



BASE – FORSCHUNGSBERICHTE ZUR
SICHERHEIT DER NUKLEAREN ENTSORGUNG

Status Quo des nuklearen kulturellen Erbes in Deutschland und dessen Bedeutung für die nukleare Entsorgung

Abschlussbericht des Vorhabens
„Ansätze und Methoden des Nuclear Cultural Heritage und ihre
Anwendbarkeit im Kontext des Standortauswahlverfahrens“
(NuCultAge)

FKZ 4723F90101

AUFTRAGNEHMER:IN
Öko-Institut e.V
Öko-Institut Consult GmbH

Dr. Melanie Mbah
Alexandra Lampke
Dr. Bettina Brohmann
Dr. Viktoria Noka
Dr. Sophie Kuppler



Status Quo des nuklearen kulturellen Erbes in Deutschland und dessen Bedeutung für die nukleare Entsorgung

**Abschlussbericht des Vorhabens „Ansätze und Methoden
des Nuclear Cultural Heritage und ihre Anwendbarkeit im
Kontext des Standortauswahlverfahrens“
(NuCultAge)**

Dieser Band enthält einen Ergebnisbericht eines vom Bundesamt für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung in Auftrag gegebenen Untersuchungsvorhabens. Verantwortlich für den Inhalt sind allein die Autor:innen. Das BASE übernimmt keine Gewähr für die Richtigkeit, die Genauigkeit und Vollständigkeit der Angaben sowie die Beachtung privater Rechte Dritter. Der Auftraggeber behält sich alle Rechte vor. Insbesondere darf dieser Bericht nur mit seiner Zustimmung ganz oder teilweise vervielfältigt werden.

*Der Bericht gibt die Auffassung und Meinung der Auftragnehmer:in wieder
und muss nicht mit der des BASE übereinstimmen.*

BASE-017/25

Bitte beziehen Sie sich beim Zitieren dieses Dokumentes immer auf folgende URN:
urn:nbn:de:0221-2025121857866

Berlin, August 2025

Impressum

**Bundesamt
für die Sicherheit
der nuklearen Entsorgung
(BASE)**

BASE – FORSCHUNGSBERICHTE ZUR
SICHERHEIT DER NUKLEAREN ENTSORGUNG

Auftragnehmer:in
Öko-Institut e.V
Öko-Institut Consult GmbH

Dr. Melanie Mbah
Alexandra Lampke
Dr. Bettina Brohmann
Dr. Viktoria Noka
Dr. Sophie Kuppler

030 184321-0
www.base.bund.de

Stand: August 2025

GZ: F 2 – BASE – BASE62120 4723F90101

Status Quo des nuklearen kulturellen Erbes in Deutschland und dessen Bedeutung für die nukleare Entsorgung

Abschlussbericht des Vorhabens „Ansätze und Methoden des Nuclear Cultural Heritage und ihre Anwendbarkeit im Kontext des Standortauswahlverfahrens“ (NuCultAge)

Freiburg, den
01.08.2025

Autorinnen und Autoren

Dr. Melanie Mbah

Öko-Institut e.V.

Alexandra Lampke

Öko-Institut Consult GmbH

Dr. Bettina Brohmann

Öko-Institut e.V.

Dr. Viktoria Noka

Öko-Institut Consult GmbH

Dr. Sophie Kuppler

ITAS am KIT

Öko-Institut e.V.

info@oeko.de
oeko.de

Öko-Institut Consult GmbH

info@oeko-consult.de
oeko-consult.de

Büro Freiburg
Merzhauser Straße 173
79100 Freiburg
Telefon +49 761 45295-0

Büro Berlin
Borkumstraße 2
13189 Berlin
Telefon +49 30 405085-0

Büro Darmstadt
Rheinstraße 95
64295 Darmstadt
Telefon +49 6151 8191-0

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	5
Tabellenverzeichnis	6
Abkürzungsverzeichnis	7
Zusammenfassung	9
Summary	10
1 Einleitung	12
1.1 Ziel, Fragestellungen und Aufbau des Forschungsprojektes NuCultAge	14
1.2 Methodisches Vorgehen	14
2 Ergebnisdarstellung	16
2.1 Nuclear Cultural Heritage: Konzeptionelle Überlegungen	16
2.2 Dokumente nuklearen kulturellen Erbes im Kontext von Deutschland	20
2.3 Orte eines potenziellen nuklearen kulturellen Erbes in Deutschland	22
2.4 Die Bedeutung immaterieller Praktiken: Analyse dreier deutscher Fallbeispiele	25
2.5 Ergebnisse der Empirie – ein Zwischenfazit	28
3 Institutionalisierungsformen und -prozesse von nuklearem kulturellem Erbe	29
3.1 Verständnis von Institutionalisierung	30
3.2 Formen der Institutionalisierung von nuklearem kulturellem Erbe	31
3.3 Bedingungen für (verstetigte) Institutionalisierung	33
3.4 Quo vadis Institutionalisierung – ein Zwischenfazit	36
4 Nukleares kulturelles Erbe als Teil einer Long-term Governance der Entsorgung	37
4.1 Ansatz einer raumsensiblen Long-term Governance der Entsorgung	38
4.2 Der Mehrwert nuklearen kulturellen Erbes für eine Long-term Governance	40
4.2.1 Bedeutung von nuklearem kulturellem Erbe in Bezug zu Risikowahrnehmung	42
4.2.2 Bedeutung von nuklearem kulturellem Erbe in Bezug zu Öffentlichkeitsbeteiligung	45
4.2.3 Bedeutung von nuklearem kulturellem Erbe in Bezug zu Langzeitdokumentation	46
4.2.4 Bedeutung von nuklearem kulturellem Erbe in Bezug zu Reversibilität	48
5 Fazit: Rahmenbedingungen, Herausforderungen der Umsetzung und Ausblick	50

Literaturverzeichnis

54

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Projektaufbau	14
Abbildung 2: Theoretisch-konzeptionelle Ansätze und Kernkomponenten des nuklearen kulturellen Erbes (in der Abb. mit NCH abgekürzt)	20
Abbildung 3: Übersicht der Dokumententypen	21
Abbildung 4: Orte eines potenziellen nuklearen kulturellen Erbes in Deutschland	23
Abbildung 5: Heuristik eines nuklearen kulturellen Erbes	26
Abbildung 6: Ausgestaltung einer raumsensiblen Long-term Governance über die Phasen des Entsorgungspfades	39

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Interviewpartner:innen zu den Fallbeispielen nach Akteursgruppen	15
---	----

Abkürzungsverzeichnis

BASE	Bundesamt für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung
BGE	Bundesgesellschaft für Endlagerung
BRD	Bundesrepublik Deutschland (seit 1949)
BUND	Bund für Umwelt- und Naturschutz Deutschland
DDR	Deutsche Demokratische Republik (1949-1990)
d.h.	das heißt
e.V.	eingetragener Verein
FRM I	Forschungsreaktor München I
FRM II	Forschungs-Neutronenquelle Heinz-Maier-Leibnitz
ggf.	gegebenenfalls
gGmbH	gemeinnützige Gesellschaft mit beschränkter Haftung
GKN	Gemeinschaftskernkraftwerk/Kernkraftwerk Neckarwestheim
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
ID	Identitätsnummer (vergeben zur Nummerierung der Interviews)
i.d.R.	in der Regel
i.E.	im Erscheinen
ITAS am KIT	Institut für Technikfolgen-Abschätzung und Systemanalyse am Karlsruher Institut für Technologie
NBG	Nationales Begleitgremium
NCH	Nuclear Cultural Heritage, nukleares kulturelles Erbe
NEA	Nuclear Energy Agency, Kernenergieagentur (der OECD)
NEZ	Nukleares Entsorgungszentrum
NGO	Non-governmental organization, Nichtregierungsorganisation

OECD/NEA	Organization for Security and Co-operation in Europe, Organisation für Sicherheit und Zusammenarbeit in Europa (OSZE) / Nuclear Energy Agency, Kernenergieagentur
PFE	Planungsteam Forum Endlagersuche
RK&M	Preservation of Records, Knowledge and Memory, (internationales) Rahmenwerk für Rückbau und Management
SAG/SDAG Wismut	Staatliche Aktiengesellschaft der Buntmetallindustrie (SAG) / Sowjetisch-Deutsche Aktiengesellschaft Wismut (SDAG) (1954-1991)
StandAG	Standortauswahlgesetz (vollständig: Gesetz zur Suche und Auswahl eines Standortes für ein Endlager für hochradioaktive Abfälle)
SSRN	Social Science Research Network, Internet-Preprint-Publikationsdienst für Sozial- und Geisteswissenschaften
TRANSENS	Transdisziplinäre Forschung zur Entsorgung hochradioaktiver Abfälle in Deutschland (Forschungsprojekt)
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, Organisation der Vereinten Nationen für Erziehung, Wissenschaft und Kultur
USA	United States of America, Vereinigte Staaten von Amerika
u.a.	unter anderem
v.a.	Vor allem
vgl.	vergleiche
WISMUT AG	WISMUT Aktiengesellschaft (1947-1953)
z.B.	zum Beispiel

Zusammenfassung

Der vorliegende Abschlussbericht des Projektes „Ansätze und Methoden eines Nuclear Cultural Heritage und ihre Anwendbarkeit im Kontext des Standortauswahlverfahrens“ (NuCultAge) zielt darauf ab, die im Projekt erarbeitete Wissensbasis zu nuklearem kulturellem Erbe in Deutschland in Bezug zum Standortauswahlverfahren zu setzen und zu diskutieren, ob und wenn ja, inwiefern dieses Wissen ein Beitrag zur Sicherheit der nuklearen Entsorgung leisten kann. Im Standortauswahlverfahren und hinsichtlich der Endlagerung besonders relevante Themen sind die Öffentlichkeitsbeteiligung, die Langzeitdokumentation, die Reversibilität von Entscheidungen und der Umgang mit unterschiedlichen Risikowahrnehmungen. Vor diesem Hintergrund werden in diesem Bericht zunächst die zentralen Erkenntnisse aus den Arbeiten im Projekt NuCultAge in Bezug auf den Status quo des nuklearen kulturellen Erbes in Deutschland dargelegt. Hierbei wird die Vielschichtigkeit nuklearen kulturellen Erbes in Deutschland deutlich, welches nicht an einem Ort zu finden ist und nicht nur ein Thema oder eine kleine Gruppe von Akteuren umfasst, sondern sich an verschiedenen Orten Deutschlands mit unterschiedlichen Themenfoki und Akteurskonstellationen entwickelt hat sowie unterschiedliche Formen von Institutionalisierungsgraden und -ausprägungen aufweist. Themen, um die sich ein nukleares kulturelles Erbe entwickelt hat und welche im Projekt NuCultAge in den Fokus genommen wurden, sind der Uranerzbergbau, die Kernenergiegeschichte und die Protestgeschichte rund um die Endlagerung (Mbah et al. 2025b). Deutlich wurde in der Analyse nuklearen kulturellen Erbes in Deutschland die fundamentale Bedeutung immaterieller Praktiken, und damit die Bedeutung von Akteuren und Institutionen, für den Erhalt der gesellschaftlichen und politischen Aufmerksamkeit für das Thema Kernenergienutzung über den gesamten Lebenszyklus – von Uranerzgewinnung über die Kernenergienutzung bis hin zur Entsorgung radioaktiver Abfälle – und wie wichtig hierbei die Fortführung gesellschaftlicher Diskurse in Form von unterschiedlichen sozialen Praktiken ist, um diese Aufmerksamkeit zu erhalten. Die Frage nach der Verstetigung, also der Institutionalisierung von nuklearem kulturellem Erbe, ist folglich von zentraler Bedeutung. Hierzu konnten verschiedene Formen von Institutionen identifiziert werden – formelle, informelle Institutionen und Mischformen, die alle eine wichtige Rolle für die Institutionalisierung von nuklearem kulturellem Erbe innehaben. Das Verständnis von Institution ist hierbei breit angelegt und umfasst Hodgson (2006) folgend, alle Systeme etablierter und verbreiteter sozialer Regeln, die einer Strukturierung sozialer Interaktionen dienen. Aufbauend auf einem raumsensiblen Long-term Governance Ansatz der Entsorgung (Hocke et al. 2021; Mbah und Kuppler 2024, 2021; Mbah et al. 2025a) setzen wir in Bezug, welche Rolle nukleares kulturelles Erbe darin einnehmen und so zum Standortauswahlverfahren und zur Sicherheit der Entsorgung beitragen kann. Aufgabe einer raumsensiblen Long-term Governance im Kontext der Endlagerung ist es, einen vorausschauenden und angemessenen Umgang mit Veränderungsprozessen durch Reflexivität und Adaptivität auf Basis von Koordination und Kooperation zwischen verschiedenen Akteuren in Institutionen zu ermöglichen. Die Zeiträume, die im Kontext der Entsorgung relevant sind, sind lang, weshalb hier dynamische Veränderungen der Rahmenbedingungen über die Zeit, beispielsweise auf gesellschaftlicher, politischer, technologischer und klimatisch-ökologischer Ebene zu antizipieren sind. Vor diesem Hintergrund diskutieren wir die oben genannten besonders relevanten Themen im Kontext des Standortauswahlverfahrens und der Entsorgung in Bezug auf das identifizierte nukleare kulturelle Erbe in Deutschland und geben Hinweise darauf, welche Schlussfolgerungen oder Learnings daraus abgeleitet werden können und zeigen auf, wo weiterhin Forschungsbedarfe bestehen. Nukleares kulturelles Erbe hat sich über lange Zeiträume hinweg entwickelt – in den untersuchten Fallbeispielen geht es konkret um Zeiträume über 75 Jahre, die teilweise verknüpft sind mit kulturellen Entwicklungen, beispielsweise im Zusammenhang mit dem Bergbau, die mehr als 850

Jahre zurückliegen. Gerade diese Verknüpfungen zu immateriellen Praktiken als Teil einer lokalen und regionalen Kultur, die identitätsstiftend sind und lange Zeiträume hinweg überdauern, sind hinsichtlich der Frage der Übertragbarkeit auf das Standortauswahlverfahren und die Endlagerung besonders relevant. Wir zeigen in dem vorliegenden Bericht folglich auf, welche Formen der Institutionalisierung es hinsichtlich nuklearen kulturellen Erbes in Deutschland gibt, wie dieses auch in Zukunft erhalten werden kann und wie es auf das Standortauswahlverfahren und die Endlagerung im Rahmen einer Integration in eine raumsensiblen Long-term Governance der Endlagerung einspielen kann.

Summary

This final report of the project “Approaches and Methods of Nuclear Cultural Heritage and their Applicability in the Context of the Site Selection Procedure” (NuCultAge) aims to relate the project’s findings on nuclear cultural heritage in Germany to the site selection procedure. The goal is to discuss whether and, if so, to what extent this knowledge can contribute to the safety of nuclear waste disposal. Topics of particular relevance in the site selection process and in relation to final disposal are public participation, long-term documentation, the reversibility of decisions and how to deal with different perceptions of risk. Against this background, this report first presents the key findings of the NuCultAge project with regard to the status quo of nuclear cultural heritage in Germany. They highlight the complexity of nuclear cultural heritage in Germany, which is not to be found in one place and does not encompass just one topic or a small group of actors. Rather, nuclear cultural heritage has developed in different places in Germany with different thematic foci and actor constellations and exhibits different degrees and features of institutionalization. Topics around which nuclear cultural heritage has developed and which were the focus of the NuCultAge project are uranium ore mining, the history of nuclear energy and protest history surrounding final disposal (Mbah et al. 2025b). The analysis of nuclear cultural heritage in Germany clearly showed the fundamental importance of immaterial or intangible practices, and thus the importance of actors and institutions, for maintaining social and political attention for the topic of nuclear energy use over the entire life cycle – from uranium ore mining to nuclear energy use and the disposal of radioactive waste. Furthermore, the analysis showed that the continuation of social discourses in the form of different social practices is crucial in order to maintain this attention. The question of the perpetuation, i.e. the institutionalization, of nuclear cultural heritage is therefore significant. In relation to this, various forms of institutions have been identified – formal, informal institutions and hybrid forms – all of which play an important role in the institutionalization of nuclear cultural heritage. The understanding of institution here is broad and, following Hodgson (2006), encompasses all systems of established and widespread social rules that serve to structure social interactions. Building on a spatially sensitive long-term governance approach to nuclear waste disposal (Hocke et al. 2021; Mbah und Kuppler 2024, 2021; Mbah et al. 2025a), we consider the role nuclear cultural heritage can play and its potential contribution to the site selection process and the safety of nuclear waste disposal. The task of a spatially sensitive long-term governance in the context of final disposal is to enable a forward-looking and appropriate handling of change processes through reflexivity and adaptivity based on coordination and cooperation between different actors in institutions. The periods of time that are relevant in the context of disposal are long, which is why dynamic changes in the framework conditions over time, for example at a social, political, technological and climatic-ecological level, must be anticipated. Against this background, we discuss the above-mentioned topics, which are particularly relevant in the context of the site selection process and waste disposal, in relation to the identified nuclear cultural heritage in Germany and indicate which conclusions or

learnings can be derived from this. Furthermore, we point out where there is still a need for research. Nuclear cultural heritage has developed over long periods of time – in the case studies examined, we are specifically talking about periods of over 75 years, some of which are linked to cultural developments, for example in connection with mining, which date back more than 850 years. It is precisely these links to immaterial or intangible practices as part of a local and regional culture, which create identity and endure over long periods of time, that are particularly relevant with regard to the question of transferability to the site selection process and final disposal. In this report, we therefore show what forms of institutionalization of nuclear cultural heritage in Germany exist, how these can be preserved in the future and integrated into the site selection process as well as final disposal as part of a spatially sensitive long-term governance of final disposal.

1 Einleitung

Im Forschungsvorhaben „Nuclear Cultural Heritage“¹ (NuCultAge) wird untersucht, was ein nukleares kulturelles Erbe ist und wie sich ein solches Erbe über die Zeit entwickelt und verstetigt. Der Fokus liegt hierbei auf dem deutschen Kontext und der Anwendbarkeit des Nuclear Cultural Heritage Ansatzes im Standortauswahlverfahren. Hintergrund des Projektes ist die Entsorgung nuklearer Abfälle, die als „Ewigkeitslasten“ (Brunnengräber 2019b) betrachtet werden können, da diese über sehr lange Zeiträume für Mensch und Umwelt eine große Gefahr darstellen und daher einer sicheren Lagerung über Jahrhunderte hinweg bedürfen. In dem seit dem Jahr 2017 laufenden Standortauswahlverfahren für ein Endlager für hochradioaktive Abfälle soll in einem „partizipativen, wissenschaftsbasierten, transparenten, selbsthinterfragenden und lernenden Verfahren“ ein „Standort mit der bestmöglichen Sicherheit“ (StandAG 2017 § 1 Abs. 2, S. 1) für den Bau eines tiefeingeologischen Endlagers in Deutschland gesucht und festgelegt werden. Eine große Herausforderung des Standortauswahlverfahrens ist, dass die Komplexität in mehrfacher Hinsicht – sowohl technologisch als auch sozial – sehr hoch ist. Technologisch in dem Sinne, dass es bisher noch keine erprobte und bewährte Endlagertechnologie gibt. Es handelt sich also um neue Konzepte, in welchen (noch) nicht alles Wissen vorhanden ist, Ungewissheiten bestehen und ggf. bestehen bleiben. Zugleich ist die soziale Komplexität hoch, einerseits aufgrund der langen Konflikthistorie um die Kernenergienutzung und die Endlagerung in Deutschland und andererseits aufgrund der Vielzahl an Akteuren und Institutionen, deren Interessen im Standortauswahlverfahren und dem gesamten Entsorgungssystem zu berücksichtigen sind (vgl. Di Nucci et al. 2017; Di Nucci und Brunnengräber 2019; Hocke und Kallenbach-Herbert 2015; Mbah 2016). Vor diesem Hintergrund stellen sich im Standortauswahlverfahren beispielsweise folgende Fragen:

- Auf welche Art und Weise können Partizipation und Öffentlichkeitsbeteiligung gut umgesetzt werden (vgl. Brohmann et al. 2021; Sperfeld et al. 2023; Weißpflug et al. 2022)?
- Wie kann auf unterschiedliche Risikowahrnehmungen gesellschaftlicher Akteure eingegangen und diese angemessen berücksichtigt werden (vgl. Litmanen et al. 2017; Seidl et al. 2013; Seidl et al. 2022)?
- Wie kann die Reversibilität von Entscheidungen, also ein Lernen und Selbsthinterfragen, ermöglicht werden und wie kann das bestehende Wissen der Akteure über lange Zeiträume erhalten werden (vgl. Mbah et al. 2021; Smeddinck 2021)? Allein der Auswahlprozess, die Genehmigung des Endlagers sowie der Bau und die Einlagerung der Abfälle dauern mehrere Jahrzehnte. Das Endlager selbst soll dann eine Million Jahre Sicherheit gewährleisten (StandAG 2017 §1 Abs. 2 S. 2).
- Wie muss eine Langzeitdokumentation ausgestaltet sein, die einen Wissenserhalt und -transfer über Jahrzehnte und Jahrhunderte sicherstellt (vgl. Calla et al. 2023; Möller 2023; Nuclear Energy Agency (NEA) 2019)?

Zum Ende des Forschungsvorhabens NuCultAge folgt in diesem Abschlussbericht die Auseinandersetzung mit der Frage, ob und inwiefern nukleares kulturelles Erbe zur Sicherheit der Endlagerung in Deutschland beitragen und inwiefern Erkenntnisse dazu im Standortauswahlverfahren einen Mehrwert entfalten können. Hierbei wird auf die oben genannten

¹ Forschungsprojekt „Ansätze und Methoden des Nuclear Cultural Heritage und ihre Anwendbarkeit im Kontext des Standortauswahlverfahrens“, im Auftrag des Bundesamtes für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung (BASE) FKZ 4723F90101, bearbeitet durch das Öko-Institut.

Aspekte Öffentlichkeitsbeteiligung, Risikowahrnehmung, Reversibilität und Langzeitdokumentation ein besonderes Augenmerk gelegt. Ein besonderer Fokus liegt auf den identifizierten Rahmenbedingungen, die die Entwicklung und Verstetigung eines nuklearen kulturellen Erbes fördern und den möglichen Herausforderungen, die dabei auftreten können. Nukleares kulturelles Erbe kann dazu beitragen, die Aufmerksamkeit für das Thema Endlagerung über lange Zeit aufrecht zu erhalten und damit zur Sicherheit eines Endlagers. Des Weiteren zeigt die nachfolgende Analyse auf, welche Beiträge nukleares kulturelles Erbe zu den oben genannten Aspekten des Standortauswahlverfahrens und der Endlagerung leisten kann. Zuletzt wird ein Ausblick auf offene Forschungsfragen gegeben.

Zur Entwicklung eines tieferen Verständnisses der theoretisch-konzeptionellen Grundlagen von Nuclear Cultural Heritage wurde im Projekt NuCultAge zunächst ein umfassender Literaturreview – vornehmlich der englischsprachigen internationalen wissenschaftlichen Literatur – durchgeführt (siehe Mbah et al. 2025b). In einem zweiten Schritt wurde der Fokus auf Deutschland gelegt, indem sich auf den deutschen Kontext beziehende Literatur zu nuklearem kulturellem Erbe gesammelt und in einer Bibliographie zusammengestellt wurde (siehe Noka et al. 2025a). Ausgehend davon wurde identifiziert, wo ein potenzielles nukleares kulturelles Erbe in Deutschland zu finden ist. Hierfür wurde eine Kartierung von Orten eines potenziellen nuklearen kulturellen Erbes vorgenommen – d.h. Orte im Sinne von materiellen Objekten an konkreten Bezugspunkten auf einer Karte (siehe Noka et al. 2025b). Materielle Objekte umfassen sowohl vom Menschen geschaffene (nukleartechnologische) Objekte als auch Objekte der Natur, wie zum Beispiel ein Baum/Wald oder Landschaftsstrich und sind räumlich verortet. Als Artefakte werden hier diejenigen materiellen Objekte bezeichnet, die durch menschliches Handeln, sogenannte Praktiken, hinsichtlich kerntechnischer Anlagen oder mit dem Diskurs zur Kernenergie in Bezug stehend, entwickelt wurden oder werden. Dies können Gebäude, wie z.B. Museen oder Archive sein, die zeitgleich durch deren Verortung als Orte kartiert wurden (Noka et al. 2025b) oder auch Schautafeln, Filme, Dokumente, Podcasts und anderes mehr, die teilweise weniger direkt im (Landschafts-)Raum sichtbar sind.

Um ein tiefergehendes Verständnis dafür zu entwickeln, wie sich nukleares kulturelles Erbe in Deutschland entwickelt und verstetigt (hat), wurden drei Fallbeispiele zur detaillierteren Untersuchung ausgewählt, und zwar Wismut, München/Garching und Gorleben (siehe Kapitel 2.4). In der Analyse der Fallbeispiele standen die Beziehungen zwischen materiellen Objekten kerntechnischer Anlagen und Artefakten sowie immateriellen Praktiken im Vordergrund. Immaterielle Praktiken beziehen sich auf die Wahrnehmungen und Handlungen von Akteuren und Akteursgruppen, die den gesellschaftlichen Diskurs zu nuklearem kulturellem Erbe prägen und daher zentral sind für das Entstehen und Verstetigen eines solchen Erbes. Es wurde zudem eine Heuristik zur Analyse von nuklearem kulturellem Erbe entwickelt und erprobt sowie Überlegungen zur Übertragbarkeit auf andere Kontexte angestellt (siehe Mbah et al. 2025b).

Im Projekt NuCultAge definieren wir nukleares kulturelles Erbe wie folgt:

„Praktiken und Artefakte der nuklearen Vergangenheit und Gegenwart, die als relevant und wichtig für die Zukunft angesehen werden. Die Praktiken beinhalten das Identifizieren, Sammeln, Aufbewahren und das Kommunizieren über nukleartechnologische Artefakte und damit einhergehende gesellschaftliche Auseinandersetzungen“ (Mbah et al. 2025c, S. 2, eigene Übersetzung).

1.1 Ziel, Fragestellungen und Aufbau des Forschungsprojektes NuCultAge

Das Projekt NuCultAge gliedert sich in fünf aufeinander aufbauende Arbeitspakete (siehe Abbildung 1) und hat das Ziel, eine wissenschaftliche Basis für ein besseres Verständnis von nuklearem kulturellem Erbe zu entwickeln und dessen Relevanz für das Standortauswahlverfahren und die Endlagerung einzuordnen.

Hierbei waren im Wesentlichen drei übergeordnete Fragestellungen leitend:

1. Wie kann ein deutsches nukleares kulturelles Erbe einen Beitrag zur Sicherheit bei der nuklearen Entsorgung leisten?
2. Welche Rolle spielen die deutschen nationalen, regionalen und lokalen nuklearen Kulturen und Identitäten sowie Erinnerungskulturen und wie kann vor diesem Hintergrund ein deutsches nukleares kulturelles Erbe beschaffen sein?
3. Wo, wie und von wem wird in Deutschland bereits ein nukleares kulturelles Erbe umgesetzt?

Abbildung 1: Projektaufbau



Quelle: Eigene Darstellung.

1.2 Methodisches Vorgehen

Im Forschungsprojekt NuCultAge wurden verschiedene sozialwissenschaftliche Methoden kombiniert. Ausgehend von dem Projektaufbau wurde in Arbeitspaket 1 ein umfassender Literaturreview – vornehmlich der internationalen (englischsprachigen) wissenschaftlichen Fachliteratur – durchgeführt (Mbah et al. 2025c). Hierzu wurden auf Grundlage einer Stichwortsuche in Scopus und Google Scholar Fachliteratur zu nuclear cultural heritage aber auch verwandten Ansätzen, wie z.B. cultural heritage, nuclearity, energy cultures, imaginaries place und remembrance identifiziert (Mbah et al. 2025c).

Um das nukleare kulturelle Erbe in Deutschland zu identifizieren und zu erfassen, wurde eine weitere, mit diesem Fokus ausgerichtete, systematische – auf Schlagworten basierende – Literaturrecherche von online zugänglichen Dokumenten durchgeführt und in einer annotierten Bibliographie aufbereitet (Noka et al. 2025a).

Zur Erfassung von Orten eines potenziellen nuklearen kulturellen Erbes in Deutschland wurde eine Kartierung, basierend auf den bisherigen Ergebnissen und einer weiteren Internet-Recherche durchgeführt. Als Orte werden hierbei konkrete räumliche Bezugspunkte auf einer Karte verstanden,

an welchen sich ein oder mehrere Objekte eines potenziellen nuklearen kulturellen Erbes befinden (Noka et al. 2025b). Zur Darstellung dieser unterschiedlichen Orte auf einer Karte, wurden diese in die sechs Kategorien Archive, Ausstellungsorte, Besucherzentren, Forschungsorte, Gedenkort und Museen eingeteilt.

