



## **DISKUSSIONSPAPIER der Entsorgungskommission**

### **Umgang mit wissenschaftlichem Dissens im Kontext der Endlagerung radioaktiver Abfälle**

#### **INHALTSVERZEICHNIS**

<b>1</b>	<b>Einleitung.....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Methodik.....</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Typologien von wissenschaftlichem Dissens .....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>Umgang mit Dissens.....</b>	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>Schlussfolgerungen.....</b>	<b>11</b>
<b>6</b>	<b>Literaturverzeichnis.....</b>	<b>15</b>

## **1 Einleitung**

Gemäß Standortauswahlgesetz [StandAG, 1] ist das Standortauswahlverfahren für ein Endlager für hochradioaktive Abfälle wissenschaftsbasiert [1, §1 (2)]. Es ist somit u. a. geprägt vom Stand und vom Handeln von Wissenschaft [2]. Wissenschaft wiederum lebt von Dissens; sie erfüllt nicht zwangsläufig oder gar fristgemäß den Wunsch der Gesellschaft nach eindeutigen Antworten und Konsens. Auch jenseits oder außerhalb des Wissenschaftssystems werden wissenschaftsbezogene – ggf. sich widersprechende – Argumente verwendet, um die jeweilige Position in Dissens- und Konfliktsituationen zu untermauern. Dies gilt insbesondere auch für das Standortauswahlverfahren – auch im Hinblick auf die ebenfalls in [1, §1 (2)] für das Verfahren genannten Attribute „selbsthinterfragend“ und „lernend“. Die fruchtbare Wirkung von Dissens innerhalb der Wissenschaft einerseits und die möglicherweise verunsichernde Wirkung von wissenschaftlichem Dissens auf andere Akteure des Standortauswahlverfahrens andererseits [3] gilt es entsprechend zu verstehen und zu berücksichtigen. Für das Verfahren erforderlich sind Vorgehens- und Handlungsweisen, die wissenschaftsbasierte Entscheidungen auch angesichts von Dissens ermöglichen.

In der 66. Sitzung des ESK-Ausschusses ENDLAGERUNG RADIOAKTIVER ABFÄLLE (EL) am 18.10.2018 wurde beispielsweise über den Dissens im schwedischen Genehmigungsverfahren für ein Endlager für abgebrannte Brennelemente beraten, insbesondere mit Blick auf die Korrosion von Kupfer [4]. In diesem Zusammenhang wurde u. a. festgelegt, dass vom Ausschuss grundlegend beraten werden sollte, wie beim Vorliegen sich widersprechender Aussagen zu wissenschaftlich-technischen Sachverhalten verfahren werden kann, um Verfahrens- und Rechtssicherheit zu erzielen. In seiner 79. Sitzung am 20.01.2021 hat der Ausschuss entsprechend eine Ad-hoc-Arbeitsgruppe zum „Vorgehen beim Vorliegen sich widersprechender wissenschaftlicher Aussagen“ gegründet.

Gegenstand des vorliegenden Diskussionspapiers ist der Umgang mit sich widersprechenden verfahrenswirksamen Aussagen nicht nur zu wissenschaftlich-technischen Sachverhalten, sondern auch zu deren sicherheitstechnischer Bewertung. Hierzu wurden u. a. Fallbeispiele aus dem Kontext der Endlagerung radioaktiver Abfälle analysiert. Es wurden Gemeinsamkeiten und Unterschiede identifiziert und typische Phänomene sowie Möglichkeiten zum Umgang mit wissenschaftlichem Dissens herausgearbeitet. Schlussfolgerungen werden unter besonderer Berücksichtigung des Standortauswahlverfahrens gezogen.

Das Diskussionspapier wurde im Zeitraum Februar 2021 bis März 2024 erarbeitet. Eine Arbeitsgruppensitzung wurde zum Austausch mit externen Sachverständigen genutzt. Am 21.03.2024 hat die ESK in ihrer 114. Sitzung das Diskussionspapier in der vorliegenden Form verabschiedet.

## **2 Methodik**

Eine wichtige Grundlage für das vorliegende Diskussionspapier bilden systematische Analysen von Fallbeispielen aus dem Kontext der Endlagerung radioaktiver Abfälle. Die sogenannten Case Study Methods, welche ihren Ursprung in den Sozialwissenschaften haben, finden heute breite Anwendung, etwa auch in den Kontexten Endlagerung (vgl. [2]) und Bergbau (vgl. [5]). Die Methodik entfaltet ihre Stärke, wenn sich die Forschungsfragen insbesondere auf das „Wie?“ und „Warum?“ konzentrieren und sich auf überschaubar viele und besonders durch qualitative Daten geprägte Einzelfallstudien beziehen. Ziel ist die Identifizierung

übergeordneter Zusammenhänge, Benchmarks und Trends oder auch spezifischer Muster und Abfolgen sowie die entsprechende Ableitung von Strategien und Lösungsansätzen.

Zunächst wurden Einzelfälle aus dem Kontext der Endlagerung radioaktiver Abfälle ausgewählt (u. a. die o. g. Kupferkorrosion), bei denen Dissense mit unterschiedlichen Akteuren, in unterschiedlicher Intensität und mit unterschiedlicher Relevanz in verschiedenen Diskussionsräumen beobachtet wurden (Abbildung 1). Bei Fallbeispiel 5 (Temperaturkriterium) handelt es sich aus Sicht der ESK nicht um einen wissenschaftlichen Dissens. Die ESK hält die Festlegung einer Grenztemperatur für „wissenschaftlich nicht begründbar“ und „durch das Vorsorgeprinzip nicht gerechtfertigt“ [6]. Die Betrachtung im Rahmen des vorliegenden Diskussionspapiers erfolgt mit der Zielstellung, Phänomene wie die Instrumentalisierung von Wissenschaft und Effekte wie die Bindung von Ressourcen zu beleuchten.

