



Kollaboratives Vorgehen von Praxisakteuren der nuklearen Entsorgung Zur Handlungsfähigkeit im Standortauswahlverfahren

Elske Bechthold und Stefanie Enderle

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Gefördert im
Niedersächsischen Vorab der Volkswagenstiftung



Förderkennzeichen: 02E11849A-J

Impressum

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

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

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

Kontakt: Elske Bechthold, Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse, Karlsruher Institut für Technologie, Karlstraße 11, 76133 Karlsruhe, elske.bechthold@kit.edu.

TRANSENS-Bericht eingereicht am 15.11.2024, veröffentlicht am 08.01.2025

Review: Klaus-Jürgen Röhlig

Zitierweise: Bechthold, Elske, und Stefanie Enderle (2024): Kollaboratives Vorgehen von Praxisakteuren der nuklearen Entsorgung. Zur Handlungsfähigkeit im Standortauswahlverfahren. Karlsruhe. TRANSENS-Bericht-22.

ISSN (Online): 2747-4186

DOI: 10.21268/20240930-1, (<https://doi.org/10.21268/20240930-1>)

TRANSENS-Bericht-22

Titelbild: Stefanie Enderle

Einführung

Die Entsorgung hochradioaktiver Abfälle erfordert nicht nur traditionelle Planungsansätze, sondern, um den vielfältigen Herausforderungen dieses langwierigen Prozesses gerecht zu werden, auch innovative und kreative Methoden. In dem vorliegenden Bericht wird daher der Blick auf die Problemwahrnehmung und Lösungsfindung von Praxisakteuren im Standortauswahlverfahren gerichtet und wie diese gezielt gefördert werden können. Im Mittelpunkt steht ein kollaboratives Experiment, das im Rahmen des transdisziplinären Arbeitspakets „Handlungsfähigkeit und Flexibilität in einem reversiblen Verfahren“ (TAP HAFF) des Forschungsverbunds TRANSENS durchgeführt wurde. Ziel dieses Berichts ist es, die Ergebnisse des transdisziplinären Workshops darzustellen und deren Relevanz für die Handlungsfähigkeit der beteiligten Akteure im Standortauswahlverfahren zu diskutieren.

Im TAP HAFF wird Transdisziplinarität als ein Ansatz verstanden, der unterschiedliche Expertisen und Perspektiven integriert, um eine erweiterte Problembeschreibung zu ermöglichen und entsprechende Lösungsansätze zu erarbeiten. Für den Workshop wurde eine plural zusammengesetzte Gruppe aus verschiedenen gesellschaftlichen Akteuren und Wissensträger:innen gebildet, die sich mit Herausforderungen der nuklearen Entsorgung befasste. Der Fokus lag dabei auf einer umfassenden Betrachtung des Gesamtvorhabens - von der Standortsuche bis zum Verschluss eines Endlager-Bergwerks. In die Problembeschreibung sollten auch unerwartete und potenziell blockierende Ereignisse mit einbezogen werden. Die transdisziplinäre Entsorgungsforschung hat es sich zur Aufgabe gemacht, Problemfelder im Kontext von Ungewissheiten zu thematisieren und nicht-akademische Wissensformen in die Problembeschreibungen zu integrieren (Eckhardt et al. 2024). Dem entsprechend wurden verschiedene Formen des Wissens wie Systemwissen, Zielwissen und Transformationswissen (Pohl und Hirsch Hadorn 2008, S. 12; Henze 2021, S. 40) implizit adressiert, wodurch ein vertieftes Verständnis sowohl über die Komplexität des Gesamtvorhabens als auch über Veränderungsbedarfe sowie über Handlungsmöglichkeiten entstehen konnte. Die Workshop-Ergebnisse in Form von Lösungsansätzen werden im Bericht eingeordnet und in einen größeren Kontext gestellt.

Die Analyse der empirischen Ergebnisse des Workshops beleuchtet zentrale Forschungsfragen des TAP HAFF. Der thematische Schwerpunkt liegt auf der Handlungsfähigkeit und Flexibilität in einem reversiblen Verfahren, wobei die Problemwahrnehmung und Interaktionen der zentralen Akteure des Standortauswahlverfahrens von besonderem Interesse sind. Eine wesentliche Fragestellung ist, wie langfristiges und vorausschauendes Handeln in Planungs- und Entscheidungsprozessen trotz bestehender Ungewissheiten aufrechterhalten werden kann. Analysiert werden Problemwahrnehmung und Ansätze der Lösungsfindung der Praxisakteure. Inhaltlich knüpft diese Analyse an das Konzept der Zukunftspfade von Scheer et al. (2024) an. Darüber hinaus wird untersucht, inwiefern kollaborative Ansätze die Problemlösungsfähigkeit der Akteure im Bereich der Endlager-Governance fördern können.

Inhaltsverzeichnis

1. Transdisziplinärer Workshop mit Praxisakteuren	1
1.1. Leitplanken und Fokus auf Langfristigkeit	3
1.2. Problemverständnis und Lösungsideen	5
1.3. Forschungsinteresse auf drei Ebenen	6
1.4. Dokumentation und Auswertung	7
2. Lösungsideen als Prototypen	8
2.1. Prototyp I – Kommunikationsplattform	8
2.2. Prototyp II – Info-System	10
2.3. Prototyp III – Die Überwindung	12
3. Zentrale Ergebnisse in Bezug auf die Forschungsfragen	14
3.1. Entscheidungen, Probleme und Herausforderungen des Verfahrens	14
3.2. Problemlösungsfähigkeit durch kollaboratives Vorgehen	16
3.3. Problemwahrnehmung in Bezug auf Langfristigkeit der Planungs- und Entscheidungsprozesse	19
4. Handlungsfähigkeit im Verfahren	21
4.1. Handlungsfähigkeit	21
4.2. Orientierungspunkte für Handlungsfähigkeit	22
5. Diskussion	25
Literaturverzeichnis	30
Abbildungen	34
Tabellen	34
Anhang	35

1. Transdisziplinärer Workshop mit Praxisakteuren

In diesem Bericht werden die inhaltlichen Ergebnisse eines transdisziplinären Workshops mit Praxisakteuren¹ der nuklearen Entsorgung zunächst dargestellt und anschließend eingeordnet in den Themenkorridor des transdisziplinären Arbeitspakets „Handlungsfähigkeit und Flexibilität in einem reversiblen Verfahren“ (TAP HAFF) des Forschungsverbunds TRANSENS. Der zweitägige Workshop im Mai 2023 war in vielerlei Hinsicht sehr gehaltvoll. Das methodische Vorgehen war für uns als Einladende ein Versuch, durch ein in dem Kontext des Standortauswahlverfahrens unübliches Vorgehen eine neue Form der Zusammenarbeit zu erproben. Mit der Arbeitsweise des Design Thinking wurden die Teilnehmenden gefordert, ihre jeweilige Perspektive einzubringen und dabei die eigene institutionelle oder organisatorische Zugehörigkeit hintenan zu stellen.² Die Motivation für diesen Bericht liegt auf zwei Ebenen: Zum einen sollen die Arbeitsergebnisse des Workshops ausführlich beschrieben und dargestellt werden, zum anderen werden die Ergebnisse bezogen auf wissenschaftliche Fragestellungen reflektiert, die den Ausgangspunkt des Workshops bildeten.³

Der Workshop trug einen bewusst sehr offen gehaltenen Titel: „Nukleare Entsorgung – mögliche Wege, richtungsweisende Entscheidungen, zukünftige Herausforderungen“. Die Einladung richtete sich an ausgewählte Personen, die ein breites Spektrum an Perspektiven abdeckten und bei denen mit einer Bereitschaft zu rechnen war, sich auf kreative und neue Formen der Zusammenarbeit einzulassen. Als Ziel wurde angegeben, sich „mit verschiedenen Herausforderungen und möglichen Wegen hin zur nuklearen Entsorgung in ein Tiefenlager [zu] befassen und gemeinsam Lösungsansätze [zu] erarbeiten“.

Teilgenommen haben zwölf Personen⁴, die wir im Folgenden als „Insider“ der Endlager-Governance bezeichnen, da sie sich aus ihrer jeweiligen Perspektive intensiv mit dem Standortauswahlverfahren für ein Endlager für hochradioaktive Abfälle befassen. Durch den gewählten Personenkreis konnte praxisnahes Wissen integriert werden, das für die im TAP HAFF zentralen Fragestellungen relevant ist, insbesondere in Bezug auf Handlungsfähigkeit und Flexibilität im Verfahren der nuklearen Entsorgung.

Bei der Zusammensetzung der Gruppe wurden mehrere Kriterien berücksichtigt. So wurde gezielt darauf hingewirkt, dass die im Standortauswahlgesetz (StandAG § 9) genannten vier Statusgruppen (Bürger:innen, Vertreter:innen von Kommunen sowie gesellschaftlichen Organisationen und Wissenschaftler:innen) vertreten waren.⁵ Die fachlichen

¹ Unter Praxisakteuren verstehen wir Personen und Personengruppen mit praktischer Erfahrung im Praxisfeld, die also z. B. entsprechenden Institutionen und Organisationen angehören, sich in Formaten der Öffentlichkeitsbeteiligung engagieren oder in Forschung und Wissenschaft tätig sind.

In diesem Bericht verwenden wir eine mehrgeschlechtliche Schreibweise, indem ein Doppelpunkt zwischen die männliche Form und die weibliche Endung gesetzt wird.

Bei dem Begriff „Akteur“ verzichten wir grundsätzlich auf eine gegenderte Sprachform, da der Begriff nicht auf Personen bezogen ist, sondern Organisationen, Unternehmen, Verbände oder Institutionen beinhaltet.

² Unser großer Dank gilt den Teilnehmenden, ohne deren Offenheit und Bereitschaft, sich auf die vorgeschlagene Arbeitsweise einzulassen, dieser Workshop nicht in diesem Maße ertragreich gewesen wäre. Die Darstellung und Auswertung der Arbeitsergebnisse des Workshops erfolgt anonymisiert.

³ Das methodische Vorgehen im Workshop wird in diesem Bericht nur knapp dargestellt, eine ausführliche Methoden-Reflexion des Workshops und der Arbeitsweise des Design Thinking siehe in Bechthold und Enderle 2024.

⁴ Die Einladung angenommen haben 13 Personen, von denen eine Person kurzfristig abgesagt hat und am zweiten Workshop-Tag zwei weitere Personen krankheitsbedingt nicht weiter teilnehmen konnten.

⁵ Siehe StandAG § 9 zur Fachkonferenz Teilgebiete.

Hintergründe der beteiligten Personen deckten sowohl den Bereich der Verfahrensgestaltung als auch technisch-geowissenschaftliche Kompetenzen ab. Personen der sogenannten jungen Generation (U35) wurden einbezogen, um deren Perspektive auf die Problematik zu integrieren. Die institutionellen Akteure waren vertreten durch das Bundesamt für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung (BASE) als Aufsichtsbehörde, die Bundesgesellschaft für Endlagerung GmbH (BGE) als Betreibergesellschaft sowie das Nationale Begleitgremium (NBG), das im StandAG als formell festgeschriebenes Organ der Öffentlichkeitsbeteiligung verankert ist. Darüber hinaus waren Personen aus dem Planungsteam Forum Endlagersuche (PFE), das als Gremium den selbstorganisierten Beteiligungsprozess gestaltet, beteiligt.⁶ Ein Anschluss an die im Forschungsverbund TRANSENS entwickelte transdisziplinäre Entsorgungsforschung wurde durch die Einladung von Personen aus den beiden TRANSENS-Begleitgruppen hergestellt.⁷ Neben all diesen Aspekten, die bei der Auswahl des Personenkreises berücksichtigt wurden, sollten die Personen eine Bereitschaft zu konstruktiver Zusammenarbeit mitbringen.⁸



Abbildung 1: Ausgewählte Zusammensetzung des Workshops: Praxisakteure der nuklearen Entsorgung sowie aus wissenschaftlichen Einrichtungen und einer der beiden TRANSENS-Begleitgruppen (Quelle: Enderle/Bechthold 2023, S. 3)

Da die Akteurskonstellation innerhalb des Felds der nuklearen Entsorgung reich an Spannungen ist, war es bei der Workshop-Gestaltung wichtig, sowohl Arbeitsatmosphäre als auch Methodik auf Ergebnisoffenheit und Vertrauen auszurichten und so eine produktive Zusammenarbeit zu ermöglichen. In Abstimmung mit den Kolleg:innen des TAP HAFF

⁶ Zur Einordnung des PFE siehe Brunnengräber/Denk/Themann 2024, insb. S. 9-11.

⁷ In den TRANSENS-Begleitgruppen beteiligen sich Bürger:innen an der transdisziplinären Entsorgungsforschung, die die Perspektive von Bürgerinnen und Bürgern ohne spezielles Wissen zum Prozess der nuklearen Entsorgung einbringen (siehe TRANSENS 2023, S. 13).

⁸ Einladungsschreiben siehe Anhang.

wurde Design Thinking (Pearce 2020) als methodischer Ansatz gewählt, um neue und unkonventionelle Wege der Problembearbeitung zu erproben. Diese Entscheidung fiel auch vor dem Hintergrund, dass innerhalb des Akteursfelds der nuklearen Entsorgung bisher keine vergleichbaren Workshop-Formate etabliert sind. Der Workshop wurde daher als TD-Experiment bezeichnet, um deutlich zu machen, dass ein methodisch innovativer Ansatz in einem transdisziplinären Kontext erprobt werden soll. Design Thinking, eine in der transdisziplinären Forschung etablierte Methode, erschien als besonders geeignet, da dieses kollaboratives Vorgehen zur Problemlösung den Einbezug pluraler Perspektiven besonders fördert (vgl. ebd.).

Dem Verständnis des TAP HAFF entsprechend bedeutet transdisziplinär in diesem Sinne, multiperspektivisch Probleme zu bearbeiten, die von den beteiligten TD-Partner:innen gemeinsam erfasst werden. Eine erweiterte Problembeschreibung und Lösungsfindung wird dadurch erzielt, indem unterschiedliche Expertisen und verschiedene Disziplinen sowie die Perspektiven gesellschaftlicher und institutioneller Akteure integriert werden. Auf diese Weise werden Ergebnisse produziert, die Erkenntnisse aus disziplinärer oder interdisziplinärer Forschung erweitern, ergänzen bzw. über diese hinausgehen.

1.1. Leitplanken und Fokus auf Langfristigkeit

Der Workshop zielte darauf ab, den Teilnehmenden neue Perspektiven und Denkansätze zu zukünftigen Herausforderungen der nuklearen Entsorgung zu eröffnen und Lösungsmöglichkeiten zu erarbeiten. Um eine gemeinsame Grundlage für die Arbeit im Workshop zu schaffen, wurden den Teilnehmenden zu Beginn eine offene Fragestellung sowie inhaltliche Leitplanken präsentiert, die als Basis für die weiteren Diskussionen dienen sollten. Die zentrale Herausforderung lautete:

„Gestaltet einen zukunftsfähigen Weg hin zu einer sicheren Entsorgung in einem geologischen Tiefenlager, ausgehend von den gesetzlichen Regelungen des StandAGs.“

Die Formulierung beinhaltet mehrere Elemente:

- a) die sichere Entsorgung durch ein geologisches Tiefenlager,
- b) das Standortauswahlgesetz (StandAG) als gesetzlicher Rahmen, der sich durch wissenschaftsbasierte, partizipative, transparente, selbsthinterfragende und lernende Ansätze auszeichnet,
- c) den Begriff „zukunftsfähig“, der Aspekte der Wünschbarkeit, des Lernens, der Flexibilität und der Handlungsfähigkeit umfasst.