Es wurden fünf Karten mithilfe der Software ArcGIS Desktop 10.6.1 erstellt:

- eine Karte als Gesamtüberblick aller identifizierten Orte eines potenziellen nuklearen kulturellen Erbes in Deutschland,
- drei Karten, die jeweils ein oder zwei Bundesländer darstellen, in welchen Orte nuklearen kulturellen Erbes identifiziert wurden,
- eine Karte in der ein Zoom in auf Landkreis-Ebene erfolgt (Landkreis Lüchow-Dannenberg) (Noka et al. 2025b).

In der Detailuntersuchung von nuklearem kulturellem Erbe anhand von drei deutschen Fallbeispielen – Wismut, München/Garching, Gorleben – wurden Vor-Ort-Besuche mit Walk-alongs und 19 leitfadengestützte Interviews mit Akteuren aus Zivilgesellschaft, Politik/Verwaltung, Kultur/Kunst, Forschung/Wissenschaft und Wirtschaft durchgeführt, aufgenommen, transkribiert und mittels einer qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (2022) ausgewertet (siehe Tabelle 1). Zudem wurde für jedes Fallbeispiel eine Internetrecherche durchgeführt, um zusätzliche Quellen und Dokumente zu identifizieren, die Ausdruck immaterieller Praktiken sein können, wie beispielsweise Ausstellungs-Dokumentationen, Podcasts, Interviews, Zeitungsartikel, TV-Dokumentationen, Flyer, Websites oder vereinzelt auch Bücher (Belletristik oder Sachbücher) (Mbah et al. 2025b).

Tabelle 1: Interviewpartner:innen zu den Fallbeispielen nach Akteursgruppen

Akteursgruppen der Interviewpartner:innen	Fallbeispiel Wismut	Fallbeispiel München	Fallbeispiel Gorleben
Zivilgesellschaft	Wismut_ID1 Wismut_ID4	München_ID3 München_ID4	Gorleben_ID1 Gorleben_ID5
Politik/Verwaltung	-	München_ID6	Gorleben_ID4
Kultur/Kunst	Wismut_ID2 Wismut_ID3	München_ID1	Gorleben_ID6
Forschung/Wissenschaft	Wismut_ID5	München_ID2 München_ID5 München_ID7	-
Wirtschaft	Wismut_ID6	-	Gorleben_ID2 Gorleben_ID3

Quelle: Mbah et al. 2025b, S. 26.

Für die Erstellung dieses Berichts wurde eine Synthese der Ergebnisse mit zwei Schwerpunkten vorgenommen: erstens zu der Frage nach der Institutionalisierung von nuklearem kulturellem Erbe in Deutschland und zweitens zur Frage nach dem potenziellen Beitrag von nuklearem Erbe zum Standortauswahlverfahren und der Sicherheit eines zukünftigen Endlagers. Hierzu wurde ein interner Online-Co-Creation-Workshop mit dem gesamten Projektteam durchgeführt, in welchem die maßgeblichen Ergebnisse unter den vier Themenschwerpunkten Risikowahrnehmung, Öffentlichkeitsbeteiligung, Langzeitdokumentation und Reversibilität diskutiert wurden. Die Zusammenarbeit im Workshop erfolgte über Teams und auf einem Miro-Board. Die Ergebnisse des Co-Creation-Workshops bildeten neben den detaillierten Berichten der vorangegangenen

Arbeitspakete die Grundlage für den inhaltlichen Fokus dieses Berichts und wurden in der Ausarbeitung unter Hinzuziehen einschlägiger Fachliteratur diskutiert.

2 Ergebnisdarstellung

Nachfolgende Kapitel stellen Zusammenfassungen der einzelnen Arbeitspakete und daraus entstandenen Publikationen dar. Diese fokussieren auf Aspekte, die relevant für die Beantwortung der Fragestellungen dieses Berichts sind, also inwiefern nukleares kulturelles Erbe zur Sicherheit der Entsorgung radioaktiver Abfälle und zum Erfolg des Standortauswahlverfahrens beitragen kann. Hierbei beziehen wir uns auf folgende Publikationen: Kapitel 2.1 basiert auf dem Artikel „What is nuclear cultural heritage? An analytical framework“ von Mbah et al. (2025c), Kapitel 2.2 auf der annotierten Bibliographie von Noka et al. (2025a), Kapitel 2.3 auf der Kartierung von Noka et al. (2025b) und Kapitel 2.4 auf der relationalen Analyse von Objekten und Praktiken eines nuklearen kulturellen Erbes, anhand dreier Fallbeispiele, von Mbah et al. (2025b).

2.1 Nuclear Cultural Heritage: Konzeptionelle Überlegungen

Nukleares kulturelles Erbe basiert auf dem Verständnis kulturellen Erbes, das sich im weitesten Sinne auf Orte, Objekte und Wissen aus der Vergangenheit bezieht und erhalten werden soll. Während anfangs ein besonderes Interesse an der Erhaltung von Denkmälern und bestimmten Stätten (z.B. UNESCO-Welterbestätten wie der Aachener Dom oder das historische Zentrum von Krakau) bestand, wird das kulturelle Erbe heute als eine heterogene Sammlung von „Objekten, Menschen, Orten, Praktiken, Verlautbarungen, bürokratischen Apparaten“ sowie „verschiedenen Menschen, Institutionen, Apparaten (Dispositiven) und den Beziehungen zwischen ihnen“ verstanden (Harrison 2020, S. 37). Es umfasst daher materielle Artefakte und das so genannte „immaterielle Kulturerbe“, das von der UNESCO (2022, S. 5, eigene Übersetzung) definiert wird, als „Praktiken, Darstellungen, Ausdrucksformen, Kenntnisse, Fähigkeiten – sowie die damit verbundenen Instrumente, Gegenstände, Artefakte und kulturellen Räume – die von Gemeinschaften, Gruppen und in einigen Fällen von Einzelpersonen als Teil ihres kulturellen Erbes anerkannt werden“. Kulturelles Erbe besteht also aus materiellen und immateriellen Komponenten, ist von unterschiedlichen Wahrnehmungen derer geprägt und wird beständig reproduziert und weiterentwickelt (vgl. Ahmad 2006; Lenzerini 2011). Die zwei einzigen UNESCO-Welterbestätten, die derzeit mit einem expliziten Bezug zum Nuklearbereich gelistet sind, sind das Bikini-Atoll², ein Korallenriff auf den Marshallinseln, das zwischen den Jahren 1946 und 1958 von den USA als Kernwaffentestgelände genutzt wurde und das Hiroshima Peace Memorial³, die einzige Struktur die nach dem Einschlag der ersten Atombombe (am 06. August des Jahres 1945) erhalten blieb (UNESCO 2022). Zudem steht die Bergbauregion Erzgebirge/Krýsnohřr in Deutschland und Tschechien seit dem Jahr 2019 auf der Liste der UNESCO-Welterbestätten, welche auch den Uranerzbergbau mit dem „Schacht 371“ umfasst, der im Fallbeispiel Wismut eine wichtige Rolle innehat (vgl. Mbah et al. 2025b und Kapitel 2.4).

Nukleares kulturelles Erbe wird von Rindzevičiūtė (2022, S. 14, eigene Übersetzung) definiert als „[...] alles, was mit Nuklearwissenschaften und -technologien in Berührung gekommen ist: ein weites und hybrides Feld, das unter anderem Kernkraftreaktoren, Forschungsreaktoren, Kernwaffen, nukleare Antriebssysteme und Isotopentechnologien in der Medizin und Präzisionsmessung

² Siehe <https://whc.unesco.org/en/list/1339>; letzter Zugriff am 31.07.2025.

³ Siehe <https://whc.unesco.org/en/list/775>; letzter Zugriff am 31.07.2025.

umfasst. Die Identifizierung des nuklearen kulturellen Erbes kann verschiedene Formen annehmen: Sammeln, Lagern, Archivieren, Bewahren und Pflegen repräsentativer Artefakte der nuklearen materiellen Kultur, Kartieren und Sichern von Stätten, Erstellen und Auswählen von Dokumentationen, Aufzeichnen immaterieller Praktiken und Anlegen und Führen neuer Archive“. Hierauf basiert das Verständnis von nuklearem kulturellem Erbe, das diesem Bericht zugrunde liegt:

Es beinhaltet „Praktiken und Artefakte der nuklearen Vergangenheit und Gegenwart, die als relevant und wichtig für die Zukunft angesehen werden“ (Mbah et al. 2025c, S. 2, eigene Übersetzung).

Für ein nukleares kulturelles Erbe sind folglich neben den Objekten, insbesondere Handlungen und Wahrnehmungen von Personen und die daraus entstehenden Artefakte bedeutend, insbesondere in Bezug auf dessen Verstetigung über die Zeit. Es kann nur über Akteure und deren Praktiken über die Zeit fortbestehen. Im Gegensatz zu einem kulturellen Erbe weist nukleares kulturelles Erbe Besonderheiten aufgrund der mit der Nuklearität des Erbes einhergehenden wahrgenommenen und ausgehandelten bzw. teilweise auch bis in die weite Zukunft existierenden Risiken auf. Radioaktivität ist unsichtbar und dennoch gehen von dieser über lange Zeiträume hinweg Risiken für Mensch und Umwelt aus. Hieraus haben sich gesellschaftliche Diskurse und Kontroversen entwickelt, die auf bestimmte Standorte, Architekturen und Naturlandschaften bezogen und in Praktiken von (ehemaligen) Beschäftigten in kerntechnischen Anlagen, Umwelt-Aktivist:innen, Politiker:innen wie auch anderen Akteuren eingegangen sind. Die Kernenergie an sich ist, aufgrund der verschiedenen Standorte, beispielsweise des Uranerzabbaus, der Energieerzeugung, der Wiederaufbereitung und der Endlagerung, durch multiskalare Netzwerke gekennzeichnet (Mbah et al. 2025b). Diese Verknüpfungen auf unterschiedlichen Ebenen (räumlich, politisch, gesellschaftlich, wirtschaftlich) können als eine Besonderheit nuklearen kulturellen Erbes gesehen werden. Das nukleare kulturelle Erbe wird folglich durch Personen bzw. Gruppen, sogenannte Akteure, ‚gestaltet‘. Unterschiedliche Handlungen sowie Wahrnehmungen von und Auseinandersetzungen mit kerntechnischen Objekten und Ereignissen wirken auf diesen Prozess.

Als kerntechnische Objekte werden beispielsweise Kernkraftwerke sowie Zwischen- und Endlager für radioaktive Abfälle verstanden. Externe Ereignisse, die eine Wirkung auf die Auseinandersetzung mit kerntechnischen Objekten haben sowie den Diskurs in Deutschland aber auch anderswo beeinflussen, sind beispielsweise die Reaktorkatastrophen in Tschernobyl und Fukushima (vgl. Mbah et al. 2025c; Noka et al. 2025b). Objekte und Ereignisse wiederum lösen (unterschiedliche) individuelle und kollektive Wahrnehmungen aus, spiegeln sich in Medien und Politik wider, stoßen immaterielle Praktiken an, wodurch Artefakte generiert werden. Diese Resonanz kann sich über die Zeit stark verändern, weshalb ein nukleares kulturelles Erbe immer auch einer – unvorhersehbaren – Dynamik unterliegen kann (Mbah et al. 2025c).

Der Literaturreview (Mbah et al. 2025c) zeigt, welche theoretisch-konzeptionellen Ansätze für die Untersuchung und das Verständnis eines nuklearen kulturellen Erbes leitend sein können und welche vier Kernkomponenten ein nukleares kulturelles Erbe in der Regel beinhaltet (siehe Abbildung 3).

Die Ansätze *energy cultures* und *imaginaries* zeigen auf, dass materielle Infrastrukturen und soziale Verhaltensmuster und Interpretationen der Energieerzeugung eng miteinander verknüpft sind (vgl. Glück 2018; Pfister 2021; Stephenson et al. 2015) und häufig auf Vorstellungen oder Visionen – sowohl soziotechnischer als auch räumlicher Art – basieren, also kollektive Visionen einer wünschenswerten Zukunft, die mit technologischen Fortschritten und Governance-Strukturen verflochten sind (Jasanoff und Kim 2009, 2013), wie zum Beispiel in der ‚Atoms for Peace‘-Rede von

Eisenhower im Jahr 1953⁴. Diese ‚imaginaries‘ prägen politische Entscheidungen, öffentliche Erwartungen und institutionelle Entwicklungen und beeinflussen so die langfristige Steuerung von Energieinfrastrukturen. In Bezug auf nukleares kulturelles Erbe vertiefen die Ansätze der energy cultures und imaginaries das Verständnis der Bedeutung gesellschaftlicher Diskurse, Aushandlungsprozesse und Politiken. Diese Ansätze verdeutlichen, insbesondere vor dem Hintergrund der Endlagerung mit dem Anspruch einer sicheren Lagerung radioaktiver Abfälle über Jahrhunderte hinweg, die Bedeutung der Verknüpfung der unterschiedlichen Ebenen – von der lokalen bis zur internationalen Ebene –, auf denen gesellschaftliche Aushandlungsprozesse erfolgen und eng miteinander verwoben sind. Diese darauf basierenden Wahrnehmungen und Vorstellungen beeinflussen Entscheidungen darüber, welche Aspekte des nuklearen Erbes bewahrt werden, wie sie im öffentlichen Diskurs formuliert werden und welche Rolle sie bei der Ausgestaltung langfristiger Governance-Strategien spielen (Mbah et al. 2025c).

Die Ansätze von ‚place‘ und ‚remembrance‘ legen den Fokus auf die lokale und regionale Ebene, indem sie die räumlichen Identitäten von Individuen und Kollektiven in den Vordergrund rücken und aufzeigen, wie dadurch Orte der Erinnerung entstehen. Materielle Objekte erhalten ihre Bedeutung erst durch nicht-materielle Aspekte wie Emotionen, Wahrnehmungen und Geschichten, die damit verknüpft sind bzw. in Verbindung gebracht werden und auf sozialen Beziehungen basieren (vgl. Brown et al. 2015; Massey 2005; Scannell und Gifford 2010). Hierbei wird deutlich, dass Geschichten und Emotionen in Bezug auf spezifische Orte – auch als sog. Ortsverbundenheit bezeichnet – ebenfalls durch Ereignisse und Diskurse an anderen Orten geprägt werden, im Falle der Kernenergie z.B. die Unfälle in Tschernobyl (Ukraine) und Fukushima (Japan). Damit verdeutlichen diese Ansätze die Relationalität von Raum, dass also nicht nur Wahrnehmungen und Vorstellungen oder Ereignisse innerhalb spezifischer administrativer Grenzen bedeutend sind, sondern auch Diskurse und Ereignisse darüber hinaus auf lokale Identitäten und Ortsverbundenheit Einfluss nehmen können – über Diskurse und deren Art, wie diese vor Ort in gesellschaftliche Auseinandersetzungen integriert werden. Werden Orte der Erinnerung und räumliche Identitäten untersucht, so geben diese Aufschluss darüber, wie sich die Gesellschaft (an einem Ort oder in einer Region sowie ggf. darüber hinaus) kulturell, sozial und räumlich mit der Vergangenheit auseinandersetzt und sie (neu) produziert (Siebeck 2017). Räumliche Nähe zu spezifischen Orten, beispielsweise zu Orten kerntechnischer Objekte, ermöglicht ein intensiveres Auseinandersetzen und Erleben, da auf dieser kleineren räumlichen Einheit konkrete Verknüpfungen zwischen kollektiven gesellschaftlichen Diskursen und individuellen Erfahrungen bestehen, über lokale und regionale Akteure, wie z.B. Nachbarn, Ortsvorstehende oder Gemeindevertreter:innen, Lokalpolitiker:innen oder lokale Unternehmer:innen. Die jeweiligen Ortsverbundenheiten beeinflussen, welchen Aspekten und Diskursen eine Bedeutung zugeschrieben wird, und führen zu (bottom-up-)Praktiken des nuklearen kulturellen Erbes, die tief in die sozialen und materiellen Verflechtungen des Ortes eingebettet sind (Mbah et al. 2025c).

Auf dieser theoretisch-konzeptionellen Basis konnten vier Kernkomponenten nuklearen kulturellen Erbes identifiziert werden (siehe Abbildung 3):

1. Ein nukleares kulturelles Erbe ist geprägt durch die **zeitliche Dimension**. Die Auseinandersetzung mit Wissen, Praktiken und Artefakten der Vergangenheit erfolgt in der Gegenwart mit Relevanz für die Zukunft. Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft sind daher eng miteinander verknüpft.

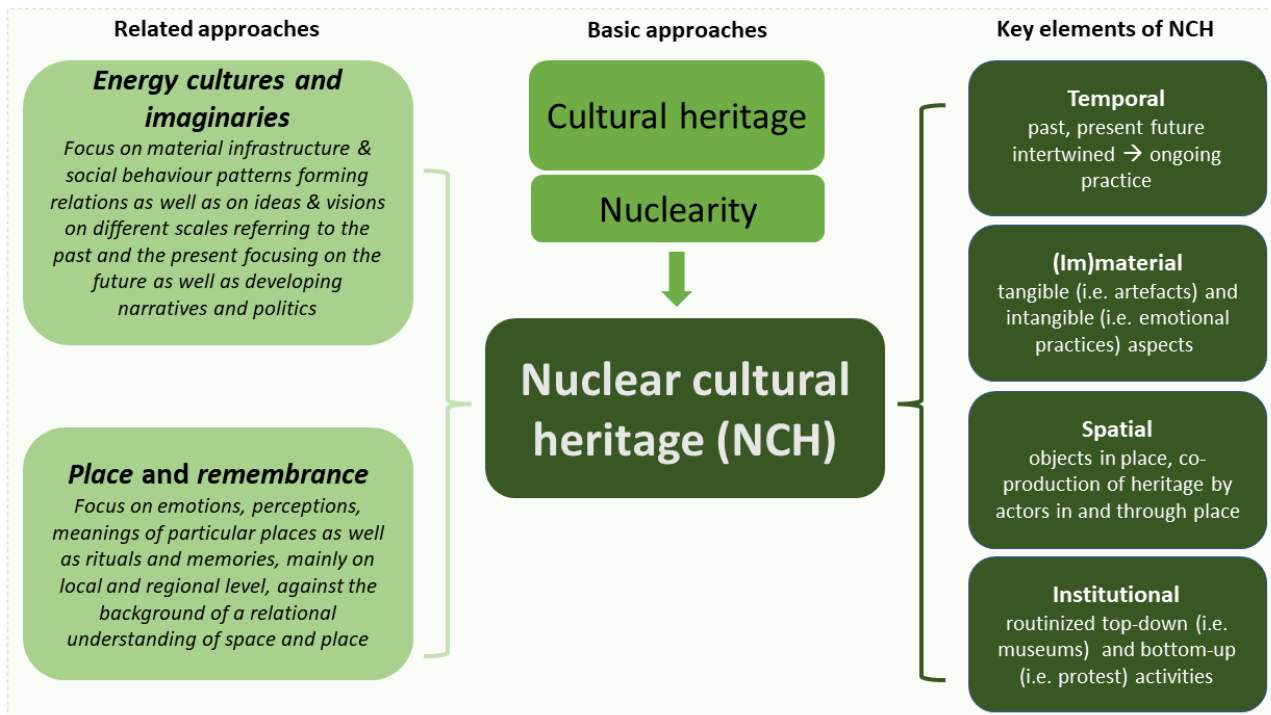
⁴ <https://www.iaea.org/about/history/atoms-for-peace-speech>; letzter Zugriff am 07.07.2025.

2. Ein nukleares kulturelles Erbe wird gestaltet von **materiellen Objekten sowie immateriellen Praktiken**, welche materielle Artefakte generieren können. Handlungen und Wahrnehmungen von Akteuren verdichten sich zu Praktiken und beziehen sich nicht nur auf bestimmte Objekte, Technologien oder damit in Zusammenhang stehende Institutionen. Immaterielle Praktiken in Form von Diskursen, Ritualen und ähnlichem sind eng verwoben mit materiellen Objekten. Durch diese können Artefakte geschaffen werden, wie z.B. Schautafeln, Mahnmale, Filme.
3. Ein nukleares kulturelles Erbe ist räumlich verortet, wobei diese Verortung einem **relationalen Raumverständnis** folgt: Nukleares kulturelles Erbe braucht für seine Entwicklung räumliche Bezüge – alle materiellen Objekte und immateriellen Praktiken sind örtlich verankert (bspw. durch Infrastrukturen der Nuklearindustrie) oder entstehen aus ortsgebundenem Wissen (bspw. durch Protestaktionen). Gleichzeitig können sich diese jedoch über einen konkreten Ort hinausentwickeln und lokale, nationale oder internationale Grenzen überwinden.
4. Ein nukleares kulturelles Erbe erfordert eine **Institutionalisierung**, um über die Zeit hinweg erhalten zu bleiben. Eine Institutionalisierung kann sowohl durch top-down-Aktivitäten und -Mechanismen, die beispielsweise durch politische Akteure angestoßen werden, erfolgen oder begünstigt werden als auch über bottom-up-Prozesse aus der Zivilgesellschaft. Wichtig ist, dass Strukturen, Regeln und Routinen bestehen, die sich aufgrund des Handelns diverser gesellschaftlicher Akteure über längere Zeiträume hinweg etablieren und so unterschiedliche Grade von Institutionalisierung hervorbringen.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass ein nukleares kulturelles Erbe neben materiellen Objekten immer auch immaterielle Praktiken umfasst. Diese sind eingebettet in ein spezifisches räumliches Setting, verbinden zeitlich die Vergangenheit mit der Gegenwart und wirken über deren Verstetigung und Erhalt der Erinnerung durch unterschiedliche Formen der Institutionalisierung in die Zukunft.

Mit der Identifikation der relevanten theoretisch-konzeptionellen Ansätze wird deutlich, auf welche Aspekte der Fokus besonders zu legen ist, wenn sich Fragen nach der Ausgestaltung nuklearen kulturellen Erbes und dessen Beitrag zur Sicherheit eines Endlagers stellen. Die Auseinandersetzung mit der Literatur macht deutlich, dass es kein einheitliches nukleares kulturelles Erbe geben kann, sondern dass dieses vielschichtig ist, in Abhängigkeit von lokalen und regionalen Identitäten, Akteursnetzwerken und damit einhergehenden gesellschaftlichen Auseinandersetzungen und Praktiken. Diese Vielschichtigkeit ist insbesondere für das Standortauswahlverfahren von Relevanz, da hier in den unterschiedlichen Phasen des Verfahrens verschiedene Regionen in den Fokus rücken und sich mit der Verengung von Teilgebieten zu übertägig zu untersuchenden Standortregionen bis hin zu untertägig zu erkundenden Standorten zunehmend lokale und regionale Betroffenheiten entwickeln werden.

Abbildung 2: Theoretisch-konzeptionelle Ansätze und Kernkomponenten des nuklearen kulturellen Erbes (in der Abb. mit NCH abgekürzt)



Quelle: Mbah et al. 2025c, S. 6.

Energiekulturen sind besonders relevant, da sie die Art und Weise prägen, wie Gemeinschaften im Laufe der Zeit mit der Kernenergie und ihren Infrastrukturen umgehen. Nuclear cultures, also sogenannte Kernenergiekulturen, entstehen nicht nur durch das Vorhandensein von Reaktoren oder Endlagern, sondern werden auch durch Erzählungen über technologischen Fortschritt, über Protest und Widerstand und Risiko konstituiert. Darüber hinaus spielt der Umgang mit Atommüll eine zentrale Rolle bei der Gestaltung von Energiekulturen, da die langfristige Entsorgung gefährlicher Abfälle konventionelle zeitliche Rahmen in Frage stellt und eine kontinuierliche kulturelle Auseinandersetzung mit der nuklearen Vergangenheit und Zukunft erfordert.

2.2 Dokumente nuklearen kulturellen Erbes im Kontext von Deutschland

Während im Projekt zuerst untersucht wurde, wie ein nukleares, kulturelles Erbe konzeptionell erfasst werden kann, wurde in einem zweiten Schritt Literatur zusammengetragen, in der bereits ein Wissen über ein deutsches kulturelles Erbe wiedergegeben wird bzw. besteht. Dafür wurde eine annotierte Bibliographie erstellt (Noka et al. 2025a). Diese zeigt auf, welches Wissen zu nuklearem kulturellem Erbe in Deutschland in Form von online zugänglichen Dokumenten vorhanden und damit Teil eines nuklearen kulturellen Erbes ist. Diese Dokumente unterstützen dabei, die Wissensbasis aufrecht zu erhalten, wodurch ein Beitrag zur Sicherheit der Endlagerung geleistet wird.

Für die annotierte Bibliographie wurde relevante Literatur zu einem deutschen nuklearen kulturellen Erbe gesammelt. Es wurden **61 Dokumente** als relevant identifiziert. Jede Quelle wird kurz beschrieben und es wird dargestellt, um welche Dokumentenart es sich handelt und welcher Akteur dieses Dokument verfasst hat (Noka et al. 2025a).

Die identifizierte Literatur besteht überwiegend aus wissenschaftlicher Literatur und Informationsmaterialien. Des Weiteren wurden auch Veranstaltungsliteratur sowie Dokumente, die unter die sogenannte graue Literatur fallen, identifiziert. Abbildung 3 fasst die **Dokumententypen** zusammen (Noka et al. 2025a).

Abbildung 3: Übersicht der Dokumententypen



Quelle: Noka et al. 2025a, S. 13.

Die **Akteure**, die diese Literatur verfasst haben, können ebenfalls in vier Gruppen unterteilt werden: wissenschaftliche Akteure, zivilgesellschaftliche Akteure, politische Akteure und weitere Akteure. Über die Hälfte der identifizierten Literatur wurde von wissenschaftlichen Akteuren erstellt, die Beiträge für wissenschaftliche Zeitschriften, Bücher und Sammelbände liefern und alle thematischen Bereiche abdecken. Zivilgesellschaftliche Akteure, wie Vereine, Bürgerinitiativen und NGOs (z.B. .ausgestrahlt, BUND), haben in Deutschland eine besondere Wichtigkeit, insbesondere durch die rege Protestkultur. Diese Gruppen, einschließlich der lokalen Akteure, erstellen hauptsächlich Informationsmaterialien. Andere Akteursgruppen, wie politische Akteure, Unternehmen (z.B. Wismut GmbH), Museen und mediale Akteure, spielen bei dieser Literaturübersicht weniger eine Rolle (Noka et al. 2025a).

Die identifizierte Literatur wurde anhand ihrer **inhaltlichen Schwerpunkte** in vier Hauptkategorien unterteilt (Noka et al. 2025a):

- Nukleares kulturelles Erbe: Insgesamt 6 Dokumente, die sich explizit auf ein nukleares, industrielles und/oder kulturelles Erbe beziehen.
- Geschichte der Nuklearindustrie: Insgesamt 26 Dokumente, welche die politischen und industriellen Entwicklungen der Kernenergie behandeln, einen Fokus auf Wismut/Ronneburg aufgrund des Uranabbaus aufweisen, weitere Orte/Anlagen betrachten, internationale Erinnerungskulturen mit Relevanz für Deutschland (wie Tschernobyl) diskutieren und den Atomausstieg als Geschichte der Gegenwart darstellen.

- Protestkultur: Beinhaltet insgesamt 17 Dokumente inkl. allgemeine Beiträge zur Geschichte der Protestkultur in Bezug auf Kernenergie, mit einem spezifischen Fokus auf und einige Dokumente zu weiteren Protestorten wie Brokdorf oder Wyhl.
- End- und Zwischenlagerung: 12 Dokumente, die sich mit der Entsorgung radioaktiver Abfälle auseinandersetzen, einschließlich allgemeiner Beiträge zu Entsorgungsstandorten und sozio-politischen Entwicklungen/Diskussionen sowie konkreter Standorte wie Morsleben, Asse und Konrad. Dokumente mit Bezug auf die Entsorgungsinfrastrukturen in Gorleben wurden aufgrund ihres starken Bezugs zur Protestkultur dort in die Kategorie Protestkultur einsortiert.