<p>1. Kupferkorrosion Die Frage nach der Korrosion von Kupfer in sauerstofffreiem Wasser wird aufgrund unterschiedlicher Interpretationen einer experimentellen Untersuchung unterschiedlich beantwortet.</p>	<p>2. Salz-Perkolation Es wurden Ergebnisse zur erhöhten hydraulischen Durchlässigkeit von ungestörtem Steinsalz publiziert. Eine solche Erhöhung wäre hoch sicherheitsrelevant, es ist jedoch umstritten, ob die Ergebnisse valide und ob sie unter Endlagerbedingungen relevant sind.</p>
<p>3. Deckgebirge Strömungs- und erosionshemmende Schichten oberhalb von Salzstöcken tragen zur Sicherheit bei, es ist jedoch umstritten, wie wesentlich dieser Beitrag zur Gesamtsicherheit ist.</p>	<p>4. Korrosion an Grenzflächen Die Sicherheitsrelevanz von selbstbeschleunigter Korrosion an der Glas-Behälter Grenzfläche wird unterschiedlich beurteilt.</p>
<p>5. Temperaturkriterium Es ist strittig, ob die politisch ausgehandelte Festlegung einer einheitlichen, auslegungsrelevanten Maximaltemperatur an der Behälteraußenfläche für alle Endlagersysteme sachgerecht ist und dem Vorsorgeprinzip genügt.</p>	<p>6. Kryogene Risse Die Genese von in Salzstöcken vorgefundenen Rissen wird geowissenschaftlich unterschiedlich beurteilt, was zu unterschiedlichen Prognosen hinsichtlich möglicher künftiger Schadensszenarien führt.</p>

Abbildung 1: Kurzübersicht der sechs ausgewählten Einzelfallstudien (Fallbeispiele 1 bis 6)

Die zu diesen Fallbeispielen gesammelten Informationen wurden in verschiedenen Formen dargestellt und diskutiert. Die eigentliche Analyse verlief dann fokussiert auf Aspekte, die mit Blick auf die Vergleichbarkeit der Fallbeispiele ausgewählt wurden. Die Daten der Einzelfallstudien wurden hierzu anhand einer Matrix systematisch erfasst („Level 1“) und in aussagekräftige Segmente reduziert. Die Benennung und schrittweise Reduzierung (Gruppierung) dieser Segmente wird als Coding bezeichnet. Die Gruppierung der identifizierten Aspekte führt zu weiteren, übergeordneten Codes (Abbildung 2).

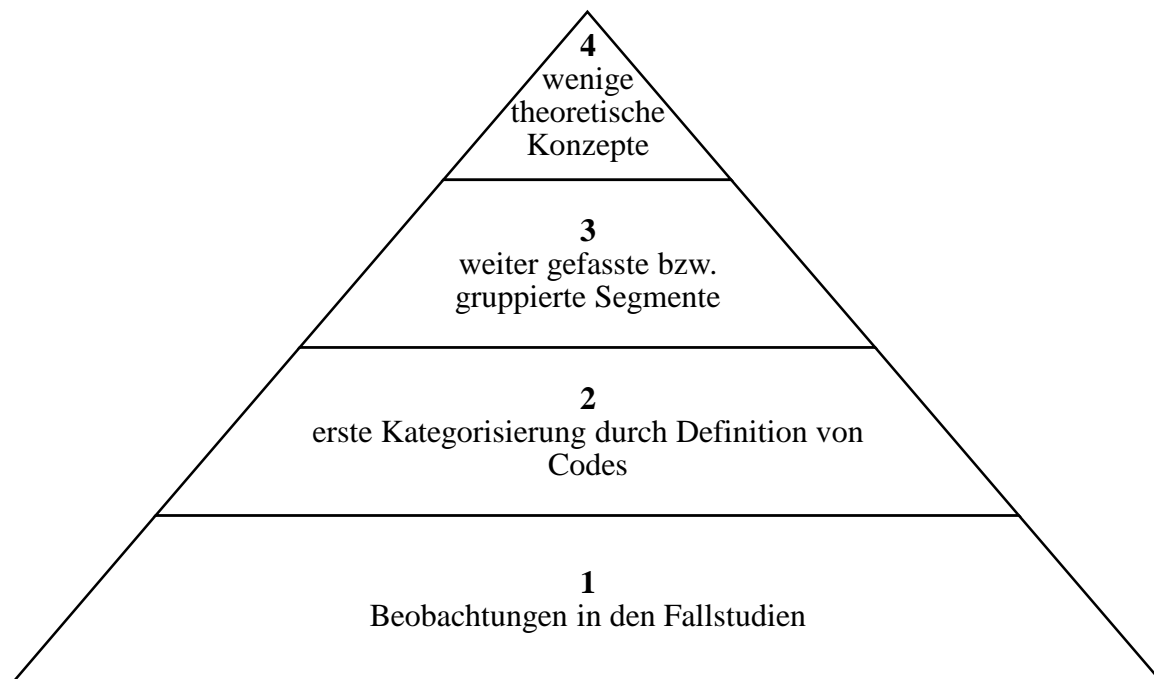


Abbildung 2: Level 1 bis 4 im Coding-Prozess, modifiziert nach [5]

Alle Einzelfallstudien wurden anhand dieser Codes noch einmal analysiert. Damit wurde die Anwendbarkeit der Codes für jede Einzelfallstudie überprüft und verifiziert. Dies bildete den Einstieg in die fallstudienübergreifende Analyse. Durch eine Hervorhebung typischer Ausprägungen von bestimmten Codes in der Matrix konnten so auch wiederkehrende Muster ermittelt werden. Diese Muster können Rückschlüsse etwa auf wiederkehrende Phänomene, verschiedene Arten von Dissens und entsprechend anwendbare Lösungsansätze ermöglichen.

Im Ergebnis dieser Synthese wurden Phänomene sowie Ansätze zum Umgang mit und ggf. zur Auflösung von Dissens identifiziert (detaillierte Codes, Level 2). Sie konnten über weitergefasste Segmente (Level 3 Codes) auf wenige Charakteristika (Level 4 Codes) reduziert werden (vgl. Abbildung 3 und Abbildung 4).

Unabhängig von den einzelnen, eingangs zugrunde gelegten Einzelfallstudien konnten so validierte und ggf. übertragbare Erkenntnisse etwa für typische Abläufe von oder den möglichen Umgang mit künftigen Dissensen abgeleitet werden. Ergänzt und wiederum verifiziert wurden die Ergebnisse der Fallstudienanalyse durch weiterführende Recherchen und einen Workshop mit Sachverständigen, insbesondere zum Umgang mit Dissens und zur Wissenschaftstheorie.

