als bei der „schwachen Interdisziplinarität“ zwischen verwandten Disziplinen kann bei der starken kein gemeinsames Verständnis bezüglich des Forschungsgegenstandes oder des kognitiven Interesses (z. B. Beschreiben, Erklären, Voraussagen) und der entsprechend angewendeten Methoden vorausgesetzt werden (Gethmann 2019). Bei der transdisziplinären Wissensintegration kommt eine weitere Schwierigkeit dazu, die ich in Sierra 2024 plausibel gemacht habe: integriert werden soll ein Wissen, das strengen Gültigkeitskriterien folgt (wissenschaftliches, disziplinäres Wissen) mit einem Wissen, dessen Quelle nicht klar ist, oder dessen Geltungskriterien bzw. Geltungs- oder Anwendungsbereich mit den wissenschaftlichen nicht vergleichbar sind. Hier möchte ich hingegen der Frage nachgehen, inwiefern diese Schwierigkeit aufgelöst bzw. überwunden werden kann.

Eine genauere Betrachtung der Integrationsmethoden bei Bergmann et al. (2010) zeigt, dass ein großer Teil dieser Methoden der interdisziplinären Wissensintegration bzw. Integration von Fach- und Expertenwissen aus der Praxis dient. Trotz der Schwierigkeiten starker Interdisziplinarität wären solche Wissensbestände zumindest vergleichbar. Wichtiger für die Auflösung der Schwierigkeit im transdisziplinären Fall scheint die prozessuale und diskursive Dimension, die bei einer Reihe von Integrationsmethoden in Bergmann et al. (2010) deutlich zum Vorschein kommt: Nur die Integration von Ergebnissen zum Abschluss eines Forschungsprojektes arbeitet vornehmlich mit Inhalten und nicht mit den Prozessen ihrer Erzeugung (ebd. 135). Im ersten Fall ist die Integration

eine Zuspitzung von Inhalten¹³ während im zweiten Fall die Integration in der Einigung auf gemeinsame Verständnisse besteht, die die Konzepte der Beteiligten einbezieht und kohärent umfasst. Eine Reihe von Methoden und Strategien sorgen im letzteren Fall dafür, dass eine integrative Wissenserzeugung stattfindet. Ob das Ergebnis tatsächlich Elemente der beteiligten Inputs integriert¹⁴ oder sich eine oder mehrere Inputs aufzwingen und andere ausschließen, hängt von der Dynamik der Teilnehmenden ab, d.h. vom zwischen ihnen stattfindenden Diskurs. Im Kontrast zu einer inhaltlich verstandenen Integration von Ergebnissen steht somit eine diskursiv und prozessorientiert verstandene, integrative Wissenserzeugung.¹⁵

So betrachtet lässt sich die oben formulierte Schwierigkeit der transdisziplinären Wissensintegration relativieren: Wissensbestände, die durch unterschiedliche und evtl. nicht vergleichbare Gültigkeitskriterien ausgezeichnet sind, werden nicht inhaltlich, subjektunabhängig integriert. Sie kommen hingegen als Input in einen diskursiven Prozess, dessen Ergebnis im besten Fall die verschiedenartigen Bestände integriert: nicht nur verschiedene Typen von Wissensbeständen, sondern auch andere, nicht-epistemische Elemente wie z. B. Werte, die in die Beurteilung über Relevanzfragen einfließen. In diesem Fall scheint jedoch ‚Wissensintegration‘ keine treffende Beschreibung zu sein. Vielmehr scheint die Integrationsleistung eine zweckgebundene Co-Produktion von Wissen zu sein bzw. eine Wissenserzeugung, die an einer Zielgruppe orientiert ist (z. B. Entscheidungsträger:innen, Betroffene oder Praxisakteur:innen), die das erzeugte Wissen in ihre Handlungen einbeziehen wird.

Die eingangs formulierte Frage und die ihr unterstellte Annahme können abschließend nochmals betrachtet werden: Inwiefern beanspruchen die Beiträge von interessierten Bürger:innen als Nicht-Spezialist:innen und Nicht-Stakeholder in einem transdisziplinären Rahmen eine Geltung als Erkenntnisse, die sie für eine Integration mit wissenschaftlichen Ergebnissen zum Ziel der Co-Produktion berechtigt, anders als z.B. ‚bloße Meinungen‘? Und inwiefern geht die transdisziplinäre Forschung von der Möglichkeit der Integration von verschiedenen Wissensformen bzw. von Wissensbeständen mit verschiedenen Gültigkeitskriterien aus?

Für die Beantwortung dieser Fragen ist die diskursive und prozessuale Dimension der Integration zentral, d.h. die Idee von Integrationsprozessen, in denen bezweckt wird, dass sich Subjekte mit den von ihnen mitgebrachten Inputs auf etwas einigen, das diese Inputs kohärent umfasst, z. B. einen interdisziplinären Begriff oder gesellschaftlich informierte, wissenschaftliche Hypothesen. Aus dieser Perspektive ist die Integration verschiedener Wissensformen in einem lebendigen Diskurs möglich, nicht aber als subjektunabhängige Zusammenführung von Inhalten. Für die Teilnahme an solchen Diskursen ist der Anspruch des Inputs, als wissenschaftliche Erkenntnis oder eher als Handlungswissen zu gelten, mit Blick auf den Zweck des Verfahrens (der durchgeführten Methode oder des angewendeten Instruments der Integration) einzuschätzen. Insofern müssen die Beiträge von interessierten Bürger:innen in einem transdisziplinären Rahmen nicht vergleichbar mit wissenschaftlichen Erkenntnissen sein, um als Input in einen integrativen Prozess der

¹³ Interessant ist hier, dass sie wiederum in zwei getrennten Dimensionen vollzogen wird: in der Wissenschaft (um wissenschaftliche Aussagen zu verdichten) und in der Praxis (um die Problemlösung voranbringende Handlungsempfehlungen zu formulieren).

¹⁴ Die Frage verstehe ich analog zur Unterscheidung in der Gerechtigkeitstheorie zwischen Verfahren und Ergebnis, d.h. analog zur Frage, ob das Ergebnis eines gerechten Verfahrens (a) deswegen gerecht ist, weil das Verfahren gerecht war oder (b) akzeptabel aber nicht unbedingt gerecht ist, falls die Gerechtigkeit des Ergebnisses durch vom Verfahren unabhängige Kriterien beurteilt werden kann. Vgl. Hinsch 2016.

¹⁵ Sie stehen im Kontrast, ergänzen sich aber zugleich, denn die inhaltliche Integration zum Abschluss eines Forschungsprojektes baut auf diskursive Integrationsleistungen am Anfang und im Laufe des Projektes.

Wissenserzeugung einbezogen zu werden. Die Frage bleibt dennoch offen, ob Ergebnisse von Integrationsmethoden tatsächlich integriertes Wissen darstellen, oder sie mit unabhängigen Kriterien bewertet werden können bzw. sollen.

Literaturverzeichnis

Denk, A. (2024), Das transdisziplinäre Außen und Innen, in: Smeddinck, U., Berg, M. (Hg.), Ein Querschnitt durch die Forschung des transdisziplinären Arbeitspakets DIPRO, TRANSENS Bericht 12, Karlsruhe, S. 36–43, doi: 10.21268/20231205-0.

Gethmann, C. F. (2019), Wissenschaftsphilosophische und wissenschaftsethische Grundlagen interdisziplinärer Forschung mit trans-disziplinärem Zweckbezug, Quante, M., Rojek, T. (Hg.), Interdisziplinarität in den Geistes- und Gesellschaftswissenschaften – Interdisciplinarity in the humanities and social sciences, Angewandte Philosophie 2019, 10–34.

Hinsch, W. (2016), Verfahrensgerechtigkeit, in: Goppel, A. et al. (Hg.), Handbuch Gerechtigkeit, Wiesbaden, S. 138–142.

Nowotny, H., Scott, P., Gibbons, M. (2010), Re-thinking science. Knowledge and the public in an age of uncertainty (Reprint), Cambridge.

Ott, K. (2024), Zu den Erträgen von transdisziplinärer Forschung, in: Smeddinck, U., Berg, M. (Hg.), Ein Querschnitt durch die Forschung des transdisziplinären Arbeitspakets DIPRO, Karlsruhe, TRANSENS Bericht 12, S. 44–48, doi: 10.21268/20231205-0.

ProClim. (1997), Research on sustainability and global change—visions in science policy by swiss researchers. Bern: Swiss Academy of Sciences (SAS), verfügbar unter: <http://www.proclim.unibe.ch/visions.html>.

Renn, O. (2019), Die Rolle(n) transdisziplinärer Wissenschaft bei konfliktgeladenen Transformationsprozessen, GAIA 28(1), 44–51.

Schwarz, L., Bräuer, P., Consten, W., Schöler, M., Guth, A., Nissen, N., Gaebel, B. (2023), Ein WebGIS für die Endlagerstandortsuche. Eine transdisziplinäre Studie zu einer inklusiven Kommunikationsplattform, Berlin, TRANSENS-Bericht 8, doi: 10.21268/20230327-0

Sierra, R. (2024), Transdisziplinarität in der Entsorgungsforschung: Erfahrungen aus dem Projekt TRANSENS, in: Heiermann, M., Drögemüller, C., Kogiometzidis, A., Seidl, R. (Hg.), Transdisziplinäre Ansätze in der nuklearen Entsorgungsforschung: Erfahrungen und Reflexionen aus dem Projekt TRANSENS, TRANSENS-Bericht 17, S. 12–31, 10.21268/20240529-1.

Sierra, R. (Hg.) (2025), Gerechtigkeit und Kommunikation im Standortauswahlverfahren – Ein Workshopbericht, Kiel, TRANSENS-Bericht Nr. 28, 10.21268/20250120-1.

Tetens, H. (2013), Wissenschaftstheorie – Eine Einführung, München.

9. Darstellung des transdisziplinären Forschungsprozesses mit Hilfe von Story Walls

Margarita Berg

9.1. Ziel der Methode

Mithilfe der bildlichen Darstellung in Story Walls einigen sich die Teilnehmenden in Kleingruppen auf Ereignisse und Phasen (in DIPRO, in TRANSENS sowie in der Zeitgeschichte), die ihnen für die Entwicklung der transdisziplinären Zusammenarbeit besonders wichtig erscheinen. Der Fokus liegt dabei auf der Identifikation kritischer Momente und Herausforderungen sowie positiver bzw. negativer Einflüsse, um den gemeinsamen Forschungsprozess evaluieren zu können.

Ziel ist dabei nicht, eine rein chronologische Abfolge des Geschehens darzustellen, sondern vor allem die Entwicklung der Gruppendynamik und des Transdisziplinaritätsverständnisses nachzuzeichnen. Dem Namen „Story Wall“ gemäß geht es also tatsächlich in erster Linie darum, eine gemeinsame Geschichte über die Zusammenarbeit zu erzählen, so wie sie von der jeweiligen Kleingruppe wahrgenommen wurde. Durch dieses Storytelling werden die individuellen Perspektiven innerhalb der Gruppe gesammelt und ein gemeinsames Verständnis für die Vergangenheit geschaffen (Wülser 2020). Ganz generell fördert dieses Vorgehen das Verständnis füreinander und ermöglicht die Optimierung laufender und zukünftiger Prozesse. Hier ging es darum Wahrnehmungen zu verdichten, Konsens über das Geschehen zu finden und damit eine Grundlage für diesen Bericht zu schaffen.

9.2. Durchführung

Jede Gruppe bekam für die Erstellung der Story Wall einen von den Organisator:innen des Workshops auf DIN A3-Bögen ausgedruckten Zeitstrahl. Als Gedächtnisstütze wurde jeder Gruppe außerdem eine Liste mit den Daten der DIPRO-Workshops, der TRANSENS-Treffen und der Fachkonferenz Teilgebiete (FKTG)-Termine mitgegeben (siehe Abbildung 1 am Ende dieses Beitrags). Es wurde ausdrücklich dazu eingeladen, bei der Gestaltung der Story Walls auch Zeichnungen oder Ähnliches einzubinden.

Die Aufteilung in Gruppen erfolgte dabei folgendermaßen:

- Gruppe 1: Mitglieder der DIPRO-Begleitgruppe
- Gruppe 2: DIPRO-Wissenschaftler:innen im kontinuierlichen Austausch mit der DIPRO-Begleitgruppe (im Rahmen monatlicher digitaler Teeküchen bzw. der gemeinsamen Arbeit am WebGIS-Projekt)
- Gruppe 3: DIPRO-Wissenschaftler:innen, die mit der DIPRO-Begleitgruppe in erster Linie bei Workshops bzw. Projekttreffen im Austausch standen

Diese Aufteilung sollte die zum Teil unterschiedlichen Erfahrungen und Schwerpunkte der drei Gruppen zum Ausdruck bringen. Um die Story Walls zu erstellen, müssen die bereits innerhalb dieser Kleingruppen unterschiedlichen Wahrnehmungen und Wertungen ausgetauscht und diskutiert werden. Eine Bearbeitung in anders gemischten Gruppen hätte die Einigung auf eine jeweils gemeinsame Geschichte mutmaßlich erschwert.

Die Methode wurde am Ende des ersten Workshop-Tages durchgeführt, da sie nach einem intensiven Tag mit Vorträgen und Diskussionen im Plenum als geeignete Auflockerung und Abschluss erschien. Die Vorstellung der drei entstandenen Bilder erfolgte aus Zeitgründen

erst am folgenden Tag während des Plenums im DIPRO-Korridor (siehe Abschnitt 3 in diesem Bericht). Dort ließ sich die Präsentation der Story Walls sehr gut vor der Diskussion der Ergebnisse zur transdisziplinären Forschung einbinden.

9.3 Ergebnisse

Alle drei Gruppen berichteten von einem regen Austausch bei der Erstellung der Story Walls. Deutlich wurde in allen Gruppen, wie sehr die Zusammenarbeit über die Jahre gewachsen war und teilweise auch außerplanmäßige Entwicklungen durchlaufen hatte. Vor allem die Gruppe der Mitglieder der DIPRO-Begleitgruppe betonte, dass das gemeinsame Schwelgen in Erinnerungen zur Erstellung der Story Wall auch sehr viel Spaß gemacht hätte.

Im Folgenden werden die zentralen Ergebnisse der drei Gruppen nacheinander vorgestellt. Fotos der Story Walls finden sich aufgrund des Querformats gesammelt am Ende dieses Beitrags.

9.3.1 Gruppe 1 (Mitglieder der DIPRO-Begleitgruppe)

Optisch wich diese Gruppe am stärksten von der durch den Zeitstrahl vorgegebenen Linearität der Darstellung ab, da fast der gesamte DIN A3-Bogen mit Kästchen ausgefüllt wurde (Abbildung 2). Außerdem folgte diese Gruppe als einzige der Einladung, auch kleine Zeichnungen in die Darstellung einzubeziehen. Die Erläuterung der Kästchen erfolgt hier chronologisch.

Den Aufzeichnungen dieser Gruppe zufolge stand die Kennenlernphase ab November 2020 im Zeichen des Wissensaufbaus und der Rollenklärung. Im Frühjahr 2021 wurden im Rahmen von digitalen Treffen eine Themenliste sowie Interessenschwerpunkte erarbeitet und auf einem Miro-Board in den DIPRO-Themenkorridor eingetragen. Der erste Live-Auftritt eines Mitglieds der DIPRO-Begleitgruppe erfolgte mit einem Vortrag beim Projekttreffen in Braunschweig im Juli 2021.

Beim Arbeitstreffen in Berlin im Oktober 2021 sowie beim Workshop C in Kiel im November 2021 waren erstmals auch Vertreter:innen von Bürgerinitiativen anwesend. Dies führte erst zur Skepsis, im Laufe der Veranstaltungen konnte allerdings Vertrauen geschaffen werden. Die Themen Framing und Narrative sowie Diskursfähigkeit im Rahmen des Workshops in Kiel wurden als spannend wahrgenommen.

Auf dem Workshop D in Karlsruhe wurde durch Armin Guth aus der DIPRO-Begleitgruppe ein Vortrag zum Thema Kompensation gehalten, den die Gruppe als richtungsweisend verzeichnete. Vom Workshop B in Berlin waren die dort im Rahmen eines Zukunftsszenarios genannten Strahlenkatzen besonders in Erinnerung geblieben (und fanden mit einer kleinen Zeichnung Eingang in die Story Wall). Für Unmut (symbolisiert durch ein Blitz-Symbol) hatte im Nachgang dieser Veranstaltung die Tatsache gesorgt, dass das BASE diesen Workshop auf Twitter als deren eigene Veranstaltung bezeichnet hatte.¹⁶

Ebenfalls im Oktober 2022 fand in Brokdorf der erste von drei Workshops der Workshopreihe E an Zwischenlagerstandorten statt. Die historische Location (der erste Workshop-Tag fand im Besucherzentrum auf dem Gelände des Kraftwerks statt) wurde mit einer kleinen Zeichnung verewigt. Bei diesem Workshop waren Bürger:innen sowie die Bürgermeisterin der Gemeinde dabei.

¹⁶ In der Erinnerung der Verfasserin dieser Auswertung bezog sich der Tweet über eine angebliche Veranstaltung des BASE allerdings auf den Zwischenlagerworkshop E1 in Brokdorf.

Im November 2022 nahmen Mitglieder der DIPRO-Begleitgruppe an zwei Workshops teil, die nicht im Rahmen des Workshop-Programms von DIPRO vorgesehen waren. In Berlin wurde mit Projekt-Wissenschaftler:innen sowie Vertreter:innen von Behörden und Zivilgesellschaft ein Workshop zu den Schnittstellen von Politik und Wissenschaft im Kontext der Standortsuche abgehalten. Die Gruppe vermerkte dazu, dass die Zusammensetzung der Teilnehmenden spannend gewesen sei, fragte allerdings, wer diese Auswahl getroffen hatte. In Kassel gab es einen Workshop des TAP „HAFF-Handlungsfähigkeit und Flexibilität in einem reversiblen Verfahren“ zur 3D-Modellierung der Oberflächenanlagen für ein Endlager.

Beim Projekttreffen in Darmstadt im März 2023 kam es zu einem gemeinsamen Auftritt von der Arbeitsgruppe Bevölkerung aus dem TAP TRUST) und DIPRO-Begleitgruppe, die eine mehrstündige Session vorbereitet hatten. Dabei machten die Begleitgruppen das Programm für die Wissenschaftler:innen.

Ebenfalls im März 2023 fand der Workshop E2 in Greifswald statt (zum Zwischenlagerstandort Lubmin). Besonders in Erinnerung geblieben war hier die Frage, inwiefern die Betroffenheit der Anwohnenden künstlich herbeigeredet wird. Der dritte und abschließende Workshop der Reihe E wurde im September 2023 in Heilbronn durchgeführt. Hier hielt die Gruppe fest, dass die Quantität (es hatten nur drei Bürger:innen für die Teilnahme gewonnen werden können) nichts über die Qualität einer Veranstaltung aussagt. Im chronologisch letzten Kästchen notierte die Gruppe, dass ab September 2023 bis hin zum Ende der regulären Projektlaufzeit im September 2024 bereits viele tolle Ideen gesammelt werden konnten, um den Abschluss rechtzeitig zu planen.

Über diesen zahlreichen inhaltlichen Aspekten schwebte das Ausscheiden eines Mitglieds der DIPRO-Begleitgruppe während der Projektlaufzeit. Dieser Vorgang hatte Diskussionen angestoßen und zu einem digitalen Austausch mit Professor Röhlig geführt, der als sehr positiv wahrgenommen wurde.

9.3.2. Gruppe 2 (DIPRO-Wissenschaftler:innen im kontinuierlichen Austausch mit der DIPRO-Begleitgruppe)

Bei der Story Wall dieser Gruppe (Abbildung 3) sticht zunächst ins Auge, dass dem vorgegebenen Zeitstrahl ein zweiter Papierbogen vorangestellt wurde, der die Vorgeschichte der Projektlaufzeit von TRANSENS (Projektentwicklung und Antragsstellung) zeigt. In der finalen Phase des Vorgängerprojekts ENTRIA und nach Abschluss dieses Projekts spielten dabei vor allem Überlegungen zu möglichen neuen Partner:innen, der politischen Lage, Förderungsmöglichkeiten, Themeninhalten sowie zum realen Verfahren eine wichtige Rolle.

