

DAS ONLINE-SUPPLEMENT DES FORSCHUNGSJOURNALS

FORSCHUNGSJOURNAL SOZIALE BEWEGUNGEN 37. JG. Heft 4 | 2024

Konrad Ott, Klaus-Jürgen Röhlig, Fabian Präger und Christian von Hirschhausen

Für mehr Tempo in der Endlagerung hochradioaktiver Abfälle

Zusammenfassung: Die Entscheidung, den Standort für ein Endlager für hochradioaktive Abfälle in Deutschland von 2031 auf möglicherweise 2074 zu verschieben, wurde in der Fachwelt erwartet, blieb aber von der Öffentlichkeit weitgehend unbeachtet. Der Zeitplan wird seit Jahren zwischen der Bundesgesellschaft für Endlagerung (BGE) und dem Bundesamt für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung (BASE) diskutiert. In diesem Artikel wird erläutert, warum die Verzögerung des Endlagersuchprozesses für hochradioaktive Abfälle das gesamte Verfahren gefährden könnte, und welche Maßnahmen ergriffen werden sollten, um eine langfristige Oberflächenlagerung zu vermeiden. Die Autoren argumentieren zudem ausdrücklich gegen die Verschiebung des ursprünglichen Zeitplans zur Standortsuche, da dies ökologische und sicherheitstechnische Risiken birgt. Die zentralen Gründe gegen diese Verzögerung werden prägnant für eine breitere Öffentlichkeit dargestellt, die auf die angekündigte Verschiebung bislang erstaunlich wenig reagiert hat. Das Ziel der Autoren ist es, das Thema neu in den Fokus zu rücken. Der Artikel gliedert sich in drei Abschnitte: Zuerst werden die Konsequenzen der Verschiebung dargelegt. Danach folgen normative Gegenargumente, und schließlich schlagen wir einen konstruktiven Ansatz vor, um das Standortauswahlverfahren zu beschleunigen.

Summary: The decision to postpone the selection of a site for a deep geological repository for high-level radioactive waste in Germany from 2031 to potentially 2074 was anticipated within the expert community but largely ignored by the public. The timeline has been a subject of discussion for years between the Federal Company for Radioactive Waste Disposal (BGE) and the Federal Office for the Safety of Nuclear Waste Management (BASE). This article explains why delaying the search process for a repository could jeopardize the entire procedure and outlines measures to avoid long-term surface storage. The authors argue against the postponement of the original timeline, highlighting ecological and safety risks. The key arguments against the delay are presented clearly for the general public, which has thus far shown little reaction to the announcement. The goal of the article is to refocus attention on the issue. It is structured in three parts: first, the consequences of the delay; second, normative counterarguments; and third, a constructive proposal to accelerate the site selection process.

1 Einleitung

Die Nachricht kam für die Fachwelt zwar nicht überraschend, ist aber in ihrer Tragweite von der Öffentlichkeit nicht gewürdigt worden: Die Entscheidung für den Standort eines tiefeingeologischen Endlagers für hochradioaktive Abfälle, laut Standortauswahlgesetz (StandAG) für 2031 vorgesehen, soll sich um einige Jahrzehnte verschieben. Anstelle des von der Vorhabenträgerin, der Bundesgesellschaft für Endlagerung (BGE), im November 2022 genannten Zeitraums zwischen 2046 und 2068 (BGE 2022) ist in einem vom Bundesamt für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung (BASE) beauftragten Bericht des Öko-Instituts Freiburg nun sogar vom Jahr 2074 die Rede – und auch dies nur unter „idealen Bedingungen“ (Öko-Institut e.V. 2024). Allerdings ist im Bericht des Öko-Instituts auch von möglichen Beschleunigungen die Rede, für die es am Ende der ersten Phase des Suchprozesses etwa im Jahre 2027 ein Zeitfenster gäbe.

Der Sachverhalt wird seit mehr als zwei Jahren zwischen den beteiligten Organisationen diskutiert, vor allem zwischen der Vorhabensträgerin BGE und dem für Aufsicht und Öffentlichkeitsbeteiligung zuständigen Bundesamt für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung (BASE). Das politisch verantwortliche Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) spricht von einer „dynamischen Entwicklung“ in den letzten Monaten, die die kürzlich veröffentlichte Studie nicht habe berücksichtigen können. Ein Endlagerstandort, der „so sicher wie möglich ist“, müsse „so schnell wie möglich“ gefunden werden. Diese Aussage ist nichts als ein dilatorischer Formelkompromiss, der höchstens zur Beschwichtigung der Öffentlichkeit geeignet ist.

Soll nun, nach zwei gescheiterten Anläufen in Gorleben (1970er/80er Jahre) bzw. dem Arbeitskreis Auswahl Endlagerstandorte (AkEnd 2002) in den 2020er Jahren, auch der dritte Anlauf zur Lösung der Endlagerfrage scheitern? Und wollen wir in Deutschland sehenden Auges in die Langzeitzwischenlagerung gehen, bei der an (derzeit 16) Zwischenlagern hochradioaktive Abfälle für weitere Jahrzehnte relativ ungeschützt in der Landschaft herumstehen? Nein, die Thematik ist zu wichtig, um sie dem Klein-Klein der beteiligten Behörden zu überlassen. Dieser Beitrag stellt dar, worum es konkret geht und warum die geplante Verzögerung das gesamte Verfahren gefährdet und welche Schritte die Autoren für die Beschleunigung des Prozesses für geeignet halten.¹

Deutschland hat die Beendigung der kommerziellen Nutzung der Atomenergie zur Stromgewinnung im Frühjahr 2023 vollzogen. Damit wurde ein langer soziotechnischer Konflikt beendet, dessen Lösung in anderen Ländern noch aussteht. Einige Länder setzen weiterhin auf Atomenergie, während einige wenige neu in diese Technologie einsteigen (Schneider u. a. 2023). In Deutschland wird es wohl absehbar weder politische Mehrheiten noch wirtschaftliches Interesse am Bau neuer Kernreaktoren geben, auch wenn die Thematik weiter umkämpft bleibt (Präger/Brunnengräber/von Hirschhausen 2023).² Wenn man die „versunkenen“ Kosten für die Förderung der Atomenergie sowie die Kosten für

¹ Konrad Ott ist Professor für Umweltphilosophie an der Universität Kiel, Klaus-Jürgen Röhlig leitet das Institut für Endlagerforschung an der Technischen Universität Clausthal, Fabian Präger ist Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fachgebiet Wirtschafts- und Infrastrukturpolitik an der TU Berlin (WIP) und Christian von Hirschhausen leitet das Fachgebiet an der TU Berlin und ist Forschungsdirektor am DIW Berlin (Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung). Die Autoren arbeiten im TRANSENS-Projekt zusammen, bei dem tragfähige Entsorgungslösungen durch den Brückenschlag zwischen Gesellschaft und Wissenschaft diskutiert und entwickelt werden. Dieser Beitrag gibt die persönliche Meinung der Autoren wieder.