2.3 Orte eines potenziellen nuklearen kulturellen Erbes in Deutschland

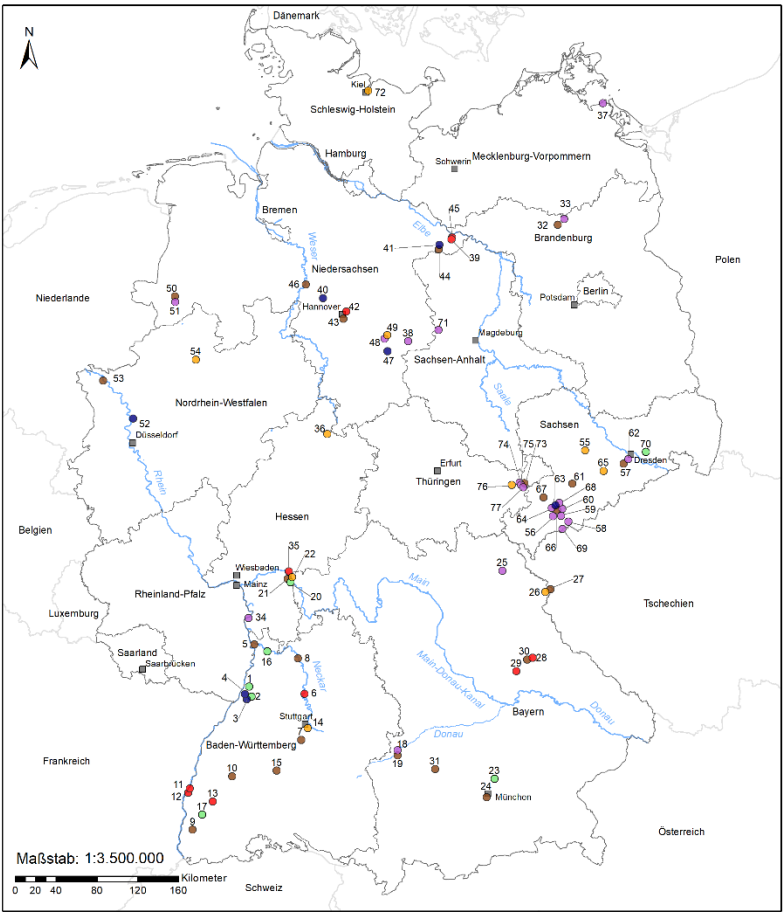
Ziel der Kartierung von Orten eines potenziellen nuklearen kulturellen Erbes war es, konkrete räumliche Bezugspunkte in Deutschland zu identifizieren, an denen ein solches Erbe bereits im Entstehen oder in der Umsetzung ist (Noka et al. 2025b). Die Kartierung bietet somit eine räumliche Übersicht unterschiedlicher Arten von Objekten und Artefakten und zeigt auch Bündelungen auf. Anhand der Definition von nuklearem kulturellem Erbe wird davon ausgegangen, dass Bündelungen mehrerer Orte auf eine Institutionalisierung von Prozessen und Praktiken hinweisen (Noka et al. 2025b).

Insgesamt wurden **77 Orte identifiziert**, an denen ein nukleares kulturelles Erbe in Deutschland entweder bereits vorhanden ist oder gerade entsteht. Viele der identifizierten Orte fallen in die Kategorie der Besucherzentren und Museen. Es wurden jedoch auch andere Kategorien von Orten identifiziert, und zwar Ausstellungsorte, Gedenkstätten, Forschungsstätten und Archive (Noka et al. 2025b).

Geografisch sind diese Orte über ganz Deutschland verteilt (siehe Abbildung 4). Mit Ausnahme der Stadtstaaten Berlin, Hamburg und Bremen sowie des Saarlandes gibt es in jedem Bundesland mindestens einen Ort, der als Teil von nuklearem kulturellem Erbe gesehen werden kann. Die meisten identifizierten Orte gibt es in Baden-Württemberg (17), gefolgt von Sachsen (16), Bayern (14) und Niedersachsen (14) (Noka et al. 2025b).

Abbildung 4: Orte eines potenziellen nuklearen kulturellen Erbes in Deutschland

Karte 1: Orte eines potenziellen nuklearen kulturellen Erbes in Deutschland



Projekt:
Ansätze und Methoden des Nuclear Cultural Heritage
und ihre Anwendbarkeit im Kontext des Standortwahlverfahrens
(FKZ 4722E03320)

Legende

- Archiv
- Ausstellungsort
- Besucherzentrum
- Forschung
- Gedenkort
- Museum
- Landeshauptstädte
- Ländergrenze
- Wasserstraßen

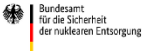
Nr.	Name	Nr.	Name
01	Forschungsreaktor 2 (FR2)	39	Beluga Boot (Gedenkort)
02	Karlsruher Institut für Technologie (KIT)	40	Bildersammlung zu Gorleben
03	Karlsruher Institut für Technologie - Archiv	41	Gorleben Archiv
04	Landesarchiv Baden-Württemberg	42	Gorleben-Gedenkstein
05	Siemens Unterrichtsreaktor (SUR-KA)	43	Ausstellung „Treck(er) nach Hannover. Gorleben und die Bewegung zum Atomausstieg“
06	Leinpfad am Neckar (Gedenkort)	44	Ausstellung „Gorleben sammeln“
07	„Leben in Neckarwestheim mit und ohne „GKN“ (Museum)	45	Republik Frieses Wendland (Gedenkort)
08	Bildergalerie KKW Obrigheim	46	Ausstellung „40 Jahre. Schlacht um Grohnde“
09	Landesbergbaumuseum Sulzburg	47	Archiv Deutsches Atomerbe
10	MMA - Museum für Mineralien und Mathematik	48	Infostelle Konrad
11	„NATO-Rampe“ Wyhl (Gedenkort)	49	Ausstellung „Tatort Schacht KONRAD“
12	Gedenkstein an Tag der Bauplatzbesetzung NAI HÄMMER GSA/ITF	50	Ausstellungen „Letztes Jahr – Fotos von Mirka Pfleger“ & „Tschüss AKW“
13	Sasbacher Gedenkstein zum Widerstand gegen das AKW Wyhl	51	Informationszentrum Kraftwerke Lingen
14	Ausstellung „Atom. Strom. Protest. 50 Jahre Wyhl und anderswo“	52	Veranstaltung „Polizei und Anti-Atomkraftproteste in den 1970er und 1980er Jahren“
15	Atomkeller-Museum Haigerloch	53	Brüder-Museum
16	Deutsches Krebsforschungszentrum	54	Wanderausstellung „Das Atomzeitalter in Westfalen. Von der Zukunft zur Geschichte“
17	Öko-Institut e.V. (Forschung)	55	Wanderausstellung „Morsleben – Geschichte eines umstrittenen Atomprojekts“
18	Info-Zentrum Rückbauanlage Gundremmingen	56	Bergbau- und Sanierungslehrpfad
19	Ausstellung „1962 – 2022 Gundremmingen und die Kernenergie, 60 Jahre in einer 200jährigen Gemeindegeschichte“	57	Bergbaumuseum Schloß Burgk Freital
20	Ehemaliger Standort AKW Kahl	58	Besucherbergwerk „Zinnkammern“
21	Energiemuseum Karlstein	59	Besucherbergwerk „Markus Semmler“
22	Paket-Ausstellung „Fukushima. Tschernobyl und wir“	60	Haldenlandschaft Aue-Bad Schlema (Besucherzentrum)
23	Atom-Eil-Heinz Maier-Leibnitz Zentrum (Forschung)	61	Ausstellung „Heil und Dunkel“
24	Deutsches Museum, München	62	Infostein in ehemaligen Wismut Gewerbegebiet Coschütz/Gittersee
25	Besucherbergwerk und Bergbaumuseum „Werra“	63	Lagerstättensammlung der Wismut GmbH
26	Ausstellung „Uran am Grenzkeim“	64	Lehnstollen am Silberbach
27	Veranstaltung „Radioaktivität zum Anfassen“	65	Wanderausstellung „Mythos Atom“
28	Franziskus-Marteri (Gedenkort)	66	Museum Uranbergbau
29	Gedenkstein Anti-WA-Ahrens-Festival	67	Ausstellung „Die Bergbautechnik der Wismut“
30	Heimat- und Industriemuseum Wackersdorf	68	Schacht 371 (UNESCO Welterbe)
31	Ausstellung „Großprojekte in Bayern 1945-2024“	69	Schaubergwerk Frisch Glück „Glück“
32	Ausstellung „3 x Uran“	70	Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf
33	Kernkraftwerk Rheinsberg	71	Infostelle Morsleben
34	Informationszentrum Biblis	72	Wanderausstellung „Symbol Brokdorf – Die Geschichte eines Konflikts“
35	„Atomdorf“ Hanau (Gedenkort)	73	Bergbaumuseum und Schaubergwerk Ronneburg
36	Wanderausstellung „Nach der Kernkraft – Konversionen des Atomzeitalters“	74	BUCA-Park „Neue Landschaft Ronneburg“
37	Block 6 (Kernkraftwerk Greifswald)	75	Schmirhauer Höhle (Besucherzentrum)
38	Infostelle Asse	76	Ausstellung „Was von der Wismut bleibt“
		77	Wismut Objekt 90 (Besucherzentrum)

Quellen:
Eigene Darstellung Öko-Institut,
GeoBasis-DE / BKG (2024),
EuroGeographics bezüglich der Verwaltungsgrenzen (2024)
Stand: 30.10.2024

Auftragnehmer:



Auftraggeberin:



Quelle: Noka et al. 2025b, S. 22.

In den Bundesländern **Sachsen und Thüringen** wurde eine Bündelung von 19 Orten identifiziert (Noka et al. 2025b, S. 41–47). Dabei handelt es sich hauptsächlich um Besucherzentren und Museen, die mit dem ehemaligen Uranerzbergbau der SDAG Wismut in Verbindung stehen. Die Ansammlung zahlreicher solcher Orte in dieser Region sowie die Akteure, die diese Orte ins Leben riefen und pflegen, deuten auf eine gewisse Institutionalisierung von nuklearem kulturellem Erbe hin. Zum einen tragen lokale Bergbau- und Traditionsvereine maßgeblich zur Erinnerungskultur bei, beispielsweise durch das Bergbaumuseum und das Schaubergwerk in Ronneburg (Nr. 73), das Museum Uranbergbau in Aue-Bad Schlema (Nr. 66) sowie die Lehrstollen am Silberbach (Nr. 64). Zum anderen spielt die Wismut GmbH und die im Jahr 2021 gegründete Wismut Stiftung gGmbH, eine Tochtergesellschaft der Wismut GmbH, eine wesentliche Rolle (Wismut GmbH 2024). Die Besucherzentren und Museen rund um den ehemaligen Uranerzbergbau der SDAG Wismut in Sachsen und Ostthüringen werden von der Wismut GmbH und weiteren staatlichen Institutionen betreut und erhalten. Hinzu kommt der Schacht 371 (Nr. 68) in Hartenstein, nahe Aue-Bad Schlema, welcher zum UNESCO-Weltkulturerbe gehört. Dies deutet auf einen besonders hohen Grad der Institutionalisierung.

Weitere 31 Orte wurden in **Bayern und Baden-Württemberg** identifiziert (Noka et al. 2025b, S. 23–31). Die Mehrheit dieser Orte umfasst Museen, gefolgt von Forschungsstätten und Gedenkort. Dies ist u.a. darauf zurückzuführen, dass nach dem Jahr 1955 die Kerntechnik als wesentlicher Bestandteil der zukünftigen Wirtschaftsstrategie betrachtet wurde und sich zwischen Karlsruhe und München/Garching ein Wettbewerb um den Bau des ersten deutschen Kernforschungszentrums entwickelte (Koester 1997). Das sogenannte „Atom-Ei“ (Nr. 23) in Garching bei München, der erste Forschungsreaktor, steht seit dem Jahr 1997 unter Denkmalschutz und erinnert an die frühen Jahre der Kernforschung in Deutschland (Bayrisches Landesamt für Denkmalpflege 2024). Weitere Formen der Auseinandersetzung mit der Vergangenheit in der Gegenwart sind in Ausstellungen zu finden. Die Pop-up-Ausstellung „Leben in Neckarwestheim mit und ohne ‚GKN‘“ (Nr. 07) beschäftigt sich mit der Geschichte der Kernenergie in Neckarwestheim und ihrer Bedeutung für die Gemeinde, insbesondere im Zusammenhang mit der Stilllegung des Kernkraftwerks. Das Kernkraftwerk Neckarwestheim wurde im Jahr 1976 in Betrieb genommen und am 15. April 2023 als letztes aktives Kernkraftwerk in Deutschland stillgelegt (Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg 2024).

Besonders relevant für das weitere Vorgehen in der Endlagerung von radioaktiven Abfällen sind die 14 Orte, die in **Niedersachsen** als Orte eines potenziellen nuklearen kulturellen Erbes identifiziert wurden (Noka et al. 2025b, S. 31–40). Einerseits befinden sich bedeutende Endlagerstandorte und dazugehörige Besucherzentren bzw. Infostellen wie das Endlager Konrad (Nr. 48) und die Schachtanlage Asse II (Nr. 38) sowie das stillgelegte Erkundungsbergwerk in Gorleben in diesem Bundesland. An diesen Orten finden gesellschaftliche Auseinandersetzungen mit der End- und Zwischenlagerung statt. Hier engagierten und engagieren sich teilweise bis heute diverse Gruppen in Protestbewegungen und dem Wissenserhalt. Die langjährigen Proteste im Landkreis Lüchow-Dannenberg rund um das geplante Nukleare Entsorgungszentrum (NEZ), das Erkundungsbergwerk und weiteren nukleartechnischen Anlagen (inkl. Zwischenlager) haben maßgeblich zur regen Erinnerungskultur in der Region beigetragen. Neben materiellen Objekten, wie dem Beluga Mahnmal (Nr. 39), sind immaterielle Praktiken wie Kunst- und Kulturveranstaltungen (z.B. Kulturelle Landpartie) sowie die berühmten Sonntagsspaziergänge und Gorleben-Gebete prägend. Auch außerhalb des Landkreises sind Orte wie der „Gorleben-Gedenkstein“ (Nr. 42) in Hannover, der an den im Jahr 1979 stattfindenden Hannover-Treck erinnert, von Bedeutung (Schmiechen-Ackermann et al. 2020; Gorleben-Archiv e.V und Alte-Jeetzel-Buchhandlung und Verlag GmbH 2019).

Neben diesen Orten, an denen ein nukleares kulturelles Erbe bereits existiert oder im Entstehen ist, gibt es auch Orte von nukleartechnischer oder kultureller Bedeutung, mit denen sich lokale Akteure und andere Beteiligte nicht gerne identifizieren, oft aufgrund ihrer Verbindung zu politischen Skandalen oder negativen Ereignissen (Noka et al. 2025b, S. 47–49). Ein Beispiel für einen solchen ‚vergessenen Ort‘ ist das sogenannte „Atomdorf Hanau“ (Nr. 35). Ein Gewerbegebiet in Hanau stellte in den 1980er Jahren die größte Ansammlung an Kerntechnikunternehmen in Europa dar, bis einem der zentralen Unternehmen in der Region vorgeworfen wurde, radioaktive Abfälle illegal entsorgt und falsch deklariert zu haben, und somit für negative Schlagzeilen sorgte (Fittkau 2016).⁵

Abschließend kann festgehalten werden, dass es eine breite Vielfalt an Orten gibt, die ein potenzielles nukleares kulturelles Erbe repräsentieren und eine Verbindung zwischen materiellen Objekten und gelebten Praktiken (immaterielle Praktiken) herstellen. Im Mittelpunkt stehen dabei die Handlungen verschiedenster Akteure, die das Erinnern und Bewahren dieser Orte aktiv aufrechterhalten. Die Auseinandersetzung mit nuklearem kulturellem Erbe geht daher über die bloße Betrachtung materieller Orte und Objekte hinaus. Es geht vielmehr darum, die immateriellen Praktiken, die mit diesen materiellen Objekten verbunden sind, zu dokumentieren und zu bewahren. Dazu zählen unter anderem Symbole, Erzählungen, Diskurse und Identitäten, die im Kontext dieser Orte entstehen. Besonders wichtig ist die kontinuierliche Praxis des Sammelns, Bewahrens und Erinnerns, da sie entscheidend dazu beiträgt, nachhaltige Strukturen des kollektiven Gedächtnisses zu schaffen und kann somit zur Sicherheit eines Endlagers beitragen.

2.4 Die Bedeutung immaterieller Praktiken: Analyse dreier deutscher Fallbeispiele

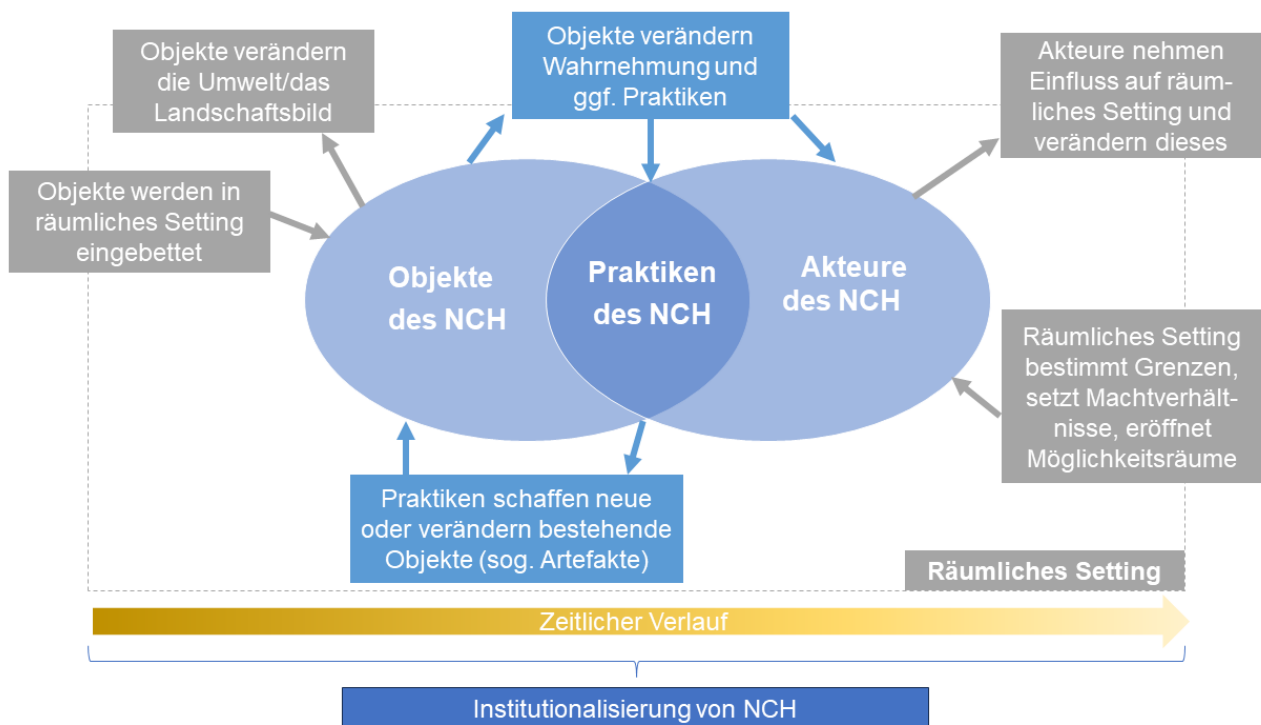
Im Rahmen der relationalen Analyse untersucht wurden die Wismut als Beispiel für den Uranerzbergbau in Deutschland, München/Garching als Beispiel für die Kernenergiegeschichte in Deutschland sowie Gorleben als Beispiel für die Entsorgung radioaktiver Abfälle und die Protestgeschichte (Mbah et al. 2025b). Für das Entstehen und Verstetigen eines nuklearen kulturellen Erbes sind, neben agierenden Akteuren, materiellen Objekten und Artefakten, insbesondere immaterielle Praktiken bedeutend. Unter immateriellen Praktiken verstehen wir hier „alle immateriellen Erscheinungsformen einer Kultur“ (Lenzerini 2011, S. 101, eigene Übersetzung), die als bedeutsam für die Identität einer Gemeinschaft erachtet werden (Lenzerini 2011, S. 102) und für eine Beschäftigung innerhalb dieser Gemeinschaft sorgen – beispielsweise Bräuche, Rituale und Feste, Kunst, Theater und Handwerk, Texte, Sprache und Wissen sowie soziale Praktiken jeglicher Art (Ahmad 2006; Lenzerini 2011; Wulf 2019; UNESCO 2003). Immaterielle Praktiken können sich sowohl durch befürwortende als auch ablehnende Einstellungen der agierenden Akteure ausprägen (van Zanten 2004, S. 37).

Im Rahmen der Forschung wurde eine **Heuristik** (siehe Abbildung 5) entwickelt, die die Charakteristika nuklearen kulturellen Erbes aufgreift und der relationalen Analyse nuklearen kulturellen Erbes dient. Nukleares kulturelles Erbe besteht unter anderem aus materiellen Objekten, die von Menschen – als Akteure – geschaffen werden. An der Schnittstelle zwischen Akteuren und materiellen Objekten entstehen immaterielle Praktiken. Akteure, Objekte und Praktiken sind eingebettet in ein räumliches Setting. Zwischen diesen vier Komponenten eines nuklearen kulturellen Erbes etablieren sich Wechselwirkungen. Zum Beispiel können durch Praktiken neue

⁵ Siehe beispielsweise auch <https://www.hanauer.de/hanau/hanauer-atomdorf-keiner-wusste-hier-genau-passiert-13342481.html>; letzter Zugriff am 21.10.2024 und <https://www.spiegel.de/politik/wahnsinn-und-wucher-a-8b1049a0-0002-0001-0000-000013487457>; <https://www.deutschlandfunkkultur.de/hanau-der-anfang-vom-ende-des-atomdorfs-100.html>; letzter Zugriff am 21.10.2024.

materielle Objekte (sogenannte Artefakte) geschaffen (z.B. Museum, Archiv) oder bestehende materielle Objekte verändert werden (z.B. durch die Umnutzung einer kerntechnischen Anlage als Erinnerungsort). Das räumliche Setting kann Akteuren Möglichkeitsräume eröffnen bzw. Grenzen setzen (z.B. politische und administrative Rahmung), sich aber ebenso durch die Einflussnahme von Akteuren anderweitig entwickeln. Auch der zeitliche Verlauf – und im Zuge der generellen Entwicklung des räumlichen Settings – kann Veränderungen bei Objekten, Akteuren und Praktiken hervorrufen, wodurch eine Entwicklung des nuklearen kulturellen Erbes möglich ist. Durch diese Wechselwirkungen und Veränderungen werden einerseits Institutionalisierungsprozesse und andererseits unterschiedliche Grade von Institutionalisierung sichtbar (Mbah et al. 2025b, S. 19–20).

Abbildung 5: Heuristik eines nuklearen kulturellen Erbes



Quelle: Übersetzt nach Mbah et al. 2025c, S. 8.

Im Fallbeispiel **Wismut** finden die immateriellen Praktiken um das „Wismut-Erbe“ auf diversen Ebenen statt. Die aktive Vereinsarbeit stellt eine wichtige Säule der immateriellen Praktiken des nuklearen kulturellen Erbes in Sachsen (und Thüringen) dar (vgl. Mbah et al. 2025b, S. 28–48). Lokale Bergbauvereine, Bergkapellen und Paradedgruppen sowie der überregional agierende Bergbautraditionsverein mit seinen Regionalgruppen sorgen mit ihren vereinsbezogenen Tätigkeiten und regelmäßigen, wiederkehrenden Veranstaltungen und Festlichkeiten für die Aufrechterhaltung des „Wismut-Erbes“. Neben Vereinsaktivitäten jeglicher Art zeugen auch die von ehemaligen Kumpeln dezentral organisierten informellen Treffen sowie die von der Wismut GmbH zentral organisierten formellen Wismut-Treffen von verfestigten immateriellen Praktiken. Eine weitere immaterielle Praktik ist die Errichtung von Artefakten, z.B. dem Bergbau- und Sanierungslehrpfad, der als von Informationstafeln gesäumter Wanderweg über das ehemalige Gelände der Wismut S(D)AG in Aue-Bad Schlema führt. Auch im Rahmen wissenschaftlicher Arbeiten und Projekte findet eine Aufarbeitung und ein Erhalt des nuklearen kulturellen Erbes um die Wismut statt, wie z.B. im Rahmen der Wismut-Erbe-Forschung der Sächsischen Akademie der Wissenschaften.

Im Fallbeispiel **München/Garching** sind die immateriellen Praktiken um FRM I und FRM II stark durch ihr jeweiliges räumliches Setting geprägt (vgl. Mbah et al. 2025b, S. 49–66). Dies zeigt sich u.a. in den unterschiedlichen Diskursen. Während der Diskurs um FRM I neutral-positiv geprägt ist, dessen Bau als erster Forschungsreaktor Ende der 1950er Jahre einen ‚Aufbruch in die Moderne‘ darstellte, zeigt sich der Diskurs um FRM II negativ(er) konnotiert, dessen Planung zeitlich mit der Nuklearkatastrophe in Tschernobyl und dem erstarkten Widerstand der Anti-Atomkraft-Bewegung zusammenfiel. Die lokalen/regionalen Medien reproduzieren (z.B. über Zeitungsartikel und Filmsequenzen) diese unterschiedlichen Diskurse und fördern damit ihren Erhalt – selbst über Jahrzehnte hinweg. Während der FRM I in den ersten Jahren als „Landmarke“ (München_ID6) der optischen regionalen Identität diente, trägt er heute zur emotionalen regionalen Identität bei, indem eine Identifikation mit seinen Auswirkungen (u.a. dem Ansiedeln der Universität) stattfindet. Im Jahr 1997 wird Garching zur Universitätsstadt erhoben – ein Titel, der zum „Selbstbild“ (München_ID4) der Garchinger:innen beiträgt. Die Pertinenz von FRM I und FRM II für die Entwicklung der Stadt Garching wird zudem in zwei lokalen Projekten aufgegriffen: dem Garchinger Hörpfad (einem akustischen, virtuellen Rundgang um die Stadt Garching) und dem Pfad „Spuren der Geschichte“ (einem analogen, physischen Rundgang um die Stadt Garching) – sozusagen ein „Museum auf der Straße“⁶.

Das Fallbeispiel **Gorleben** zeichnet sich durch besonders weitreichende und wirkmächtige Praktiken aus (vgl. Mbah et al. 2025b, S. 67–92). Der Ort Gorleben und die gesamte Region des Wendlands entwickelten regional und überregional große Strahlkraft auf unterschiedliche Akteursgruppen und verbanden sehr diverse Protest- und Widerstandspraktiken – bspw. in Form von Kulturevents, Konzerten und Theateraufführungen. Die erstmals im Jahr 1989 veranstaltete ‚Kulturelle Landpartie‘ zeichnet sich durch musikalische, künstlerische und kulturelle Angebote an verschiedenen Orten der Region aus, die in Bezug zum Widerstand in Gorleben stehen. Sie vergrößerte sich von Jahr zu Jahr durch mehr Teilnehmende und weitere Veranstaltungsorte. Eine weitere, bis heute vollzogene Praktik stellt das ‚Gorleben Gebet‘ dar. Als Protestform im Jahr 1988 ins Leben gerufen, versammeln sich seit fast 40 Jahren jeden Sonntag im Wald bei Gorleben Menschen und feiern eine Andacht. Diese Andacht wurde, ab dem Jahr 2009 (mit der Ankündigung der Aufhebung des Endlager-Moratoriums) um eine weitere Praktik, den Sonntagsspaziergang um das Gelände des Erkundungsbergwerks, ergänzt. Diese Aktivität trägt in ihrer zeitlichen Kontinuität zu einer Weitergabe von Erinnerung bei. Bis heute erhalten sich zudem symbolträchtige Artefakte, die während des damaligen Protests geschaffen wurden, beispielsweise das gelbe X⁷, das für den Widerstand steht und vielfach im Landkreis bis heute noch zu finden ist, und als Symbol für Gefahr und Widerstand inzwischen deutschlandweit aufgegriffen wird. Dokumente und Zeugnisse des Widerstands werden, seit dem Jahr 2001, lokal vor Ort im Gorleben-Archiv gesammelt und archiviert.

Ausgehend von diesen drei Fallbeispielen konnte eine große Bandbreite an immateriellen Praktiken identifiziert werden, in welche diverse Akteure und Akteursgruppen involviert sind, die bis heute zum Erhalt der Praktiken beitragen. Von zivilgesellschaftlicher Vereinsarbeit und den Einbezug in die Lokalkultur (z.B. Veranstaltungen und Festlichkeiten in Sachsen, „Selbstbild“ der Garchinger:innen) über eine wissenschaftliche Auseinandersetzung (z.B. Sächsische Akademie der Wissenschaft) sowie einer künstlerischen und kulturellen Beschäftigung (z.B. Kulturelle Landpartie in Gorleben), zwischen virtueller Art (z.B. Garchinger Hörpfad) und physischer Art (z.B. Lehrpfade in Bad Schlema

⁶ https://www.garching.de/stadtportr%C3%A4t-leben/stadtportr%C3%A4t/_spuren-der-geschichte; letzter Zugriff am 19.05.2025.

⁷ Das X steht für den vielfachen (auch: x-fachen) Widerstand sowie für den Tag X im Jahr 1984, an dem der erste Castortransport erwartet wurde.

und Garching sowie das Gorleben-Archiv): Das nukleare kulturelle Erbe erfährt viele unterschiedliche Praktiken. Sowohl das Schaffen von Artefakten (z.B. diverse Lehrpfade und Zeitungsartikel) als auch die Beschäftigung mit diesen Artefakten gilt als immaterielle Praktik (z.B. Konsultieren des Gorleben-Archivs, Abwandern der diversen Lehrpfade und Lesen der Zeitungsartikel). Deutlich wird auch, dass sich Praktiken über die Dauer erhalten können (z.B. Gorlebener Gebet, Sonntagsspaziergang) – und dies selbst über wechselnde räumliche (politische) Settings hinweg (z.B. Diskurse um FRM I und FRM II). Anhand der Fallbeispiele zeigt sich, dass (immaterielle) Praktiken – neben (materiellen) Objekten, Artefakten und Akteuren – einen wichtigen Teil zum Entstehen und Verstetigen nuklearen kulturellen Erbes beitragen. Akteure, Objekte, Artefakte innerhalb eines räumlichen Settings stehen in Wechselwirkung zu immateriellen Praktiken. Die Ergebnisse der relationalen Analyse unterstützen und bestätigen die in diesem Zusammenhang aufgestellte Heuristik eines nuklearen kulturellen Erbes (siehe Abbildung 5).