Zusätzlich wurde den Teilnehmenden eine Grafik präsentiert, die die relevanten Leitplanken verdeutlicht (siehe Abbildung 2).

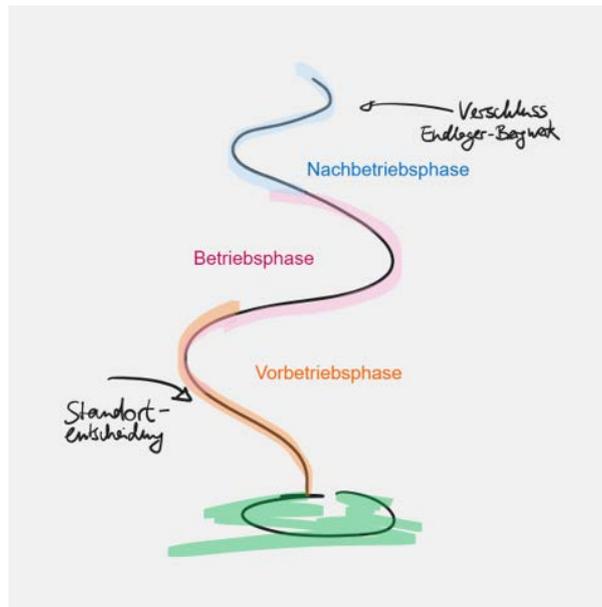


Abbildung 2: Grafische Darstellung von verschiedenen Phasen auf dem Weg zu einer sicheren nuklearen Entsorgung, die den Teilnehmenden gezeigt wurde (eigene Darstellung, Präsentation 4.5.2023)

Diese Grafik wurde bewusst skizzenhaft gestaltet, um zu signalisieren, dass das Denken der Gruppe nicht durch enge Vorgaben eingeschränkt werden sollte. Sie beinhaltet die Leitplanken, die den Teilnehmenden des Workshops als Rahmen dienen sollten. Diese Leitplanken umfassen a) die Standortentscheidung, b) die Errichtung und den Betrieb des geologischen Tiefenlagers, c) die Phase nach der Einlagerung bis zum endgültigen Verschluss.⁹ Die Betrachtung möglicher Herausforderungen sollte über das Standortauswahlverfahren, seine festgelegten Phasen und Schritte sowie über dessen aktuelle Probleme hinausgehen. Um über die Standortentscheidung hinaus den gesamten Entsorgungsprozess von der Gegenwart bis zum Verschluss des Endlagers zu betrachten (vgl. Scheer et al. 2024), wurde das Thema also bewusst sehr breit gewählt. Dies sollte den Teilnehmenden ermöglichen, gemeinsam in der Gruppe ein eigenes Problemverständnis zu entwickeln.¹⁰ Die Teilnehmer sollten ermutigt werden, im Sinne des „Denkens in Alternativen“ (Grunwald 2019) kreativ zu sein und über den Tellerrand hinaus zu blicken. Sie sollten in die Lage versetzt werden, potenzielle Entwicklungen und Brüche zu identifizieren, die im Verlauf des Entsorgungspfades auftreten könnten, sowie relevante Probleme, Herausforderungen und Hindernisse zu benennen und wichtige Entscheidungen herauszustellen.

⁹ Wir danken Klaus-Jürgen Röhlig für den Hinweis auf eine Ungenauigkeit in dieser Grafik. Der Pfeil „Verschluss Endlager-Bergwerk“ verweist auf eine Phase, die im StandAG nicht vorgesehen ist. Der Verschluss des Endlager-Bergwerks ist laut StandAG direkt nach der Betriebsphase vorgesehen. § 26 (2) StandAG schreibt die Rückholbarkeit der Abfälle „während der Betriebsphase“ vor und dass nach dem Verschluss „ausreichende Vorkehrungen für eine mögliche Bergung der Abfälle vorgesehen werden“ (StandAG § 26 (2) Satz 3). Eine „Etappe 4 Beobachtung“ nach dem Verschluss wurde von der Endlager-Kommission vorgesehen (EndKo 2016, S. 237), findet sich jedoch nicht im StandAG wider.

¹⁰ Eine vertiefte Auseinandersetzung über das Für und Wider einer offen gehaltenen Fragestellung siehe Bechthold/Enderle 2024.

1.2. Problemverständnis und Lösungsideen

Die für den Workshop gewählte Arbeitsweise des Design Thinking stellt Ansätze für die kollaborative Produktion von neuartigen und kreativen Ergebnissen bereit. Das zweistufige Vorgehen umfasst ein gemeinsam zu entwickelndes Problemverständnis und darauf aufbauend konkrete Lösungsideen.¹¹

DER ARBEITSPROZESS
DESIGN THINKING

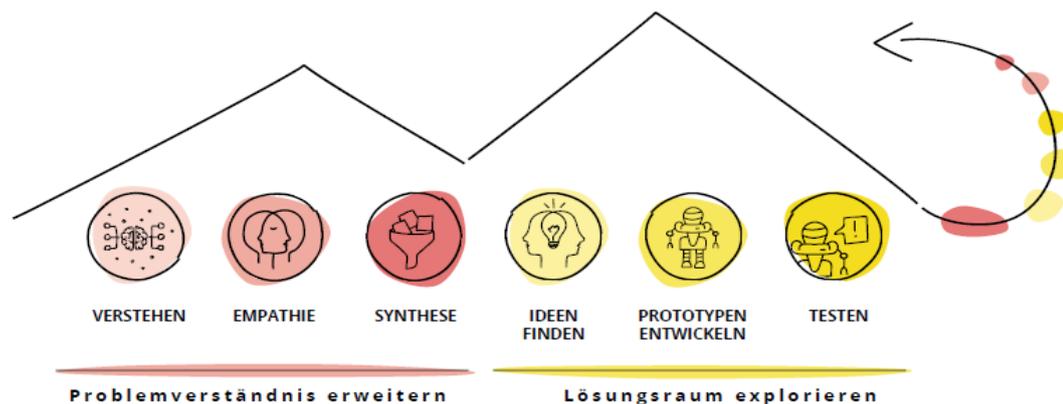


Abbildung 3: Mehrstufiger und iterativer Arbeitsprozess des Design Thinking mit den zwei Phasen Problemverständnis und Lösungsentwicklung (Quelle: INNOKI, nicht veröffentlicht)

Das Workshop-Konzept mit seinem strukturierten Vorgehen war eng abgestimmt mit zwei externen Moderatorinnen, die einen breiten Erfahrungshintergrund mit der Methode des Design Thinking besitzen und die von uns beauftragt wurden, den Workshop entsprechend anzuleiten.¹² In den jeweiligen Arbeitsschritten wurden Methoden eingesetzt, die ein vertieftes Nachdenken, empathisches Verständnis sowie kreatives Denken befördern.¹³ Um ein intensives Aufeinander eingehen und Zusammenarbeiten zu befördern, wurden die Teilnehmenden in zwei möglichst plural zusammengesetzte Arbeitsteams aufgeteilt (Team gelb und Team blau). Für die einzelnen Arbeitsschritte wurde ein enger zeitlicher Rahmen gesetzt („Timeboxing“). So waren die Arbeitsteams ständig gefordert, den Fokus auf die jeweilige Aufgabenstellung zu richten und zu priorisieren. Auf diese Weise findet im

¹¹ Bei dieser stark strukturierten Arbeitsweise entwickelt ein möglichst plural zusammengesetztes Team nutzer:innenzentrierte Lösungen. Zentral für die ergebnisoffene Methode sind die Aspekte „Wünschbarkeit“ und „Nutzerzentrierung“. Design Thinking wird auch im Kontext der Produktentwicklung eingesetzt – die Ergebnisse des Prozesses sollen dabei die Wünschbarkeit von neu entwickelten Produkten, Dienstleistungen und Prozessen in Blick haben und den Fokus auf den Nutzer:innen legen. Wünschbarkeit und Nutzer:innenzentrierung sind als Qualitätsmerkmale der Ergebnisse des kollaborativen Prozesses u.a. deswegen wichtig, damit sich die Teilnehmenden daran orientieren und die Ergebnisse entsprechend ausrichten und hinterfragen können (Materialien zur Arbeitsweise des Design Thinking. Quelle: INNOKI, unveröffentlicht).

Weiterführend zu kreativer Problemlösung durch Design Thinking siehe Fischer (2015) sowie zu gemeinsamer Problemwahrnehmung als Teil transdisziplinären Forschens siehe Pearce/Ejderyan (2020).

¹² Wir danken vielmals dem Team um Julia Rummel und Frederike Engelhardt von INNOKI in Berlin (<https://innoki.de/>). Zur Beschreibung des methodischen Vorgehens siehe Bechthold/Enderle 2024.

¹³ Im Design Thinking werden sowohl Denkansätze mit divergentem als auch mit konvergentem Denken eingesetzt. Divergentes Denken zielt darauf ab, eine Vielzahl von Ideen hervorzubringen, während konvergentes Denken auf Eingrenzung und Auswahl bspw. hinsichtlich Machbarkeit, Wirksamkeit und Eignung der Ideen ausgerichtet ist.

Rahmen der selbst gewählten Fragestellung eine thematische Eingrenzung statt, die das Problem konkreter und damit bearbeitbar werden lässt und verhindert so, dass die Diskussionen unter den Teilnehmenden ausufern und thematisch abschweifen.

1.3. Forschungsinteresse auf drei Ebenen

Der Workshop leistet auf unterschiedlichen Ebenen einen empirischen Beitrag zum Themenkorridor des TAP HAFF. Im Folgenden wird dargestellt, inwiefern auf drei dieser thematischen Ebenen empirische Erkenntnisse gewonnen werden sollte, jeweils verbunden mit einer dazu entwickelten Fragestellung. Diese Fragestellungen dienen in der nachfolgenden Auswertung des Workshops dazu, die Ergebnisse inhaltlich zuzuordnen und zu strukturieren.

Zukunftspfade der Entsorgung: Ziel war es, das bestehende Konzept der Zukunftspfade zu erweitern, das bereits in einem interdisziplinären Verständigungsprozess plausible Lösungswege für erwartbare Herausforderungen aufgezeigt hat (Scheer et al. 2024). Für diese Thematik ist von Interesse, welche Entscheidungen und Ungewissheiten von Praxisakteuren der nuklearen Entsorgung auf dem Weg zum Ziel der geologischen Tiefenlagerung benannt und identifiziert werden. Die zugehörige Forschungsfrage lautet daher:

Welche Entscheidungen, Probleme und Herausforderungen des Verfahrens werden von den Praxisakteuren wahrgenommen und erwartet?

Governance: Da bei den komplexen Problemlagen der nuklearen Entsorgung das Zusammenspiel und die Problemlösefähigkeit der handelnden Akteure von entscheidender Bedeutung sind, wurden im Rahmen des experimentellen Workshop-Formats netzwerkförmige, nicht-hierarchische, kollaborative Formen der Koordination und Kooperation erprobt. Um die Forschung zur (Endlager-)Governance empirisch zu erweitern, lautet die Forschungsfrage entsprechend:

Inwiefern kann durch kollaboratives Vorgehen die Problemlösungsfähigkeit der Akteure gefördert werden?

Handlungsfähigkeit: Der Themenkorridor des TAP HAFF richtet den Fokus auf Handlungsfähigkeit und Flexibilität in einem reversiblen Verfahren. Dabei spielt insbesondere die langfristige Handlungsfähigkeit der verfahrensgestaltenden Akteure eine zentrale Rolle. Fraglich ist, wie in Planungs- und Entscheidungsprozessen, die unter Einbezug pluraler Perspektiven stattfinden, zukunftsgerichtetes und vorausschauendes Handeln auch bei einem hohen Maß an Ungewissheiten aufrechterhalten werden kann. Dies begründet die dritte Forschungsfrage:

Inwiefern ist die Problemwahrnehmung der Akteure ausgerichtet auf Langfristigkeit der Planungs- und Entscheidungsprozesse?

Diesen drei thematisch begründeten Fragestellungen werden im Kapitel 3 jeweils drei zentrale und durch die Empirie gestützte Ergebnisse zugeordnet.

1.4. Dokumentation und Auswertung

Der Workshop wurde von den Autorinnen dieses Beitrags beobachtend begleitet. Konkret bedeutete dies, sich inhaltlich weitgehend zurückzunehmen und sich bis auf einführende Worte, Gespräche in den Pausen und eine abschließende Zusammenfassung der Eindrücke zum Ende des zweitägigen Prozesses im Hintergrund zu halten. Die Dokumentation des Workshops umfasst verschiedene Schriftstücke. Die handschriftlichen Beobachtungen und Gesprächsnotizen wurden unmittelbar nach dem Workshop in Beobachtungsprotokollen¹⁴ festgehalten. Zudem wurden die drei „reflektierenden Bestandsaufnahmen“¹⁵, die in unterschiedlicher Konstellation stattfanden, aufgezeichnet, transkribiert und in drei Memos übertragen¹⁶. Die Ergebnisse der einzelnen Arbeitsphasen wurden fotografiert. Um einen möglichst vertrauensvollen Rahmen zu gewährleisten, wurde bewusst auf Audio- oder Videoaufnahmen während des Workshops verzichtet.

Diese Dokumente wurden mithilfe von MAXQDA¹⁷ qualitativ inhaltsanalytisch (Kuckartz/Rädiker 2022) ausgewertet. Dabei wurden die Inhalte strukturiert und systematisch analysiert.¹⁸ Die qualitative Inhaltsanalyse ist eine systematische und methodisch kontrollierte wissenschaftliche Methode zur Untersuchung von Texten, Bildern, Filmen und anderen Kommunikationsinhalten. Im Mittelpunkt der Analyse stehen Kategorien, die das gesamte für die Forschungsfrage(n) relevante Material strukturieren (Kuckartz/Rädiker 2022, S. 39). Den Teilnehmenden wurde zugesichert, dass in der Auswertung keine Namen genannt werden. Die Auswertung erfolgte anonymisiert und stellt sicher, dass einzelne Beiträge nicht auf bestimmte Personen zurückgeführt werden können.

¹⁴ Die Beobachtungsprotokolle wurden nummeriert (Beobachtungsprotokoll 01 und 02). Verweise daraus beziehen sich auf ausgewählte Textabschnitte in diesen Dokumenten (BP_01/02 Pos. xy).

¹⁵ Diese Formulierung wurde übernommen von Brunnengräber/Denk/Themann 2024, S. 9.

¹⁶ Memo 1 (EB/SE vom 4.5.2023), Memo 2 (ITAS/INNOKI vom 5.5.2023), Memo 3 (PH/SE/EB vom 11.5.2023).

¹⁷ MAXQDA ist eine Software zur computergestützten qualitativen Datenanalyse, die es ermöglicht, Texte, Interviews, Beobachtungen und andere qualitative Daten systematisch auszuwerten.

¹⁸ Eine Auswertung unter dem Aspekt der Sicherheit siehe bei Enderle und Bechthold 2023.