² Zwar spricht sich die CDU in ihrem aktuellen Grundsatzprogramm 2024 weiter für die Atomenergie aus: „Deutschland kann zurzeit nicht auf die Option Kernkraft verzichten“ (CDU 2024, 64); „Wir setzen bei der Gesamtenergieversorgung von morgen auf Technologieoffenheit in Anwendung und Forschung. Dazu gehören

Rückbau und Endlagerung fair bilanziert, erweist sich die kommerzielle Nutzung der Atomenergie als eine sehr teure Energieerzeugungsart. Deutschland hat sich für die Beendigung der Nutzung der Atomenergie als wesentliches Element der sozial-ökologischen Transformation entschieden. Dies ist eine Grundlage des politischen Konsenses, der in die bestehende Gesetzeslage mit dem Ziel einer verantwortungsvollen Entsorgung radioaktiver Abfälle mündete. Nach der Abschaltung der letzten Leistungsreaktoren verbleiben die hochradioaktiven Reststoffe als das noch zu schreibende „letzte Kapitel“ dieser Technologiegeschichte (König 2020). Der folgende Beitrag konzentriert sich auf hochradioaktive Reststoffe angesichts des Politikums, dass der ursprüngliche Zeitplan für eine Entscheidung über einen Endlagerstandort, bis vor Kurzem 2031 (BGE 2019), hinfällig geworden ist. Unter großen Hoffnungen, und unter dem Leitbild der „weißen Deutschlandkarte“ wurde seit etwa 2010 die Suche nach einem Standort für ein Endlager neu gestartet, bei dem es sich um ein geologisches Tiefenlager handeln soll. Verabschiedet wurde 2013 ein seiner Intention nach fortschrittliches Gesetz, Standortauswahlgesetz (StandAG), das allerdings etliche offene Rechtsbegriffe enthält, die es auf dem Weg der Auslegung zu bestimmen gilt. Hierzu zählen die Ausdrücke „bestmögliche Sicherheit“, „partizipativ“, „lernend“, „letztendliche Vereinbarung“.³ Insbesondere der Anspruch der bestmöglichen Sicherheit für eine Million Jahre ist eine Quelle von Missverständnissen, die das Verfahren komplizieren und lähmen können. In seinen Details könnte sich das StandAG als eine Büchse der Pandora erweisen, dennoch wurde es gleichwohl überwiegend als Chance begriffen, zu einer sicheren Endlagerung zu gelangen.

Geschaffen wurde eine personalintensive Organisationsstruktur aus *Vorhabenträger* (BGE) sowie *Aufsichtsbehörde* (BASE) unter der politischen Leitung des BMUV. Aus der Institutionenökonomik ist bekannt, dass diese Konstellation eine Reihe von Prinzipal-Agenten Problemen aufwirft, bei denen Informationsvorteile eine wichtige Rolle spielen, die hier im Zuständigkeitsbereich der BGE zu sehen sind (von Hirschhausen/Wimmers 2023). Weiterhin existieren Behörden für die Zwischenlagerung (BGZ), das Nationale Begleitgremium sowie Forschungsverbände wie TRANSENS, zu dem die Autoren dieses Beitrages zählen.⁴ Hinzu kommen Stimmen aus Umweltverbänden (wie dem BUND) und sog. atomkritischen Gruppierungen. Aus einer sozial- und diskurstheoretischen Perspektive sieht man ein komplexes Akteursnetzwerk, innerhalb dessen ein fachöffentlicher Diskurs geführt wird, der Bürgerbeteiligung einschließt. Die breite Öffentlichkeit ist an dieser Thematik (leider) nur noch wenig interessiert, wie TRANSENS-Forscher*innen u.a. bei Bürgergesprächen an Zwischenlagern (Brokdorf, Lubmin, Neckarsulm) und bei dem Bürger:innentag der TRANSENS-Abschlusskonferenz erfahren mussten. Die Beurteilung der Beteiligungsverfahren zur Standortauswahl wird kontrovers diskutiert. So werden z. B. Vorwürfe „der Instrumentalisierung der Öffentlichkeitsbeteiligung durch staatliche Akteure“ und „Vorentscheidungen vom Bundestag [...] auf eine tiefengeologische Lagerung und die Konzentration auf eine Standortregion in Deutschland“ (Denk/ Brunnengräber 2024: 2-3), erhoben.

Seit dem Bericht der Endlagerkommission (Endlagerkommission 2016) konnte man von einem weitgehend im Konsens abgestimmten Grund- oder Hauptpfad ausgehen. Dieser Grundpfad sah eine schrittweise Vorgehensweise vor: von der schrittweisen Einengung der Suchräume über die Standortentscheidung und das anschließende Genehmigungsverfahren, den Bau des Bergwerks als

derzeit Brennstoffzellen, Wasserstoffkraftwerke, klimafreundliche Gaskraftwerke, Kernkraftwerke der vierten und fünften Generation sowie Fusionskraftwerke“ (ebd.). Die ehemals Pro-Atom-Partei FDP lehnte jedoch einen erneuten Einstieg in die Nutzung der Atomenergie jüngst ab. Siehe dazu: <https://www.tagesschau.de/inland/innenpolitik/fdp-parteitag-atomkraft-100.html>.

³ Siehe dazu: https://www.gesetze-im-internet.de/standag_2017/BJNR107410017.html.

⁴ Dieser Beitrag gibt nur die Meinung der Autoren wieder, nicht die von TRANSENS.

Unikat, die Umverpackung (Konditionierung) der Reststoffe in Endlagerbehälter und deren Einlagerung bis hin zur Entscheidung über den Verschluss des Endlagers sowie der Installation eines Monitorings. Zielfunktion ist ein praktisch unzugängliches und wartungsfreies geologisches Tiefenlager. Vorausgesetzt war und ist, dass ein Tiefenlager vorzugswürdig gegenüber der Oberflächenlagerung sowohl in der Dimension von „safety“ (Schutz vor ionisierender Strahlung) als auch in der Dimension von „security“ ist (unbefugter Zugriff auf die Reststoffe). Die Festlegung auf diesen Hauptpfad kann nur mit neuen substantiellen Gründen infrage gestellt werden. Wenn bestimmte Handlungsoptionen in ihren erwartbaren Konsequenzen dazu führen könnten, dass der Hauptpfad blockiert wird, so sind solche Optionen genau zu prüfen.