Außerdem fällt ein zweiter Zeitstrahl auf, der sich von der linken unteren Ecke dem oberen Zeitstrahl annähert und die von der Gruppe wahrgenommene zielorientierte Fokussierung der selbständigen Arbeit der DIPRO-Begleitgruppe darstellt. Dies sollte die stetig zunehmende Eigenständigkeit der DIPRO-Begleitgruppe verdeutlichen. Während für den Workshop in Kiel im November 2021 die Impulse noch von Mitgliedern der DIPRO-Begleitgruppe und DIPRO-Wissenschaftler:innen gemeinsam erarbeitet worden waren, wurden die Foliensätze für den jetzigen Abschluss-Workshop in Garbsen von der DIPRO-Begleitgruppe allein vorbereitet.

Eine dritte Abfolge am oberen Rand des Bogens zeigt die Entwicklung des Verhältnisses von DIPRO zur Transdisziplinarität. In der konzeptionellen Phase vor Projektbeginn galt es, die Voraussetzungen für transdisziplinäre Forschung zu klären. Während der ersten beiden Projektjahre sahen sich alle Beteiligten dann mit der Realität dieser Forschung konfrontiert. Vor allem den Wissenschaftler:innen wurde deutlich, dass die Ausbildung mittels der 10

Steps zu kurz bzw. nicht vollständig gewesen war, um auf alle Eventualitäten der transdisziplinären Forschung vorbereitet zu sein. Dies führte in den Folgejahren zur Entwicklung eigener transdisziplinärer Formate und zu einem Wechsel in der Methodik, hin zu den Bürgergesprächen in der Workshop-Reihe an Zwischenlagerstandorten.

Oberhalb des vorgegebenen Zeitstrahls wurden außerdem vier zentrale Momente in der inter- und transdisziplinären Zusammenarbeit hervorgehoben. Zunächst musste im Auftakt-Workshop geklärt werden, ob eine gemeinsame Forschungsfrage (für alle Wissenschaftler:innen in DIPRO) nötig wäre. Zur Arbeitsaufnahme mit der DIPRO-Begleitgruppe wurde die Entwicklung und Durchführung des Steckbrief-Rollenspiels als wichtiger Punkt gesehen, sowie daran anschließend die Klärung der Aufgaben der DIPRO-Begleitgruppe. Schließlich wurde die Bearbeitung der TD-Evaluation vermerkt.

9.3.3. Gruppe 3 (Sonstige DIPRO-Wissenschaftler:innen)

Diese Gruppe orientierte sich am stärksten an der Linearität des Zeitstrahls, unterteilte diese allerdings auf drei Ebenen: Standortauswahlgesetz und Prozessanalyse, Zeithistorie sowie transdisziplinäre Forschung (Abbildung 4).

Auf der ersten Ebene wurden die Termine der Fachkonferenz Teilgebiete (FKTG) sowie des Forums Endlagersuche (FE) eingetragen. Außerdem wurde vermerkt, dass der verlängerte Zeitstrahl für die Endlagersuche (durch die Verschiebung von 2031 zu 2046-2068) zu steigenden Ungewissheiten z. B. hinsichtlich der Materialabnutzung führen könne.

Die zweite Ebene verzeichnete die Covid-19-Pandemie sowie den russischen Angriffskrieg auf die Ukraine, die in verschiedener Weise Auswirkungen auf das Standortauswahlverfahren sowie auf die Arbeit in TRANSENS hatten. Die unerwarteten kriegerischen Handlungen haben die Wahrnehmung der neuen Zeitprognosen für das Standortauswahlverfahren problematischer erscheinen lassen.

Auf der dritten Ebene wurden ausgewählte DIPRO-Workshops eingetragen.

Literaturverzeichnis

Wülser, G. (2020), Storywall, in Storywall (Bd. 15, Nummer 10), Zenodo.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.3717396>

2020

Oktober 2020: Auftaktveranstaltung FKTG

14.11.2020: Erstes Treffen der DIPRO-Begleitgruppe

2021

Februar 2021: 1. FKTG

März 2021: Arbeitstreffen Braunschweig (digital)

08.05.2021: 1. Workshop DIPRO-Begleitgruppe „Von der Forschungsfrage zum gemeinsamen Problemverständnis“

Juni 2021: 2. FKTG

Juli 2021: Projekttreffen Braunschweig

August 2021: 3. FKTG

Oktober 2021: Arbeitstreffen Berlin

November 2021: Workshop C in Kiel

2022

März 2022: TRANSENS Projekttreffen Zürich

März 2022: Treffen mit Beirat, um TD-Ansatz zu diskutieren

Mai 2022: 1. Forum Endlagersuche

Mai 2022: Workshop D in Karlsruhe

Juni/Juli 2022: Selbstevaluation DBG und TRANSENS

September 2022: TRANSENS Arbeitstreffen Kiel

Oktober 2022: Workshop E1 in Brokdorf

Oktober 2022: Workshop B in Berlin

2023

März 2023: TRANSENS-Projekttreffen Darmstadt

März 2023: Workshop E2 in Greifswald/Lubmin

September 2023: TRANSENS-Arbeitstreffen Kassel

September 2023: Workshop E3 in Heilbronn

Standortsuchverfahren:

- monatliche NBG Sitzungen
- regelmäßige Sitzungen von AG_V bzw. PFE
- Informationsveranstaltungen durch BGE, BASE, NBG

Abbildung 1: Liste relevanter Ereignisse als Gedächtnisstütze für die Erstellung der Story Walls.

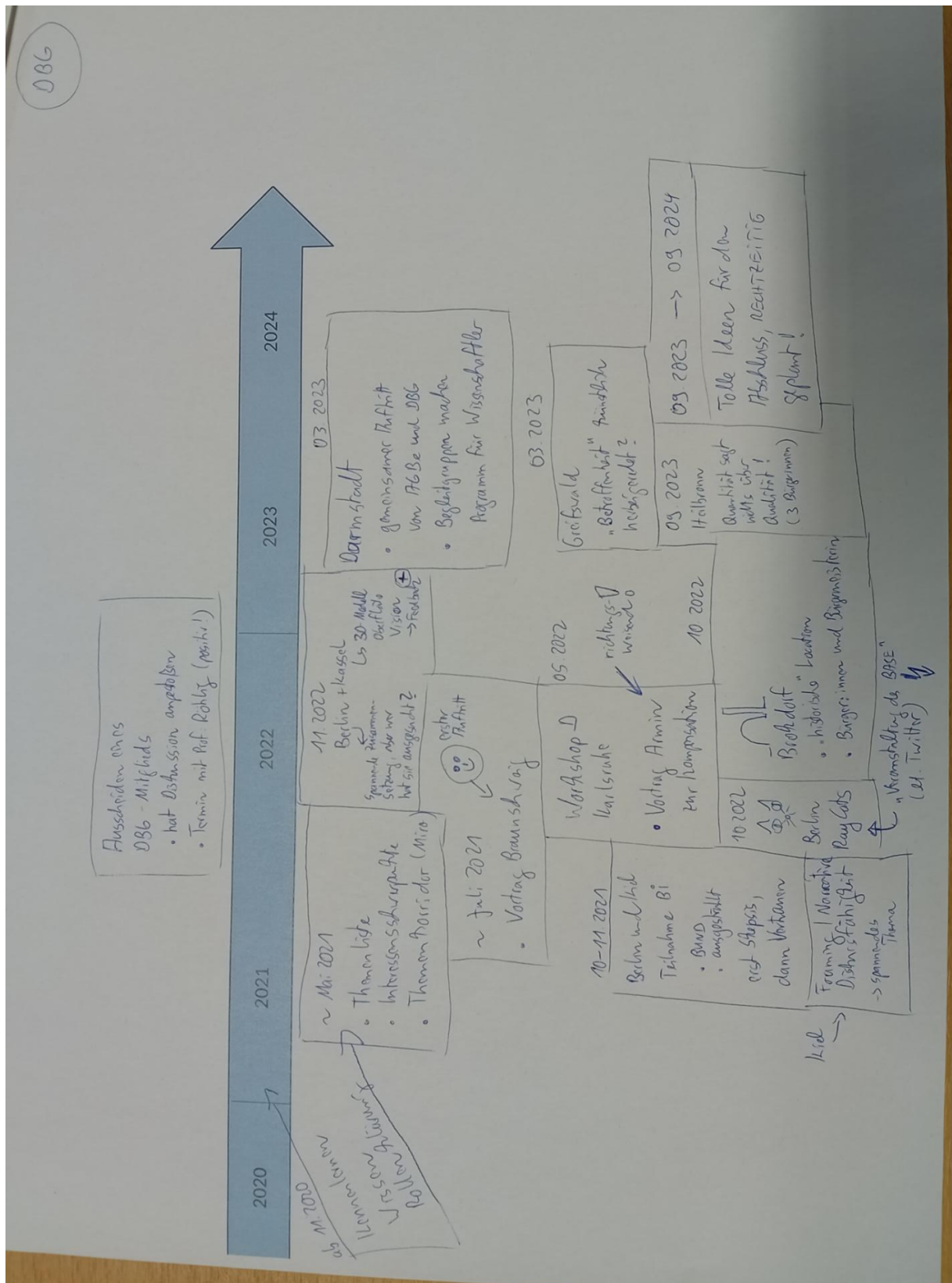


Abbildung 2: Story Wall der Gruppe 1 (Mitglieder der DIPRO-Begleitgruppe).

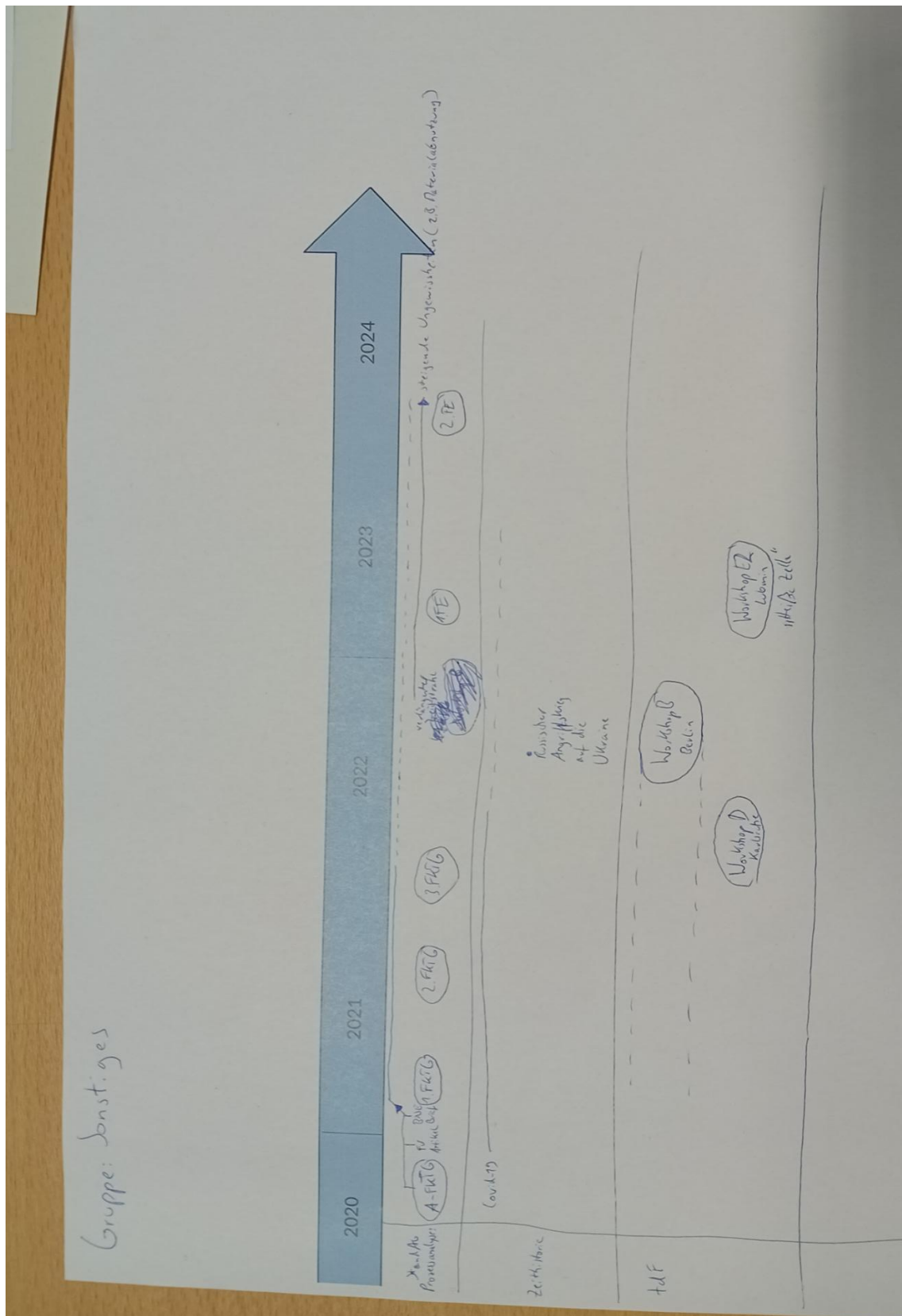


Abbildung 4: Story Wall der Gruppe 3 (sonstige DIPRO-Wissenschaftler:innen)

DRITTER TEIL – Synthese der Ergebnisse und weiterführende Empfehlungen aufgrund der transdisziplinären DIPRO-Forschung (für das Standortauswahlverfahren, für die transdisziplinäre Forschung)

Die weiterführenden Empfehlungen aufgrund der transdisziplinären DIPRO-Forschung für das Standortauswahlverfahren einerseits und für die transdisziplinäre Forschung andererseits wurden im Workshop im Korridor des Institutes für Werkstoffkunde, der den DIPRO-Themenkorridor gleichsam immersiv begehbar und erlebbar machte, an thematischen Stationen zunächst schweigend gesammelt und dann gemeinsam gewürdigt und diskutiert. Die Mind-Map-Zettel und die darauf bezogenen Gespräche wurden für diesen Bericht in eine lesbare und strukturierte Textform gebracht (Kapitel 10).

10. Ergebnissammlung im DIPRO-Korridor

Margarita Berg

10.1. Einordnung des Formats und der Fragestellung

Laut TRANSENS-Vorhabenbeschreibung findet die Arbeit der einzelnen Transdisziplinären Arbeitspakete (TAPs) in sogenannten Themenkorridoren statt. „Der Begriff kennzeichnet die Tatsache, dass Themenwahl und -breite auch während der transdisziplinären Forschung noch Veränderungen unterliegen. Im Korridor ist Raum für Kommunikation, Kooperation und Verständigung, der abhängig vom Fortgang des transdisziplinären Prozesses genutzt und professionell ausgestaltet wird. Das heißt auch, sich mit Nichtspezialisten zu einem fortgeschrittenen oder späteren Zeitpunkt des Vorhabens über einzelne Forschungsfragen, -gegenstände und -herangehensweisen zu verständigen“ (Röhlig et al 2019: 11).

In DIPRO haben wir uns früh entschieden, die Metapher des Korridors wörtlich zu nehmen. Grundlage eines Online-Workshops zur gemeinsamen Themenfindung mit der DIPRO-Begleitgruppe im Mai 2021 war daher eine Korridor-Graphik (Abb. 1), die mit zentralen Fragen und Schlagworten gefüllt wurde (Abb. 2).

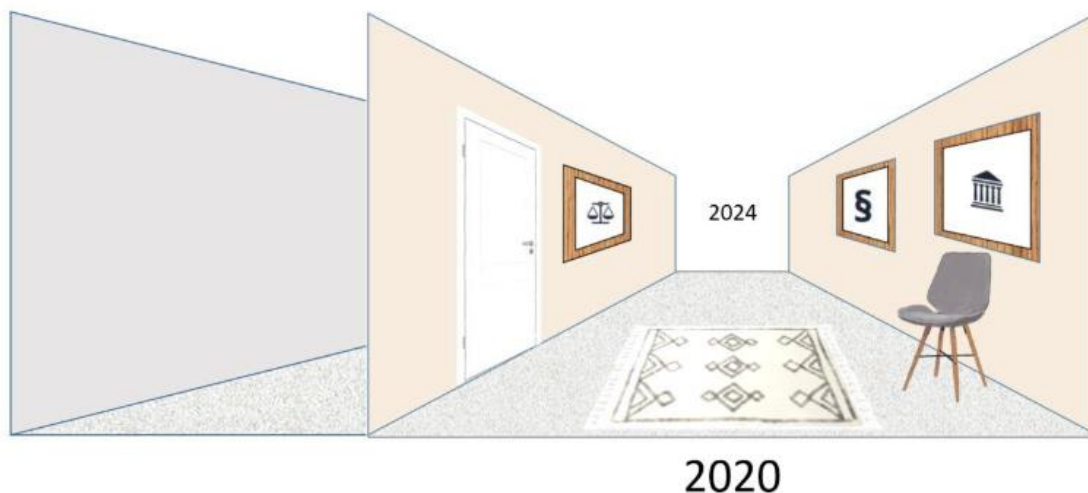


Abb. 1: Korridor-Graphik als Grundlage für den Online-Workshop mit der DIPRO-Begleitgruppe (eigene Darstellung). Der zweite Korridor links deutet die mögliche Bearbeitung von Themen außerhalb von DIPRO, in anderen TAPs des TRANSENS-Verbundes an.

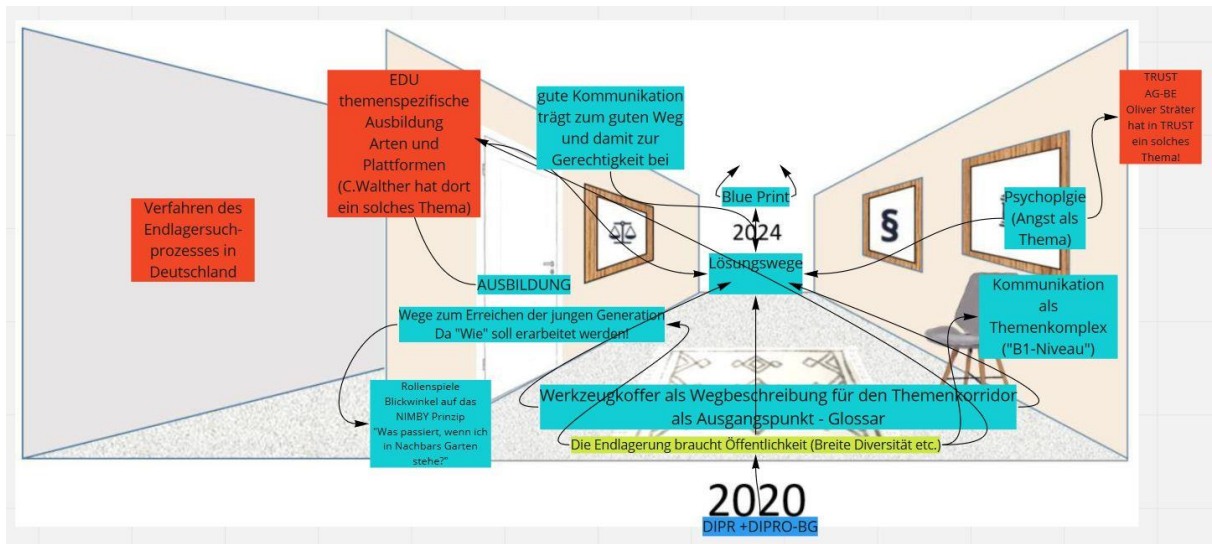


Abb. 2: Befüllte Korridor-Graphik nach dem Online-Workshop im Mai 2021 (Quelle: DIPRO+Begleitgruppe)

Bei der Vorbereitung auf den Workshop F stellte ein Mitglied der DIPRO-Begleitgruppe die berechnete Frage, wie denn dieser Korridor wohl jetzt aussähe, nachdem wir weitere zweieinhalb Jahre gemeinsam daran und darin gearbeitet haben. Diese Frage bildete den Ausgangspunkt für die Entwicklung des hier beschriebenen Formats.

Zur konkreten Ausgestaltung der Session dienten des Weiteren zwei der Leitfragen, die in der Vorhabenbeschreibung für die transdisziplinären Workshops von DIPRO formuliert worden waren: „Welche gesellschaftlichen Erwartungen und Ansprüche an eine zielführende Endlager-Governance und Öffentlichkeitsbeteiligung lassen sich identifizieren und wie können diese in politische Maßnahmen einfließen? [...] Wie ist das Standortauswahlverfahren unter Bedingungen von „wicked problems“ und „wicked communication“ im Sinne von „good governance“ auszugestalten?“ (Röhlig et al. 2019: 63).