2.5 Ergebnisse der Empirie – ein Zwischenfazit

Die in diesem Bericht zusammengestellten Erkenntnisse nehmen Bezug auf nukleares kulturelles Erbe als ein recht junges Konzept und leisten mit deren Fokus auf Deutschland einen wichtigen Beitrag zur Erinnerungskultur und dem aktuellen Diskurs um die Stilllegung und den Rückbau der Kernkraftwerke sowie die Endlagerung. Sie zeigen zudem auf, dass es nukleares kulturelles Erbe in Deutschland gibt, unabhängig davon, wie dieses von unterschiedlichen Akteuren bezeichnet oder interpretiert wird. Die konzeptionell-theoretischen Überlegungen (Mbah et al. 2025c), die dezidierten Recherchen (Noka et al. 2025a,b) sowie die Analyse der drei Fallbeispiele (Mbah et al. 2025b) geben ein Grundverständnis über nukleares kulturelles Erbe und darüber, wie dieses in Deutschland ausgeprägt ist. Es wird deutlich, dass es nicht ein nukleares kulturelles Erbe gibt, sondern unterschiedliche Ausprägungen, die sich auf die jeweiligen lokalen und regionalen Ausgangs- und Rahmenbedingungen beziehen. Dennoch gibt es Verknüpfungen oder Bezüge zwischen diesen verschiedenen Formen nuklearen kulturellen Erbes⁸, beispielsweise durch Nennungen jeweils anderer Standorte nuklearen kulturellen Erbes⁹. Zudem weisen die Fallbeispiele auch auf Akteure und deren Einbindung in Netzwerke an anderen Standorten hin, z.B. beziehen sich Bürgerinitiativen gegen Atomenergie deutschlandweit¹⁰ auf die Bürgerinitiative Lüchow-Dannenberg in Gorleben.

Mit Bezug auf die Endlagerung und das Standortauswahlverfahren zeigen diese Erkenntnisse z.B. auf, welche Ausprägungen und Orte mit nuklearem, kulturellem Bezug in Deutschland besonders relevant sind, weil sie die Aufmerksamkeit für nukleare Themen aufrechterhalten. Dies sind insbesondere die des Uranerzbergbaus, der Kernenergiegeschichte und der Proteste rund um die Endlagerung. Hieran haben sich gesellschaftliche Auseinandersetzungen manifestiert, die in der Gegenwart fortgeführt werden und damit voraussichtlich auch für die Zukunft relevant sein werden. Durch die Recherchen wird deutlich, welche Themen im Zusammenhang mit nuklearem kulturellem

⁸ Mit Formen nuklearen kulturellen Erbes sind die unterschiedlichen Ausprägungen in Bezug auf die hier untersuchten Fallbeispiele des Uranerzbergbaus, der Kernenergiegeschichte und der Endlagerung gemeint.

⁹ Beispiele hierfür sind Ausstellungen oder Museen, die aufgrund der Thematik Bezüge zu spezifischen Regionen in Deutschland und deren Nuklearerfahrungen oder Auseinandersetzungen herstellen. Hier zu nennen ist beispielsweise das Deutsche Museum in München oder die Ausstellung „Atom.Strom.Protest. 50 Jahre Wyhl und anderswo“ (Noka et al. 2025b <https://books.wlb-stuttgart.de/index.php/regiopen/catalog/book/163>; letzter Zugriff am 30.07.2025). 2025b und siehe auch <https://books.wlb-stuttgart.de/index.php/regiopen/catalog/book/163>; letzter Zugriff am 30.07.2025).

¹⁰ Ein Beispiel dafür ist die Bürgerinitiative „Mütter gegen Atomkraft“ siehe <https://www.muettergegenatomkraft.de/>; letzter Zugriff am 30.07.2025.

Erbe in Dokumenten diskutiert werden und in welchen Formen diese vorliegen sowie welche Orte Ausgangspunkte nuklearen kulturellen Erbes sein können, welche Akteure sich erinnern, informieren und aktiv sind und auch in Zukunft noch Bedeutung haben könnten – sofern diese fortbestehen (wie z.B. Informationszentren) bzw. weiterhin Teil des gesellschaftlichen Diskurses bleiben (wie z.B. Mahnmale). Deutlich wird ebenfalls, welche fundamentale Bedeutung immaterielle Praktiken für den Erhalt der gesellschaftlichen und politischen Aufmerksamkeit für das Thema Kernenergienutzung haben und wie wichtig die Fortführung gesellschaftlicher Diskurse sind, um diese Aufmerksamkeit zu erhalten und somit einem ‚Vergessen‘ entgegenzuwirken.

Die Rolle einer diversen Akteurslandschaft ist dabei besonders hervorzuheben. In der Entwicklung und der Verstetigung nuklearen kulturellen Erbes sind eine Vielzahl von Akteuren involviert, die unterschiedliche Aspekte und Interessen¹¹ einbringen und den gesellschaftlichen Diskurs dynamisch halten. Auch im Standortauswahlverfahren und darüber hinaus, in Bau- und Betriebszeit des Endlagers, ist die Vielzahl an Akteuren einzubinden, werden Kontroversen entstehen und politische sowie gesellschaftliche Diskurse relevant sein, die auch durch externe Ereignisse beeinflusst werden und sich folglich über die Zeit verändern. Ein Ausgangspunkt für die Sicherheit eines Endlagers ist vor diesem Hintergrund im Besonderen die Einbindung von Akteuren über Generationen hinweg, welche nur über den Erhalt gesellschaftlicher Aufmerksamkeit für das Thema möglich sein wird. Nukleares kulturelles Erbe und dessen Verstetigung, also dessen Institutionalisierung, kann gesellschaftliche Aufmerksamkeit für das Thema Kernenergienutzung an verschiedenen Orten durch Akteursgruppen über die Zeit erhalten. Daher ist die Frage nach der Institutionalisierung von nuklearem kulturellem Erbe und dessen Rolle in Entscheidungsprozessen, also einer Long-term Governance, besonders relevant.

3 Institutionalisierungsformen und -prozesse von nuklearem kulturellem Erbe

Staatliches Handeln für die Entsorgung hochradioaktiver Abfälle in Zusammenarbeit und im Dialog mit verschiedensten Akteuren – in Deutschland im Kontext des Standortauswahlverfahrens – wird in der Literatur als ‚Endlager-Governance‘ diskutiert (z.B. Maarten und van Est 2023). Versteht man die politischen Entscheidungsfindungsprozesse rund um die Endlagerung als Governance, so fokussiert man in der Analyse auf die Zusammenarbeit verschiedener Akteure bzw. Institutionen. Akteure können dabei auch Einzelpersonen sein, vor allem aber sind es Institutionen, d.h. Zusammenschlüsse von Einzelpersonen, die in einer bestimmten Funktion zur Governance beitragen (z.B. Behörden, Umweltorganisationen, Zivilgesellschaft, Wissenschaft). Um einen möglichen Beitrag nuklearen kulturellen Erbes zum Standortauswahlverfahren und zur sicheren Endlagerung in den darauffolgenden Phasen der Entsorgung, und damit zur Endlager-Governance, herausarbeiten zu können, ist es hilfreich, die Institutionalisierungsprozesse und -formen von nuklearem kulturellem Erbe zu verstehen. Aufgrund der Vielgestaltigkeit des deutschen nuklearen kulturellen Erbes wäre es zu kurz gegriffen, davon auszugehen, dass es sich bei nuklearem kulturellem Erbe um eine einzige Institution handelt, die nach einem spezifischen internen Regelsatz funktioniert. Vielmehr haben die Forschungsergebnisse des Projektes NuCultAge aufgezeigt, dass sich unterschiedliche Formen der Verstetigung und damit der Institutionalisierung abzeichnen.

¹¹ Diese unterschiedlichen Interessenslagen fokussieren beispielsweise auf wirtschaftliche, politische, gesellschaftliche oder umweltbezogene Fragen. Es können sowohl Kernenergie befürwortende Perspektiven sein (z.B. [KernD](#)) als auch ablehnende (z.B. [ausgestrahlt](#)). Andere Akteure, wie z.B. Kommunen, vertreten standortbezogene Interessen, die in Bezug auf kerntechnische Anlagen sowohl ablehnend als auch befürwortend sein können, je nachdem welchen Bezug sie zum Thema haben (z.B. [ASKETA](#)).

Nukleares kulturelles Erbe entwickelt sich folglich je nach Ort und Objekten sowie Akteuren und Praktiken sowie den regionalspezifischen Rahmenbedingungen verschieden. Um die Vielgestaltigkeit des nuklearen kulturellen Erbes abzubilden und damit auch die möglichen Funktionen in einer Endlager-Governance beleuchten zu können, wird nachfolgend ein analytisches Konzept der Institutionalisierung eingeführt. Es fokussiert auf den Grad der Formalisierung der Zusammenarbeit der verschiedenen involvierten Akteure und damit auf Aspekte wie Beständigkeit oder Offenheit.

3.1 Verständnis von Institutionalisierung

„Institution“ ist ein Schlüsselbegriff der Soziologie. Gleichzeitig wird er nicht einheitlich verwendet. Auf Basis der empirischen Beobachtungen in den Fallstudien und im Hinblick auf die Zielstellung des Projekts, einen möglichen Beitrag eines nuklearen kulturellen Erbes zur Endlager-Governance analysieren zu können, möchten wir uns für diese Arbeit der folgenden Definition anschließen: Institutionen „können wir [...] als Systeme etablierter und verbreiteter sozialer Regeln definieren, die soziale Interaktionen strukturieren. Sprache, Geld, Recht, Maß- und Gewichtssysteme, Tischsitten und Firmen (und andere Organisationen) sind somit allesamt Institutionen“ (Hodgson 2006, S. 2, eigene Übersetzung). Institutionen sind somit sanktionierbare, handlungsleitende Regeln (Lauth 2016). „Soziale Interaktionen“ sind im Kontext von nuklearem kulturellem Erbe damit koordinierte Aktivitäten unterschiedlicher Akteure, die sich auf Orte ehemaliger oder bestehender nukleartechnischer Anlagen und die damit zusammenhängenden Diskurse und Praktiken beziehen. Diese strukturierten sozialen Interaktionen werden sowohl von Einzelakteuren als auch Kollektiven in unterschiedlichen Akteursnetzwerken und -konstellationen geprägt. Die in den Fallbeispielen empirisch beobachtete unterschiedlich starke Strukturierung von nuklearem kulturellem Erbe bedeutet, dass sie unterschiedlich formell institutionalisiert sind: Sie lassen sich auf einem Spektrum zwischen ‚informell lokal‘ und ‚formell national‘ einordnen. Weiterhin können Institutionen eine unterschiedliche zeitliche Dauer haben (Lawrence et al. 2001). Grundlegend für Institutionen ist, dass die involvierten Akteure gewissen Regeln implizit oder explizit zustimmen und nach diesen gewisse Routinen oder wiederkehrende Handlungen ausüben. Durch die unterschiedlich starken Kontrollmechanismen der jeweiligen Regeln bei formellen Institutionen (hier: Gerichtsklage möglich) und informellen Institutionen (hier: keine Klage möglich), beeinflusst der Strukturierungsgrad auch die mögliche Rolle in einer Endlager-Governance.

Legt man die oben genannte Unterscheidung der Formalisierungsgrade von Institutionen eines nuklearen kulturellen Erbes zugrunde, so sind formelle Institutionen beispielsweise politische Institutionen wie Parlamente, Regierungsorgane und Behörden (Lauth 2016). Diese legen durch formelles Handeln Rahmenbedingungen für nukleares kulturelles Erbe fest. Dazu gehören insbesondere Gesetze und Regulierungen, welche die Arbeit lokaler Initiativen strukturieren und rahmen. Informelle Institutionen sind nicht durch einklagbares Recht geprägt, müssen jedoch „öffentlich kommuniziert und den Beteiligten bekannt sein“ (Lauth 2016, S. 184). Informelle lokale Institutionen können in diesem Kontext lokal organisierte Erinnerungsveranstaltungen wie die Gorleben-Spaziergänge sein. Dazwischen liegen Institutionen wie das Gorleben-Archiv, das über eine formalisierte Organisationsform, aber über einen geringeren Formalisierungsgrad als staatliche Institutionen verfügt und damit folglich eine Mischform darstellt. Diese verschiedenen Formalisierungsgrade gehen einher mit unterschiedlich starken Kontrollmechanismen: Sie unterliegen geltender Gesetzgebung (harte Kontrollmechanismen), bestehen aber hauptsächlich fort durch selbst auferlegte Leitbilder und Handlungsregeln (weiche Kontrollmechanismen). Um es an den vorherigen Beispielen zu verdeutlichen: Die Gorleben-Spaziergänger:innen orientieren sich

bspw. an Eigentumsrechten (harter Kontrollmechanismus), indem sie das Betriebsgelände nicht betreten und damit gleichzeitig an dem selbst auferlegten Leitbild des friedlichen Protests (weicher Kontrollmechanismus). Das Gorleben-Archiv unterliegt dem Vereinsrecht (harter Kontrollmechanismus) und hat gleichzeitig mit den Öffnungszeiten und dem nach einem bestimmten System organisierten Archiv (weicher Kontrollmechanismus) weniger harte Regeln als die Gorleben-Spaziergänge (vgl. Knodt und Schoenefeld 2020).

Im Kontext der Entsorgung radioaktiver Abfälle bestehen eine Vielzahl unterschiedlicher Institutionen, die durch staatliche Entscheidungsprozesse geschaffen wurden und im Standortauswahlverfahren handeln und wirken. Neben den zentralen Institutionen wie dem Standortauswahlgesetz (StandAG), dem Bundesamt für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung (BASE), der Bundesgesellschaft für Endlagerung (BGE) und dem Nationalen Begleitgremium (NBG) sind weitere Institutionen zu nennen, die zwar staatlich, also top-down initiiert, aber teilweise in deren Formalisierung etwas weicher ausgestaltet sind, wie beispielsweise die Fachkonferenz Teilgebiete, die Regionalkonferenzen oder das Planungsteam Forum Endlagersuche (PFE)¹². Das PFE kann als eine Art Mischform zwischen top-down- und bottom-up-Institutionalisierung angesehen werden, denn es hat sich aus den Forderungen unterschiedlicher Akteure und Teilnehmenden der Fachkonferenz Teilgebiete heraus entwickelt. Hier wurde argumentiert, dass dieses Forum notwendig sei, um die Lücke an Partizipationsangeboten zwischen der Fachkonferenz und den Regionalkonferenzen zu schließen (vgl. Krohn et al. 2024). Die Prozesse, in denen diese eher stark formalisierten Institutionen nach innen und außen interagieren – sowohl mit anderen staatlichen Institutionen als auch mit der Öffentlichkeit – sind oft weniger institutionalisiert und werden zum Teil ständig neu ausgehandelt. Einige, wie das NBG und das PFE funktionieren teilweise nur durch das ehrenamtliche Engagement und die Interaktion verschiedener beteiligter staatlicher und nicht-staatlicher Akteure. Die hier genannten Institutionen und Akteure sind nur einige wenige, die im Standortauswahlverfahren relevant und Teil des lernenden Verfahrens sind (vgl. Mbah und Brohmann 2021; Smeddinck et al. 2022). Daneben gibt es viele weitere Institutionen, die mehr oder weniger stark auf das Standortauswahlverfahren Einfluss nehmen bzw. in dieses involviert sind und auch in deren Formalisierungsgrad unterschiedlich ausgestaltet sind – bspw. Medien, Energieversorgungsunternehmen, Kommunen oder soziale Netzwerke (Röhlig und Sträter 2022, S. 32–35). Dies sind sowohl top-down initiierte wie auch bottom-up entwickelte Institutionen, die mehr oder weniger formal institutionalisiert sind.

Grundlegend für jede Institution und damit auch für die Entwicklung einer neuen Institution ist, dass letztlich alle beteiligten Akteure den Regeln und Durchsetzungsmechanismen der Institution explizit oder implizit zustimmen. Diese Regeln begründen sich in einer gemeinsamen Erzählung und einem gemeinsamen Ziel, die für alle Beteiligten überzeugend sind. Unterhalb dieser übergeordneten Ebene können in Institutionen wiederum verschiedene Teilziele und Erzählungen Raum finden, solange sie nicht der übergeordneten Ebene entgegenstehen.

3.2 Formen der Institutionalisierung von nuklearem kulturellem Erbe

Die Ergebnisse dieses Forschungsprojektes verweisen in Bezug auf die Institutionalisierung von nuklearem kulturellem Erbe, also die Verstetigung des Wissens und des Erhalts von Praktiken als Formen der sozialen Interaktion oder auch gesellschaftlichen Auseinandersetzung, auf vielfältige Entwicklungsweisen und Ausprägungen von Institutionalisierung. Wie in der Definition zu

¹² Dies sind Beteiligungsformen im Standortauswahlverfahren, die im StandAG (2017 §§ 8-11) eingeführt wurden.

Institutionen von Hodgson (2006) betont, sind Regeln und Strukturen für koordinierte soziale Interaktionen der Kern von Institutionen. Dabei ist zu beachten, dass sich diese bei bottom-up entwickelten Institutionen vornehmlich über gesellschaftliche Auseinandersetzungen entwickeln. Übertragen auf nukleares kulturelles Erbe heißt das also, dass immaterielle Praktiken zentral sind, welche nur durch gesellschaftliche Auseinandersetzungen mit materiellen Objekten im Zusammenhang mit kerntechnischen Anlagen entstehen und weiterhin fortbestehen. Diese gesellschaftlichen Auseinandersetzungen können wiederum unterschiedliche Intensitäten oder Formen annehmen. Wir unterscheiden hier zwischen eher aktiven und eher passiven Formen der Auseinandersetzung mit nuklearem kulturellem Erbe, die einhergehen mit Graden der Institutionalisierung – wie oben eingeführt von formell bis informell, mit Mischformen am Übergang zwischen formell und informell. Eher passive Formen (z.B. Archive oder Museen) der Auseinandersetzung, die in der Regel stärker formalisiert sind, stellen Ausgangspunkte für eher aktive Formen der Auseinandersetzung (z.B. Bergparaden oder Sonntagsspaziergänge) dar, welche weniger stark formalisiert sind und daher von uns als Mischform oder informelle Formen der Institutionalisierung bezeichnet werden.

Als eher passive Formen verstehen wir Formen des Erinnerns und der Institutionalisierung über Objekte, die Bezug nehmen auf kerntechnische Anlagen oder mit diesen in Beziehung stehen (z.B. Archive oder Museen) bzw. das Zurverfügungstellen von Dokumenten ohne Einfluss darauf zu haben, wie diese rezipiert werden und welche Praktiken sich hieraus entwickeln können. Objekte sind in einem Institutionalisierungsprozess von Relevanz, da Objekte als wichtige „Landmarke[n]“ (Wismut_ID4) eines nuklearen kulturellen Erbes fungieren (z.B. alte Schachanlagen, Hülle des Atom-Eis). Auch Artefakte, z.B. Mahnmale oder Erinnerungssteine an ehemaligen Standorten, können zur Institutionalisierung von Erinnerungspraktiken beitragen (v.a. in Gorleben und Wismut). Auch in musealen Einrichtungen können Artefakte erhalten bleiben und erinnern. Ebenso ist die Archivarbeit, durch die Dokumentation des Wissens, eine wichtige Form der Institutionalisierung (vgl. Mbah et al. 2025b).

Die aktiven Formen der Auseinandersetzung und des Erinnerns zeichnen sich häufig durch eine stärkere Verankerung in der lokalen und regionalen Kultur aus und erzeugen mehr öffentliche Aufmerksamkeit – entweder auf lokaler und regionaler Ebene oder sogar auf überregionaler bis hin zu nationaler oder internationaler Ebene. Aktiv meint folglich, dass diese in die Öffentlichkeit getragen werden, bzw. diese involviert wird und ein Rezipieren in unterschiedlicher Art und Weise erfolgt, d.h. Praktiken sich entwickeln. Für die Institutionalisierung von nuklearem kulturellem Erbe im Kontext von Deutschland spielen insbesondere diese aktiven Auseinandersetzungen und damit informellen Formen der Institutionisierungen eine besondere Rolle. Hierzu zählen die diversen immateriellen Praktiken, als aktive, kulturelle Formen der Auseinandersetzung mit nuklearem kulturellem Erbe. Besonders hervorzuheben sind diejenigen Praktiken, die sich aus wiederholenden Aktivitäten ‚natürlich‘ verstetigen und in die jeweilige lokale/regionale Kultur Eingang finden. Beispielhaft sind hier die Bergkapellen, -paraden und -aufzüge in Sachsen, die Sonntagsspaziergänge in Gorleben und das Gorlebener Gebet sowie die alljährliche Kulturelle Landpartie zu nennen. Hiermit ist jeweils meist eng die ehrenamtliche Tätigkeit privater bzw. zivilgesellschaftlicher Akteure in Vereinen verbunden, welche maßgeblich zu einer Verstetigung nuklearen kulturellen Erbes beiträgt (vgl. Mbah et al. 2025b).

Eine besondere Form der gesellschaftlichen Auseinandersetzung ist die der wissenschaftlichen Aufarbeitung, die als eine aktive Form der Auseinandersetzung eingeordnet werden kann, da in der Regel unterschiedliche Artefakte geschaffen werden wie beispielsweise Publikationen, öffentlich zugängliche Internetseiten und Ausstellungen. Diese Artefakte aber auch weitere Praktiken wie z.B.

Veranstaltungen (öffentliche und/oder für spezifische Zielgruppen) tragen zu einer aktiven Auseinandersetzung sowohl mit kerntechnischen Objekten bei als auch mit dazugehörigen immateriellen Praktiken, je nachdem welchen Fokus die jeweilige Forschungsaktivität legt. Dies zeigt sich in den hier dargestellten Forschungsergebnissen zu nuklearem kulturellem Erbe in Deutschland in unterschiedlicher Weise – beispielsweise durch den Eingang in die universitäre Lehre, wie dies im Falle der Konzeption der Pop-up Ausstellung „Leben in Neckarwestheim mit und ohne ‚GKN‘“ durch Studierende der Universität Tübingen der Fall war, die im Museum der Alltagskultur im Schloss Waldenbuch bei Neckarwestheim ausgestellt ist (Noka et al. 2025b, S. 27–28), oder über die Durchführung von Forschungsprojekten, wie beispielsweise die Projekte zur Wismut-Erbe-Forschung der Sächsischen Akademie der Wissenschaften (Mbah et al. 2025b, S. 41–42).

Da Objekte der nuklearen Vergangenheit ohne eine aktive Auseinandersetzung mit diesen in Vergessenheit geraten können, ist eine aktive Beschäftigung z.B. in Form von Diskursen und damit verbundenem Handeln erforderlich. Nur so kann sich nukleares kulturelles Erbe entwickeln und verstetigen. Zum Beispiel soll der Schachtkomplex 371, der ehemals tiefster Uranerzbergbauschacht in Sachsen, als künftiger Präsentationsort der Wismut¹³ in Sachsen dienen – und somit eine aktive Auseinandersetzung mit nuklearem kulturellem Erbe vor Ort bieten.

Generell gilt, dass eine Verknüpfung unterschiedlicher Formen der Institutionalisierung von nuklearem kulturellem Erbe eine stabilere Form der Institutionalisierung begünstigt, also deren Verstetigung über die Zeit. Ein Beispiel dafür ist das Kulturhaus Aktivist¹⁴ in Bad Schlema, das ehemals ein wichtiger Treffpunkt für Bergarbeiter:innen und Ort kulturellen Geschehens war, und heute nicht nur als Objekt erhalten, sondern umgenutzt wird und verschiedenen passiven als auch aktiven Formen der Auseinandersetzung Raum bietet. In den Räumen des Kulturhaus Aktivist befindet sich beispielsweise eine Gaststätte, die „originalgetreu wie ein Bergbaustollen ausgebaut“¹⁵ ist und traditionell bergmännische Küche serviert (kulinarische Praktiken aufrechterhaltend), ein Saal für Feste, Feierlichkeiten und Veranstaltungen, der gemietet werden kann, sowie das Museum Uranerzbergbau, das Artefakte des sächsischen Uranerzbergbaus präsentiert (als museale Einrichtung fungierend). In diesem Zusammenhang auch zu nennen ist der Bergbauverein Ronneburg e.V., der in seinen Räumlichkeiten sowohl ein Bergbaumuseum vorzuweisen hat (als museale Einrichtung fungierend), aber auch als Proberaum für die Bergmannskapelle Ronneburg Schacht 407 dient (musikalische Praktiken aufrechterhaltend).

Aus der hohen Bedeutung von Praktiken geht hervor, dass Akteure und deren Aktivität(en) in der Entwicklung und als Teil von Institutionen im Rahmen nuklearen kulturellen Erbes eine besonders zentrale Rolle einnehmen (siehe Kapitel 3.3).

3.3 Bedingungen für (verstetigte) Institutionalisierung

Institutionen sind, wie eingangs definiert (siehe Kapitel 3.1), sanktionierbare, handlungsleitende Regeln. Akteure sind diejenigen, die nach diesen Regeln handeln und auf Basis dieser Regeln mit anderen Akteuren interagieren. Anhand der untersuchten Fallbeispiele (Mbah et al. 2025b) wird

¹³ Die Wismut Stiftung möchte sogenannte Präsentationsorte, im Sinne von Erinnerungsorten des Wismut-Erbes, einrichten. In Hartenstein, bei Bad Schlema-Aue (Sachsen), wird der Schachtkomplex 371 als solcher Präsentationsort dienen und in Ronneburg (Thüringen), als Nachfolgeeinrichtung für das Wismut*Objekt 90, eine neue Präsentationsstätte in der Neuen Landschaft entstehen. Auch eine digitale Plattform soll eingerichtet werden. <https://www.wismut-stiftung.de/#PROJEKTE>; letzter Zugriff am 09.07.2025.

¹⁴ <https://www.bad-schlema.de/index-aktivist.php>; letzter Zugriff am 07.07.2025.

¹⁵ <https://www.bad-schlema.de/index-aktivist.php>; letzter Zugriff am 12.03.2025.

deutlich, dass Akteure – also sowohl Individuen als auch kollektive Gruppen – nicht nur zentral für die Entwicklung kulturellen Erbes sind, sondern auch in deren Verstetigung über das Einbringen und Teilhaben an aktiven gesellschaftlichen Aushandlungsprozessen von zentraler Bedeutung sind. Die Forschungsergebnisse aus den Fallbeispielen zeigen auf, dass die Präsenz/Abstinenz, Aktivität/Passivität, Interaktionen sowie Persistenz von Akteuren ausschlaggebend dafür sind, ob eine langfristig stabile Institutionalisierung stattfindet oder nicht (vgl. Mbah et al. 2025b). Hierbei konnten akteursbezogene Faktoren, die stabile Institutionalisierungsprozesse unterstützen bzw. hemmen identifiziert werden.

Ein wichtiger Faktor für die Entwicklung von Institutionen oder auch für deren Verstetigung ist die Diversität oder Heterogenität der Akteure und Akteursgruppen in Institutionen sowie deren Vernetzung mit Mitgliedern anderer Institutionen. In der sozialwissenschaftlichen Netzwerkforschung wird die kollektive soziale Identität („Wir-Gefühl“) als ein zentrales Merkmal von sozialen Netzen – die Kappelhoff (1989, S. 465) als „Menge von sozialen Einheiten“ und den zwischen ihnen bestehenden sozialen Beziehungen beschreibt – und deren Institutionalisierung im Umweltbereich beschrieben. Dazu kommen die Bereitschaft zur Veränderung durch gemeinsames Handeln, Gemeinwohldenken und eine innere Landkarte („mental map“) der gesellschaftlichen Ziele (Brohmann et al. 2017), wie sie in den Prozessen von nuklearem kulturellem Erbe in den drei untersuchten Fallbeispielen zu beobachten sind. Die positive Entwicklung von Netzwerken wiederum ist u.a. abhängig von der Größe des jeweiligen sozialen Netzes, der Art und Dichte der Kommunikation sowie der Stabilität einer Gruppe. Hier verweist Rogers (2003) auf die Ähnlichkeitsrelationen in sozialen Bezügen wie Überzeugung, Bildung oder sozialem Status: Sind diese ähnlich, erleichtern sie die Kommunikation zwischen Individuen und Gruppen. Aber auch ein gemeinsamer Ort (z.B. eine kommunale „Arena“), der in nuklearem kulturellem Erbe einen Kernaspekt darstellt, kann zu Identifikation und Zusammenhalt des Netzwerks beitragen.

