

Kurz & kompakt: Fazit aus fünf Jahren Forschung

Die Frage der Entsorgung hochradioaktiver Abfälle ist in Deutschland ein durch Konflikte und Misstrauen belastetes Feld. Ein Austausch zwischen Wissenschaft und Gesellschaft ist dringend erforderlich, um zu tragfähigen Lösungen zu gelangen. Ein solcher Austausch fand in der transdisziplinären Forschung im Vorhaben TRANSENS (Transdisziplinäre Forschung zur Entsorgung hochradioaktiver Abfälle in Deutschland, 2019-2025) statt: Wissenschaftler:innen aus 16 Instituten und Fachgebieten der Natur-, Ingenieur-, Geistes-, Rechts- und Sozialwissenschaften forschten gemeinsam mit Akteuren des Standortauswahlverfahrens und Bürger:innen zu zentralen Themen der nuklearen Entsorgung:

- Handlungsfähigkeit und Flexibilität in einem reversiblen Verfahren,
- Safety Case: Stakeholder-Perspektiven und Transdisziplinarität,
- Technik, Unsicherheiten, Komplexität und Vertrauen,
- Dialoge und Prozessgestaltung in Wechselwirkung von Recht, Gerechtigkeit und Governance.

TRANSENS war das erste Vorhaben dieser Art im Bereich der nuklearen Entsorgung in Deutschland und hatte daher Pionier- und Experimentalcharakter: Im Mittelpunkt stand u. a. die Frage, ob und in welcher Weise dieser Typ Forschung überhaupt möglich, sinnvoll und nutzbringend ist. Daher war neben der Arbeit zu den oben genannten Themen die begleitende, so genannte Transdisziplinaritätsforschung essenziell: Die Wissenschaftler:innen, von denen nur wenige Erfahrungen mit transdisziplinärer Forschung hatten, wurden von erfahrenen Kolleg:innen weitergebildet und angeleitet, um so Verbesserungen im Laufe des Vorhabens zu erreichen und Schlussfolgerungen zu Methodik und Ansätzen herzuleiten. Im Vorhaben wurden außerdem wichtige Beiträge zur Nachwuchsförderung und zum Kompetenzerhalt durch disziplinäre, interdisziplinäre und transdisziplinäre Aus- und Weiterbildung geleistet.

Besonderheit und Alleinstellungsmerkmal der TRANSENS-Forschung war der Einbezug von Nicht-Spezialist:innen und Akteuren des Standortauswahlverfahrens in die Forschungsprozesse, um so deren Wissensbestände zu nutzen und deren

Transdisziplinäre Forschung erfordert den Einbezug von Nicht-Spezialist:innen und Praxisakteuren bereits bei der Definition der Forschungsfragen und -ansätze („Co-Design“).

Wertvorstellungen und Erwartungen zur berücksichtigen. Transdisziplinäre Forschung erfordert einen solchen Einbezug bereits bei der Definition der Forschungsfragen und -ansätze („Co-Design“).

Da klassisch geförderte Forschungsprojekte jedoch eine Vorab-Definition von Forschungsfragen erfordern, wurde im Vorhaben mit der Konstruktion des „Themenkorridors“ gearbeitet: Ein Themenkorridor wird durch eine Forschungsfrage konstituiert und definiert. Der Begriff kennzeichnet die Tatsache, dass Themenwahl und –breite auch während der transdisziplinären Forschung noch Veränderungen unterliegen. Im Korridor ist Raum für Kommunikation, Kooperation und Verständigung, der abhängig vom Fortgang des transdisziplinären Prozesses genutzt und professionell ausgestaltet wird. Das heißt auch, sich mit Nicht-Spezialist:innen zu einem fortgeschrittenen oder späteren Zeitpunkt des Vorhabens über einzelne Forschungsfragen, –gegenstände und –herangehensweisen zu verständigen. Jedes der vier oben genannten Themen definiert einen solchen Themenkorridor.