Zur Vereinfachung der Durchführung konzentrierten wir uns im Folgenden auf die Schlagworte „gesellschaftliche Erwartungen“, „wicked communication“ (siehe Diskussion) und „Maßnahmen“ (bzw. „Handlungsempfehlungen“, entsprechend des Ziels von Workshop F). Um die Vielfalt der Antworten nicht einzuschränken, wurden die Begriffe bewusst nicht weiter eingegrenzt, als die Leitfragen es vorgeben (zum Beispiel hinsichtlich der Frage, wer die vorgeschlagenen Maßnahmen umsetzen soll).

Da wir im Laufe der transdisziplinären Arbeit mit der DIPRO-Begleitgruppe und mit den externen Teilnehmenden der Workshops B bis E nicht nur Ergebnisse in Bezug auf das Standortauswahlverfahren erzielen konnten, sondern auch Erkenntnisse bezüglich der Durchführung transdisziplinärer Forschung auf diesem Gebiet gewonnen haben, widmete sich die zweite Wand des Korridors der Anwendung der drei Schlagworte auf diesen Bereich. „Erwartungen“ wurden hier spezifiziert als „Erwartungen der Beteiligten“ (DIPRO-Begleitgruppe, Wissenschaftler:innen, Bürger:innen bei den Workshops), „wicked communication“ und „Maßnahmen“ bezogen sich auf den transdisziplinären Forschungsprozess und seine mögliche Weiterentwicklung.

10.2. Durchführung

Zu Beginn des Workshops wurde den Teilnehmenden das für den zweiten Tag geplante Format erklärt. Als Vorbereitung darauf wurde der Arbeitsauftrag erteilt, auf vorbereiteten

Zetteln während der Ergebnispräsentation in Block 1, aber auch während der weiteren Formate des ersten Tages die Ergebnisse zu notieren, die zu den drei Kategorien „gesellschaftliche Erwartungen“, „wicked communication“ und „Maßnahmen“ in Bezug auf die beiden Bereiche Standortauswahlverfahren bzw. transdisziplinäre Forschung passen. Die Teilnehmenden wurden gebeten, die Zettel mit Namen oder Initialen zu versehen, um sie bei Erklärungsbedarf zuordnen zu können.

Da viele Teilnehmende am ersten Workshoptag zu sehr ins Diskussionsgeschehen eingebunden waren, um nebenher Zettel zu beschriften, gab es dafür zu Beginn des zweiten Tages noch einmal Gelegenheit. Im Anschluss konnte jede:r für sich die Zettel im Korridor aufhängen. Dieser war zuvor so präpariert worden, dass auf beiden Wänden jeweils Bereiche für die drei Kategorien ausgewiesen waren.

Nachdem alle ihre Zettel platziert hatten, wurde zunächst gemeinsam die Wand zum Standortauswahlverfahren abgesprochen (Abb. 3). Dabei wurden für jede Kategorie die Zettel vorgelesen sowie ein erster grober Sortierungsversuch durch die Moderatorin (=Verfasserin dieser Auswertung) unternommen. Im Anschluss daran wurden etwaige Unklarheiten besprochen, ggf. fehlende Punkte ergänzt und neu sortiert sowie besonders wichtige Aspekte vertiefend diskutiert (siehe Ergebnisse). Sofern bei dieser Diskussion auffiel, dass Zettel zu einer anderen Kategorie bzw. auf die andere Seite des Korridors gehören, wurden diese während der Aussprache umgehängt. Nach einer Kaffeepause wurde das Prozedere für die Wand zur transdisziplinären Forschung wiederholt.



Abb. 3: Diskussion der Ergebnisse zum Standortauswahlverfahren (Foto: Thomas Hassel)

10.3. Ergebnisse

10.3.1. Ergebnisse¹⁷ Standortauswahlverfahren

10.3.1.1 Gesellschaftliche Erwartungen

Zu Beginn der Diskussion wurde ausgehend von einem Zettel darauf hingewiesen, dass die Kategorie genauer definiert werden müsse, um festzulegen, wessen bzw. welche Erwartungen genau gemeint sind. Die Leitfrage aus der Vorhabenbeschreibung legt nahe, dass es um Erwartungen von/aus der Gesellschaft an das Standortauswahlverfahren geht. Die reine Formulierung „gesellschaftliche Erwartungen“ könnte aber auch Raum lassen, über die Erwartungen über/an die Gesellschaft oder über Erwartungen bezüglich der gesellschaftlichen Relevanz zu diskutieren. Auch wenn man bei der engeren Auslegung der Leitfrage aus der Vorhabenbeschreibung bleibt, unterscheiden sich die Erwartungen an das Verfahren zweifellos zwischen den verschiedenen Akteuren.

Ein Wissenschaftler merkte zudem an, dass die gesellschaftlichen Erwartungen zu Beginn des Projekts gründlich durch eine breit angelegte Studie der empirischen Sozialforschung in Erfahrung hätten gebracht werden müssen. (Dieser Punkt bezog sich sowohl auf die Wand zum Standortauswahlverfahren als auch auf die zur transdisziplinären Forschung.)

Die Sammlung von Stichpunkten und Erkenntnissen in dieser Kategorie bezog sich im Folgenden auf Erwartungen aus der Gesellschaft, die von den Workshop-Teilnehmenden bei zahlreichen Veranstaltungen wahrgenommen bzw. explizit gehört worden waren.

Neben der Nennung einzelner Begriffe, die nicht näher diskutiert wurden (Ehrlichkeit, Interdisziplinarität, unabhängige Wissenschaft, Fairness, Gerechtigkeit) wurden weitere Punkte auf den Zetteln näher ausgeführt und besprochen. So stellten sich beispielsweise bei der Erwartung eines wissenschaftsbasierten Verfahrens aus Sicht eines Mitglieds der DIPRO-Begleitgruppe die Fragen, inwiefern sich denn die Wissenschaftler:innen einig seien und wie der Anspruch der Wissenschaftsbasiertheit mit der Tatsache zusammenpasst, dass die Entscheidung letztendlich von der Politik getroffen werden wird.

Die Erwartung der Transparenz fand sich auf mehreren Zetteln, wurde allerdings von einem Mitglied der DIPRO-Begleitgruppe auch mit einem Fragezeichen versehen. Wird ein transparentes Verfahren wirklich von großen Teilen der Gesellschaft erwartet oder wollen viele einfach nur das Ergebnis wissen und hoffen in erster Linie, dass der Endlagerstandort nicht in ihrer näheren Umgebung liegen wird?

Die zentralen Erwartungen der Bürger:innen, die an den drei Bürgergesprächen an Zwischenlagerstandorten¹⁸ teilgenommen hatten, wurden von einer Wissenschaftlerin wie folgt zusammengefasst: generationenübergreifende Kompensationen, digitale Formate für die Öffentlichkeitsbeteiligung sowie stärkerer Einbezug soziale Medien zwecks öffentlicher Aufmerksamkeit zum Thema Endlagerung.

Der letzte Punkt schließt gut an die des Öfteren wahrgenommene Erwartung an, vor allem die junge Generation für das Thema zu interessieren und zu motivieren. In diesen Kontext gehört auch die Erwartung einer angemessenen (Wissenschafts-)Kommunikation, die vor allem mit dem Anspruch der Niederschwelligkeit verbunden ist.

¹⁷ Die meisten der für diese Dokumentation verwendeten Zettel waren nur mit Stichworten oder Halbsätzen beschrieben. Um zu vermeiden, dass bei der Umwandlung in einen Fließtext durch die Verfasserin dieser Auswertung Aussagen missverständlich wiedergegeben oder in einen falschen Kontext gesetzt wurden, hatten alle Teilnehmenden im Rahmen des Review-Prozesses die Gelegenheit, die korrekte Einbindung ihrer Zettel (zum Standortauswahlverfahren und zur transdisziplinären Forschung) zu überprüfen. Die Formulierungen der ausführlicheren Zettel wurden nahezu wörtlich übernommen. Diese Herangehensweise folgt dem Bedürfnis, Nachvollziehbarkeit auch für Personen zu gewährleisten, die nicht bei der Veranstaltung dabei waren, und gleichzeitig so nah wie möglich an den Formulierungen der Teilnehmenden zu bleiben.

¹⁸ DIPRO-Workshops E1 bis E3 zu den Standorten Brokdorf (Oktober 2022), Lubmin (März/April 2023) und Neckarwestheim (September 2023)

Inhaltlich wird erwartet, dass im Standortauswahlverfahren Lösungen von Problemen der Endlagerung gefunden werden und dass die Wissenschaft (so formulierte es ein Mitglied der DIPRO-Begleitgruppe) dabei als Lösungsanbieter fungieren solle. In diesem Zusammenhang wurde auch die Erwartung genannt, die Wissenschaft möge ein eindeutiger Wegweiser sein, der verkünden könne, welches die Studien mit den richtigen Ergebnissen seien. Außerdem werden Bezüge zum realweltlichen Verfahren als Ankerpunkte erwartet.

Als weitere gesellschaftliche Erwartungen wurden Mitwirkung und Resonanz genannt. In diesem Kontext ist auch die Erwartung zu sehen, dass alle Betroffenen gehört werden müssen. Daran schließt sich allerdings die komplexe Frage an, wer konkret betroffen ist. In Bezug auf die Erfüllung gesellschaftlicher Erwartungen stellt sich ganz allgemein die Frage, ob es dabei nur Erfolg oder Scheitern gibt, oder auch Zwischentöne.

Erwartet werden einerseits umfangreiche und transparente Informationen über das Standortauswahlverfahren und andererseits die Wirkung der Beiträge aus den Formaten der Öffentlichkeitsbeteiligung auf das Verfahren und die Akteure. Gesellschaftliche Erwartungen richten sich außerdem auf eine gelingende Prozessgestaltung, die auch Gestaltungsfreiräume für die Öffentlichkeit lässt. Zur Stärkung des Vertrauens in das Standortauswahlverfahren ist es wichtig, dass alle drei Aspekte (Information – Wirkung – Prozessgestaltung) berücksichtigt werden.

10.3.1.2. Wicked communication

An dieser Station wurde zunächst darüber diskutiert, ob es überhaupt angemessen sei, in Bezug auf die Kommunikation zur Endlagerung hochradioaktiver Abfälle von wicked communication zu sprechen (vertiefend dazu siehe Ergebnisse transdisziplinäre Forschung und Diskussion) bzw. ob sich dafür nicht zumindest eine entsprechende deutsche Formulierung (für einen deutschen Kontext) finden ließe.

Der gegenwärtig genutzte englische Begriff erklärt sich durch die angestrebte Verbindung zum (politik)wissenschaftlichen Konzept des „wicked problem“ (geprägt vor allem durch Rittel, Webber 1973). Dieses ließe sich als ‚vertracktes‘ oder ‚verwickeltes‘ Problem (oder landläufig: hochkomplexes Problem) übersetzen, wicked communication könnte man demnach als vertrackte bzw. verwickelte Kommunikation übertragen.

Unabhängig davon, ob die Verwendung des Begriffs „wicked“ einer strikten philosophischen Prüfung standhalten würde, wurde „wicked communication“ von den meisten Teilnehmenden des Workshops im Kontext dieser Übung im weiteren Sinne von „Herausforderungen der Kommunikation“ gedeutet. (Auch in den vorherigen Arbeiten in DIPRO wurde der Begriff oft in diesem Sinne verwendet.)

Als erster komplizierender Faktor der Kommunikation zum Standortauswahlverfahren wurde die Schwierigkeit genannt, die Wichtigkeit des Themas überhaupt erst deutlich zu machen. Ein Mitglied der DIPRO-Begleitgruppe erstellte eine exemplarische To-Do-Liste von Durchschnittsbürger:innen zur Krisenbewältigung: Auf den ersten Plätzen stehen Themen wie Inflation, Rente, Pandemie, Migration, Mobilität, Klima und Energiewende (hier gäbe es durchaus Anknüpfungspunkte), dann kommt lange nichts, und erst unter ferner liefen steht das Thema Atommüll.

Eine weitere Herausforderung besteht in der Einbeziehung ‚neuer‘ Bürger:innen, die von einem Mitglied der DIPRO-Begleitgruppe in drei Schritten skizziert wurde. Zunächst haben Bürger:innen vielleicht Interesse, sind aber noch unwissend in Bezug auf das Thema. Im nächsten Schritt werden aus interessierten Bürger:innen fachkundige Bürger:innen. Schließlich bildet sich eine ‚geschlossene Gesellschaft‘ aus Wissenschaft und fachkundigen Bürger:innen sowie Vertreter:innen von Behörden und Politik. Selbst wenn dies lediglich in

der Außenperspektive so sein sollte, kann es ein Hemmnis für weitere grundsätzlich interessierte Bürger:innen darstellen, um neu dazu zu stoßen.

Erschwerend kommen außerdem die verschiedenen Sprachen und Sprachstile hinzu. Die Verwendung eines jeweils disziplinspezifischen Fachjargons steht dabei oft der Allgemeinverständlichkeit im Wege. So gibt es beispielsweise große Unterschiede zwischen Alltagssprache und juristischer Sprache. Die Kommunikation zur Entsorgung hochradioaktiver Abfälle findet somit in einem Gewirr unterschiedlicher Sprachen, Sichtweisen und Orientierungen statt. Hinzu kommen unterschiedliche Interessen und komplexe Entscheidungsstrukturen.

Unterschiedliche Perspektiven und zuweilen konträre Standpunkte sind allerdings Teil der wissenschaftlichen Herangehensweise, was nach außen jedoch oft schwer zu vermitteln ist. Zudem stellt sich in der Kommunikation zur Endlagerung die Frage nach dem angemessenen Verhältnis von „rationaler Sprache“, sozialem Gespür und emotionaler Einbettung (zum Thema Emotionen siehe Ergebnisse transdisziplinäre Forschung s.76).

In diesem Zusammenhang wurde auch festgehalten, dass es bei Gesprächen um das Endlager oft gar nicht um das Endlager geht (sondern beispielsweise um die Fortführung bestehender Konflikte zur Kernenergie-Nutzung oder um die Aushandlung persönlicher Differenzen). Gewisse Themen können dabei auch als „Elefanten im Raum“ fungieren, die vielen/allen Beteiligten bewusst sind, aber nicht explizit ausgesprochen werden.

10.3.1.3. Maßnahmen / Handlungsempfehlungen

In Bezug auf die Beteiligungsmöglichkeiten im Standortauswahlverfahren wurde von einem Mitglied der DIPRO-Begleitgruppe vorgeschlagen, die Komplexität von Beteiligungsstrukturen zu reduzieren. Außerdem sei es ungünstig, dass das Nationale Begleitgremium (NBG) und das Forum Endlagersuche teilweise als Konkurrenzveranstaltungen auftreten. In diesem Kontext ist es außerdem wichtig, zwischen Information und Beteiligung zu unterscheiden und zu klären, wer eigentlich was davon will. Außerdem solle das Vertrauen in staatliche Akteure wie das BASE gefördert werden. Es solle außerdem unterstrichen werden, dass sich Aufsicht und Beteiligung im BASE durchaus perfekt ergänzen können. Impulse aus der Beteiligung, was gut oder nicht gut läuft, könnten dabei wertvollen Input für die Aufsichtsfunktion liefern.

Da das aktuelle Verfahren unter anderem aufgrund von zeitintensiven Organisationsmodellen deutlich länger dauern wird als geplant, wurde eine Verschlinkung der Prozesse (Fachbegriff aus der Betriebswirtschaftslehre: Lean Management) vorgeschlagen, um diese zu optimieren und effizienter zu gestalten.

Diese Verschlinkung und angestrebte Beschleunigung des Verfahrens dürfe aber keinesfalls zulasten der Sicherheit oder der Partizipationsmöglichkeiten gehen. Auch Kapazitäten für Partizipation (in Form von Vergütungen und zeitlichen Kapazitäten) müssten bereitgestellt werden.¹⁹

Inhaltlich wurde von einem Wissenschaftler angeregt, dass im Standortauswahlverfahren auch eine Auseinandersetzung mit der Produktion von neuen oder zusätzlichen nuklearen Abfällen stattfinden solle sowie mit der Perspektive, dass nukleare Abfälle als Rohstoffe zu betrachten seien.

Da die Atomwende als Teil einer nachhaltigen Entwicklung gesehen werden kann, müsse Nachhaltigkeit als Maßstab für die Atomwende und für die Entsorgung zugrunde gelegt werden.

¹⁹ Dieser Punkt wurde auf dem Zettel zusammengefasst unter der Formulierung „rich participatory options and capacities“.

Außerdem wurde angeregt, der Endlagerungsprozess solle die Zwischenlagerung explizit einbeziehen. Ziel dieser Handlungsempfehlung sind mehr Synergien und eine verbesserte Zusammenarbeit zwischen den beteiligten Institutionen und in der Forschung.

In Bezug auf die Forschung im Rahmen des Standortauswahlverfahrens sei es wichtig, auch aus der disziplinären Perspektive einen robusten Blick auf das Gesamthema der Entsorgung hochradioaktiver Abfälle zu bewahren und sich nicht nur in Details der einzelnen Fachdisziplinen zu verlieren. Wichtig sei außerdem die wissenschaftliche Beobachtung der aktuellen Verfahrensschritte.

Zur Einbeziehung einer breiteren Öffentlichkeit in das Verfahren wurde angeregt, einen stärkeren Fokus auf die Visualisierung und vereinfachte Aufarbeitung von Inhalten und Informationen zu legen. Es wurde besonders die Rolle von zwei Gruppen betont, die dazu beitragen können, Interesse für das Thema zu wecken. Zum einen könne eine unabhängige Wissenschaft als Ansprechpartner, Wissensquelle und Mittler fungieren. Zum anderen könnten professionalisierte Laien (wie die Mitglieder der in TRANSENS involvierten Begleitgruppen) als Mittler:innen und Erklärer:innen agieren (was sie bereits bei verschiedenen Veranstaltungen und im privaten Umfeld tun). In jedem Fall sei es wichtig, ausreichend bzw. mehr Raum für Dialog, Austausch und Erklären zu schaffen.

Eine konkrete Handlungsempfehlung bezogen auf die Rolle von TRANSENS bestand darin, die Ergebnisse des Verbundprojekts mit Akteuren des Standortauswahlverfahrens im direkten Austausch zu diskutieren.

Außerdem wurde empfohlen, die Erwartungen, Rollen, Interessen und Rahmenbedingungen aller am Standortauswahlverfahren Beteiligten transparent zu machen. Dazu gehört beispielsweise auch, die Bedürfnisse und Ideen von Bürger*innen abzufragen und diese ernst zu nehmen, selbst wenn sie auf den ersten Blick nicht rein wissenschaftlich relevant für den Prozess zu sein scheinen (z. B. die Darstellung des Meeresspiegelanstiegs im WebGIS).

10.3.2. Ergebnisse transdisziplinäre Forschung

10.3.2.1. Erwartungen der Beteiligten

Auf der Wand zur transdisziplinären Forschung wurden zunächst die Erwartungen gesammelt, die die DIPRO-Begleitgruppe und die DIPRO-Wissenschaftler:innen an die Zusammenarbeit sowie die Bürger:innen bei den verschiedenen Workshops an die Teilnahme bei einer transdisziplinären Veranstaltung hatten.

Wie schon auf der Wand zu den gesellschaftlichen Erwartungen an das Standortauswahlverfahren wurden auch in Bezug auf transdisziplinäre Forschung einige Erwartungen nur schlagwortartig festgehalten (Gerechtigkeit, Unabhängigkeit von Wissenschaft, Akzeptabilität), während andere genauer ausformuliert und diskutiert wurden.

So wurde beispielsweise aus wissenschaftlicher Perspektive die Erwartung formuliert, dass im Rahmen eines transdisziplinären Forschungsprojekts kein disziplinäres Klein-Klein stattfinden solle. Außerdem wurde die Erwartung festgehalten, dass Transdisziplinarität nicht einfach mit Partizipation oder Beteiligung gleichzusetzen sei. An dieser Stelle wurde jedoch auch diskutiert, dass transdisziplinäre Forschung durchaus als eine Form der Partizipationsforschung verstanden werden kann.

