

Raumsensible Long-term Governance zur Bewältigung komplexer Langzeitaufgaben

Anforderungen im deutschen Entsorgungskontext

Melanie Mbah, Sophie Kuppler

Zusammenfassung

*Energetische Infrastrukturen zeichnen sich durch eine Vielzahl an Standorten aus und sind zeitlich entgrenzt. Die in die Infrastruktur eingebundenen technischen Anlagen verändern ihren jeweiligen Standort nicht nur physisch, sondern beeinflussen auch das Verhältnis der Anwohner*innen zu ihrem Wohnort, die sogenannte Ortsbezogenheit, welche die Betriebsbedingungen einer solchen Anlage beeinflussen können. In zeitlicher Perspektive erfordern diese Infrastrukturen einen sicheren Betrieb über mehrere Jahrzehnte bis Jahrhunderte. Sie durchlaufen in diesem Zeitraum – versetzt an verschiedenen Standorten – die Phasen der Standortauswahl, des Baus und Betriebs, sowie dem Nachbetrieb. Ein Abbruch der Kontrolle der Anlagen würde zu unerwünschten Effekten für Mensch und Umwelt führen. In diesem Beitrag argumentieren wir, dass diese besonderen Herausforderungen, das heißt die Vielzahl an Standorten in Verbindung mit den langen Zeithorizonten, einen Governance-Ansatz erfordern, der diese Aspekte aufzugreifen vermag. Nur so können etwaige negative Entwicklungen antizipiert und soweit möglich verhindert werden. Der hier vorgeschlagene Ansatz der raumsensiblen long-term Governance unterliegt Lernprozessen, die im Wechselspiel zwischen lokaler Partizipation, welche Ortsbezogenheiten aufgreift, und übergeordneten Zielen, wie der Entsorgung hochradioaktiver Abfälle, entstehen. Diese Prozesse schaffen die Basis für eine auf Langfristigkeit angelegte Governance, was dazu beitragen kann, einen zukünftigen unerwünschten Kontrollabbruch zu verhindern.¹*

¹ Dieser Text ist in der Kooperation zwischen dem Öko-Institut e.V. und dem ITAS am KIT im Rahmen des Projektes »Konzepte und Maßnahmen zum Umgang mit soziotechnischen Herausforderungen bei der Entsorgung hoch radioaktiver Abfälle – SOTEC-radio« entstanden, das vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) von 2017 bis 2020 gefördert wird (FK 02E11547A und FK 02E11547B). Dort ist er den Arbeitspaketen 3.3 und 4.3 zu den »Entwicklung von Handlungsempfehlungen« zugeordnet.

Einleitung

In den Prozess der Endlagerung hochradioaktiver Abfälle sind viele verschiedene Akteure auf unterschiedlichen Ebenen mehr oder weniger stark involviert. Diese vertreten verschiedene Interessen und Werte. Im Verlauf der langen Geschichte der Endlagerung in Deutschland hat dies zu Kontroversen und Konflikten geführt (siehe Kallenbach-Herbert/Hocke 2015). Die Konzeption eines Endlagers, das die »bestmögliche Sicherheit« (StandAG 2017 § 1 Abs. 2 S. 1) gewährleistet, ist unter anderem angesichts dieser Vorgeschichte sowohl technisch als auch sozial höchst anspruchsvoll. Die Endlagerung kann damit als soziotechnisches Problem verstanden werden (Brohmann et al. 2020a; Hocke 2016). Eine bestmögliche Lösung kann nur unter Beachtung des Zusammenspiels des Sozialen mit dem Technischen gefunden werden (siehe Hoppe 2010). Die Endlagerung sollte außerdem auf eine Art umgesetzt werden, welche sich am Gemeinwohl orientiert, um eine robuste zukunftsfähige Lösung zu finden. Dies bezieht sich sowohl auf das Standortauswahlverfahren als auch auf die Minimierung negativer Folgen und Zumutungen in den darauffolgenden Etappen der Entsorgung sowie in der fernen Zukunft (Grunwald 2005).

Eine besondere Herausforderung dabei sind die langen Zeiträume, die benötigt werden, um einen Endlagerstandort zu finden, ein Endlager zu planen, zu errichten, die Abfälle einzulagern und hierbei Vorkehrungen für eine potenziell erforderliche Rückholbarkeit zu treffen sowie in der Nachbetriebsphase die Bergbarkeit der Abfälle zu gewährleisten. Der gesamte Entsorgungsprozess wird in Deutschland voraussichtlich mehr als 100 Jahre andauern. Verfahren, Sicherheitsstandards und ähnliches über einen solch langen Zeitraum zu planen, ist nur unter Inkaufnahme von Ungewissheiten möglich und erfordert daher Flexibilität zur Anpassung beziehungsweise Umsteuerung. Erstens kann nicht vorhergesehen werden, welche Ansprüche zukünftige Generationen an die Ausgestaltung des Verfahrens und des Endlagers selbst stellen werden. Zweitens können gesellschaftliche, aber auch technische Entwicklungen in einem solchen Zeitraum enorm sein und daher können in der Zukunft andere Anforderungen an den Entsorgungsprozess gestellt werden, als dies aktuell der Fall ist. Gleichzeitig muss gewährleistet werden, dass sicherheitsrelevante Informationen nicht verloren gehen und zukünftige Generationen handlungsfähig bleiben.

Die Herausforderungen für politische Entscheidungsträger*innen sowie die Betreiber eines Endlagers mit ihrem technischen und wissenschaftlichen Personal sind also erheblich. Um Handlungsfähigkeit herzustellen gilt es, ein Managementsystem zu etablieren, welches das Erkennen und Beheben von Fehlern in den Fokus rückt. Es geht darum, ein lernendes System zu etablieren, das sich durch lernende (institutionelle und nicht-institutionelle) Akteure² auszeichnet. Durch kontinuierliches Lernen, das durch die Offenheit geprägt ist, eigenes Handeln und Entscheidungen zu hinterfra-

² Institutionelle Akteure sind kollektive Akteure, also für eine längere Zeit festgeschriebene Gruppen von Akteuren, die durch spezifische Merkmale und Normen gekennzeichnet sind, dies können neben Behörden und Organisationen auch weitere Akteursgruppen sein (z.B. Umweltverbände, Forschungszentren etc.). Nicht-institutionelle Akteure sind Einzelpersonen.

gen, kann sichergestellt werden, dass Entscheidungen eine relative Reversibilität³ beinhalten (siehe Brohmann et al. 2020b, 2020c). Fortlaufende Evaluationen unterstützen Lernprozesse auf verschiedenen Ebenen, einerseits des Entscheidungsprozesses selbst, also auf der Verfahrensebene, und andererseits auf der Ebene der Akteure, indem diese sowohl ihr Wissen (spezifisches Erfahrungs- und Praxiswissen sowie Alltags- und Fachwissen) in das Verfahren einbringen als auch selbst Wissen hinzugewinnen können.⁴ Dies geschieht durch den Austausch von Information und vor allem im Dialog mit den verschiedenen beteiligten Akteuren.

Eine weitere Herausforderung besteht darin, den Informationsfluss und die öffentliche Aufmerksamkeit für das Thema Endlagerung hochradioaktiver Abfälle zu gewährleisten. Eine Vielzahl von Akteuren möchte nicht nur über den Fortschritt bei der Endlagerung informiert werden, sondern fordern auch ein Mitspracherecht ein; etwa bezüglich der Frage, was Sicherheit im Kontext der Endlagerung bedeutet und wie diese umgesetzt wird sowie, allgemeiner, was Gemeinwohlorientierung im Kontext der Endlagerung bedeutet. Dabei kann unterschieden werden zwischen allgemein Interessierten und den Personen, welche im direkten Umfeld eines Standorts für ein Endlager leben, da diese direkt durch den Bau desendlagers, die Transporte oder auf Grund potenziell möglicher Risiken durch die Lagerung hoch radioaktiver Abfälle (z.B. Verunreinigung des Grundwassers durch radioaktive Stoffe) direkter betroffen sind.

Wie können nun angesichts dieser vielfältigen Herausforderungen Entscheidungen getroffen und die Entsorgung umgesetzt werden? Wie kann sichergestellt werden, dass alle Aktivitäten bezüglich großtechnischer Infrastrukturen auch über lange Zeiträume am Gemeinwohl orientiert bleiben? Welche Anforderungen müssen die beteiligten Akteure und Institutionen erfüllen, um diese Aufgabe meistern zu können? Als Antwort darauf möchten wir in diesem Beitrag unter dem Stichwort »raumsensible long-term Governance«⁵ (LTG) einen normativen Vorschlag skizzieren, der beschreibt, welche Merkmale ein solches Institutionengefüge haben müsste.⁶ Zu diesem Zweck stellen wir im Folgenden eine Verbindung her zwischen bestehenden Überlegungen zu LTG im Kon-

3 Mit relativ ist hierbei gemeint, dass auch dann ein Prozess noch als reversibel angesehen wird, selbst wenn Kosten und Wirkungen erzeugt wurden, die nicht volumnäßig rückgängig gemacht werden können. Gleichzeitig soll relativ andeuten, dass je fortgeschrittener der Entsorgungsprozess insgesamt ist, desto stärker die Reversibilität von Entscheidungen zurückgeht bis hin zu einer faktischen Irreversibilität (siehe auch den Beitrag von Mbah et al. »Reversibilität im Kontext der Entsorgung hochradioaktiver Abfälle« in diesem Band).

4 Für das Lernen in Organisationen von besonderer Bedeutung ist, ob das Melden von Fehlern oder Auffälligkeiten negativ bewertet und Mitarbeiter*innen dafür bestraft oder entsprechende Meldungen einfach nicht beachtet werden. Dies kann zu schwerwiegenden Problemen oder Unfällen führen (Sträter i. E.; siehe auch den Beitrag Mbah/Brohmann »Das Lernen in Organisationen« in diesem Band).

5 Long-term Governance wird im Folgenden mit LTG abgekürzt.

6 Im Kontext der Entsorgung hochradioaktiver Abfälle wird Governance meist als analytisches Konzept verstanden, mit dessen Hilfe die Einbindung nicht-staatlicher Akteure in die Entscheidungsfindung erfasst werden kann (Kuppler 2017, basierend auf Grande 2012; Haus 2010; Simonis 2013). Das hier vorgeschlagene Konzept einer raumsensiblen long-term Governance ist hingegen als normatives Konzept zu verstehen.

text der Entsorgung hochradioaktiver Abfälle und Ansätzen der Ortsbezogenheit und der Bedeutung von Raum.

Theoretische Ansätze für eine raumsensible Long-term Governance

Das Verhältnis zwischen der Vielzahl an beteiligten Akteuren und Institutionen mit ihren jeweiligen Aufgaben und Verantwortlichkeiten kann durch das Konzept der Endlager-Governance erfasst werden. Das Governance-Konzept erlaubt in diesem Kontext, Verbindungen zwischen globalen, nationalen und lokalen Entscheidungsebenen (vertikale Öffnung) sowie die Beteiligung von nicht-staatlichen Akteuren (horizontale Öffnung) darzustellen. Zu den nicht-staatlichen Akteuren gehören beispielsweise Bürgerinitiativen und andere Praxisakteure⁷ (siehe Benz 2004). Diese Akteure arbeiten zusammen, um beispielsweise Dienstleistungen⁸ bereitzustellen oder gemeinsam Probleme zu bearbeiten. Die Zusammenarbeit der Akteure kann dabei unterschiedlich organisiert sein (z.B. Chhotray/Stoker 2009). Im Kontext der Entsorgung hochradioaktiver Abfälle möchten wir als Idealfall die enge Zusammenarbeit in Netzwerken für die Bereitstellung von Infrastrukturen vorschlagen. Die beteiligten Akteure kooperieren in solchen Netzwerken auf unterschiedliche Art und Weise (z.B. hierarchisch, nicht-hierarchisch, formell, informell). Koordiniert wird die Zusammenarbeit in den Netzwerken ebenfalls auf unterschiedliche Weise, wobei das Spektrum je nach Aufgabenstellung von hierarchischer Koordination bis hin zu reiner Selbststeuerung reichen kann. Gleichzeitig sind die Behörden und andere institutionelle Akteure in spezifische gesellschaftliche (nationale) Kontexte eingebettet, welche nur teilweise kontrollierbar sind. Daraus folgt beispielsweise, dass auch Machtverhältnisse und Konflikte Bestandteil eines jeden Netzwerks und teilweise explizit erwünscht sind.⁹ Aus dieser Konstellation ergibt sich ein dynamisches Governancenetzwerk, welches innovative Stärken hat, aber auch Besonderheiten und nicht-intendierte Nebeneffekte,

-
- 7 Unter Praxisakteuren verstehen wir in diesem Beitrag alle Akteure, welche sich als Stakeholder oder interessierte Öffentlichkeit mit der Entsorgungsproblematik befassen. Dazu gehören Behördenvertreter*innen und Politiker*innen ebenso wie Wirtschaftsvertreter*innen, Bürgerinitiativen und Anwohner*innen.
 - 8 Die Entsorgung hochradioaktiver Abfälle wird in Deutschland durch ein Netzwerk aus privatwirtschaftlichen Unternehmen, privaten sowie öffentlichen Forschungseinrichtungen, Behörden und Institutionen realisiert. In einem weiten Governanceverständnis können zudem Privatpersonen hinzugerechnet werden, welche die Entsorgungspolitik beraten oder auf andere Weise beeinflussen (siehe auch Abb. 4).
 - 9 So werden Governancenetzwerke im Kontext der Entsorgung hochradioaktiver Abfälle normalerweise durch Regierungsorganisationen definiert, das heißt diese entscheiden, wer auf welche Art an Entscheidungen und der Entscheidungsvorbereitung teilhaben darf (diese Art von hierarchischer Koordination in eigentlich sich selbst-organisierenden Governancenetzwerken wird auch als »Schatten der Hierarchie« bezeichnet) (Torfing 2006). Damit einher geht auch eine klare Zuschreibung von Verantwortung für den Gesamtprozess. Konflikte sind erwünscht, da sie auf Probleme hinweisen können, deren Bearbeitung zu einem verbesserten Gesamtprozess führen kann. Sie können konstruktiv gewendet zu gesellschaftlichem Fortschritt führen (z.B. Coser 1973).

die schwierig handhabbar sein können (Haus 2010). Aus den Strukturen von Kooperation und Koordination können sich Institutionen ergeben, welche durch kollektive Akteure mit Leben gefüllt werden (siehe Abschnitt »Entsorgung als soziotechnisches Problem, das Beispiel Deutschland«).