In Netzwerken nehmen die unterschiedlichen Akteure/Akteursgruppen unterschiedliche Aufgaben ein, im Rahmen derer sie aktiv sind. Aus empirischen Untersuchungen ist bekannt, dass hier persönliche Kompetenzen der beteiligten Akteure eine wichtige Rolle spielen (vgl. Knieling und Roßnagel 2015; Knieling et al. 2015; Mbah und Brohmann 2021; Pierce et al. 2011). Gute Kommunikations- und Vernetzungsfähigkeiten scheinen dabei ebenso wichtig wie ausreichendes Durchhaltevermögen. Gruppen, die über zwei bis drei Jahre stabil zusammengearbeitet haben, konnten größere Erfolge als solche mit wechselnder Besetzung erzielen (Brohmann et al. 2017). Die Verbindlichkeit der Zusammenarbeit wird in diesem Zusammenhang als wichtiger Erfolgsfaktor beschrieben, ebenso wie die Vorreiterrolle einzelner Persönlichkeiten. Ausgeprägte analytische Fähigkeiten und inhaltliche Kompetenz seien zudem hilfreich. Generationenübergreifende Arbeit und vor allem die Integration junger, nicht-institutioneller Aktivist:innen wird für die Kontinuität von Initiativen und Netzwerken in Transformationszusammenhängen als notwendig erachtet (Brohmann et al. 2017). Dies gilt auch für nukleares kulturelles Erbe, das über lange Zeiträume hinweg eine dynamische Entwicklung erfährt, ausgehend von kerntechnischen Objekten und damit in Zusammenhang stehenden Praktiken.

Bei Betrachtung verschiedener Institutionalisierungsformen – von formell bis zu informell – und den unterschiedlichen Formen der gesellschaftlichen Auseinandersetzung – von passiv bis zu aktiv – zeigt sich, dass Institutionen wie beispielsweise Vereine mit ihren Aktivitäten zum Erhalt immaterieller Praktiken aktiv beitragen. Formell-informelle Institutionen wie Museen und Archive tragen insbesondere in einem passiven Sinne zum gesellschaftlichen Diskurs bei, indem Artefakte und Dokumente erhalten und zugänglich gemacht werden. Des Weiteren übernehmen Institutionen auf staatlicher Ebene – z.B. Behörden des Bundes und/oder der Länder – teilweise museale oder

archivarische Aufgaben und stellen somit eine passive Auseinandersetzung mit Themen nuklearen kulturellen Erbes sicher. Hingegen können wissenschaftliche Institutionen mit ihrer Forschung einen Beitrag zur aktiven Aufarbeitung relevanter Themen oder Aspekte nuklearen kulturellen Erbes leisten. Einzelakteure, wie beispielsweise Privatpersonen, können einen Anstoß geben oder maßgeblich einen Diskurs beeinflussen, wie im Fallbeispiel Gorleben Graf Bernstorff als Landeigentümer von Flächen, die für das geplante Nukleare Entsorgungszentrum verwendet werden sollten, die dieser aber nicht verkauft, sondern den Protest-Initiativen zur Verfügung gestellt hat (vgl. Mbah et al. 2025b). Dies sind nur einige Beispiele für Akteure und Institutionen. Hieraus wird jedoch deutlich, dass eine hohe Anzahl an Akteuren und Institutionen vorteilhaft für die Institutionalisierung von nuklearem kulturellem Erbe sind, da mehr aktive Auseinandersetzung und Austausch stattfindet. Im Falle eines Ausfalls eines Akteurs gibt es akteursgruppenintern oder innerhalb der Institution Ersatz, sodass akteursgruppenintern sowie -übergreifend eine ‚komplementäre Wissenssicherung‘¹⁶ greift. Auch eine Verteilung der Verantwortlichkeiten ist wichtig. Eine Verantwortung, die über einen längeren Zeitraum nur bei einzelnen treibenden Personen liegt, kann sich negativ auswirken, wenngleich es für Start und Aufbau eines nuklearen kulturellen Erbes förderlich ist, sogenannte ‚Change Agents‘ und ‚Promotoren‘ in einer Gruppe zu haben (Kristof 2010). Vor allem bei zivilgesellschaftlichen Akteuren besteht die Gefahr, dass generationenübergreifend keine Möglichkeit der Verstetigung gegeben ist – weil sich nachkommende Generationen für ein Thema nicht interessieren oder die thematische Relevanz sinkt. Dies ist z.B. bei der Bürgerinitiative ‚Bürger gegen Atomreaktor Garching e.V.‘ um München/Garching der Fall. Mit dem Tod der letzten treibenden Kraft endeten die Aktivitäten der Bürgerinitiative. Das verbleibende bekannte Wissen wurde archiviert, Erfahrungswissen ging verloren. Eine, nach unserem Verständnis, aktive Auseinandersetzung findet somit nicht mehr statt.

Die hier beispielhaft skizzierten Institutionen und Akteure ergänzen sich einerseits in ihren Kompetenzen und Aufgaben. Andererseits sorgen sie mit der Übernahme ähnlicher oder auch gleicher Aufgaben für eine ‚komplementäre Wissenssicherung‘ (z.B. Archiv Deutsches Atomerbe e.V. und Bundesarchiv). Eine ‚komplementäre Wissenssicherung‘, die eine Wissenssicherung durch einen heterogenen Akteurskreis gewährleistet, stellt einen wichtigen Aspekt im Rahmen der Institutionalisierung dar und unterstützt ebenfalls die Repräsentation des diversen Wissensbestandes.

Zusätzlich zu einer ‚komplementären Wissenssicherung‘ ist auch die Verknüpfung der Institutionen, vor allem in Bezug auf die inhaltliche Zusammenarbeit sowie den Austausch von Wissen für die gezeigten Beispiele bedeutsam. So arbeiten beispielsweise im Rahmen der Aufarbeitung und des Erhalts des „Wismut-Erbes“ staatliche und zivilgesellschaftliche Akteure eng miteinander zusammen. Auch rekurren staatliche Akteure häufig auf zivilgesellschaftliche Akteure und deren Wissen (Wismut_ID3). Lose Netzwerke, die auf persönlichen Kontakten basieren, existieren bereits, umfänglichere Netzwerke fehlen jedoch bisher (Wismut_ID6). Im Fallbeispiel München/Garching besteht seit vielen Jahren ein Austausch zwischen dem Deutschen Museum, als kultureller Akteur, und dem Forschungscampus, als wissenschaftlicher Akteur. So profitiert die Arbeit des Deutschen Museums von wissenschaftlichen Erkenntnissen, während Akteure des Forschungscampus von den öffentlichkeitswirksamen Veranstaltungen des Museums Nutzen ziehen können. Nationale oder regionale Dachverbände können helfen, Entwicklungen voranzutreiben, dürfen aber existierende Strukturen nicht hemmen oder ersetzen. Dabei sollte auch die Freiheit weiterhin bestehen, dass sich

¹⁶ Die Begrifflichkeit der ‚komplementären Wissenssicherung‘ leitet sich aus einem im Rahmen des Forschungsprojektes geführten Interview ab. Hier heißt es: „Es braucht komplementär eine Wissenssicherung“ (München_ID5).

nukleares kulturelles Erbe – frei von formaler institutioneller Beeinflussung – entwickelt. Es sollten finanzielle Möglichkeiten geschaffen werden und, im Rahmen einer verstetigten Institutionalisierung, (staatlich-)institutionelle Unterstützung stattfinden. Es sollte aber hingegen keine Dachorganisation die Aufgabe haben, die inhaltliche Gestaltung von nuklearem kulturellem Erbe allein zu übernehmen oder zu koordinieren. Bottom-up-Prozesse sind hier von hoher Bedeutung.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass Diversität oder Heterogenität der Akteure und Akteursgruppen, die in Institutionen eingebunden sind, eine Verstetigung nuklearen kulturellen Erbes begünstigt, während eine große Homogenität eine Institutionalisierung eher hemmt.

Eine weitere zentrale Aufgabe insbesondere staatlicher Institutionen und Akteure ist die Finanzierung. Notwendig für eine Institutionalisierung, im Rahmen des (uneingeschränkten) Fortlaufs von Aktivitäten der entsprechenden Akteure, sind vor allem (stete) finanzielle Mittel, die die Finanzierung der Aktivitäten ermöglichen und eine Planungssicherheit im Rahmen zukünftiger Aktivitäten verleihen. Förderungen können z.B. durch den Staat oder das entsprechende Bundesland erfolgen. Auch Spenden, die Organisation über einen Verein und die damit einhergehende Finanzierung durch Mitgliedsbeiträge oder das ehrenamtliche Mitwirken von Akteuren sind möglich. Sie stellen jedoch, auf lange Sicht, eine volatilere Art der Finanzierung und des Erhalts der Aktivitäten dar. Eine Fördermittelabwesenheit kann hemmend auf Institutionalisierungsprozesse wirken. Und auch systemische Beschränkungen der zur Verfügung gestellten Fördermittel können sich negativ auswirken. Beispielsweise wird der Föderalismus im Fallbeispiel Wismut als einschränkend für die Aktivitäten von (Forschungs-)Akteuren gesehen. Das „Wismut-Erbe“, das es – aufgrund der Aktivitäten der Wismut in Sachsen sowie in Thüringen – auf beiden Seiten der Bundeslandgrenze aufrechtzuerhalten gilt, erfährt durch die auf jeweils ein Bundesland beschränkten Ausschreibungen Einschränkungen. So können sich Akteure in Thüringen, die das dortige Erbe aufarbeiten wollen, nicht auf sächsische Fördermittel bewerben (Wismut_ID2). Finanzgebende Akteure sowie administrative Regelungen sind somit maßgeblich mitverantwortlich für stattfindende oder ausbleibende Institutionalisierungsprozesse (vgl. Mbah et al. 2025b). Ein anderes Beispiel für eine (Mit-)Finanzierung einzelner Komponenten eines nuklearen kulturellen Erbes ist bspw. der Erhalt des Mauerstücks des Erkundungsbergwerks Gorleben, welches die BGE an das Land Niedersachsen und den Landkreis Lüchow-Dannenberg zum weiteren Erhalt und zur Nutzung als Gedenk- und Informationsort übergeben hat (Mbah et al. 2025b, S. 81).

Aus der bisherigen Forschung ergeben sich – anhand der drei untersuchten Fallbeispiele – generalisierbare Tendenzen in Bezug auf die Institutionalisierungsgrade nuklearen kulturellen Erbes. Eine dauerhafte Institutionalisierung ist umso wahrscheinlicher,

- je mehr Akteure und Institutionen involviert sind,
- je diverser die involvierten Akteure und Institutionen sind bzw.
- je intensiver verknüpft die Akteure und Institutionen sind
- und wenn die Finanzierung gesichert ist.

3.4 Quo vadis Institutionalisierung – ein Zwischenfazit

Verschiedene Einheiten eines nuklearen kulturellen Erbes als Institutionen zu verstehen hilft, ihre mögliche Rolle in einer Long-term Governance der Endlagerung zu analysieren, also die Entscheidungsfindungsprozesse auf Basis der Zusammenarbeit verschiedener Institutionen rund

um die Entsorgung radioaktiver Abfälle. Wir folgen hier dem breiten Verständnis von Institutionen von Hodgson (2006), der alle Systeme etablierter und verbreiteter sozialer Regeln als Institutionen bezeichnet, sofern sie der Strukturierung sozialer Interaktionen dienen. Übertragen auf nukleares kulturelles Erbe lassen sich aus unserer Sicht drei Formen von Institutionen ableiten: formelle Institutionen, welche auf sog. harten Kontrollmechanismen und Regeln basieren (wie z.B. Behörden), informelle lokale Institutionen, welche auf weichen Kontrollmechanismen und Regeln aufgebaut sind (wie z.B. die Gorleben-Spaziergänge) und sogenannte Mischformen, welche einerseits formalisierte Organisationsweisen und Regeln haben, jedoch in einem geringeren Maße als dies beispielsweise staatliche Institutionen aufweisen (wie z.B. das Gorleben-Archiv). Voraussetzung für jede Institution ist, dass implizit oder explizit die Zustimmung aller beteiligten Akteure zu den dieser Institution zugrundeliegenden Regeln gegeben wird – als gemeinsame, handlungsleitende Basis. Im Zusammenhang mit nuklearem kulturellem Erbe weisen die empirischen Forschungsergebnisse der Fallbeispiele im Projekt NuCultAge darauf hin, dass hier insbesondere bottom-up entwickelte Institutionen von Bedeutung sind – also Institutionen, die sich auf Basis aktiver gesellschaftlicher Auseinandersetzungen mit Themen, die Aspekte der Kernenergienutzung betreffen, entwickelt haben. Die Verknüpfung oder der Bezug zu kerntechnischen Objekten ist der Ausgangspunkt für die gesellschaftliche Auseinandersetzung. Durch diese Auseinandersetzungen entstehen vielschichtige Interpretationen und Deutungen, die sich in Praktiken und Regeln widerspiegeln, also Institutionen. Hierbei können die Institutionen und die darin tätigen Akteure unterschiedliche oder auch komplementäre Aufgaben in Bezug auf eine Long-term Governance übernehmen und sowohl die aktive als auch die passive Auseinandersetzung stärken, um eine vielfältige Sicherung der Wissensbestände zu ermöglichen. Je vielfältiger diese sind, d.h., je mehr Institutionen und Akteure hieran beteiligt sind, desto diverser sind die Wissensbestände und desto mehr Aufmerksamkeit gewinnt das Thema in verschiedenen Akteurs- und Bevölkerungsgruppen. Hieraus können sich dann Finanzierungsmöglichkeiten einzelner oder auch koordinierter Aktivitäten ergeben, welche die dauerhafte Institutionalisierung von nuklearem kulturellem Erbe weiterhin fördern und somit dessen Beitrag zur Langzeitsicherheit eines Endlagers begünstigen.

4 Nukleares kulturelles Erbe als Teil einer Long-term Governance der Entsorgung

Nukleares kulturelles Erbe entwickelt sich über lange Zeiträume hinweg, wird maßgeblich von Institutionen mit ihren Akteuren und Akteursnetzwerken getragen, ist lokal und regional verankert und gleichzeitig über diese räumlichen Grenzen hinweg mit anderen Orten und Diskursen im nationalen und internationalen Raum verbunden. Es manifestiert sich durch enge Relationen zwischen Objekten, Akteuren und deren Praktiken und kristallisiert sich entlang von Aspekten und Themen im weiteren Kontext der Kernenergienutzung, die vor Ort als relevant betrachtet werden. Darauf kann eine Long-term Governance der Entsorgung aufsetzen, mit dem Ziel in koordinierter Weise vorausschauende, adaptive und flexible Entscheidungsfindungsprozesse in Kooperation mit relevanten Institutionen und Akteuren über den gesamten Entsorgungspfad hinweg, zu ermöglichen. Ein solcher Ansatz wurde von Kuppler und Hocke (2019), Hocke et al. (2021) und Mbah und Kuppler (2024, 2021) konzeptionell-theoretisch in einem raumsensiblen Long-term Governance Ansatz skizziert und empirisch hinsichtlich der Bedeutung von Ortsverbundenheit (place attachment) in Mbah et al. (2025a) analysiert und weiterentwickelt. Zentral für diesen Ansatz ist, dass regionale Bedarfe und Anforderungen über spezifische Partizipationsformate in eine Long-term Governance der Entsorgung zu integrieren sind, um eine langfristig stabile Governance zu ermöglichen. Ziel ist dabei, Sicherheit zu definieren und zu gewährleisten. Zu diesem Ziel und den Aufgaben einer Long-

term Governance kann ein aktives nukleares kulturelles Erbe beitragen, indem es Diskussionen zur Risikowahrnehmung anregt, Kenntnisse zur Reversibilität in Governanceprozesse mit einbringt, eine diversere Öffentlichkeitsbeteiligung ermöglicht und über Langzeitdokumentation zum Wissenserhalt beiträgt. Diese potenziellen Beiträge werden im Folgenden genauer erläutert.

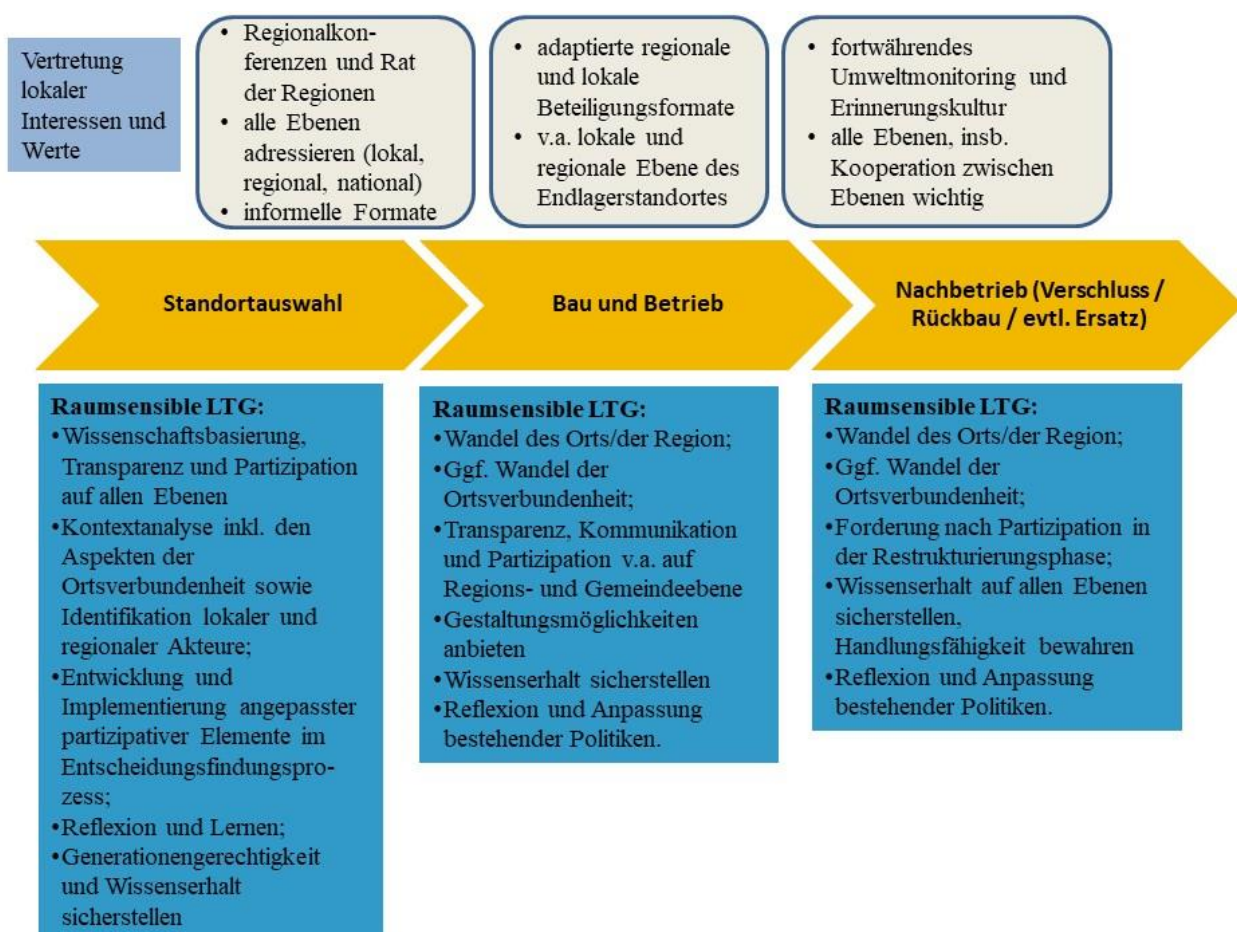
4.1 Ansatz einer raumsensiblen Long-term Governance der Entsorgung

Der Ansatz einer raumsensiblen Long-term Governance geht von zwei grundlegenden Prämissen aus: Erstens, über die Phasen Standortauswahlverfahren, Bau, Betrieb, Verschluss und Nach-Verschluss wandeln sich Ansprüche und Herausforderungen an Governanceprozesse. Zweitens: diese variieren nicht nur zeitlich, sondern auch räumlich, sind also eng verknüpft mit Bedürfnissen und Vorstellungen von guter Governance der Standortgemeinde und darüber hinaus räumlich Betroffenen (Mbah und Kuppler 2024). Long-term Governance bezieht sich allgemein auf „den vorausschauendsten und angemessensten politischen Umgang mit weitreichenden und zielgerichteten Veränderungsprozessen“ (Scheer et al. 2025, S. 5, eigene Übersetzung). Langfristige Governance geht ein politisches Problem durch reflexives, vorausschauendes und adaptives Handeln an und berücksichtigt dabei dessen unsicheren, komplexen und mehrdeutigen Charakter [...]“ (Scheer et al. 2025, S. 5–6, eigene Übersetzung). Dies beinhaltet die konkrete Beziehung zwischen dem Regulierungssystem und dem Regulierungsgegenstand und erreicht Ziele durch den Einsatz verschiedener Regulierungsmechanismen, wie Gesetze, Aushandlungsprozesse oder auch die Etablierung von Berichtspflichten. Um mit unsicheren Zukünften umzugehen, werden reflexiv Probleme identifiziert, Methoden angewendet wie Antizipation, bspw. durch Szenarien, Adaption und Flexibilität in den Strukturen als zentrales Gestaltungselement eingebaut und durch Deliberation und Lernen Wandel geübt (Scheer et al. 2025). Zentral ist dabei ein hohes Maß an Kooperation und Koordination zwischen verschiedenen Institutionen und ihren Akteuren (Mayntz 2009; Grande 2012), hier zur Herstellung des öffentlichen Guts ‚Sicherheit‘. Das Standortauswahlverfahren ist beispielsweise dadurch, dass es im Standortauswahlgesetz als ‚lernendes Verfahren‘ angelegt wurde und durch das darin vorgegebene vergleichsweise hohe Maß an Partizipationsmöglichkeiten für die interessierte Öffentlichkeit und Betroffene, eine Antwort auf die Unsicherheit, Komplexität und Mehrdeutigkeit der nuklearen Entsorgung und trägt damit Elemente einer raumsensiblen Long-term Governance in sich. Da das konkrete ‚Wie‘ des Lernens von den Beteiligten des Verfahrens ausgestaltet werden muss (vgl. Smeddinck et al. 2022; Mbah und Hocke 2022) wurden auch Elemente der Adaption und Flexibilität in das StandAG aufgenommen. Die in der Definition von Long-term Governance benannte Mehrdeutigkeit des Regulierungsgegenstandes bezieht sich dabei unter anderem auf die verschiedenen Werte und Interessen, die im Standortauswahlverfahren verhandelt werden, ebenso wie auf die verschiedenen Ortsverbundenheiten, die an Standorten vorhanden sind und sich weiterentwickeln und dadurch die Governance beeinflussen (Mbah und Kuppler 2024). Durch die Partizipationsmöglichkeiten wirken die Erwartungen der Öffentlichkeit und anderer Interessengruppen im Laufe der Zeit auf die Endlager-Governance ein (vgl. Haus 2010). Governance-Prozesse entwickeln sich daher in Wechselwirkung mit ihrem Umfeld und dem Regelungsgegenstand (van Assche et al. 2021). Zu diesem Umfeld gehören auch die Orte, an denen nukleare Artefakte standen, stehen oder gebaut werden sollen.

In einer raumsensiblen Long-term Governance werden folglich von Beginn an die Region(en) und deren Spezifika einbezogen, um daran angepasst Beteiligungs- und Entscheidungsprozesse zu entwickeln und zu implementieren. Während staatliche Institutionen das Zentrum einer Long-term Governance bilden, können auch andere Formen von Institutionen wichtige Akteure in einer Long-

term Governance sein, wenn sie beispielsweise lokale Interessen und Werte koordiniert vertreten und damit in Entscheidungsfindungsprozesse mit einbringen können. Essentiell für Long-term Governance ist die Anerkennung der Legitimität der Beteiligungs- und Entscheidungsprozesse auch vor Ort, um ihren langfristigen Fortbestand zu gewährleisten (vgl. Scheer et al. 2025). Dies unterstreicht die Notwendigkeit, dass diese Prozesse in sich lernend angelegt sind, wie auch im Austausch untereinander und mit weiteren Akteuren Lernen initiieren und ermöglichen. Dadurch können Anpassungsbedarfe, die sich aus sich ändernden Vorstellungen von Legitimität, sich verändernden Ortsverbundenheiten oder auch externen Faktoren ergeben, früh erkannt und passende, konkrete Maßnahmen zur Umsetzung ergriffen werden (Mbah et al. 2025a). Im Falle der Endlagerung hochradioaktiver Abfälle können im Rahmen einer raumsensiblen Long-term Governance gewisse Entwicklungen antizipiert werden, die sich durch die verschiedenen Phasen der Endlagerung ergeben könnten. Abbildung 6 stellt diese Phasen einer raumsensiblen Long-term Governance der Entsorgung dar und präsentiert plausible Annahmen darüber, wie sie sich über die Zeit verändern könnte, beziehungsweise wann welche Institutionen- und Akteursebenen besonders adressiert und einbezogen werden sollten. Ebenso abgebildet sind besondere Herausforderungen, denen eine raumsensible Long-term Governance der Entsorgung in den verschiedenen Phasen voraussichtlich unterliegen wird, wie ‚Wissenserhalt organisieren‘ oder ‚Transparenz sicherstellen‘.

Abbildung 6: Ausgestaltung einer raumsensiblen Long-term Governance über die Phasen des Entsorgungspfades



Quelle: Leicht veränderte Darstellung von Mbah et al. 2025, S. 68, auf Basis von Mbah und Kuppler 2021, S. 434 und 438.

4.2 Der Mehrwert nuklearen kulturellen Erbes für eine Long-term Governance

Wie eingangs schon erwähnt, kann ein aktives nukleares kulturelles Erbe zu einer raumsensiblen Long-term Governance beitragen. Wie konkret soll hier diskutiert werden. Wie in den vorausgegangenen Kapiteln schon deutlich wurde, weist nukleares kulturelles Erbe – ausgehend von den vier Kernkomponenten, räumlich, zeitlich (im)materiell und institutionell – eine klare räumlich verortbare Komponente über konkrete Objekte auf, auf die Akteure über diverse Praktiken Bezug nehmen. Dieser lokale und regionale Bezug, wie auch das Wirken auf und Verknüpfen der unterschiedlichen räumlichen Ebenen wird auch im Ansatz einer raumsensiblen Long-term Governance adressiert und als zentral hervorgehoben. Beiden, sowohl dem nuklearen kulturellen Erbe als auch einer Long-term Governance ist immanent, dass sie lange Zeiträume in den Blick nehmen – jedoch in unterschiedlicher Weise. Während sich ein nukleares kulturelles Erbe über lange Zeiträume hinweg entwickelt und manifestiert, sich in diesem Prozess verändert und verfestigt, oder auch an Bedeutung verlieren kann, so basieren diese Entwicklungen meist nicht auf einem geplanten oder koordinierten Vorgehen der beteiligten Akteure. Dies gilt insbesondere, wenn auf die Entwicklung eines nuklearen kulturellen Erbes geblickt wird, das eher durch bottom-up initiierte Prozesse entsteht.

Im Gegensatz dazu verfolgt ein raumsensibler Long-term Governance Ansatz eine planende, koordinierende und strukturierende Perspektive. In einem Long-term Governance Ansatz werden den beteiligten Institutionen, Organisationen und Akteuren eine auf Antizipation zukünftiger Ereignisse und Entwicklungen beruhende Rolle, Strukturierung und Koordinationsaufgabe zugewiesen, welche aber durch kontinuierliche und intensive Lernprozesse aller Beteiligten geprägt sein müssen, um dennoch Adaptivität und Flexibilität zu gewährleisten.

Institutionen sind folglich in beiden Ansätzen zentral, jedoch ist die Zielstellung und Entwicklung eine andere. Die Analyse nuklearen kulturellen Erbes in Deutschland zeigt auf, dass gerade informelle und Misch-Formen der Institutionalisierung eine große Rolle in seiner Verstetigung spielen, da sie für Heterogenität der involvierten Akteure und komplementäre Wissenssicherung stehen. In dieser Rolle kann nukleares kulturelles Erbe einer Long-term Governance einen Anknüpfungspunkt für Lernen und Lernräume bieten. In Bezug auf nukleares kulturelles Erbe hat sich gezeigt, dass – basierend auf den Erkenntnissen der Fallbeispiele – ein Zusammenspiel verschiedener Akteure (staatlicher und nicht-staatlicher) zentral nicht nur für die Entwicklung, sondern auch die Verstetigung ist. Hieraus lässt sich schließen, dass auch für eine Long-term Governance, die über lange Zeiträume hinweg funktionieren soll, diese Verstetigung ein zentrales Element ist und folglich auf ein vielfältiges Zusammenspiel unterschiedlicher Institutionen und Akteure angewiesen ist. Dabei können staatliche Akteure im Laufe der Zeit unterschiedliche Rollen einnehmen, beispielsweise als Initiator:innen¹⁷ oder als aktive Bewahrer:innen¹⁸. Es sind gerade die Schnittstellen zwischen staatlichen und zivilgesellschaftlichen Akteuren, die mit der Verknüpfung dieser beiden Ansätze – dem nuklearen kulturellen Erbe und der raumsensiblen Long-term Governance – adressiert, ausgebaut, strukturiert und koordiniert werden können. Hierbei ist zentral, die unterschiedlichen Formen von Institutionalisierung nuklearen kulturellen Erbes zu berücksichtigen und nicht nur auf die formellen Formen zu fokussieren, sondern insbesondere die informellen und Misch-Formen in den Blick zu nehmen, da hieraus mehr gelernt werden kann. Beispielsweise kann gelernt werden,

¹⁷ Initiator im Sinne einer Vorhabenplanung einer kerntechnischen Anlage, z.B. eines Endlagers, welche Ausgangspunkt eines nuklearen kulturellen Erbes sein kann.