Bezüglich der erwarteten Wechselwirkungen zwischen Gesellschaft, Wissenschaft und Standortauswahlverfahren wurden zweierlei Fragen notiert. Was ist der Beitrag, den Gesellschaft wirklich zur Wissenschaft leisten kann? Und welche Wirkungen können die Ergebnisse der transdisziplinären Forschung auf das Standortauswahlverfahren haben?

Ein Mitglied der Begleitgruppe formulierte die Erwartung, dass TRANSENS und die darin geleistete transdisziplinäre Zusammenarbeit eine gewisse Awareness generieren würden. Von DIPRO-Begleitgruppe und Wissenschaftler:innen geteilt wurde die Erwartung flacher Hierarchien sowie der Anerkennung der eigenen Arbeit.

10.3.2.2. Wicked communication

Zunächst wurde an dieser Station noch einmal die Frage aufgegriffen, ob wicked communication überhaupt der richtige Begriff für das diskutierte Phänomen sei (siehe Ergebnisse Standortauswahlverfahren und Diskussion). Ein Wissenschaftler formulierte, dass die Kommunikation im Endlagersuchprozess den landläufigen Definitionsparametern von „wickedness“ (wicked problems etc.) nicht entspräche. Die Redeweise von „wickedness“ könne eine strategische Normativität, eine entscheidungsleitende Zielrichtung transportieren. Daher sei ein Diskurs über die Wickedness-Definitionen erforderlich. Falls doch „wickedness“ in der Kommunikation vorliege, müsse nachgewiesen werden, wo dies konkret der Fall sei.

Obwohl diese Begriffsklärungen zweifellos wichtig sind, wurde gleichzeitig festgehalten, dass die wiederkehrende Definition von Worten und die wiederholte Diskussion darüber auch zu Konflikten und Zeitverlust führen können. An dieser Stelle wäre auch zu überlegen, inwiefern es zulässig ist, dass Begriffe von unterschiedlichen Beteiligten unterschiedlich verwendet werden (siehe Diskussion).

In Bezug auf die Kommunikation zwischen Wissenschaftler:innen und DIPRO-Begleitgruppe wurde von einem Wissenschaftler die Frage aufgeworfen, mit wem man wie worüber spricht. In Zusammenhang damit stand die Frage, was unbotmäßige Kritik mit der naiven Rede macht, wie es also auf sich neu mit dem Thema beschäftigende Personen wirkt, wenn unvoreingenommene Redebeiträge zu scharf korrigiert werden. Ist es mit anderen Worten also richtig oder falsch, so zu reden, „wie einem der Schnabel gewachsen ist“? In diesem Kontext wurde auch die Bedeutung der Reflexion der performativ-kommunikativen Handlungen wie sie sich darstellen und ausgeführt werden betont.

Die Tatsache, dass aus der Sicht der DIPRO-Begleitgruppe in TRANSENS eine gelungene Kommunikation zwischen Wissenschaftler:innen und DIPRO-Begleitgruppe stattfindet, könnte dazu beitragen, zu beobachtende Vereinfachungen in öffentlichen Diskurs zum Verhältnis von Wissenschaft und Gesellschaft zu korrigieren.

Unterschiedliche Erfahrungen in der transdisziplinären Zusammenarbeit (z. B. durch späteren Einstieg in das Projekt) führten zu verschiedenen Erwartungen und Einschätzungen. Hier sei eine klärende Auflösung nötig. Gleichzeitig wurde jedoch festgehalten, dass TRANSENS nicht mit Konsens gleichzusetzen sei, da ein solcher beispielsweise in Bezug auf das Verständnis von Transdisziplinarität sowie auf Fragen der Außenkommunikation sowie möglicher Interventionen nicht erzielt worden sei.

Ein Mitglied der DIPRO-Begleitgruppe stellte verblüffender Weise mit Blick auf mögliche Missverständnisse in der Kommunikation auch die Frage, was genau Zusammenarbeit heiße und ob sich diese lediglich auf gemeinsame Konferenzen beziehe oder auch auf gemeinsames Arbeiten.

Das Thema Emotionen spielte an dieser Station eine wichtige Rolle. Diese können einerseits Forschungsgegenstand sein, sind aber gleichzeitig auch ein Faktor in den Kommunikationsprozessen in der Forschung. Es bestehen enge Wechselwirkungen zwischen Emotionen, Vertrauen und Professionalität. In Bezug auf das richtige Maß von Vertrauen in der transdisziplinären Zusammenarbeit stellt sich unter anderem die Frage, wie nah zu nah ist.

Grundsätzlich sei es wichtig, die rein kognitive Ebene auch einmal zu verlassen. Dafür müssten Formate für emotionale und andere Formen verkörperter Kommunikation geschaffen, erprobt und weiterentwickelt werden. Dies sei einem Wissenschaftler zufolge ein zentrales Element von transdisziplinärer Forschung, werde aber fast immer vergessen. Abschließend wurde für zukünftige transdisziplinäre Forschungsprojekte von einem Wissenschaftler die Etablierung einer sogenannten „reversed communication“ (also einer umgekehrten Kommunikation) vorgeschlagen. Dabei teilt die transdisziplinäre „Außengruppe“ den Forschenden mit, wieviel sie wann eingebunden werden möchte. Außerdem stellt sie auch die Moderation in Austauschformaten. Die „Außengruppe“ kann aktiv Austausche initiieren und Veränderungen innerhalb eines Handlungsrahmens selbst bestimmen. Sie verfügt über Räume der Selbstorganisation.

10.3.2.3. Maßnahmen / Handlungsempfehlungen

In diesem Bereich wurde zunächst festgehalten, dass die wissenschaftliche Förderlogik nicht so recht zu transdisziplinärer Forschung passt. Es wäre daher wichtig, Möglichkeiten zu finden, eine Begleitgruppe für ein zukünftiges Projekt schon vor dem offiziellen Projektbeginn einzubinden (und dafür angemessen zu honorieren). Gegenwärtig fehlen Anreize für Praxispartner:innen, um sich schon in dieser Phase der Projektentwicklung zu engagieren. Dabei wäre es sehr wichtig, eine Begleitgruppe (sei es die bestehende, sei es eine neu zu formierende für ein zukünftiges Projekt) schon bei der Antragsstellung einbinden zu können.

In Bezug auf die aktuelle DIPRO-Begleitgruppe wurde außerdem die Wichtigkeit einer Prozessübergabe an nächste Generationen betont. Es müssten geeignete Wege gefunden werden, um hier einen Wissenstransfer sicherzustellen.

Diskutiert wurde auch, in welchem Maß Co-Design in einem transdisziplinären Forschungsprojekt tatsächlich möglich ist. Zwar schließen unterschiedliche (z. B. zeitliche, finanzielle) Ressourcen und unterschiedliche institutionelle Kontexte einen Austausch auf Augenhöhe keineswegs aus, können diesen allerdings erschweren.

Für zukünftige Projekte wurde von einem Mitglied der DIPRO-Begleitgruppe angeregt, zusätzliche wissenschaftliche Disziplinen einzubeziehen. Explizit genannt wurden Medienwissenschaften und Kommunikationswissenschaften. Auch die (im TAP SAFE bereits vertretene) Psychologie dürfe nicht vergessen werden, da die Standortentscheidung sich massiv auf die Psyche auswirken könne (Stichwort: Verlust der Heimat). In diesem Kontext wurde auch ein intensiverer Austausch mit anderen TAPs vorgeschlagen, um noch mehr voneinander lernen zu können.

Inhaltlich wurde von einer Wissenschaftlerin vorgeschlagen, transdisziplinäre Arbeit an einem Objekt (z. B. WebGIS) durchzuführen, da dies erfahrungsgemäß die gemeinsame Arbeit erleichtern könne. Außerdem wurde auch für zukünftige transdisziplinäre Forschung zur Entsorgung hochradioaktiver Abfälle noch einmal festgehalten, dass diese sich auch mit der Perspektive von nuklearen Abfällen als Rohstoffe sowie mit der Produktion von neuen oder zusätzlichen nuklearen Abfällen auseinandersetzen müsse.

Aus der Erkenntnis, dass sich die DIPRO-Begleitgruppe klarere Leitplanken für ihre Arbeit gewünscht hätte, während die DIPRO-Wissenschaftler:innen ihnen gerne Freiräume lassen wollten, leitete eine Wissenschaftlerin die Handlungsempfehlung ab, diesbezüglich rechtzeitig einen Kompromiss auszuarbeiten, der für alle Beteiligten möglichst gut passt. In eine ähnliche Richtung ging die Empfehlung eines Wissenschaftlers, die Praxispartner:innen und die Öffentlichkeit von wissenschaftlichem Perfektionismus zu entlasten und stattdessen Angebote zur Zusammenarbeit zu machen, die einfach und klar

sind. Dazu gehört auch, klare Stadien der transdisziplinären Partnerschaft und deren Entwicklung zu definieren.

Es wurde außerdem vorgeschlagen, zu Beginn eines transdisziplinären Forschungsprojektes ein gemeinsames Verständnis von Transdisziplinarität zu konsolidieren. Weitere grundlegende Empfehlungen eines Wissenschaftlers zum transdisziplinären Arbeiten bestanden darin, den Problemgegenstand einzugrenzen, strukturiert vorzugehen und multiple Stakeholdergruppen sowie externe Beobachter:innen einzubeziehen.

Ganz grundsätzlich müsse der Einsatz von transdisziplinären Forschungsmethoden allerdings zur Fragestellung bzw. zum Erkenntnisziel passen, was keineswegs immer der Fall sei. Transdisziplinäre Forschung sei in einigen Fällen eher als Ergänzung zu betrachten. Ein Wissenschaftler empfahl, Falsifizierbarkeit als erste Tugend voranzustellen, Relativismen zu vermeiden, Kritik professionell anzunehmen und Ergebnisse – Nicht-Erfolge – radikal ehrlich darzulegen. Außerdem solle es keine strategischen Veröffentlichungen geben, sondern verständigungsorientiertes Interdisziplinaritätsmanagement. Die institutionellen Regeln der Transdisziplinaritäts-Community müssten transparent gemacht und diskutiert werden. Außerdem sei ein induktives Verfahren wichtig, es müsse also mit der Empirie begonnen werden.

Hinsichtlich der Bildung von transdisziplinärer Forschungskompetenz regte ein anderer Wissenschaftler an, bereits vor Projektbeginn Wissen über Co-Design und Ko-Produktion zu vermitteln. Zu Projektbeginn müsse eine begründete Auswahl einer transdisziplinären „Außengruppe“ getroffen werden. Während des Projekts sollten Unsicherheiten und ein Mangel an Konkretheit ausgehalten und konstruktiv nutzbar gemacht werden.

10.4. Diskussion

Die gemeinsame Arbeit am und im Korridor bot Zeit und Raum, zentrale Ergebnisse der bisherigen Zusammenarbeit in DIPRO zu sammeln, zu sortieren und zu diskutieren.

Die drei Kategorien (gesellschaftliche Erwartungen, wicked communication, Maßnahmen/Handlungsempfehlungen) in Bezug auf das Standortauswahlverfahren wurden bewusst nicht näher definiert, sondern so allgemein wie in den Leitfragen gelassen (siehe Einordnung des Formats und der Fragestellung), um die Antworten nicht über Gebühr einzugrenzen und in eine bestimmte Richtung zu lenken. Im Gegenteil wurde vorab sogar entschieden, sich nicht auf „politische Maßnahmen“ (wie in der Leitfrage) zu beschränken, sondern ganz grundsätzlich nach Maßnahmen zu fragen. (Die entsprechenden Kategorien zur transdisziplinären Forschung wurden wie ebenfalls im ersten Abschnitt dargelegt etwas näher konkretisiert.) Dies ließ einerseits vielfältige Antworten und daran anschließende Diskussionen zu, bedeutete allerdings andererseits, dass bei einigen Teilnehmenden zum Teil Unmut über unklare Definitionen entstand.

Besonders der Begriff „wicked communication“ sorgte für angeregte Debatten. Dieser war als Arbeitsbegriff in die Vorhabenbeschreibung eingeflossen mit dem Ziel, diesen vor allem im Kieler Philosophie-Team näher zu definieren und ggf. für die Diskussion fruchtbar zu machen. Durch personelle Umstrukturierungen im Team wurde diese Aufgabe bislang nicht abgeschlossen. Stattdessen hat sich in den letzten Jahren in DIPRO der (auch im Workshop von den meisten verwendete) Sprachgebrauch etabliert, „wicked communication“ allgemein für Herausforderungen oder Fallstricke der Kommunikation zu verwenden.

Zu überlegen wäre an dieser Stelle auch, inwieweit es zulässig ist, dass bestimmte Begriffe im Rahmen eines so großen Projekts von verschiedenen Beteiligten unterschiedlich

definiert werden. Immerhin wurde auch entschieden, dass es in Ordnung ist, wenn es in TRANSENS kein von allen geteiltes Verständnis von Transdisziplinarität gibt.²⁰

Vor allem in Bezug auf die Maßnahmen und Handlungsempfehlungen zur transdisziplinären Forschung stellt sich noch die Frage, an wen genau diese zu richten sind, beispielsweise an Ministerien, die in Zukunft transdisziplinäre Projekte ausschreiben, an entsprechende Projektträger oder an transdisziplinär forschende Wissenschaftler*innen selbst, die neue Projekte konzipieren wollen. Die Identifizierung der geeigneten Adressaten für diese Handlungsempfehlungen und der Art des Herantretens an die entsprechenden Stellen steht in einem nächsten Schritt noch aus.

Die Synthese der Ergebnisse und die Diskussion über weiterführende Empfehlungen aufgrund der transdisziplinären Forschung in DIPRO (für das Standortauswahlverfahren sowie für die TD-Forschung) sind im Anschluss an den Workshop in TRANSENS-DIPRO weitergeführt worden.

Literaturverzeichnis

Rittel, H.W.J., Webber, M.M. (1973), Dilemmas in a General Theory of Planning, Policy Sciences 4: 155–169.

Röhlig, K.-J. et al. (2019), TRANSENS – Forschung zur Verbesserung von Qualität und Robustheit der soziotechnischen Gestaltung des Entsorgungspfads, Mai 2019.

Sierra, R. (2024), Transdisziplinarität in der Entsorgungsforschung – Erfahrungen aus dem Projekt TRANSENS, in: Heiermann, M., Drögemüller, C., Kogiomtazidis, A., Seidl, R. (Hg.), Transdisziplinäre Ansätze in der nuklearen Entsorgungsforschung – Erfahrungen und Reflexionen aus dem Projekt TRANSENS, TRANSENS-Bericht 17, 11-30, doi.org/10.21268/20240529-1.

²⁰ So zumindest die Wahrnehmung der Verfasserin des vorliegenden Beitrags. Es gibt allerdings auch die gegenteilige Einschätzung, dass eine Einigung auf ein gemeinsames Verständnis von Transdisziplinarität TRANSENS-weit stattgefunden habe. Für vertiefende Ausführungen zum Konzept der Transdisziplinarität in TRANSENS siehe z. B. Sierra (im Erscheinen).

VIERTER TEIL – Reflexionen zu Gelingensbedingungen und den Wirkungen der DIPRO-Forschung

Der Vierte Teil versammelt vertiefende Reflexionen. Unter der Überschrift „Von Laien zu Wissensträgern und Vermittlern“ resümiert die DIPRO-Begleitgruppe ihre Eindrücke und Erfahrungen von der gemeinsamen Forschungsarbeit und formuliert ihre Empfehlungen (Kapitel 11). Weiterhin werden von DIPRO-Wissenschaftsseite Gelingensbedingungen beleuchtet (Kapitel 12). Außerdem wird die Wirkung der DIPRO-Forschung thematisiert und die Selbst-Wahrnehmung der Forschenden dazu in DIPRO kritisch hinterfragt (Kapitel 13).

11. Von Laien zu Wissensträger:innen und Vermittler:innen – Erfahrungen und Empfehlungen der DIPRO-Begleitgruppe

Werner Consten, Bettina Gaebel, Armin Guth, Nick-Dhaminda Nissen

11.1. Rekrutierung der DIPRO-Begleitgruppe

Beim Auswahlverfahren für die Arbeitsgruppe Bevölkerung (AGBe) im TAP TRUST wurden rund 5000 Bürger:innen über ein Meinungsforschungs-Panel kontaktiert, durchliefen mehrere Umfragen und abschließend ein Videointerview. Die Rekrutierung der DIPRO-Begleitgruppe erfolgte in der Weise, dass aus den nicht für die AGBe ausgewählten Personen eine zweite, deutlich kleinere Begleitgruppe für das Arbeitsgebiet DIPRO zusammengestellt wurde. Aufgrund der Vorauswahl für die AGBe galten dieselben wissenschaftsbasierten Kriterien:

- möglichst große Altersdiversität,
- räumliche Verteilung deutschlandweit,
- diverse berufliche Hintergründe,
- geschlechtergerechte Verteilung,
- kein professionelles Interesse an der Standortsuche.

Das Team von der ETH Zürich um Pius Krütli ging im Auswahlprozess mit sehr viel Einfühlungsvermögen vor und konnte seine Expertise einsetzen – nach unserer Überzeugung ein wesentlicher Grund dafür, dass die Gruppe so gut funktionierte, was sich auch in den erarbeiteten Ergebnissen zeigt.

Bei der Rekrutierung wurde deutlich, dass über das genutzte Meinungsforschungs-Panel Männer wesentlich einfacher zu rekrutieren waren als Frauen. Hier musste auf andere Optionen zurückgegriffen werden. Es wurden pragmatisch explizit Frauen aus dem weiteren ehrenamtlichen Kontext der Standortsuche angesprochen, da eine nochmalige Rekrutierung über eine Agentur nicht in Betracht kam, um überhaupt mit überschaubarem Aufwand Teilnehmerinnen zu finden. Das wurde dem grundsätzlichen Anspruch, mit Nicht-Spezialist:innen der Entsorgung zusammenarbeiten, nicht gerecht und war mit dem Nachteil verbunden, dass hinsichtlich Vorwissen und Kenntnissen über die Endlagersuche Inhomogenitäten auftraten.

Die DIPRO-Begleitgruppe ist mit anfänglich sechs, zuletzt fünf Personen deutlich kleiner als die AGBe. Das ist einerseits von Vorteil, weil es die Organisation innerhalb der Gruppe erleichtert (insbesondere Terminabstimmung, aber auch gemeinsames Arbeiten an Präsentationen und Texten). Auf der anderen Seite kann ein Ausscheiden und die eingeschränkte Verfügbarkeit einzelner Mitglieder die Arbeitsfähigkeit der Gruppe oder zumindest die Kontinuität der Arbeit gefährden.

Diversität sollte ein Kriterium für die Besetzung der DIPRO-Begleitgruppe sein. Dieser Ansatz ist zwar zu begrüßen, führt aber zu Problemen, wenn gleichzeitig eine hohe zeitliche Verfügbarkeit gegeben sein soll. Berufstätige müssen für Präsenztreffen Urlaub

beantragen, die Urlaubsplanung muss gegebenenfalls in der Familie besprochen werden, Schüler und Studierende sind auf Schulferien (unterschiedlich nach Bundesländern) bzw. Semesterferien angewiesen, um an Projekttreffen und Workshops teilnehmen zu können. Eine Möglichkeit, eine Arbeitsfreistellung analog Bildungsurlaub zu beantragen, besteht nach Kenntnis der DIPRO-Begleitgruppe nicht. Hinzu kommt die Vorfinanzierung von Reisekosten, in der Regel mehrere hundert Euro, die je nach abrechnender Stelle erst mit monatelanger Verzögerung erstattet werden. Das kann sich nicht jede(r) leisten. Nicht nur Präsenzveranstaltungen, auch die virtuelle bzw. hybride Zusammenarbeit und die Mitarbeit an wissenschaftlichen Texten können an Zeitmangel scheitern.

Die jüngsten Generationen (Generation Z und folgende) sind in der DIPRO-Begleitgruppe nicht vertreten. Dabei wäre das für die Verzahnung mit einem möglichen Folgeprojekt zum Wissenstransfer sehr wichtig. Grundlegend stellt sich auch weiterhin die Frage, wie es in dieser herausfordernden Zeit gelingen kann, gerade die jüngeren Generationen auch auf der emotionalen Ebene für die Thematik der Endlagerung zu motivieren und zu verdeutlichen, dass diese von fundamentaler Relevanz ist.