Anforderungen an ›Long-term Governance‹ in der Entsorgung

Immer wieder kommt es bei Infrastrukturanlagen zu Unfällen oder weiteren unerwünschten Ereignissen, die auf Fehlern basieren, welche bei der Errichtung nicht antizipiert oder als zu unwahrscheinlich eingestuft wurden oder die durch Nachlässigkeit auftraten, die sich in routinierten Alltagshandlungen leicht einschleicht (siehe auch den Beitrag Hocke et al. »Robuste Langzeit-Governance und Notwendigkeiten neuer Navigation« in diesem Band). Um die Eintrittswahrscheinlichkeit solcher Vorfälle zu minimieren, bedarf es eines lernenden Systems, welches neue Erkenntnisse integrieren kann, sowie in der Alltagspraxis eingeübte Arbeitsprozesse und Management-Ansätze, welche das Finden und Melden von Fehlern fördern (siehe Sträter i. E.). Es ist davon auszugehen, dass es nicht hinreichend sein wird, wenn der Betreiber sich dieses Problems annimmt, da Routinen, die zu fehlender Reflexion und »Fehlerblindheit« führen können, sich leichter etablieren, wenn keine zweite Institution das Vorgehen und den Umgang mit der jeweiligen Technologie prüft. In einem System der *checks-and-balances*, in welchem mehrere Institutionen das Handeln überprüfen, können Lernprozesse und das Finden von Fehlern erleichtern (siehe auch den Beitrag Hocke et al. »Robuste Langzeit-Governance und Notwendigkeiten neuer Navigation« in diesem Band). Weiterhin sollte davon ausgegangen werden, dass angesichts der langen Zeiträume Betreiberwechsel stattfinden können, das heißt beispielsweise eine neue Behörde geschaffen wird, welche für die Entsorgung zuständig ist, oder gar ein Wechsel zu einem privaten Betreiber stattfindet. Solche Betreiberwechsel können mit Informationsverlusten einhergehen, welche durch ein bestehendes System der *checks-and-balances* gemildert werden können. Auch kann so eher verhindert werden, dass wirtschaftliche oder andere Interessen dem Sicherheitsbestreben entgegenstehen.

LTG knüpft an die Governance-Debatte an, stellt sich aber zusätzlich der Frage, wie langfristige Auswirkungen des Entsorgungsprozesses mit seinen technologischen Artefakten auch langfristig reguliert werden können und welche Art von Organisationen und Institutionen es dafür bedarf. Eine Voraussetzung für eine erfolgreiche LTG ist in diesem Kontext, das Governancenetzwerk vor Disruptionen, aber auch vor Wissens- und Aufmerksamkeitsverlust zu schützen und somit ihre Handlungs- und Entscheidungsfähigkeit zu erhalten. In der Vergangenheit hat sich gezeigt, dass Behörden verschiedener Nationalstaaten bei der Entsorgung hochradioaktiver Abfälle versuchten, dabei sowohl die Problemaspekte zu definieren, die gemeinsam bearbeitet werden dürfen, als auch die Möglichkeitsräume für die Problemlösungsansätze zu begrenzen (Durant 2007; Kuppler 2017). Sollen Fehlentwicklungen erkannt und Lernprozesse ermöglicht werden, müssen diese Definitionsprozesse geöffnet werden. Dazu bedarf es einer wiederkehrenden Debatte über Governanceziele. Ein Beispiel hierfür ist die Sicherheitsdebatte: über die Zeit können sich Definitionen von ›Sicherheit‹ und deren orga-

nisatorische und praktische Ausgestaltung verändern. Es bedarf folglich einer wiederkehrenden Diskussion darüber, ohne wiederum durch diese Diskussionen langfristige Sicherheitsziele zu vernachlässigen (Grande 2012; Haus 2010).¹⁰ Konkret bedeutet dies, dass in einem LTG-Netzwerk eine Balance zwischen Stabilität und Wandel gefunden werden muss, in welcher das langfristige Ziel der sicheren Entsorgung der Abfälle nicht auf unabsehbare Zeit hinausgeschoben wird und gleichzeitig Offenheit für Anpassungen in den Anforderungen die Entsorgungsstrukturen und ihre Kontextbedingungen besteht (siehe Kuppler 2017).¹¹

Nicht jede Technologie bedarf dabei einer LTG. Die Entsorgung hochradioaktiver Abfälle gehört jedoch aus mehreren Gründen dazu, die im Detail in Hocke et al. »Robuste Langzeit-Governance und Notwendigkeiten neuer Navigation« (in diesem Band) ausgeführt werden. Der Beitrag einer raumsensiblen LTG liegt unserer Meinung nach insbesondere darin, die irreversiblen¹² Veränderungen an Gesellschaft und Umwelt, welche durch die Entsorgung hochradioaktiver Abfälle entstehen, besser verstehen und lenken zu können, sowie eine breitere gesellschaftliche Verständigung über die Bedeutung von Gemeinwohl im Kontext der Entsorgung schafft.

Ein Endlager existiert bisher nur als ›Vision‹. Dies bedeutet, dass es zwar Ansätze und Überlegungen gibt, wie die Anlage gebaut werden soll und dass einzelne Technologien bereits zur Verfügung stehen, dass aber noch keine praktische Erfahrung mit dem Bau, Betrieb und vor allem sicheren Verschluss eines Entsorgungsbergwerkes besteht,

- 10 Der Governance-Modus der Endlagerung, welcher zu einem bestimmten Zeitpunkt in einem bestimmten Land vorzufinden ist, kann durch eine Einordnung zwischen den beiden Idealtypen »Endlager-Management« und »deliberative Endlager-Governance« charakterisiert werden (Kuppler 2017). Diese Ansätze unterscheiden sich bezüglich der Ausgestaltung der Governance-Netzwerke, der Vielfalt der beteiligten Akteure und den bearbeiteten Themensträngen. Weitere Unterschiede liegen in der Art, wie Input- und Output-Legitimität diskutiert und sichergestellt wird sowie dem Grad an Deliberation in politischen Debatten. Kurz zusammengefasst beschreibt der Idealtyp »Management« einen Ansatz, in dem ein starker Fokus auf Problembehandlung durch Behörden liegt. »Deliberative Governance« beschreibt hingegen einen Ansatz, in dem Deliberation mit einer Vielzahl von Akteuren zu Themen wie der Technologie an sich, aber auch zu Governance-Charakteristika eine zentrale Rolle spielt.
- 11 In der sozialwissenschaftlichen Debatte um Resilienz wird die Fähigkeit diskutiert, auch unter sich wandelnden Kontextbedingungen oder schwerwiegenden krisenhaften Ereignissen, die Grundfunktionen weiter auszuführen – sei es eines Ökosystems oder einer Gesellschaft. Eine derart resiliente raumsensible Long-term Governance würde die Sicherheit der hochradioaktiven Abfälle zu jedem Zeitpunkt garantieren, auch bei Eingriffen von außen oder politischen Wechseln (vgl. z.B. Bösch et al. 2017).
- 12 Mit irreversibel ist gemeint, dass Veränderungen nicht ohne auch langfristig wirkende Folgen rückgängig gemacht werden können und daher nicht als reversibel im Sinne von folgenloser Umkehrbarkeit eingestuft werden können. Irreversible Veränderungen in der Gesellschaft entstehen erstens durch Entscheidungsprozesse, an denen eine Vielzahl an Menschen beteiligt sind und an welche aus der Bevölkerung Erwartungen gestellt werden. Lernprozesse, welche bei den für die Entsorgung zuständigen Institutionen und bei der beteiligten Öffentlichkeit durch Interaktionen mit weiteren Akteuren – zum Beispiel in Beteiligungsformaten – stattfinden, können nicht rückgängig gemacht werden. Dasselbe gilt für die Konfliktfahrungen. Zweitens kann die physische Anwesenheit eines Endlagers die Ortsbezogenheit der in der Umgebung wohnenden Personen dauerhaft verändern.

das über solch lange Zeiträume einen sicheren Einschluss der Abfallstoffe gewährleisten soll¹³. Es ist daher davon auszugehen, dass es bei der Planung und Umsetzung eines Endlagerkonzeptes Veränderungen beziehungsweise Anpassungen geben wird, die nicht vorhersehbar waren. Solche Änderungen werden auch veränderte Arbeitsabläufe und Aufgabenfelder mit sich bringen sowie eventuell veränderte Ansprüche an das Personal. Zusammengefasst könnte man sagen, dass sich wiederkehrende Handlungsabläufe im Zusammenhang mit den zu etablierenden Technologien ändern werden. Dies gilt insbesondere in der Planungsphase, da zumindest in Deutschland noch keine Entscheidung für ein Wirtsgestein gefallen ist und jedes Wirtsgestein andere technische Herausforderungen mit sich bringt. Des Weiteren können technische Detaillösungen, wie zum Beispiel bezüglich der Behälter, des Grubenausbaus etc. auf unterschiedliche Weise realisiert werden. Sind diese Entscheidungen gefallen, kann es in der Umsetzung zu Anpassungsbedarf aufgrund unvorhergesehener Ereignisse oder neuen Erkenntnissen kommen.¹⁴

Außerdem muss beachtet werden, dass heute die technologischen Präferenzen zukünftiger Generationen nicht bekannt sind und ebenso wenig, ob und zu welchen Themen sie in zukünftige Entscheidungsfindungen beispielsweise bezüglich des Baus und der Überwachung des Endlagers involviert werden möchten (Kuppler/Hocke 2019). Dennoch kann diskutiert werden, welche Auswirkungen heutige Entscheidungen auf die Möglichkeiten haben, in Zukunft verantwortungsvoll zu handeln. Wie zukünftige Herausforderungen bearbeitet werden, die sich aus der aktuell angestrebten Entsorgungslösung ergeben, kann bereits in heutigen Governancestrukturen vorbereitet werden (siehe Kuppler/Hocke 2019). Eine Frage, welche in direktem Zusammenhang mit der Frage steht, wie Organisationen und Institutionen lernen (siehe auch den Beitrag Mbah/Brohmann »Das Lernen in Organisationen« in diesem Band) und sich verändernden Kontextbedingungen anpassen können, ist die der Stabilität. Eine gleichzeitige Änderung aller Regeln und Verfahren würde zu Chaos führen, insbesondere wenn ganze Infrastrukturen betroffen sind (Czada 2016). Welches Verhältnis braucht es zwischen Flexibilität und Stabilität, um die größtmögliche Sicherheit der Endlagerung zu jedem Zeitpunkt zu gewährleisten und gleichzeitig deren Governance am Gemeinwohl auszurichten?

Durch die Identifizierung von Grundlagen für gutes zukünftiges Handeln, können aktuelles Handeln mit Zukunftsbezug und damit verbundene Handlungsnotwendigkeiten in der Governance definiert werden. Ein Ansatzpunkt für LTG ist, die Aufgaben zu definieren, welche in Zukunft erledigt werden müssen und daraus auf die benötigten Institutionen zu schließen (Kuppler/Hocke 2019). Während der bisherige LTG-Ansatz

¹³ Unbenommen hiervon ist natürlich die jahrzehnte- beziehungsweise jahrhundertelange Erfahrung im Bereich Bergbau, die jedoch vornehmlich dem Abbau von Ressourcen diente und daher einen anderen Fokus hatte. Im Falle eines Entsorgungsbergwerkes für hochradioaktive Abfälle geht es um das Einlagern von Stoffen in einem solchen Bergwerk über lange Zeiträume und stellt somit andere Anforderungen an das Bergwerk. Es geht primär um eine möglichst vollständige Wiederherstellung der Geologie beziehungsweise des einschlusswirksamen Gebirgsbereichs nach Verschluss des Entsorgungsbergwerkes und hierzu gibt es bisher weltweit nur wenig beziehungsweise keine Erfahrung (siehe auch Mbah 2016).

¹⁴ Ein Beispiel ist der schwedische Fall der Kupferkorrosion (siehe z.B. Macdonald et al. 2012).

auf den großen Rahmen, das Institutionenengelge und die Ausrichtung am Gemeinwohl fokussiert, zeigt sich auf der anderen Seite die Notwendigkeit einer Einbettung in den jeweiligen Kontext, um das übergeordnete Institutionenengelge und Entscheidungsmechanismen zu orientieren und auszustalten zu können. An dieser Stelle werden Überlegungen angestellt, wie diese Einbettung gewährleistet werden kann.

Infrastrukturen und deren räumliche Wirkungen

Die Realisierung von Infrastrukturprojekten geschieht immer an spezifischen Orten. Jeder Ort weist eine ihm spezifische ökonomische, soziale, ökologische und auch infrastrukturelle Struktur auf, die dessen Landschaftsbild sowie auch die Einstellungen und Werte von dessen Bewohnern prägen. Es formen sich sowohl individuelle als auch kollektive räumliche Wahrnehmungen aus, die als räumliche Identitäten zusammengefasst werden können (Massey 2004; Weichhart 2008; Werlen 2010). Hierbei kann sich die Form der Ortsbezogenheit je nach Kontext und in Abhängigkeit individueller und kollektiver Ausprägungen unterscheiden, das heißt dass jeder Ort auf Basis von gemeinsamen Bedeutungszuschreibungen und Handlungspraktiken von Individuen und Kollektiven eine spezifische kulturelle Prägung erlebt, durch die sich ein spezifischer Ort von anderen Orten unterscheidet (Kühne 2018; Mbah 2014; Werlen 2010).

Die räumlichen Grenzen eines Ortes können je nach Fragestellung und Betrachtungsweise unterschiedlich ausfallen. Nicht die administrativ oder politisch festgelegten Grenzen (wie bspw. Gemeindegrenzen oder Landkreise) sind in einem Konzept räumlicher Wahrnehmung und Identität als gegeben anzusehen, sondern die Grenzen variieren je nach individueller und kollektiver Wahrnehmung. Wird ein neues Infrastrukturvorhaben geplant, so hat das immer potenzielle Wirkungen – positiver und negativer Art – auf die spezifische Struktur dieser Landschaft und deren Wahrnehmung durch die ortsansässige Bevölkerung und verändern deren Ortsbezogenheit.