### **3 Typologien von wissenschaftlichem Dissens**

Ein wissenschaftlicher Dissens im eigentlichen Sinn entsteht dann, wenn sich Aussagen zu wissenschaftlich-technischen Sachverhalten und/oder Methoden widersprechen (z. B. oben genannte Fallbeispiele „Kupferkorrosion“ oder „Kryogene Risse“, siehe Abbildung 1). Dissense können aber auch entstehen, wenn die Sicherheitsrelevanz von Phänomenen (z. B. „Deckgebirge“ oder „Korrosion an Grenzflächen“) oder ihre

Relevanz im Kontext der Endlagerung (z. B. „Salz-Perkolation“) oder die adäquate Anwendung des Vorsorgeprinzips unterschiedlich bewertet werden. Denkbar wären auch Konflikte zwischen der juristischen Bewertung („legal“) eines Sachverhalts einerseits und dessen Akzeptabilität („legitim“) andererseits.

Neben der Art eines Dissenses sind seine Auswirkungen ein wichtiges Kriterium zur Einordnung (Abbildung 3). So können Dissense etwa Zielkonflikte offensichtlich machen (z. B. Arbeitssicherheit vs. Langzeitsicherheit). Weiterhin kann sich der Dissens auf den Inhalt gesetzlicher oder untergesetzlicher Regelwerke bis zu vor einem Gericht einklagbare Auslegungen bestehender Regelwerke oder die Bewertung des Stands von Wissenschaft und Technik auswirken. So können Dissense auch in die Schaffung neuer Regelwerke münden oder diese beeinflussen. Während das Erreichen wissenschaftlichen Fortschritts grundsätzlich einen positiven Effekt von wissenschaftlichem Dissens darstellt, können Zielkonflikte aber auch bei der Formulierung neuer Regelwerke auftreten. Wissenschaftliche Darstellungen oder Reviews können den Stand von Wissenschaft und Technik oder entsprechende Regelwerke bestätigen und für eine Konflikt-schließung sorgen.

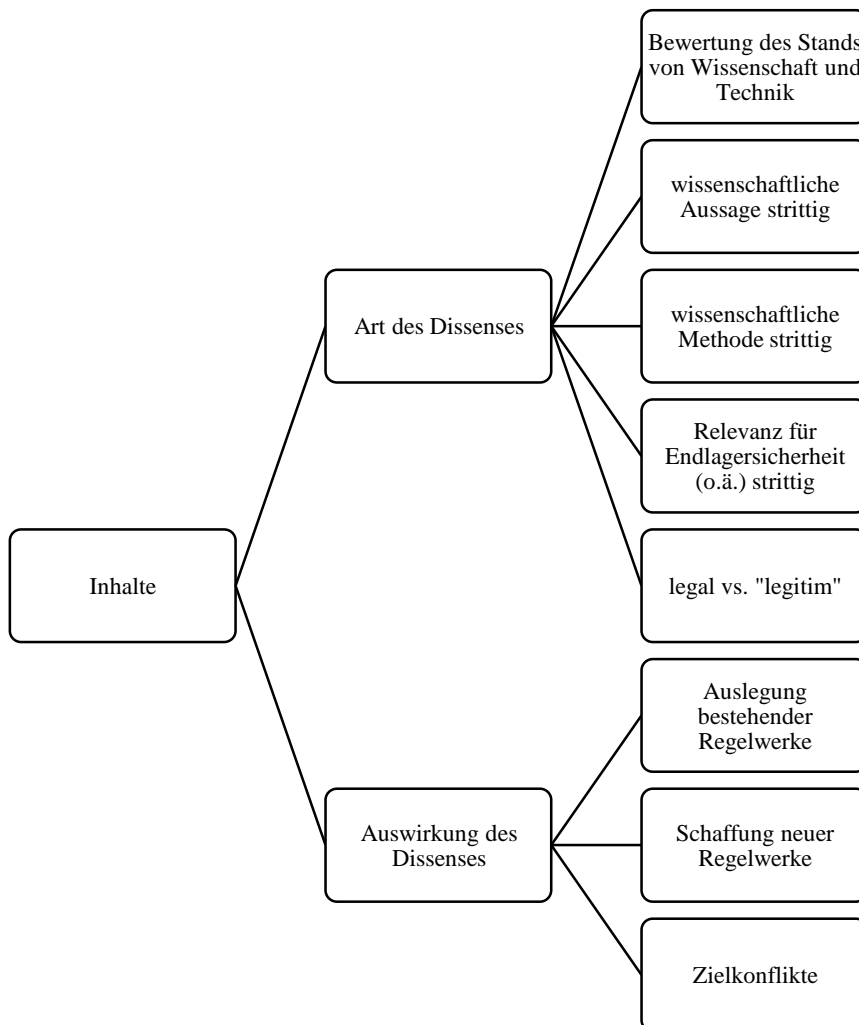


Abbildung 2: Identifizierung und Klassifizierung eines wissenschaftlichen Dissens

Eine eindeutige Zuordnung von typischen Phänomenen zu bestimmten Arten von Dissensen ist nicht immer möglich – in vielen Fällen treffen mehrere der genannten Merkmale in unterschiedlicher Ausprägung auf einen Dissens zu. Zuschreibungen erfolgen durch die involvierten Akteure selbst und können sich je nach deren Interessenlage und den in den Diskurs eingebrachten Wissenstypen unterscheiden.

Weitere wiederkehrende Phänomene in Zusammenhang mit wissenschaftlichen Dissensen lassen sich unter dem Schlagwort „Stakeholder“ zusammenfassen (Abbildung 4). Bei den betrachteten Phänomenen zeigt es sich, dass gerade der Verlauf eines Diskurses von den jeweils beteiligten Akteuren abhängt und Akteure entsprechenden Einfluss nehmen. Die Akteure selbst verfügen wiederum über unterschiedliche Wissensstände. Sie agieren außerdem in verschiedenen Diskursräumen mit jeweils individuell gültigen Regeln und Mechanismen. Weiterhin kann innerhalb einer wissenschaftlichen Disziplin Dissens bestehen oder aber zwischen verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen. Zusätzliche Komplexität erfährt der Diskurs, wenn Akteure involviert sind, die einer „*hidden agenda*“ oder „*unterschiedlichen Binnenlogiken und Rationalitäten*“ [3] folgen und/oder wenn er in der Öffentlichkeit geführt wird.