11.2. Projektstart

Die transdisziplinäre Zusammenarbeit in DIPRO startete – für alle unerwartet und deshalb weitgehend unvorbereitet – unter den Bedingungen der Covid19-Pandemie mit umfangreichen Kontaktbeschränkungen. Dies war neben den erwartbaren Ungewissheiten und Unsicherheiten durch unterschiedliche Biografien, Motivation und Vorwissen eine zusätzliche Herausforderung. Die Rekrutierung der DIPRO-Begleitgruppe hatte zwar nicht explizit die Möglichkeiten und Erfahrungen der auszuwählenden Bürger:innen mit digitaler Kommunikation berücksichtigt. Da aber die erste Abfrage über ein Online-Panel erfolgte und auch die späteren Interviews online durchgeführt wurden, durfte die Wissenschaftsseite von einer adäquaten technischen Ausstattung und entsprechenden Fähigkeiten in der Bedienung bei den Bürger:innen ausgehen. Dennoch gab es auch technische Startschwierigkeiten. So erwiesen sich Plattformen für Videokonferenzen als mehr oder auch weniger kompatibel mit unterschiedlichen Endgeräten, Computerkonfigurationen und Peripherie wie Headset und Kamera.

11.2.1. Kennenlernen

Ein wesentlicher Baustein des virtuellen Kennenlernens von Wissenschaftler:innen und Bürger:innen war das „Steckbriefspiel“. Die Beteiligten füllten „Steckbriefe“ mit folgenden Leitfragen aus:

- Wer bin ich?
- Was mache ich?
- Woher komme ich?
- Was erwarte ich?
- Was trage ich bei?
- Meine Motivation

Anschließend wurden Tandems aus je einem/einer Wissenschaftler:in und Bürger:in gebildet. Bei den Tandems wurde darauf geachtet, möglichst gewisse Ähnlichkeiten hinsichtlich Alter und Geschlecht zu haben, was die Durchführung des Steckbriefspiels erleichtern sollte. Die Tandems hatten nämlich die Aufgabe, sich in einer Hin- und Rückrunde gegenseitig anhand der Steckbriefe der gesamten Gruppe vorzustellen.

Gewünscht, aber nicht zwingend, war die Vorstellung des jeweils anderen in der Ich-Form. Die porträtierte Person gab anschließend Feedback, ob sie sich in der Vorstellung wiedergefunden habe und ob es Ergänzungs- oder Korrekturbedarf gebe.

Nach Einschätzung der DIPRO-Begleitgruppe waren folgende Kriterien besonders wichtig für das Gelingen des Steckbriefspiels:

- Offenheit und Transparenz der im Steckbrief gegebenen Informationen
- Ergründen der Motivation der/des anderen
- ergänzendes und/oder korrigierendes Feedback

Anzumerken ist, dass es für Hinrunde (Bürger:in stellt Wissenschaftler:in vor) und Rückrunde (Wissenschaftler:in stellt Bürger:in vor) ungleiche Voraussetzungen gab. Über die Wissenschaftler:innen sind online zahlreiche Informationen verfügbar, die über die Steckbrief-Inhalte hinausgehen. Die Bürger:innen hatten also die Möglichkeit, sich tiefergehend zu informieren, was umgekehrt nur sehr begrenzt möglich war.

Unser Fazit: Das Steckbriefspiel hat dazu beigetragen, eine enge, vertrauensvolle Zusammenarbeit virtuell zu ermöglichen. Beim ersten Präsenztreffen war bereits eine große Vertrautheit spürbar. Das ist aber sicher nicht allein dem Steckbriefspiel zu verdanken. Die Begegnung auf Augenhöhe, die Aufgeschlossenheit der Wissenschaftsseite für Beiträge der Bürger:innen, das Gefühl, ernst genommen zu werden und einen wichtigen Beitrag für das Projekt zu leisten, waren die entscheidenden Faktoren.

11.2.2. Ungewissheiten und Unsicherheiten zu Beginn

Beim Einstieg in die Projektarbeit brauchte es viel Zeit, Ungewissheiten und Unsicherheiten zu überwinden sowie notwendiges Wissen aufzubauen bzw. Vorwissen anzugleichen. Auch das Erstellen einer grundlegenden Forschungsfrage erwies sich als ein äußerst ressourcenintensiver Prozess.

Dies ging in der DIPRO-Begleitgruppe einher mit der Klärung der Rollen der Akteure im Projekt bzw. in der Endlagerforschung und der Abgrenzung des eigenen Rollenverständnisses. Von Seiten der Wissenschaftler:innen konnten oder sollten keine Beschränkungen auferlegt werden. Ein selbst gesteckter Rahmen gibt der DIPRO-Begleitgruppe zwar viele Freiheiten, Leitplanken hätten aber dazu geführt, dass die DIPRO-Begleitgruppe schon in der Anfangsphase mehr konkrete Aufträge hätte bearbeiten können.

11.2.3. Organisation der Zusammenarbeit und der Informationen

Das Projekt stellte diverse Möglichkeiten zum Informationsaustausch zur Verfügung (insbesondere TU-Cloud, Slack, Accounts für Zoom und WebEx). Dennoch verlief der Austausch außerhalb organisierter Termine (zum Beispiel Teeküche) oft eher schleppend. Eine einfache Liste mit Kontaktdaten blieb bis zum Projektende unvollständig, die Ablage von Informationen blieb unübersichtlich. Warum der in der Gruppe geforderte schnelle Austausch über einen Messenger nicht in Gang kam, ist zu analysieren. Slack bietet zwar die gewünschten Möglichkeiten, hat aber dennoch keine Akzeptanz gefunden. Die TU-Cloud ist zwar durch eine Verzeichnisstruktur gegliedert, wurde aber dennoch als schwer überschaubare und wenig systematische Ablage empfunden.

11.3. Transdisziplinärer Austausch

11.3.1. Erwartungen

Die nicht explizit formulierten und bei den Mitgliedern der DIPRO-Begleitgruppe sicher auch sehr unterschiedlichen Erwartungen lassen sich gliedern in eine fachliche, organisatorische und arbeitsethische Komponente, die alle drei zum Gelingen eines transdisziplinären Projekts für wesentlich gehalten werden.

- Fachlich möchten die Bürger:innen den direkten „Draht“ zu verschiedenen Wissenschaftsdisziplinen erhalten, an die Wurzeln der wissenschaftlichen Methodik gelangen, um Wissensausbau zur Endlagersuche zu unterstützen und Ergebnisse rund um das Verfahren zu erarbeiten. Sie lernen nicht nur Akteure kennen, sondern erfahren auch, welche Komplexität ein wissenschaftsbasiertes Verfahren hat und wie die Disziplinen miteinander verzahnt sind.
- Organisatorisch bedarf es dazu einer klaren Rollenbeschreibung für die Bürger:innen, einer klaren Organisations- und Arbeitsstruktur (Informations- und Datenmanagement) und einer direkten Anknüpfung an das Standortauswahlverfahren bis hin zur Möglichkeit der Einflussnahme.²¹
- Arbeitsethisch ist besonders die Forderung nach Unabhängigkeit von Wissenschaft relevant.

11.4. Erlebnisse und Ergebnisse

Die Mitglieder der DIPRO-Begleitgruppe erlebten nicht nur persönlich eine Entwicklung von Laien zu Wissensträger:innen und Vermittler:innen. Aus eigener Sicht konnten sie auch Ergebnisse liefern, die ohne die DIPRO-Begleitgruppe nicht erzielt worden oder anders ausgefallen wären.

11.5. Brückenschlag zwischen verschiedenen Wissenschafts-Disziplinen

Bürger:innen unterstützen den Blick über den Tellerrand der eigenen Disziplin, die Annäherung wird erleichtert (Wissenschaftsinkubator). Das Sprachniveau, insbesondere in den Workshops mit Bürgerbeteiligung, wurde der Zielgruppe zunehmend angepasst. Das kommt nicht nur den Bürger:innen zugute, sondern auch Wissenschaftler:innen anderer Disziplinen. Texte waren weniger überfrachtet, Sachverhalte wurden beschrieben statt nur benannt, Abkürzungen erklärt. Niedrigschwelligkeit der Kommunikation ist wünschenswert, weil dies zugleich Gerechtigkeit der Beteiligung bedeutet. Allerdings zeigt die Projektarbeit auch die Grenzen der Vereinfachung auf.

Gleichzeitig bemühten sich die Involvierten während des Projektzeitraums kontinuierlich darum, eine Arbeitssphäre zu generieren, in welcher auf ein hierarchisches System größtenteils verzichtet wurde, sodass sich eine wertschätzende Kooperation zwischen Wissenschaftler:innen sowie den Repräsentant:innen der Zivilgesellschaft manifestieren konnte.

²¹ Das sind allerdings Erwartungen, die weder der Förderbescheid für das TRANSENS-Projekt noch das Standortauswahlgesetz zulassen.

11.6. Wissenschaftsthemen werden Laien nähergebracht

Nicht nur das Niveau der Kommunikation, auch die Präsentation von Wissenschaftsthemen trägt zur Niedrigschwelligkeit bei und weckt Interesse bei Gruppen, die ansonsten wenig mit Wissenschaftler:innen in Berührung kommen. Beispiele für gelungene Aktionen sind etwa die Moderation der drei Bürgergespräche an den Zwischenlager-Standorten und „Gamification“ (spielerischer Umgang mit Wissenschaft) von Themen beim Wissenschaftsmarkt in Darmstadt. All dies schafft Nähe zwischen Laien bzw. zivilgesellschaftlichen Akteuren und der Wissenschaft.

In Zusammenhang mit Wissenschaftsthemen war es weiterhin von großer Bedeutung, Narrative und Framings als solche zu erkennen und den Umgang mit diesen Konstrukten zu erlernen und in der Diskussion entsprechend aufzuklären.

11.7. Vertrauen in Wissenschaft

Angesichts multipler Krisen in den letzten Jahren ist es aus Sicht der DIPRO-Begleitgruppe fundamental, Vertrauen in Wissenschaft zu erhalten bzw. zurückzugewinnen. Das gelingt in TRANSENS-DIPRO insbesondere durch die Einbindung der DIPRO-Begleitgruppe. Weil die Mitglieder der DIPRO-Begleitgruppe als Multiplikatoren fungieren, trägt die Gruppe zu einem besseren Verständnis der Bürger:innen für wissenschaftliches Arbeiten bei. Wissenschaft heißt nicht immer Konsens. Anders als in vielen Massenmedien kolportiert, bedeutet Diskurs unter Wissenschaftler:innen aber nicht Streit, sondern ist der Kern wissenschaftlichen Arbeitens. Hierzu gehört beispielsweise eine zuverlässige Selbstkontrolle wissenschaftlicher Ergebnisse im Peer Review.

Der notwendige Prozess des laufenden Ringens um Wahrheit wird in vielen Punkten niemals abgeschlossen sein. Auch in der Politik sollte es einen Diskurs zur Meinungsbildung geben. Die DIPRO-Begleitgruppe erkennt aber die unterschiedlichen Rollen von Wissenschaft und Politik im Prozess der Endlagersuche. Sofern auf konstruktive Weise miteinander diskutiert und somit das gegenseitige Verständnis der agierenden Parteien wachsen kann, wird die Wissenschaft ihrer Aufgabe gerecht. Im Idealfall vermag sich so ein vorheriger Dissens in einen Konsens zu transformieren, welcher zumindest von der Mehrheit der Gesamtgesellschaft als ein veritabler Kompromiss gewürdigt wird. Die Stärkung des Vertrauens in die Wissenschaft ist aber auch verbunden mit dem Wissen, dass Wissenschaft kein Entscheidungsbeschaffer sein kann.

11.8. Mut zu neuen Formaten

Neue Formate waren allein schon durch den transdisziplinären Ansatz erforderlich, im besonderen Maße aber in der virtuellen Zusammenarbeit unter Pandemie-Bedingungen. Die DIPRO-Begleitgruppe übernahm die Rolle einer Fokusgruppe im Sinn der sozialwissenschaftlichen Forschungsmethode: Wie wird ein Beitrag aufgenommen und verstanden?

Beispiele für den erfolgreichen Einsatz neuer Formate sind die „stille Diskussion“ per Miro-Board und die WebGIS-Entwicklung.

11.9. Empfehlungen für Folgeprojekte und das Verfahren

Aus den Erfahrungen mit TRANSENS-DIPRO leitet die DIPRO-Begleitgruppe Wünsche und Empfehlungen ab, die die Ergebnisse transdisziplinären Wissensaufbaus weiter verbessern

und eine langfristige Perspektive für die unabhängige Wissenschaft schaffen können. Wissenschaft darf keine „Blase“ sein, sondern muss Außenwirkung entfalten.

- Bürger:innen sollten bereits in der Phase des Projektantrags eingebunden werden. Dabei ist die Problematik zu lösen, dass in der Antragsphase keine Mittel für ein kompensiertes Ehrenamt zur Verfügung stehen, weil es noch kein Projektbudget gibt.
- Eine Steuerungsgruppe ist ausgewogen zu besetzen, auch Bürger:innen sind hier zu beteiligen.
- Hierarchien und Wettbewerb zwischen den Disziplinen sind abzubauen (beispielsweise keine Rangfolge zwischen Natur- und Geisteswissenschaften, keine Klassifizierung einer Disziplin als „Hilfswissenschaft“).
- Ein erfolgreiches Projekt benötigt weiterhin eine Plattform mit intelligentem Organisations-, Kontakt-, Daten- und Informationsmanagement, perspektivisch beispielsweise als KI-unterstützte Wissensdatenbank.
- Transdisziplinarität braucht Sichtbarkeit in gemeinsamen Ergebnissen und eine Evaluation der Wirksamkeit von Veröffentlichungen.
- Nachfolgeregelungen, Generationenwechsel, und Fachkräftenachwuchs sind im heutigen Wissenschaftsbetrieb unzureichend organisiert. Projektlaufzeiten und damit Stellen sind begrenzt. Hier gilt es, Projekthorizonte zu überwinden, Know-how zu sichern und Kontinuität der Wissenschaft zu erhalten.
- Speziell auf das Verfahren der Endlagersuche wäre eine stärkere Anbindung an das Verfahren wünschenswert, ohne die Unabhängigkeit des Projekts zu gefährden.
- Vertreter:innen der Kommunikations- und Medienwissenschaft fehlen in TRANSENS-DIPRO, werden aber von der DIPRO-Begleitgruppe als wichtige Disziplin im Verfahren angesehen.

12. Gelingensbedingungen transdisziplinärer Forschung

Christian Loos

Die folgenden Ausführungen basieren auf Forschungsergebnissen des Projekts TRANSENS, insbesondere des Arbeitspakets DIPRO. Dabei wurden zentrale Erkenntnisse zur Gestaltung und Umsetzung transdisziplinärer Prozesse aus den Reflexionen der DIPRO-Bürgerbegleitgruppe des Forschungsverbundes integriert.

12.1. Wissenschaftsethik und transdisziplinäre Forschung

Die transdisziplinäre Forschung (tdF) eröffnet einen eigenständigen Forschungsmodus, der sich durch die Integration wissenschaftlicher und gesellschaftlicher Perspektiven auszeichnet. Im Unterschied zur disziplinären oder interdisziplinären Forschung zielt tdF darauf ab, komplexe gesellschaftliche Probleme durch die Co-Produktion von Wissen zu lösen. Diese Zielsetzung wird insbesondere bei gesellschaftlich relevanten Themen wie der Endlagersuche, der Klimakrise oder der Transformation des Energiesystems deutlich.

Die wissenschaftsethische Grundlage der tdF liegt in der Kritik an Szientismus und Expertokratie. Szientismus beschreibt die Überbewertung wissenschaftlichen Wissens als alleinige Entscheidungsgrundlage, während Expertokratie die Dominanz von Fachwissen über demokratische und gesellschaftliche Prozesse betont. TdF setzt dem entgegen, indem sie diskursive Verfahren fördert, die Wissenschaft und Gesellschaft auf Augenhöhe zusammenbringen. Dabei wird nicht nur die Relevanz wissenschaftlicher Erkenntnisse gewahrt, sondern auch die Legitimität von Entscheidungen durch die aktive Beteiligung zivilgesellschaftlicher Akteure gestärkt.

Im wissenschaftsphilosophischen Diskurs wird tdF oft als "Mode II"-Forschung beschrieben, die sich von der traditionellen, disziplinären Forschung ("Mode I") unterscheidet. Während Mode I auf disziplinärer Exzellenz und interner Validität beruht, integriert Mode II gesellschaftliche Relevanz und Kontextabhängigkeit. Diese Perspektive erfordert eine Neujustierung wissenschaftlicher Praktiken, die epistemische Offenheit und methodische Pluralität betonen.

12.2. Abgrenzung zu anderen Formen der Forschung

TdF unterscheidet sich grundlegend von anderen Formen der Forschung wie der "citizen science" oder deliberativen Partizipation. Während "citizen science" Bürger:innen primär als Datenlieferantinnen einbindet, setzt tdF auf eine gleichberechtigte Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Gesellschaft. Dabei werden nicht nur wissenschaftliche Fragestellungen verfolgt, sondern auch gesellschaftliche Problemstellungen bearbeitet, die eine interaktive und reflexive Wissensproduktion erfordern.

Ein zentraler Unterschied liegt in der epistemischen Haltung der tdF. Während traditionelle Forschungsansätze die Wissenschaft als primäre Quelle der Legitimität betrachten, erkennt tdF die Komplementarität wissenschaftlicher und gesellschaftlicher Wissensformen an. Diese Haltung fordert eine Reflexion der eigenen Methoden und Annahmen sowie eine offene Kommunikation zwischen allen Beteiligten.

Besonders deutlich wird die Abgrenzung zur Interdisziplinarität. Interdisziplinäre Forschung zielt darauf ab, die Perspektiven unterschiedlicher Disziplinen zu verbinden, bleibt jedoch oft auf den wissenschaftlichen Diskurs beschränkt. TdF geht darüber hinaus, indem sie zivilgesellschaftliche (und ggf. auch behördliche) Akteure aktiv in den Forschungsprozess einbindet. Diese Einbindung ermöglicht es, wissenschaftliche Systematik mit lokalem und praxisorientiertem Wissen zu kombinieren, wodurch innovative Lösungen für komplexe Probleme entstehen.

12.3. Rolle und Transformation zivilgesellschaftlicher Akteure

Zivilgesellschaftliche Akteure spielen in tdF-Prozessen eine doppelte Rolle: Einerseits bringen sie lokale Perspektiven, Werte und kontextuelles Wissen ein. Andererseits transformiert ihre wiederholte Teilnahme ihre Position von rein "externen" Akteuren zu "ko-produzierenden" Akteuren. Diese hybride Rolle ermöglicht es ihnen, zwischen wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Perspektiven zu vermitteln und somit eine Brückenfunktion einzunehmen.

Die zivilgesellschaftlichen Akteure gelten gegenüber der Wissenschaftsgemeinschaft als externe Stimmen. Eine zu enge Verbindung dieser Akteure mit der Wissenschaft würde dem transdisziplinären Anspruch widersprechen, unvoreingenommenes Bürgerwissen zu erfassen. Insbesondere Personen mit einer Nähe zur Wissenschaft sollten eher als "Assoziierte" betrachtet werden, da ihre Einbindung ohne eine zufallsbasierte oder repräsentative Auswahl ihre epistemische Unvoreingenommenheit infrage stellt.

Die Einbindung von tdF-Akteuren birgt stets ein Moment von Kontingenz, das sich auch durch Losverfahren nicht eliminieren lässt. Dieses Moment sollte jedoch nicht als Störfaktor verstanden werden, sondern produktiv in den Forschungsprozess einfließen. Gleichzeitig besteht die Gefahr einer hermetisch-esoterischen oder idiosynkratischen Wirkung sowohl auf Seiten der Assoziierten als auch innerhalb der wissenschaftlichen Community selbst – etwa durch politischen Aktivismus oder eine starke Selbstreferenzialität. Entscheidend sind daher nicht individuelle Kompetenzen, sondern die strukturellen Folgen einer zu engen Verbindung bestimmter Akteure mit der Wissenschaft. Eine solche Nähe kann zu einer Überrepräsentation spezifischer Denkweisen führen und den transdisziplinären Anspruch auf Pluralität sowie epistemische Offenheit gefährden.