Dies trifft auch auf das Vorhaben zu, ein Endlager-Bergwerk für die Entsorgung hochradioaktiver Abfälle zu errichten. Ein Bergwerk umfasst eine zu wesentlichen Teilen an der Oberfläche nicht sichtbare Nutzung des geologischen Untergrundes. Jedoch impliziert ein solches Bergwerk auch Maßnahmen und Änderungen an der Oberfläche, die teilweise zeitlich begrenzt sind und je nach Phase auch unterschiedlicher Art und Weise sein werden. Dies gilt anfangs für oberflächennahe sowie untertägige Untersuchungen des geologischen Untergrundes, geht dann über zu Eingriffen, welche mit der Errichtung eines Bergwerkes mit entsprechend erforderlicher Infrastruktur einhergehen (wie bspw. dem Eingangslager) und endet mit der Einlagerung der Abfälle im Bergwerk und dessen Verschluss (Mbah 2016). Daran anschließend sind weiterhin Oberflächenanlagen für das Monitoring sowie für eine gegebenenfalls erforderliche Bergung der Abfälle vorzuhalten. Dies zeigt, dass auch ein Vorhaben, dessen wesentliche Elemente im Untergrund fernab von der Oberfläche installiert werden, Implikationen an der Oberfläche mit sich bringt, die von der Bevölkerung wahrnehmbar sind und an die sie Ansprüche und Wünsche stellen oder die sie als störend empfinden. Sollen Veränderungen an der Oberfläche auf weitestgehende Zustimmung der Bevölkerung vor Ort treffen, sollten diese frühzeitig mit den unterschiedlichen Akteuren und Akteurs-

gruppen beraten werden, um die zu fällenden Entscheidungen auf eine robuste Ausgangslage zu stellen. Sollen infrastrukturbbezogene Entscheidungsprozesse kooperativ umgesetzt werden, ist ein LTG-Konzept notwendig, in welchem sozial-räumliche Aspekte integriert sind. Die Bedeutung unterschiedlicher Wahrnehmungen von Betroffenheit und die Herausforderung, räumliche Grenzen von Betroffenheit zu definieren, welche als Grundlage dienen für die Teilnahme an Partizipationsformaten und der Gewichtung von Eingaben, skizziert Steinebrunner (2019) am Fall des Schweizer Sachplanverfahrens. Er zeigt, wie durch die Orientierung an administrativen Grenzziehungen, insbesondere wenn es sich um nationale Grenzen handelt, Festlegungen zur Teilnahme oder Berücksichtigung in Partizipationsformaten getroffen werden, die die tatsächlichen Bedürfnisse vor Ort wenig oder nicht widerspiegeln.

Im Zusammenhang mit der Planung und Umsetzung von Groß-Infrastrukturvorhaben entstehen folglich häufig Konflikte auf unterschiedlichen Ebenen und zu verschiedenen Implementierungsphasen. Diese Konflikte werden unter anderem durch einen geplanten oder schon erfolgten Eingriff in die »Kulturlandschaft« beziehungsweise in die Lebenswelt der Bewohner*innen einer spezifischen Landschaft verursacht (Bridge et al. 2013; Pasqualetti 2011; Wüstenhagen et al. 2007). Zutreffend ist dies für unterschiedlichste Formen von Infrastrukturvorhaben, sei es im Kontext derendlagerung nuklearer Abfälle, dem Ausbau erneuerbarer Energien oder bei Verkehrsinfrastrukturvorhaben (Bergmans et al. 2015; Renn/Schweizer 2009; Römmele/Schober 2013; Seidl et al. 2013).

Solche großtechnischen Infrastrukturen weisen zumeist eine lange Zeitdimension mit verschiedenen Phasen auf. Dabei ist jede Phase durch einen spezifischen Kontext, gesellschaftliche Wahrnehmungen und gegebenenfalls durch jeweils spezifische Formen von Landschaftswandel charakterisiert. Aus diesem Grund ist es notwendig, Reflexions- und Lernprozesse für den gesamten Zeitraum eines Infrastrukturprozesses vorzusehen, um Veränderungen rechtzeitig zu erkennen und Maßnahmen für gegebenenfalls erforderlich werdende Anpassungen zu entwickeln und umsetzen zu können. Eine mit diesem Anspruch ausgerichtete LTG muss lokale Kontexte und deren spezifische Faktoren einbeziehen, um angepasste Maßnahmen entwickeln zu können. Hierzu braucht es einerseits eine detaillierte Analyse der sozial-räumlichen (lokalen) Kontexte und Faktoren, die die Wahrnehmung von Landschaftswandel beeinflussen, und andererseits sozial-räumlich angepasste Partizipationsformate, die es der jeweils ortsansässigen Bevölkerung erlaubt und ermöglicht, an Entscheidungsprozessen teilzuhaben (Mbah i. E.).

Sozialgeographische Raumkonzepte

Argumentiert man für eine Einbindung sozial-räumlicher Aspekte in Governanceprozesse, stellt sich als erstes die Frage, welcher Raum eigentlich gemeint ist. Geographische oder administrative Grenzziehungen entsprechen häufig nicht den Selbstzuschreibungen von Betroffenen. In der Sozialgeographie wird Raum heute weniger als ein Objekt, im Sinne eines Containers, der auch ohne materielle Objekte existieren kann, verstanden. Vielmehr wird Raum heute nicht mehr als ein Objekt gesehen, sondern

als Relation zwischen den Objekten, der auch über sprachliche Stereotype konstituiert wird. Hierbei sind Raum und Zeit als miteinander verwobene Prozesse zu verstehen, denn eine Handlung findet zu einem bestimmten Zeitpunkt an einem spezifischen Ort (räumlicher Kontext mit spezifischen Objekten) statt. Raum und Zeit können folglich nur aufgrund von Objekten existieren.¹⁵ Gäbe es keine Objekte, so gäbe es weder Raum noch Zeit. Der Raum selbst ist inhaltslos und existiert nicht als substanzielles Objekt, sondern kann nur über räumliche Beziehungen zwischen Objekten und durch das Handeln von sozialen Akteuren konstituiert werden (siehe Löw et al. 2007: 51; Weichhart 2008: 78ff.; Werlen 1999: 167f.). Raum ist somit immer kontextabhängig, das heißt kulturell bedingt, und kann als Mittel und Folge von Handlungen interpretiert werden.

Im englischen Sprachgebrauch wird unterschieden zwischen *space* als dem physischen Raum, der alle materiellen Objekte beinhaltet, und *place* als dem Raum, dem eine Bedeutung zugeschrieben wird. *Place* ist nicht nur die Anordnung materieller Objekte im Raum, sondern entsteht erst durch die sozialen Prozesse an einem spezifischen Ort, zu einem bestimmten Zeitpunkt und durch verschiedene Akteure (siehe Werlen 1995: 223ff.). *Place* ist folglich der wahrgenommene und interpretierte Raum, in welchem soziale Prozesse und Handlungen stattfinden (Kienast et al. 2018; Massey 2011; Massey 2007; Massey 2004). Räume im Sinne von *places* schließen folglich immer materielle Objekte und nicht-materielle, imaginierte oder virtuelle Komponenten, die durch Kommunikations- und Verhaltensweisen in Erscheinung treten, ein (Weichhart 2008: 91ff.). Daraus folgt, dass sich ein Individuum eines Ortes zu einer bestimmten Zeit jeweils in einem spezifischen *action setting*, dem Handlungskontext, befindet, das sowohl Komponenten des Ermöglichens von spezifischen Handlungsweisen als auch Komponenten des Verhinderns anderer spezifischer Handlungsweisen umfasst. Dieser Handlungskontext bringt folglich verschiedene Möglichkeiten des Handelns mit sich und in gewisser Weise auch einen Handlungsdruck, je nach Machtkonstellationen, Rollenmodellen, Identitäten und Zugehörigkeit, die die Entscheidung des Individuums für oder gegen eine bestimmte Handlungsweise beeinflussen (siehe Gailing/Leibnath 2017).

Jede Gesellschaft und jedes politische und wirtschaftliche System produziert eine Vielfalt an spezifischen Raumwahrnehmungen, in Abhängigkeit von den einzelnen und kollektiven Beziehungen und Aushandlungsprozessen zwischen den Akteuren sowie der gegebenen materiellen Objekte im Raum (siehe Batel/Devine-Wright 2015; Massey 2004). Das bedeutet, dass es verschiedene, überlappende oder auch widersprüchliche Raumwahrnehmungen eines spezifischen Ortes geben kann und dass nicht nur die materiellen räumlichen Kontexte eine Transformation über die Zeit erleben, sondern auch die Raumwahrnehmungen an einem spezifischen Ort (siehe Massey 2011: 95ff.). Dies ist ein wichtiger Aspekt, der bei großtechnischen Infrastrukturen berücksichtigt werden sollte, um besser zu verstehen, warum an einigen Orten spezifische Infrastrukturvorhaben auf Widerstand von größeren oder auch nur kleineren Teilen der Bevölkerung treffen und an anderen Orten ähnliche Infrastrukturvorhaben allgemein wohlwollend

¹⁵ In den Worten von (Urry 1985: 24f.): »[...] if there are at least two such objects then [...] there is, as Kant argued, space – that is, the space between these two objects. Thus, space is a set of relations between entities and is not a substance.«

begleitet oder ohne weiteres Interesse daran akzeptiert werden. Gerade über lange Zeiträume hinweg muss damit gerechnet werden, dass sich Raumwahrnehmungen verändern und damit auch die Unterstützung oder der Widerstand gegenüber einem Projekt. Ein LTG-Konzept, das Möglichkeiten für Reflexion, Reversibilität und Anpassungen vor sieht, kann solchen sozial-räumlichen Wandel angemessen berücksichtigen und damit robuste Entscheidungen vorbereiten.

Ortsbezogenheit als Aspekt in einem raumsensiblen LTG-Konzept

Sieht man Raum als eine Relation von Objekten, stellt sich als nächstes die Frage, welche Objekte die individuelle Wahrnehmung eines Raums beeinflussen. Im Kontext von großtechnischen Infrastrukturen sind es insbesondere die Ortsbezogenheit und die Bedeutungszuschreibungen von spezifischen Landschaften und Objekten, die Entscheidungsfindungsprozesse beeinflussen können (Batel/Devine-Wright 2015; Devine-Wright/Batel 2017; Llewellyn et al. 2017; Süsser et al. 2017). Ortsbezogenheit im Sinne von *place attachment* (Altman/Low 1992) und räumliche Identität im Sinne von *place identity* (Proshansky et al. 1983) entstehen durch persönliche Beziehungen, Erinnerungen, Interpretationen von räumlichen Gegebenheiten, Wahrnehmungen von Landschaften und Handlungszusammenhängen sowie durch Wünsche und Emotionen der jeweiligen Bewohner*innen. Ortsbezogenheit tritt vor allem dann in Erscheinung, wenn ein Verlust(-gefühl) eintritt oder die Sorge um einen potenziellen Verlust entsteht, zum Beispiel durch raumwirksame Planungen, die einen Wandel der bekannten Umgebung und Landschaft bedingen (siehe Massey 2004; Mbah 2014: 68). Gleichzeitig können Ortsbezogenheiten nicht als stabil angesehen werden, vielmehr sind sie individuell, aber auch in kollektiven Gruppen verschieden und entwickeln sich dynamisch in Reaktion auf persönlich, kollektiv sowie landschaftlich wahrgenommene Veränderungen. Ortsbezogenheiten verändern sich folglich über die Zeit und unterscheiden sich je nach Ort, an dem ein Individuum lebt (siehe Kienast et al. 2018). Das heißt, dass auch in Zeiten hoher Mobilität Ortsbezogenheiten entstehen beziehungsweise vorhanden sind, diese aber eine jeweils andere Ausprägung haben je nach Ort und Zeit des Aufenthalts eines Individuums. Die jeweilige Ausprägung von Ortsbezogenheit eines Individuums wirkt auch auf Kollektive vor Ort, je nach persönlicher Vernetzung sowie der Rolle und Funktion eines Individuums an einem spezifischen Ort. Hierbei ist auch entscheidend, wie ausgeprägt der soziale Zusammenhalt und die Vernetzung an einem spezifischen Ort ist. Ortsbezogenheiten sind häufig geprägt durch an einem spezifischen Ort dominierende Wirtschaftssektoren und deren Erscheinungsbild sowie Prägekraft bezüglich sozialer Handlungsmuster, wie Llewellyn et al. (2017) in ihrer Untersuchung einer kanadischen Gemeinde feststellen konnten, die sich strukturell von einem Kohle fördernden hin zu einem erneuerbare Energien erzeugenden Ort transformierte.

Sie zeigten, dass die Einstellung gegenüber einer neuen Infrastruktur sehr stark davon abhängt, wie eine Infrastruktur wahrgenommen wird, welche Bedeutung ihr zugeschrieben wird und inwiefern diese als ein »Fremdkörper« oder aber als Bestandteil einer Landschaft und eines sozioökonomischen Gefüges wahrgenommen wird. So kann ein großer Industriekomplex in einer ländlichen Gegend, die als eine besondere

Naturlandschaft oder als Erholungs- und Freizeitraum wahrgenommen wird, als störend und unpassend empfunden werden. Eine neue Infrastruktur kann aber auch als sich in eine Landschaft einfügend und passend wahrgenommen werden. In einem solchen Fall kann eine starke Ortsbezogenheit unterstützend wirken (Devine-Wright/Batel 2017; Süsser et al. 2017).

Die einzelnen Aspekte, die die Ortsbezogenheit prägen, wie beispielsweise der kommunale Zusammenhalt beziehungsweise die Ausprägung sozialer Gemeinschaft an einem spezifischen Ort, können sich stark auf die Akzeptabilität infrastrukturellen Wandels auswirken. Ortsbezogenheiten gehen häufig einher mit einer mehr oder weniger stark ausgeprägten Offenheit für Neues, die häufig auf die spezifische Historie sowie auf die sozioökonomische Prägung eines Ortes zurückzuführen ist (siehe Avila 2018; Pasqualetti 2011; Süsser et al. 2017). Um Langzeit-Transformationen erfolgreich zu gestalten, müssen die unterschiedlichen individuellen Ortsbezogenheiten eines Ortes, die sich in Kollektiven spiegeln, in ihrer Varianz berücksichtigt werden. Eine raumsensible LTG muss daher Formen der Ortsbezogenheiten einer eher mobilen und individualistischen Gesellschaft (z.B. für Teile der jüngeren Generationen, Migrant*innen und städtischer Bevölkerung zutreffend) mit Formen der Ortsbezogenheiten von eher stabilen, konservativen und weniger mobilen Bevölkerungsgruppen (z.B. Teile der älteren Bevölkerung ländlicher Regionen oder mit starken kulturellen und religiösen Traditionen) in Bezug setzen. Die Implementierung einer Infrastruktur kann folglich sowohl zu einer Verstärkung als auch zu einer Reduktion der Ortsbezogenheit führen. Dies kann jeweils handelnde Akteure und Akteursgruppen beeinflussen und entweder zu Unterstützung oder Ablehnung bis hin zu konflikthaften Auseinandersetzungen führen.

Integration räumlicher Aspekte in ein LTG-Konzept

Zur Integration räumlicher Aspekte, wie dem der Ortsbezogenheit, in das LTG-Konzept, bieten sich partizipative Formate an. So können ortsbezogene Aspekte mit übergeordneten Zielen verbunden werden. Mit Partizipation meinen wir hier verschiedene Formen der Beteiligung der ortsansässigen Bevölkerung sowie von Stakeholdern in Entscheidungsprozessen, in welchen über spezifische Infrastrukturen an spezifischen Orten eine Beteiligung ermöglicht wird, die über die Stufe der Information und Konsultation hinausgeht, Mitgestaltung anbietet und bis hin zu Mitentscheidung reichen kann. Gegenstand der Beteiligung sind Themen beziehungsweise Infrastrukturvorhaben, die einem übergeordneten Ziel dienen, wie beispielsweise der klimaneutralen Energieversorgung oder der möglichst sicheren Lagerung hochradioaktiver Abfälle. Je nach Projektschritt und Anlass können partizipative Formate mit einer geringen bis hin zu einer starken Beteiligungsausprägung gewählt werden (siehe Krüttli et al. 2010).¹⁶

16 Formate mit einer geringen Beteiligungsausprägung sind solche der Information und der Konsultation, während solche mit einer starken Beteiligungsausprägung eine Mitgestaltung und -bestimmung bis hin zu Vetorechten beinhalten können (vgl. Arnstein's ladder of participation 1969).