2. Lösungsideen als Prototypen

Im Workshop wurden die Teilnehmer:innen schrittweise dazu angeregt, gemeinsam über Lösungen für Probleme nachzudenken, die sie als besonders dringlich empfinden. Im letzten der sechs Arbeitsschritte wurden Prototypen aus bereitgestellten Materialien erarbeitet, die geeignet sein sollten, auf die zuvor herausgestellten Probleme adäquat und sinnvoll zu reagieren. Anders als durch die breite Fragestellung und die weit gefassten Leitplanken intendiert, bezogen sich diese allerdings nicht auf eine mittlere oder weite Zukunft, sondern überwiegend auf aktuelle Probleme in den Bereichen Kommunikation und Konflikte. Die drei Prototypen werden im Folgenden vorgestellt und kurz beschrieben, indem auf die dokumentierten Beschreibungen der Teilnehmenden zurückgegriffen wird. Die Ergebnisse der inhaltsanalytischen Auswertung und die daraus ableitbaren Folgerungen werden nach der Beschreibung erläutert.

2.1. Prototyp I – Kommunikationsplattform

Der Prototyp „Kommunikationsplattform“ bezieht sich allgemein auf die als unzureichend wahrgenommene Kommunikation zwischen den verschiedenen Beteiligten des Standortauswahlverfahrens. Die von den Teilnehmenden aus Lego-Steinen gestaltete Plattform bringt eine Reihe von Ideen und Wünschen zum Ausdruck, die auf eine insgesamt bessere Verständlichkeit der Inhalte, erleichterte Zugänge zum Verfahren sowie auf Kommunikationsformen abzielen, die Verständnis und Verständigung zwischen Verfahrensbeteiligten und Bürger:innen fördern.



Abbildung 4: Kommunikationsplattform, Team gelb (Quelle: Fotografie ITAS, 5.5.2023)

In symbolisierter Form beinhaltet der Prototyp verschiedene Elemente:

- Die „Elefantenrunde“: Um einen runden Tisch mit einem Elefanten darauf befinden sich mehrere Figuren (z.B. Person mit Schutzhelm, im Bikini usw.). Dort tauschen sich zum einen die zentralen Akteure aus, es finden dort aber auch Personen wie Bürger:innen ohne vertiefte Fachkenntnisse ebenso wie Wissenschaftler:innen zusammen.

- Eine Plattform mit vielen verschiedenen Zugängen: Auf die Plattform führt eine schön gestaltete Wendeltreppe mit einem Geländer, die einen einfachen Einstieg ins Thema ermöglichen soll, sowie ein Fahrstuhl, um Menschen „schnell von unten abzuholen“. Zudem gibt es eine Brücke, die die Verbindung zwischen den Disziplinen symbolisiert.
- Eine Lampe: Sie hilft dabei, die Geschichte zu beleuchten.
- Ein Rad: Es soll das Vorankommen symbolisieren.
- Eine offene Tür: Die Tür steht allen offen, sich in die Kommunikation einzubringen.
„Alle helfen mit ihren Ideen, die Plattform zu kreieren“ (BP_02, Pos. 541).

Der Prototyp thematisiert die Kommunikation zwischen den zentralen Akteuren, der Wissenschaft und der Öffentlichkeit. Das Bestreben der Teilnehmer:innen war es, Lösungen für eine Verbesserung dieser als unzureichend empfundenen Kommunikation zu entwickeln. Dabei wurde insbesondere auch auf das Spannungsverhältnis zwischen den verschiedenen Anforderungen an das Verfahren – wissenschaftsbasiert, transparent, partizipativ – hingewiesen. Wie können wissenschaftlich komplexe Themen so vermittelt werden, dass ein partizipativer Austausch über diese Themen möglich ist? Den Teilnehmenden war wichtig, dass wissenschaftliche Erkenntnisse verständlich, zugänglich und strukturiert, aber nicht zu stark vereinfacht dargestellt und kommuniziert werden. Dies sei essenziell, um den Austausch zwischen Wissenschaft, zentralen Akteuren und Öffentlichkeit über wissenschaftlich fundierte Beratungsgegenstände zu fördern.

Ein prägnantes Zitat aus dem Workshop lautete: *„Institutionen können nicht miteinander reden, aber Menschen“* (BP_01, Pos. 467). Diese Aussage drückt die Zuversicht aus, dass kommunikative Verbesserungen möglich sind, wenn die Beteiligten nicht durch institutionelle Zuordnungen an offener Kommunikation gehindert werden. Kommunikative Räume sollten geschaffen werden, in denen Menschen miteinander sprechen können, ohne ihren jeweiligen „institutionellen Hut“ zu tragen. Der Prototyp zeigt die Sichtweise der Teilnehmenden auf einen wesentlichen Schlüssel für die erfolgreiche Bewältigung der Herausforderungen im Bereich des Standortauswahlverfahrens: offene, Beteiligung ermöglichende Kommunikation zwischen pluralen Akteuren.

Folgerungen aus Prototyp 1: Zentrales Thema ist die Kommunikation der Verfahrensbeteiligten

Verbesserung der Kommunikation zwischen zentralen Akteuren, Wissenschaft und Öffentlichkeit

Spannungsfeld zwischen wissenschaftsbasiertem, transparentem und partizipativem Vorgehen berücksichtigen

Wissenschaftliche Themen müssen verständlich, zugänglich und strukturiert dargestellt, dürfen aber nicht stark vereinfacht sein

2.2. Prototyp II – Info-System

Der zweite Prototyp, ein Info-System mit zahlreichen interaktiven Elementen, zielt darauf ab, die bestehende „Infoplattform zur Endlagersuche“¹⁹ grundlegend neu, insbesondere übersichtlich und attraktiv für vielfältige Nutzer:innen zu gestalten. Dieser Prototyp beinhaltet weitaus mehr als die Bereitstellung von Informationen in Form einer Webseite und wird daher als ein Info-System bezeichnet. Bereits bei der Entwicklung sollen die verschiedenen Nutzer:innen-Gruppen einbezogen werden. Durch eine grundlegende Überarbeitung und Erweiterung des bestehenden Informationsangebots soll die Zugänglichkeit zum Standortauswahlverfahren für die interessierte Öffentlichkeit verbessert werden.

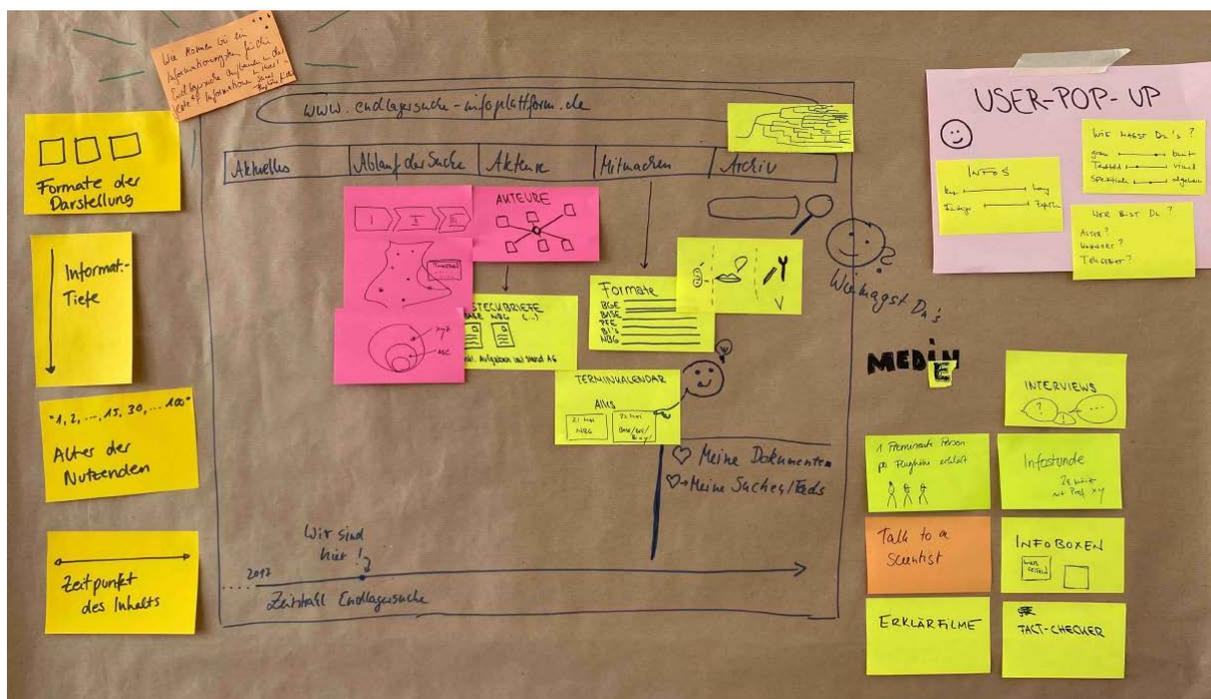


Abbildung 5: Info-System, Team blau (Quelle: Fotografie ITAS, 5.5.2023)

Zu sehen ist ein Wireframe, ein konzeptioneller Entwurf einer Webseite. Die einzelnen Elemente und interaktiven Anwendungen wurden handschriftlich auf einem großen Papierbogen und bunten Karten festgehalten. Das Info-System soll für sehr unterschiedliche Zielgruppen geeignet sein, es beinhaltet u.a. User-Profile und Pop-up-Fenster zur individuellen Einstellung für unterschiedliche Informationstiefe mittels Schieberegler, verschiedene Formate der Wissensvermittlung wie Erklärfilme, direkte persönliche Ansprache durch eine Figur, eigene Bereiche für individuell markierte Dokumente, Terminkalender, eine aktuelle Verortung auf dem Zeitstrahl des Standortauswahlverfahrens. Neben Informationen von den zentralen Akteuren BASE, BGE und NBG sollten auch wissenschaftliche Ergebnisse in verschiedenen Sprach- und Verständnisebenen dargestellt werden. Die Teilnehmenden des Workshops formulierten, wie wichtig es sei, dass die Auseinandersetzung mit den Inhalten, Fallstricken und Herausforderungen der

¹⁹ https://www.endlagersuche-infoplattform.de/webs/Endlagersuche/DE/_home/home_node.html.

„Endlagersuche“ auch Spaß machen soll. Im Verlauf wurden auch verschiedene Gamification-Ansätze diskutiert.

Bei der Erarbeitung dieses Prototyps wurde vielfach auf die Unübersichtlichkeit der Infoplattform Endlagersuche verwiesen. Mit hoher Dringlichkeit wurde davor gewarnt, dass „alternative“ Plattformen entstehen, wenn diese nicht bald verbessert werde – und dass eine somit entstehende Parallelstruktur nicht abzuschätzende Folgen auf die Transparenz habe.

Folgerung aus Prototyp 2: Zentrales Thema ist ein Info-System

Grundlegende Überarbeitung der Infoplattform Endlagersuche unter Einbezug der verschiedenen Nutzer:innen-Gruppen

Neugestaltung mit einem pluralistischen Ansatz und Möglichkeiten der interaktiven Kommunikation

Darstellung von wissenschaftlichen Ergebnissen in verschiedenen Sprach- und Verständnisebenen

Zugang zum Verfahren soll erleichtert werden und die Infoplattform zum Mitmachen anregen

2.3. Prototyp III – Die Überwindung

Der dritte Prototyp stellt ein Format für einen geschützten Raum dar, in dem sowohl das Erzählen als auch das Zuhören ermöglicht wird. In diesem Raum können die belastenden Konflikte der nuklearen Entsorgung besprochen werden, die häufig auf Erfahrungen aus der Vergangenheit beruhen und den laufenden Prozess immer wieder belasten.

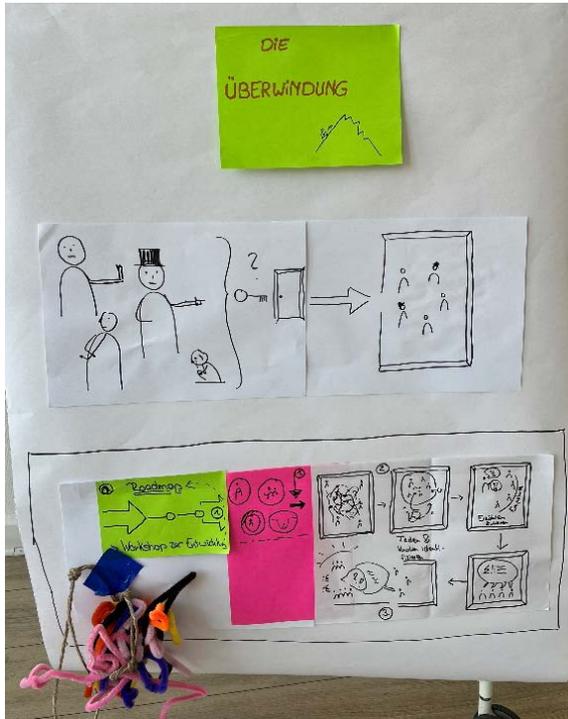


Abbildung 6: „Die Überwindung“, Team gelb (Quelle: Fotografie ITAS, 5.5.2023)

Auf einem Flipchart-Papier ist oben ein Berg zeichnerisch dargestellt, den es zu überwinden gilt und der symbolisch für belastende Konflikte steht. Im mittleren Bereich sind mehrere Personen abgebildet, die unterschiedlich auf einen Konflikt reagieren: Einige lehnen ihn ab oder versuchen ihn zu ignorieren, andere ziehen sich bekümmert zurück, während wieder andere Verantwortung übernehmen. Sie alle suchen nach Möglichkeiten („Schlüssel für eine Tür“), um zusammen den Konflikt zu besprechen („Tür zu einem geschützten Raum, in dem alle versammelt sind“). Das Knäuel aus bunten Schnüren im unteren Bereich steht für die Komplexität von Konflikten, die den Beteiligten als nahezu unlösbar erscheinen. Daneben ist ein Prozess abgebildet, der eine Art Musterverfahren zur Konfliktbearbeitung darstellt. Zu Beginn sind die Personen gruppiert um unsortierte Erzähl-Fäden, die im weiteren Verlauf einzeln identifiziert werden. Mit „Empathie“ wird erzählt und zugehört, um zu einer gemeinsamen Erkenntnis zu gelangen. Zum Abschluss steht die Gruppe aus dem geschützten Raum bereit, um Antworten auf die Fragen der Öffentlichkeit zu geben.

Konflikte und Erfahrungen aus der Vergangenheit werden als belastend für das Standortauswahlverfahren der Gegenwart angesehen. Interessant ist dabei, dass dies von Teilnehmenden aus der Gruppe auch als ein „Generationenproblem“ benannt wurde. Jüngere Personen formulierten, dass sie Konflikte aus der Vergangenheit als belastend empfinden,

jedoch nicht involviert sein möchten. Wichtig sei ihnen jedoch ein wirksames Konfliktmanagement, damit alte Konflikte das Standortauswahlverfahren nicht stören und deswegen zu unnötigen Verzögerungen beitragen.

„Das größte Geschenk an die Kinder ist, die eigenen Traumata zu bewältigen. Deswegen, der Nutzen davon (sich mit den Konflikten auseinanderzusetzen) interessiert die Jungen schon!“ (BP_02, Pos. 525).

Gemeinsam wurde festgestellt, dass es geeignete Formate brauche, in denen Konflikte diskutiert und bearbeitet werden können.