¹⁸ Auch diese Rolle kann ganz unterschiedliche Formen annehmen, wie die Fallbeispiele München und Wismut zeigen. Das kann beispielsweise in Form von staatlichen Archiven und Museen oder über die Finanzierung von Forschung zu diesem Thema stattfinden. Weitere Formen sind möglich.

wie eine gute Kooperation zwischen staatlichen und nicht-staatlichen Akteuren funktionieren kann oder wie sog. formell-informelle Institutionen aufgestellt sein müssen, um dauerhaft Funktionen übernehmen zu können. In der Regel existiert hinsichtlich Fragen der Ausgestaltung von Lernen und Lernräumen, insbesondere über lange Zeiträume hinweg, welche den Einbezug verschiedener Generationen erfordert und Wissenstransfer als Voraussetzung hat, eine Leerstelle im Standortauswahlverfahren.

Wie die Entwicklung oder der Aufbau formeller Formen der Institutionalisierung ablaufen, beispielsweise die Implementierung einer Behörde oder auch eines staatlichen Museums, sind in der Regel bekannt und dokumentiert. Andere Formen der Institutionalisierung, z.B. Misch-Formen wie ein vereinsgetragenes Museum oder Archiv, unterliegen dem Vereinsrecht und sind damit in gewisser Weise formalisiert durch Regeln, Dokumentation, etc. Gleichzeitig ist aber deren Entwicklung und Verstetigung weniger ‚geregelt‘ oder ‚bekannt‘, da über zivilgesellschaftliche Akteure initiiert und getragen. Über informelle Formen der Institutionalisierung, wie beispielsweise den Gorlebener-Sonntags-Spaziergängen, ist noch weniger bekannt, wie diese sich über die Zeit verstetigen konnten, da solche Prozesse in der Regel weniger oder zumindest nicht zentral dokumentiert, strukturiert und koordiniert sind. Gleichzeitig nehmen solche Formen der Institutionalisierung (Misch- und informelle Formen) eine wichtige Rolle in der Entwicklung von nuklearem kulturellem Erbe ein, da hier Akteure zusammenkommen, die ein intrinsisches Interesse und Motivation für das Thema haben, sich selbst kreative Gestaltungsspielräume schaffen und damit Aufmerksamkeit in der breiten Öffentlichkeit über diese Aktivitäten erzeugen, welche eine breite Auseinandersetzung mit ‚Nuklearität‘ häufig erst initiiert.

Voraussetzung für ein Lernen aus nuklearem kulturellem Erbe für eine raumsensible Long-term Governance ist, dass der Vielgestaltigkeit von nuklearem kulturellem Erbe in Deutschland Rechnung getragen wird. Das nukleare kulturelle Erbe um Gorleben ist beispielsweise ganz anders ausgestaltet als das in München/Garching oder das der Wismut. Diese Andersgestaltigkeit bezieht sich hierbei auf alle Kernkomponenten von nuklearem kulturellem Erbe: Objekte, Institutionen- und Akteurskonstellationen, Praktiken und Artefakte. Letztere können sich durchaus in ihren Gegenständen ähneln, aber in den Inhalten unterscheiden, beispielsweise Lehrpfade oder auch das Medium der Podcasts.

Verglichen mit dem Cultural Heritage-Ansatz wird deutlich, dass auch hier Orte, Objekte, Praktiken etc. ganz unterschiedlich sind und werden dennoch alle unter dem Ansatz des Cultural Heritage subsummiert¹⁹.

Gerade diese Vielgestaltigkeit kann als Wissensressource in einer raumsensiblen Long-term Governance dienen. Um diese Funktion erfüllen zu können, stellen sich Fragen danach, wie die Verbindungen zwischen den Orten nuklearen kulturellen Erbes ausgestaltet sind, ob es welche gibt und wenn ja in welcher Form und welche Wechselwirkungen daraus erwachsen. Hier kann eine raumsensible Long-term Governance wiederum ein Gerüst dafür bieten, diese Verknüpfungen sichtbar zu machen oder auch erst herzustellen. Inwiefern sich daraus Wechselwirkungen entfalten, zusätzlich zu denen, die vielleicht schon gegeben sind, ist nicht vorherzusehen – auch

¹⁹ Beispiele für materielles kulturelles Erbe in Deutschland sind beispielsweise der Kölner Dom oder die Berliner Museumsinsel oder das Bergwerk Rammelsberg in Goslar. Beispiele für immaterielles Kulturerbe sind das Erzgebirgische Kunsthandwerk (Dreheln, Schnitzen und Bemalen von Holzfiguren), die deutsche Brotkultur oder der rheinische Karneval (siehe hierzu <https://welterbedeutschland.de/> und <https://www.unesco.de/orte/immaterielles-kulturerbe/immaterielles-kulturerbe-in-deutschland/>; letzter Zugriff am 22.05.2025).

nicht, inwiefern dies Wirkungen auf die zukünftigen Ausprägungen von nuklearem kulturellem Erbe hat.

In Bezug auf den Beitrag zur Sicherheit eines Endlagers durch nukleares kulturelles Erbe ist festzuhalten, dass einige Aspekte nuklearen kulturellen Erbes direkt und konkret die Sicherheit eines Endlagers in Zukunft verbessern können, wenn beispielsweise lokale und regionale auf Vertrauen basierende Institutionen- und Akteursnetzwerke und -kooperationen im Rahmen eines nuklearen kulturellen Erbes entstanden sind und diese in eine raumsensible Long-term Governance der Entsorgung integriert werden. So können Verbindungen zum Lokalen und zur Region sichergestellt und insbesondere auch Akteure einbezogen werden, die nicht Träger öffentlicher Belange sind und daher nicht üblicherweise in Entscheidungsprozesse eingebunden sind.

Durch die Kenntnisse aus nuklearem kulturellem Erbe wird für eine gelungene Long-term Governance aufgezeigt, auf welche Aspekte besonders geachtet werden sollte und welche Fragen im Vordergrund stehen. Gleichzeitig zeigen diese Kenntnisse Pfade auf, wie mit spezifischen Herausforderungen umgegangen werden kann und können somit als ‚Blaupause‘ dienen. Es wird aber auch deutlich, dass es keine generellen kausalen Beziehungen zwischen nuklearem kulturellem Erbe und der Sicherheit eines Endlagers gibt. Allerdings hängt der regionale Fokus einer raumsensiblen Long-term Governance im Wesentlichen von der Standortentscheidung ab und diese wird unabhängig von einem existierenden nuklearen kulturellen Erbe getroffen. Erst in den weiteren Schritten wird zu untersuchen sein, wie die entsprechende Region aufgestellt ist, ob an ein nukleares kulturelles Erbe angeknüpft werden kann, welche Institutionen schon existieren und welche Institutionen- und Akteursnetzwerke bestehen und sich für eine Zusammenarbeit anbieten (vgl. Brohmann et al. 2021). Hieran knüpfen Fragen danach an, welche Rahmenbedingungen und Ressourcen es auf lokaler Ebene braucht und welche Formen der Partizipation und der regionalen Entwicklung sowie weiterer Aspekte erforderlich sind (vgl. Mbah et al. 2025a; Sperfeld et al. 2023), um eine raumsensible Long-term Governance gelungen auszugestalten und mit dieser die Sicherheit eines zukünftigen Endlagers zu gewährleisten. Dies schließt auch die Frage ein, welche Rahmenbedingungen und Ressourcen auf übergeordneter Ebene (Landes-/Bundes- oder gar der internationalen Ebene) gegeben sein müssen oder zur Verfügung gestellt werden sollten, um zur Sicherheit des Endlagers langfristig beizutragen. Unabhängig von der etwaigen örtlichen Verbundenheit eines nuklearen kulturellen Erbes mit einem zukünftigen Endlagerstandort, kann ein aktives nukleares kulturelles Erbe zu einer erhöhten Aufmerksamkeit für die Endlagerthematik beitragen. Es ist zu erwarten, dass eine erhöhte Aufmerksamkeit für das Thema mit besser funktionierenden weichen Kontrollmechanismen einhergeht – denn umso mehr Menschen sich für das Thema interessieren, desto höher die Wahrscheinlichkeit, dass bspw. nach Begründungen für Entscheidungen gefragt wird – und ein aktives nukleares kulturelles Erbe damit indirekt zur Sicherheit im Sinne von reflektierten Entscheidungsprozessen beitragen kann.

Im Folgenden werden einzelne Aspekte einer Long-term Governance der Entsorgung beleuchtet, welche in Bezug auf das Standortauswahlverfahren und die Entsorgung radioaktiver Abfälle generell relevant sind. Diskutiert wird, ob und inwiefern nukleares kulturelles Erbe einen Beitrag zu den Aspekten Risikowahrnehmung, Öffentlichkeitsbeteiligung, Langzeitdokumentation und Reversibilität leisten kann und damit direkt oder implizit zur Sicherheit der Entsorgung beiträgt.

4.2.1 Bedeutung von nuklearem kulturellem Erbe in Bezug zu Risikowahrnehmung

Die Forschungsergebnisse aus den Fallstudien deuten darauf hin, dass die räumliche Verortung – also die Nähe zu einer kerntechnischen Einrichtung (u.a. Uranerzbergbau, Forschungsreaktor,

Kernkraftwerk, Zwischenlager) und die damit einhergehende Auseinandersetzung mit Nuklearität –, geschichtliche Hintergründe sowie das kulturelle und gesellschaftspolitische Setting eine wichtige Rolle in der Risikowahrnehmung spielen (vgl. Mbah et al. 2025b). Es liegt also eine Raumsensibilität vor, die die Risikobewertung beeinflusst. Auch andere Forschungsliteratur verweist auf diese Kontextgebundenheit der Wahrnehmung (vgl. Krütli et al. 2010; Mbah et al. 2025a; Meyer 2018; Meyer und Sérandour 2024; Sperfeld et al. 2023). In Bezug auf die Risikowahrnehmung nuklearer Abfälle spielen insbesondere die langen Zeiträume eine bedeutende Rolle (vgl. Drottz-Sjöberg 2010; Moser et al. 2012).

Aus der Untersuchung der Fallbeispiele – Wismut, München/Garching, Gorleben – wird deutlich, dass in den unterschiedlichen Regionen, in denen eine gesellschaftliche Auseinandersetzung stattfindet in Bezug auf Objekte kerntechnischer Anlagen und daraus resultierender Praktiken, die als Teil eines nuklearen kulturellen Erbes identifiziert wurden, unterschiedliche Risikobewertungen herrschen. Während in Gorleben (einer Region, in der ein Endlager hätte gebaut werden sollen) die Wahrnehmung von Risiken von zentraler Bedeutung ist, hat sie in München (einer Region, in der sowohl Ende der 1950er Jahre als auch Anfang der 2000er Jahre ein Forschungsreaktor gebaut wurde) und Wismut (einer Region, in der über Jahrzehnte hinweg ein intensiver Uranerzbergbau stattgefunden hat) eine untergeordnete Bedeutung bzw. ist zeitlich begrenzt oder lediglich in bestimmten Akteursgruppen vorzufinden. Dies scheint auf den ersten Blick kontradiktorisch, da eine Risikowahrnehmung – aufgrund der tatsächlichen Nähe zu kerntechnischen Einrichtungen – eher in München/Garching oder der Wismut vermutet werden könnte.

Die Unterschiede in der Risikowahrnehmung können u.a. auf den jeweiligen politischen Kontext, in dem die Fallbeispiele zu verorten sind (Stichwort: räumliches Setting), zurückgeführt werden. So stützt sich die Wahrnehmung von Individuen oder Gruppen nicht immer zwangsläufig auf Fakten bzw. tatsächliche Auswirkungen, sondern kann davon abweichen. So hatte die Wismut SDAG, zu Zeiten der DDR, v.a. zwischen 1954 und 1990 als großer Arbeitgeber mit den entsprechenden Vorteilen (z.B. hohen Löhnen, zusätzlichen Lebensmitteln, einem eigenen Gesundheitssystem inkl. höheren Lebensmittelrationen sowie eigenen Kultureinrichtungen) eine positive Reputation. Negative durch den Uranerzbergbau bedingte gesundheitliche und ökologische Auswirkungen – die erst im Laufe der Zeit deutlich wurden – wurden überlagert von positiven Anreizen, die die Wismut individuell-finanziell, gesundheitssystemisch, kulturell und auch gesamtwirtschaftlich mit sich brachte. Der FRM I, der Ende der 1950er Jahre als erster deutscher Forschungsreaktor in der BRD in die Geschichte einging, erfuhr – als Symbol des Fortschrittes und der Moderne – ebenfalls eine positive lokale/regionale Reputation. In diesen Fällen wird die Risikowahrnehmung durch andere den Diskurs dominierende Faktoren überlagert. Der FRM II, als leistungsstärkerer Nachfolger des FRM I, erfährt hingegen seit seiner Planung (in den 1980er Jahren), über seinen Bau (in den späten 1990er und frühen 2000er Jahren) hinweg bis in seine Betriebsphase eine ausgeprägtere Risikowahrnehmung. Auch dies kann dem räumlichen Setting, v.a. in Bezug auf die Zeitlichkeit (u.a. Nuklearkatastrophe in Tschernobyl), zuschulden sein.

Des Weiteren geht aus der Forschung um nukleares kulturelles Erbe im Rahmen dieses Projektes hervor, dass die Risikowahrnehmung auch innerhalb einer Region stark akteursgruppenspezifisch sein kann und somit regional nicht homogen ist. Teilweise sind auch innerhalb von Akteursgruppen Unterschiede in der Risikowahrnehmung und -bewertung identifiziert worden. Dies liegt u.a. daran, dass Akteursgruppen Individuen mit unterschiedlichen Weltanschauungen, Hintergründen etc. umspannen (können), weshalb auch unterschiedliche Risikowahrnehmungen innerhalb dieser Akteursgruppen auftreten (können) (vgl. Drottz-Sjöberg 2010; Seidl et al. 2013; Seidl et al. 2022). So spaltet sich im Fallbeispiel München/Garching die ansässige Wissenschaftsgemeinschaft in der

Bewertung um die Sicherheit des Garchinger Forschungsreaktors. Die unterschiedliche Einordnung von Risiken prägt auch die Entwicklung und die Verstetigung/Institutionalisierung von nuklearem kulturellem Erbe. Zum Beispiel wird – rekurrierend auf den Forschungsreaktor I – durch eine niedrige Risikobewertung der Fortschrittsgedanke gestärkt, während durch eine hohe Risikobewertung in Bezug auf Mensch und Umwelt, wie dies in Gorleben der Fall ist, die Wahrnehmung als Gefahr unterstützt wird.

So wie die Risikowahrnehmung auf lokaler und regionaler Ebene unterschiedlich ausgeprägt sein kann, so ist dies in verschiedenen Ländern auch der Fall. Auf internationaler Ebene werden im Vergleich unterschiedliche kulturelle Hintergründe herangezogen, so gibt es beispielsweise Kulturen mit hoher Unsicherheitsvermeidung, welche dazu neigen, Risiken zu vermeiden, während Kulturen mit geringer Unsicherheitsvermeidung offener für neue Erfahrungen und Risiken sind (vgl. z.B. Hofstede et al. 2010). So ist es möglich, dass kerntechnische Anlagen in risikoaffineren Kulturen eine positivere Bewertung erfahren als in risikomeidenden Kulturen (vgl. Sperfeld et al. 2023). Je nachdem kann dies dann zu einer unterschiedlichen Ausprägung nuklearen kulturellen Erbes führen. Entsprechend bilden sich hier auch unterschiedliche Deutungshoheiten heraus. Beispielsweise erfährt die Kernenergienutzung in osteuropäischen Ländern, z.B. Litauen, eine positivere Bewertung, während die Risikowahrnehmung niedriger ausfällt und kerntechnische Anlagen eher glorifiziert bzw. touristisch oder kulturell in Wert gesetzt werden (vgl. Dovydaitytė 2022). In solchen Kontexten und Deutungszusammenhängen erfährt nukleares kulturelles Erbe folglich eine andere Ausprägung als unter anderen Rahmenbedingungen und gesellschaftlichen Auseinandersetzungen. Diese Erkenntnisse können aber auch auf kleinmaßstäbigeren Ebenen angesetzt werden, denn die regionalen oder lokalen Kulturen unterscheiden sich teilweise eklatant voneinander. Beispiele für diese regionalen Unterschiede finden sich im Alltag bis heute beispielsweise in regionalen Essensspezialitäten und Dialekten wieder. Diese unterschiedlichen räumlichen Identitäten sind auch Untersuchungsgegenstand der Forschung (vgl. Mbah et al. 2025a; Mbah und Kuppler 2024).

In der diesem Bericht zugrundeliegenden Empirie lag der Fokus nicht auf der Wahrnehmung von Risiken, weshalb nur Vermutungen angestellt, Tendenzen aufgezeigt bzw. auf andere Literatur und deren inhaltliche Parallelen verwiesen werden kann. Auf Basis der untersuchten Fallbeispielen können dennoch Wahrnehmungen von Risiken abgeleitet werden. Dies gibt dann wiederum Hinweise auf einen möglichen Umgang mit Risiken und passende Kommunikationsformen. Konnte in diesem Zusammenhang ein Vertrauen zwischen Akteuren und beispielsweise Entscheider:innen und deren Konzepten aufgebaut werden, sinkt die individuelle Risikowahrnehmung, wie aktuelle empirische Arbeiten vermuten lassen (Seidl et al. 2022; Seidl und Drögemüller 2024). Hierauf könnte bei einer Long-term Governance aufgebaut werden. Es bleibt jedoch offen, ob und wie eine individuelle Risikowahrnehmung dadurch beeinflusst werden kann. Die Forschung zu und die Auseinandersetzung mit nuklearem kulturellem Erbe bietet außerdem Ansatzpunkte, in welchen Regionen eine tendenziell stärker bzw. schwächer ausgeprägte Risikowahrnehmung vorzufinden ist und zeigt, dass Risikowahrnehmung standortspezifisch, abhängig von historischen Begebenheiten, kulturellem oder gesellschaftspolitischem Setting sowie akteursgruppenspezifisch – und somit raumsensibel – ist (vgl. Mbah et al. 2025a). Sie liefert aber keine generalisierbaren Erklärungsansätze, die auf sämtliche Regionen in Deutschland übertragbar sind. Die Ergebnisse weisen vielmehr darauf hin, dass Regionen im Rahmen des Standortauswahlverfahrens und einer Long-term Governance einzeln betrachtet und untersucht werden müssen.

4.2.2 Bedeutung von nuklearem kulturellem Erbe in Bezug zu Öffentlichkeitsbeteiligung

Im Standortauswahlverfahren ist Partizipation ein zentrales Element (vgl. StandAG 2017 §1, Abs. 2, S. 1) und geht in der Form, wie diese im StandAG angelegt ist, über Öffentlichkeitsbeteiligung in anderen Planungsverfahren hinaus, in dem Sinne, dass nicht nur Stellungnahmeverfahren und Erörterungstermine (StandAG 2017 §7) gefordert sind. Zu diesen erweiterten Formen der Öffentlichkeitsbeteiligung kommen formal im StandAG festgelegte Formen, wie die Fachkonferenz Teilgebiete (StandAG 2017 §9), die Regionalkonferenzen (StandAG 2017 §10), die Fachkonferenz Rat der Regionen (StandAG 2017 §11) und das Nationale Begleitgremium (StandAG 2017 §8). In §5 StandAG (2017) sind die Grundsätze zur Öffentlichkeitsbeteiligung festgehalten, in welchen betont wird, dass „Bürgerinnen und Bürger Mitgestalter des Verfahrens“ sind (StandAG 2017 §5 Abs. 1 S. 2) und dass eine Weiterentwicklung der Öffentlichkeitsbeteiligung zu erfolgen hat (vgl. StandAG 2017 §5 Abs. 3, S. 1). Hierzu dürfen sich die Beteiligten weiterer Beteiligungsformen bedienen (vgl. StandAG 2017 §5 Abs. 3, S. 2) (vgl. Krohn et al. 2024). Da im StandAG sowohl von einem partizipativen Verfahren gesprochen wird als auch der Begriff der Öffentlichkeitsbeteiligung fällt und die sozialwissenschaftliche Fachliteratur hier durchaus unterschiedliches darunter versteht, soll hier kurz eine Begriffseinordnung erfolgen.

Der Begriff der Beteiligung oder Partizipation kann als Überbegriff gesehen werden und Öffentlichkeitsbeteiligung als eine spezifische (mehr oder weniger) formalisierte Form der Beteiligung (Brohmann et al. 2021, S. 3–4). Öffentlichkeitsbeteiligung umfasst folglich sowohl die formale Öffentlichkeitsbeteiligung, welche gesetzlich vorgegeben ist, wie z.B. Stellungnahme- und Anhörungsverfahren, als auch informelle oder ergänzende Formen der Öffentlichkeitsbeteiligung, die nicht gesetzlich festgelegt und auf freiwilliger Basis unterschiedlicher Akteure in unterschiedlicher Form und Intensität des Beteiligungsgrades initiiert werden kann (Brohmann et al. 2021). Informelle Öffentlichkeitsbeteiligung ermöglicht es den verschiedenen Akteuren, sich – auch unabhängig von einem spezifischen Planungsverfahren (beispielsweise in Zukunftswerkstätten) – in ein bestimmtes Thema einzubringen (vgl. Nanz und Fritsche 2012; Patze et al. 2017).

Nach Brohmann et al. (2023, S. 27) kann Beteiligung definiert werden als: „[...] die Einbindung von Stakeholdern und Bürger:innen mit dem Ziel, gesellschaftlich mitgetragene Maßnahmen und Produkte zu entwickeln“. Hierbei wird in der Regel ein hoher Anspruch an Beteiligung gelegt, so z.B. hinsichtlich der Beteiligten – dies sollten nach Johnson (2009, S. 90–91) und Schaal und Ritzi (2012, S. 140) alle potenziell Betroffenen am Entscheidungsprozess sein. Zu unterscheiden ist zudem nach der Intensität der Beteiligung – leitend ist hier die vielzitierte Leiter der Partizipation nach Arnstein (1969), auch Dalton (2014) bezieht sich auf unterschiedliche Grade der Beteiligung. Immer jedoch sollte Beteiligung mehr als nur Information sein, sie schließt Mitwirkungsrechte ein (Renn 2013, S. 80). Mbah (2017) kommt in einem Literaturreview daher zu folgender Definition von Partizipation: Unter Partizipation versteht man, die „Beteiligung derer, die zu den direkt Betroffenen zählen, aber auch derjenigen, die als potenziell Betroffene wahrgenommen werden, sowie derjenigen, die am Thema interessiert sind. Beteiligung meint, dass deren Interessen und Argumente mittels partizipativer Elemente Gehör verschafft wird, um so in Entscheidungsprozesse einfließen zu können. Hierbei geht Beteiligung über die reine Information von Betroffenen und Interessierten hinaus, hin zu Mitwirkung und Mitentscheidung“ (Mbah 2017, S. 8).

Aus der breiten Fachliteratur zu (Öffentlichkeits-)Beteiligung lassen sich folgende Lehren oder Empfehlungen ziehen (vgl. z.B. Alcantara et al. 2016; Brunnengräber 2019a; Fraune et al. 2019; Holstenkamp und Radtke 2018; Schütte et al. 2023):

- Eine niedrighschwellige, vereinfachte Öffentlichkeitsbeteiligung ist sinnvoll.

- Vor allem die Glaubwürdigkeit ist in diesem Zusammenhang besonders wichtig. Hier stellen sich Fragen, wie z.B.: Wem wird vertraut? Wer kann vermittelnder Akteur sein?
- Informelle Formen der Öffentlichkeitsbeteiligung sind bedeutend, da diese zur Diversität der beteiligten Akteure und Perspektiven beitragen.
- Diese Perspektivenvielfalt ist wichtig für das Lernen und ist herzustellen auch über lange Zeiträume hinweg. Hieran knüpft folgende Frage an: Wie kann die Perspektivenvielfalt erhalten werden – insbesondere dann, wenn Akteure sich nicht formal beteiligen möchten?

Hinsichtlich nuklearen kulturellen Erbes und der Frage danach, wie es zu einer verbesserten Öffentlichkeitsbeteiligung im Standortauswahlverfahren und darüber hinaus beitragen kann, ist zunächst festzuhalten, dass hier kein kausales Wirkungsverhältnis besteht. Nukleares kulturelles Erbe zeigt aber bspw. neue Formen von Beteiligung oder relevantes Wissen für Beteiligungsprozesse auf. Zudem sind in der Entwicklung und Verstetigung nuklearen kulturellen Erbes diverse Akteure beteiligt, auch zivilgesellschaftliche. Hierüber werden Vernetzungen zwischen relevanten Akteuren sowohl innerhalb von Akteursgruppen (z.B. der Zivilgesellschaft) und Akteursgruppen übergreifend (z.B. Zivilgesellschaft und Wissenschaft) deutlich. Über das Wissen und die Vernetzung mit Akteuren nuklearen kulturellen Erbes ist exemplarisch eine gewisse Praxis der Kommunikation, Zusammenarbeit, etc. geübt. Diese Netzwerke können für die Öffentlichkeitsbeteiligung beispielsweise im Rahmen des Standortauswahlverfahrens, fruchtbar gemacht werden.

In der gelebten Praxis von informeller Öffentlichkeitsarbeit stellt sich immer wieder die Frage, wie alle Akteursgruppen erreicht werden können und wie eine längere Zusammenarbeit mit Akteuren zu einem spezifischen Thema, wie im Standortauswahlverfahren der Fall, gewährleistet werden kann. Dies ist auch für nukleares kulturelles Erbe ein zentrales Thema, denn nur über fortlaufende Praktiken, also gesellschaftliche Auseinandersetzungen auf unterschiedlichen Ebenen, ist eine Verstetigung möglich. Es können sich Praktiken entwickeln, die in die regionale Kultur übergehen und damit einen längeren Bestand haben können. Letztlich brauchen aber alle Formen der Auseinandersetzung personelle, zeitliche und finanzielle Ressourcen – in unterschiedlichem Maße, je nach Ziel, Ebene oder Stadium. So werden in Kultur inskribierte Praktiken möglicherweise eher von vielen Akteuren individuell oder auch koordiniert über eine Institution getragen (z.B. Bergparaden über den Bergbautraditionsverein Wismut oder die kulturelle Landpartie über individuelle Aussteller).

Für die Öffentlichkeitsbeteiligung stellt sich vor dem Hintergrund folglich neben der Herstellung von Perspektivenvielfalt über die Einbindung verschiedener Akteure über lange Zeiträume auch die Frage danach, welche finanziellen Mittel in Zukunft zur Verfügung stehen werden, um eine Beschäftigung mit den relevanten Themen in Bezug auf nukleares kulturelles Erbe und der nuklearen Entsorgung fortlaufend und auch in weiter Zukunft zu gewährleisten. Hieran schließt sich die Frage an, welche Möglichkeiten oder Modelle es gibt, eine Beschäftigung mit den Themen generell aufrechtzuerhalten bzw. zumindest zu ermöglichen.

4.2.3 Bedeutung von nuklearem kulturellem Erbe in Bezug zu Langzeitdokumentation

Die Auseinandersetzung mit nuklearem kulturellem Erbe bietet wertvolle Erkenntnisse und Erfahrungen darüber, welche Art der Dokumentation effektiv sein kann, welche Aktivitäten und Akteure dabei mitwirken können und welche Ressourcen zur Unterstützung dieser Arbeit notwendig

sind. Zentral ist dabei auch, Deutungshoheiten von Akteuren zu erkennen und zu berücksichtigen, die einen Einfluss auf die Prozesse der Langzeitdokumentation haben und nukleares kulturelles Erbe mitgestalten.