Die Beobachtung partizipativer Formate zeigt, dass diese jedoch zumeist geprägt sind durch vorwiegend männliche Teilnehmende höheren Alters, ausgestattet mit hohem Bildungsstand und einem eher höheren sozioökonomischen Status. Sie bieten daher selten bis nie ein repräsentatives Abbild der Gesellschaft (siehe Jörke 2013; Mbah et al. 2019; Schaal/Ritzi 2012). Das kann zur Exklusion einiger Akteure/Interessen und Akteurs-/Interessengruppen in Entscheidungsprozessen während der unterschiedlichen Phasen einer großtechnischen Infrastruktur (Standortauswahl, Errichtung und Betrieb sowie Nachbetriebsphase) führen. Gleichzeitig können Bedeutungszuschreibungen zu spezifischen Landschaften dafür verwendet werden, bestehende Machtverhältnisse zu sichern oder gezielt zu verändern (Leibenath/Lintz 2018).

Andererseits kann Partizipation jedoch Schnittstellen zwischen der Öffentlichkeit und politischen Entscheidungsträger*innen herstellen, welche dazu beitragen können, langfristig lokale Interessen, Bedenken und Emotionen in einem transparenten und deliberativen Governanceprozess zu integrieren und damit sowohl die Akzeptanz als auch die Akzeptabilität solcher Entscheidungsprozesse und daraus resultierender Entscheidungen zu erhöhen (Brohmann 2019; Fischer/Gottweis 2012; Fraune et al. 2019; Grunwald 2005, 2019; Mbah 2017). Die Einsicht, dass Partizipation ein wichtiger Aspekt für die Akzeptabilität ist, wird in der Entsorgungsforschung aber auch in der Politik als grundlegend diskutiert und teilweise umgesetzt (DiNucci 2016, 2017; Hocke/Kuppler 2015; Kuppler 2017; Mbah i. E.).

Partizipative Formate werden hier folglich als ein wichtiges Bindeglied gesehen, um räumliche Bedeutungszuschreibungen und Wahrnehmungen, also Ortsbezogenheiten, angemessen in Entscheidungsprozesse einzubziehen. Es zeigt sich zudem, dass die Bereitschaft, an der Entscheidungsfindung mitzuwirken, höher ist, desto stärker die lokale Betroffenheit wahrgenommen wird. Hierbei haben von verschiedenen Akteuren und Akteursgruppen geteilte räumliche Bedeutungszuschreibungen einen Einfluss auf die Beteiligungswilligkeit von Personen sowohl in partizipativen Entscheidungsprozessen als auch hinsichtlich einer ökonomischen Beteiligung an entsprechenden Infrastrukturprojekten (Hänninen/Yli-Kauhaluoma 2015; Süsser et al. 2017: 334).¹⁷ Ein Grund dafür ist, dass eine starke Ortsbezogenheit, gemeinsame Wurzeln beziehungsweise Zugehörigkeit¹⁸ und Bedeutungszuschreibungen von Akteuren und Akteursgruppen, die an einem lokalen Transformationsprozess beteiligt sind, Vertrauen zwischen den Akteuren herstellen oder stärken und die Glaubwürdigkeit der beteiligten Akteure des gesamten Transformationsprozesses verbessern können. Ein wechselseitiges Vertrauensverhältnis kann neue Entwicklungen und Veränderungen unterstützen, auch hin-

¹⁷ Zu Visionen und Narrativen siehe auch Lösch et al. (2016) und zu Technikzukünften Grunwald (2012).

¹⁸ Gemeinsame Wurzeln beziehungsweise Zugehörigkeit kann dadurch entstehen, dass Personen ein gemeinsames Verständnis oder Gefühl von Ortsbezogenheit aufweisen, weil sie beispielsweise am gleichen Ort wohnen und arbeiten oder weil sie ähnliche Erinnerungen und Wahrnehmungen eines bestimmten Ortes haben, die zu ähnlichen Wünschen und Erwartungen an das Bestehenbleiben beziehungsweise die (Fort-)Entwicklung dieses Ortes führen. Personen, die eine Beziehungsebene zueinander aufbauen können aufgrund einer geteilten Ausprägung der Ortsbezuglichkeit auch auf Basis von geteilten Werten, Erwartungen und Wünschen, fühlen eine stärkere wechselseitige Verbundenheit, auf deren Basis Vertrauen entstehen kann.

sichtlich eines infrastrukturellen Wandels, wenn die Bevölkerung beispielsweise den lokalen Entscheidungsträger*innen zutraut, dass diese die richtigen Entscheidungen treffen werden, Entscheidungen, die dem Gemeinwohl zuträglich sind.

Die Komplexität der Aufgabe, das heißt der Entsorgung hochradioaktiver Abfälle und des Kontextes¹⁹ sowie die Langfristigkeit eines Endlagersystems, geht weit über die Reichweite bisheriger Governance-Ansätze hinaus. Auf Basis dieser Vielschichtigkeit auch in Bezug auf die unterschiedlichen beteiligten Ebenen – von lokal über regional bis hin zu national –, die mit einer Asynchronität²⁰ der beteiligten Akteure einhergeht, kommen wir zu dem Schluss, dass die Berücksichtigung raumspezifischer Bedeutungs-zuschreibungen und Ortsbezogenheiten für Infrastrukturen von Vorteil wären und einer Institutionalisierung bedürfen. Aus diesem Grund schlagen wir ein raumsensibles LTG-Konzept vor, das alle Phasen von großtechnischen Infrastrukturen berücksichtigt und eine dynamische Anpassung und Weiterentwicklung zulässt. Dieses raumsensible LTG-Konzept soll ermöglichen, dass Veränderungen und Wahrnehmungen auf der lokalen Ebene über die Zeit in der Governance (national und regional) berücksichtigt werden. Dies soll über kontinuierliche Forschung und Partizipationsangebote umgesetzt werden und so zum Lernen und Anpassen der Governance beitragen (siehe Abb. 1). Dies geht nur in einer raumsensiblen LTG, die als ein Netzwerk aus koordinierenden verantwortlichen institutionellen Akteuren und kooperierenden Praxisakteuren ausgestaltet ist.

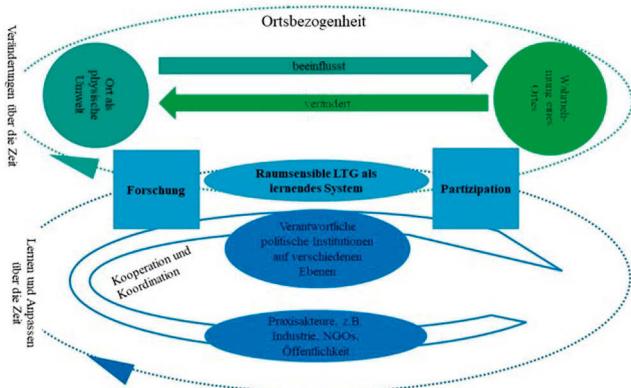
Dieses normative LTG-Konzept wird im Kontext der Entsorgung hochradioaktiver Abfälle in Deutschland entwickelt, weshalb hier zunächst der deutsche Entsorgungskontext mit den einzelnen Phasen und den beteiligten Akteuren dargestellt wird.

Entsorgung als soziotechnisches Problem, das Beispiel Deutschland

Die Entsorgung hochradioaktiver Abfälle in Deutschland ist in verschiedene Etappen (siehe Tab. 1), mit verschiedenen Phasen (siehe Abb. 3) organisiert, welche in einzelne Schritte unterteilt werden können. Damit entspricht die Entsorgung als Gesamtes einem schrittweisen Vorgehen, wie es international von der OECD/NEA (2013) empfohlen wird (siehe auch den Beitrag von Mbah et al. »Reversibilität im Kontext der Entsorgung hochradioaktiver Abfälle« in diesem Band).

-
- 19 Zum Kontext gehören die Vielzahl der institutionellen und nicht-institutionellen Akteure sowie die Vielzahl der involvierten Orte zu verschiedenen Zeitpunkten und auf unterschiedlichen Ebenen, bedingt durch diverse kerntechnische Anlagen und erforderlicher Transport-, Konditionierungs- und Lagerungsinfrastrukturen.
 - 20 Mit Asynchronität der Akteure ist gemeint, dass auf den unterschiedlichen gesellschaftlichen und politischen Ebenen (lokal, regional, national) die Prozesse teilweise zu unterschiedlichen Zeitpunkten ablaufen beziehungsweise Relevanz entwickeln. So setzt beispielsweise die lokale Betroffenheit und damit das Interesse an und der Wille zur partizipativen Mitgestaltung häufig zu einem sehr späten Zeitpunkt ein, während auf der politischen (regionalen oder nationalen) Ebene wesentliche Entscheidungen schon getroffen wurden und damit die Mitgestaltungsmöglichkeiten nur noch beschränkt vorhanden sind. Dieses Phänomen wird in der Literatur auch als Beteiligungs-Paradoxon bezeichnet (Hirschner 2017).

Abbildung 1: Konzeptionell-theoretischer Ansatz einer raumsensiblen LTG



Quelle: Eigene Darstellung

Tabelle 1: Etappen der Entsorgung hochradioaktiver Abfälle in Deutschland

Etappe 1	Standortauswahlverfahren
Etappe 2	Bergtechnische Erschließung des Standortes
Etappe 3	Einlagerung der radioaktiven Abfälle in das Endlagerbergwerk
Etappe 4	Beobachtung vor Verschluss des Endlagerbergwerks
Etappe 5	Verschlossenes Endlagerbergwerk

Quelle: BGE 2019 nach Kommission Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe 2016

Was aus der Aufteilung in Etappen nicht sichtbar wird, ist die Tatsache, dass die Entsorgung mehr umfasst als nur das Endlagerbergwerk und die zu lagernden Abfälle. Ausgehend von den Produktionsorten, an denen die Abfälle anfallen (vornehmlich Kernkraftwerke, auch durch den Rückbau, und Wiederaufarbeitungsanlagen, aber auch Forschungsreaktoren an Forschungszentren), müssen diese vor und gegebenenfalls nach der Konditionierung zwischengelagert werden. Hierfür gibt es in Deutschland 16 Zwischenlagerstandorte, vornehmlich an oder in der Nähe von Kernkraftwerken, letztere befinden sich derzeit entweder in Stilllegung oder schon im Rückbau (siehe Abb. 2).

Derzeit läuft die erste Etappe, das Standortauswahlverfahren, für die Festlegung eines bestmöglichen Standortes für die Lagerung hochradioaktiver Abfälle (siehe Abb. 3). Ausgangspunkt ist eine sogenannte weiße Deutschlandkarte: Die Auswahl des bestmöglichen Standortes soll maßgeblich auf Basis eines wissenschaftlichen Ausschlussverfahrens geführt werden, für das Ausschluss-, Abwägungs- und Planungskriterien festgelegt wurden (Kommission Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe 2016 und Stand-AG 2017). Das Standortauswahlverfahren ist über einen Zeitraum von ca. 14 Jahren angelegt und ist in drei technisch orientierte Phasen untergliedert. In der ersten Phase

Abbildung 2: Entsorgungsanlagen für radioaktive Abfälle in Deutschland



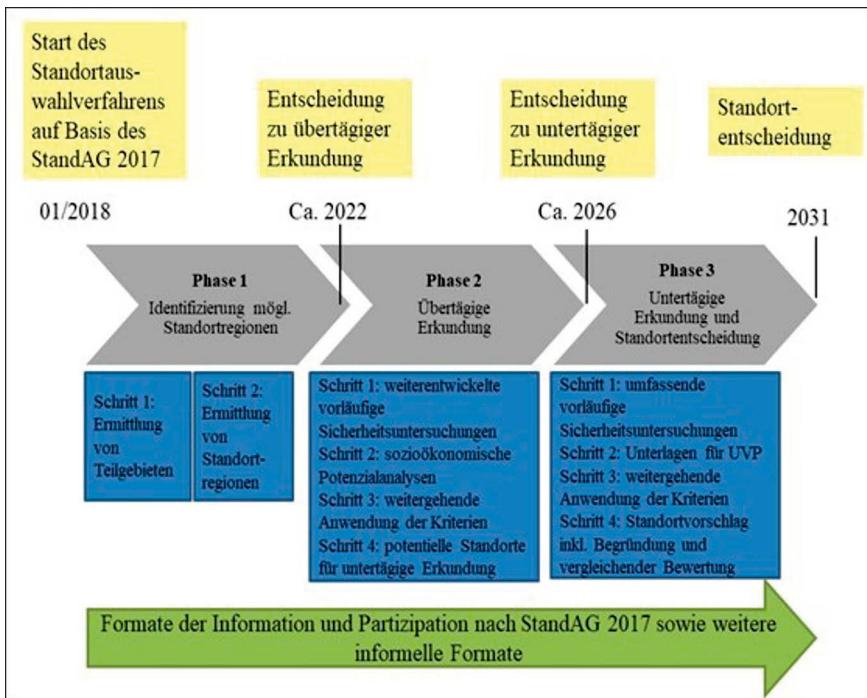
Quelle: Öko-Institut 2019

werden in zwei Schritten mögliche Standortregionen identifiziert. Dazu werden erstens Teilgebiete ermittelt und zweitens die ausgewählten Teilgebiete in Standortregionen konkretisiert, auf Basis der Anwendung der Kriterien. Nach Abschluss einer jeden Phase erfolgt ein Bundestagsentscheid, bevor in die nächste Phase übergegangen werden kann. Das gesamte Standortauswahlverfahren wird von einem intensiven Informations- und Beteiligungsverfahren begleitet, was eine Akzeptabilität für das Verfahren und letztlich auch für das Ergebnis des Verfahrens zur Folge haben soll.²¹ Nach dem StandAG sind hierbei einerseits formelle Formate vorgegeben, andererseits besteht die Aufforderung, dass weitere informelle Formate durch alle am Verfahren Beteiligte initiiert werden können (StandAG 2017, § 5 Abs. 3 S. 2). Hierbei ist an dieser Stelle anzumerken, dass das StandAG durchaus über bisherige in Deutschland gesetzlich festgelegte Anforderungen an Partizipation hinausreicht. Nicht nur auf der Ebene der Information macht es Vorgaben, sondern auch auf der Ebene der Konsultation sieht es formelle Formate vor, wie beispielsweise die Fachkonferenz Teilgebiete, die Mitte Oktober 2020 ihre erste Sitzung haben wird und zu der alle Bürger*innen geladen

21 StandAG 2017 § 1 Abs. 2 führt den Anspruch an das Verfahren aus, das heißt die Standortauswahl soll »in einem partizipativen, wissenschaftsbasierten, transparenten, selbsthinterfragenden und lernenden Verfahren« erfolgen und die Öffentlichkeitsbeteiligung hat nach § 5 Abs. 1 zum Ziel »eine Lösung zu finden, die in einem breiten gesellschaftlichen Konsens getragen wird und damit auch von den Betroffenen toleriert werden kann.«

sind. Weitere partizipativ-konsultative Formate sind die Regionalkonferenzen in den zur übertägigen Erkundung ausgewählten Standortregionen und der Rat der Regionen.