Folgerungen aus Prototyp 3: Zentrales Thema sind Konflikte

Erfahrungen aus der Vergangenheit belasten die Gegenwart

Konfliktmanagement ist für alle Beteiligten wichtig, um Störungen und Verzögerungen zu vermeiden

Formate zur Konfliktbewältigung sind notwendig

Austausch und Beziehungen zwischen den Akteuren verbessern, damit das Standortauswahlverfahren gelingt

3. Zentrale Ergebnisse in Bezug auf die Forschungsfragen

Im Hinblick auf das methodische Vorgehen lässt sich feststellen, dass es gelungen ist, einen kollaborativen Prozess zwischen den teilnehmenden Praxisakteuren zu ermöglichen.²⁰ Das experimentelle TD-Format hat mit seiner breiten und offenen Fragestellung dazu beigetragen, dass die Teilnehmenden ständig gefordert waren, gemeinsam thematische Prioritäten zu setzen und diese hinsichtlich Problemverständnis, Nutzer:innen-Zentrierung und Lösungsorientierung einzugrenzen. Sowohl die Zwischenschritte als auch die Arbeitsergebnisse in Form von Prototypen wurden gemeinschaftlich und in einem strukturierten ergebnisoffenen Prozess entwickelt. Die Teilnehmenden selbst äußerten überwiegend große Zufriedenheit über den kreativen Arbeitsprozess und die erzielten Arbeitsergebnisse.

In diesem Kapitel werden die zentralen Ergebnisse der Auswertung dargestellt. Grundlage für diese Ergebnisse sind die Folgerungen aus der inhaltsanalytischen Auswertung der Prototypen und der Beobachtungen der Workshops. Die einzelnen Ergebnisse werden auf die in Kapitel 1.3 beschriebenen übergeordneten Forschungsfragen bezogen und entsprechend strukturiert vorgestellt.

3.1. Entscheidungen, Probleme und Herausforderungen des Verfahrens

Welche Entscheidungen, Probleme und Herausforderungen des Verfahrens zur nuklearen Entsorgung werden von den Praxisakteuren wahrgenommen und erwartet?

Diese übergeordnete Fragestellung soll das Konzept der Zukunftspfade (Scheer et al. 2024) erweitern, indem betrachtet wird, inwiefern – innerhalb der vorgegebenen Leitplanken – Herausforderungen, Entscheidungen oder Ungewissheiten auf dem Weg zum Ziel der geologischen Tiefenlagerung von den Praxisakteuren wahrgenommen und thematisiert werden.

Ergebnis 1: Kommunikation und Konflikte als zentrale Problemfelder

Unabhängig voneinander einigten sich die Teilnehmenden beider Arbeitsteams (Team gelb und Team blau) im Verlauf des Workshops auf aktuelle Probleme aus den Bereichen kommunikative Beziehungen und Konfliktbearbeitung. Nicht vertieft wurden dagegen Probleme in Bezug auf langfristige Herausforderungen im weiteren Entsorgungsprozess, die unter anderem durch Fragen nach einem „zukunftsfähigen Weg“ angestoßen werden sollten. Statt über fachliche Themen wie beispielsweise Entscheidungen über Wirtsgesteine, Multi-Barrieren-Systeme, Probebohrungen und Erkundungsbergwerke zu sprechen, wurden von den Teilnehmenden ganz überwiegend Themen problematisiert, die die Beziehungen der zentralen Akteure untereinander betreffen. Als zentrale Problemfelder wurden die Schwierigkeiten eines Wissenstransfers des komplexen Vorhabens, mangelnder Zugang von Interessierten zum Verfahren über niederschwellige Angebote sowie nicht bearbeitete Konflikte als Störfaktor oder Bedrohung für das Verfahren beschrieben.

²⁰ Ausführlich zur Auswertung des methodischen Vorgehens siehe Bechthold und Enderle 2024.

Ergebnis 2: Spannungsfeld zwischen wissenschaftsbasiert, partizipativ und transparent

Die Ansprüche des Standortauswahlverfahrens, sowohl wissenschaftsbasiert als auch partizipativ und transparent zu sein, führen zu gewissen Widersprüchen. Der Prototyp eines pluralistischen Info-Systems reagiert auf dieses von den Teilnehmenden problematisierte Spannungsfeld. Die Entwicklung einer entsprechend geeigneten Kommunikationsplattform wird als Möglichkeit gesehen, um diese Ansprüche miteinander zu verbinden und ihnen gerecht zu werden. Beratungsergebnisse, Gutachten, Protokolle müssen gesammelt und zugänglich gemacht werden, und benötigen darüber hinaus Einordnung, Strukturierung und Erläuterung. Für eine erleichterte Zugänglichkeit insbesondere von Personen aus der interessierten Öffentlichkeit, die sich am partizipativen Standortauswahlverfahren beteiligen möchten, müssten die einzelnen Dokumente viel stärker als bislang in zeitliche und thematische Kontexte einordnet werden. Als zentraler Ort für wichtige Dokumente und zentrale Erkenntnisse der nuklearen Entsorgung hat das Info-System auch eine Archiv-Funktion.²¹ Dort sollten neben den zentralen Arbeiten der BGE auch wissenschaftliche Ergebnisse der unabhängigen Entsorgungsforschung wie etwa aus TRANSENS auffindbar sein.

Für die (Weiter-)Entwicklung des Info-Systems sollten die verschiedenen Nutzer:innen-Gruppen einbezogen werden, also alle Akteursgruppen des Standortauswahlverfahrens sowie aus der Wissenschaft. Das BASE, formal zuständig für die Bereitstellung amtlicher Informationen, sollte nicht alleine entscheiden, wie die relevanten Inhalte dargestellt und sortiert werden. Diese Ergebnisse des Workshops korrespondieren mit zwei Beschlüssen des Forums Endlagersuche, die sich auf die derzeitige Infoplattform beziehen. So wurde eine bessere Auffindbarkeit von Beteiligungsformaten/-ergebnissen auf der Infoplattform gefordert: „Ich beantrage die Integration der Dokumente, Protokolle und Ergebnisse des Planungsteams Forum Endlagersuche (PFE) und des Forums Endlagersuche (FE) in den von BASE neu angelegten zentralen Ablageort für wichtige Dokumente: dokumente-endlagersuche.base.bund.de sowie die Einordnung des PFE und FE an zentraler Stelle unter Beteiligung.“²² Laut BASE soll die Infoplattform Endlagersuche insbesondere Raum bieten für „Kontextinformationen sowie Einordnungen zum Verfahren und zur Beteiligung“ (BASE 2024, S. 8).²³ Welche Ziele die Weiterentwicklung der Infoplattform verfolgt und inwiefern bei einer Überarbeitung plurale Perspektiven der unterschiedlichen Nutzer:innen-Gruppen berücksichtigt werden, wäre von weiterem Interesse. Leicht zugängliche Informationen und eine übersichtliche, verständliche Darstellung ist für die Vermittlung zwischen Wissenschaftsbasiertheit und transparentem und partizipativem Verfahren von großer Bedeutung.

Ergebnis 3: Spannungsfeld zwischen Langfristigkeit und Transparenz

Eine hohe Dringlichkeit wurde formuliert: Im zeitlichen Voranschreiten des über Jahrzehnte andauernden Standortauswahlverfahrens nimmt die Zahl an Dokumenten kontinuierlich

²¹ In § 6 StandAG wird das BASE beauftragt, wesentliche Unterlagen des BASE sowie der BGE zur „umfassenden Unterrichtung der Öffentlichkeit“ (§ 6 StandAG informationsplattform) bereitzustellen.

²² Antrag Nr. 17 „Bessere Auffindbarkeit von Beteiligungsformaten/-ergebnissen auf der Infoplattform“ von Bettina Gaebel (BASE 2024, S. 7f). Der Antrag wurde mit 62 Ja-Stimmen, 4 Enthaltungen und 5 Nein-Stimmen angenommen (https://www.endlagersuche-infoplattform.de/SharedDocs/Downloads/Endlagersuche/DE/2024/forum/0126-Ergebnisse-Antragsberatung.pdf;jsessionid=0780CB4E42B5BC414130908EA4A8BABB.internet001?__blob=publicationFile&v=3).

²³ Das BASE weist darauf hin, dass zwei URL eingerichtet wurden: Die Webiste www.dokumente-endlagersuche.base.bund.de dient der Veröffentlichung der Unterlagen der beiden Akteure BASE und BGE, sowie die Webseite www.endlagersuche-infoplattform.de.

zu, wodurch es zunehmend schwieriger wird, die Übersicht darüber zu behalten, welche davon zentral und relevant sind. Ein erweitertes Verständnis über die Ansprüche eines partizipativen und transparenten Vorgehens kam hier zum Tragen. So wurde problematisiert, dass in den Formaten der Öffentlichkeitsbeteiligung kontinuierlich neue Personen an das komplexe Vorhaben herangeführt werden müssen. Für diese Zielgruppe sollten die anspruchsvollen Inhalte niederschwellig und in vielfältigen Darstellungsformen aufbereitet werden. Es wurden kreative Ideen entwickelt, wie Nutzer:innen des Info-Systems an die Hand genommen werden und besser unterstützt werden können. Elemente wie ein „Fakten Checker“ oder „Talk to a scientist“ könnten dazu beitragen, technisch komplexe Inhalte zu vermitteln und die Glaubwürdigkeit hinsichtlich wissenschaftlicher Ergebnisse insgesamt zu stärken. Ein weiterer Vorschlag war, die Inhalte mittels KI gestützter Tools individuell zu filtern – ein Ansatz, der sich ebenfalls in einem Antrag zur Infoplattform des Forum Endlagersuche wiederfindet.²⁴

Dies zeigt, dass die Problemwahrnehmung einer unzureichenden Ausgestaltung des Informationssystems zur Endlagersuche auf ein weiteres Spannungsfeld im Verfahren verweist: das Spannungsfeld zwischen Langfristigkeit und Transparenz. Für eine adäquate Umsetzung der Anforderung von Transparenz werden Informationsmöglichkeiten und -angebote sowohl für Personen benötigt, die sich schon lange mit der Thematik beschäftigen, als auch für Neueinsteiger:innen²⁵. Diese Herausforderung verstärkt sich mit fortschreitender zeitlicher Dauer des Verfahrens und wird sich weiter verschärfen, spätestens wenn mit dem nächsten Verfahrensschritt in Phase 2 die Regionalkonferenzen installiert werden, über welche zahlreiche neue Personen und Akteure ins Verfahren zu integrieren sind.

3.2. Problemlösungsfähigkeit durch kollaboratives Vorgehen

Inwiefern kann durch kollaboratives Vorgehen die Problemlösungsfähigkeit der Akteure gefördert werden?

Mit dieser zweiten übergeordneten Fragestellung werden Ergebnisse über Formen der Koordination und Kooperation unter den zentralen Akteuren der nuklearen Entsorgung erzielt. Somit kann angeknüpft werden an die bestehende Forschung zur Endlager-Governance (insb. Brohmann et al. 2021).

Ergebnis 4: Perspektivenvielfalt und gemeinsame Zielsetzung

Mit dem Workshop kann gezeigt werden, dass ein methodisches Vorgehen, welches im Kontext der nuklearen Entsorgung ungewöhnlich und neuartig ist und der Fragestellung

²⁴ Antrag Nr. 19 „Intelligenter natursprachlicher Zugang zu Informationsportalen“ (Anne Dore-Uthe): „Mit Hilfe der fortschrittlichen KI-Technologie / KI-Assistenz kann eine innovative zukunftsweisenden Lösung geschaffen werden, um die Benutzererfahrung auf diesen Informationsportalen zu verbessern.“ Das BASE erklärt daraufhin, fortlaufend zu prüfen, inwiefern neue Technologien potentiell genutzt werden können, dass deren Einsatz jedoch auch abhängt von den digitalen Infrastrukturen des Bundes (BASE 2024, S. 9).

²⁵ In Bezug auf das Beteiligungsformat Forum Endlagersuche weisen Brunnengräber, Denk und Themann (2024) ebenfalls darauf hin, dass die Fachtiefe wissenschaftlicher Impulsreferate und das hohe Fachniveau einiger Teilnehmender eine Herausforderung für die breite Öffentlichkeitsbeteiligung darstellen. Bürger:innen, die im Laufe des Prozesses hohes Fachwissen erlangen, können auf Augenhöhe mit der Wissenschaft in Austausch treten, wodurch eine niedrigschwellige Themenabhandlung verlassen wird. Dies führt zu „Ungleichzeitigkeiten“ in der Öffentlichkeitsbeteiligung, was die Teilnahme für Neueinsteiger erschwert (Brunnengräber/Denk/Themann 2024, S. 14).

angepasst wurde, dialogischen Austausch und Beratungen befördern kann. Sowohl Perspektivenvielfalt als auch eine gemeinsame Zielsetzung wirken sich förderlich auf kollaborative Beziehungen aus. Diese Beobachtung wurde auch von den Teilnehmenden des Workshops als zentrale Erfahrung hervorgehoben.

Konkret wurde die Integration von unterschiedlichen Perspektiven in den gemeinsamen Beratungs- und Lösungsfindungsprozess von den Teilnehmenden als besonders wichtig angesehen. „Funktioniert das, was wir gemacht haben? Jetzt müsste man eigentlich mit den Nutzer:innen sprechen“ (BP_01, Pos. 469). Das Zitat zeigt, wie durch die in der Methode Design Thinking zentrale Nutzer:innen-Zentrierung bei den Teilnehmenden ein Nachdenken darüber eingesetzt hat, dass ein Perspektiv-Wechsel hin zu anderen Personen-gruppen stattgefunden hat und eingeübt wurde.²⁶ Aus dieser Perspektivenvielfalt heraus eine Problemwahrnehmung gemeinsam herauszuarbeiten, indem die unterschiedlichen Sichtweisen auf eine Problematik ernst genommen und gegenseitig verstanden werden, betrachten wir als Voraussetzung für geeignete Lösungsfindung. Denn über dieses Verständnis findet eine Öffnung statt hinsichtlich anderer Lösungsideen, die über eine bereits aus dem eigenen Wissensstand diagnostizierte Problemlösung hinausgehen.

Die durch das Vorgehen ermöglichte Erfahrung der Kollaboration hat den Teilnehmenden aufgezeigt, dass die jeweiligen Praxisakteure trotz Heterogenität der Anliegen und institutioneller Rollenzuweisungen dennoch das gleiche Ziel haben²⁷: Das Standortauswahlverfahren erfolgreich umzusetzen mit dem Ziel der sicheren Entsorgung der nuklearen Abfälle am Standort mit der bestmöglichen Sicherheit für den dauerhaften Schutz von Mensch und Umwelt vor ionisierender Strahlung. Zu registrieren, zu hören und auch selbst auszudrücken, dass dieses übergeordnete Ziel wichtiger ist als Meinungsverschiedenheiten auf Ebenen der alltäglichen Auseinandersetzung, half eine Verbindung zwischen den Personen über die institutionellen Grenzen hinweg zu schaffen. Diese gemeinsame Zielsetzung konkret und im praktischen Tun zu erfahren, ermöglichte das kollaborative Erarbeiten von Lösungsideen. Durch ein entsprechendes methodisches Vorgehen können Akteure, die tendenziell in konflikträchtigen und angespannten Beziehungen zueinander stehen, aus dem üblichen Rahmen ausbrechen. Anders als in offiziellen Gremien können Positionierungen, angespannte Beziehungen oder Hierarchien in den Hintergrund treten. Auf diese Weise können die Einzelnen anders als konfrontativ oder rechtfertigend miteinander diskutieren und in solchen kollaborativen Beziehungen umfassend durchdachte Beiträge zur Problemlösung entwickeln.²⁸

Ergebnis 5: Geschützter Raum als Basis für Offenheit und Dialog

Aufgrund der teils angespannten interorganisationalen Beziehungen im Akteursfeld der Endlager-Governance wurde besonders Wert auf Vertraulichkeit gelegt²⁹. Der Workshop sollte in einem geschützten Raum stattfinden können, in dem die Teilnehmenden offen kommunizieren konnten.³⁰ Das Vorgehen selbst sowie die Beratungsergebnisse werden

²⁶ Zudem zeigt das Zitat, dass während des Workshops das eigene Vorgehen reflektiert wurde und somit Prozesse der Selbstreflexion unterstützt werden konnten.