Für eine umfassende Langzeitdokumentation ist eine ‚komplementäre Wissenssicherung‘²⁰ erforderlich, die über das ausschließliche Aufbewahren von Dokumenten im Sinne einer passiven Auseinandersetzung hinaus geht und eine aktive Auseinandersetzung ermöglicht, beispielsweise über kulturelle Praktiken. Dies bedeutet eine Erweiterung der Wissenssicherung über beispielsweise zivilgesellschaftliche oder künstlerische Akteure (als Teil nuklearen kulturellen Erbes), welche nicht üblicherweise in eine formale Langzeitdokumentation eingebunden sind. Generell stellt sich jedoch die Frage, ob eine Selektion innerhalb der Wissenssicherung in Bezug auf eine Langzeitdokumentation notwendig ist – um dieses Wissen handhabbarer zu machen – und, wenn ja, wer darüber bestimmt, welches Wissen unbedingt erhalten bleiben muss bzw. welches Wissen vernachlässigbar ist. Welche Institutionen entscheiden darüber, welches Wissen erhalten werden soll? Dabei stelle es eine Verpflichtung der öffentlichen Hand dar (München_ID5), den breitgefächerten Wissensschatz zu bewahren und zu pflegen. Die Verantwortungsübernahme einer zentralen staatlichen Stelle für den Erhalt des Wissens forderte 2016 auch die Endlagerkommission.²¹ Dabei gibt es nicht „eine“ Langzeitdokumentation – im Sinne einer reinen Dokumentation – vielmehr stellt sich die Frage, wie verschiedene Wissensbestände wechselseitig transparent und zugänglich gemacht werden können.

Die Auseinandersetzung mit nuklearem kulturellem Erbe zeigt z.B., dass narrative Erzählungen und Geschichten eine zentrale Rolle im aktiven Erinnern spielen können. Dies lässt sich mit der Art und Weise vergleichen, wie Feiertagsgeschichten wie die Weihnachts- oder Ostergeschichte als Mittel des kollektiven Gedächtnisses dienen. Im Rahmen alljährlicher Veranstaltungen wird in Bad Schlemma (Wismut) beispielsweise feierlich auf die (Uranerz-)Bergbaugeschichte rekurriert, indem z.B. am Tag des Bergmanns der Begebenheit des schweren Grubenunglücks im Jahr 1955 gedacht wird. Die Entwicklung und der Eingang von Narrativen in die lokale und/oder regionale Kultur ist entscheidend, um das Bewusstsein und die Erinnerung an nukleares kulturelles Erbe langfristig lebendig zu halten. Diese Art von aktivem Erinnern oder „active heritage“ wird auch als Teil des internationalen Rahmenwerks für Rückbau und Management (RK&M) betrachtet, um die inhaltliche Reflexion und den Austausch von Akteuren in diesem Bereich zu fördern (Nuclear Energy Agency (NEA) 2019). Indem diese Themen in breiteren Diskussionen rund um die Langzeitsicherung integriert werden, kann das nukleare kulturelle Erbe auch international besser unterstützt und weiterentwickelt werden.

Ein weiterer Aspekt, der beachtet werden muss, ist, ob neue Wege der Sammlung und Archivierung von Wissen erforderlich sind. Hier kommt das Stichwort der „Semiotik“ – oder konkret: der „Atomsemiotik“²² – ins Spiel, da neue Codes und kreative Ansätze gefunden werden müssen, um nukleares kulturelles Erbe, insbesondere in Bezug auf die Sicherheit und den Standort des

²⁰ Die Begrifflichkeit der ‚komplementären Wissenssicherung‘ leitet sich aus einem im Rahmen des Forschungsprojektes geführten Interview ab. Hier heißt es: „Es braucht komplementär eine Wissenssicherung“ (München_ID5).

²¹ https://www.endlagersuche-infoplattform.de/webs/Endlagersuche/DE/Endlagersuche/Langzeitdokumentation/langzeitdokumentation_node.html, letzter Zugriff am 22.05.2025.

²² https://www.base.bund.de/de/endlager/wissenserhalt/atomsemiotik/atomsemiotik_inhalt.html, letzter Zugriff am 22.05.2025.

Endlagers, zu dokumentieren und zu erinnern²³ (vgl. Mbah et al. 2025c). In diesem Bereich ist bereits eine gewisse Kreativität vorhanden, die weiterentwickelt und genutzt werden sollte.

Bei der Beschäftigung mit nuklearem kulturellem Erbe ist die Vielzahl an Komponenten und Facetten zu beachten, die in deren Zusammenspiel zu unterschiedlichen Foki oder Ausprägungen führen können. Akteure können eine Fokussierung auf spezifische Themen (ungewollt) forcieren und somit eine Engführung des Diskurses bewirken, welche die eigentliche Vielfalt eines nuklearen kulturellen Erbes unterminiert, wie beispielsweise über die oben beschriebenen einschränkenden Finanzierungsrahmenbedingungen im Falle der Wismut, sodass nur zu spezifischen Themen oder Regionen geforscht und damit Wissen generiert und erhalten werden kann (siehe Kapitel 3.3). Ein anderes Risiko besteht in der ‚Kommerzialisierung‘ von Aktivitäten, welche dazu führen können, dass das eigentliche Thema aus dem Blick verloren wird und Vermarktungsmöglichkeiten darüber bestimmen, welche Themen adressiert werden. Dadurch können Themen (ungewollt) vergessen werden. Als ein Beispiel hierfür kann die Kulturelle Landpartie genannt werden, die zunehmend das Thema ‚Gorleben und die damit verbundenen, wunden Punkte‘ weniger stark thematisiert und stattdessen unterschiedlichste Formen kultureller Aktivitäten aufzeigt – auch Angebote von Kunstwerken und den Verkauf von Alltagswaren.

Insgesamt ist jedoch zu beachten, dass ein hoher Grad an Institutionalisierung nuklearen kulturellen Erbes erforderlich erscheint, um eine Langzeitdokumentation nuklearen kulturellen Erbes zu gewährleisten. Dabei spielt nicht nur die Verstärkung von Akteursnetzwerken und Infrastrukturen in institutionellen Zusammenhängen eine Rolle, sondern auch die passive Auseinandersetzung in Form von Archivarbeit, die einen wichtigen Beitrag zur Bewahrung dieses Erbes leistet. Dazu kommen Artefakte, wie Mahnmale, sowie bestimmte Praktiken, etwa Treffen oder Festivals, die das Erinnern in der Gemeinschaft fördern. Nukleares kulturelles Erbe bietet eine aktive Auseinandersetzung mit diesem Erbe, doch auch die Institutionalisierung dieser Akteure und Praktiken ist von großer Bedeutung.

4.2.4 Bedeutung von nuklearem kulturellem Erbe in Bezug zu Reversibilität

Obwohl der Begriff der Reversibilität zentral ist im deutschen Standortauswahlverfahren (StandAG 2017; Mbah et al. 2021) und manifestiert durch das selbsthinterfragende und lernende Verfahren (StandAG 2017 §1 Abs. 2, S. 1), fehlt ihm (bisher) die praxisnahe Umsetzung und Ausgestaltung. So definiert beispielsweise die OECD/NEA (2001, S. 11) Reversibilität als Option, Entscheidungen auch während der Implementierung eines Endlagers zu hinterfragen und zu verändern.

Grundlegende Voraussetzungen für diese Anpassung und Flexibilität von Entscheidungen und Prozessen sind einerseits die begleitende Reflexion und Evaluation der einzelnen Phasen und Umsetzungsschritte sowie andererseits Vorkehrungen durch Haltepunkte, an denen eine Überprüfung möglich ist und eine Entscheidung über das weitere Vorgehen vorgenommen werden kann. Dabei ist auch die Möglichkeit von Rücksprüngen einzuplanen. Zentral sind das iterative Vorgehen und das Bereithalten von alternativen Lösungswegen (Nuclear Energy Agency (NEA) 2004). In Bezug auf Managementanforderungen in solchen sicherheitsrelevanten Bereichen wird für das Handeln von Akteuren an Schnittstellen (Brohmann et al. 2024) darauf hingewiesen, dass Werthaltungen und Interessenlagen grundsätzlich das Einordnen von Informationen beeinflussen

²³ Siehe hierzu zum Beispiel: <https://www.reporterdesk.de/gesellschaft/atomsemiotik-atommull-deutschland-endlager>; letzter Zugriff am 20.05.2025.

und diese zum Beispiel als relevant oder irrelevant bewertet werden (Grunwald 2007, 2022) – eine grundlegende Frage für die Entscheidung über Rücksprünge.

Dabei kann nukleares kulturelles Erbe für die Gestaltung iterativer Vorgehensweisen unter Einbeziehung verschiedener Akteure und gesellschaftlicher Erwartungen die folgenden unterstützenden Ansatzpunkte und Erfahrungen bieten:

- Nukleare kulturelle Erbe sind diskursorientiert angelegte Entwicklungen, die i.d.R. in ihren Teilprozessen gut dokumentiert sind (Beispiel Wismut).
- Es existieren über die Identifikation mit einem nuklearen kulturellen Erbe (regional verortete) Interessenlagen und Werthaltungen (im Beispiel Gorleben starke Bindungen an Land und Landschaft), die in der Reflexion und Entscheidung über Rücksprünge bedeutsam – und in diesen Fallbeispielen bekannt – sind.
- Die Entwicklung von nuklearem kulturellem Erbe zeichnet sich ebenfalls durch verschiedene Phasen aus, die Rücksprünge und Korrekturen beinhalten und das Zusammenbinden unterschiedlicher Ziele erforderlich machen.
- Im Rahmen der Prozesse bei nuklearem kulturellem Erbe gibt es daher immer wieder Veränderungen und Anpassungen. Lernschritte in den verschiedenen Akteurskonstellationen werden ebenfalls häufig dokumentiert und stehen nächsten Generationen zur Verfügung.
- Rahmenbedingungen für eine spezifische – regionale oder technologische – Entwicklung können auf der Basis der Kontakte und des Wissens hier nachvollziehbar und transparent gemacht werden (kurze Zugangswege).
- Transparenz ist eine Grundanforderung an reversible Verfahren und die damit befassten Entscheidungsträger (Drögemüller 2018), die durch nukleares kulturelles Erbe gestützt werden kann, da hier Kenntnisse und Informationen dokumentiert und zugänglich sind. Das Wissen über nukleares kulturelles Erbe kann zu einer Nachvollziehbarkeit von Entscheidungen beitragen.
- Regional gewonnene Kenntnisse im Kontext von nuklearem kulturellem Erbe können zur Absicherung von reversiblen Verfahren beitragen, indem soziale, politische und ökonomische Bedingungen (Chaudry und Seidl 2021) vor dem Hintergrund neuer Anforderungen gespiegelt werden können (Baseline) und als Konsequenz die jeweilige Planung beispielsweise nicht angepasst werden muss.
- Durch das Wissen über nukleares kulturelles Erbe ist bekannt, welche Akteursgruppen relevant und ansprechbar sind (Beispiel Garching); existierende Netzwerke (von nuklearem kulturellem Erbe) helfen bei der Gestaltung von Prozessen, aber auch alternativen technologischen Lösungen.
- Nukleares kulturelles Erbe schafft eine Sensibilisierung für regionale Besonderheiten und Änderung von Kontextbedingungen, die in einem reversiblen Verfahren gebraucht werden.

Zusammenfassend können vier zentrale Aspekte als Learnings aus den untersuchten Fallbeispielen zu nuklearem kulturellem Erbe für die Thematik Reversibilität gezogen werden: Für ein im Standortauswahlverfahren zu gewährleistendes schrittweises und reflexives Vorgehen ist eine Diskursorientierung der zentralen Akteure im Standortauswahlverfahren von Bedeutung, d.h. für

diese zentralen Akteure ist eine vertrauliche Zusammenarbeit mit „verlässlichen“ Akteuren²⁴ in einem Netzwerk bedeutend (vgl. Mbah und Hocke 2022; Smeddinck et al. 2022). Nukleares kulturelles Erbe bietet hierfür eine Erfahrungs- und Wissensbasis. Auch hier sind Veränderungen und Anpassungen auf der Grundlage eines gemeinsamen Verständnisses – gewachsen durch gemeinsame Erfahrungen – erforderlich. Es kann parallel oder zeitlich versetzt verschiedene Diskurse geben und Entwicklungen können auf vielfältige Weise – auch nonverbal, z.B. über Kunstobjekte – dokumentiert sein. Zur Nachvollziehbarkeit und dem Verständnis des (historischen Kontextes) sind Dokumentationen auf verschiedenen Ebenen erforderlich. Damit können Veränderungen von Praktiken und Entscheidungen sowie das Lernen von Akteuren nachvollzogen werden, die zum reversiblen Verfahren beitragen. Anknüpfend an die Definition von immateriellen Praktiken von Lenzerini (2011, S. 102) ist hier nochmals zu betonen, dass es wichtig ist, dass eine Gemeinschaft den immateriellen Praktiken einen Wert beimisst und diese als Teil ihrer Identität betrachtet (vgl. auch Kapitel 2.4). Die Ergebnisse zu nuklearem kulturellem Erbe leisten vorrangig einen Beitrag zum Diskurs, zur Dokumentation und zum prozeduralen Vorgehen in sicherheitsrelevanten Entscheidungsprozessen. Das Wissen über die Tatsache, dass sich Diskurse verändern können – wie z.B. bei Wismut vor und nach dem Jahr 1990 oder beim FRM I im Vergleich zum FRM II – unterstützt eine ‚Normalisierung‘ von Veränderung. Im weitergedachten Sinne: Reversibilität. Das Wissen über Diskurse im Allgemeinen und die Diskurse um nukleares kulturelles Erbe helfen also im Standortauswahlverfahren und darüber hinaus dabei, Veränderung nicht als Fehler zu sehen, sondern als ‚anderen Zustand‘ – ohne Wertung. Sie zeigen, dass Reversibilität zu historischen Prozessen und Diskursen gehört und dass Experimentieren und Korrekturen zum Erhalt und der notwendigen Weiterentwicklung von (kulturellen und soziotechnischen) Praktiken und zur Fortentwicklung der (rechtlichen) Rahmenbedingungen beitragen.

5 Fazit: Rahmenbedingungen, Herausforderungen der Umsetzung und Ausblick

Mit Blick auf die Hauptfrage dieses Berichts – ob und wenn ja, wie ein nukleares kulturelles Erbe einen Beitrag zum Standortauswahlverfahren und zur Sicherheit der nuklearen Entsorgung leisten kann – wurden in den vorhergehenden Kapiteln bereits einige Aspekte genannt. An dieser Stelle ist zunächst nochmals zu betonen, dass es nicht ein nukleares kulturelles Erbe in Deutschland gibt, sondern dieses vielgestaltig ist und sich an unterschiedlichen Orten vor dem Hintergrund unterschiedlicher Rahmenbedingungen und Ereignisse entwickelt (hat). Dies bestätigen die drei zur Analyse ausgewählten Fallbeispiele – Wismut, München/Garching und Gorleben. Bei Betrachtung der Rahmenbedingungen, unter denen sich diese drei Fallbeispiele jeweils entwickelt haben, fällt folgendes auf:

Erstens ist der Ausgangspunkt zwar immer eine kerntechnische Anlage (die nicht notwendigerweise installiert werden muss, sondern sich auch nur in Planung befinden kann – wie beispielsweise im Falle des geplanten Nuklearen Entsorgungszentrums in Gorleben), auf welche sich dann eine gesellschaftliche Auseinandersetzung bezieht.

Zweitens ist die Intensität der gesellschaftlichen Auseinandersetzung über die Zeit wichtig für die Entwicklung eines nuklearen kulturellen Erbes. Gleichzeitig können sich die Formen dieser Auseinandersetzung aber sehr voneinander unterscheiden.

Im Falle der Wismut war die gesellschaftliche Auseinandersetzung zunächst keine verschiedener Positionen. Vielmehr war der Uranerzbergbau durch die Wismut SDAG durch seine Attraktivität als

²⁴ Gemeint ist hiermit eine gute, kontinuierliche und verantwortungsvolle Zusammenarbeit.

Arbeitgeber geprägt (ab dem Jahr 1946). Später dann, aufgrund des DDR-Regimes und verschiedener Geheimhaltungsstufen, auch nicht im gesellschaftlichen Diskurs erlaubt. Erst mit der Wiedervereinigung (ab dem Jahr 1990) und dem Einstellen des Uranerzabbaus wurden negative Auswirkungen dessen nicht nur sichtbar, sondern auch öffentlich diskutiert.

Im Falle von München/Garching wurde das weltweit existierende Wohlstands-Narrativ „Atoms for Peace“ politisch und gesellschaftlich eingesetzt, um den ersten deutschen Forschungsreaktor an diesem Standort zu bauen (ab dem Jahr 1956). Die Auseinandersetzung war folglich nicht kontrovers, sondern fast durchweg positiv und vom Fortschritts- und Wohlstandsgedanken getrieben. Auch hier folgte eine kontroverse Diskussion erst mit der Planung und dem Bau des zweiten Forschungsreaktors, der in die Zeit nach dem Unfall in Tschernobyl fiel und damit weltweit die anfängliche Euphorie der Kernenergie gegenüber abnahm und Risiken deutlich wurden. Dennoch blieb die gesellschaftliche Auseinandersetzung mehrheitlich positiv-bejahend, auch weil der Standort Garching als solcher an Anerkennung und Bekanntheit als Wirtschafts- und Forschungsstandort enorm hinzugewonnen hat.

In Gorleben hingegen entwickelte sich von Beginn an eine kritische und kontroverse Debatte um das geplante Kernkraftwerk und Nukleare Entsorgungszentrum. Zeitlich fielen diese Entwicklungen auch in eine spätere Zeit (Anfang der 1970er Jahre), als die beiden anderen Fallbeispiele und kritische Stimmen gegenüber der Kernenergie hatten an verschiedenen Orten Deutschlands schon an Kraft gewonnen (ca. zeitgleich zu Gorleben z.B. in Wyhl in Baden-Württemberg). Der gesellschaftliche Diskurs in und über Gorleben (auch in anderen Regionen Deutschlands) war also von Beginn an und über den gesamten Verlauf von Kritik und Protest und durch eine hohe Intensität des öffentlichen Diskurses geprägt.

Drittens fällt in Bezug auf die relevanten Akteure und Akteurskonstellationen auf, dass neben staatlichen (politischen) Akteuren immer auch weitere Akteure maßgeblich für den Diskurs und die Entwicklungen waren. Dies waren neben teilweise namhaften Einzelpersonen, wie beispielsweise die Wissenschaftler Heinz Maier-Leibniz und Werner Heisenberg (München/Garching) oder der Adlige und Großgrundbesitzer Graf Bernstorff (Gorleben), auch andere Akteure wie Vereine, Bürgerinitiativen, die Universität München sowie Medien. Um über die Zeit hinweg die gesellschaftliche Auseinandersetzung fortzusetzen, scheint diese Akteursvielfalt, wie auch die Vernetzung der Akteure untereinander, eine zentrale Voraussetzung zu sein. Sie unterstützen den Erhalt von Wissen und Narrativen über diverse Praktiken (z.B. des Erzählens und des Protests) und Artefakte (z.B. Schautafeln und Filme) und setzen damit Lernprozesse in Gang.

In Bezug auf das Standortauswahlverfahren und die Sicherheit der Endlagerung kann insbesondere hinsichtlich der Zeiträume, die in nuklearem kulturellem Erbe abgebildet werden, gelernt werden. Denn in den drei Fallbeispielen geht es um Zeiträume von bis zu ca. 75 Jahren, die aber teilweise verknüpft sind mit noch länger zurückliegenden kulturellen Praktiken, wie z.B. dem Bergbau, der mehr als 850 Jahre²⁵ zurückreicht und dessen kulturelle Praktiken in die Region (z.B. Wismut) ‚eingeschrieben‘ sind, ähnlich wie das auch in anderen Bergbau-Regionen Deutschlands zu beobachten ist, wie im Ruhrgebiet. Bergbautätigkeiten mit deren Risiken – zumindest Formen des Bergbaus früher, ggf. aber auch der moderne Bergbau – sind Teil einer Kultur geworden, damals im Sinne von Unterstützungs- und Bedarfsgemeinschaften, die bis heute eine gemeinsame Identität in der Region und den lokalen Zusammenhalt fördern (vgl. Kirchhof et al. 2022; Mbah et al. 2025a). Durch das sich über die Zeit entwickelte nukleare kulturelle Erbe an den verschiedenen Orten

²⁵ Siehe hierzu <https://www.bergbaufolgen.sachsen.de/>; letzter Zugriff am 07.07.2025.

Deutschlands und dessen Verstetigung bleibt Wissen (bspw. über Prozesse, Rahmenbedingungen oder sicherheitsrelevante Fragen) zugänglich, welches ggf. auch verallgemeinerbar ist. Hier gilt es Learnings für das Standortauswahlverfahren zu ziehen, wie das Wissen erhalten wird, bspw. durch welche kulturellen Praktiken, um die angestrebte passive Auseinandersetzung über die Langzeitdokumentation durch aktive gesellschaftliche Auseinandersetzungen zu unterstützen. Beispielsweise können Praktiken, die sich im Zusammenhang mit dem Standortauswahlverfahren oder später in Bezug auf das Endlager entwickeln (können), aktiv kartiert bzw. dokumentiert werden, um diese ggf. in deren Verstetigung zu unterstützen. Die Entwicklung von nichtsprachlichen Codes (z.B. das gelbe X in Gorleben) ermöglicht neue kommunikative Zugänge, auch in Bezug auf sicherheitsrelevante Aspekte (z.B. als Warn-Symbol), um ein konkretes Beispiel eines Learnings aus dem Wissen zu nuklearem kulturellem Erbe für die Sicherheit eines Endlagers zu nennen. Eine fortwährende gesellschaftliche Auseinandersetzung mit diesen Themen sichert auch in Zukunft den Erhalt der Aufmerksamkeit für das Thema und kann somit auch die Ressourcenbereitstellung, also dass sich weiterhin Personen (auch beruflich) damit beschäftigen, unterstützen.

Zentrale Herausforderungen insbesondere für die Verstetigung nuklearen kulturellen Erbes und auch in Bezug auf die Sicherheit der nuklearen Entsorgung sind:

Erstens ist der Erhalt nur möglich, wenn finanzielle und personelle Ressourcen für beispielsweise die Archivarbeit auch in Zukunft vorhanden sind. Hierfür muss die Zugänglichkeit zu finanziellen Ressourcen gewährleistet werden, ohne einzelne Akteure und Positionen zu stärken oder auszuschließen, d.h. dass unterschiedliche regionale und lokale Anforderungen und Bedarfe zu berücksichtigen sind, z.B. eine gewünschte staatliche Unabhängigkeit.

Zweitens erfordert der Erhalt eines nuklearen kulturellen Erbes die Zusammenarbeit unterschiedlicher Akteure über die Zeit. Hier ist unklar, wie das auch in Zukunft erhalten oder ermöglicht werden kann, insbesondere wenn zentrale zivilgesellschaftliche Akteure (beispielsweise aufgrund des Alters) wegfallen. Ähnlich wie im Standortauswahlverfahren und darüber hinaus stellt sich auch hier die Frage nach den Generationenübergängen und wie Wissenstransfer und damit -erhalt gewährleistet werden kann.

Drittens ist es wichtig, nukleares kulturelles Erbe in seiner Vielgestaltigkeit wahrzunehmen und für eine raumsensible Long-term Governance zu ‚nutzen‘, ohne die informellen Teile nuklearen kulturellen Erbes zu vereinnahmen oder ‚auszunutzen‘. Mit ‚nutzen‘ ist gemeint, dass beispielsweise die aus nuklearem kulturellem Erbe bekannten Akteurs- und Institutionennetzwerke in den Entscheidungsprozess im Standortauswahlverfahren und darüber hinaus in Bezug auf den gesamten Entsorgungsprozess, integriert werden, um aus der Perspektivenvielfalt heraus weitere Wissensbestände und Wahrnehmungen zu integrieren und ein Lernen zu ermöglichen. Die Vielfalt nuklearen kulturellen Erbes ist hierbei ein großer Erfahrungs- und Wissensschatz, der eine raumsensible Long-term Governance über die Zeit bereichern kann und der daher erhalten werden sollte. Für die Integration dieser unterschiedlichen Wissensbestände über Partizipation verschiedener Akteure braucht es Angebote für den Austausch, die Reflexion und Mitgestaltung im Standortauswahlverfahren, aber auch darüber hinaus in den Phasen der Bau- und Betriebszeit sowie des Verschlusses des Endlagers. Diese Angebote sollten als Lernräume gedacht werden, die die vielfältigen Akteure ansprechen und integrieren können.

Vor diesem Hintergrund wäre es denkbar, wie von einigen Interviewpartner:innen aus den Fallbeispielen genannt, staatliche Unterstützung für dezentrale Aktivitäten nuklearen kulturellen Erbes als Angebot zu etablieren, nicht als Vereinnahmung. Wichtig ist, dass die staatlichen Akteure diese Offenheit aushalten und einen stärkenden Rahmen setzen, ohne die Koordination zu

übernehmen. Eine Möglichkeit den in einem Interview artikulierten Wunsch der Einrichtung eines ‚Dachverbands‘ (Wismut_ID6) für die Umsetzung einer staatlichen Unterstützung, die offen ausgestaltet ist, könnte ein selbstorganisiertes Netzwerk (aller) Aktivitäten, Akteure und Institutionen nuklearen kulturellen Erbes sein, mit Unterstützung von staatlicher Seite, ähnlich dem Forum Endlagersuche oder in Form einer übergeordneten Stiftung mit Beteiligung von Staat und Zivilgesellschaft. Voraussetzung dafür ist ein kontinuierlicher Austausch zwischen allen Akteuren und insbesondere zwischen den Verfahrensträgern des Standortauswahlverfahrens wie auch Offenheit und Flexibilität im Austausch mit weiter entfernten, mehr oder weniger stark einflussnehmenden Akteuren und Institutionen (vgl. Mbah und Hocke 2022).

Nukleares kulturelles Erbe kann also in Bezug auf die in Kapitel 4 diskutierten Themen – Risikowahrnehmung, Öffentlichkeitsbeteiligung, Langzeitdokumentation und Reversibilität – einen Beitrag zu einer raumsensiblen Long-term Governance der Endlagerung leisten. Beispielsweise indem Ideen, Formate und Konzepte aus nuklearem kulturellem Erbe auf Aktivitäten im Rahmen einer Long-term Governance übertragen sowie Akteure und Institutionen einbezogen werden können, z.B. in Formen der Öffentlichkeitsbeteiligung in den unterschiedlichen Phasen der Entsorgung, oder indem Praktiken, die aus nuklearem kulturellem Erbe heraus bekannt sind und bis in die Gegenwart aktiv bestehen, auch auf die Endlagerung übertragen werden und damit eine Basis für eine erweiterte bzw. komplementäre Wissenssicherung herstellen. Folglich gilt es, diese erste Sammlung von Wissen über nukleares kulturelles Erbe in Deutschland weiter zu vertiefen und anzureichern, um konkrete Ansatzpunkte für das Standortauswahlverfahren und die Sicherheit der nuklearen Entsorgung ableiten zu können.

Literaturverzeichnis

- Ahmad, Yahaya (2006): The scope and definitions of heritage: from tangible to intangible. In: *International Journal of Heritage Studies* 12 (3), S. 292–300. DOI: 10.1080/13527250600604639.
- Alcantara, Sophia; Bach, Nicolas; Kuhn, Rainer; Ullrich, Peter (Hg.) (2016): *Demokratiethorie und Partizipationspraxis. Analyse und Anwendungspotentiale deliberativer Verfahren*. Wiesbaden: Springer VS.
- Arnstein, Sherry R. (1969): A ladder of citizen participation. In: *Journal of the American Institute of Planners* 35 (4), S. 216–224.
- Bayrisches Landesamt für Denkmalpflege (2024): Atomei. Denkmal Atlas 2.0. Online verfügbar unter <https://geoportal.bayern.de/denkmalatlas/searchResult.html?koid=30125&objtyp=bau&top=1>, zuletzt geprüft am 04.07.2024.
- Brohmann, Bettina; Ebersbach, Benita; Ebinger, Katharina; Fischer, Anne-Kathrin; Hellmuth, Nils; Hildebrand, Jan et al. (2023): *Akzeptanzforschung in den Kopernikus-Projekten. Gemeinsam für eine sozial robuste Energiewende*. Berlin: NABU – Naturschutzbund Deutschland e.V..
- Brohmann, Bettina; Grießhammer, Rainer; Hilbert, I. (2017): *Erfolgsbedingungen für Akteurskooperationen bei Transformationen und Systeminnovationen*. Darmstadt, Freiburg: Öko-Institut.
- Brohmann, Bettina; Mbah, Melanie; Neles, Julia (2024): *Der Safety Case in der Endlagerung als ein Beispiel für die Bedeutung von Sicherheitsmanagement und -kultur*. Darmstadt, Freiburg: Öko-Institut.
- Brohmann, Bettina; Mbah, Melanie; Schütte, Silvia; Ewen, Christoph; Horelt, Michel-André; Hocke, Peter; Enderle, Stefanie (2021): *Öffentlichkeitsbeteiligung bei der Endlagersuche: Herausforderungen eines generationenübergreifenden, selbsthinterfragenden und lernenden Verfahrens*. BASE-Forschungsvorhaben 4717F00001. Endbericht.
- Brown, Greg; Raymond, Christopher M.; Corcoran, Jonathan (2015): Mapping and measuring place attachment. In: *Applied Geography* 57, S. 42–53. DOI: 10.1016/j.apgeog.2014.12.011.
- Brunnengräber, Achim (Hg.) (2019a): *Conflicts, participation and acceptability in nuclear waste governance*. Wiesbaden: Springer.
- Brunnengräber, Achim (2019b): *Ewigkeitslasten. Die „Endlagerung“ radioaktiver Abfälle als soziales, politisches und wissenschaftliches Projekt*. Baden-Baden: Nomos Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG.
- Calla, Simon; Guinchard, Christian; Moine, Alexandre; Novello-Paglianti, Nanta; Nuninger, Laure; Ogorzelec-Guinchard, Laetitia (2023): *Confronting the Uncertainties Associated with Long-Time Scales: Analysis of the Modes of Preservation of Memory of Radioactive Waste Burial Sites*. In: *WWWJ* 6 (1), S. 1–12. DOI: 10.5334/wwwj.75.
- Chaudry, Saleem; Seidl, Roman (2021): *Expert*innendissens und das reversible Verfahren der Suche nach einem Endlagerstandort für hochradioaktive Abfälle*. In: Bettina Brohmann, Achim Brunnengräber, Peter Hocke und Ana María Isidoro Losada (Hg.): *Robuste Langzeit-Governance bei der Endlagersuche. Soziotechnische Herausforderungen im Umgang mit hochradioaktiven Abfällen*. Bielefeld: transcript-Verlag, S. 325–347.