Abbildung 3: Phasen und Schritte des Standortauswahlverfahrens nach StandAG 2017



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von BfE 2019; BASE 2020; BGE 2019; StandAG 2017

Die obigen Ausführungen lassen einen Einblick in den zeitlichen Horizont des Gesamtprozesses nukleare Entsorgung zu. Allein schon die erste Etappe bis zur Standortsentscheidung dauert mindestens 14 Jahre. Insbesondere für die Beteiligung ist anspruchsvoll, dass ein solcher langer Zeitraum in den Blick zu nehmen ist, in dem Aufmerksamkeitsspannen unterschiedlich sein werden. Nach dem Standortauswahlverfahren und mit Genehmigung des Standortes ist die Entsorgung noch in einem ganz frühen Stadium, denn jetzt geht es erst in die zweite Etappe über, der bergtechnischen Erschließung des Standortes. Schon in der Etappe der Standortauswahl (z.B. bei der über- und untertägigen Erkundung mit seismischen Messungen, Bohrungen und dem Auffahren eines Pilotlagers) und dann insbesondere in den Etappen zwei und drei (Errichtung und Inbetriebnahme) ist mit raumwirksamen infrastrukturellen Maßnahmen zu rechnen, wie beispielsweise dem Ausbau des Straßen- und Schienennetzes für den Transport der Abfälle und dem Bau spezifischer Oberflächenanlagen (z.B. ein zentrales Eingangslager mit heißer Zelle zur Konditionierung und Umverpackung der Abfälle). Am Standort selbst wird dann in Etappe 2 ein Entsorgungsbergwerk errichtet. Daran

schließt sich die Inbetriebnahme des Entsorgungsbergwerks mit der Einlagerung der Abfälle und dem anschließenden Verschluss von Kammern und Strecken an. In dieser Etappe 3, soll die Rückholbarkeit der Abfälle gewährleistet sein (siehe auch den Beitrag von Mbah et al. »Reversibilität im Kontext der Entsorgung hochradioaktiver Abfälle« in diesem Band). Während dieser Phase und vor dem endgültigen Verschluss ist in Etappe 4 eine längere Beobachtungsphase vorgesehen, in welcher die Bergbarkeit²² der Abfälle gewährleistet werden soll, bevor dann zum Ende der Etappe 4 der endgültige Verschluss erfolgt, weiterhin mit der Möglichkeit einer theoretischen Bergbarkeit. Dies mündet in Etappe 5, dem verschlossenen Endlagerbergwerk, das quasi nachsorgefrei sein soll. Bis zum Übergang in Etappe 5 werden voraussichtlich mehr als 100 Jahre vergangen sein.

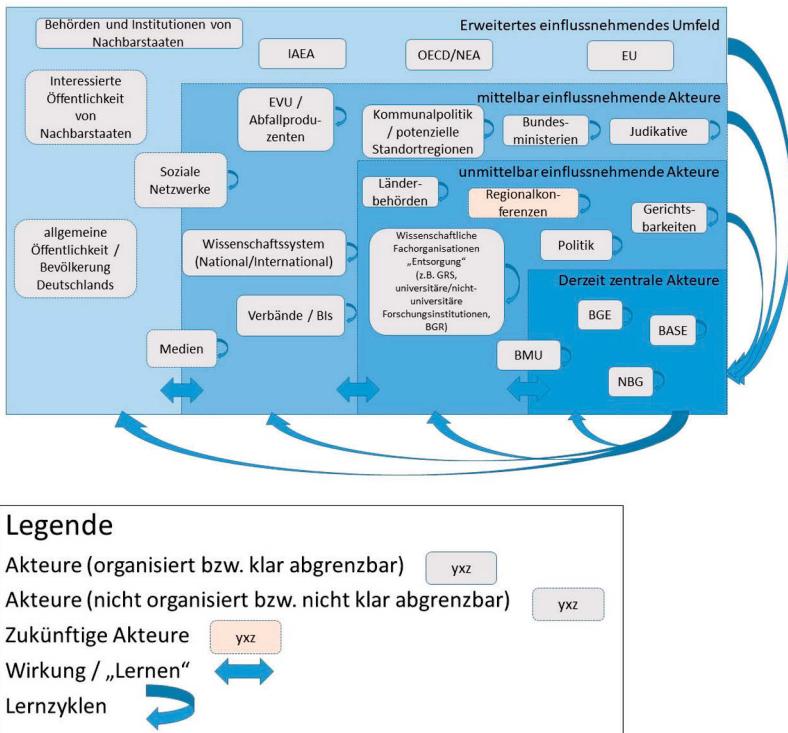
In dem gesamten Entsorgungssystem sind zahlreiche Akteure beteiligt, derzeit ausgehend von den aktuell bekannten Akteuren im Standortauswahlverfahren, wie in Abb. 4 zu sehen ist. Die Akteurslandschaft kann und wird sich vermutlich in den kommenden Jahrzehnten verändern, inwiefern ist nicht vorhersehbar. Zu den derzeit direkt beteiligten institutionellen Akteuren gehören das Bundesamt für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung (BASE), die Bundesgesellschaft für Endlagerung (BGE mbH), das Nationale Begleitgremium (NBG) sowie das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) als Fach- und Rechtsaufsicht des BASE und alleinigem Gesellschafter der BGE. Hinzu kommen zahlreiche institutionelle und nicht-institutionelle Akteure, die mehr oder weniger stark auf die Entsorgung Einfluss nehmen können. Diese Akteursvielfalt und die Verschränkungen und Verantwortlichkeiten der Akteure machen deutlich, wie komplex die Ausgangslage ist, sowohl technologisch als auch sozial und dass diese mit zahlreichen Raumwirkungen an verschiedenen Orten verbunden sind.

Konzeptioneller Ansatz einer raumsensiblen LTG für die Entsorgung hochradioaktiver Abfälle

Ein erster Schritt hin zu einer Idee, wie ein raumsensibles LTG-Netzwerk ausgestaltet sein sollte, ist es, die Aufgaben zu definieren, welche über einen langen Zeitraum hinweg durchgeführt werden müssen und welche der heutigen Vorbereitung bedürfen (Kuppler/Hocke 2019). Die Aufgaben, die im Kontext des Baus und Verschlusses eines Endlagers anstehen, wurden in Kuppler/Hocke (2019) skizziert. Eine raumsensible LTG fasst jedoch sämtliche Entsorgungsinfrastrukturen in den Blick, das heißt auch die weiteren Anlagen wie Zwischenlager etc., weshalb ein erweitertes Aufgabenspektrum in Betracht gezogen werden muss. Weiterhin ergeben sich aus der Definition einer raumsensiblen LTG selbst auch Aufgaben.

22 Bergbarkeit schließt noch in der Betriebsphase an die Rückholbarkeit an, und zwar dann, wenn die Einlagerung der Abfälle abgeschlossen ist und der Verschluss vorbereitet wird und soll über einen Zeitraum von 500 Jahren gewährleistet werden. Die Rückholbarkeit der Abfälle muss nur während der Einlagerungsphase sichergestellt werden (siehe auch den Beitrag von Mbah et al. »Reversibilität im Kontext der Entsorgung hochradioaktiver Abfälle« in diesem Band).

Abbildung 4: Akteurslandschaft im Standortauswahlverfahren



Quelle: DAEF i. E.

Auf der Grundlage der Definition der Entsorgung hochradioaktiver Abfälle als soziotechnisches Problem (siehe Kallenbach-Herbert et al. 2018) ergeben sich die folgenden Aufgabenfelder für eine raumsensible LTG, welche gleichzeitig individuelle Interessen respektiert und demokratische Rechte sowie Menschenrechte bestärkt:

- Die Partizipation sollte in der Vorbereitung und der Durchführung an ortsspezifische Gegebenheiten angepasst werden.
- Die Rolle, die Infrastrukturanlagen in ihrem räumlichen Kontext spielen, sollte in Entscheidungen über Änderungen, aber auch in der Debatte über die Gefahr des Vergessens, mitbedacht werden. Erstens soll dies sicherstellen, dass lokale Erwartungen und Sorgen bezüglich räumlicher Veränderungen in die Planungen Eingang finden können und diese somit zu robusteren Ergebnissen führen. Zweitens kann eine Debatte über die Bedeutung einer Infrastrukturanlage in einem spezifischen

Raum einen Beitrag zu einer ›Erinnerungskultur‹ schaffen, indem die Einbettung in den lokalen Kontext gefördert wird.²³

- Es wird Begleitforschung benötigt zu den potenziellen Auswirkungen der Infrastrukturanlagen auf die Gesellschaft und die Umwelt.
- Da Gemeinwohl kein fest definiertes Konzept ist, bedarf es eines kontinuierlichen gesellschaftlichen Dialogs über Ziele und Methoden der Entsorgung hochradioaktiver Abfälle.

Aus der Betrachtung der gesamten Entsorgungsinfrastruktur ergeben sich beispielsweise folgende Aufgaben:

- Monitoring und Wartung der Infrastrukturanlagen auf technischer Seite sowie Partizipation auf sozialer Seite sind Aufgaben, welche kontinuierlich realisiert werden müssen.
- Koordination der Aktivitäten über die verschiedenen Anlagen hinweg, Sicherstellung reibungsloser Abläufe bei der Verbringung von Abfall von einer Anlage zu einer anderen (z.B. aus Zwischenlager in Endlager).
- Sicherstellung der Handlungsfähigkeit, wenn Partizipation an verschiedenen Orten zu unterschiedlichen Ergebnissen kommt.

Werden diese Aufgaben erfüllt, wird die Wahrscheinlichkeit erhöht, dass im Politikfeld der Entsorgung hochradioaktiver Abfälle eine Stärkung demokratischer Entscheidungsfindungsstrukturen stattfinden könnte. Weiterhin könnte die Verbundenheit der Bevölkerung mit dem Vorhaben gestärkt werden.

Trotz der verstärkten Bemühungen um Partizipation im neuen Standortauswahlgesetz bedürfen die Ansätze zu Partizipation bei der Entsorgung hochradioaktiver Abfälle noch einer quantitativen und qualitativen Weiterentwicklung. An manchen Standorten, wie beispielsweise Zwischenlagerstandorten, findet Partizipation nur auf der Stufe der Information und Konsultation in beispielsweise Stellungnahmeverfahren und Erörterungsterminen im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfungen (UVP) statt. Die Planung der Partizipation zum Endlager endet momentan mit der Standortauswahl (Smeddinck 2019). Ein Governancenetzwerk, welches sicherstellt, dass ortsspezifische Interessen, Herausforderungen und Gegebenheiten berücksichtigt werden, während gleichzeitig das übergeordnete Ziel der sicheren Entsorgung weiterverfolgt wird, muss zu Dialog und Interaktion zwischen einer Vielzahl von Akteuren befähigen. Aus diesem Grund muss es flexibel an sich verändernde Anforderungen und Herausforderungen angepasst werden können, welche sich über den technologischen Lebenszyklus hinweg ergeben (siehe auch weiter unten Abb. 5).

23 Die wissenschaftliche Debatte zur Markierung von Endlagern verweist auf eine Vielzahl von Ideen, wie der Ort eines Endlagers markiert werden könnte. Eine davon ist, das Endlager als Teil des sozialen Raums zu sehen und über Einbindung der örtlichen Bevölkerung die Erinnerung wach zu halten (z.B. Pescatore/Mays 2008).

Phasen einer raumsensiblen LTG

In einer raumsensiblen LTG wird im Laufe der Zeit der Fokus auf verschiedenen Aufgaben liegen, je nach Phase der Implementierung eines technologischen Artefakts. Wir schlagen im Folgenden drei Phasen einer raumsensiblen LTG vor, unabhängig vom deutschen Entsorgungskontext, der in fünf Etappen gegliedert ist. Das hier entworfene Konzept einer raumsensiblen LTG soll hinreichend abstrakt und damit übertragbar sein auf unterschiedliche Infrastrukturtechnologien. In der ersten Phase einer raumsensiblen LTG, der Standortauswahl, ist die Ortsbezogenheit stark von der vergangenen und aktuellen sozioökonomischen und kulturellen Prägung beeinflusst (siehe Abb. 5). Dies bedeutet, dass die aktuelle Konfiguration des Orts und die entsprechenden Prozesse der Schaffung von Ortsbezogenheit Einfluss haben auf die Akzeptabilität oder Ablehnung einer neuen technischen Infrastrukturanlage ungeachtet ihrer Bedeutung für den Entsorgungsprozess. In dieser Phase müssen lokale Interessen und Werte mit öffentlichen Interessen bezüglich der sicheren Behandlung, Verpackung und Entsorgung der Abfälle in Einklang gebracht werden. Um dies zu erreichen, müssen die zuständigen administrativen und politischen Institutionen die lokalen Akteure mit dem Ziel in die Entscheidungsfindung einbinden, die lokalen Interessen, Werte und Ortsbezogenheiten aufzugreifen und sie in Beziehung zu setzen zum Gesamtziel der Entsorgungsinfrastruktur. Unserer Auffassung nach scheint es zielführend, wenn örtliche Behörden als Bindeglied zwischen den lokalen Akteuren und den Bundesbehörden dienen, indem sie die lokalen deliberativen Prozesse sichtbar unterstützen und Rückmeldung geben, wie die Ergebnisse der Prozesse in den allgemeinen Prozess der Entsorgung einfließen. Grund dafür ist, dass die örtlichen Behörden die lokalen Gegebenheiten besser kennen und so lokale Beteiligungsprozesse besser ermöglichen können. Gleichzeitig muss die Verbindung zwischen lokalen Prozessen und dem übergeordneten Ziel der sicheren Entsorgung sichtbar werden. Die Anwesenheit von Vertreter*innen der Bundesbehörden im Prozess betont die Bedeutung dessen, was vor Ort passiert, für den Gesamtprozess und soll sicherstellen, dass lokale Belange auch tatsächlich Berücksichtigung finden (durch den Anschluss an den politischen Entscheidungsprozess). In der bisherigen Geschichte der Entsorgung hochradioaktiver Abfälle in Deutschland und der Schweiz konnte dies bereits beobachtet werden: örtliche Behörden und die lokale Bevölkerung fühlten sich mit ihren Anliegen ernster genommen, wenn sie direkte Ansprechpartner*innen bei den Bundesbehörden hatten (Kuppler 2017). Je nach Beratungsgegenstand wird Beteiligung in dieser Phase zwischen Deliberation und Kollaboration²⁴ changieren.