²⁷ „Wir wollen eigentlich alle das Gleiche.“ (BP_02, Pos. 563).

²⁸ Zur Bedeutung des Zusammenhangs zwischen Dialog und gemeinsame Zielsetzung bzw. Zielerreichung im Verfahren siehe auch NEA 2024.

²⁹ Der Verweis auf die „Chatham House Rules“ erfolgte bereits im Einladungsschreiben, siehe Anhang.

³⁰ Konzepte von „Safe Spaces“, also geschützten Räumen, wurden ursprünglich entwickelt, um Menschen zu ermöglichen, in einer bewusst gestalteten Umgebung frei von Hierarchie und sozialer Benachteiligung zu interagieren (Hilger 2023).

veröffentlicht, ohne dass Namen genannt oder Aussagen zugeordnet werden. Diese Regelung stellte sich als geeignet heraus, damit die Teilnehmenden ohne Bedenken hinsichtlich etwaiger Folgen miteinander in Austausch treten konnten. Eine Aussage aus der Feedback-Runde unterstreicht die Bedeutung von bewusst gestalteten Umgebungen: *„... nehme die Erkenntnis mit, dass in bestimmten Räumen ein anderes Miteinander möglich ist, also dem jeweiligen Thema entsprechende Räume anbieten, aber auch den Mut haben, eine Hürde zu überwinden. Das Erkennen, Hürden überwinden ist möglich.“* (BP_02, Pos. 570) Das Zitat zeigt zudem, wie stark das „Miteinander“ als Problem wahrgenommen wird und dass „ein anderes Miteinander“ voraussetzungsvoll ist. Die individuelle Haltung der Einzelnen, hier als „Mut eine Hürde zu überwinden“ bezeichnet, kann durch ein entsprechendes Setting bestärkt oder behindert werden. Die Erfahrung, dass ein „anderes Miteinander möglich“ ist, führte zu einer Stärkung des Vertrauens sowohl gegenüber anderen Verfahrensbeteiligten als auch hinsichtlich der Möglichkeiten einer erfolgreichen Verfahrensgestaltung.³¹

Der Workshop wurde von einer externen Moderation angeleitet, die nur geringe Vorkenntnisse von Inhalt und Akteuren des Standortauswahlverfahrens hatte. Die Moderation konnte sich so vollständig auf die Durchführung des strukturierten Vorgehens konzentrieren und vermittelte den Teilnehmenden durch ihre methodische Expertise große Sicherheit. Dieses so entstandene Zutrauen sowie die grundsätzliche Neugier der Teilnehmenden gegenüber dem experimentellen und für sie grundsätzlich neuartigen Vorgehen waren wesentliche Erfolgsbedingungen.³² Daraus lässt sich folgern: Um die kollaborativen Beziehungen zwischen den zentralen Akteuren zu stärken, bedarf es bewusst gestalteter Räume, die kreative Potenziale freisetzen und Vertrauensaufbau und Gelingenszuversicht befördern.

Ergebnis 6: Wissenschaft bietet Reflexionsräume und Impulse

Die Durchführung dieses Workshops ermöglichte den Teilnehmenden Erfahrungen in Bezug auf ein kollaboratives Miteinander, Vertrauensaufbau und den Gewinn durch die Vielfalt an Perspektiven. Als unabhängige wissenschaftliche Institutionen³³ sind der Forschungsverbund TRANSENS und das Forschungsinstitut ITAS seit vielen Jahren bekannt als Teil der inter- und transdisziplinären Entsorgungsforschung. Unter dem Namen ITAS-TRANSENS wurden Personen aus dem engeren Kreis der Praxisakteure zu dem Workshop eingeladen. Indem die Teilnehmenden den Einladungen zu diesem experimentellen Setting gefolgt sind, ohne konkret zu wissen, was auf sie zukommt, haben sie einen Vertrauensvorschluss gegenüber der transdisziplinären Entsorgungsforschung geleistet. Dieser Vertrauensvorschluss ermöglichte neben der konkreten Erfahrung von Zusammenarbeit in einem

³¹ Inwiefern Vertrauensaufbau längerfristig feststellbar ist, muss an anderer Stelle erforscht werden.

³² Dieser Befund deckt sich mit dem Ergebnis aus Brunnengraber et al. 2023 (S. 20 sowie S. 22), wo aufgrund von Workshop-Erfahrungen auf den hohen Nutzen einer „externen, professionellen“ Moderation verwiesen wird, um Wissenshierarchien und Ungleichheiten unter den Teilnehmenden abzubauen und eine „macht-sensiblere Kommunikation“ zu befördern.

³³ Auch wenn wissenschaftliche Akteure durch Auftragsforschung oder Drittmittel für Forschungsvorhaben in Beziehungen zu Fördermittelgebern stehen, nehmen sie keine konkrete Funktion im Standortauswahlverfahren ein und werden aus diesem Grund hier als „unabhängig“ bezeichnet. Im Vergleich zu den gesetzlich vorgeschriebenen Aufgaben, Funktionen und Rollen der Akteure des Standortauswahlverfahrens wie BASE, BGE oder NBG nehmen Mitglieder eines Forschungsverbunds wie bspw. TRANSENS eine Position ein, aus der heraus sie das Verfahren inhaltlich und fachlich eng begleiten. Diese Position erlaubt es, aus einer weniger ans StandAV gebundenen Perspektive Themen zu setzen oder kritische Fragen zu platzieren.

kollaborativen Setting eine weitere Erfahrung: Die Beteiligung unabhängiger wissenschaftlicher Institutionen trägt nicht nur dazu bei, fachliche Fragestellungen zu erörtern oder Sachbezüge herzustellen. Wissenschaftliche Akteure beobachten das Verfahren oftmals über lange Zeiträume und weisen ein breites Kontextwissen der nuklearen Entsorgung auf. Aus dieser Position heraus können von Seiten der Wissenschaft gezielt Räume und Formate angeboten werden, um das Vorgehen, die Zusammenarbeit und die Rahmenbedingungen gründlich zu durchleuchten und zu reflektieren.

Zudem können Wissenschaftler:innen durch ihre fachlichen Inputs wertvolle Impulse aus anderen Bereichen als der nuklearen Entsorgung bieten. Erkenntnisse und Erfahrungen aus angrenzenden Problemfeldern können übertragen werden und dazu beitragen, Lernprozesse anzureichern und zu unterstützen. Der enge Bezugsrahmen, der entsteht, wenn das eigene Denken auf einen spezifischen Fall konzentriert ist, kann so erweitert werden. Wissenschaftliche Institutionen können also in spannungsreichen Kontexten und bei komplexen Herausforderungen dabei helfen, die üblichen Dynamiken und Abläufe zu durchbrechen sowie ein Denken „out of the box“³⁴ anzuregen.

3.3. Problemwahrnehmung in Bezug auf Langfristigkeit der Planungs- und Entscheidungsprozesse

Inwiefern ist die Problemwahrnehmung der Akteure ausgerichtet auf Langfristigkeit der Planungs- und Entscheidungsprozesse?

Diese letzte der drei übergeordneten Fragestellungen bezieht sich auf die Handlungsfähigkeit der zentralen Akteure angesichts der großen Zeiträume der nuklearen Entsorgung.³⁵ Ziel ist es, Erkenntnisse darüber zu gewinnen, wie zukunftsgerichtetes, vorausschauendes Handeln etabliert und aufrechterhalten werden kann – auch bei einem hohen Maß an Ungewissheiten in langfristigen Planungs- und Entscheidungsprozessen.

Ergebnis 7: Aktuelle Probleme stehen im Vordergrund

Ein wesentlicher Befund ist, dass die Teilnehmenden sich überwiegend auf zeitlich in der Gegenwart oder nahen Zukunft liegende Probleme bezogen anstatt zukünftige Herausforderungen zu bedenken, die in späteren Phasen des Standortauswahlverfahrens auftreten können. Herausforderungen während Errichtung, Betrieb und Verschluss eines Endlager-Bergwerks wurden nicht thematisiert. Über die breit gefassten thematischen Leitplanken sowie die offen formulierte Herausforderung, einen Weg „hin zur sicheren Entsorgung“, also auch jenseits der Standortentscheidung zu gestalten, wurde versucht, ein Denken in größeren Zeiträumen anzuregen. Punktuell wurde dies auch erreicht, indem über das Erfordernis nachgedacht wurde, langfristig Dokumente zu sichern und das entstandene Wissen für spätere Generationen aufzubewahren (BP_02, Pos. 330). Auch wurde die Schwierigkeit angesprochen, angesichts der langen Zeiträume die Zuversicht zu behalten, zu einem erfolgreichen Ende zu kommen (BP_01, Pos. 76). Bei der Entscheidung,

³⁴ Mit „Out of the box“-Denken wird hier eine divergente Denkweise bezeichnet, welche Vorannahmen und für selbstverständlich gehaltene Umstände hinterfragt, dabei nach neuen Perspektiven sucht und offen ist für unkonventionelle und innovative Ideen. Siehe dazu auch Bechthold/Enderle 2024, S. 113f.

³⁵ Da Handlungsfähigkeit für den Themenkorridor des TAP HAFF große Bedeutung hat, folgt in Kapitel 4 eine eingehendere Beschäftigung mit der Bedeutung von Handlungsfähigkeit für die nukleare Entsorgung.

welches der herausgearbeiteten Probleme hinsichtlich einer Lösungsfindung bearbeitet werden soll, wurden jedoch aktuelle Probleme adressiert. Das kann an der gewählten Methode liegen, die statt auf Zukunftsszenarien abzielen auf kreative Lösungsfindung setzt (siehe dazu eine kritische Auseinandersetzung in Bechthold/Enderle 2024). Doch auch unabhängig davon zeigt sich, dass eine Problemwahrnehmung hinsichtlich Ungewissheiten und möglicher Zukünfte für die teilnehmenden Personen deswegen erschwert ist, weil mehrere von ihnen aktiv im Standortauswahlverfahren involviert sind und daher gedanklich stark auf die aktuellen Herausforderungen und akuten Probleme fokussiert sind.

Ergebnis 8: Orientierung am Status quo des StandAG

Mögliche Beeinträchtigungen der nuklearen Entsorgung durch gesellschaftliche, politische oder ökologische Randbedingungen wie energiepolitische Entscheidungen, Auswirkungen der Klimakrise oder veränderte demokratische Entscheidungsstrukturen wurden von den Teilnehmenden kaum oder gar nicht problematisiert. Stattdessen standen Fragen nach der Umsetzung des vorgegebenen Verfahrens nach dem Standortauswahlgesetz (StandAG) im Vordergrund. Dies korrespondiert mit der von Scheer et al. (2024) als Status-quo-Orientierung bezeichneten Fokussierung auf rechtliche sowie technischen Umsetzbarkeit. Demnach wird geplant und gehandelt ausgehend von den regulatorischen Vorgaben.³⁶ Mit einer solchen Orientierung am Status quo geht einher, dass der durch das StandAG vorgegebene Entsorgungsweg grundsätzlich als gegeben und machbar angesehen wird. Die Folge einer starken Status-quo-Orientierung ist ein inkrementelles Vorgehen entsprechend der Planung nach den vorgegebenen Phasen des StandAG.

Ergebnis 9: Denken jenseits vorgegebener Verfahrensschritte erschwert

Der gesetzliche Rahmen und die daraus resultierende Umsetzung werden nicht hinterfragt und als gegeben angenommen. Das langfristige und komplexe Vorhaben erhält durch das StandAG einen akzeptierten Rahmen für Planung und Vorgehen. Die institutionellen Akteure haben durch das StandAG vorgegebene Aufgaben und Mandate, die sie zu erfüllen haben. Diese überwiegende Orientierung am StandAG erschwert jedoch ein vorausschauendes, antizipierendes Denken. Unerwartete Entwicklungen oder Rahmenbedingungen, die außerhalb der anstehenden Verfahrensschritte und des rechtlichen Regelungsraums liegen, erfahren kaum Beachtung. Mögliche Folge ist, dass Störungen und disruptive Ereignisse erst dann bearbeitet werden, wenn sie auftreten.³⁷ Für die Vorbereitung auf unerwartete Ereignisse im Verfahren³⁸ kann die Möglichkeit, auf solche Überlegungen zurückzugreifen, wichtig sein. Reflexionsräume, die ein erweitertes Denken befördern, werden also umso wichtiger.

³⁶ „Der gesetzliche Rahmen dient hier als rechtliches Machbarkeitsprinzip, das vom Status-Quo ausgehend die nächsten notwendigen Schritte von Planung, Prozess und Umsetzung handlungsleitend kanalisiert und schrittweise vorgibt“ (Scheer et al. 2024, S. 128).

³⁷ In Bezug auf Emotionen und Konflikte argumentiert Schürkmann (2023), dass eine zu starre Orientierung am StandAG in wissenschaftlichen Debatten dazu führen kann, emotionales und affektives Engagement zu marginalisieren. Sie betont, dass emotionale Reaktionen nicht nur als Störfaktor, sondern als wichtige Ressourcen für die Beteiligung von Bürger:innen gesehen werden sollten, um das Verfahren partizipativ und inklusiv zu gestalten. Gleichzeitig thematisiert Schürkmann das Spannungsfeld zwischen dem gesetzlichen Rahmen und der Forderung nach einem lernenden Verfahren. Während das StandAG den rechtlichen Rahmen setzt, der zu befolgen ist, stelle sich die Frage, inwieweit dieser Rahmen das notwendige Lernen und die Anpassung an neue Herausforderungen ermöglicht oder behindert (Schürkmann 2023, S. 318f).

³⁸ Siehe dazu Kapitel 4.2 zu „Resilientes Verfahren“.

4. Handlungsfähigkeit im Verfahren

Der Begriff der Handlungsfähigkeit ist zentral für den Themenkorridor des TAP HAFF. Was ist darunter zu verstehen, wie wird der Begriff in den Sozialwissenschaften verwendet und was sagt er aus in Bezug auf nukleare Entsorgung? Zur Einordnung der Ergebnisse des transdisziplinären Workshops in den Themenkorridor des TAP HAFF erfolgt in diesem Kapitel eine kurze Begriffsklärung und Argumentation, weshalb für den erfolgreichen Verlauf der nuklearen Entsorgung die Handlungsfähigkeit im Standortauswahlverfahren von großer Bedeutung ist.

Um im langjährigen Entsorgungsprozess handlungsfähig zu bleiben und auf mögliche Herausforderungen und unvorhergesehene Entwicklungen reagieren zu können, greift ein Denken in linearen Zusammenhängen³⁹ zu kurz. Der langfristige Prozess zur Lösung des Atommüll-Problems findet in einem sich beständig verändernden und neu formierenden gesellschaftlichen und politischen Kontext statt, sodass das geplante Vorgehen immer wieder mit veränderten Rahmenbedingungen konfrontiert wird, auf die es sich einzustellen gilt. Darüber hinaus umfasst die sicherheitstechnische und organisatorische Bewältigung der hochradioaktiven Abfälle - von der Zwischenlagerung über den Transport bis zur Umverpackung – zahlreiche Fragen, die durch die gesetzlichen Rahmenbedingungen des StandAG nicht abgedeckt sind und über die im Akteursfeld der nuklearen Entsorgung entschieden werden muss. Die Ausgangsthese des Vorhabens, dass lineares Denken für solche verzahnten Vorgänge ungenügend ist, greift auf den Begriff der Handlungsfähigkeit zurück, der im Folgenden erläutert und eingeordnet werden soll.