Allen Beteiligten war klar, dass es sich hierbei auch bei optimistischen Annahmen um einen langwierigen, etliche Jahrzehnte dauernden Prozess handeln werde. In der ersten Phase sollte eine allmähliche Eingrenzung der Standortregionen vorgenommen werden. Dann sollten Phasen der obertägigen und der untertägigen Erkundungen erfolgen, währenddessen u.a. durch Regionalkonferenzen die Beteiligung der Bevölkerung gewährleistet werden sollte (BGE 2019). Im Augenblick befindet sich das Suchverfahren noch im ersten Teilschritt der ersten Phase, da erst ca. 46 % des Bundesgebietes als „nicht in Frage kommend“ ausgeschieden sind, darunter Gorleben.⁵ Die Beteiligungsformate dieses ersten Teilschritts wurden von Beteiligten und von Sozialwissenschaftler*innen kritisiert (Brunnengräber/ Denk/Themann 2024; Themann/Di Nucci/Brunnengräber 2021) und vom BASE verteidigt (Weißpflug u. a. 2022). Es scheint, als habe das BASE die Herausforderungen partizipativer Formate unterschätzt, die zudem unter Pandemiebedingungen zunächst in virtueller Form durchgeführt werden mussten.⁶

Im StandAG wurde ursprünglich die Entscheidung über einen Endlagerstandort fest mit der Jahreszahl 2031 fixiert. Dieser Zeitpunkt galt zunächst als rechtlich verbindlich. In der Novelle von 2017 wurde dieser feste Termin jedoch abgeschwächt und zu einem „anzustrebenden“ Zeitpunkt geändert. Das Wort „angestrebte“ verdeutlichte, dass 2031 nunmehr als Zielmarke betrachtet wird, jedoch keine strikte rechtliche Verpflichtung mehr darstellt. Der Zeitpunkt 2031 wurde in Fachkreisen als überaus ambitioniert eingeschätzt, und Verzögerungen um mehrere Jahre wurden als wahrscheinlich angesehen. Die Einhaltung oder Überschreitung des Termins kann erhebliche Auswirkungen auf das Vertrauen in den Prozess und die Akzeptanz der Ergebnisse haben. Dabei spielt es eine entscheidende Rolle, ob ein Ziel knapp oder deutlich verfehlt wird.

Daher waren auch Teile der Fachöffentlichkeit überrascht, als die BGE Ende 2022 eine Verschiebung der Standortentscheidung in den Zeitraum zwischen 2046 und 2068 in die Diskussion brachte. Die Differenz zwischen 2031 und 2068 entspricht dem Zeitraum, der häufig als Definition für eine Generation genommen wird (40 Jahre). Das BASE wies darauf hin, dass der Zeitbedarf sogar noch höher ausfallen könnte (BASE 2023). Diese Einschätzung wurde nunmehr durch den vom BASE beauftragten Bericht des Öko-Instituts (Öko-Institut e.V. 2024) untermauert. Die angekündigte Verschiebung stellt jedoch noch keine unwiderrufliche politische Entscheidung dar, sodass die Angelegenheit noch nicht endgültig entschieden ist. Dennoch sind die Einschätzungen von BGR und BASE in jedem Fall ein Politikum.

⁵ Siehe dazu: <https://www.bge.de/de/endlagersuche/bergwerk-gorleben/>.

⁶ Bedingungen gelingender diskursiver und partizipativer Technikfolgenabschätzung finden sich in Skorupinski/Ott 2000.

Das politisch verantwortliche Ministerium hält sich bislang auffallend bedeckt. Die Behauptung des BMUV, das Jahr 2031 sei im Gesetz genannt worden, damit die Arbeiten zügig begonnen werden könnten, wurde von vielen als vorgeschoben empfunden. Rechtspolitisch betrachtet sollte der Gesetzgeber gesetzliche Bestimmungen grundsätzlich nicht aus taktischen Gründen in Gesetze aufnehmen.

Mit etwas Verspätung wurden auch aus der Forschungslandschaft stammende Artikel publiziert (Hocke u. a. 2023; Röhlig 2023; Thomauske 2023; von Hirschhausen/Wimmers 2023; Ott 2024). Diese Artikel enthalten Gründe, woraus sich die Verschiebung ergab und warum sie abzulehnen ist. Die Verschiebung ergab sich daraus, dass das StandAG ein anspruchsvolles Verfahren vorsieht, das mit der Jahreszahl 2031 kaum zu vereinbaren ist. Insofern enthält das Gesetz einen Widerspruch (Röhlig 2023). In der Philosophie gilt nun, dass Widersprüche nicht immer nur Denkfehler sind, sondern auch dynamische Momente geistigen und praktischen Fortschritts sein können. In diesem (an Hegel anknüpfenden) Sinne möchten wir die Diagnose der Widersprüchlichkeit verstanden wissen und auflösen.

In dieser Situation ist „whistle blowing“ in den Diskursraum der Öffentlichkeit angebracht. Dabei geht es nicht um Schuldzuweisungen, sondern um das, was das StandAG ausdrücklich vorsieht, wenn es ein „selbsthinterfragendes“ und „lernendes“ Verfahren fordert. Man könnte auch sagen, dass der „Abschied von 2031“ die Probe aufs Exempel hinsichtlich dieser hohen Ansprüche sein könnte. Diese Hinterfragung geht von der Diagnose der Widersprüchlichkeit aus, sie optiert für eine gegenüber dem Zeitraum 2046-2068 oder nach 2070 deutlich zu verkürzende Verfahrensdauer und sie entwickelt hieraus spezifische Forschungsfragen.

Die Gründe, die gegen eine Verschiebung sprechen, werden in diesem Beitrag in komprimierter Form für eine breitere Öffentlichkeit dargelegt, deren unmittelbare Reaktion auf die Verschiebung eigentümlich desinteressiert war. Einen Aufschrei der Öffentlichkeit gab es nämlich nicht, wobei man spekulieren mag, ob die Themen Migration, Krieg und Klimawandel das knappe Gut politischer Aufmerksamkeit absorbiert haben könnten. Der Zeitgeist scheint dem Thema nicht günstig. Manch einer mag glauben, das Thema „Atomenergie“ sei mit der Abschaltung der letzten Kraftwerke erledigt (Präger/Brunnengräber/von Hirschhausen 2023). Es ist die Absicht dieses Beitrags, die Aufmerksamkeit neu zu wecken. Dies soll in drei Schritten geschehen: *Erstens* werden die Konsequenzen der Verschiebung dargelegt, *zweitens* werden die normativen Gegenargumente benannt und *drittens* wird ein konstruktiver Vorschlag unterbreitet.

2 Konsequenzen der Verschiebung

Die erste von drei Phasen der Entscheidungsfindung soll nach jetziger Planung 2027 abgeschlossen werden. Die BGE schließt allerdings weitere Verzögerungen nicht aus und spricht von „Planung“, nicht von „Terminierung“. Schon der jetzige Zeitplan impliziert noch ein Jahrhundert Oberflächenlagerung. Die Verschiebung der Entscheidung in den Zeitraum 2045-2068 oder erst in die Jahre nach 2074 bedeutet, dass sich aufgrund der rechtlichen Überprüfung der Standortentscheidung, des Baus, der Einlagerung und des sukzessiven Verschlusses der Gesamtprozess bis tief in das 22. Jahrhundert hinein erstrecken wird. Dies wiederum bringt mit sich, dass die Zwischenlagerung an der Oberfläche entsprechend länger dauern muss, was wiederum zu Regulierungsproblemen (Genehmigungen der Zwischenlager-Behälter und der Lager) und zur Frage nach der baulichen Ertüchtigung der Zwischenlager führt (die z. B. in Lubmin ohnehin vorgesehen ist).