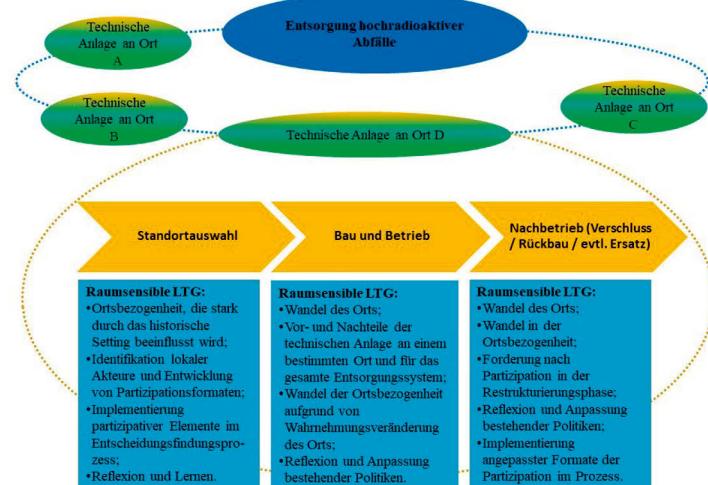
In der Implementierungsphase fokussiert raumsensible LTG auf Veränderungen, welche sich in der Ortsbezogenheit vollziehen. Durch die Veränderung des lokalen Raums durch die Installation technischer Artefakte²⁵ verändert sich auch die Wahr-

24 Mit Deliberation ist die Stufe einer dialogischen Konsultation gemeint, das heißt dass Stakeholder und Bürger*innen beratend hinzugezogen werden, jedoch erst auf der Stufe der Kollaboration, eine Form der konkreten Mitgestaltung (bspw. bei Konzepten) und gegebenenfalls auch Mitscheidung angeboten wird.

25 Technische Artefakte sind menschengemachte künstliche Objekte sowie die Kontexte und Aktionen, in welchen die Artefakte entstehen und genutzt werden. Der Nutzen, wel-

nehmung des Orts und damit die Ortsbezogenheit (siehe Abb. 5). Diese Veränderungen müssen bezüglich ihrer Bedeutung für die Erreichung des allgemeinen Ziels, der am Gemeinwohl orientierten Entsorgung, bewertet werden. Der stärkste Lerneffekt in dieser Phase bezieht sich auf die Vor- und Nachteile einer spezifischen technischen Anlage an einem spezifischen Standort sowie allgemeine Vor- und Nachteile eines technologischen Artefakts für die Entsorgung im Allgemeinen. Um beide Arten von Vor- und Nachteilen reflektieren zu können, bedarf es einer wissenschaftlichen Analyse von Forschenden verschiedener Felder aus den Natur- und Sozialwissenschaften, aber auch Input aus der Öffentlichkeit. Basierend auf dieser Reflexion können dann Anpassungen der politischen Strategie vorgenommen werden, insofern sich dies aus der Abwägung von Vor- und Nachteilen der aktuellen Strategien als notwendig herausstellt. Es ist davon auszugehen, dass insbesondere durch den Wandel an Ortsbezogenheiten, initiiert auch durch sich wandelnde Kontextbedingungen, immer wieder Anpassungen am Governancenetzwerk, aber auch an den darin ausgeführten Aufgaben, technischen Herangehensweisen und politischen Strategien notwendig sein werden. Partizipation fokussiert in dieser Phase wahrscheinlich stärker auf deliberative Elemente, da ihr Ziel ist, die Entsorgungspolitik über Vor- und Nachteile des bestehenden Wegs zu informieren. Die verantwortlichen Regierungsorganisationen werden in dieser Phase ihren Willen und ihre Fähigkeit zu lernen und Politiken anzupassen, unter Beweis stellen müssen.

*Abbildung 5: Schwerpunkte einer raumsensiblen LTG
über den Lebenszyklus technischer Anlagen hinweg*



Quelle: Eigene Darstellung

cher ihnen durch menschliches Handeln zugeschrieben wird, macht daraus technische Artefakte (Ropohl 2009; Simon 2008).

Mit der Zeit, wenn das entsprechende technologische Artefakt in Nutzung ist und alle Akteure zu dem spezifischen Zeitpunkt sich einig sind, dass keine größeren Probleme²⁶ entstanden sind, könnte das öffentliche Interesse an Beteiligung sinken. Grund dafür ist, dass die Optionen, das Entsorgungssystem zu beeinflussen, mit der Zeit geringer werden. Einerseits werden viele grundlegende Entscheidungen zu einem frühen Zeitpunkt (der Standortauswahl) getroffen, in der die Betroffenheit noch nicht so deutlich spürbar ist. Andererseits verringern diese zuvor getroffenen Entscheidungen, beispielsweise zum Endlagerkonzept, die nachfolgenden Entscheidungsoptionen, da dann ein spezifischer Entsorgungspfad eingeschlagen ist und damit in Zusammenhang stehende Investitionen die Reversibilität von Entscheidungen verringern (siehe auch den Beitrag von Mbah et al. »Reversibilität im Kontext der Entsorgung hochradioaktiver Abfälle« in diesem Band). Es wäre Aufgabe der verantwortlichen Behörden, Sorge zu tragen, dass nicht nur ein paar wenige Interessierte über anstehende Entscheidungsprozesse Bescheid wissen und darin involviert sind, sondern dass eine breitere Öffentlichkeit sich zumindest dessen bewusst ist, dass der Prozess der Entsorgung noch nicht abgeschlossen ist.

In der finalen Phase des Lebenszyklus einer technischen Anlage, zum Beispiel dem Verschluss eines Endlagers oder dem Rückbau und eventuell Ersatz einer anderen technischen Anlage, werden wiederum Veränderungen am Ort vollzogen. Im Vergleich zum Beginn der Implementierungsphase wird das technische Artefakt darüber hinaus den Ort bereits verändert haben. Weiterhin werden andere ortsbezogene Veränderungen stattgefunden haben, welche nicht oder nur am Rande mit dem technischen Artefakt in Verbindung stehen. Die veränderten Ortsbezogenheiten müssten nun wieder ihren Ein-gang in Entscheidungsfindungsprozesse und die Evaluation bestehender Politiken und institutioneller Settings finden. Forschung wird eine wichtige Rolle in diesen Prozessen spielen. Gleichzeitig wird das Interesse der Öffentlichkeit angesichts der bevorstehenden lokalen Veränderungen voraussichtlich wieder steigen. Die bisher eingeführten Partizipationsformate müssen nun an die bevorstehenden Aufgaben in Zusammenhang mit Verschluss oder Rückbau und eventuell Ersatz angepasst werden. Die damit einhergehende Debatte wird zu Anpassungen in der Struktur der Partizipationsangebote und eventuell auch der raumsensiblen LTG insgesamt führen. Solche Veränderungen in der Gesamtstruktur der raumsensiblen LTG sind zu erwarten, wenn tiefgreifende Änderungen in der Partizipation erfolgen, die in Folge den Modi der Kooperation und Koordination beeinflussen.

Rolle von Partizipation in einer raumsensiblen LTG

Partizipation in einer raumsensiblen LTG kann fünf verschiedene Funktionen erfüllen: (1) lokale Ortsbezogenheiten sowie Interessen und Werte in den Entscheidungsfindungsprozess über lokale technische Artefakte einbringen; (2) die Öffentlichkeit in eine

26 Mit größeren Problemen sind beispielsweise Messergebnisse gemeint, die neue technische Lösungen erfordern würden.

größere Debatte über die Entsorgung hochradioaktiver Abfälle involvieren; (3) zu funktionierenden *checks-and-balances* beitragen (Kuppler 2017); (4) innovative Orte schaffen, welche durch Offenheit für Wandel, kollektive Identität und lokale Verbundenheit mit dem Prozess geprägt sind; (5) verhindern, dass die Schaffung von Institutionen, welche für die Entsorgung zuständig sind, zu einem Vergessen und einer Delegation von Verantwortung in der Gesellschaft führt.

Während bisher vor allem betont wurde, dass die Öffentlichkeit in eine breitere Debatte über die Entsorgung hochradioaktiver Abfälle einbezogen werden muss, um individuelle Interessen und Werte in Bezug zu öffentlichen Interessen zu setzen, weist der genannte dritte Aspekt auf die Beobachtung hin, dass Routinen und konfligierende Interessen in der Regulierung und Kontrolle technischer Artefakte wie auch dem gesamten Entsorgungsprozess, zu Fehlern in Form von Vernachlässigung negativer oder unerwünschter Entwicklungen führen kann. Sträter (i. E.) argumentiert, dass es einer Managementkultur bedarf, welche das Aufdecken von Fehlern als positiv bewertet, damit Lernprozesse stattfinden können (siehe auch den Beitrag Mbah/Brohmann »Das Lernen in Organisationen« in diesem Band). Solche Prozesse können leichter stattfinden, wenn Entscheidungen und Handlungen nicht ›hinter verschlossenen Türen‹ stattfinden, sondern Kontrollmechanismen unterworfen sind. Ein solcher Kontrollmechanismus kann öffentliche Aufmerksamkeit sein. In einer raumsensiblen LTG würden Lernprozesse erleichtert, wenn Hinweise aus der Öffentlichkeit bezüglich Fehlern oder unerwünschten Entwicklungen systematisch aufgenommen und evaluiert würden. Routinen, welche zu Fehlern führen können, würden minimiert. Ein solches System der *checks-and-balances* ist außerdem wichtig, da der Staat selbst als Akteur in möglichen Konflikten agiert und deshalb nicht in jedem Fall als Mediator agieren kann (siehe Kühne 2018) – beispielsweise wenn die beteiligten Akteure dritten staatlichen Institutionen nicht glauben könnten, dass diese unabhängig von den Institutionen sind, die in den Konflikt involviert sind. *Checks-and-balances* müssten deshalb auf eine Art institutionalisiert werden, welche wahrgenommene und tatsächliche Unabhängigkeit der einzelnen Akteure sicherstellt, um zu garantieren, dass diese als objektiv in ihren Evaluationen und Informationen gelten. Betrachtet man das NBG, welches im deutschen Standortauswahlverfahren die Rolle des neutralen Beobachters einnimmt, scheint insbesondere das Selbstbefassungsrecht, das heißt das Recht, sich mit jedem Aspekt des Standortauswahlverfahrens aus Eigeninitiative heraus zu befassen, von besonderer Bedeutung für die wahrgenommene Unabhängigkeit (Brohmann et al. 2020c; NBG 2019). Die Rolle der Wissenschaft in einem solchen Vorhaben – hier die Entsorgung hochradioaktiver Abfälle – sollte hauptsächlich die eines *honest broker* sein (Pielke 2007). Dies bedeutet, dass Wissenschaftler*innen darauf hinarbeiten, den politischen Prozess hinsichtlich der anstehenden Aufgaben, den damit verbundenen politischen Möglichkeitsräumen sowie deren mögliche positive wie negative Effekte zu informieren. In manchen Phasen des Entsorgungsprozesses und der dazugehörigen raumsensiblen LTG wird die Anwesenheit eines solchen *honest broker* von besonderer Bedeutung sein. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn das öffentliche Interesse niedrig ist und damit ein Akteur im System der *checks-and-balances* phasenweise nur schwach vertreten ist. In Phasen hohen öffentlichen Interesses werden die *honest broker* nicht nur die politischen Institutionen informieren müssen, sondern auch die Öffentlichkeit (siehe auch den Beiträge

Chaudry/Seidl »Expert*innendissens und das reversible Verfahren der Suche nach einem Endlagerstandort für hochradioaktive Abfälle« in diesem Band). Zum Abschluss unserer Überlegungen zu einer raumsensiblen LTG stellt sich die Frage, welche Art von Institutionen einen solchen Prozess handhaben könnten. Welche Charakteristika müssten sie vorweisen? Basierend auf der Aufgabenbeschreibung sowie den grundlegenden Charakteristika einer raumsensiblen LTG können sechs zentrale Eigenschaften identifiziert werden (ergänzt nach Kuppler/Hocke 2019):

- a) Sie müssen über technische Expertise verfügen, um die Veränderungen, welche durch die Etablierung eines Entsorgungssystems stattfinden, zu verstehen sowie überwachen und bewerten zu können.
- b) Sie müssen eine starke Schnittstelle zur Öffentlichkeit schaffen – auf allen Ebenen (national, regional und lokal) – um deren Anliegen frühzeitig in Konzeptentwicklungen einzubeziehen. Hierzu zählt auch das Fördern und Koordinieren von Kolaborationen zwischen staatlichen beziehungsweise institutionellen Akteuren und Praxisakteuren, um Reflexions- und Lernräume zu schaffen.
- c) Sie müssen bestehende Ansätze regelmäßig reflektieren, um diese an neue Entwicklungen oder Anforderungen anpassen zu können, wie beispielsweise die eigene Organisationsstruktur oder Entscheidungsfindungsprozesse (siehe auch den Beitrag Mbah/Brohmann »Das Lernen in Organisationen« in diesem Band).
- d) In Situationen, in denen unerwünschte Entwicklungen auftreten, müssen sie schnelle Entscheidungen treffen können.
- e) Sie müssen deliberativ agieren und konsensuale Entscheidungen vorbereiten und treffen können bezüglich Fragen der Langzeitregulierung.²⁷
- f) Institutionelle Langlebigkeit muss sichergestellt werden.

Institutionengefüge in einer raumsensiblen LTG

Wie genau ein Institutionengefüge ausgestaltet sein müsste, welches eine raumsensible LTG erlauben würde, müsste Teil einer öffentlichen Debatte sein. Wir möchten hier trotzdem ein paar kurze Überlegungen anstellen, welche Arten von Institutionen die oben genannten Aufgaben erfüllen könnten, basierend auf den momentan bestehenden Institutionen. Dabei möchten wir besonderen Fokus legen auf die Aspekte, welche im momentan laufenden Standortauswahlverfahren noch nicht bedacht wurden oder

²⁷ Punkte vier und fünf wurden von Parson und Ernst (2013) in Bezug auf die Regulierung von Climate Engineering postuliert. Aus folgenden Gründen scheinen sie auch für raumsensible LTG für die Entsorgung radioaktiver Abfälle relevant: Einerseits kann es im Umgang mit radioaktiven Abfällen zu Situationen kommen, in welchen schnelles Handeln vonnöten ist, um eine Gefahr für die Gesundheit oder die Umwelt abzuwenden. Andererseits sollten langfristige Ziele und Ansätze der Entsorgungspolitik, wie die Frage, was unter Gemeinwohl zu verstehen ist, konsensual entschieden werden.

welche aus diesem in nachfolgende Etappen überführt werden sollten.²⁸ Für eine Übersicht über mögliche Akteure in diesem Institutionenengefüge, siehe Abb. 6.