Die Forderung nach Diversität der Perspektiven beruht auf der Annahme, dass sie epistemisch vorteilhaft ist. Allerdings bleibt unklar, ob dieser Vorteil mit jeder zusätzlichen Perspektive wächst oder ob eine unbeschränkte Maximierung sinnvoll ist. Dabei ist zu beachten, dass der Status als externer Akteur zum Wissenschaftssystem nicht bedeutet, dass Bürgerinnen und Bürger keine empirische Informiertheit oder berufliche Expertise besitzen. In anwendungsbezogenen Kontexten, wie etwa in Bergbauregionen oder an Standorten von Zwischenlagern, verfügen viele zivilgesellschaftliche Akteure über spezifische berufliche Erfahrungen. Diese Expertise darf jedoch weder vorausgesetzt noch dürfen Bürger generell als „Laien“ betrachtet werden.

Eine fehlende Transparenz in der Rollenzuschreibung kann zu Missverständnissen führen. Wird eine zufällig ausgewählte Bürgerin für tdF-Formate gewonnen und verfügt gleichzeitig über fachspezifische Expertise, entsteht keine a priori Überrepräsentation. Vielmehr sollte sie explizit als jemand verstanden werden, der Sprachakte aus beiden Rollen tätigen kann. Diese Unterscheidung gilt auch für Wissenschaftler:innen: Es muss klar erkennbar sein, ob

sie aus der Perspektive einer disziplinären Fachrichtung sprechen oder als „teilnehmende Beobachter“ (Habermas) in einer öffentlichen Debatte agieren. Letztere Äußerungen dürfen nicht fälschlicherweise als wissenschaftlich legitimierte Urteile erscheinen, da disziplinäre Expertise stets auf spezifische Fachgebiete begrenzt ist. Beispielsweise besitzen Atomphysiker keine fachliche Expertise darüber, welche Rolle Kernkraft im zukünftigen Energiemix spielen sollte. Insbesondere in normativen Disziplinen wie Jura, Ökonomie, Ethik oder politischer Philosophie bleibt normative Expertise stets hochgradig fallibel.

Zudem ist es für den wissenschaftlichen Fallibilismus essenziell, dass rezipierte Wissensbestände anderer Disziplinen als solche kenntlich gemacht und ihre Quellen transparent offengelegt werden. Nur so kann in transdisziplinären Kontexten epistemische Redlichkeit gewahrt werden. Dabei setzt tdF Interdisziplinarität nicht außer Kraft, sondern ergänzt sie: tdF setzt Interdisziplinarität zumindest in dem wissenschaftssoziologischen Sinn voraus, dass tdF zu interdisziplinären Forschungen hinzutritt. ID bleibt in tdF-Formaten präsent, und disziplinäre Kompetenz bleibt unverzichtbar. In diesem Sinne erfordert tdF gute Interdisziplinarität, und gute Interdisziplinarität wiederum setzt hohe disziplinäre Kompetenz voraus. Dieses Verhältnis darf nicht umgekehrt werden – oder, um es pointiert auszudrücken: Der Schwanz von tdF darf nicht mit dem Hund der Wissenschaft wedeln wollen.

Die DIPRO-Begleitgruppe hat durch ihre Beobachtungsrolle gezeigt, dass Transparenz in der Rollenzuschreibung und die regelmäßige Einbindung neuer Akteure essenziell sind, um die Pluralität der Perspektiven zu wahren und die Legitimität des Prozesses zu sichern. Besonders wertvoll war dabei die Erkenntnis, dass hybride Rollen eine Brückenfunktion übernehmen können, um den Dialog zwischen Wissenschaft und Gesellschaft zu verbessern.

12.4. Normative Legitimation und epistemische Reflexion

Die normative Legitimation und epistemische Reflexion sind zentrale Herausforderungen der TD. Dabei ist die Unterscheidung zwischen Akzeptabilitäts- und Akzeptanzforschung von besonderer Bedeutung. Während die Akzeptabilitätsforschung die normative Legitimität von Maßnahmen untersucht, analysiert die Akzeptanzforschung deren gesellschaftliche Wahrnehmung. Eine unkritische Vermischung dieser Ansätze könnte dazu führen, normative Legitimität durch empirische Zustimmung zu ersetzen.

Partizipation ist kein bloßes Mittel zur Erzeugung von Akzeptanz, sondern ein integraler Bestandteil der normativen Legitimation. Sie ermöglicht die Einbindung pluralistischer Perspektiven und die Entwicklung neuer normativer Kriterien. TD schafft somit Raum für die Reflexion über Werte, Ziele und Entscheidungsprozesse, die über rein wissenschaftliche Fragestellungen hinausgehen. Die Erkenntnisse in DIPRO unterstreichen, dass eine differenzierte Betrachtung von Akzeptanz und Akzeptabilität essenziell ist, um die Glaubwürdigkeit und Wirksamkeit transdisziplinärer Prozesse sicherzustellen.

12.5. Flexibilität als dynamisches Prinzip transdisziplinärer Forschung

Flexibilität spielt eine zentrale Rolle in transdisziplinären Projekten, da sie die Fähigkeit zur Anpassung an unvorhergesehene Entwicklungen mit wissenschaftlicher Stringenz – „lernendes Verfahren – verbindet. Sie umfasst methodische Offenheit, organisatorische Elastizität und epistemische Anpassungsfähigkeit. Dabei ist Flexibilität keineswegs als

Beliebigkeit zu verstehen, sondern erfordert eine systematische Konzeptualisierung. Nur so kann sie den wissenschaftlichen Anforderungen gerecht werden und zugleich eine effektive Bürgerbeteiligung ermöglichen.

Auf epistemologischer Ebene fördert Flexibilität die Integration heterogener Wissensbestände, indem sie unterschiedliche Perspektiven und Kontexte produktiv in den Forschungsprozess einbindet. Normativ ist sie unverzichtbar, um Bürger:innen nicht nur als Datenlieferant:innen, sondern als aktive Mitgestalter:innen zu behandeln. Dies setzt voraus, dass wissenschaftliche Akteure ihre theoretischen Annahmen und methodischen Ansätze kontinuierlich hinterfragen und bei Bedarf anpassen.

Transdisziplinäre Forschung (tdF) setzt voraus, dass Bürgerinnen nicht nur mit interdisziplinären Forschungsfragen und -ergebnissen in Berührung kommen, sondern auch ein umfassendes Recht auf Rechtfertigung (Forst 2007) besitzen. Dieses Recht ist performativ präsent, jederzeit aktualisierbar und erfordert von Wissenschaftlerinnen, ihre Erkenntnisse in einer bürgernahen Sprache zu vermitteln. Die Umgangssprache wird dabei zur ersten Konstruktions- und letzten Metasprache von TD erhoben. Fachtermini dürfen in diesen Dialog einfließen, jedoch nicht als Barriere wirken, sondern zur begrifflichen Klärung und Bereicherung beitragen. Dadurch wird gewährleistet, dass transdisziplinäre Forschung nicht nur Wissen generiert, sondern auch demokratisch legitimiert wird.

Organisatorisch erfordert Flexibilität transparente Kommunikationswege, iterative Rückkopplungsschleifen und klare Strukturen, die sowohl Freiraum für Bürgerperspektiven als auch eine Orientierung zur Wahrung wissenschaftlicher und gesellschaftlicher Zielsetzungen bieten. Politisch ist Flexibilität eng mit Fragen der Partizipationsgerechtigkeit verknüpft. Mechanismen zur Reduktion von Machtasymmetrien und zur Förderung einer gleichberechtigten Einbindung aller gesellschaftlichen Gruppen sind unverzichtbar.

Ein fundierter Ansatz zur Flexibilität verlangt nicht nur eine präzise Definition, sondern auch eine dynamische, kontinuierlich reflektierte institutionelle Verankerung. In dieser Funktion wird Flexibilität zu einer tragenden Säule der transdisziplinären Forschung, die wissenschaftliche Exzellenz mit gesellschaftlicher Relevanz vereint und gleichzeitig Partizipationsgerechtigkeit fördert.

12.6. Politik und ethische Implikationen

TD steht vor der Herausforderung, epistemische, normative und methodische Ziele miteinander zu vereinbaren. Besonders die politische Dimension von TD-Prozessen verlangt eine kritische Reflexion. Es darf nicht der Eindruck entstehen, dass TD zur Manipulation, Akzeptanzbeschaffung oder Entpolitisierung genutzt wird. Vielmehr muss sie als Instrument zur Förderung einer offenen und fairen Auseinandersetzung verstanden werden.

Die Bedeutung einer partizipationsfördernden Kommunikationskultur zeigt sich in den Erkenntnissen der DIPRO-Begleitgruppe. Defizite in der Kommunikation wurden als wesentliche Hindernisse identifiziert, die den Erfolg transdisziplinärer Projekte beeinträchtigen können.

Darüber hinaus stellt die Integration von Perspektiven marginalisierter Gruppen eine besondere Herausforderung dar. TdF muss sicherstellen, dass alle relevanten Akteure

gehört werden, ohne dass einzelne Stimmen überrepräsentiert werden. Dies erfordert Mechanismen, die Machtasymmetrien abbauen und eine gerechte Partizipation fördern.

12.7. Fazit

Transdisziplinäre Forschung bietet ein enormes Potenzial, um komplexe gesellschaftliche Probleme zu lösen. Sie erfordert jedoch eine klare Differenzierung zwischen wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Rollen sowie zwischen normativer und empirischer Analyse. Durch transparente Prozesse, pluralistische Perspektiven und eine kritische Reflexion ihrer methodischen und normativen Grundlagen kann TdF sowohl wissenschaftliche Stringenz als auch gesellschaftliche Relevanz sichern. Nur so lässt sich vermeiden, dass TdF in eine bloße Technik der Zustimmungsgenerierung degeneriert und ihr Potenzial als Instrument ethischer und epistemischer Reflexion verliert.

Die Grenzen der Transdisziplinarität manifestieren sich vor allem in ihrem erheblichen organisatorischen, epistemischen und ressourcenbezogenen Aufwand, sofern ihr Anspruch in seiner Gänze realisiert werden soll. Dies betrifft sowohl die Frage nach dem angemessenen Umfang transdisziplinärer Integration als auch das Management von Inter- und Transdisziplinarität. Zentral sind hierbei die horizontale und vertikale Arbeitsteilung, die präzise disziplinäre und interdisziplinäre Fundierung von transdisziplinären Forschungsverbünden, die kontinuierliche Aktualisierung disziplinärer Wissensbestände, eine klare Differenzierung der Rollen der Beteiligten sowie die Verankerung eines dynamischen, lernenden Verfahrens. TdF erfordert nicht nur beträchtliche zeitliche und finanzielle Ressourcen, sondern auch eine hochgradig koordinierte Wissenschaftsorganisation. Hinzu kommt die Notwendigkeit einer differenzierten Wissenschaftskommunikation, die fachsprachliche Präzision wahrt und Komplexitätsreduktionen nur reflektiert vornimmt. In diesem Spannungsfeld liegt die entscheidende Grenze der Transdisziplinarität: Ihr Potenzial kann nur dort ausgeschöpft werden, wo die strukturellen Bedingungen eine adäquate Umsetzung erlauben.

Literatur

Forst, R (2007), Das Recht auf Rechtfertigung – Elemente einer konstruktivistischen Theorie der Gerechtigkeit. Berlin: Suhrkamp.

13. Wirkungen der DIPRO-Forschung auf das Standortauswahlverfahren?

Albert Denk

Alles ist politisch, denn jede Handlungsentscheidung hat eine politische Wirkung. Manchmal geschieht dies subtil, manchmal sehr deutlich wahrnehmbar. Mit Blick auf das Projekt TRANSENS ist letzteres in Form von Fernsehinterviews, Zeitungsbeiträgen, öffentlichen Vorträgen und selbstorganisierten, öffentlichen Veranstaltungen im Projektverlauf zunehmend beobachtbar geworden. TRANSENS hat zweifelsohne Wirkungen hinterlassen. Dies ist einerseits eine Selbstverständlichkeit, da die Projektmitarbeiter:innen der neun beteiligten Forschungseinrichtungen genau dies wesentlich mit ihrer Arbeit verfolgen. Denn neben Forschung und Lehre ist der Wissenstransfer in die Öffentlichkeit die sogenannte „dritte Mission“ von Universitäten. Eine Wirkung auf Gesellschaft zu entfalten, ist somit ein Bildungsauftrag der Mehrheit der Projektbeteiligten. Andererseits wurde zu Beginn des Projekts durch das TRANSENS-Leitungsgremium die Vorgabe gemacht, aus dem Projekt heraus nicht auf die Öffentlichkeit einzuwirken. Dies wurde damit begründet, dass aufgrund des Forschungsförderungsmodus „anwendungsorientierte Grundlagenforschung“ Abstand zum formellen Standortauswahlverfahren zu halten sei. Diese widersprüchliche, gar praxisfremde Vorgabe wurde schließlich im Projektverlauf von Mitgliedern des Leitungsgremiums selbst widerlegt. Dies zeigt, es braucht einen bewussten Umgang mit den Wirkungen von Forschung auf die Öffentlichkeit. Dieser Beitrag greift die Thematik auf, um sie eingehender zu reflektieren.

Um die Wirkungen von TRANSENS zu verstehen, wurde am Fallbeispiel des Teilprojektes „DIPRO - Dialoge und Prozessgestaltung in Wechselwirkung von Recht, Gerechtigkeit und Governance“ zum nahenden Projektende im August 2023 eine schriftliche Erhebung durchgeführt. An dieser haben sieben Personen teilgenommen. Der Mittelwert der Projektbeteiligten in DIPRO wird mit 20 angenommen, sodass etwa ein Drittel der Gesamtgruppe an dieser Erhebung teilgenommen hat und diese damit repräsentativ für DIPRO steht. Abgefragt wurde die Selbstwahrnehmung der Beteiligten hinsichtlich der Wirkung ihrer Arbeit in DIPRO auf die Öffentlichkeit. Nach einer Vordiskussion innerhalb des Teilprojektes wurde darauf verzichtet, eine konkrete Definition vorzugeben, was als Wirkung zählt. Somit haben die Befragten Antworten gegeben, die auf ihrem eigenen Verständnis von Wirkung basiert. Auf die Möglichkeit von Leerantworten wurde explizit hingewiesen, die jedoch nicht wahrgenommen wurde.

Übergeordnet ist festzustellen, dass Wirkungen insbesondere auf staatliche und zivilgesellschaftliche Akteure wahrgenommen wurden. Andere Gruppen wie etwa journalistische, juristische, privatwirtschaftliche oder wissenschaftliche Akteure wurden kaum beschrieben. Des Weiteren wurde ein weites Spektrum an Wirkungen festgestellt, die etwa Publikationen, Vorträge und Gesprächsrunden beinhalteten, die in den Auffassungen und Haltungen der Beteiligten deutlich werden. Um daraus konkrete Ergebnisse abzuleiten, wurde die Datenanalyse weiter fokussiert und auf das zentrale Ereignis im Rahmen der nuklearen Entsorgung in Deutschland, das Standortauswahlverfahren (StandAV), eingegrenzt.

Wirkungen können angenommen und teils durch Merkmale belegt werden. Letztere zeigten

sich allen voran in Begriffen, die durch wissenschaftliche Publikationen aus DIPRO in die öffentlichen Debatten um das StandAV eingebracht wurden. Hierunter zählen fachspezifische Begriffe wie power over/power with, die von Themann et al. (2022) im Forschungsjournal Soziale Bewegungen veröffentlicht wurden. Ein weiteres Beispiel ist der fachspezifische Begriff des wicked problems, der von Brunnengräber (2016) wiederkehrend eingebracht wird. Begriffe wie diese wurden von staatlichen wie zivilgesellschaftlichen Akteuren in Veranstaltungen zum StandAV aufgegriffen und damit auch deren konzeptionellen Inhalte zumindest teilweise wiedergegeben. Ebenfalls mit Blick auf die Fachpublikationen wurde in der Umfrage angegeben, dass eine überdurchschnittliche Resonanz von den Verfahrensbeteiligten auf die eigenen Texte wahrzunehmen war. Dies zeigt, dass die Texte in der Fachcommunity Einfluss haben und dies unmittelbar an die Autor:innen rückgemeldet wurde.

Publikationen aus DIPRO haben zudem ganz konkret den öffentlichen Beteiligungsprozess verändert. Dies ist am Beispiel der NGO ‚ausgestrahlt‘ festzumachen. Dessen damaliger Sprecher Jochen Stay begründet den Ausstieg von Deutschlands wohl bekanntester Anti-Atomkraft-Organisation aus dem öffentlichen Beteiligungsverfahren unter anderem mit dem Verweis auf die Publikationen aus DIPRO. Auch weitere Menschen aus der überwiegend organisierten Zivilgesellschaft verwiesen während der Fachkonferenz Teilgebiete (FKTG) auf die Arbeiten aus DIPRO und begründeten damit zumindest in Teilen ihren zukünftigen Boykott der Veranstaltungen, denn diese seien sinnlos.

DIPRO wirkte in unterschiedlicher Weise auf die Verfahrensbeteiligten. So wurde beispielsweise das Verfahren dadurch gestärkt, dass der gesetzliche Auftrag eines „lernenden Verfahrens“ durch die Organisation mehrerer Workshops etwa in Berlin unterstützt wurde. Zudem übten die Projektmitarbeiter:innen vielfach fachwissenschaftlich, beratende Tätigkeiten für die Verfahrensbeteiligten aus, sodass ein Lern- und Bildungseffekt im Verfahren gefördert wurde. Eine Person gab an, dass die durchgeführten Bürger:innengespräche zu einer pluralen Atmosphäre und zur Perspektiverweiterung geführt haben und diese Effekte zudem von staatlichen Akteuren anerkannt wurden. Des Weiteren steht der transdisziplinäre Forschungsansatz im gesamten Projekt für sich als indirekte Stärkung der Zivilgesellschaft. Transdisziplinarität bezweckt Machtasymmetrien abzubauen, zivilgesellschaftliche Akteure zu befähigen und den Prozess der Wissensgenerierung gerechter wie erkenntnisreicher zu gestalten. Daran anschließend brachten sich die Projektbeteiligten umfassend in den Veranstaltungen der Öffentlichkeitsbeteiligung des StandAV ein. Forschungsergebnisse wurden fortlaufend etwa im Nationalen Begleitgremium (NBG) oder beim Planungsteam Forum Endlager (PFE) vorgestellt. Auch hier können die Wirkungen unmittelbar in den regen Diskussionen zu den Ergebnisvorstellungen festgestellt werden, die etwa auf dem YouTube-Kanal des NBG dokumentiert sind.

Vielfache Wirkungen wurden auch auf staatliche Akteure, insbesondere auf verfahrensbeteiligte Akteure der nachgelagerten Behörden des Bundesumweltministeriums, wahrgenommen. Ein staatlicher Akteur hat mehrere Forschungsergebnisse aus DIPRO analysiert und darüber einen Impulsvortrag gehalten. Zudem hat eine Gruppe staatlicher Mitarbeiter:innen einen Artikel ebenfalls im Forschungsjournal Soziale Bewegungen als Reaktion auf verschiedene Publikationen aus DIPRO veröffentlicht. Eine Forschungseinrichtung von DIPRO erhielt einen Beschwerdebrief von der verfahrensleitenden, staatlichen Institution. Daraufhin wurde ein Workshop an der Universität zum „Verhältnis von Politik und Wissenschaft“ durchgeführt, der als Suchbewegung von Rollenverständnissen und Austauschraum zur besseren Kommunikation genutzt wurde.

Schließlich ist ein Ergebnis der Befragung eine Art Selbstleugnung des wirkmächtigen Handelns der Forschenden. Obwohl vielfach dezidiert feststellbare Wirkungen angegeben wurden, kamen zudem Antworten, die genau diese abstritten. So schrieben die Befragten etwa: „Mir fallen eher geringere Wirkungen ein“ oder „Wirkung im Sinne der Standarddefinition würde ich negieren“. Eine erste Veränderung der Selbsteinschätzung war in der Aussage wahrzunehmen, „unsere Beiträge haben den Diskurs der FK TG mehr geprägt, als man zunächst wahrnimmt“. Eine befragte Person gab an, „Wirkungen haben keine Relevanz und sind für die Öffentlichkeit und staatliche Akteure kaum interessant“. Dieses fremdzugeschriebene Absprechen von Interesse macht deutlich, dass hier umfangreiche selbstdisziplinierende Effekte bestehen, die es aufzuarbeiten gilt. Einen umfänglichen Forschungsbedarf zeigt auch die Antwort, „bestimmt gibt es eine Wirkung, aber über diese könnte ich nur spekulieren“. Da diese Umfrage im Projekt nicht vorgesehen und letztlich selbstmotiviert initiiert war, sowie die eingangs dargestellte Vorgabe der Wirkungsvermeidung bestand, kann insgesamt ein Muster des Nicht-Wissen-Wollens im Projekt beschrieben werden.