Neben dem Risiko des Kontrollverlustes durch die Gesellschaft aufgrund ökonomischer oder politischer Instabilität in einer ungewissen Zukunft besteht eine weitere Gefahr. Die Sicherheit an der

Oberfläche nimmt durch Alterungsprozesse an Behältern und Gebäuden allmählich ab. Dieser Abnahme an Sicherheit müsste ggf. (abhängig von der vorgesehenen Dauer der Lagerung) entgegengewirkt werden, d.h. die Zwischenlager müssten „ertüchtigt“ werden. Diese „Ertüchtigung“ könnte freilich dazu führen, dass das politische Interesse, eine konflikträchtige Entscheidung über einen Endlagerstandort treffen zu müssen, stark abnimmt. Es könnte dadurch zu einem schleichenden Übergang in eine Langzeitzwischenlagerung kommen. Schon vor Jahren wurde davor gewarnt (Ott/Budelmann 2017), dass die bauliche Ertüchtigung der Zwischenlager („Verbunkerung“) dazu führen könnte, dass die Suche nach einem Endlagerstandort ins Stocken gerät und allmählich zum Erliegen kommt, da die Gesellschaft angesichts der scheinbaren massiven Sicherheit sorglos und nachlässig werden könnte. Diese Warnung gilt 2024 *a fortiori*.

Die Details der Ertüchtigung sind strittig. Umweltverbände wie der BUND fordern, dass jedes Zwischenlager mit einer sog. „Heißen Zelle“ ausgestattet werden sollte, die es ermöglicht, Castor-Behälter zu öffnen und auf den jeweiligen technischen Zustand zu prüfen.⁷ Dies wird von BGZ angesichts des vorhandenen Reparaturkonzeptes abgelehnt.⁸ Sogar neue konsolidierte Zwischenlager nach dem US-amerikanischen Modell sind im Gespräch, was bedeuten würde, dass parallel zwei Suchprozesse durchgeführt werden müssten: einmal der Endlager- und zum anderen der Zwischenlager-Suchprozess. Ob eine solche Doppelung politisch vermittelbar ist, ist offen. Wenn eine konsolidierte Zwischenlagerung in wenigen Lagern an den jetzigen Standorten erfolgen soll, werden von den 16 Zwischenlagern einige begünstigt und andere belastet. Wenn konsolidierte Zwischenlager an neuen Standorten zu errichten wären, droht dort Protest.

Es gehört nicht viel Fantasie dazu, in der Verschiebung des laufenden Prozesses um mehrere Jahrzehnte gleichsam auch das realwirtschaftliche (de facto) Ende des mit großen Hoffnungen gestarteten Verfahrens zu sehen. Das öffentliche Interesse, das bereits heute gering ist, würde schwinden, und somit auch der Druck auf die Politik, in der Sache weiterzukommen. Das Wissensmanagement in den beteiligten Behörden zwischen Erfahrungsträgern und den nachfolgenden Generationen würde unterbrochen. Dies gilt auch für die zivilgesellschaftliche Beteiligung, die bereits heute an Überalterung und geringer Durchdringung der Gesellschaft leidet.

Last but not least würden auch diejenigen Kräfte Auftrieb bekommen, die die Endlagerung fälschlicherweise für überflüssig erklären und stattdessen die Entwicklung sogenannter „neuartiger Reaktorkonzepte“ (Pistner u. a. 2024) im Blick haben und die Abfälle gleichsam als „Rohstoffe“ in einen Brennstoffkreislauf stellen möchten, und dann in absehbarer Zeit neue Kernreaktoren in Deutschland bauen wollen. Oberirdische Zwischenlager und die Aussicht auf einen Transmutation-Recycling-Komplex wäre eine Option für neue Atomindustrien (Frieß u. a. 2021).⁹ Es könnte also sein, dass sich neben dem offiziellen Hauptpfad der Endlagerung mehrere Nebenpfade herausbilden werden. Auch eine dauerhafte Oberflächenlagerung ist nicht mehr auszuschließen. Ein energischer politischer Wille, sich mit der Verschiebung der Entscheidung nicht abzufinden, ist derzeit nicht erkennbar.

⁷ Siehe dazu: <https://www.bund-mecklenburg-vorpommern.de/sammeleinwendung-lubmin/>.

⁸ Siehe dazu: <https://rueckfuehrung.bgz.de/reparaturkonzept-und-abtransportierbarkeit/>.

⁹ Das Start-up-Unternehmen TRANSMUTEX propagiert diese Lösung, indem es Thorium-Flüssigsalzreaktoren mit einem Teilchenbeschleuniger und einer Wiederaufbereitung zu einem Gesamtkonzept vereinen will, das der Bereitstellung von Energie, der Produktion von Radionukliden für die Medizin und Tritium für Fusionsreaktoren sowie der Transmutation hochradioaktiver Reststoffe dienen soll. Siehe dazu: <https://www.transmutex.com/faq>.

3 Normative Gegenargumente

Was nun die normative Dimension betrifft, so tritt der Faktor „Zeit“ zu den zwei anerkannten normativen Prinzipien Sicherheit und Gerechtigkeit hinzu. Das Prinzip der Sicherheit wird im StandAG mit dem Ausdruck „bestmöglich“ qualifiziert. Das Prinzip der Gerechtigkeit fächert sich auf: a) in die prozedurale Fairness des Suchverfahrens (Ott/Smeddinck 2018), b) die politische Legitimität durch die Entscheidung des Parlaments über den Endlagerstandort („Legalplanung“), c) die rechtliche Überprüfung dieser Entscheidung (mit dem BVerG als Einstiegsinstanz), d) die Entlastung der Zwischenlager-Standorte, e) Fragen der kompensatorischen Gerechtigkeit für die Anrainer des Endlagerstandortes und nicht zuletzt f) nach der Fairness gegenüber zukünftigen Generationen. Aus diesem Spektrum an Gerechtigkeitsfragen greifen wir nur den letzten Punkt heraus.