Flexibilität war auch hinsichtlich der Planung der Forschung und der Auswahl der Forschungspartner:innen erforderlich. Im Vorhaben TRANSENS wurden im Wesentlichen zwei Ansätze verfolgt: Abhängig von Forschungsfrage und –thema und den hierfür relevanten Wissensbeständen wurde in Fällen, in denen kontinuierliche und langfristige Arbeit erforderlich war, mit zwei Bürgerbegleitgruppen mit Vertreter:innen aus der Bevölkerung geforscht. Die Zusammensetzung dieser Gruppen blieb über die Vorhabendauer im Wesentlichen konstant. Für andere Fragen wurde anlassbezogen mit wechselnden Teilnehmenden gearbeitet. Die Forschung schloss auch eine kritische Beobachtung des Verfahrens und einen Austausch bei Partizipationsformaten ein. Der Ausrichtung des Vorhabens als „anwendungsorientierte Grundlagenforschung“ entsprechend erfolgte jedoch keine direkte Beteiligung am Verfahren.

- TRANSENS hat gezeigt, dass transdisziplinäre Forschung – also Forschung unter Einbezug von Partner:innen von außerhalb des Wissenschaftssystems – wichtige Erkenntnisse zur nuklearen Entsorgung leisten kann.
- Zur Vielzahl der Ergebnisse verweisen wir auf die Liste der Veröffentlichungen und die ausführliche Fassung des Abschlussberichts unter www.transens.de.

Im Vorhaben wurden eine Vielzahl von Methoden und Inhalten sowie die Zusammenarbeit mit unterschiedlichen Partner:innen systematisch erprobt und die Eignung der Ansätze für den jeweiligen Zweck evaluiert. TRANSENS wurde von Akteuren des Standortauswahlverfahrens als wichtige unabhängige Forschung wahrgenommen und hat wertvolle Beiträge zur Vertrauensbildung und zur Wissenschaftskommunikation geleistet. Für die Akteure wurden neue Räume des Austausches und Diskurses geschaffen. Neue Ansätze, z. B. die Forschung gemeinsam mit permanenten Bürgerbegleitgruppen, wurden erfolgreich umgesetzt.

Eine große Vielfalt von Erkenntnissen wurde dazu gewonnen, wie transdisziplinäre Entsorgungsforschung ausgestaltet und gefördert werden kann, welche Ergebnisse aus dieser Forschung zu erwarten sind und wie sie in das Standortauswahlverfahren hineinwirken kann:

Zur Gestaltung und Förderung transdisziplinärer Entsorgungsforschung

- Zur Wissensintegration im inter- und transdisziplinären Kontext müssen disziplinäre Paradigmen, aber auch individuelle Wissensbestände und Sichtweisen zusammengeführt werden. Für eine frühzeitige und systematische interdisziplinäre Verständigung und zur Klärung von Ziel und Wirken transdisziplinärer Forschung im gesellschaftlichen Umfeld sind genügend Raum, Zeit und Ressourcen einzuplanen.
- Wesentlich für eine erfolgreiche Forschung ist eine sorgfältige Auswahl der Forschungspartner:innen. In Bezug auf deren Gewinnung ist ein Fokus auf längerfristiger Zusammenarbeit erfolversprechender als eine spezifische Rekrutierung für einzelne Formate.
- TRANSENS war ein außergewöhnlich großes Verbundvorhaben mit vielfältiger Expertise. Größe und Vielfalt haben unter anderem zur Sichtbarkeit, Wirkung und auch zur Wahrnehmung als unabhängiger Forschungsverbund wesentlich beigetragen. Dies wäre in kleineren Vorhaben nicht in gleicher Weise möglich gewesen. In überschaubaren Clustern sind jedoch Begegnung, Diskussionen und Einvernehmen leichter zu erreichen als in einem großen Verbund. Für größere Projekte empfiehlt es sich, mit einem kleineren Kernteam zu operieren, das im Projektverlauf punktuell zusätzlich notwendige Expertise beizieht; dafür müssten die notwendigen Projektmittel eingeplant werden.
- Eine formative Begleitung durch die Transdisziplinaritätsforschung und Anpassungen aufgrund einer Selbstevaluation waren wichtige Erfolgsfaktoren. Begleitende Forschung zum transdisziplinären Forschungsprozess ist vor allem bei größeren und diversen Vorhaben unabdingbar. Um Rollenkonflikte zu vermeiden, ist eine klare Trennung zwischen wissenschaftlicher Analyse und Gestaltung erforderlich.
- Transdisziplinäre Forschung erfordert eine durch alle Partner:innen gemeinsame Erarbeitung und Definition von Forschungsfragen im Projektverlauf („Co-Design“) und laufende Anpassungen von Forschungsdesign und Themen, wie sie in klassischen Fördermechanismen nicht vorgesehen sind. Förderinstrumente sollten daher künftig Co-Design ermöglichen und mehr Flexibilität erlauben, als dies bei disziplinären und interdisziplinären Projekten erforderlich ist. Langfristig und kontinuierlich geförderte Forschung bildet vermutlich einen geeigneteren Rahmen als eng befristete Projektförderung.