In dieser Umfrage konnte nur eine Wirkungsrichtung abgefragt werden. Ein zukünftiger Forschungsbedarf besteht daran anschließend hinsichtlich der Wechselwirkungen, insbesondere auf jenen Aspekten, die auf die Projektbeteiligten einwirken und ihre Arbeit beeinflussen. Es gilt zu erforschen, inwiefern beispielsweise Herausforderungen zwischen staatlicher Rahmensetzungen für die Forschung im Zuge der Forschungsförderung und der Unabhängigkeit von Wissenschaft entstehen. Dabei sind die Intentionen nicht wesentlich für die Analyse von Wirkungen, da auch unbeabsichtigte Handlungen wirken und akteurszentrierte Absichten ein oft zu undifferenziertes Verständnis suggerieren. Es gilt vielmehr, die Grenzen politischer Wirkungen herauszuarbeiten. Schließlich ist jede Forschung politisch, aber wie politisch sie sein sollte, bedarf es immer transparent auszuhandeln.

14. Fazit und Ausblick

Ulrich Smeddinck

In einem ungewohnten Forschungsmodus aktiv zu werden, nämlich transdisziplinär zu forschen, war für die Wissenschaftler:innen, aber natürlich auch für die Mitglieder der DIPRO-Begleitgruppe eine enorme Herausforderung. Das ungeachtet der ungünstigen Startbedingungen in der Corona-Pandemie am Ende ein positives Resümee gezogen werden kann, ist vor allem der Motivation und dem starken Engagement der Beteiligten zu verdanken.

Es galt, eine Gemeinschaft zu bilden, sich den/einen transdisziplinären Ansatz anzueignen und zu einer produktiven Zusammenarbeit zu finden.

DIPRO war trotz aller Reibungen ungewöhnlich produktiv. Das belegen die in diesem Bericht geschilderten Inhalte, Erfahrungen und Reflexionen. Das zeigt aber auch der lange Anhang von Publikationen, die in DIPRO entstanden sind.

In der Rückschau lässt sich feststellen, dass das im Projektantrag vorgesehene Arbeitsprogramm schon üppig bemessen war. Der organisatorische Aufwand, den transdisziplinäres Forschen erfordert, wurde von uns unterschätzt. Der Spaß an der Arbeit, insbesondere die Zusammenarbeit mit der DIPRO-Begleitgruppe, führte aber umgekehrt dazu, dass noch zusätzliche Aufgaben kreiert und angegangen wurden. Spielräume zu nutzen und Anpassungen vorzunehmen, das ist ein flexibler Umgang mit neuen Sichtweisen und Bedürfnissen. Unter dem Strich konnte aber nicht alles so umgesetzt werden wie es im Projektantrag vorgesehen war. Wir betrachten das vor allem als Gewinn! Letztlich konnte dann auch die Arbeit an diesem Bericht in der Nachspielzeit – also der Phase der kostenneutralen Verlängerung von TRANSENS – nicht mehr so tiefgründig und integrativ erfolgen wie es wünschenswert gewesen wäre. Die Kontrastierung und Einarbeitung der Materialsammlung von DIPRO für die Zwischenevaluierung konnte aus Mangel an Zeit und Personal nicht mehr erreicht werden.

Die DIPRO-Begleitgruppe war ein Katalysator der Zusammenarbeit in diesem transdisziplinären Arbeitspaket. Darüber hinaus haben sich in TRANSENS Gelegenheiten zur Betätigung und zur Zusammenarbeit für die DIPRO-Begleitgruppe mit der anderen Bürgerbegleitgruppe „Arbeitsgruppe Bevölkerung“ (AGBe) des TAPs TRUST²² ergeben: Zum einen haben die beiden Gruppen anlässlich des TRANSENS-Arbeitstreffens in Darmstadt eine Session organisiert, die nach den für die Endlagersuche notwendigen Disziplinen gefragt hat, insbesondere das Verhältnis von Natur- und Sozialwissenschaften thematisiert und zu ihrer Reflexion eingeladen hat. Als Auftakt und Einstimmung wurde eine Demonstration aufgeführt, die wohl durch den Ansatz des Betriebs- bzw. Unternehmenstheaters²³ inspiriert war und provozierende Banner und Parolen bot. Zum anderen bildeten drei Vertreter:innen der DIPRO-Begleitgruppe und fünf Vertreter:innen der AGBe das Teilnehmerfeld anlässlich eines Workshops am 26. April 2024

²² Seidl, Drögemüller, Krütli, Walther 2024.

²³ Berg, in: Mohe (Hg.), S. 251 ff.

an der Leibniz Universität Hannover mit dem Ziel, einen Einblick in die Sicht interessierter Bürger:innen und damit auch Hinweise auf politisch relevante Aspekte des Endlagers im Kontext der Raumplanung unter Tage zu gewinnen.²⁴ Aus der Kombination der Gruppen ergaben sich offenbar produktive Synergieeffekte.²⁵

Mit Blick auf die DIPRO-Begleitgruppe sei noch eine Erfahrung besonders hervorgehoben: Die Betreuung in der Zusammenarbeit mit der Begleitgruppe hat sich eine kleine Gruppe von interessierten Wissenschaftler:innen aus DIPRO im Wesentlichen gleichberechtigt geteilt. Für Menschen, die mit dem Wissenschaftsbetrieb aber weniger vertraut sind, hätte sich ein fester Ansprechpartner/eine feste Ansprechpartnerin mutmaßlich besser bewährt, um den Kontakt und die Kommunikation zu koordinieren und damit ein höheres Maß an Einfachheit im Umgang miteinander zu gewährleisten.²⁶ Dafür braucht es Ressourcen und die Entscheidung, sie genau so einzusetzen.

Literatur

Berg, M. (2015): Unternehmenstheater, in: Mohe, M. (Hg.), Innovative Beratungskonzepte – Ansätze, Fallbeispiele, Reflexionen, Wiesbaden 2015, 251–284.

Drögemüller, C.; Seidl, R. (2024), Vertrauen und Wissen durch Augenhöhe – Die Arbeitsgruppe Bevölkerung im Projekt TRANSENS, in: Heiermann, M.; Drögemüller, C.; Kogiomtzi, A.; Seidl, R. (Hg.), Transdisziplinäre Ansätze in der nuklearen Entsorgungsforschung – Erfahrungen und Reflexionen aus dem Projekt TRANSENS, TRANSENS-Bericht 17, 52–67, doi: 10.21268/20240529-1.

Eckhardt, A., Das Endlager im Raum unter Tage – Die Endlagerung hochradioaktiver Abfälle im Kontext der Raumplanung im Untergrund, TRANSENS-Bericht-18, Zürich 2024, doi: 10.21268/20240812-0.

Seidl, R.; Drögemüller, C.; Krütli, P.; Walther, C., Die Arbeitsgruppe Bevölkerung (AGBe) in TRANSENS – Bestimmung und Rekrutierung, TRANSENS-Bericht-15, Hannover 2024, doi: 10.21268/20240219-1.

²⁴ Eckhardt, S. 3.

²⁵ Eckhardt, S. 36 f.

²⁶ Vgl. dazu die Qualität der Betreuung, die im transdisziplinären Arbeitspaket TRUST durch die Betreuung durch eine Person erreicht wurde, Drögemüller, Seidl, S. 52, 57 f. und 64.

Anhang I – Tagesordnung des Workshops

TAGESORDNUNG DIPRO-Abschlussworkshop 3./4. November 2023

Freitag, 3.11. 10.00- 18.00	Themen-Blöcke	Moderation
10.00-10.15	Begrüßung durch Gastgeber Thomas Hassel und Moderation	
	Block I Was sind die TD-Ergebnisse in DIPRO?	Hassel
10.15-11.30	<p>Minipitches der einzelnen Arbeitsgruppen zu den einzelnen D, ID, TD Ergebnissen mit je einer Folie.</p> <p>6 Teams je max. 10 Minuten, dann max. 10 Minuten für Verständnisfragen für alle zusammen! (Zeitsteuerung mittels gelber und roter Karten!)</p> <p>Es sollen nur Ergebnisse vorgestellt werden, die klaren Bezug zur Forschungsfrage haben. Die 3 inhaltlichen Punkte vorbereiten, die den stärksten Bezug zur DIPRO-Forschungsfrage haben?</p> <p>Input der DBG? Frage: Welche Ergebnisse hätten wir ohne euch nicht erzielt bzw. welche Ergebnisse wären anders ausgefallen (und inwiefern)? auch 10 Minuten</p> <p>Ideen für Block III notieren und sammeln lassen (Maggie)</p>	Moderation: Drögemüller
11.30-11.45	<i>Pause</i>	
	<i>Einleitung des Slots!</i>	Hassel
11.45 – 13.00	<p>Wie erfolgreich waren wir? (Möglichkeit World Café mit 4 Tischen. Für drei Tische werden bereits Evaluationskriterien aus der TD-Forschung zur Diskussion gestellt. An Tisch 4 kann offen über eigene Kriterien/Maßstäbe nachgedacht werden.)</p> <p>3 wichtigste Erfolgskriterien auswählen vorab („Inwiefern haben wir tdF entsprochen? Wie gut passt Kriterium zu uns?“) Aber auch öffnen der Diskussion (Kriterien hinterfragen, was ist Erfolg?)</p> <p>Auswahl:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Forschungsprozess: (Problemverständnis, Wahrnehmung, Flexibilität) 2. Bezug zum realweltlichen Verfahren 3. Glaubwürdigkeit (Klarheit schaffen was wir hier meinen! Möglichst eine schriftliche Erklärung an den Tisch) <p>(Planung, wer wird verhaftet für welchen Tisch?)</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Tisch (offene Diskussion) 	Moderation: Drögemüller

13.00-14.00	Mittagessen	
14.00-14.30	Fortsetzung World Café (Ergebnispräsentation) (Machen die Tischbesetzungen, da sie den besten Überblick haben!) Zeitplanung 5 min pro Tisch und anschließend eine kurze Diskussion!	
	Block II Was sind die Herausforderungen unseres TD-Ansatzes? Verbesserungspotential? (Moderationsalternative: US)	Smeddinck
14.30-16.15	<ol style="list-style-type: none"> 1. FUB 2. Rosa 3. Konrad 4. DBG (je 10 min Inputs, Bitte um Vorablektüre der Papiere) Diskussion zu den Impulsen! Welche Herausforderungen konnten identifiziert werden? (ggf. Andiskutieren von Lösungsansätzen?) Vorab Cluster formulieren, um den Diskussionsverlauf zu strukturieren! Dokumentationsunterstützung durch Paula/flinga?	Moderation: Drögemüller
16.15-16.30	Pause	
	<i>Einleitung des Slots!</i>	Smeddinck
16.30-18.30 (Pause nach Bedarf)	Storywall (siehe td-net toolbox; Chronologie unseres TD-Prozesses, Zeitlinie vorbereiten), Aufteilung in drei Gruppen? Gruppe 1 DBG allein Gruppe 2 TD Beauftragten + Paula, Lucas Gruppe 3 DIPRO Rest Vorbereitung Zeitschiene als Backup vorplanen (Pflicht und freiwillige Termine, Workshop Reihenfolge zeitlich auf dem Strahl anordnen! Tabelle bereitet Dörte vor!)	Moderation: Drögemüller
19.00-open end	Abendessen (Selbstzahler)	
Samstag, 4.11. 9.00-13.00		
	Block III Synthese der Ergebnisse und weiterführende Empfehlungen aufgrund der DIPRO-TD-Forschung <ul style="list-style-type: none"> - für das Standortauswahlverfahren - für die TD-Forschung UWTH-Flur-Korridor als Rahmen	Berg
9.00-10.30	Synergien zwischen den Team-Ergebnissen identifizieren Übergeordnete Ergebnisse formulieren (Arbeitsrahmen [Bilderrahmen, Stühle, Pflanzen?	Moderation: Drögemüller

	<p>vorbereiten] zum Anheften und Ergänzen)</p> <p>Wonach sortieren? (gesellschaftliche Erwartungen / wicked communication / Handlungsempfehlungen und Maßnahmen)</p> <p>Stiller Start mit Notizzettel aufhängen Dann mündliche Diskussion in kleinen Gruppen Dann Diskussion im Plenum (Arbeitsauftrag zum Ausfüllen der Karten bereits vor Block 1 stellen; Karten dürfen auch schon im Laufe des Freitags aufgehängt werden)</p> <p>Bezug zum DIPRO-Korridor, wie sieht der jetzt aus?</p>	
10.30-10.45	Pause	
10.45-11.45	<p>Weiterführung der Arbeit am Korridor ggf. Fokus auf Handlungsempfehlungen vs. Maßnahmen bezogen aufs Standortauswahlverfahren (>30 min) dann zu TD-Forschung (<30min)</p>	
11.45-12.30	Feedbackrunde (was ist besonders aufgefallen, was war besonders wichtig?)	
12.30-13.00	Bilanz, Wie weiter?, Verabschiedung	

Anhang II – DIPRO-Publikationen 2019 bis 2025

Awawda, M. / Wimmers (2024): „A Scenario-Based Assessment of the Long-Term Funding Adequacy of the German Nuclear Waste Fund KENFO“. arXiv.

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, doi: 10.21268/20210609-0.

Becker, F. / Berg, M. (2024): Ungewissheiten und Narrative im Kontext der Entsorgung hochradioaktiver Abfälle – eine schwierige Beziehung? In: Eckhardt, A. / Becker, F. / Mintzlaff, V. / Scheer, D. / Seidl, R. (Hg.), Entscheidungen in die weite Zukunft. Ungewissheiten bei der Entsorgung hochradioaktiver Abfälle. Wiesbaden, Springer Nature, 361-382, https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-658-42698-9_17.

Berg, M. (2024): Narrative im Kontext der Entsorgung hochradioaktiver Abfälle. In: Smeddinck, U. / Berg, M. (Hg.), Ein Querschnitt durch die Forschung des transdisziplinären Arbeitspakets DIPRO. TRANSENS-Bericht 12, Karlsruhe/Kiel 2024, 16-19, doi: 10.21268/20231205-0

Berg, M. (2025): Politische Kommunikation über das vertrackte Problem der Entsorgung und der Standortauswahl. In: Sierra, R. (Hg.), Gerechtigkeit und Kommunikation im Standortauswahlverfahren – Ein Workshopbericht, TRANSENS-Bericht 28, Kiel 2025, 19-24, 10.21268/20250120-1.

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, doi: 10.21268/20210609-0.

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, <https://www.tatup.de/index.php/tatup/article/view/6989/11775>.

Bräuer, P. / Berg, M. / Mazarakis, A. / Peters, I. (2023): Movement in Virtual Time – How Virtual Reality Can Support Long-Term Thinking. In: Mensch und Computer 2023 (MuC '23), September 03--06, 2023, Rapperswil, Switzerland. ACM, New York, NY, USA 5 Pages. <https://doi.org/10.1145/3603555.3608569>.

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>.

Bräuer, P. / Schwarz, L. / Peters, I. (2024): Gegenstandsbezogene transdisziplinäre Forschung – Reflexionen aus der WebGIS-Studie. In: Smeddinck, U. / Berg, M. (Hg.) Ein Querschnitt durch die Forschung des transdisziplinären Arbeitspakets DIPRO. TRANSENS-Bericht 12, Karlsruhe/Kiel 2024, 28-32, doi: 10.21268/20231205-0.

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. (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. (2023): Entsorgung von Atommüll: Verfehlt der Staatsfonds KENFO seine Ziele. Berliner Zeitung 14.07.2023, <https://www.berliner-zeitung.de/open-source/oeffentlich-rechtliche-stiftung-macht-verlust-verfehlt-der-kenfo-seine-ziele-li.365871>.

Brunnengräber, A. (2023): Die transdisziplinäre Forschung (tdF) – ein wicked problem: Thesen im Rahmen des Forschungsverbundes TRANSENS, in: Smeddinck, U. / Berg, M. (2023): Ein Querschnitt durch die Forschung des transdisziplinären Arbeitspaketes DIPRO, Clausthal, doi: 10.21268/20231205-0.

Brunnengräber, A. (2023): Interview mit Wolfgang Ehmke - „Atomkraft ist kein Klimaschutz, sondern eine Ewigkeitslast“, einblicke.de, Dezember 2023, <https://www.einblicke.de/atomkraft-ist-kein-klimaschutz-sondern-eine-ewigkeitslast>.

Brunnengräber, A. (2024): Fondsmodelle für den hochradioaktiven Atommüll. Aber sind die Kosten für die Entsorgung in Deutschland und der Schweiz überhaupt berechenbar? In: GWP – Gesellschaft. Wirtschaft. Politik, 4/2024, S. 481-493.

Brunnengräber, A. (2024): Die Absurdität des Atomzeitalters. Planlos im Umgang mit alten Kraftwerken und Atommüll. Berliner Zeitung 19.09.2024, <https://www.berliner-zeitung.de/open-source/die-absurditaet-des-atomzeitalters-planlos-im-umgang-mit-alten-kraftwerken-und-atommuell-li.2248514>.

Brunnengräber, A. (2025): Beschleunigung durch oder auf Kosten der Öffentlichkeitsbeteiligung? Das Verfahren zur Standortauswahl für ein geologisches Tiefenlager für hochradioaktive Abfälle soll beschleunigt werden. Nicht alle dafür vorgetragenen Gründe können überzeugen. In: Forschungsjournal Soziale Bewegungen Plus 38 (1), No. 5, <https://forschungsjournal.de/fjsb-plus/brunnengraeber-beschleunigung-durch-oder-auf-kosten-der-oeffentlichkeitsbeteiligung/>.

Brunnengräber, A. (2025), Beschleunigung durch oder auf Kosten der Öffentlichkeitsbeteiligung? Das Verfahren zur Standortauswahl für ein geologisches Tiefenlager für hochradioaktive Abfälle soll beschleunigt werden. Nicht alle dafür vorgetragenen Gründe können überzeugen, <https://forschungsjournal.de/fjsb-plus/brunnengraeber-beschleunigung-durch-oder-auf-kosten-der-oeffentlichkeitsbeteiligung/>.

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

Brunnengräber, A. / Denk, A. / Themann, D. / Schwarz, L. (2023): (Nicht) Mein Endlager. Explorative Forschung zum gesellschaftlichen Umgang mit hochradioaktiven Abfällen - ein partizipativer und transdisziplinärer Ansatz. In: Forschungsjournal Soziale Bewegungen Plus, 36 (3). <https://forschungsjournal.de/fjsb-plus/brunnengraeber-denk-schwarz-themann-nicht-mein-endlager/>.

Brunnengräber, A.; Denk, A.; Themann, D. (2024), Hemmnisse zivilgesellschaftlicher Selbstorganisation im Standortauswahlverfahren – Ein Diskussionsbeitrag zur Öffentlichkeitsbeteiligung beim Forum Endlagersuche. In: Forschungsjournal Soziale Bewegungen Plus (online), Heft 1, 2024. https://forschungsjournal.de/fjsb/wp-content/uploads/fjsb-plus_2024-1_brunnengraeber_denk_themann.pdf.

Brunnengräber, A. / Denk, A. / Schwarz, L. / Themann, D. (2023): Monumentale Verdrängung: Die neue Pro-Atom-Troika. In: Blätter für deutsche und internationale Politik 2/2023, 9-12. <https://www.blaetter.de/ausgabe/2023/februar/monumentale-verdraengung-die-neue-pro-atom-troika>.

Brunnengräber, A.; Denk, A. (2024): Instrumentalisierte Öffentlichkeit. Drei Jahre Beteiligungsverfahren zur Standortauswahl für die langfristige Tiefenlagerung hochradioaktiver Abfälle. In: Forschungsjournal Soziale Bewegungen Plus. 37 (3). <https://forschungsjournal.de/fjsb-plus/denk-brunnengraeber-instrumentalisierte-oeffentlichkeit/>

Brunnengräber, A. / Denk, A. (2024): Generationenkapital: Der Staat als Zocker, in: Blätter für deutsche und internationale Politik 24 (4), S. 9-12. <https://www.blaetter.de/ausgabe/2024/april/generationenkapital-der-staat-als-zocker>

Brunnengräber, Achim / Denk, A.; Themann, D. (2024): Hemmnisse zivilgesellschaftlicher Selbstorganisation im Standortauswahlverfahren, in: Forschungsjournal Soziale Bewegungen Plus, 37 (1). <https://forschungsjournal.de/fjsb-plus/brunnengraeber-denk-themann-hemmnisse-zivilgesellschaftlicher-selbstorganisation-im-standortauswahlverfahren/>

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, doi: 10.21268/20210609-0.