Was diesen letzten Punkt anbetrifft, so belastet die Verschiebung die kommenden drei bis vier Generationen stärker. Die Verschiebung bedeutet einen Risiko- und Kostentransfer in die nähere Zukunft, das heißt eine Externalisierung in der Zeitdimension. Belastungen werden Generationen aufgebürdet, die keinen Atomstrom mehr konsumieren werden und die sich auch um viele andere Probleme (Migration, militärische Sicherheit, Klimawandel, Alterung der Bevölkerung, Staatsverschuldung u.v.m.) werden kümmern müssen. Auch Pandemien können sich wiederholen. Das Argument, durch wirtschaftliches Wachstum und technologischen Fortschritt werde es zukünftigen Generationen leichter fallen, die Endlagerung zu vollziehen, verfängt nicht mehr.

Die makroökonomische Zukunft ist ungewiss. Das Argument, angesichts des Zeitraums der sicheren Einlagerung (1 Million Jahre) seien einige Jahrzehnte (oder Jahrhunderte) längerer Suche nahezu irrelevant, geht von einer homogenen Zukunft aus und verkennt, dass die nähere und die fernere Zukunft ein heterogenes Profil aufweisen. Es ist daher verfehlt, einen hypothetischen Sicherheitsgewinn für die (sehr) ferne Zukunft mit einem (gravierenden) Sicherheitsdefizit in näherer Zukunft zu erkaufen. Die kommenden 100 Jahre sind also nicht nur 0.0001 % des Gesamtzeitraums.

Der übergeschichtliche Zeitraum von einer Million Jahre darf die Geschichtlichkeit der näheren Zukunft nicht zum Verschwinden bringen. Geht man (mit Hans Jonas) von einer gefährlichen Zukunft im Anthropozän aus, so sollten wir uns nach Kräften bemühen, wenigstens ein Problem so gut als möglich zu lösen – und hierfür ist nach derzeitigem Kenntnisstand das wartungsfreie Tiefenlager die beste Option. Auf diese Option sollte demzufolge zielstrebig hingearbeitet werden – eine Verzögerung zum Zwecke des Wartens auf (hypothetische) Alternativen ist nicht akzeptabel.

Besonders belastet werden die jungen Menschen an den Zwischenlagern, die bislang von einer Art „Versprechen“ ausgehen durften, dass die Zeit der Zwischenlagerung in etwa der Zeit der Castor-Genehmigungen entspricht. Dieses Versprechen gilt jetzt nicht mehr. Falls das Interesse an der Standortsuche weiter abnimmt, werden die Zwischenlager-Standorte zu Endlager-Standorten werden – und zwar ohne Partizipation und Kompensation.

Bei einer Verlängerung der Standortsuche droht zudem ein Kompetenzverlust, da sich die Frage stellt, wer noch relevante Disziplinen studieren wird, wenn die erworbenen Kompetenzen, wenn überhaupt, dann erst in Jahrzehnten, also bei der Verrentung, wirklich gebraucht werden. Zudem könnte bei einer Verschiebung die Option entfallen, im Endlager auch schwach- und mittelradioaktive Reststoffe z.B. aus Asse II unterzubringen (Röhlig 2023).

Die Dynamik von Gesellschaften ist ungleich höher als die von stabilen geologischen Formationen. Selbst wenn man das Risiko von Zivilisationsbrüchen als gering einschätzt, könnte es sein, dass in der Gegenwart die gesellschaftlichen Randbedingungen für Endlagerung noch eher günstig sind. Die Verlängerung der Standortsuche erhöht die Kosten, wie immer man die langfristigen Erträge vom

KENFO berechnen mag. Eine Kalkulation der Kosten bis tief ins nächste Jahrhundert ist ökonomisch nicht mehr seriös möglich. Wie eine multi-kulturelle, stark migrantisch geprägte Gesellschaft am Ende des Jahrhunderts über die „Altlasten“ einer dann schon recht fernen Vergangenheit denken wird, lässt sich nur spekulieren.

Aus genannten Gründen folgt, dass sich Zeitvorgaben nicht einfach dem Grundsatz der bestmöglichen Sicherheit „unterzuordnen“ haben, wie das BMUV in einer Pressemitteilung formuliert. Zeit ist an sich ein sicherheitsrelevanter Faktor (Röhlig 2023). Wenn die Gefahr besteht, dass am Ende eines in die Länge gezogenen Verfahrens die Reststoffe dauerhaft an der Oberfläche verbleiben (Ott/Budelmann 2017), dann könnte durch Verschieben und Verzögern das Ziel „bestmöglicher Sicherheit“ massiv verfehlt werden (Röhlig 2023). Wenn man vereinfacht die Differenz zwischen einer (möglichst) frühen und einer späten Inbetriebnahme eines Tiefenlagers mit 80 Jahren veranschlagt, und eine Generation mit 49 Jahren, so könnten wir zwei nähere Generationen entlasten, wenn wir auf dem Hauptpfad ein „Deutschlandtempo“ einschlagen würden (von Hirschhausen/Wimmers 2023; Ott/Röhlig/von Hirschhausen 2024).

Die Befürchtung, dieses Tempo ginge auf Kosten von Prozessqualität inklusive Bürgerbeteiligung, gründet in bestimmten Maßstäben, die zu explizieren sind. Wenn Beteiligung bedeutet, dass auch über die Modalitäten der langfristigen Zwischenlagerung partizipativ zu befinden wäre, ist weiterer Zeitbedarf vonnöten. Dies gilt besonders dann, wenn möglichst viele bislang unbeteiligte Bürger*innen zur Teilnahme gewonnen werden sollen, weil es „weniger um einen Mehrheitswillen, als um das Wissen möglichst vieler“ gehe (Denk/Brunnengräber 2024: 7). Dieser *Tradeoff* ist offen zu diskutieren. Die geforderte Beteiligung möglichst vieler Bürger*innen an einer Debatte „Modalitäten der Zwischenlagerung“ bei gleichzeitiger Verschiebung der Standortentscheidung könnte die Dauerlagerung an der Oberfläche nach sich ziehen. Bestmögliche Beteiligung schлüge im Sinne negativer Dialektik (Adorno 1966) um in den Sachzwang „Oberflächenlagerung“.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass Deutschland sehenden Auges auf ein Verfahren hinsteuert, das zu langsam, zunehmend unsicher, unfair gegenüber Nachkommen und zudem sehr teuer zu werden droht. Nach dem Ende des „großen“ Konflikts um die Atomenergie scheint sich ein über Jahrzehnte schwärender Technologiekonflikt um die Entsorgung herauszubilden. Von einem solchen Konflikt sollten wir die nächsten Generationen entlasten. Die Beteiligung der Öffentlichkeit kann auch bei einem beschleunigten Verfahren gewahrt werden, wobei zu bedenken ist, dass bei einem langwierigen Verfahren auch die Gemeinden der Zwischenlagerstandorte zu beteiligen wären, da sie die Risiken der Zwischenlagerung für mindestens ein Jahrhundert zu tragen hätten. Ihnen gegenüber ist die Politik ebenfalls rechtfertigungspflichtig.