4.1. Handlungsfähigkeit

Handlungsfähigkeit ist ein Schlüsselbegriff der Sozialwissenschaften⁴⁰ und entspricht weitgehend dem oftmals auch verwendeten Begriff der Agency. Agency, aus dem Englischen kommend auch als Handlungsmächtigkeit übersetzbar, beschreibt die Fähigkeit, innerhalb von gegebenen Situationen Einfluss nehmen zu können und Entscheidungen zu treffen (vertieft dazu siehe Bethmann et al. 2012). Nicht lediglich auf Individuen bezogen, wird diese Fähigkeit hier in einem Sinn verstanden, dass Akteure, ein Netzwerk, ein Kollektiv oder ein System in der Lage sind zu handeln, Situationen zu verändern und einzugreifen. Handlungsfähigkeit geht über Entscheidungsfähigkeit hinaus, da sie auch ein Handeln jenseits vorgegebener Rahmenbedingungen beinhaltet.⁴¹ Die Politikwissenschaften befassen sich insbesondere mit staatlicher Handlungsfähigkeit, welche vor allem die Fähigkeit beinhaltet, Probleme zu lösen (vgl. u.a. Scharpf 1998).⁴² Diese schließt

³⁹ Lineares Denken beruht auf Ursache-Wirkungs-Zusammenhängen und ist nützlich und angemessen bei standardisierten Vorgehensweisen und überschaubaren Einflussfaktoren.

⁴⁰ In anderen Disziplinen wie den Rechtswissenschaften mag der Begriff andere Bedeutungen haben, wie dort bspw. etwa die Fähigkeit, Rechtsgeschäfte vorzunehmen. Eine umfassende Begriffsdiskussion kann hier jedoch nicht vorgenommen werden.

⁴¹ Die Entscheidungsfähigkeit politischer Systeme beschreibt Helms (2009, S. 624) als „die strukturelle Fähigkeit von Systemen, innerhalb der gegebenen konstitutionellen bzw. institutionellen Rahmenbedingungen gesamtgesellschaftlich verbindliche Entscheidungen zu erzeugen“. Helms hebt dort auch hervor, dass die Fähigkeit zu Reformen „die Fähigkeit und den Willen der maßgeblichen Entscheidungsakteure des Systems zur Planung und Umsetzung von Reformvorhaben“ voraussetzt (2009, S. 626).

⁴² Im Speziellen geht es dabei um die Lösung von Problemen, die weder durch individuelles, bürgerschaftliches oder ökonomisches Handeln gelöst werden können (Scharpf 1998).

die Fähigkeit struktureller Anpassungen und „institutioneller Veränderungen“ ausdrücklich mit ein (vgl. Meyer 2013, S. 39).

Handlungsfähigkeit im Kontext der nuklearen Entsorgung wird gewährleistet, indem die zentralen Akteure den rechtlichen Rahmen des Standortauswahlverfahrens flexibel ausgestalten und auf zielführende Anpassungen hinwirken. Flexibles und zielführendes Handeln der Akteure bedeutet, dass sie auf neue wissenschaftliche Erkenntnisse, technische Entwicklungen und unerwartete Ereignisse reagieren. Eine solche Handlungsfähigkeit entsteht in einem gemeinsamen Prozess mit den Verfahrensbeteiligten, der den Raum dazu bietet, Problemlösungsansätze dialogisch zu entwickeln und innerhalb einer sich weiterentwickelnden Sicherheits- und Fehlerkultur zu beraten. Dazu benötigt werden geeignete Formate und Räume des offenen Dialogs. Dort können Beratungen stattfinden, um das Vorgehen, die Interaktionen der Verfahrensbeteiligten, das System von „checks and balances“ zwischen Betreiber, Aufsicht und Öffentlichkeit sowie des soziotechnischen Prozesses als Ganzes zu reflektieren. Handlungsfähigkeit bedeutet dann aber auch, die in solchen Beratungsprozessen entwickelten Problemlösungsansätze durch strukturelle Anpassungen umzusetzen, wenn institutionelle Rahmenbedingungen als Ursache von Problemen erkannt werden. Mit solchen reflektierenden Beratungen und Diskussionen über sinnvolle und zielführende Anpassungen kann dem Anspruch des lernenden und selbst-reflexiven Verfahrens entsprochen werden. Wegen des hohen Maßes an Ungewissheiten in den langfristigen Planungs- und Entscheidungsprozessen bedeutet Handlungsfähigkeit in dem auf große Zeiträume angelegte Standortauswahlverfahren zudem, zukunftsgerichtetes, vorausschauendes Handeln aufrechtzuerhalten. Denn als Ziel einer vorausschauenden Governance (Hocke et al. 2021) gilt es, auch unter ungünstigen Bedingungen handlungsfähig zu bleiben.⁴³

4.2. Orientierungspunkte für Handlungsfähigkeit

Um den Bedarf an der Aufrechterhaltung und Stärkung von Handlungsfähigkeit innerhalb des Standortauswahlverfahrens weiter auszuführen und argumentativ zu stützen, werden drei zentrale Konzepte aus der Governance-Forschung aufgegriffen: Resilienz, Robustheit und kollaboratives Vorgehen.

Auf der Ebene des Verfahrens wird Resilienz benötigt. Resilienz als Begriff ist mehrdeutig und erklärungsbedürftig. Es bezeichnet die Fähigkeit, Störungen und disruptive Ereignisse zu bewältigen, indem die Funktionsfähigkeit erhalten oder wiedererlangt wird oder indem Anpassungen bei der Vorgehensweise vorgenommen werden (Kuppler 2023a).⁴⁴ Resilienz kann bezogen werden auf mehrere zeitliche Ebenen: Ein resilientes System muss a) auf aktuelle Veränderungen reagieren, b) kritische Situationen überwachen, c) zukünftige Ereignisse vorhersehen, d) aus der Vergangenheit lernen (vgl. Röhlig/Sträter 2022, S. 35). Deutlich wird somit, dass vorausschauendes Handeln sowie Formen der Selbstreflexion wichtige Zutaten für die Bewältigungskapazität eines resilienten Verfahrens sind.

⁴³ An dieser Stelle nicht ausgeführt, aber Teil der Ergebnisse des TAP HAFF ist die Empfehlung von „Haltepunkten“ im Verfahrensablauf, welche eine Option von begründeten Rückschritten ermöglichen, um bspw. neue Forschungsergebnisse in angemessener Weise zu berücksichtigen.

⁴⁴ Diese beiden grundlegenden Funktionen der Widerstandsfähigkeit gegenüber Schocks und Störungen lassen sich in eine Strukturbetrachtung („Bouncing back“) und eine Prozessbetrachtung („Bouncing forward“) unterscheiden (Kuppler 2023a).

In Bezug auf Governance-Strukturen ist Robustheit ein Konzept, das Handlungsfähigkeit sicherstellt. Robustheit bedeutet, verlässliche und stabile Strukturen aufzubauen, die mit einer gewissen Flexibilität ausgestaltet werden. Der Begriff Robustheit kann bezogen werden auf Wissen⁴⁵, aber auch auf eine Robustheit von politischen Handlungsmöglichkeiten und Entscheidungsstrukturen. Robuste Governance-Strukturen sind in der Lage, künftige Entwicklungen zu antizipieren und auf Unerwartetes zu reagieren.⁴⁶ Eine robuste Governance-Struktur beinhaltet demnach Möglichkeiten zur flexiblen Gestaltung von Verfahrensabläufen bei gleichzeitiger Aufrechterhaltung der zentralen Funktionen.

Wie bereits weiter oben ausgeführt, ist Problemlösefähigkeit zentral für die Handlungsfähigkeit eines institutionellen Gefüges oder Netzwerks. Bei kollaborativem Vorgehen ist also besonders von Bedeutung, inwiefern die Zusammenarbeit auf Problembewältigung ausgerichtet ist. Vertrauen und Möglichkeiten der Konfliktbewältigung sind dabei wichtige Grundlagen. „Kollektive Problembewältigung“ (Werle/Schimank 2000, S. 10) wird so zu einem wichtigen Orientierungspunkt. Dabei sollten nicht nur die Beziehungen zwischen den Institutionen, sondern auch über die Institutionen hinaus mit der Öffentlichkeit auf kollaborative Formen der Zusammenarbeit ausgerichtet sein.

Bei der Einordnung von Formen der Zusammenarbeit kann zwischen kollaborativem und kooperativem Vorgehen unterschieden werden, indem besonderer Wert auf die jeweilige Zielsetzung gelegt wird. Je nach Ausrichtung liegt der Fokus der Zusammenarbeit eher auf einer Verbesserung des gemeinsamen Produkts (Kooperation) oder wird eine „gezielte Interaktion der beteiligten Personen“ (Kollaboration) ermöglicht (Konrad 2014, S. 81).

Tabelle 1: Formen der Zusammenarbeit

Kollaboratives Vorgehen	Kooperatives Vorgehen
Die Teilnehmenden verfolgen ein gemeinsames Ziel, arbeiten an einem gemeinsamen Ergebnis.	Die Funktion für die beteiligten Personen liegt darin, durch die Zusammenarbeit die jeweils eigenen Ziele besser zu erreichen.
Prozess / Produkt	Prozess / Produkt

(Quelle: eigene Darstellung nach Konrad 2014, S. 80)

Für ein kollaboratives Vorgehen ist es besonders förderlich, wenn Personen mit unterschiedlichen Perspektiven und Wissensständen interagieren, da durch die vielfältigen Sichtweisen die üblichen individuellen oder institutionellen Lösungsstrategien besser reflektiert werden können (vgl. Leifer und Meinel 2018).

Die Verbesserung der kollaborativen Beziehungen erscheint insofern als eine der Gelingensbedingungen des Standortauswahlverfahrens. Daher ist für die Problemlösungsfähigkeit innerhalb des Akteursfelds der nuklearen Entsorgung ausschlaggebend,

⁴⁵ Unterschieden wird bei Robustheit von Wissen nach epistemischer und politischer Robustheit, die bestenfalls zusammenwirken, „um einen hohen Beratungsstandard zu gewährleisten bzw. Vertrauenswürdigkeit zu generieren“ (Ididoro Losada/Themann/Di Nucci in Brohmann et al. 2021, S. 166).

⁴⁶ Die als „reflexive Governance“ (Voss et al. 2006, zit. n. Themann in Brohmann et al. 2021, S. 219f) ermöglicht „ein Antizipieren zukünftiger Entwicklungen und die Ausbildung adaptiver Fähigkeiten einer Gesellschaft bzw. eine Robustheit gegenüber Unvorhersehbarkeiten.“

welche Formen der Zusammenarbeit entwickelt und praktiziert werden. Eine Vielfalt an Perspektiven der verschiedenen Beteiligten mit ihren unterschiedlichen Wissensständen wird erst wirksam, wenn diese Sichtweisen formuliert, gegenseitig anerkannt und miteinander in Dialog treten können. Hilfreich dabei ist, sich das gemeinsame Ziel zu verdeutlichen und es bewusst gemeinsam zu verfolgen.

5. Diskussion

„Ziel des Workshops ist es, vielfältige Perspektiven zusammenzubringen, um ein gemeinsames Problemverständnis zu entwickeln und darauf aufbauend Ideen zu entwerfen, wie Handlungsfähigkeit in einem reversiblen Verfahren gewährleistet werden kann.“ (Einladungsschreiben Workshop)

Das besondere Interesse des transdisziplinären Workshops galt der Frage, wie Praxisakteure damit umgehen, dass das StandAG zwar einen robusten Rahmen für Planung und Entscheidungen vorgibt, jedoch auch Entwicklungen und Störungen im Entsorgungsprozess auftreten können, auf die flexibel reagiert werden muss. Handlungsfähigkeit bezieht sich in diesem Kontext auf die Fähigkeit der Akteure, flexibel auf unerwartete Herausforderungen zu reagieren, fundierte Entscheidungen zu treffen und das Verfahren trotz Unsicherheiten effektiv voranzutreiben.

Tabelle 2 gibt einen Überblick über die Forschungsfragen und die entsprechenden empirischen Ergebnisse.

Tabelle 2: Übersicht Fragestellungen mit zentralen Ergebnissen

<i>Welche Entscheidungen, Probleme und Herausforderungen des Verfahrens zur nuklearen Entsorgung werden von den Praxisakteuren wahrgenommen und erwartet?</i>	
1	Kommunikation und Konflikte als zentrale Problemfelder
2	Spannungsfeld zwischen wissenschaftsbasiert, partizipativ und transparent
3	Spannungsfeld zwischen Langfristigkeit und Transparenz
<i>Inwiefern kann durch kollaboratives Vorgehen die Problemlösungsfähigkeit der Akteure gefördert werden?</i>	
4	Perspektivenvielfalt und gemeinsame Zielsetzung
5	Geschützter Raum mit externer Moderation
6	Wissenschaft bietet Reflexionsräume und Impulse
<i>Inwiefern ist die Problemwahrnehmung der Akteure ausgerichtet auf Langfristigkeit der Planungs- und Entscheidungsprozesse?</i>	
7	Aktuelle Probleme stehen im Vordergrund
8	Orientierung am Status quo des StandAG
9	Denken jenseits vorgegebener Verfahrensschritte erschwert

Die zentralen Ergebnisse verdeutlichen, wo die Praxisakteure Herausforderungen bei der Umsetzung des Standortauswahlverfahrens sehen (1-3), dass ihre Problemlösungsfähigkeit durch spezifische Reflexionsräume und kollaborative Interaktionsmöglichkeiten verbessert werden kann (4-6) und dass die Bewältigung der kurz- und mittelfristig anstehenden Verfahrensaufgaben vordringlich ist, wobei ein Denken jenseits vorgegebener Verfahrensschritte deutlich erschwert ist (7-9). Einzelne Aspekte dieser Ergebnisse werden abschließend diskutiert und mit weiteren Beobachtungen und Forschungsergebnissen in Beziehung gesetzt.

Das deutsche Standortauswahlverfahren ist im StandAG mit einer Reihe von Merkmalen definiert, zu denen Lernfähigkeit und Reversibilität gehören. Lineare Entwicklungsvorstellungen, in denen die Verfahrensbeteiligten Akteure lediglich einem zuvor festgelegten Plan folgen müssen, um zum gesteckten Ziel zu gelangen, werden durch diese Anforderungen herausgefordert bzw. sogar grundsätzlich in Frage gestellt. Gleichzeitig setzt das StandAG durch die gesetzlichen Vorgaben Rahmenbedingungen, indem es die einzelnen Verfahrensschritte bis zur Standortentscheidung vorschreibt. Das Institutionengefüge mit seinen zentralen Akteuren gestaltet die konkrete Umsetzung entlang dieser Vorgaben. Doch neben einem Handeln entsprechend der gesetzlichen Aufgabenzuweisung fordert das StandAG auch Selbstreflexion und Lernen, was für die beteiligten Akteure einen „vermehrten Aufwand“ (Smeddinck 2022, S. 99) gegenüber üblichem Behördenhandeln bedeutet.⁴⁷ Dass diese Herausforderung, die gesetzlich vorgegebenen Aufgaben zu erfüllen und gleichzeitig lernend und selbstreflexiv vorzugehen, für die beteiligten Akteure nicht leicht umzusetzen ist, sollte verstärkt Beachtung finden. Unstimmigkeiten darüber, wie die gesetzlichen Anforderungen auszugestalten sind, sowie Konflikte über die Verfahrensgestaltung sowohl zwischen den Akteuren, zwischen den Akteuren und Öffentlichkeit als auch innerhalb der Institutionen sind daher zu erwarten. Begegnet werden kann ihnen durch Dialoge und Gespräche mit dem Ziel, ein gemeinsames Verständnis herauszubilden und darauf aufbauend Maßnahmen kollaborativ zu entwickeln und Anpassungen vorzunehmen.