Brunnengräber, A. / Okamura, L. (2023): Kontaminierter Pazifik. Berliner Zeitung 05.06.2023. <https://www.berliner-zeitung.de/open-source/konfliktfall-fukushima-japan-moechte-kuehlwasser-in-den-pazifik-leiten-li.351342>.

Brunnengräber, A. / Okamura, L. (2023): Japans Nuklear-Irrweg, in: Frankfurter Rundschau 23.04.2023, <https://www.fr.de/meinung/japans-nuklear-irrweg>

[92229805.html](https://opus.bibliothek.uni-augsburg.de/opus4/frontdoor/deliver/index/docId/104299/file/Texte-Augustana-Bd-35-OPUS.pdf).

Brunnengräber, A. / Schwarz, L. (2023): Now its Getting Personal - Considering Nuclear Waste Justice from an Environmental and Individual Perspective. In: Schmidt, M. / Middendorf, S. (2023): The Plurality of Political Ecology. Tagungsband zur zweiten augsburger.forschungswerkstatt. Universität Augsburg, S. 27-35 , <https://opus.bibliothek.uni-augsburg.de/opus4/frontdoor/deliver/index/docId/104299/file/Texte-Augustana-Bd-35-OPUS.pdf>.

Brunnengräber, A. / Schwarz, L. (2023): Vielfalt an Betroffenheit: Politische, räumliche, soziale und zeitliche Skalenperspektiven auf die Endlagerung hochradioaktiver Abfälle, in: *Zeitschrift für Politikwissenschaft* (2023), <https://link.springer.com/article/10.1007/s41358-023-00346-6#article-info>.

Brunnengräber, A. / Sieveking, J. (2024): Wicked financing der Endlagerung. Ungewissheiten, Widersprüche und Herausforderungen bei der Finanzierung der nuklearen Entsorgung in Deutschland – der Staatsfonds KENFO, in: Eckhardt, A. / Becker, F. / Mintzlaff, V. / Scheer, D. / Seidel, R. (2024): Entscheidungen in die weite Zukunft. Ungewissheiten bei der Entsorgung hochradioaktiver Abfälle, Wiesbaden: Springer VS, S. 141-165, https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-658-42698-9_8.

Camurdas, L.-J. / Safitri, R. / Zillmann, I./ Präger, F. / Wimmers, A. J. / Hirschhausen, C. v. / Tetsch, A. / Tetsch S. (2023): Einfach mal abschalten - und dann? Die Geschichte der deutschen Atomkernkraft und ihr radioaktives Erbe. München: oekom verlag.

Denk, A. (2024): Exclusive Public. An Analysis of Public Participation in the Site Selection Procedure for a Repository for Nuclear Waste. In: *Frontiers in Political Science, Comparative Governance* (6), <https://doi.org/10.3389/fpos.2024.1271062>.

Denk, A. (2024): Das transdisziplinäre Außen und Innen. In: Smeddinck, U. / Berg, M. (Hrsg.) Ein Querschnitt durch die Forschungsaktivitäten des TAP DIPRO. Karlsruhe: Karlsruher Institut für Technologie, <https://doi.org/10.21268/20231205-0>.

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, doi: 10.21268/20210609-0.

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, doi: 10.21268/20210609-0.

Di Nucci, M. R. / Brunnengräber, A. (2023): The long road towards the soft nuclear repository state. Nuclear waste governance in Germany, in: Maarten, A. / van Est, R. / Dekker, R. (2023): *Nuclear Waste Governance*, Wiesbaden: Springer VS, S. 113-1140, https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-658-40496-3_5.

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

10.5445/IR/1000142100.

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.

Grunwald, A. (2022): Endlagersuche im selbsthinterfragenden Verfahren – Von der Endlager-Kommission zum Nationalen Begleitgremium. In: Smeddinck, U. / Röhlig, K.-J., / Mbah, M. / Brendler, V. (2022): Das „lernende“ Standortauswahlverfahren für ein Endlager radioaktiver Abfälle – Interdisziplinäre Beiträge. Stuttgart. S. 17-28, doi:10.35998/9783830555124.

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, doi: 10.21268/20210609-0.

Hirschhausen, C. v. (2022): Atomkraft: Wir brauchen einen Stresstest 2.0 für die Entsorgung radioaktiver Abfälle: Kommentar. DIW Wochenbericht.

Hirschhausen, C. v. (2022): Atomwende in Deutschland: Zwei peinliche Laufzeitverlängerungen zum Beginn der Narrenzeit: Kommentar.

Hirschhausen, C. / Wimmers, A. (2023): Rückbau von Kernkraftwerken und Entsorgung radioaktiver Abfälle in Deutschland: ordnungspolitischer Handlungsbedarf. Perspektiven der Wirtschaftspolitik 24 (3).

Hirschhausen, C. v. / Wimmers, A. / Präger, F. (2024): Die Atomwende und transdisziplinäre Begleitprodukte, In: Walther, Clemens (Hrsg.) Project Insights 2024, TRANSENS Magazin, S. 36-37.

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, doi:

10.21268/20210609-0.

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>.

Loos, C. (2024): Kernenergie – all things considered? Zu den Akzeptabilitätsdimensionen ihrer zivilen Nutzung. In: Quante, M. / Kahmen, A. / Loos, C. / v. Groote-Gotzes, B. (Hg.), *Energieverantwortung. Beiträge zu ethischen Grundlagen und Zuständigkeiten in inter- und transdisziplinärer Perspektive*, Heidelberg 2024 (*Ethics of Science and Technology Assessment*, 50), 149–169.

Loos, C. / Quante, M. / Kahmen, A. / v. Groote-Gotzes, B. (2024): Einleitung. In: Quante, M. / Kahmen, A. / Loos, C. / v. Groote-Gotzes, B. (Hg.), *Energieverantwortung. Beiträge zu ethischen Grundlagen und Zuständigkeiten in inter- und transdisziplinärer Perspektive*, Heidelberg 2024 (*Ethics of Science and Technology Assessment*, 50), 1–7.

Loos, C. (2024): Philosophisch-ethische Politikberatung als Konsens- und Dissensmanagement im Akzeptabilitätsdiskurs der Endlagersuche. In: *4. Tage der Standortauswahl 18./19.04.2024 in Goslar*. Tagungsband. Hrsg. v. Klaus-Jürgen Röhlig. Clausthal-Zellerfeld 2024, 46–47. https://www.ielf.tu-clausthal.de/fileadmin/IELF/documents/Tagungsband_4._Tage_der_Standortauswahl_Goslar.pdf.

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.

Ossenberg, C. (2024): Die Regionalkonferenzen nach § 10 StandAG – Die innere Organisation als Herausforderung für regionale Diskussionsräume?. In: Röhlig, K.-J. (Hg.), *4. Tage der Standortauswahl 18./19.04.2024*, Clausthal-Zellerfeld 2024, S. 41-42, <https://doi.org/10.21268/20240416-1>.

Ossenberg, C. (2025/i.E.): Gesetzgebungsgeschichte und Kommentierung zu §§ 3, 4, 12 – 18. In: Smeddinck, U., *Standortauswahlgesetz – Kommentar*, 2. Aufl., Stuttgart.

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, doi:

10.21268/20210609-0.

Ott, K. (2021): Zum Begriff der Abwägung. In: Smeddinck, U. (Hg.), Transdisziplinäre Entsorgungsforschung am Start, TRANSENS-Bericht Nr. 2, Karlsruhe 2021, 54-58, doi: 10.21268/20210609-0.

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.

Ott, K. (2024): Ad Calendas Graecas? Ethische und politische Bemerkungen zum offiziellen „Abschied von 2031“ bei der Endlagersuche. In: Eckhardt, A. / Becker, F. / Mintzlaff, V. / Scheer, D. / Seidl, R. (Hg.), Entscheidungen in die weite Zukunft – Ungewissheiten bei der Entsorgung hochradioaktiver Abfälle. Energiepolitik und Klimaschutz / Energy Policy and Climate Protection, Springer VS Wiesbaden, 53-72, https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-658-42698-9_4.

Ott, K. (2024): Zu den Erträgen von transdisziplinärer Forschung. In: Smeddinck, U. / Berg, M. (Hg.) Ein Querschnitt durch die Forschung des transdisziplinären Arbeitspakets DIPRO. TRANSENS-Bericht 12, Karlsruhe/Kiel 2024, 45-49, doi: 10.21268/20231205-0.

Ott, K. (2024): Von „Framing“ zu Problembeschreibung, Situationsdeutung und Kontextualisierungen in der Endlagersuche. In: M. Quante, A. Kahmen, C. Loos (Hg.): Quante, M. / Kahmen, A. / Loos, C. / v. Groote-Gotzes, B. (Hg.), Energieverantwortung. Beiträge zu ethischen Grundlagen und Zuständigkeiten in inter- und transdisziplinärer Perspektive, Heidelberg 2024 (Ethics of Science and Technology Assessment, 50), 31-60.

Ott, K. (2025): Kompensation in der transdisziplinären Endlagerforschung. Ethische Perspektiven. In: Smeddinck, U. / Sierra, R. / Schwarz, L. (Hg.), Kooperative Gerechtigkeit – blühende Landschaft? Die Standortvereinbarung nach § 10 Abs. 4 S. 3 Standortauswahlgesetz. Interdisziplinäre Beiträge. Berlin: BWV, 71-92.

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, doi: 10.21268/20210609-0.

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, doi: 10.21268/20210609-0.

Präger, F. / Brunnengräber, A. / Hirschhausen, C. v. (2023): Atomwende? Ja, bitte! Warum die Abkehr von der Atomenergie und eine gute Entsorgungspolitik die Energiewende in Deutschland befördern werden, in: GAIA32/1(2023): S. 86-90. <https://www.ingentaconnect.com/content/oekom/gaia/2023/00000032/00000001/art00005;jsessionid=4rvv3tnnjhfqo.x-ic-live-03>.

Präger, F. / Hirschhausen, C. v. (2024): „Atomwende und transdisziplinäre Begleitprodukte“. In: Smeddinck, U. / Berg, M. (Hg.), Ein Querschnitt durch die Forschung des transdisziplinären Arbeitspakets DIPRO, TRANSENS-Bericht 12, Karlsruhe/Kiel 2024,

20-27, doi: 10.21268/20231205-0.

Präger, F. (2025): Aus-, Ein- und Umstiegsprozesse in der sozial-ökologischen Transformation im 21. Jahrhundert. Wiesbaden: Springer.

Quante, M. / Kahmen, A. / Loos, C. / v. Groote-Gotzes, B. (Hg.) (2024): Energieverantwortung. Beiträge zu ethischen Grundlagen und Zuständigkeiten in inter- und transdisziplinärer Perspektive. Heidelberg 2024 (Ethics of Science and Technology Assessment (ETHICSSCI, volume 50), <https://doi.org/10.1007/978-3-662-64989-3>).

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, doi: 10.21268/20210609-0.

Scharpf, L. (2025/i.E.): Kommentierung zu §§ 7, 19, 20. In: Smeddinck, U. (2025), Standortauswahlgesetz – Kommentar, 2. Aufl., Berlin.

Scharpf, L.; Sierra, R.; Hassel, T. (2025): (Finanzieller) Ausgleich für ein Endlager, Dokumentation des transdisziplinären Workshops am 7. und 8. Mai 2022 in Karlsruhe, TRANSENS-Bericht Nr. 31, doi: 10.21268/20250226-0.

Schwarz, L. (2024): Landkarte der Gerechtigkeit – eine integrative Perspektive auf die nukleare Entsorgung in Deutschland. Cuvillier, Göttingen, <https://cuvillier.de/de/shop/publications/9074-die-landkarte-der-gerechtigkeit>.

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), https://forschungsjournal.de/fjsb/wp-content/uploads/fjsb-plus_2021-3_schwarz_themann_brunnengraeber.pdf.

Schwarz, L. / Themann, D. / Brunnengräber, A. (2021): Räume erobern, öffnen und verteidigen. Forschungsjournal NSB Plus, 34 (4), (online), https://forschungsjournal.de/fjsb/wp-content/uploads/fjsb-plus_2021-4_schwarz_themann_brunnengraeber.pdf.

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. (2024): Hoffnung und Zuversicht für 1 Million Jahre. In: Eckhardt, A. / Becker, F. / Mintzlaff, V. / Scheer, D. / Seidl, R. (Hg.), *Entscheidungen in die weite Zukunft – Ungewissheiten bei der Entsorgung hochradioaktiver Abfälle. Energiepolitik und Klimaschutz / Energy Policy and Climate Protection*, Springer VS Wiesbaden, 31-52, https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-658-42698-9_3.

Sierra, R. (2024): Partizipation und Gerechtigkeit in der Standortsuche aus Sicht der transdisziplinären Forschung. In: Smeddinck, U. / Berg, M. (Hg.), *Ein Querschnitt durch die Forschung des transdisziplinären Arbeitspakets DIPRO. TRANSENS-Bericht 12*, Karlsruhe/Kiel 2024, 5-9, doi: 10.21268/20231205-0.

Sierra, R. (2025): Verfahrensgerechtigkeit – Prinzipien und Realisierungen. In: Sierra, R. (Hg.), *Gerechtigkeit und Kommunikation im Standortauswahlverfahren – Ein Workshopbericht*, TRANSENS-Bericht 28, Kiel 2025, 7-18, doi: 10.21268/20250120-1.

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, doi: 10.21268/20210609-0.

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* (2022) 31/3: 44-50, <https://www.tatup.de/index.php/tatup/article/view/6993/11760>.

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

Smeddinck, U. (2020): Rezension: P. Rosanvallon, Die gute Regierung, Berlin 2018. In: Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis Heft 2/2020, 66-67, doi: 10.5445/IR/1000122312.

Smeddinck, U. (2020): Rezension: B. Pörksen, F. Schulz von Thun, Die Kunst des Miteinander-Redens. Über den Dialog in Gesellschaft und Politik, München 2020. In: Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis Heft 3/2020, 80-81, doi: 10.5445/IR/1000129184.

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, doi: 10.21268/20210609-0.

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, doi: 10.21268/20210609-0.

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, doi: 10.21268/20210609-0.

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, doi: 10.21268/20210609-0.

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, doi: 10.21268/20210609-0.

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, doi: 10.21268/20210609-0.

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

Natur und Recht (43): 289-297, <https://link.springer.com/article/10.1007/s10357-021-3836-0>.

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. (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. / Röhligh, K.-J. / Mbah, M. / Brendler, V. (Hg.), Das „lernende“ Standortauswahlverfahren für ein Endlager radioaktiver Abfälle. Interdisziplinäre Beiträge. Berlin: Berliner Wissenschafts-Verlag, 85-105, doi:10.35998/9783830555124.

Smeddinck, U. (2023): Behavioral Administration – Begriff, Nudging, Wirksam regieren, Standortauswahlgesetz, in: Hill, H. / Mehde, V. (Hg.), Herausforderungen für das Verwaltungsrecht, Berlin 2023, S. 51-71.

Smeddinck, U. (2023): Rezension: Étienne Davodeau: Das Recht der Erde – Eine Erzählung über den Boden, der uns trägt, Hamburg 2023, Technikfolgenschatzung in Theorie und Praxis 2/2023, 62-63, doi: <https://doi.org/10.14512/tatup.32.2.62>.

Smeddinck, U. (2024): Ungewissheit als Regulierungsaufgabe des Standortauswahlgesetzes – Von der Gefahrenabwehr zur Vorsorge für 1 Million Jahre, in: Eckhardt, A. / Becker, F. / Mintzlaff, V. / Scheer, D. / Seidl, R. (Hg.), Entscheidungen in die weite Zukunft – Ungewissheiten bei der Entsorgung hochradioaktiver Abfälle, Heidelberg 2024, S. 167-186, doi: 10.1007/978-3-658-42698-9_9.

Smeddinck, U. (2024): Zwischen TD-Management und TD-Forschung – das lernende Standortauswahlverfahren als Beispiel, in: Smeddinck, U. / Berg, M. (Hg.), Ein Querschnitt durch die Forschung im transdisziplinären Arbeitspaket DIPRO – Inhalte und Reflektionen, TRANSENS-Bericht Nr. 12, Karlsruhe, Kiel 2024, S. 10-15, doi: 10.21268/20231205-0.

Smeddinck, U. (2025): Die Standortvereinbarung: Raumentwicklung, kooperative Gerechtigkeit und Emotionen – Die singuläre Infrastruktur eines Endlagers für hochradioaktive Abfälle als Anlass für Kompensationen, in: Smeddinck, U. / Sierra, R. / Schwarz, L. (Hg.), Kooperative Gerechtigkeit –blühende Landschaft? Die Standortvereinbarung nach § 10 Abs. 4 S. 3 Standortauswahlgesetz, Berlin: BWV, S. 19-

51, doi: 10.35998/9783830556312.

Smeddinck, U. (2025/i.E.): Kommentierung zu §§ 1, 2(zusammen mit Saleem Chaudry), 5, 6, 8. In: Smeddinck, U. (Hg.), Standortauswahlgesetz – Kommentar, 2. Aufl., Berlin: BWV.

Smeddinck, U. (Hg.)(2025/i.E.): Standortauswahlgesetz – Kommentar, 2. Aufl., Berlin: BWV.

Smeddinck, U. / Berg, M. (2024): Ein Querschnitt durch die Forschung des transdisziplinären Arbeitspakets DIPRO, TRANSENS-Bericht Nr. 12, Karlsruhe, Kiel, doi: 10.21268/20231205-0.

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, <https://www.tatup.de/index.php/tatup/article/view/7007/11755>.

Smeddinck, U. (2023): Zehn ITAS-Thesen zu den veränderten Zeitplänen im Standortauswahlverfahren (2031/2046/2068), (zusammen mit Peter Hocke, Elske Bechthold, Stefanie Enderle, Sophie Kuppler, Eva-Maria Mühleck, Carolin Ossenberger, Dirk Scheer), Karlsruhe: Forschungsgruppe „Endlagerung als soziotechnisches Projekt“ im Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse am KIT, 17.5.2023, https://www.itas.kit.edu/downloads/fg_endfo_zehn_thesen.pdf.

Smeddinck, U. / Oppen, A. v. (2024): Über Geld spricht man nicht. Doch! Aber wann und wie? – Ein Beitrag aus Sicht einer Bürgerin und eines Wissenschaftlers, in: Müller, M. C. (Hg.), Die Suche nach einem Lager für hochradioaktive Abfälle – In der Schweiz und in Deutschland, Loccum Protokolle Band 26/2022, Rehburg-Loccum: Selbstverlag, S. 65-74.

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. (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, doi: 10.21268/20210609-0.

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.

Smeddinck, U. / Sierra, R. / Schwarz, L. (Hg.)(2025): Kooperative Gerechtigkeit – blühende Landschaft? Die Standortvereinbarung nach § 10 Abs. 4 S. 3 Standortauswahlgesetz – Interdisziplinäre Beiträge, Berlin: BWV, doi: 10.35998/9783830556312.

Smeddinck, U. / Sierra, R. / Schwarz, L. (2025): Kooperative Gerechtigkeit – blühende Landschaft? Die Standortvereinbarung nach § 10 Abs. 4 S. 3 Standortauswahlgesetz: zur Einführung, in: Smeddinck, U. / Sierra, R. / Schwarz, L. (Hg.), Kooperative Gerechtigkeit – blühende Landschaft? Die Standortvereinbarung nach § 10 Abs. 4 S. 3 Standortauswahlgesetz – Interdisziplinäre Beiträge, Berlin: BWV), S. 9-17, https://library.oapen.org/bitstream/handle/20.500.12657/98499/external_content.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

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), https://forschungsjournal.de/fjsb/wp-content/uploads/fjsb-plus_2021-1_brunnengraeber_nucci_themann.pdf.

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, doi: 10.21268/20210609-0.

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), <https://forschungsjournal.de/fjsb-plus/themann-schwarz-di-nucci-brunnengraeber-power-over-power-with-und-power-to-bei-der-standortsuche-fuer-ein-endlager/>.

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.