4 Konstruktiver Vorschlag zur Beschleunigung des Verfahrens

Es liegen unterschiedliche Vorschläge vor: Anfang der 2040er Jahre spätestens (Röhlig 2023; von Hirschhausen/Wimmers 2023), oder spätestens 2046. Eine Standortentscheidung 2031 wird es nicht geben, die Verschiebung in den Zeitraum 2046-2068 oder danach ist inakzeptabel.

Wenn man sich nicht auf eine Jahreszahl festlegen möchte, könnte man folgendermaßen vorgehen: Alle Beteiligten gehen von „2031+x“ aus und erkennen an, dass x unter Wahrung der Prinzipien von Sicherheit und Gerechtigkeit zu minimieren ist. Dabei ist daran zu erinnern, dass es sowohl in der Risiko- als auch in der Gerechtigkeitstheorie immer um die Frage geht, wie sicher (bzw. gerecht) sicher (bzw. gerecht) *genug* ist, wenn perfekte Sicherheit und ideale Gerechtigkeit auf Erden nicht zu erreichen sind. Die Formel genügt dem KISS-Kriterium („keep it stupidly simple“) und ist präskriptiv in weitem, undogmatischem Sinne, da sie viele Vorschläge aufzugreifen vermag.

Die Standortauswahl könnte in Analogie zur Berufung eines Hochschullehrers konzipiert werden, obgleich es sich bei der Standortsuche um ein unerwünschtes Gut, nicht um einen begehrten Posten handelt. Prämisse ist: keine unnötig lange Vakanz der Stelle. Die Bewerbungsunterlagen müssen aussagekräftig sein und kriteriengebundene Vergleiche ermöglichen. Die Bewerbungen sind möglichst rasch so weit zu reduzieren, dass über Berufungsvorträge entschieden werden kann. Es macht keinen Sinn, lange und ausführlich bei Bewerber*innen zu verweilen, bei denen klar ist, dass sie nicht listenfähig sind. Wer vorträgt, erscheint „geeignet“. In einer nächsten Auswahlrunde wird die Anzahl der 6-8 Vortragenden auf eine Liste von 3 oder 4 Personen reduziert. Diese sind „listenfähig“, also „besonders gut geeignet“.

Die ungewichtete Liste wird einem Verfahren der Reihung unterzogen, an dessen Ende ein Berufungsvorschlag erfolgt. Wenn die Differenzen sehr gering sind, ist es der Hochschulleitung und dem Ministerium möglich, aufgrund anderer gewichtiger Gesichtspunkte die Liste zu verändern. In unserem Fall: Wären Standorte A und B praktisch „*pari passu*“, so könnten die Gesichtspunkte: Gewinnbarkeit und baldige „Wegberufung“ eine Veränderung rechtfertigen. In unserem Fall wäre dies die mögliche Freiwilligkeit gegen Kompensation (Ott/Riemann 2018).

Aus dieser Perspektive lassen sich interessante Forschungsfragen für die nähere Zukunft ableiten: Sollte „bestmögliche Sicherheit“ besser, wie Ulrich Smeddinck (2024) vorschlägt, verfahrensintern konzipiert werden, nämlich als das, was sich im Verlauf des Verfahrens als „bestmöglich“ herausstellt? Oder sollte „bestmöglich“ als eine Art des Elativs, nicht als Superlativ verstanden werden, sodass „bestmöglich“ semantisch äquivalent wird mit „besonders gut geeignet“. Lässt sich das alte Kriterium der „Geeignetheit“ so qualifizieren, dass es die Absicht erfüllt, die mit der Wahl des Wortes „bestmöglich“ verknüpft war. Mit anderen Worten stellt sich die Frage, welche Alternativen es zum superlativisch-absolutistischen Verständnis von „bestmöglich“ gibt. Wenn „bestmöglich“ gleichbedeutend mit „unübertrefflich“ wäre, so müsste man so lange vergleichend nach Standorten suchen, wie nicht ausgeschlossen werden kann, einen noch sichereren Standort zu finden. Die Suche nach dem „allerbesten“ Standort schlug, im Sinne negativer Dialektik (Adorno 1966), um in das Dauerprovisorium der Oberflächenlagerung.

Die erste Phase des Verfahrens, d.h. die Ermittlung von Standortregionen, muss zügig zum Ergebnis bis 2027 geführt werden. Der Suchraum muss rasch und deutlich verkleinert werden, um mit der übertägigen Erkundung beginnen zu können. Dabei ist dafür zu sorgen, dass 2027 kompetente Erkundungs-Teams einsatzbereit sind.

Wie ist mit *Tradeoffs* im Bereich der Sicherheit umzugehen, wenn klar ist, dass es nicht den einen allerbesten Standort geben wird bzw. er sich mit wissenschaftlichen Mitteln nicht zweifelsfrei identifizieren lässt? Wäre es zulässig, kristallines Wirtsgestein aus dem Suchprozess auszuschließen, weil die Klüftigkeit kristallinen Wirtsgesteins ein Nachteil ist und dies mittels einer technologischen Barrierestruktur kompensiert werden müsste? Die Frage ist nicht deshalb unzulässig, weil sie einige Bundesländer besserstellen könnte. Man müsste also geologische und technische Barrieren unter der Frage vergleichen, welche Kombination diskursrational vorzugswürdig sein könnte. Das ist die Aufgabe des „*safety case*“. Kann mit der Forschung und Entwicklung an Endlagerbehältern zeitnah „von innen nach außen“ so begonnen werden, dass die Modelle an die spätere Entscheidung über ein Wirtsgestein zügig angepasst werden können? Dies betrifft die Pollux-Reihe. Diese Frage richtet sich an Behälter-Experten.

Eine Kalkulation der Kosten bis tief ins nächste Jahrhundert ist ökonomisch nicht mehr seriös möglich. Klar ist aber, dass die zunehmend unklaren Zeithorizonte zu absehbaren Finanzierungsdefiziten führen (von Hirschhausen/Wimmers 2023). Mit jeder Verzögerung der Einlagerung erhöht sich das potenzielle

Risiko eines Zahlungsausfalls des Fonds zur Finanzierung der kerntechnischen Entsorgung (KENFO) durch möglicherweise zu niedrige Renditen und Projektkosten, die den Rahmen einer nachhaltigen Finanzierbarkeit sprengen. Fehlende Finanzierung könnte sicherheitsrelevant werden, wenn dadurch Know-How abfließt, weil z. B. spezifisch ausgebildetes Personal nicht gehalten werden kann oder Endlagerbehälter nicht bestellt werden können. Wie sorgen wir für eine gesicherte Finanzierung der Endlagersuche, wenn der KENFO absehbar in Schwierigkeiten gerät? Welche Anreize zur Beschleunigung wären (un)zulässig? Die zukünftigen Haushaltsbelastungen, die eintreten, wenn das KENFO-Budget nicht hinreicht, sind in jedem Falle mit politischen Opportunitätskosten verbunden. Diese Fragen richten sich vor allem an die (Institutionen-)Ökonomik.