Abbildung 6: Institutionenengefüge in den drei Phasen einer raumsensiblen LTG



Quelle: Eigene Darstellung

Mit dem Standortauswahlgesetz wurde ein neues Institutionenengefüge geschaffen, welches das Potential hätte, einige der Anforderungen an ein Institutionenengefüge für eine raumsensible LTG zu erfüllen (siehe oben). Insbesondere durch das Nationale Begleitgremium wurde beispielsweise ein Akteur geschaffen, der in einem System der *checks-and-balances* die Rolle eines unabhängigen Beobachters erfüllen könnte. Von besonderer Bedeutung für die Ausfüllung einer solchen Rolle ist das Selbstbefassungsrecht, das heißt das Recht, sich aus Eigeninitiative heraus mit jedem Aspekt des Standortauswahlverfahrens zu befassen. Allerdings würde eine Ausweitung des Mandats des NBG auf die gesamte Entsorgungsproblematik dessen Kapazitäten vermutlich sprengen. Denkbar wäre eine Aufteilung der Arbeiten auf mehrere, ähnlich agierende Gremien, oder eine Vergrößerung des bestehenden NBG, was aber wiederum zu Abstimmungsproblemen oder gar zu einer Fragmentierung des Governancenetzwerks führen könnte. Ein weiterer vielversprechender Ansatz im aktuellen Standortauswahlgesetz ist die Verknüpfung der regionalen mit der nationalen Ebene über die Regionalkonferenzen (siehe Brohmann et al. 2020b; Ewen et al. 2019). Eine solche Verbindung hat sich, wie bereits oben erwähnt, als vertrauensfördernd erwiesen (Kuppler 2017). Angesichts der Vielzahl an Standorten, an welchen Formate der Partizipation organisiert

28 Diese Überlegungen bauen auf den Vorschlägen zu Institutionen einer LTG auf, welche in Kuppler/Hocke (2019) vorgestellt wurden und auf den Erkenntnissen aus den Projekten »Öffentlichkeitsbeteiligung bei der Endlagersuche« und »SOTEC-radio« (Brohmann et al. 2020a; Brohmann et al. 2020b; Brohmann et al. 2020c).

werden müssten, könnte weiterhin eine übergeordnete Gruppe unterhalb der Regionalkonferenzen angedacht werden, ähnlich wie die Fachkonferenz Rat der Regionen, in der Vertreter*innen der lokalen Beteiligungsprozesse die lokalen Ergebnisse im Kontext reflektieren können, bevor diese von den Vertreter*innen in die Regionalkonferenzen eingebracht werden.

Im langen Verlauf des gesamten Prozesses, also auch noch nach der Standortentscheidung, ist es wichtig, dass die bereits im Standortauswahlverfahren initiierten formellen/informellen Partizipationsformate nicht »einschlafen« oder »verloren« gehen. Vielmehr müssten diese angesichts der dann anstehenden Aufgaben adaptiert und weitergeführt werden. Dies betrifft natürlich in erster Linie die Standorte mit bestehenden technischen Anlagen oder an denen der Bau einer Anlage geplant ist. Es gilt folglich, mit der Öffentlichkeit beziehungsweise mit den Teilnehmenden dieser Formate in Kontakt zu bleiben, über den weiteren Fortschritt zu informieren und Gestaltungsangebote zu initiieren, beispielsweise wenn es in die konkrete Umsetzung vor Ort geht. Hier könnte dann zum Beispiel zunächst auf Basis einer Akteursanalyse das bestehende Partizipationsgremium oder die bestehenden Partizipationsgremien um weitere (lokale/regionale) Mitglieder ergänzt oder verändert werden. Es könnte auch zu Verkleinerungen der Gremien kommen. Die lokalen Erwartungen und Bedürfnisse sollten umfassend erhoben werden, um dann das weitere partizipative Vorgehen zu konzipieren und gemeinsam mit der Öffentlichkeit zu beraten. So könnten frühzeitig wichtige Schnittstellen erkannt und entsprechende »Weichenstellungen« für alternative oder ergänzende Formate gesetzt werden. Begleitend braucht es die Entwicklung eines Kommunikationskonzeptes, das die verschiedensten »Kanäle« bedient und somit die unterschiedlichsten Akteursgruppen erreicht. Um auch in dieser Phase entscheidungs- und handlungsfähig zu bleiben, braucht es schon vor Ende des Standortauswahlverfahrens eine Verständigung über zukünftig (in Etappe 2) anstehende Aufgaben und Verantwortlichkeiten, um den Übergang ohne größere Reibungsverluste zu gestalten und das im Standortauswahlverfahren angeeignete und dokumentierte Wissen weiterzugeben beziehungsweise als Grundlage nachfolgender Etappen verfügbar zu halten.

Auf Grundlage dieser Überlegungen lässt sich vermuten, dass sowohl die *checks-and-balances* und die Gesamtkoordination des Vorhabens Entsorgung mit allen seinen Standorten insbesondere in den Übergangsphasen erhöhte Aufmerksamkeit erbringen müssen, damit einerseits die lokalen Aspekte weiterhin adäquat in die Entscheidungsfindung eingebunden werden und andererseits das Gesamtverfahren in den einzelnen Umbrüchen nicht aus dem Blick gerät.

Fazit

In diesem Beitrag argumentieren wir, dass für eine erfolgreiche Umsetzung der Entsorgung zwei Aspekte in den jeweiligen Governancenetzwerken berücksichtigt werden müssten: die lange Dauer des Prozesses und die Vielzahl an Orten und damit Ortsbezogenheiten, die Teile des Systems Entsorgung sind. Wir stellen vor diesem Hintergrund einen ersten Ansatz für eine raumsensible LTG vor, welche als Startpunkt für weitere Diskussionen dienen kann. Orte spielen eine besondere Rolle in dem vorgeschlagenen

Governance-Konzept, da Orte und das damit verknüpfte soziale Leben sich im Verlauf des Entsorgungsprozesses verändern und damit auch die jeweiligen Ortsbezogenheiten. Ortsbezogenheiten wiederum haben einen nicht zu vernachlässigenden Einfluss auf die Akzeptabilität oder Ablehnung technischer Anlagen an einem bestimmten Ort. Durch Partizipation der Öffentlichkeit in der Entscheidungsfindung können Veränderungen in der räumlichen Organisation der Entsorgung, den wirtschaftlichen Aktivitäten und den sozialen Folgen besser im Governanceprozess berücksichtigt werden. Dadurch werden flexible und adaptive Politiken sowie organisationales Lernen ermöglicht, welche notwendig sind, um auf Veränderungen in den Kontextbedingungen zu reagieren, welche über die langen Zeiträume des gesamten Entsorgungsprozesses erwartet werden müssen. So können lokale Interessen mit übergeordneten Zielen des Gemeinwohls in Verbindung gebracht werden. Dies kann jedoch nur gelingen, wenn ein deliberatives Governancenetzwerk etabliert wird, welches auf Langfristigkeit ausgelegt ist. Partizipation sollte folglich nicht mit der erfolgreichen Auswahl eines Standorts enden, sondern sich neben standortspezifischen Fragen auch mit Fragen des gesamten Entsorgungssystems befassen.

Um die Idee einer raumsensiblen LTG weiterzuentwickeln, bedarf es empirischer Forschung. Diese könnte sich beispielsweise mit der Rolle von Ortsbezogenheiten im Governanceprozess befassen oder mit lernenden Organisationen sowie mit weiteren Anforderungen an Institutionen, welche Langzeitprozesse begleiten. Die Zukunft kann nicht vorausgesagt werden, aber es können Institutionen aufgebaut werden, die gut ausgerüstet sind, solche komplexen Aufgaben wie die Entsorgung hochradioaktiver Abfälle langfristig durchzuführen und am Gemeinwohl auszurichten.

Literatur

- Altman, Irwin/Low, Setha M. (1992): Place Attachment, Boston, MA: Springer US.
- Arnstein, Sherry R. (1969): A Ladder of Citizen Participation. In: *Journal of the American Institute of Planners* 35 (4): 216-224.
- Avila, Sofia (2018): Environmental justice and the expanding geography of wind power conflicts. In: *Sustainability Science* 13 (3): 599-616.
- Batel, Susana/Devine-Wright, Patrick (2015): Towards a better understanding of people's responses to renewable energy technologies: Insights from Social Representations Theory. In: *Public Understanding of Science* 24 (3): 311-325.
- Benz, Arthur (Hg.) (2004): Governance – Regieren in komplexen Regelsystemen, Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Bergmans, Anne/Sundquist, Göran/Kos, Drago/Simmons, Peter (2015): The Participatory Turn in Radioactive Waste Management: Deliberation and the Socio-technical Divide. In: *Journal of Risk Research* 18 (3): 347-363.
- Böschen, Stefan/Vogt, Markus/Binder, Claudia R./Rathgeber, Andreas (2017): Resilienz – Analysetool sozialer Transformationen? In: *GAIA – Ecological Perspectives for Science and Society* 26 (1): 164-165.

- Bridge, Gavin/Bouzarovski, Stefan/Bradshaw, Michael/Eyre, Nick (2013): Geographies of energy transition: Space, place and the low-carbon economy. In: *Energy Policy* 53: 331-340.
- Brohmann, Bettina (2019): Der Beitrag von Akteurskooperationen zur Akzeptanzentwicklung in der Energiewende. In: Cornelia Fraune et al. (Hg.): Akzeptanz und politische Partizipation in der Energietransformation. Wiesbaden: Springer VS, 251-273.
- Brohmann, Bettina/Mbah, Melanie/Chaudry, Saleem/Hocke, Peter/Bechthold, Elske/Enderle, Stefanie/Brunnengräber, Achim/Isidoro Losada, Ana/Themann, Dörte (2020a): Konzepte und Maßnahmen zum Umgang mit soziotechnischen Herausforderungen bei der Entsorgung radioaktiver Abfälle (SOTEC-radio). Arbeitsbericht zum Arbeitspaket 5. Robuste Governance-Strukturen, Kohärenz und Institutionalisierung von Langzeitprozessen. Darmstadt, Karlsruhe, Berlin. (unveröffentlichter Bericht)
- Brohmann, Bettina/Mbah, Melanie/Schütte, Silvia/Ewen, Christoph/Hocke, Peter (2020b): Öffentlichkeitsbeteiligung bei der Endlagersuche: Herausforderungen eines generationenübergreifenden, selbsthinterfragenden und lernenden Verfahrens. Schlussfolgerungen und Empfehlungen (AP 5 Endbericht). Darmstadt, Karlsruhe. (unveröffentlichter Bericht)
- Brohmann, Bettina/Mbah, Melanie/Schütte, Silvia/Hocke, Peter/Enderle, Stefanie (2020c): Öffentlichkeitsbeteiligung bei der Endlagersuche: Herausforderungen eines generationenübergreifenden, selbsthinterfragenden und lernenden Verfahrens. Zwischenbericht zum AP 3 (Selbsthinterfragendes und lernendes Verfahren) und AP 4 (Narrative). Darmstadt, Karlsruhe. (unveröffentlichter Bericht)
- Bundesamt für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung (BASE) (2020): Die Infoplattform zur Endlagersuche. So geht die Endlagersuche, Berlin: Bundesamt für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung (BASE). Online verfügbar unter https://www.endlagersuche-infoplattform.de/webs/Endlagersuche/DE/_home/home_node.html, zuletzt geprüft am 17.08.2020.
- BfE (2019): Information, Dialog, Mitgestaltung – Öffentlichkeitsbeteiligung in der Startphase der Endlagersuche. Konzept. https://www.endlagersuche-infoplattform.de/SharedDocs/IP6/BASE/DE/20190403_OEB_Konzept_ueberarbeitet.pdf?__blob=publicationFile&v=9, zuletzt geprüft am 29.07.2020.
- BGE (2019): Umsetzungsstrategie für ein lernendes Verfahren in der Standortauswahl. https://www.bge.de/fileadmin/user_upload/Standortsuche/Wesentliche_Unterlagen/Methodik/Umsetzungsstrategie_lernendes_Verfahren_-_Endfassung.pdf, zuletzt geprüft am 29.07.2020.
- Chhotray, Vasudha/Stoker, Gerry (2009): Governance Theory and Practice, Hounds Mills (NY): Palgrave Macmillan.
- Coser, Lewis A. (1973): Sozialer Konflikt und die Theorie des sozialen Wandels. In: Hartmann, Heinz (Hg.): Moderne amerikanische Soziologie. Stuttgart: Ferdinand Enke Verlag, 414-428.
- Czada, Roland (2016). Planen und Entscheiden als Steuerungsaufgabe und Interaktionsproblem. In: Kamp, Georg (Hg.): Langfristiges Planen: Zur Bedeutung sozialer und kognitiver Ressourcen für nachhaltiges Handeln. Berlin: Springer, 215-249.

- DAEF (i. E.): DAEF-Thesenpapier »Lernendes Verfahren im Standortauswahlverfahren«: Empfehlungen und Angebote. DAEF.
- Devine-Wright, Patrick/Batel, Susana (2017): My neighbourhood, my country or my planet? The influence of multiple place attachments and climate change concern on social acceptance of energy infrastructure. In: *Global Environmental Change* 47: 110–120.
- Di Nucci, M. 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: 316–325.
- Di Nucci, M. Rosaria (2016): NIMBY oder IMBY. Akzeptanz, Freiwilligkeit und Kompen-sationen in der Standortsuche für die Endlagerung radioaktiver Abfälle. In: Achim Brunnengräber (Hg.): Problemfalle Endlager. Gesellschaftliche Herausforderungen im Umgang mit Atommüll. 1. Auflage. Baden-Baden: Nomos (edition sigma in der Nomos Verlagsgesellschaft), 119–143.
- Durant, Darrin (2007): Burying globally, acting locally: control and co-option in nuclear waste management. In: *Science and Public Policy* 34 (7): 515–528.
- Ewen, Christoph/Horelt, Michael-André/Brohmann, Bettina/Mbah, Melanie/Schüt-te, Silvia/Hocke, Peter/Enderle, Stefanie (2019): Dialogorientierte Beteiligung im Standortauswahlverfahren. Zwischenbericht zum AP 2. Darmstadt. (unveröffent-lichter Bericht)
- Fischer, Frank/Gottweis, Herbert (Hg.) (2012): The Argumentative Turn Revisited. Public Policy as Communicative Practice, Durham: Duke University Press.
- Fraune, Cornelia/Knodt, Michèle/Göiz, Sebastian/Langer, Katharina (Hg.) (2019): Ak-zeptanz und politische Partizipation in der Energietransformation. Gesellschaftli-che Herausforderungen jenseits von Technik und Ressourcenausstattung, Wiesba-den: Springer VS.
- Gailing, Ludger/Leibenath, Markus (2017): Political landscapes between manifestations and democracy, identities and power. In: *Landscape Research* 42 (1): 337–348.
- Grande, Edgar (2012): Governance-Forschung in der Governance-Falle? – Eine kritische Bestandsaufnahme. In: *Politische Vierteljahresschrift* 53 (4): 565–592.
- Grunwald, Armin (2019): Das Akzeptanzproblem als Folge nicht adäquater Systemgrenzen in der technischen Entwicklung und Planung. In: Fraune, Cornelia/Knodt, Mi-chèle/Götz, Sebastian/Langer, Katharina (Hg.): Akzeptanz und politische Partizipa-tion in der Energietransformation. Wiesbaden: Springer VS, 29–43.
- Grunwald, Armin (2012): Technikzukünfte als Medium von Zukunftsdebatten und Tech-nikgestaltung, Karlsruhe: KIT Scientific Publishing, 6.
- Grunwald, Armin (2005): Zur Rolle von Akzeptanz und Akzeptabilität von Technik bei der Bewältigung von Technikkonflikten. In: *TaTuP* 14 (3): 54–60.
- Hänninen, Hannu/Yli-Kauhaluoma, Sari (2015): The Social Construction of Nuclear Community: Building Trust in the World's First Repository for Spent Nuclear Fuel. In: *Bulletin of Science, Technology & Society* 34 (5–6): 133–144.
- Haus, Michael (2010): Governance-Theorien und Governance-Probleme: Diesseits und jenseits des Steuerungsparadigmas. In: *Politische Vierteljahresschrift* 51 (3): 457–479.