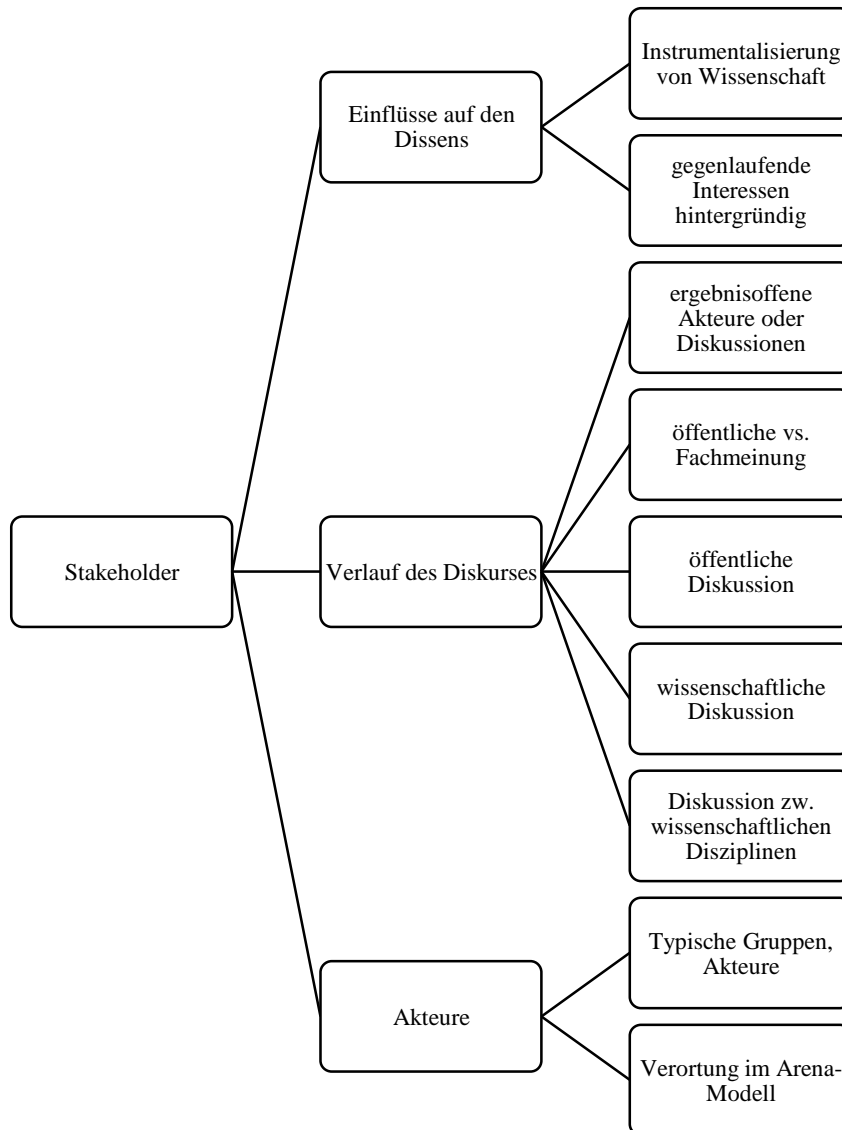


Abbildung 3: Beteiligung verschiedener Akteure an der Entwicklung eines Dissenses, die im unterschiedlichen Maß Einfluss auf den Ablauf des Diskurses nehmen können.

Zu einer entsprechenden Einordnung der Akteure und ihres möglichen Verhaltens eignet sich das von [3] im Bereich der Endlagerung radioaktiver Abfälle entwickelte Arena-Modell<sup>1</sup> (Abbildung 5). Hierfür ist es wichtig zu klären, wer die eigentlichen Akteure eines Dissenses sind (Wissenschaftler, Antragsteller, Behörde, Gerichte, Regierung, NGO, ...), und wer ggf. eher zur Klärung oder gar zu einer Verschärfung im Diskurs beiträgt. Ein Dissens kann auch in mehreren Arenen ausgetragen werden oder ein bewusster Arena-Wechsel initiiert werden (beispielsweise durch Beteiligung der Öffentlichkeit).