Wie kann auf rechtsstaatliche Weise das Verhältnis von Vorhabensträger BGE und Aufsichtsbehörde BASE verbessert werden? Wie müssen die komplexen, durch die Gesetzeslage derzeit determinierten, Prozesse (Öko-Institut e.V. 2024) so entwirrt, optimiert und parallelisiert und in einer Gesetzesnovellierung nach 2027 neu gedacht werden, dass sie deutlich früher zu einer Entscheidung führen als derzeit abgeschätzt? Dies wären Fragen an Jurisprudenz und Verwaltungswissenschaft.

5 Fazit: Beschleunigung und Partizipation

Könnte genügend Partizipation zu einer Beschleunigung statt zu einer Verlangsamung des Verfahrens führen? Optimale Partizipation kann nicht schlicht bedeuten, dass die Anzahl der Teilnehmer an partizipativen Formaten immer weiter erhöht wird. Welche Beteiligungsformate sind sachdienlich, welche eröffnen eher Gelegenheiten der Darstellung von Bekundungen und Befindlichkeiten? Hierbei ist darauf hinzuweisen, dass ein Bürgergutachten, das im Rahmen des ENTRIA-Forschungsprojektes durchgeführt wurde, und Bürgerstatements, die im Rahmen des TRANSENS-Projektes an den Zwischenlager-Standorten Brokdorf, Lubmin und Neckarwestheim durchgeführt wurden, unabhängig voneinander zu der Übereinstimmung gelangten, dass der Suchprozess zu beschleunigen sei. Diesen Konsens sollte die Politik nicht ignorieren.

Die Autoren

Prof. Dr. Konrad Ott ist Professor für Umweltphilosophie an der Universität Kiel.

Prof. Dr. Klaus-Jürgen Röhlig leitet das Institut für Endlagerforschung an der Technischen Universität Clausthal.

Fabian Präger ist Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fachgebiet Wirtschafts- und Infrastrukturpolitik an der TU Berlin (WIP).

Prof. Dr. Christian von Hirschhausen leitet das Fachgebiet WIP an der TU Berlin und ist Forschungsdirektor am DIW Berlin (Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung).

Die Autoren arbeiten im TRANSENS-Projekt zusammen, bei dem tragfähige Entsorgungslösungen durch den Brückenschlag zwischen Gesellschaft und Wissenschaft diskutiert und entwickelt werden. Dieser Beitrag gibt die persönliche Meinung der Autoren wieder.

Literatur

- Adorno, Theodor W. 1966: *Negative Dialektik*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- AkEnd 2002: Auswahlverfahren für Endlagerstandorte. Empfehlungen des AkEnd – Arbeitskreis Auswahlverfahren Endlagerstandorte. Köln. https://www.endlagersuche-infoplattform.de/SharedDocs/Downloads/BASE/DE/berichte/ne/langfassung-abschlussbericht-akend.pdf;jsessionid=EBC83EB1AB55DC68D3CEF9DF8BFA59F3.1_cid365?__blob=publicationFile&v=2.
- BASE 2023: Ein Endlager für hochradioaktive Abfälle – generationenübergreifende Sicherheit. Stellungnahme zur ersten zeitlichen Betrachtung des Standortauswahlverfahrens der Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH GZ: PB-BASE-BASE23100/01#0001. Berlin. https://www.base.bund.de/SharedDocs/IP6/BASE/DE/20230223_BASE_Stellungnahme_Zeitablaeufe_BGE-Bericht.pdf?__blob=publicationFile&v=7.
- BGE 2019: Standortauswahlverfahren Ablaufplanung bis hin zur Standortentscheidung (Gesamtzeitplanung). BGE. Peine: BGE. https://www.bge.de/fileadmin/user_upload/Standortsuche/Wesentliche_Unterlagen/05_-_Meilensteine/20190410_BGE_StandAW_Ablaufplanung_2020_Wege_2031_V4_geschwaerzt.pdf.
- BGE 2022: Zeitliche Betrachtung des Standortauswahlverfahrens. Bundesgesellschaft für Endlagerung. https://www.bge.de/fileadmin/user_upload/Standortsuche/Wesentliche_Unterlagen/05_-_Meilensteine/Zeitliche_Betrachtung_des_Standortauswahlverfahrens_2022/20221028_STA_Zusammenfassung_der_Rahmenterminplanung_Schritt_2_Phase_I_und_Zeitschaetzungen_Phase_II_und_III.pdf.
- Brunnengräber, Achim/ Denk, Albert/ Themann ,Dörte 2024: Hemmnisse zivilgesellschaftlicher Selbstorganisation im Standortauswahlverfahren für hochradioaktive Abfälle. In: *Forschungsjournal Soziale Bewegungen FJSB Plus* JG. 37 (Heft 1).
- CDU 2024: In Freiheit leben. Deutschland sicher in die Zukunft führen. Grundsatzprogramm der CDU Deutschlands. Berlin. https://www.grundsatzprogramm-cdu.de/sites/www.grundsatzprogramm-cdu.de/files/downloads/240507_cdu_gsp_2024_beschluss_parteitag_final_1.pdf.
- Denk, Albert/ Brunnengräber, Achim 2024: Instrumentalisierte Öffentlichkeit. Drei Jahre Beteiligungsverfahren zur Standortauswahl für die langfristige Tiefenlagerung hochradioaktiver Abfälle. In: *Forschungsjournal Soziale Bewegungen FJSB Plus* 37 (3). <https://forschungsjournal.de/fjsb-plus/denk-brunnengraeber-instrumentalisierte-oeffentlichkeit/>.
- Endlagerkommission 2016: „Abschlussbericht der Kommission Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe“. Abschlussbericht K-Drs. 268. Berlin: Kommission Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe. https://www.bundestag.de/endlager-archiv/blob/434430/bb37b21b8e1e7e049ace5db6b2f949b2/drs_268-data.pdf.
- Frieß, Friederike/ Arnold, Nikolaus/ Liebert, Wolfgang/ Müllner, Nikolaus 2021: Sicherheitstechnische Analyse und Risikobewertung von Konzepten zu Partitionierungs- und Transmutationsanlagen für hochradioaktive Abfälle. Wissenschaftliches Gutachten im Auftrag des Bundesamtes für die