Der lange und gesamte Prozess bis zur sicheren Entsorgung der hochradioaktiven Abfälle ist von einer Vielzahl anspruchsvoller Herausforderungen begleitet. Bereits das Verfahren bis zur Standortentscheidung wird sich über mehrere Generationen erstrecken. Neben der Entwicklung einer technischen und geotechnischen Lösung gilt es, ein demokratisches und partizipatives Verfahren umzusetzen, in welches verschiedene Akteursgruppen, betroffene Bevölkerung und unterschiedliche Bedenken-träger:innen mit einbezieht (Kuppler 2023b). Als „wicked problem“ ist die Endlagerung ein gesellschaftliches Problem, für das es keine „einfachen“ Lösungen gibt. Auch für die Entwicklung von Lösungswegen für die damit verbundenen Probleme gibt es kein Patentrezept. Noch immer sind die „Zehn Charakteristika des wicked problems“ (siehe Brunnengräber 2016, S. 148-162) instruktiv, um verzwickte Problemlagen analytisch strukturiert zu betrachten. Das dritte Charakteristikum greift den Aspekt auf, dass das Vorgehen zur Problembewältigung ständig weiterentwickelt werden muss und ein reines Vorgehen nach Plan nicht ausreichen wird: „Eine Blaupause wird es für die Bearbeitung eines wicked problems nicht geben, dafür greifen soziale und technische Systeme auf zu komplexe Weise ineinander“ (ebd., S. 151).⁴⁸ Der Befund, dass es für dieses Problems kein Problemlösungsmuster gibt, unterstreicht den dringenden Bedarf die Fähigkeit der zuständigen Akteure zu stärken, eben diese verzwickten Probleme kollektiv und konstruktiv anzugehen und zu lösen. Die Problemlösefähigkeit in den Blick zu nehmen und gezielt weiter zu befördern, ist entscheidend, um dem wicked problem der nuklearen Entsorgung angemessen zu begegnen.

⁴⁷ In ihrer Untersuchung zum Verwaltungshandeln stellen Kirchhof und Koshlev (2023) fest, dass das StandAG einen „Paradigmenwechsel im Verwaltungswesen“ einleiten soll, welcher die Akteure dazu auffordert, über das traditionelle Verwaltungshandeln hinauszugehen und sich als reflektierende und selbsthinterfragende Akteure zu verstehen. Dies bedeutet, dass Behörden nicht nur ihre üblichen Aufgaben erfüllen, sondern sich aktiv in einen Lern- und Selbstreflexionsprozess einbringen müssen, was einen erhöhten Aufwand darstellt. (Kirchhof/Koshelev 2023).

⁴⁸ Auch andere der aufgeführten Charakteristika sind in unserem Kontext von Interesse: „die unüberschaubaren Zeitskalen“ (6) sowie eine „Konfliktive Akteurslandschaft“ (8).

Empirisch verdeutlicht die Analyse des Workshops und seiner Arbeitsergebnisse, dass die Problemlösefähigkeit der zentralen Akteure auf einer inter-institutionellen Ebene weiter auszubauen ist, um die Handlungsfähigkeit im StandAV sicherzustellen. Als Grundlage, um die mit den Nuklearabfällen verbundenen komplexen Problemlagen anzugehen, gibt das Standortauswahlgesetz zumindest bis zur Entscheidung für einen Endlagerstandort einen Rahmen vor, der Orientierung bietet (siehe Ergebnis 8). Doch die Kommunikation zwischen Verfahrensbeteiligten und Öffentlichkeit sowie die Beziehungen zwischen den zentralen Akteuren selbst sind geprägt von kommunikativen Hürden und Konflikten (Ergebnis 1). Zur Verwickeltheit des Problems gehört, dass Situationen und Probleme auftreten werden, mit denen nicht zu rechnen war und die nicht erwartet wurden. Damit auch in schwierigen Situationen reagiert werden kann, das Verfahren angepasst, Lösungen gefunden werden können und somit eine Handlungsfähigkeit sichergestellt ist, benötigen die involvierten Akteure konkrete Ansatzpunkte und konstruktive Erfahrungen, auf die in solchen Situationen aufgebaut werden kann. An dieser Stelle bieten die Ergebnisse wertvolle Hinweise, die aufzeigen, welche Faktoren kollaborative Vorgehensweisen fördern (Ergebnisse 4-6).

Einzelne Ergebnisse dieser Studie des TAP HAFF korrespondieren mit Ergebnissen aus anderen transdisziplinären Arbeitspaketen. Eine der Beobachtungen, dass sich eine plural zusammengesetzte Gruppe aus Praxisakteuren stark mit kommunikativen Aspekten des Verfahrens und weniger mit konkreten Ausgestaltungsproblemen befasst (Ergebnis 1), korrespondiert mit der Beobachtung einer anderen TRANSENS-Arbeitsgruppe. Kolleg:innen des TAP SAFE beobachteten im Rahmen eines Td-Experiments⁴⁹ eine „Tendenz zur Einigung auf einen gemeinsamen Nenner der Wissensbestände der Teilnehmer: Die Kommunikation zum Thema Safety Case“ (TRANSENS-SAFE 2023, S. 14). Da sich die Teilnehmenden beider TD-Formate überraschend ausführlich mit den kommunikativen Aspekten der jeweiligen Thematik befasst haben, stellt sich die Frage nach den Ursachen hierfür. Eine Gemeinsamkeit der Workshops war, dass die vorgegebenen Fragestellungen sehr offengehalten waren und dass die jeweilige Zusammensetzung geprägt war von Teilnehmende mit pluraler Expertise. Während sich die thematische Fokussierung auf Kommunikation im TAP SAFE auf die gemeinsame Schnittmenge der Wissensbestände der Teilnehmenden zurückführen lässt, begründet sie sich beim TAP HAFF-Workshop auf einer gemeinsamen Problemwahrnehmung über die als unzureichend wahrgenommenen Kommunikationsweisen. Das anspruchsvolle Projekt der nuklearen Entsorgung mit all seinen Ansprüchen umzusetzen, erfordert, so lautet unsere These, ein großes Augenmerk auf kommunikative Vorgänge zu lenken. Konkret umfasst dies, kontinuierlich die kommunikativen Interaktionen und kollaborativen Beziehungen zu reflektieren und an die Verfahrenssituation anzupassen sowie Informations- und Dokumentationskanäle zu pflegen, die eine Struktur und Übersicht über die große Menge an Dokumenten bereitstellen, die im Laufe der Jahre erstellt wurden und werden.

Das beobachtete Phänomen des starken Gegenwartsbezugs (Ergebnisse 7-9) lässt sich in Bezug setzen zum Befund von Kolleg:innen aus dem TAP DIPRO (Brunnengräber/Denk/Themann 2024). Aus ihrer Sicht wurden beim Forum Endlagersuche in Halle (November 2023) eher Themen verhandelt, die „kleinteilig und tendenziell

⁴⁹ Das Td-Experiment des TAP SAFE, Fokusgruppen mit Praxisakteuren mit Erfahrung zum Tool Safety Case, wurde in Kooperation mit dem KIT-ITAS-Team vorbereitet, durchgeführt und ausgewertet.

fachspezifisch auf die nukleare Entsorgung“ ausgerichtet sind (ebd., S. 16). Themen aus größeren Kontexten, „in die die Energie- und Entsorgungspolitik eingebunden sind, wurden von den Teilnehmenden nicht behandelt“ (ebd.). Die Kolleg:innen problematisieren diese thematische Eingrenzung als Einschränkung des Diskurses. In unserem Fall jedoch haben die Teilnehmenden selbst die Eingrenzung vorgenommen, indem sie sich thematisch auf aktuelle Probleme fokussiert haben.

Der starke Gegenwartsbezug korrespondiert auch mit der Gegenwartsdiagnose von Ingolfur Blühdorn (2024), der beschreibt, dass sich spätmoderne Gesellschaften „längst in einem Strudel befinden, in dem sie kaum mehr für die Zukunft planen und steuern können, sondern stark gegenwartsfixiert vor allem darum bemüht sind, die unmittelbaren Folgen der immer schneller aufeinanderfolgenden Krisen wenigstens halbwegs in den Griff zu bekommen“ (ebd., S. 73). Für die Handlungsfähigkeit im langfristigen Prozess der nuklearen Entsorgung könnte eine Tendenz zur kurzfristigen Reaktion statt langfristiger Steuerung problematisch werden. Eine starke Orientierung am Status quo und die Vernachlässigung von Themen, die jenseits der tagesaktuellen Aufgaben liegen, stehen einem resilienten Verfahren entgegen.

Als Gelingensbedingung für das Standortauswahlverfahren mit seinen vielfältigen Akteuren wirken kollaborative Formen der Zusammenarbeit, indem flexibel auf unerwartete Ereignisse reagiert werden kann. Weitere Gelingensbedingungen gehen damit Hand in Hand. So muss es möglich sein, das gesamte Vorgehen regelmäßig zu überprüfen und Alternativen zu beraten (siehe dazu auch Hocke et al. 2021, S. 14f sowie S. 90ff). Eine Selbstberatung in eingespielten Teams über unterschiedliche alternative Vorgehensweisen zur Problemlösung erlaubt zudem auch eine Chance zum Ausbrechen aus Pfadabhängigkeiten und Sachzwängen.⁵⁰ Um eine gemeinsame Problemwahrnehmung zu schärfen und Langfristperspektiven zu entwickeln, werden institutionalisierte und verlässliche Reflexionsräume benötigt. Bei Bedarf sind geschützte Räume für Konfliktbewältigung und Vertrauensaufbau einzurichten. Es ist jedoch ebenso wichtig, dass diese Räume wieder geöffnet werden, um Transparenz zu wahren und mögliches Misstrauen gegenüber einem Verhandeln hinter verschlossenen Türen zu vermeiden. Eine ausgewogene und gut überlegte Balance zwischen Vertraulichkeit und Offenheit ist entscheidend, um das Vertrauen aller Beteiligten zu erhalten. Brunnengräber, Denk und Themann (2024) warnen in diesem Zusammenhang vor der „offenkundigen Nähe von Staat und Zivilgesellschaft“ im Beteiligungsprozess, da eine zu große Nähe die legitimatorische Basis der Partizipation gefährden und Misstrauen erzeugen könnte. Die Herausforderung besteht darin, diese Nähe produktiv zu gestalten, ohne die Unabhängigkeit und das Vertrauen der zivilgesellschaftlichen Akteure zu gefährden.

Die Relevanz, Emotionen und Konflikten im Endlagerdiskurs einen Raum zu geben, wird von Schürkmann (2023) betont. In ihrer Analyse des Abschlussberichts der Kommission Lagerung hochradioaktiver Abfallstoffe (2016) hält sie fest: „Konflikte gilt es gleichsam innerhalb des Suchverfahrens als deren Bestandteil ‚dauerhaft‘ und in gewisser Weise produktiv zu kultivieren, das heißt: Sie sollen offensiv von den beteiligten behördlichen und nicht-behördlichen Akteuren berücksichtigt werden“ (Schürkmann 2023, S. 314).

⁵⁰ Zur Bedeutung von Pfadabhängigkeiten für Handlungsfähigkeit: „eingekehrte Pfadabhängigkeiten verkleinern die Handlungsspielräume, können sogar zur Anpassung zwingen und sind damit freiheitsbedrohend“ (Grunwald 2024, S. 275). Zu Pfadabhängigkeiten siehe auch Isidoro Losada 2021.

Konflikte sollten demnach nicht nur als Hindernisse gesehen werden, sondern auch als Chancen, um die Handlungsfähigkeit zu stärken. Indem Konflikte konstruktiv angegangen und diskursiv bearbeitet werden, können die beteiligten Akteure aus schwierigen Situationen lernen und ihre Problemlösungsfähigkeiten weiterentwickeln. Für eine Umsetzung des „lernenden“ Verfahrens ist es wichtig, dass die Akteure auf positive Erfahrungen kollaborativer Zusammenarbeit und gemeinsamer Problemlösung zurückgreifen können. Bereits in Phasen, in denen das Gelingen nicht grundsätzlich in Frage steht, sollten aus diesem Grund mögliche Fehlentwicklungen in den Blick genommen werden, damit die Umsetzung nicht durch vermeidbare Verzögerungen beeinträchtigt wird und flexibel und gleichzeitig zielorientiert auf Störungen reagiert werden kann.

Als Teil des Transfers dieser Ergebnisse eines transdisziplinären Workshops können die Teilnehmenden ihre persönlichen Kollaborationserfahrungen mit in ihre jeweilige Institutionen- und Lebenswelt nehmen. Diese können als Inspiration und Begründung dienen, wenn es gilt, angesichts des wicked problems der nuklearen Entsorgung konstruktive Wege der Problembewältigung zu entwickeln.

Literaturverzeichnis

- BASE - Bundesamt für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung (2024): Angenommene Anträge des 2. Forum Endlagersuche an das BASE: Arbeitsstände und Erläuterungen. Bundesamt für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung, B 2 - BASE - BASE38101/009#0035 28.6.2024, Berlin.
https://www.base.bund.de/SharedDocs/Downloads/Endlagersuche/DE/2024/forum/0701_Arbeitsstaende_Antraege.pdf;jsessionid=E4876E3D7562F69E0E1FEE551D569E08.internet981?__blob=publicationFile&v=4 (letzter Zugriff 25.8.2024).
- Bechthold, E.; Enderle, S. (2024): Hands on! Wie durch kollaboratives Erarbeiten von Lösungsideen neue Räume der Zusammenarbeit entstehen. In: M. Heiermann, C. Drögemüller, A. Kogiomtzidis, R. Seidl (Hg.): Transdisziplinäre Ansätze in der nuklearen Entsorgungsforschung. Erfahrungen und Reflexionen aus dem Projekt TRANSENS. TRANSENS-Bericht 17, S. 99–116. <https://doi.org/10.21268/20240529-4>.
- Bethmann, S.; Helfferich, C.; Hoffmann, H.; Niermann, D. (Hg.) (2012): Agency. Die Analyse von Handlungsfähigkeit und Handlungsmacht in qualitativer Sozialforschung und Gesellschaftstheorie. Weinheim, Basel: Beltz Juventa.
- Blühdorn, I. (2024): Unhaltbarkeit. Auf dem Weg in eine andere Moderne. Berlin: Suhrkamp.
- Brohmann, B.; Brunnengräber, A.; Hocke, P.; Isidoro Losada, A. M. (Hg.) (2021): Robuste Langzeit-Governance bei der Endlagersuche. Soziotechnische Herausforderungen im Umgang mit hochradioaktiven Abfällen. Bielefeld: Transcript.
- Brunnengräber, A. (2016): Das *wicked problem* der Endlagerung. Zehn Charakteristika des komplexen Umgangs mit hochradioaktiven Reststoffen. In: ders. (Hg.): Problemfälle Endlager. Gesellschaftliche Herausforderungen im Umgang mit Atommüll. Baden-Baden: Nomos, S. 145–166.
- Brunnengräber, A.; Denk, A.; Schwarz, L.; Themann, D. (2023): (Nicht) Mein Endlager. Explorative Forschung zum gesellschaftlichen Umgang mit hochradioaktiven Abfällen – ein partizipativer und transdisziplinärer Ansatz. In: Forschungsjournal Soziale Bewegungen PLUS, 36(3), S. 1–32.
- Brunnengräber, A.; Denk, A.; Themann, D. (2024): Hemmnisse zivilgesellschaftlicher Selbstorganisation im Standortauswahlverfahren – Ein Diskussionsbeitrag zur Öffentlichkeitsbeteiligung beim Forum Endlagersuche. In: Forschungsjournal Soziale Bewegungen Plus, 37(1), S. 1–26.
- Eckhardt, A.; Becker, F.; Mintzlauff, V.; Scheer, D.; Seidl, R. (Hg.). (2024): Entscheidungen in die weite Zukunft: Ungewissheiten bei der Entsorgung hochradioaktiver Abfälle. Wiesbaden: Springer VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-42698-9>.
- Enderle, S.; Bechthold, E. (2023): Solving Problems Collectively in Nuclear Waste Governance. Session 18 "Safety in Law". safeND. Berlin, 13.09.2023. <https://doi.org/10.5194/sand-2-267-2023-supplement>.