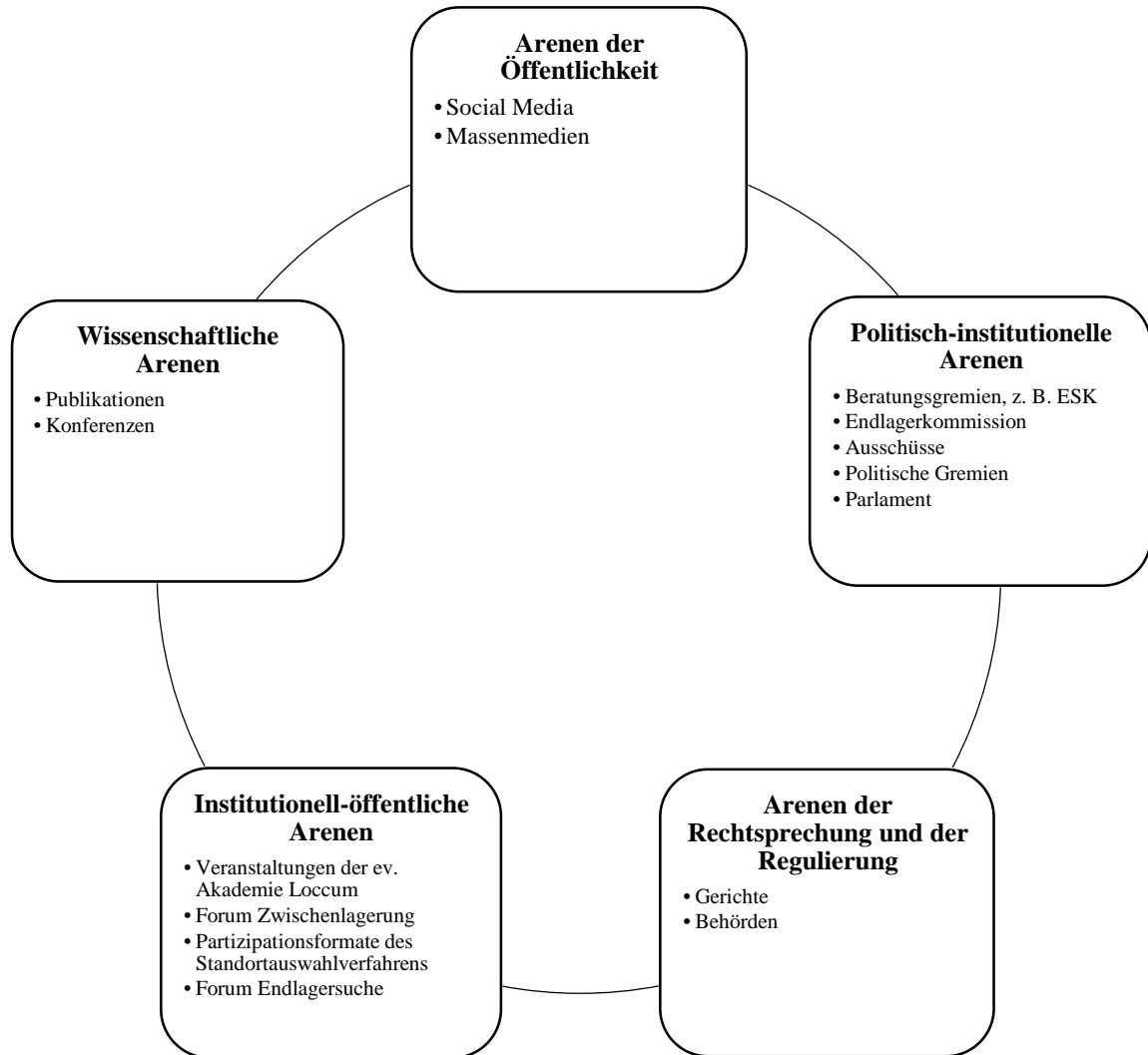


Abbildung 4: Arena-Modell für Dissense im Kontext des Standortauswahlverfahrens mit typischen Akteuren (weiterentwickelt, u. a. Ergänzung der wissenschaftlichen Arenen, nach [3])

---

<sup>1</sup> Arena = formeller, kultureller und sozialer Raum für die Interaktion von Akteuren zu bestimmten Themen (vgl. [3])

Sowohl der Ablauf eines Dissenses als auch die Einflüsse auf diesen können abhängig von der jeweiligen Arena sehr unterschiedlich sein. So gehört es zur Wissenschaftskultur, Ungewissheiten im Wissen aufzudecken, dadurch neue Forschung zu ermöglichen und letztendlich Fortschritt zu erzielen. Beim Übergang aus den wissenschaftlichen Arenen in andere Arenen ist es möglich, dass die wissenschaftlichen Argumente nur noch genutzt, jedoch nicht mehr wissenschaftlich hinterfragt werden. Dabei besteht insbesondere in öffentlichen und politischen Arenen die Möglichkeit, dass Wissenschaft instrumentalisiert wird. Weiterhin kann ein Dissens erzeugt oder am Leben gehalten werden, um hintergründig andere Konflikte auszutragen (Phänomen: „gegenlaufende Interessen“ (vgl. Abbildung 4) bzw. „interessengeleiteter Dissens“ [2]).

Das Verhalten der Akteure kann sich von Arena zu Arena unterscheiden. So können im fachlichen Diskurs fundierte, schriftliche Stellungnahmen abgegeben werden, während in Internetforen auch weniger konstruktive Konversationsformen beobachtet werden können. Auch die faktische oder die wahrgenommene Möglichkeit von Einflussnahme einzelner Akteure variiert zwischen den Arenen.

Externe Einflussfaktoren auf einen Dissens sind über die Zeit veränderlich oder können diesen ggf. erst entstehen lassen. Politische Rahmenbedingungen können sich ändern und der Dissens kann an gesellschaftlicher oder verfahrensbedingter Relevanz<sup>2</sup> verlieren. Dies kann auch die Bereitstellung weiterer Forschungsförderung oder das Interesse an wissenschaftlicher Arbeit auf dem jeweiligen Gebiet beeinflussen.

Der Diskurs in den wissenschaftlichen Arenen erfolgt idealerweise in Form von rein wissenschaftlichen Diskussionen (sowohl disziplinär, aber gerade im Kontext der Endlagerung auch interdisziplinär). Das Hinterfragen von Methoden oder Interpretationen ist dabei als wesensstypischer und produktiver Prozess der Wissenschaft zu sehen [2]. Diskussionen über Dissense mit ergebnisoffen handelnden Akteuren wären in allen Arenen wünschenswert. In den Arenen der Öffentlichkeit, den politisch-institutionellen und den institutionell-öffentlichen Arenen können Aspekte des Dissens deutlich anders als in den wissenschaftlichen Arenen eingeordnet oder interpretiert werden, was ggf. zu anderen Schlussfolgerungen führt.

#### **4 Umgang mit Dissens**

Der Umgang mit Dissens hängt vom Typ des jeweiligen Dissenses und der Arenen, in denen er ausgetragen wird, ab. Dissens im Allgemeinen bezieht sich auf Meinungsverschiedenheiten zwischen Personen oder Gruppen, die unterschiedliche Standpunkte zu einem bestimmten Thema haben, und beruht auf persönlichen Überzeugungen, Erfahrungen, Werten oder Wissensbeständen. Dissens kann auch emotional aufgeladen sein.

Umgang mit Dissens bedeutet im Allgemeinen, eine Meinungsverschiedenheit oder eine Uneinigkeit zwischen Personen oder Gruppen zu klären oder idealerweise zu lösen. Dies kann durch den Austausch von Informationen und Argumenten, die Suche nach gemeinsamen Zielen oder Werten, die Anwendung von Vermittlungstechniken oder die Einbeziehung von Dritten (Schlichtungsverfahren, Konfliktmoderation oder Mediation) erfolgen. Die Analyse der Fallbeispiele hat gezeigt, dass die Anzahl der Akteure nicht ausschlaggebend für die Erfolgshöufigkeit von Mediation ist, sondern vielmehr der Wille der Akteure, zu einer Einigung

---

<sup>2</sup> Beispielsweise würde die Frage der „Salz-Perkolation“ an Bedeutung verlieren, sollte im Verlauf des Standortauswahlverfahrens das Wirtsgestein Salz ausscheiden. Umgekehrt könnte das öffentliche Interesse an einem solchen, möglichen wissenschaftlichen Dissens ansteigen, würde sich das Standortauswahlverfahren auf eben dieses Wirtsgestein fokussieren.