- Sicherheit der nuklearen Entsorgung (BASE) urn:nbn:de:0221-2021030826033. Berlin; Wien: Institut für Sicherheits- und Risikowissenschaften Universität für Bodenkultur (BOKU).
- Hirschhausen, Christian von/ Wimmers, Alexander 2023: Rückbau von Kernkraftwerken und Entsorgung Radioaktiver Abfälle in Deutschland: Ordnungspolitischer Handlungsbedarf“. In: *Perspektiven Der Wirtschaftspolitik* 24 (3): 286-301. <https://doi.org/10.1515/pwp-2023-0032>.
- Hocke, Peter/Smeddinck, Ulrich/Bechthold, Elske/ Enderle, Stefanie/ Kuppler, Sophie/ Mühleck, Eva-Maria/ Ossenberg, Carolin/Scheer, Dirk 2023: Zehn ITAS-Thesen zu den veränderten Zeitplänen im Standortauswahlverfahren (2031/2046/2068). Karlsruher Institut für Technologie (KIT). <https://doi.org/10.5445/IR/1000159033>.
- König, Wolfram 2020: Endlagersuche: Das letzte Kapitel der Atomenergienutzung in Deutschland. *ZNER*, Aufsätze, Nr. 5 (Oktober), 365-68.
- Öko-Institut e.V. 2024: Unterstützung des BASE bei der Prozessanalyse des Standortauswahlverfahrens (PaSta). Ergebnisbericht FKZ 4718F10001 im Auftrag des Bundesamts für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung (BASE). https://www.base.bund.de/SharedDocs/Downloads/BASE/DE/fachinfo/fa/pasta_abschlussbericht.pdf?__blob=publicationFile&v=3.
- Ott, Konrad 2024: Ad Calendas Graecas? Ethische und politische Bemerkungen zum offiziellen ‚Abschied von 2031‘ bei der Endlagersuche. In: *Entscheidungen in die weite Zukunft*, herausgegeben von Anne Eckhardt, Frank Becker, Volker Mintzlaff, Dirk Scheer und Roman Seidl, 53-72. In: *Energiepolitik und Klimaschutz. Energy Policy and Climate Protection*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-42698-9_4.
- Ott, Konrad/ Budelmann, Harald 2017: „Oder vielleicht doch nicht unter der Erde – Überlegungen zur Rolle der Oberflächenlagerung in einer Entsorgungsstrategie“. In: *Zwischenlagerung hoch radioaktiver Abfälle*, herausgegeben von Dennis Köhnke, Manuel Reichardt, und Franziska Semper, 11-27. In: *Energie in Naturwissenschaft, Technik, Wirtschaft und Gesellschaft*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-19040-8_2.
- Ott, Konrad/ Riemann, Moritz 2018: ‚Volenti non fiat iniuriam‘ - Freiwilligkeit und Bereitwilligkeit bei der Übernahme von Standortverantwortung“. In: *Umwelt, Gerechtigkeit, Freiwilligkeit - insbesondere bei der Realisierung eines Endlagers*, herausgegeben von Konrad Ott und Ulrich Smeddinck, 41–58. In: *Beiträge aus Ehtik und Recht*. Berlin: Berliner Wissenschafts-Verlag.
- Ott, Konrad/ Smeddinck, Ulrich (Hrsg.) 2018: *Umwelt, Gerechtigkeit, Freiwilligkeit - insbesondere bei der Realisierung eines Endlagers*. In: *Beiträge aus Ehtik und Recht*. Berlin: Berliner Wissenschafts-Verlag.
- Pistner, Christoph/ Englert, Matthias/ von Hirschhausen, Christian / Böse, Fanny/ Gast, Lukas/ Steigerwald, Björn/ Donderer, Richard 2024: Analyse und Bewertung des Entwicklungsstands, der Sicherheit und des regulatorischen Rahmens für sogenannte neuartige Reaktorkonzepte. BASE – Forschungsberichte zur Sicherheit der nuklearen Entsorgung BASE-018/24. Berlin: Bundesamt für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung. https://www.base.bund.de/SharedDocs/Downloads/BASE/DE/fachinfo/fa/Abschlussbericht_neuartige_Reaktorkonzepte_2024.pdf?__blob=publicationFile&v=5.
- Präger, Fabian/ Brunnengräber, Achim/ von Hirschhausen, Christian 2023: Atomwende? Ja, bitte! Warum die Abkehr von der Atomenergie und eine gute Entsorgungspolitik die Energiewende in Deutschland befördern werden. In: *GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society* 32 (1): 86-90. <https://doi.org/10.14512/gaia.32.1.3>.

- Röhlig, Klaus-Jürgen 2023: Zum Zeitplan des Standortauswahlverfahrens für die Endlagerung hoch radioaktiver Abfälle in Deutschland. In: *atw - International Journal for Nuclear Power* 68 (4). https://kernd.de/wp-content/uploads/2023/07/Zum_Zeitplan_des_Standortauswahlverfahrens_fuer_die_Endlagerung_hoch_radioaktiver_Abfaelle_in_Deutschland__Klaus-Juergen_Roehlig.pdf.
- Schneider, Mycle/ Froggatt, Antony/ Hazemann, Julie/ von Hirschhausen, Christian / Ramana, M.V./ Wimmers, Alexander James/ Schneider, Nina u. a. 2023: World Nuclear Industry Status Report 2023. Paris: Mycle Schneider Consulting. <https://www.worldnuclearreport.org/IMG/pdf/wnisr2023-v1-hr.pdf>.
- Skorupinski, Barbara/ Ott, Konrad 2000: *Technikfolgenabschätzung und Ethik: eine Verhältnisbestimmung in Theorie und Praxis*. Zürich: vdf, Hochschulverl. an der ETH.
- Smeddinck, Ulrich 2024: Ungewissheit als Regulierungsaufgabe des Standortauswahlgesetzes: Von der Gefahrenabwehr zur Vorsorge für 1 Million Jahre. In: *Entscheidungen in die weite Zukunft*, herausgegeben von Anne Eckhardt, Frank Becker, Volker Mintzlaff, Dirk Scheer, und Roman Seidl, 167-86. Energiepolitik und Klimaschutz. Energy Policy and Climate Protection. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-42698-9_9.
- Themann, Dörte/ Di Nucci, Maria Rosaria/ Brunnengräber, Achim 2021: Alles falsch gemacht? Machtasymmetrien in der Öffentlichkeitsbeteiligung bei der Standortsuche für ein Endlager. In: *Forschungsjournal soziale Bewegungen* 34 (1).
- Thomauke, Bruno 2023: Ist das Standortauswahlverfahren gescheitert? Auswahl von Endlagerstandorten für hochradioaktive wärmeentwickelnde Abfälle“. In: *Atw - Internationale Zeitschrift für Kernenergie* 68 (3): 7-22.
- Weißpflug, Maike/ Kübler, Lukas/Ahlsvede, Jochen/ Stelljes, Ina/ Nanz, Patrizia 2022: Experimente erwünscht: Öffentlichkeitsbeteiligung und staatliche Verantwortung bei der Endlagersuche in Deutschland. In: *Forschungsjournal soziale Bewegungen* 2 (35). <https://forschungsjournal.de/fjsb-plus/weisspflug-kuebler-ahlsvede-stelljes-nanz-oeffentlichkeitsbeteiligung-und-staatliche-verantwortung-bei-der-endlagersuche-in-deutschland/>.