- Dalton, Russell J. (2014): *Citizen politics. Public opinion and political parties in advanced industrial democracies*. Los Angeles: SAGE.
- Deutscher Bundestag (2017): Gesetz zur Suche und Auswahl eines Standortes für ein Endlager für hochradioaktive Abfälle (Standortauswahlgesetz). StandAG, vom 2023. Fundstelle: BGBl. 2023 I Nr. 88.
- Di Nucci, Rosaria; Brunnengräber, Achim (2019): Making nuclear waste problems governable. In: Achim. Brunnengräber und Maria Rosaria Di Nucci (Hg.): *Conflicts, participation and acceptability in nuclear waste governance. An International Comparison Volume III*. Wiesbaden: Springer, S. 3–19.
- Di Nucci, Rosaria; Brunnengräber, Achim; Isidoro Losada, Ana Maria (2017): From the “right to Know” to the “right to Object” and “decide”. A comparative perspective on participation in siting procedures for high level radioactive waste repositories. In: *Progress in Nuclear Energy* 100, S. 316–325.
- Dovydaitytė, Linara (2022): (Re)Imagining the nuclear in Lithuania following the shutdown of the Ignalina nuclear power plant. In: *Journal of Baltic Studies* 53 (3), S. 415–436. DOI: 10.1080/01629778.2022.2072919.
- Drögemüller, Cord (2018): *Schlüsselakteure der Endlager-Governance. Entsorgungsoptionen und -strategien radioaktiver Abfälle aus Sicht regionaler Akteure*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Drottz-Sjöberg, Britt-Marie (2010): Perceptions of nuclear wastes across extreme time perspectives. In: *Risk, Hazards & Crisis in Public Policy* 1 (4), S. 231–253.
- Fittkau, Ludger (2016): Hanau - Der Anfang vom Ende des Atomdorfs. In: *Deutschlandfunk Kultur* 04.02.2016. Online verfügbar unter <https://www.deutschlandfunkkultur.de/hanau-der-anfang-vom-ende-des-atomdorfs-100.html>, zuletzt geprüft am 04.07.2024.
- Fraune, Cornelia; Knodt, Michele; Götz, Sebastian; Langer, Katharina (Hg.) (2019): *Akzeptanz und politische Partizipation in der Energietransformation. Gesellschaftliche Herausforderungen jenseits von Technik und Ressourcenausstattung*. Wiesbaden: Springer VS.
- Glück, Sarah (2018): Making energy cultures visible with situational analysis. In: *Energy Research & Social Science* 45, S. 43–55. DOI: 10.1016/j.erss.2018.07.030.
- Gorleben-Archiv e.V.; Alte-Jeetzel-Buchhandlung und Verlag GmbH (2019): »Mein lieber Herr Albrecht...!«. Wie der Gorleben-Konflikt eine Region veränderte; 34 Gespräche mit Zeitzeugen. Lüchow: Alte-Jeetzel-Buchhandlung und Verlag GmbH.
- Grande, Edgar (2012): Governance-Forschung in der Governance-Falle? Eine kritische Bestandsaufnahme. In: *PVS* 53 (4), S. 565–592.
- Grunwald, Armin (2007): Umstrittene Zukünfte und rationale Abwägung. Prospektives Folgenwissen in der Technikfolgenabschätzung. In: *Journal for Technology Assessment in Theory and Practice (TATuP)* 16 (1), S. 54–63. DOI: 10.14512/tatup.16.1.54.
- Grunwald, Armin (2022): Endlagersuche im selbsthinterfragenden Verfahren - Von der Endlager-Kommission zum Nationalen Begleitgremium. In: Ulrich Smeddinck, Klaus-Jürgen Röhlig, Melanie Mbah und Vinzenz Brendler (Hg.): *Das „lernende“ Standortauswahlverfahren für ein Endlager radioaktiver Abfälle. Interdisziplinäre Beiträge*. Berlin: Berliner Wissenschafts-Verlag, S. 17–28.

- Harrison, Rodney (2020): Heritage as future-making practices. In: Rodney Harrison, Caitlin DeSilvey, Cornelius Holtorf, Sharon Macdonald, Nadia Bartolini, Esther Breithoff et al. (Hg.): *Heritage Futures. Comparative approaches to natural and cultural heritage practice*. London: UCL Press, S. 20–50.
- Haus, Michael (2010): Governance-Theorien und Governance-Probleme. Diesseits und jenseits des Steuerungsparadigmas. In: *PVS* 51 (3), S. 457–480.
- Hocke, Peter; Kallenbach-Herbert, Beate (2015): Always the Same Old Story? Nuclear Waste Governance in Germany. In: Achim Brunnengräber, Lutz Mez, Di Nucci, M. Rosaria und Miranda Schreurs (Hg.): *Nuclear Waste Governance. An International Comparison*. Wiesbaden: Springer VS, S. 177–201.
- Hocke, Peter; Kuppler, Sophie; Enderle, Stefanie (2021): Robuste Langzeit-Governance und Notwendigkeiten neuer Navigation. Zur Qualität soziotechnischer Gestaltungsprozesse. In: Bettina Brohmann, Achim Brunnengräber, Peter Hocke und Ana María Isidoro Losada (Hg.): *Robuste Langzeit-Governance bei der Endlagersuche. Soziotechnische Herausforderungen im Umgang mit hochradioaktiven Abfällen*, Bielefeld: transcript-Verlag, S. 363–386.
- Hodgson, Geoffrey M. (2006): What are institutions? In: *Journal of Economic Issues* 40 (1), S. 1–25. Online verfügbar unter <http://www.jstor.org/stable/4228221>; letzter Zugriff am 07.07.2025.
- Hofstede, Geert; Hofstede, Gert Jan; Minkov, Michael (2010): Culture and Organizations - Software of the Mind. Intercultural cooperation and its importance for survival. Online verfügbar unter <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/00208825.1980.11656300>; letzter Zugriff am 13.03.2025.
- Holstenkamp, Lars; Radtke, Jörg (Hg.) (2018): *Handbuch Energiewende und Partizipation*. Wiesbaden: Springer VS.
- Jasanoff, Sheila; Kim, Sang-Hyun (2009): Containing the atom: Sociotechnical imaginaries and nuclear power in the United States and South Korea. In: *Minerva* 47 (2), S. 119–146. DOI: 10.1007/s11024-009-9124-4.
- Jasanoff, Sheila; Kim, Sang-Hyun (2013): Sociotechnical imaginaries and national energy policies. In: *Science as Culture* 22 (2), S. 189–196. DOI: 10.1080/09505431.2013.786990.
- Johnson, Genevieve Fuji (2009): The darker side of deliberative democracy. The canadian nuclear waste management organization's national consultation process. In: Darrin Durant und Genevieve Fuji Johnson (Hg.): *Nuclear waste management in Canada*. Vancouver: UBC Press, S. 90–105.
- Kappelhoff, Peter (1989): Netzwerk. In: Günter Endruweit, Gisela Trommsdorff und Nicole Burzan (Hg.): *Wörterbuch der Soziologie*. Stuttgart: dtv, S. 465–467.
- Kirchhof, Astrid Mignon; Koshelev, Yaroslav; Manthey, Florian; Pelkner, Anna-Katharina; Schein, Judith; Uhlig, Christiane (2022): Uranerzbergbau der DDR als Erbmasse der Bundesrepublik Deutschland. Sanierung der Wismut im Zeitzeug:innengespräch – ein Werkstattbericht. In: Helmuth Albrecht, Martin Baumert, Jörg Dettmar, Michael Farrenkopf, Ron-David Heinen, Astrid Mignon Kirchhof et al. (Hg.): *Bergbau und Umwelt in DDR und BRD. Praktiken der Umweltpolitik und Rekultivierung*. München, Wien: De Gruyter Oldenbourg, S. 135–162.
- Knieling, Jörg; Roßnagel, Alexander (Hg.) (2015): *Governance der Klimaanpassung. Akteure, Organisation und Instrumente für Stadt und Region*. München: Oekom.

- Knieling, Jörg; Roßnagel, Alexander; Schlipf, Sonja (2015): Visionäre Strategien, lernende Netzwerke, kreative Regelungsarrangements. Erkenntnisse zur Governance der Klimaanpassung aus der Forschungsinitiative KLIMZUG. In: Jörg Knieling und Alexander Roßnagel (Hg.): Governance der Klimaanpassung. Akteure, Organisation und Instrumente für Stadt und Region. München: Oekom, S. 419–434.
- Knodt, Michèle; Schoenefeld, Jonas J. (2020): Harder soft governance in European climate and energy policy: exploring a new trend in public policy. In: *Journal of Environmental Policy & Planning* 22 (6), S. 761–773. DOI: 10.1080/1523908X.2020.1832885.
- Koester, Lothar (1997): 40 Jahre Atom-Ei Garching. Technische Universität München. Garching bei München. Online verfügbar unter https://www.frm2.tum.de/fileadmin/w00bnv/www/Aktuelles_Medien/Broschueren/Sonstige/40Jahre_Atom-Ei.pdf; letzter Zugriff am 04.02.2025.
- Kristof, Kora (2010): Models of change. Einführung und Verbreitung sozialer Innovationen und gesellschaftlicher Veränderungen in transdisziplinärer Perspektive. Zürich: vdf-Hochschulverlag AG.
- Krohn, Judith; Spieth-Achtnich, Angelika; Schütte, Silvia; Mbah, Melanie; Lampke, Alexandra; Hünecke, Katja et al. (2024): Unterstützung des BASE bei der Prozessanalyse des Standortauswahlverfahrens (PaSta). Endbericht des Vorhabens (FKZ 4718F10001). BASE-Forschungsberichte zur Sicherheit der nuklearen Entsorgung, 30. Berlin: BASE.
- Krütli, Pius; Flüeler, Thomas; Stauffacher, Michael; Wiek, Arnim; Scholz, Roland W. (2010): Technical safety vs. public involvement? A case study on the unrealized project for the disposal of nuclear waste at Wellenberg (Switzerland). In: *Journal of Integrative Environmental Sciences* 7 (3), S. 229–244. DOI: 10.1080/1943815X.2010.506879.
- Kuppler, Sophie; Hocke, Peter (2019): The role of long-term planning in nuclear waste governance. In: *Journal of Risk Research* 22 (11), S. 1343–1356. DOI: 10.1080/13669877.2018.1459791.
- Lauth, Hans-Joachim (2016): Formale und informelle Institutionen in der Vergleichenden Politikwissenschaft. In: Hans-Joachim Lauth, Marianne Kneuer und Gert Pickel (Hg.): Handbuch Vergleichende Politikwissenschaft. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 181–195.
- Lawrence, Thomas B.; Winn, Monika I.; Jennings, P. Devereaux (2001): The temporal dynamics of institutionalization. In: *AMR* 26 (4), S. 624–644. DOI: 10.5465/amr.2001.5393901.
- Lenzerini, Federico (2011): Intangible cultural heritage: The living culture of peoples. In: *European Journal of International Law* 22 (1), S. 101–120. DOI: 10.1093/ejil/chr006.
- Litmanen, Tapio; Kojo, Matti; Kari, Mika; Vesalainen, Jurgita (2017): Does technical risk dialogue entail socioeconomic valuation? The case of scientific dispute over copper corrosion in a spent nuclear fuel disposal project. In: Markku Lehtonen, Pierre-Benoît Joly und Luis Aparicio (Hg.): Socioeconomic evaluation of megaprojects. Dealing with uncertainties. London, New York: Routledge, S. 134–158.
- Maarten, Arentsen; van Est, Rinie (Hg.) (2023): The Future of Radioactive Waste Governance: Lessons from Europe. Wiesbaden: Springer VS.
- Massey, Doreen B. (2005): For space. London: SAGE. Online verfügbar unter <http://www.loc.gov/catdir/enhancements/fy0657/2004094666-d.html>; letzter Zugriff am 02.02.2025.

- Mayntz, Renate (2009): The Architecture of Multi-level Governance of Economic Sectors. In: Renate Mayntz (Hg.): Über Governance. Institutionen und Prozesse politischer Regelung. Frankfurt am Main, New York: Campus, S. 79–104.
- Mayring, Philipp (2022): Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken. Weinheim, Basel: Beltz.
- Mbah, Melanie (2016): Bergwerk als technologisches Artefakt. Ein Beitrag zur untertägigen Entsorgung radioaktiver Abfälle aus Perspektive der Technikfolgenabschätzung. Karlsruhe: ITAS am KIT.
- Mbah, Melanie (2017): Partizipation und Deliberation als Schlüsselkonzepte im Konflikt um die Endlagerung radioaktiver Abfälle? Herausforderungen für die repräsentative Demokratie. Karlsruhe: ITAS am KIT.
- Mbah, Melanie; Brohmann, Bettina (2021): Das Lernen in Organisationen: Voraussetzung für Transformationsprozesse und Langzeit-Verfahren. In: Bettina Brohmann, Achim Brunnengräber, Peter Hocke und Ana María Isidoro Losada (Hg.): Robuste Langzeit-Governance bei der Endlagersuche. Soziotechnische Herausforderungen im Umgang mit hochradioaktiven Abfällen.. Bielefeld: transcript-Verlag, S. 387–412.
- Mbah, Melanie; Brohmann, Bettina; Chaudry, Saleem; Seidl, Roman (2021): Reversibilität im Kontext der Entsorgung hochradioaktiver Abfälle: Begriffsbestimmung und Entwicklung eines konzeptionellen Ansatzes von Reversibilität. In: Bettina Brohmann, Achim Brunnengräber, Peter Hocke und Ana María Isidoro Losada (Hg.): Robuste Langzeit-Governance bei der Endlagersuche. Soziotechnische Herausforderungen im Umgang mit hochradioaktiven Abfällen. Bielefeld: transcript-Verlag, S. 301–321.
- Mbah, Melanie; Hocke, Peter (2022): Anforderungen an Transparenz und Partizipation in einem lernenden Verfahren zur Entsorgung hochradioaktiver Abfälle. In: Ulrich Smeddinck, Klaus-Jürgen Röhlig, Melanie Mbah und Vinzenz Brendler (Hg.): Das „lernende“ Standortauswahlverfahren für ein Endlager radioaktiver Abfälle. Interdisziplinäre Beiträge. Berlin: Berliner Wissenschafts-Verlag, S. 43–69.
- Mbah, Melanie; Kelly, Ryan; Kuppler, Sophie; Leusmann, Thorsten; Brohmann, Bettina (2025a): Aspekte einer raumsensiblen Long-term Governance der Endlagerung. Die Bedeutung von räumlicher Identität und deren Integration in Entscheidungshandeln. Freiburg: Öko-Institut.
- Mbah, Melanie; Kuppler, Sophie (2021): Raumsensible Long-term Governance zur Bewältigung komplexer Langzeitaufgaben. In: Bettina Brohmann, Achim Brunnengräber, Peter Hocke und Ana María Isidoro Losada (Hg.): Robuste Langzeit-Governance bei der Endlagersuche. Soziotechnische Herausforderungen im Umgang mit hochradioaktiven Abfällen. Bielefeld: transcript-Verlag, S. 413–446.
- Mbah, Melanie; Kuppler, Sophie (2024): Governing nuclear waste in the long-term: on the role of place. In: *Historical Social Research* 49 (1), S. 193–226.
- Mbah, Melanie; Lampke, Alexandra; Brohmann, Bettina; Noka, Viktoria (2025b): Relationale Analyse von materiellem und immateriellem nuklearem kulturellem Erbe in Deutschland. BASE-Forschungsberichte zur Sicherheit der nuklearen Entsorgung. Berlin: BASE.
- Mbah, Melanie; Noka, Viktoria; Lampke, Alexandra; Kelly, Ryan; Kuppler, Sophie (2025c): What is Nuclear Cultural Heritage? Developing an analytical framework. In: *Energy Research & Social Science* 124 (104050), S. 1–11.

- Meyer, Marco (2018): Einstellungen zur Kernenergie im internationalen Vergleich - Politisierungs-niveaus, gegenstandsspezifische Salienz und nukleare Zwischenfälle. Bamberg: Universität Bamberg.
- Meyer, Teva; Sérandour, Audrey (2024): Placing the intangible: Space, nuclear power and social sciences. In: *Energy Research & Social Science* 115 (103661), S. 1–17.
- Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (2024): Der Standort Neckarwestheim. Online verfügbar unter <https://um.baden-wuerttemberg.de/de/umwelt-natur/kernenergie/kerntechnische-anlagen/kernkraftwerke-in-baden-wuerttemberg/neckarwestheim>, zuletzt geprüft am 09.08.2024.
- Möller, Detlev (2023): Langzeitdokumentation. Digitale Informationsveranstaltung 18. Januar 2023. Bundesamt für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung (BASE), 2023. Online verfügbar unter: https://www.endlagersuche-infoplattform.de/SharedDocs/Downloads/Endlagersuche/DE/2023/0202-langzeitdoku-folien.pdf?__blob=publicationFile&v=2, letzter Zugriff am 11.07.2025.
- Moser, Corinne; Stauffacher, Michael; Krütli, Pius; Scholz, Roland W. (2012): The influence of linear and cyclical temporal representations on risk perception of nuclear waste: an experimental study. In: *Journal of Risk Research* 15 (5), S. 459–476.
- Nanz, Patrizia; Fritsche, Miriam (2012): Handbuch Bürgerbeteiligung. Verfahren und Akteure, Chancen und Grenzen. Bonn: Bundeszentrale für Politische Bildung.
- Noka, Viktoria; Lampke, Alexandra; Mbah, Melanie (2025a): Annotierte Bibliographie von Literatur zu nuklearem kulturellem Erbe in Deutschland. BASE - Forschungsberichte zur Sicherheit der nuklearen Entsorgung. Berlin: BASE.
- Noka, Viktoria; Mbah, Melanie; Nissen, Christian; Lampke, Alexandra (2025b): Kartierung von Orten eines potenziellen nuklearen Erbes in Deutschland. BASE - Forschungsberichte zur Sicherheit der nuklearen Entsorgung. Berlin: BASE.
- Nuclear Energy Agency (NEA) (2001): Reversibility and Retrievability in Geologic Disposal of Radioactive Waste: Reflections at the International Level. Paris: OECD/NEA.
- Nuclear Energy Agency (NEA) (2004): Stepwise Approach to Decision Making for Long-term Radioactive Waste Management. Experience, Issues and Guiding Principle. Paris: OECD/NEA.
- Nuclear Energy Agency (NEA) (2019): Preservation of Records, Knowledge and Memory (RK&M) Across Generations. Final Report of the RK&M Initiative. Online verfügbar unter: https://www.oecd-neo.org/jcms/pl_15088/preservation-of-records-knowledge-and-memory-across-generations-final-report?details=true, letzter Zugriff am 11.07.2025.
- Patze, Peter; Smettan, Jürgen Rüdiger; Renner, Paul; Föhr, Tanja (Hg.) (2017): Methodenhandbuch Bürgerbeteiligung. München: Oekom.
- Pfister, Thomas (2021): Energiekulturenforschung als Soziologie der Nachhaltigkeit. In: SONA - Netzwerk Soziologie der Nachhaltigkeit (Hg.): Soziologie der Nachhaltigkeit. Bielefeld: transcript Verlag, S. 231–244.
- Pierce, Joseph; Martin, Deborah G.; Murphy, James T. (2011): Relational place-making: the networked politics of place. In: *Trans Inst Br Geogr* 36 (1), S. 54–70. DOI: 10.1111/j.1475-5661.2010.00411.x.

- Renn, Ortwin (2013): Partizipation bei öffentlichen Planungen. Möglichkeiten, Grenzen, Reformbedarf. In: Silke I. Keil und S. Isabell Thaidigsmann (Hg.): *Zivile Bürgergesellschaft und Demokratie*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 71–96.
- Rindzevičiūtė, Eglė (2022): Nuclear cultural heritage. From knowledge to practice. Concluding Report. AHRC Research Networking Project, AH/S001301/1. Kingston University London. Online verfügbar unter https://nuclearculturalheritage.files.wordpress.com/2022/10/2022-october-12-nuclear-heritage-final-report.pdf?force_download=true, zuletzt geprüft am 20.10.2022.
- Rogers, Everett M. (Hg.) (2003): *Diffusion of Innovation*. New York: Free Press.
- Röhlig, Klaus-Jürgen; Sträter, Oliver (2022): Das „lernende“ Verfahren – Ziele, Systemgrenzen, Akteure und Erfahrungen. In: Ulrich Smeddinck, Klaus-Jürgen Röhlig, Melanie Mbah und Vinzenz Brendler (Hg.): *Das „lernende“ Standortauswahlverfahren für ein Endlager radioaktiver Abfälle. Interdisziplinäre Beiträge*. Berlin: Berliner Wissenschafts-Verlag, S. 29–42.
- Scannell, Leila; Gifford, Robert (2010): Defining place attachment: A tripartite organizing framework. In: *Journal of Environmental Psychology* 30 (1), S. 1–10. DOI: 10.1016/j.jenvp.2009.09.006.
- Schaal, Gary S.; Ritzi, Claudia (2012): Deliberative Partizipation. Eine kritische Analyse des Verhältnisses von Deliberation, demokratischer Öffentlichkeit und staatlicher Entscheidung. In: Gisela Riescher und Beate Rosenzweig (Hg.): *Partizipation und Staatlichkeit. Ideengeschichtliche und aktuelle Theoriediskurse*. Stuttgart: Franz Steiner Verlag, S. 131–153.
- Scheer, Dirk; Venghaus, Sandra; Sardo, Stefania; Stark, Sascha; Kuppler, Sophie; Schmidt, Michael W.; Hoyer-Klick, Carsten (2025): No easy way out: towards a framework concept of long-term governance. In: *Energ Sustain Soc* 15 (1). DOI: 10.1186/s13705-025-00513-3.
- Schmiechen-Ackermann, Detlef; Hagemann, Jenny; Hellwig, Christian; Quambusch, Karolin; Stegmann, Wienke (Hg.) (2020): *Der Gorleben-Treck 1979. Anti-Atom-Protest als soziale Bewegung und demokratischer Lernprozess*. Historische Kommission für Niedersachsen und Bremen. Göttingen: Wallstein Verlag. Online verfügbar unter <https://portal.dnb.de/opac/mvb/cover?isbn=978-3-8353-3793-0>.
- Schütte, Silvia; Wolff, Franziska; Vittorelli, Laura von; Schumacher, Katja; Hünecke, Katja; Zschesche, Michael et al. (2023): Evaluation der Öffentlichkeitsbeteiligung – Bessere Planung und Zulassung umweltrelevanter Vorhaben durch die Beteiligung von Bürger*innen und Umweltvereinigungen. Abschlussbericht. TEXTE 23. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt.
- Seidl, Roman; Drögemüller, Cord (2024): Procedural fairness and safety in the acceptance of nuclear waste disposal in Germany: an empirical study. In: *Journal of Risk Research* 27 (8), S. 969–985. DOI: 10.1080/13669877.2024.2431896.
- Seidl, Roman; Drögemüller, Cord; Krütli, Pius; Walther, Clemens (2022): The role of trust and risk perception in current German nuclear waste management. In: *Risk Analysis* (42), S. 2704–2719, zuletzt geprüft am 19.05.2025.
- Seidl, Roman; Moser, Corinne; Stauffacher, Michael; Krutli, Pius (2013): Perceived risk and benefit of nuclear waste repositories: four opinion clusters. In: *Risk analysis: an official publication of the Society for Risk Analysis* 33 (6), S. 1038–1048. DOI: 10.1111/j.1539-6924.2012.01897.x.

- Siebeck, Cornelia (2017): Erinnerungsorte, Lieux de Mémoire. Potsdam: Zentrum für Zeithistorische Forschung.
- Smeddinck, Ulrich (2021): Reversibilität in Entscheidungsprozessen. Warum wir ein lernendes Verfahren brauchen. In: Bettina Brohmann, Achim Brunnengräber, Peter Hocke und Ana María Isidoro Losada (Hg.): Robuste Langzeit-Governance bei der Endlagersuche. Soziotechnische Herausforderungen im Umgang mit hochradioaktiven Abfällen. Bielefeld: transcript-Verlag, S. 349–360.
- Smeddinck, Ulrich; Röhlig, Klaus-Jürgen; Mbah, Melanie; Brendler, Vinzenz (Hg.) (2022): Das „lernende“ Standortauswahlverfahren für ein Endlager radioaktiver Abfälle. Interdisziplinäre Beiträge. Berlin: Berliner Wissenschafts-Verlag. Online verfügbar unter https://library.oapen.org/bitstream/id/def277cb-226e-4135-bc8f-ddfc7d7ed0f8/external_content.pdf.
- Sperfeld, Franziska; Dolinga, Sophie; Franke, Johannes; Prager, Cindy; Habigt, Lisa; Pauleweit, Kathleen et al. (2023): Herausforderungen und Erfolgsfaktoren bei grenzüberschreitender Öffentlichkeitsbeteiligung im Standortauswahlverfahren (HERüber). Vorhaben FKZ 4719F00101. BASE - Forschungsberichte zur Sicherheit der nuklearen Entsorgung. Berlin: BASE.
- Stephenson, Janet; Barton, Barry; Carrington, Gerry; Doering, Adam; Ford, Rebecca; Hopkins, Debbie et al. (2015): The energy cultures framework: Exploring the role of norms, practices and material culture in shaping energy behaviour in New Zealand. In: *Energy Research & Social Science* 7, S. 117–123. DOI: 10.1016/j.erss.2015.03.005.
- UNESCO (2003): Übereinkommen zur Erhaltung des immateriellen Kulturerbes. Paris: UNESCO. Online verfügbar unter <https://ich.unesco.org/en/convention>, zuletzt geprüft am 30.10.2024.
- UNESCO (2022): Basic Texts of the 2003 covention for the safeguarding of the intangible cultural heritage. Living Heritage Entity, Culture Sector. Paris: UNESCO. Online verfügbar unter [https://ich.unesco.org/doc/src/2003_Convention_Basic_Texts-2022_version-EN .pdf](https://ich.unesco.org/doc/src/2003_Convention_Basic_Texts-2022_version-EN.pdf), zuletzt geprüft am 06.10.2023.
- van Assche, Kristof; Verschraegen, Gert; Gruezmacher, Monica (2021): Strategy for the long term: Pressures, counter-pressures and mechanisms in governance. In: *Futures* 131, S. 102758. DOI: 10.1016/j.futures.2021.102758.
- van Zanten, Wim (2004): Constructing new terminology for intangible cultural heritage. In: *Museum International* 56 (1-2), S. 36–44. DOI: 10.1111/j.1350-0775.2004.00456.x.
- Weißpflug, Maike; Kübler, Lukas; Ahlswede, Jochen; Stelljes, Ina; Nanz, Patrizia (2022): Experimente erwünscht: Öffentlichkeitsbeteiligung und staatliche Verantwortung bei der Endlagersuche in Deutschland. Das Online-Supplement des Forschungsjournal. In: *Forschungsjournal Soziale Bewegungen plus (FJSB+)* 35 (2).
- Wismut GmbH (Hg.) (2024): Wismut Stiftung - Das Erbe der Wismut GmbH. Das Wismut-Erbe: Bewahren. Erforschen. Präsentieren. Vermitteln. Online verfügbar unter <https://www.wismut.de/de/wismut-stiftung.php>, zuletzt geprüft am 04.07.2024.
- Wulf, Christoph (2019): Praktiken immateriellen Kulturerbes als Formen der Beheimatung. In: *SSRN Journal*. DOI: 10.2139/ssrn.3757447.