---



bzw. einem Ergebnis zu kommen. Das Ziel des Aufklärens eines Dissens ist es, Missverständnisse oder Konflikte zu beseitigen und eine kooperative Lösung zu erreichen. Diese kann Züge eines Konsenses oder eines Kompromisses tragen.

Wissenschaftlicher Dissens im eigentlichen Sinn ist in einer wissenschaftlichen Arena allokiert und ein integraler Bestandteil des wissenschaftlichen Fortschritts. Eine offene Diskussion und ein kritisches Hinterfragen von wissenschaftlichen Erkenntnissen sind notwendig, um Wissen zu festigen, zu erweitern und zu verbessern. Der Umgang mit wissenschaftlichem Dissens sollte daher von Respekt, Offenheit und Transparenz geprägt sein. Dies schließt jedoch nicht aus, dass auch in wissenschaftlichen Arenen Emotionen, Interessen und Werthaltungen eine Rolle spielen.

Unbenommen der Möglichkeit und Selbstverpflichtung, wissenschaftliche Erkenntnis zur Diskussion zu stellen und letztendlich über Publikationen transparent zu machen, nutzt die Wissenschaft immer wieder auch die Rückzugsmöglichkeit in „geschützte Räume“. Der Diskurs wird dort primär fachlich geführt und wird idealerweise nicht durch externe Stakeholder beeinflusst.

Im wissenschaftlichen Kontext findet der Umgang mit Dissens klassischerweise durch die Nutzung von Publikationen, Peer Reviews und Konferenzen zur fachlichen Diskussion, Bestätigung oder Widerlegung von Aussagen oder Sachverhalten statt<sup>3</sup>. Diskurs und wissenschaftliche Meinungsbildung sollen auf wissenschaftlicher Evidenz und nicht auf politischer Ideologie oder Interessen beruhen. Zur Auflösung eines wissenschaftlichen Dissenses ist die Kompromissfindung ungeeignet. Dissens wird in den wissenschaftlichen Arenen so lange aufrechterhalten bleiben, bis sich eine gängige Interpretation bzw. Lehrmeinung durchgesetzt hat (Konsensfindung).

Gelingt in der wissenschaftlichen Arena eine Auflösung des Dissenses nicht oder nicht rechtzeitig für ein laufendes Verfahren, müssen verbleibende Ungewissheiten adressiert werden. Dies gilt auch für ein Auseinanderdriften von öffentlicher und Fachmeinung. Geeignet sind in solchen Fällen Partizipationsformate sowie die sachliche Abwägung von Chancen und Risiken, etwa verschiedener Technologien oder Ansätze, die Gegenstand eines Dissenses sind. Fachlich-inhaltliche Ansätze zum Umgang mit solchen Ungewissheiten können sein [vgl. 8]:

- Vermeidung der Auswirkung von Ungewissheiten durch Auswahl von sicherheitstechnischen Lösungen, über die Konsens herrscht (der Dissens verliert für die gewählte Lösung seine Relevanz),
- Abschwächung von möglichen (sicherheitstechnischen) Auswirkungen, beispielsweise durch robuste Endlagerauslegung,
- Forschungsaufträge zur Klärung des Dissenses oder Reduzierung der durch den Dissens bedingten Ungewissheiten.

---

<sup>3</sup> Idealerweise können gemeinsam erstellte Stellungnahmen auch eine Konfliktschließung dokumentieren: Beispielsweise endete der Dissens bzgl. „Salz-Perkolation“ (Fallbeispiel 2) mit einem konstruktiven Diskurs, dessen Ergebnis (Klärung) in Workshop-Proceedings [7] festgehalten wurde.

---

Die Standortauswahl für ein Endlager für hochradioaktive Abfälle erfolgt wissenschaftsbasiert und ist somit u. a. geprägt vom Stand und vom Handeln von Wissenschaft<sup>4</sup> (vgl. Abschnitt 1). Dissens in öffentlichen Verfahren wie der Standortauswahl kann entstehen bezüglich der Festlegung des tatsächlich zur Anwendung zu bringenden Stands von Wissenschaft und Technik oder hinsichtlich der unterschiedlichen Interpretation der in einem konkreten Fall zu berücksichtigenden wissenschaftlichen Faktenlage.

Um dem hohen Anspruch der Schadensvorsorge nach dem Stand von Wissenschaft und Technik gerecht zu werden, können und müssen die einzelnen Parameter eines Dissenses identifiziert, diskutiert und erklärt werden. Durch eine präzise Eingrenzung auf die tatsächlich im Diskurs stehenden Aspekte des Sachverhalts kann die weitere Lösungsfindung und Kommunikation vereinfacht werden.

Um Dissens (im Sinne des vorliegenden Diskussionspapiers) in öffentlichen Verfahren (vgl. institutionell-öffentliche Arenen gem. Abbildung 5) zu adressieren, können verschiedene Methoden angewendet werden. Einige davon sind Expertenanhörungen und -workshops, Peer-Reviews und Stakeholder-Konsultationen.

Es ist wichtig, dass Dissens bei öffentlichen Verfahren transparent, fair, verständlich und unparteiisch adressiert wird, damit der Umgang mit Dissens in Beteiligungsprozessen als Chance gesehen werden kann. Insbesondere, wenn Dissens in anderen Arenen als der Wissenschaft ausgetragen wird, besteht zudem die Gefahr, dass Wissenschaft politisch instrumentalisiert wird oder dies zumindest in der Öffentlichkeit so wahrgenommen wird. Positiv kann dies aber auch als Hinzuziehung von Fachexpertise in der politischen oder öffentlichen Meinungsbildung gesehen werden [3].

Während der wissenschaftliche Dissens so lange aufrecht erhalten bleibt, bis ein Konsens gefunden ist, verlangt ein Verfahren mit immanenten zeitlichen Rahmenbedingungen einen geführten Umgang mit sich widersprechenden Aussagen. Dies erfolgt durch eine vorgegebene Prozessstruktur, deren einzelne Prozessschritte offen, transparent und frühzeitig kommuniziert werden müssen, da die subjektive Wahrnehmung von ausreichend großen Zeitfenstern zur Meinungsbildung und zur Wahrnehmung der angebotenen Beteiligung grundlegend für das Vertrauen in den Prozess sind.