- Hirschner, Ruthard (2017): Beteiligungsparadoxon in Planungs- und Entscheidungsverfahren. In: *vhw FWS* 6: 323-326. https://www.vhw.de/fileadmin/user_upload/08_publikationen/verbandszeitschrift/FWS/2017/6_2017/FWS_6_17_Beteiligungsparadoxon_in_Planungs_und_Entscheidungsverfahren_R._Hirschner.pdf, zuletzt geprüft am 29.07.2020.
- Hocke, Peter (2016): Technik oder Gesellschaft? Atommüll als soziotechnische Herausforderung begreifen. In: Brunnengräber, Achim (Hg.): Problemfälle Endlager. Gesellschaftliche Herausforderungen im Umgang mit Atommüll. 1. Auflage. Baden-Baden: Nomos, 77-96.
- Hocke, Peter/Kuppler, Sophie (2015): Participation under Tricky Conditions. In: Brunnengräber, Achim/Mez, Lutz/Di Nucci, M. Rosaria/Schreurs, Miranda (Hg.): Nuclear Waste Governance. An International Comparison. Wiesbaden: Springer VS, 157-176.
- Hoppe, Robert (2010): The Governance of Problems. Puzzling, Powering, Participation. Bristol: The Policy Press.
- Jörke, Dirk (2013): Re-Demokratisierung der Postdemokratie durch alternative Beteiligungsverfahren? In: *Politische Vierteljahresschrift* 54 (3): 485-505.
- Kallenbach-Herbert, Beate/Akinsara-Minhans, Anne/Brohmann, Bettina/Kuppler, Sophie/Hocke, Peter/Bechthold, Elske/Brunnengräber, Achim/Isidoro Losada, Ana/Themann, Dörte (2018): Spezifizierung der soziotechnischen Herausforderungen. Konzepte und Maßnahmen zum Umgang mit soziotechnischen Herausforderungen bei der Entsorgung radioaktiver Abfälle (SOTEC-radio). Arbeitsbericht zum Arbeitspaket 1. Darmstadt, Karlsruhe, Berlin. (unveröffentlichter Arbeitsbericht)
- Kienast, Felix/Bucheccker, Matthias/Hunziker, Marcel (2018): Generating meaningful landscapes for globalized mobile societies: pushing an international research agenda. In: *Landscape Ecology* 33 (10), 1669-1677.
- Kommission Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe (2016): Abschlussbericht. Verantwortung für die Zukunft. Ein faires und transparentes Verfahren für die Auswahl eines nationalen Endlagerstandortes. Drucksache 18/9100. Hg. v. Deutscher Bundestag.
- Krütli, Pius/Stauffacher, Michael/Flüeler, Thomas/Scholz, Roland W. (2010): Functional-dynamic public participation in technological decision-making: site selection processes of nuclear waste repositories. In: *Journal of Risk Research* 13 (7): 861-875.
- Kühne, Olaf (2018): »Neue Landschaftskonflikte« – Überlegungen zu den physischen Manifestationen der Energiewende auf der Grundlage der Konflikttheorie Ralf Dahrendorfs. In: Kühne, Olaf/Weber, Florian (Hg.): Bausteine der Energiewende. Wiesbaden: Springer Fachmedien, 163-186.
- Kuppler, Sophie (2017): Effekte deliberativer Ereignisse in der Endlagerpolitik. Deutschland und die Schweiz im Vergleich von 2001 bis 2010, Wiesbaden: Springer VS.
- Kuppler, Sophie/Hocke, Peter (2019): The role of long-term planning in nuclear waste governance. In: *Journal of Risk Research* 22 (11): 1343-1356.
- Leibenath, Markus/Lintz, Gerd (2018): Streifzug mit Michel Foucault durch die Landschaften der Energiewende. Zwischen Government, Governance und Gouvernement

- mentalität. In: Kühne, Olaf/Weber, Florian (Hg.): Bausteine der Energiewende. Wiesbaden: Springer Fachmedien, 91-107.
- Llewellyn, David H./Rohse, Melanie/Day, Rosie/Fyfe, Hamish (2017): Evolving Energy Landscapes in the South Wales Valleys. Exploring Community Perception and Participation. In: *Energy Policy* 108: 818-828.
- Lösch, Andreas/Böhle, Knud/Coenen, Christopher/Dobroc, Paulina/Ferrari, Arianna/Heil, Reinhard/Hommrich, Dirk/Sand, Martin/Schneider, Christoph sowie Aykut Stefan/Dickel, Sascha/Fuchs, Daniela/Gransche, Bruno/Grunwald, Armin/Hausstein, Alexandra/Kastenhofer, Karen/Konrad, Kornelia/Nordmann, Alfred/Schaper-Rinkel, Petra/Scheer, Dirk/Schulz-Schaeffer, Ingo/Torgersen Helge/Wentland, Alexander (2016): Technikfolgenabschätzung von soziotechnischen Zukünften. Diskussionspapiere, 3, Karlsruhe: KIT Institut für Technikzukünfte.
- Löw, Martina/Streets, Silke/Stoetzer, Sergej (2007): Einführung in die Stadt- und Raumsoziologie, Opladen und Farmington Hills: Verlag Barbara Budrich.
- Macdonald, Digby D./Sharifi-Asl, Samin/Engelhardt, George R./Urquidi-Macdonald, Mirna (2012): Issues in the corrosion of copper in a Swedish high level nuclear waste repository. Stralsäkerhetsmyndigheten Report Nr. 2012:11. <https://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/contentassets/1a8d8e92942a45e0b73bdfd543ff737f/201211-issues-in-the-corrosion-of-copper-in-a-swedish-high-level-nuclear-waste-repository>, zuletzt geprüft am 17.02.2021.
- Massey, Doreen B. (2011): For space. 1. publ., repr., Los Angeles: Sage.
- Massey, Doreen B. (2007): Space, place, and gender, Minneapolis: University of Minnesota.
- Massey, Doreen B. (2004): Geographies of Responsibility. In: *Geografiska Annaler, Series B* 86 (1): 5-18.
- Mbah, Melanie (i. E.): Participation in Decision-making Procedures as a Key for Long-term Governance. In: Hocke, Peter/Kuppler, Sophie/Hassel, Thomas/Smeddinck, Ulrich (Hg.): Technisches Monitoring und Long-term Governance. Baden-Baden: Nomos.
- Mbah, Melanie (2017): Partizipation und Deliberation als Schlüsselkonzepte im Konflikt um die Endlagerung radioaktiver Abfälle? Herausforderungen für die repräsentative Demokratie (ITAS-ENTRIA-Arbeitsbericht, 2017-01). Karlsruhe: ITAS.
- Mbah, Melanie (2016): Bergwerk als technologisches Artefakt. Ein Beitrag zur untertägigen Entsorgung radioaktiver Abfälle aus Perspektive der Technikfolgenabschätzung. (ENTRIA-Arbeitsbericht, 6. Hannover, Karlsruhe: ENTRIA/ITAS.
- Mbah, Melanie (2014): Brain Drain aus Entwicklungsländern? Migrationsmotive und -prozesse Hochqualifizierter am Beispiel von Nigeria. Karlsruhe: KIT. Online verfügbar unter <https://publikationen.bibliothek.kit.edu/1000042111>, zuletzt geprüft am 18.02.2021.
- Mbah, Melanie/Spieth-Achtnich, Angelika/Chaudry, Saleem (2019): Evaluationsbericht zum Projekt »Neue Beteiligungskonzepte zu den nach § 26 und § 27 StandAG zu erlassenden Verordnungen bezüglich der Sicherheitsanforderungen für die Endlagerung und der Anforderungen zur Durchführung der vorläufigen Sicherheitsuntersuchungen«. Projektinterner Arbeitsbericht für das BMU (unveröffentlichtes Dokument). Freiburg, Darmstadt.

- NBG (2019): Geschäftsordnung. https://www.nationales-begleitgremium.de/SharedDocs/Downloads/DE/Downloads_NBG_allgemein/Geschaeftsordnung.pdf;jsessionid=5C7CDB383338B273Co5F5E11CC1F26F7.1_cid284?__blob=publicationFile&v=8, zuletzt geprüft am 29.07.2020.
- Organisation for Economic Co-operation and Development/Nuclear Energy Agency (OECD/NEA) (2013): The Safety Case for Deep Geological Disposal of Radioactive Waste: 2013 State of the Art, Paris: NEA Radioactive Waste Management.
- Parson, Edward A./Ernst, Lia N. (2013): International Governance of Climate Engineering. In: *Theoretical Inquiries in Law* 14 (1): 307-337.
- Pasqualetti, Martin J. (2011): Opposing wind energy landscapes: A search for common cause. In: *Annals of the Association of American Geographers* 101 (4): 907-917.
- Pescatore, Claudio/Mays, Claire (2008): Geological disposal of radioactive waste: records, markers and people: An integration challenge to be met over millennia, Paris: OECD NEA, 26-30.
- Pielke, Roger A. Jr. (2007): The Honest Broker: Making Sense of Science in Policy and Politics, Cambridge: Cambridge University Press.
- Proshansky, Harold M./Fabian, Abbe K./Kaminoff, Robert (1983): Place-Identity. Physical World Socialization of the Self. In: *Journal of Environmental Psychology* (3): 57-83.
- Renn, Ortwin/Schweizer, Pia-Johanna (2009): Inclusive Risk Governance: Concepts and Application to Environmental Policy Making. In: *Environmental Policy and Governance* 19: 174-185.
- Römmele, Andrea/Schober, Henrik (Hg.) (2013): The Governance of Large-Scale Projects. Linking Citizens and the State, Baden-Baden: Nomos.
- Ropohl, Günter (2009): Allgemeine Technologie. Eine Systemtheorie der Technik. 3., überarb. Aufl., Karlsruhe: Universitätsverlag Karlsruhe.
- Schaal, Gary S./Ritzl, Claudia (2012): Deliberative Partizipation. Eine kritische Analyse des Verhältnisses von Deliberation, demokratischer Öffentlichkeit und staatlicher Entscheidung. In: Riescher, Gisela/Rosenzweig, Beate (Hg.): Partizipation und Staatlichkeit. Ideengeschichtliche und aktuelle Theoriediskurse. 1. Aufl. s.l. Stuttgart: Franz Steiner Verlag, 131-153..
- Seidl, Roman/Moser, Corinne/Stauffacher, Michael/Krutli, Pius (2013): Perceived risk and benefit of nuclear waste repositories: four opinion clusters. In: *Risk Analysis* 33 (6): 1038-1048.
- Simon, Eberhard (2008): Technikerhaltung. Das technische Artefakt und seine Instandhaltung; eine technikphilosophische Untersuchung. Vollst. zugl.: Stuttgart, Univ., Diss., 2002 u.d.T. Simon, Eberhard: Erhaltung von Technik durch Instandhaltung. Frankfurt a.M.: Lang (Europäische Hochschulschriften Reihe 20, Philosophie, 715).
- Simonis, Georg (2013): Technology Governance. In: Simonis, Georg (Hg.): Konzepte und Verfahren der Technikfolgenabschätzung. Wiesbaden: Springer, 161-186.
- Smeddinck, Ulrich (2019): Die Öffentlichkeitsbeteiligung im Standortauswahlverfahren – experimentell, resilient und partizipationsfähig? In: Kluth, Winfried/Smeddinck, Ulrich (Hg.): Bürgerpartizipation – neu gedacht. Halle: Universitätsverlag Halle-Wittenberg, 149-178.

- StandAG (2017): Standortauswahlgesetz vom 5. Mai 2017 (BGBl. I S. 1074), das zuletzt durch Artikel 2 Absatz 16 des Gesetzes vom 20. Juli 2017 (BGBl. I S. 2808) geändert worden ist. StandAG, vom Deutschen Bundestag.
- Steinebrunner, Martin (2019): The Experience of the Swiss Negotiated Approach Borders as a Challenge. In: Brunnengräber, Achim/Di Nucci, M. Rosaria (Hg.): Conflicts, Participation and Acceptability in Nuclear Waste Governance. Wiesbaden: Springer VS, 357-381.
- Sträter, Oliver (i. E.): Bedeutung von Mensch und Organisation für eine dauerhafte Sicherheit von Entsorgungsoptionen. In: Hocke, Peter/Kuppler, Sophie/Hassel, Thomas/Smeddinck, Ulrich (Hg.): Technisches Monitoring und Long-term Governance. Baden-Baden: Nomos.
- Süsser, Diana/Döring, Martin/Ratter, Beate M.W. (2017): Harvesting energy: Place and local entrepreneurship in community-based renewable energy transition. In: *Energy Policy* 101: 332-341.
- Torfing, Jacob (2006): Governance Networks and their Democratic Anchorage. In: Melchior, Josef (Hg.): New Spaces of European Governance. Wien: University of Vienna, 109-128.
- Urry, John (1985): Social Relations, Space and Time. In: Gregory, Derek/Urry, John (Hg.): Social Relations and Spatial Structures, Hounds mills, Basingstoke, Hampshire und London: Macmillan.
- Weichhart, Peter (2008): Entwicklungslinien der Sozialgeographie. Von Hans Bobek bis Benno Werlen, Stuttgart: Franz Steiner Verlag.
- Werlen, Benno (2010): Gesellschaftliche Räumlichkeit. Konstruktion geographischer Wirklichkeiten, Stuttgart: Franz Steiner Verlag.
- Werlen, Benno (1999): Zur Ontologie von Gesellschaft und Raum (2. Aufl.), Stuttgart: Franz Steiner Verlag.
- Werlen, Benno (1995): Sozialgeographie alltäglicher Regionalisierungen, Stuttgart: Franz Steiner Verlag.
- Wüstenhagen, Rolf/Wolsink, Maarten/Bürer, Mary Jane (2007): Social acceptance of renewable energy innovation: An introduction to the concept. In: *Energy Policy* 35 (5): 2683-2691.