Wesentlich für eine erfolgreiche Forschung sind eine frühzeitige und systematische interdisziplinäre Verständigung und eine sorgfältige Auswahl der Forschungspartner:innen.

Langfristig und kontinuierlich geförderte Forschung bildet vermutlich einen geeigneteren Rahmen als eng befristete Projektförderung.

sollten daher künftig Co-Design ermöglichen und mehr Flexibilität erlauben, als dies bei disziplinären und interdisziplinären Projekten erforderlich ist. Langfristig und kontinuierlich geförderte Forschung bildet vermutlich einen geeigneteren Rahmen als eng befristete Projektförderung.

Erkenntnisse zum Standortauswahlverfahren und darüber hinaus

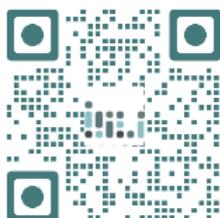
- Transdisziplinäre Forschung regt eine Selbstreflexion aller Beteiligten an, kann Qualität, Legitimität und Anerkennung von Entscheidungen verbessern und leistet damit einen Beitrag zu robusten und resilienten Entscheidungen. Ihr Potential sollte daher im Standortauswahlverfahren genutzt werden.
- Die Möglichkeit einer Annäherung von transdisziplinärer Forschung und Partizipation im Standortauswahlverfahren, etwa in Reallaboren, sollte geprüft werden.
- Die Bildung langfristiger Partnerschaften z. B. mit zivilgesellschaftlichen Akteuren ist im Sinne eines stetigen kontinuierlichen Austauschs und Wissenszuwachses wie auch für die Vertrauensbildung von Vorteil – dies gilt sowohl für Forschung (etwa die TRANSENS-Bürgerbegleitgruppen) als auch für Partizipation, wie Beispiele aus der Schweiz und aus Schweden zeigen.
- Der Einbezug von Personenkreisen über die mit Entsorgungsforschung befassten Wissenschaftler:innen hinaus („extended peer communities“) z. B. in Reviewprozesse kann Perspektiven weiten und ändern und so zur Steigerung der Qualität von Prozessen und Ergebnissen beitragen. Je nach Anlass kann es sich hier z. B. um Wissenschaftler:innen aus relevanten Disziplinen ohne Bezug zur nuklearen Entsorgung oder Akteure aus der Bevölkerung handeln.
- Voraussetzungen für diesbezüglichen Innovationen wären:
 - eine klare Definition der Rolle zentraler Akteure des Standortauswahlverfahrens in einem solchen Kontext,
 - eine Einordnung in den rechtlichen Rahmen des Standortauswahlverfahrens, z. B. die Beziehung zu den Regionalkonferenzen,
 - eine Klärung von Rollen, Kompetenzen, Rechten und Pflichten der Beteiligten von Beginn an.

Das Potential transdisziplinärer Forschung sollte im Standortauswahlverfahren genutzt und die Möglichkeit einer Annäherung von Forschung und Partizipation, etwa in Reallaboren, in Betracht gezogen werden.

Auch wäre vorab zu entscheiden, inwieweit wissenschaftliche Forschung (gegebenenfalls auch im Auftrag von Akteuren) oder wissenschaftlich begleitete Partizipation von Akteuren im Verfahren das Ziel sein soll.

Abschließend kann festgehalten werden: Viele der in TRANSENS gewonnenen Erkenntnisse zu transdisziplinärer Arbeit sind nicht auf den Bereich der nuklearen Entsorgung beschränkt und könnten auf andere gesellschaftlich relevante Problembereiche übertragen werden.

Stand März 2025
www.transens.de



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit
und Verbraucherschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Gefördert im

Niedersächsischen Vorab der Volkswagenstiftung



VolkswagenStiftung



Niedersächsisches Ministerium
für Wissenschaft und Kultur

Förderkennzeichen: 02E11849A-J