Die möglicherweise verunsichernde Wirkung von wissenschaftlichem Dissens auf Akteure des Standortauswahlverfahrens, die nicht in der Wissenschaft verortet sind, kann idealerweise eingegrenzt werden durch

- klare Benennung des Dissenses durch die Handelnden,
- Darlegung der jeweiligen Hintergründe der unterschiedlichen Akteure und Offenlegung der Interessen und Motivation hinter kommunizierten Positionen, um so unterschiedliche Binnenlogiken einzuordnen und Effekte durch *hidden agendas* zu vermeiden,
- offenen, systematischen und respektvollen Umgang bei der Behandlung des Dissenses<sup>5</sup>,
- Nachverfolgbarkeit von Erkenntnissen und Entscheidungen (Wissensmanagement),

---

<sup>4</sup> Die juristische Generalklausel „Stand von Wissenschaft und Technik“ umschreibt den Entwicklungsstand fortschrittlichster Verfahren, Einrichtungen und Betriebsweisen, die nach Auffassung führender Fachleute aus Wissenschaft und Technik auf der Grundlage neuester wissenschaftlich vertretbarer Erkenntnisse im Hinblick auf das gesetzlich vorgegebene Ziel für erforderlich gehalten werden und das Erreichen dieses Ziels gesichert erscheinen lassen [9].

<sup>5</sup> Es sei an dieser Stelle auf drei gängige Theorien und Ansätze verwiesen: Argumentative Konfrontation, Stakeholder-Verfahren und Kooperativer Diskurs.

- Erläuterung, Eingrenzung und Bewertung der Relevanz eines Dissenses etwa für die Endlagersicherheit und etwaiger Zielkonflikte,
- Abwägung der Relevanz von bestehenden Ungewissheiten gegenüber dem (beispielsweise auch zeitlichen) Aufwand für und den erwarteten Nutzen von weitere(r) Forschung,
- verständliche Darlegung gut aufbereiteter Inhalte,
- Stellungnahmen neutraler Instanzen, Gremien und Foren,
- die Möglichkeit von Sondervoten und eine
- klare Kommunikation über die Berücksichtigung des Dissenses durch die Entscheidungsträger.

Diese Herangehensweisen sind für verschiedene Arten von Dissens und in verschiedenen Arenen anwendbar. Sie können sowohl in Aufsichts- oder Genehmigungsverfahren, als auch in der Öffentlichkeitsbeteiligung bei der Vermittlung zwischen verschiedenen Gruppen oder Arenen zum Tragen kommen. Mit der Einrichtung von Austauschformaten können Dissense kommuniziert, moderiert und begleitet und so ein transparenter Austausch gefördert werden.

Ebenso wichtig für den Prozess ist die Kommunikation von Konsens. Oft herrscht in vielen Aspekten einer Fragestellung Konsens, welcher der breiten Öffentlichkeit (etwa auch medial) aber weniger engagiert kommuniziert wird als die spezifischen Punkte, zu denen ggf. Dissens besteht.

Transparenz und Partizipation können für einen konstruktiven Umgang mit wissenschaftlichem Dissens erfolgshöflicher sein als die Delegation der Entscheidung an Gerichte. Derartige Entscheidungen führen nicht zu einer Auflösung oder Befriedung eines Dissenses. Hinzugezogene Sachverständige werden vor Gericht angehört, es findet aber kein wissenschaftlicher Austausch im engeren Sinne mehr statt. Das Gericht führt eine Entscheidung angesichts dargelegter Sachverhalte und aufgrund der Rechtslage herbei, dient aber nicht der Erreichung von wissenschaftlichem Konsens. Gerichtsverhandlungen können hingegen nötig werden, wenn ein Dissens bereits in öffentlichen Arenen diskutiert wird und eine Konfliktschließung unwahrscheinlich erscheint. Gleiches gilt auch für politische Meinungsbildungen und parlamentarische Entscheidungen. Auch hier steht dann nicht die Auflösung des Dissenses im Mittelpunkt, sondern die Herbeiführung einer Entscheidung.

## **5 Schlussfolgerungen**

Aus der Analyse der Fallstudien ergibt sich die Schlussfolgerung, dass die untersuchten Fälle Dissense unterschiedlichen Typs repräsentieren: Alle Fälle betreffen naturwissenschaftlich-technische Aussagen, aber nicht alle beziehen sich auf Dissense unter Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern. Da es sich in allen Fällen um Fragestellungen in Zusammenhang mit der Sicherheit der tiefen (geologischen) Endlagerung handelt, spielen auch Aussagen zur Sicherheitsrelevanz wissenschaftlich-technischer Sachverhalte eine besondere Rolle. Darüber hinaus können Dissense die Einschätzung des relevanten Stands von Wissenschaft und Technik, die adäquate Anwendung des Vorsorgeprinzips oder andere normative Fragen betreffen. Diese Komplexität schlägt sich in der Definition der ESK zum Arbeitsgegenstand nieder – es geht nicht um wissenschaftlichen Dissens schlechthin, sondern um „sich widersprechende Aussagen zu einem wissenschaftlich-technischen Sachverhalt und/oder dessen sicherheitstechnischer Bewertung“.

Im Rahmen des wissenschaftsbasierten Standortauswahlverfahrens [1] gilt es für Vorhabenträgerin, Behörde und politische Entscheidungsträger, zu Vorschlägen bzw. Entscheidungen zu kommen, die ggf. bestehenden Dissensen Rechnung tragen. Mit der Formulierung „wissenschaftsbasiert“ (also nicht: „wissenschaftsgeleitet“ oder „wissenschaftsdominiert“) ermöglicht der Gesetzgeber Flexibilität: Die Akteure sollen nicht gegen bestehende wissenschaftliche Erkenntnisse handeln, sind aber auch nicht gezwungen, alle Dissense aufzulösen. Die fruchtbare Wirkung von Dissens innerhalb der Wissenschaft einerseits und die möglicherweise verunsichernde Wirkung von wissenschaftlichem Dissens auf andere Akteure andererseits [3] gilt es zu verstehen und zu berücksichtigen.