- EndKo – Kommission Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe (2016): Abschlussbericht: Verantwortung für die Zukunft. Ein faires und transparentes Verfahren für die Auswahl eines nationalen Endlagerstandortes (K-Drs. 268).
- Fischer, M. (2015): Design It! Solving Sustainability Problems by Applying Design Thinking. *GAIA – Ecological Perspectives for Science and Society*, 24(3), S. 174–178. <https://doi.org/10.14512/gaia.24.3.9>.
- Grunwald, A. (2019): Shaping the Present by Creating and Reflecting Futures. In: A. Lösch, A. Grunwald, M. Meister, I. Schulz-Schaeffer (Hg.): *Socio-technical Futures. Shaping the Present. Empirical Examples and Analytical Challenges in Social Studies of Science and Technology and Technology Assessment*. Wiesbaden: Springer VS, S. 17–36.
- Grunwald, A. (2024): Innovation und Pfadabhängigkeit. In: M. Gutmann, K. Wieglering, B. Rathgeber (Hg.): *Handbuch Technikphilosophie*. Stuttgart: J.B. Metzler, S. 267–275. https://doi.org/10.1007/978-3-476-05991-8_26.
- Helms, L. (2009): Wie entscheidungs- und reformfähig sind demokratische politische Systeme? In: *Zeitschrift für Staats- und Europawissenschaften* 7 (3/4), S. 622–641.
- Henze, J. (2021): Zur Wissenschaftlichkeit transdisziplinärer Forschung. In: *GAIA – Ecological Perspectives for Science and Society* 30 (1), S. 35–43. <https://doi.org/10.14512/gaia.30.1.8>.
- Hilger, J. M. (2023): Awareness und Safe(r) Spaces: Eine politische Verteidigung. *Leviathan*, 51(4), S. 635–653. <https://doi.org/10.5771/0340-0425-2023-4-635>.
- Hocke, P.; Bechthold, E.; Becker, F.; et al. (2021): Verzahnungen, Haltepunkte und Wissenskongflikte. Zum Startpunkt und der Verknüpfung der Module und Arbeitspakete im TAP „Handlungsfähigkeit und Flexibilität“. ITAS-TRANSENS-Paper Nr. 2. Karlsruhe.
- Isidoro Losada, A. M. (2021): Pfadabhängigkeiten in der Endlagerpolitik. Die Bedeutung der Pfadentwicklung im Kontext der Entsorgungsoptionen und Institutionenarchitektur in der Bundesrepublik Deutschland. In: B. Brohmann et al. (Hg.): *Robuste Langzeit-Governance bei der Endlagersuche. Soziotechnische Herausforderungen im Umgang mit hochradioaktiven Abfällen*. Bielefeld: transcript, S. 137–160.
- Isidoro Losada, A. M.; Di Nucci, R.; Themann, D. (2021): Rolle und Entwicklung politischer Beratungs- und Begleitgremien nach dem Konzept des Science-Policy Interfaces. Verstärkte Tendenzen zur Erzeugung sozial robusten Wissens in der bundesdeutschen Entsorgung hochradioaktiver Abfälle? In: B. Brohmann et al. (Hg.): *Robuste Langzeit-Governance bei der Endlagersuche. Soziotechnische Herausforderungen im Umgang mit hochradioaktiven Abfällen*. Bielefeld: transcript, S. 161–182.
- Kirchhof, A. M.; Koshelev, Y. (2023): Verwaltungshandeln in einem bundesdeutschen reversiblen Verfahren für die aktuelle Suche nach einem Endlagerstandort für hochradioaktive Abfälle, Karlsruhe. ITAS-TRANSENS-Paper Nr. 5.
- Konrad, K. (2014): Kooperatives Lernen. In: ders. (Hg.): *Lernen lernen – allein und mit anderen*. Wiesbaden: Springer, S. 79–87.
- Kuckartz, U.; Rädiker, S. (2022): *Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung: Grundlagentexte Methoden*, 5. Auflage. Weinheim, Basel: Beltz Juventa.

- Kuppler, S. (2023a): Resiliente Endlagerung. Eine begriffliche Annäherung. Poster BGE-Fachworkshop „Sicherheitsgerichtete Integrierte Managementsysteme – wie werden Organisationen resilient und lernend?“, Wolfsburg, 9./10.11.2023. ITAS am KIT.
- Kuppler, S. (2023b): Atommüll – Zur Long-term Governance eines sozio-technischen Problems. In: Sonnberger, M., Bleicher, A., Groß, M. (eds) Handbuch Umweltsoziologie. Springer VS, Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-37222-4_29-1.
- Leifer, L. J.; Meinel, C. (2018): Introduction: Reflections on Working Together – Through and Beyond Design Thinking. In H. Plattner, C. Meinel, L. Leifer (Hg.): Design Thinking Research. Cham: Springer, S. 1–12.
- Meyer, H. (2013): Definition staatlicher Handlungsfähigkeit. In: ders.: Was kann der Staat? Bielefeld: Transcript, S. 25–39.
- NEA – Nuclear Energy Agency (2024): Building Constructive Dialogues Between Regulators and Implementers During the Pre-Licensing Phase of Deep Geological Repository Development. NEA/RWM/R (2022)4. https://oecd-nea.org/jcms/pl_89832/building-constructive-dialogues-between-regulators-and-implementers-during-the-pre-licensing-phase-of-deep-geological-repository-development.
- Pearce, B. J. (2020): Design Thinking. An iterative methodology for (re)framing problems and co-creating implementable solutions using visual thinking and prototyping. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.3717021>.
- Pearce, B. J.; Ejderyan, O. (2020): Joint Problem Framing as Reflexive Practice: Honing a transdisciplinary skill. Sustainability Science, 15(3), S. 683–698. <https://doi.org/10.1007/s11625-019-00744-2>.
- Pohl, C.; Hirsch Hadorn, G. (2008): Gestaltung transdisziplinärer Forschung. Sozialwissenschaften und Berufspraxis, 31(1), S. 5–22.
- Röhlig, K.-J.; Sträter, O. (2022): Das "lernende" Verfahren – Ziele, Systemgrenzen, Akteure und Erfahrungen. In: U. Smeddinck, K.-J. Röhlig, M. Mbah, V. Brendler (Hg.): Das „lernende“ Standortauswahlverfahren für ein Endlager radioaktiver Abfälle. Interdisziplinäre Beiträge. Stuttgart: Berliner Wissenschafts-Verlag, S. 29–41.
- Scharpf, F. W. (1998): Zur Wiedergewinnung politischer Handlungsfähigkeit. In: Bertelsmann Stiftung (Hg.): Demokratie neu denken. Verfassungspolitik und Regierungsfähigkeit in Deutschland, Gütersloh, S. 55–69.
- Scheer, D.; Becker, F.; Hassel, T.; Hocke, P.; Leusmann, T.; Metz, V. (2024): Trittsicherheit auf Zukunftspfaden? Ungewissheitsbewältigung bei der Entsorgung hochradioaktiver Abfälle. In: A. Eckhardt, F. Becker, V. Mintzlaff, D. Scheer, R. Seidl (Hg.): Entscheidungen in die weite Zukunft. Wiesbaden: Springer VS, S. 113–140.
- Schürkmann, C. (2023): „Diskursiv-konsensual ausgerichtete Konfliktregelung“? Versuche der Versachlichung und die Widerständigkeit von Emotionen im Umgang mit Atommüll, Geogr. Helv., 78, 309–323. <https://doi.org/10.5194/gh-78-309-2023>.
- Smeddinck, U. (2022): Lernen ohne Ende? Das lernende Standortauswahlverfahren nach § 1 Abs. 2 S. 1 StandAG (als Ausgangspunkt für Long-term Governance). In: U. Smeddinck, K.-J. Röhlig, M. Mbah, V. Brendler (Hg.): Das „lernende“

Standortauswahlverfahren für ein Endlager radioaktiver Abfälle. Interdisziplinäre Beiträge. Stuttgart: Berliner Wissenschafts-Verlag, S. 85–105.

StandAG (2017): Gesetz zur Suche und Auswahl eines Standortes für ein Endlager für hochradioaktive Abfälle (Standortauswahlgesetz – StandAG).

TRANSENS (2023): Drei Jahre transdisziplinäre Forschung zur Entsorgung hochradioaktiver Abfälle – Selbstevaluation des Vorhabens TRANSENS. TRANSENS-Bericht 09. <https://doi.org/10.21268/20230509-0>.

TRANSENS-SAFE (2023): Optimierung des Safety Case durch transdisziplinäre Forschung. Ergebnisse der Selbstevaluierung im transdisziplinären Arbeitspaket SAFE. TRANSENS-Bericht 10. <https://doi.org/10.21268/20230605-3>.

Werle, R.; Schimank, U. (Hg.) (2000): Gesellschaftliche Komplexität und kollektive Handlungsfähigkeit. Frankfurt/Main: Campus.

Abbildungen

Abbildung 1: Ausgewählte Zusammensetzung des Workshops: Praxisakteure der nuklearen Entsorgung sowie aus wissenschaftlichen Einrichtungen und einer der beiden TRANSENS-Begleitgruppen (Quelle: Enderle/Bechthold 2023, S. 3)	2
Abbildung 2: Grafische Darstellung von verschiedenen Phasen auf dem Weg zu einer sicheren nuklearen Entsorgung, die den Teilnehmenden gezeigt wurde (eigene Darstellung, Präsentation 4.5.2023).....	4
Abbildung 3: Mehrstufiger und iterativer Arbeitsprozess des Design Thinking mit den zwei Phasen Problemverständnis und Lösungsentwicklung (Quelle: INNOKI, nicht veröffentlicht)	5
Abbildung 4: Kommunikationsplattform, Team gelb (Quelle: Fotografie ITAS, 5.5.2023)	8
Abbildung 5: Info-System, Team blau (Quelle: Fotografie ITAS, 5.5.2023)	10
Abbildung 6: „Die Überwindung“, Team gelb (Quelle: Fotografie ITAS, 5.5.2023)	12

Tabellen

Tabelle 1: Formen der Zusammenarbeit	23
Tabelle 2: Übersicht Fragestellungen mit zentralen Ergebnissen	25

Anhang

Einladungsschreiben Workshop

Workshop „Nukleare Entsorgung – mögliche Wege, richtungsweisende Entscheidungen, zukünftige Herausforderungen“

Sehr geehrte/r Frau/Herr XY,

wir laden Sie herzlich zu unserem zweitägigen Workshop ein, der am **4./5. Mai 2023 in Berlin** stattfinden wird. Der Workshop „Nukleare Entsorgung – mögliche Wege, richtungsweisende Entscheidungen, zukünftige Herausforderungen“ ist Teil des transdisziplinären Forschungsprojekts TRANSENS (Transdisziplinäre Forschung zur Entsorgung hochradioaktiver Abfälle in Deutschland). Unter Anwendung der Methode Design Thinking werden wir uns mit verschiedenen Herausforderungen und möglichen Wegen hin zur nuklearen Entsorgung in ein Tiefenlager befassen und gemeinsam Lösungsansätze erarbeiten. Dazu benötigen wir Personen wie Sie!

Worum geht es?

- *Wie kann der Weg hin zur Entsorgung der nuklearen Abfälle im Sinne des StandAG's flexibel genug und gleichzeitig ausreichend robust gestaltet werden?*
- *Wie können trotz ungewisser zukünftiger Entwicklungen Pfadabhängigkeiten vermieden werden?*
- *Welche Vorsorge ist nötig, damit aus jetziger Perspektive auf unvorhergesehene Entwicklungen bestmöglich reagiert werden kann?*
- *Welche Entscheidungen werden zu treffen sein, und welche Folgen sind zu erwarten?*

Unter anderem diese Fragen möchten wir mit einer plural zusammengesetzten Gruppe aus Praxisakteuren und Wissenschaftler:innen diskutieren. Betrachtet werden wir dabei den gesamten Entsorgungsprozesses – von der Standortauswahl bis hin zum endgültigen Verschluss eines Tiefenlagers. Ziel des Workshops ist es, vielfältige Perspektiven zusammenzubringen, um ein gemeinsames Problemverständnis zu entwickeln und darauf aufbauend Ideen zu entwerfen, wie Handlungsfähigkeit in einem reversiblen Verfahren gewährleistet werden kann.

Workshop-Gestaltung

Im Workshop werden wir im ersten Teil gemeinsam die verschiedenen Problemlagen der nuklearen Entsorgung darstellen und erörtern, im zweiten Teil werden darauf aufbauend mögliche Lösungen erarbeitet. Die Arbeitsweise des Design Thinking erscheint uns hierfür besonders geeignet, da sie einen systematischen Ansatz bietet, um neue Ideen und Lösungsansätze für komplexe Probleme zu entwickeln. Dazu wird ein kollaborativer Raum bereitgestellt, in dem Sie mit Ihrer Expertise gemeinsam in einem ausgewählten Kreis von Stakeholdern aus dem Bereich der nuklearen Entsorgung ins Gestalten und ins Tun kommen.

Der Workshop findet in einem geschützten Setting statt und es gelten die Chatham-House-Rules. Das bedeutet, dass die Inhalte des Workshops vertraulich behandelt werden.

Dadurch können alle Teilnehmenden unbefangen miteinander diskutieren und neue Perspektiven einnehmen. Die Ergebnisse werden anonymisiert, ausgewertet und veröffentlicht.

Da wir gezielt Personen zur Teilnahme anfragen, um so auf einen pluralen und konstruktiven Kreis an Teilnehmenden hinzuwirken, bitten wir um verbindliche Anmeldung bis zum **21.04.2023**. Die Teilnahme am Workshop ist vorbereitungsfrei möglich.

Für Rückfragen stehen wir gerne jederzeit zur Verfügung.

Wir freuen uns auf die Gelegenheit, mit Ihnen gemeinsam neue Wege zu erkunden.

Mit besten Grüßen

Stefanie Enderle und Elske Bechthold