Innerhalb unterschiedlicher Arenen kommen bei der Auseinandersetzung zu Dissensen unterschiedliche Wissenstypen oder -stände zum Tragen. Bereits innerhalb wissenschaftlicher Arenen erfordert z. B. die Beurteilung von Sicherheitsrelevanz Kenntnisse oder Annahmen zum betrachteten Endlager-System und dessen Sicherheitskonzept – diesbezügliche Änderungen münden ggf. auch in Änderungen bzgl. der Sicherheitsrelevanz einzelner Phänomene. Eine Beurteilung erfordert Wissen zum Gesamtsystem Endlager, das auch bei vielen Spezialistinnen und Spezialisten endlagerrelevanter Disziplinen nicht notwendigerweise vorliegt. Unterschiedliche Wissenstypen und -stände erschweren die Verständigung zum Dissens.

Innerhalb der wissenschaftlichen Arenen ist ein wissenschaftlicher Dissens, z. B. zu einem naturwissenschaftlichen Sachverhalt, Triebkraft der Forschung, die eine Auflösung anstrebt. Es geht in dieser Arena insbesondere um den diskutierten Sachverhalt als solchen, der Umgang mit Dissensen ist integraler Bestandteil des wissenschaftlichen Fortschritts. Publikationen, Peer Reviews und Konferenzen zur fachlichen Diskussion, Verifizierung oder Falsifizierung von Aussagen oder Sachverhalten sind etablierte Werkzeuge und Methoden zum Umgang mit Dissens. Dissens wird in den wissenschaftlichen Arenen so lange aufrechterhalten bleiben, bis sich eine gängige Interpretation bzw. Lehrmeinung durchgesetzt hat (Konsensfindung). Doch auch bei großen Anstrengungen ist es nicht garantiert, dass eine solch innerwissenschaftliche Auflösung innerhalb der durch das Verfahren gesetzten Zeitrahmen gelingt.

Zusätzliche Komplexität erfährt der Diskurs durch heterogene oder vielschichtige Stakeholderkonstellationen oder Zielkonflikte in anderen Arenen, in denen auch unterschiedliche Interessenlagen zur Geltung kommen. Ggf. werden Akteure involviert, die einer *hidden agenda* oder unterschiedlichen Binnenlogiken (vgl. Abschnitt 3) folgen. Aber auch Diskurse in wissenschaftlichen Arenen sind nicht notwendigerweise frei von bewussten oder unbewussten Wahrnehmungen von Interessen. Insbesondere wenn Dissens in anderen Arenen als der Wissenschaft ausgetragen wird, gestalten sich Versuche der Auflösung komplex. Es besteht zudem die Gefahr, dass Wissenschaft politisch instrumentalisiert wird oder dies zumindest in der Öffentlichkeit so wahrgenommen wird. Eine gut kommunizierte wissenschaftliche Diskussion kann bestehende Regelwerke oder politische Entscheidungen aber auch legitimieren und untermauern [8] und hilfreich für den Diskurs in anderen Arenen sein.

Arenen, in denen Diskurse stattfinden und Dissense ausgetragen werden, sind keine statischen Gebilde. Sie können sich personell überschneiden und Partizipationsprozesse haben das Potenzial, dass Dissense von einer Arena in eine andere getragen werden. Modelle zu einer möglichen Beilegung sind aber unterschiedlich. In wissenschaftlichen Arenen ist eine Beilegung ausschließlich durch Konsens erreichbar. In den betrachteten Fallstudien wurde angesichts wiederkehrender Muster für die einzelnen Fälle deutlich, dass in ausschließlich in wissenschaftlichen Arenen geführten Diskursen eine geringere Komplexität des Diskurses vorliegt als in Fällen, in denen die wissenschaftlichen Arenen verlassen werden (vgl. [2]).

Andererseits eröffnen sich in anderen Arenen Lösungsmöglichkeiten, die innerhalb der wissenschaftlichen Arenen nicht zum Tragen kommen können. Es geht nicht mehr um den Dissens per se, sondern um den Umgang mit ihm vor dem Hintergrund einer bestimmten Zielsetzung (z. B. einer Standortauswahl oder einer Genehmigungsentscheidung). So ist in politischen Arenen auch ein Kompromiss – z. B. bei der Abwägung von Sicherheitsrelevanz oder Zielkonflikten – möglich. Dieser sollte dann auch klar als solcher gekennzeichnet und nicht durch scheinbar wissenschaftliche Argumente kaschiert werden. Es „[...] kann durch einen offenen und proaktiven Umgang [...] auch dem Anspruch, wissenschaftsbasiert und transparent vorzugehen, Rechnung getragen werden“ [2].

Weiterhin ist es denkbar, dass bestimmte Dissense im Laufe des Standortauswahlverfahrens an Bedeutung verlieren, weil sie z. B. wirtsgesteinsspezifisch sind und das betreffende Wirtsgestein aus dem Verfahren dann ausgeschieden ist.

Der Weg zur letztendlichen Entscheidungsfindung erfordert – wie das gesamte Verfahren – eine klare Wahrnehmung und Kommunikation der Rollen der Akteure. Das deutsche Standortauswahlverfahren sieht neben dem BMUV in seiner politischen Verantwortung die folgenden drei Akteure vor, die durch ihre jeweiligen Rollen Einfluss auf einen Diskurs nehmen können:

- Die BGE trägt Verantwortung dafür, dass neben dem Arbeitsstand im jeweiligen Verfahrensschritt auch Dissense bzw. Dissenspotenzial präzise und entsprechend der Bedürfnisse der interessierten Öffentlichkeit kommuniziert werden (vgl. auch [10]). Nach Auffassung der ESK schließt dies die Erläuterung, Eingrenzung und Bewertung der Relevanz eines Dissenses für die Endlagersicherheit sowie etwaiger Zielkonflikte ein.
- Das BASE ist gemäß Rechtslage nicht nur Aufsichts- und Genehmigungsbehörde, sondern auch Träger der Öffentlichkeitsbeteiligung. Nach Auffassung der ESK ist es damit für Gestaltung und Moderation des Diskurses verantwortlich.
- Das Nationale Begleitgremium (NBG) sollte frühzeitig Hinweise auf potenzielle Dissense erhalten, um seine Aufgabe der vermittelnden und unabhängigen Begleitung wahrnehmen zu können und so das Vertrauen in die Verfahrensdurchführung zu ermöglichen [1, § 8 (1)].

Grundforderung für den Umgang mit Dissens ist dessen klare Benennung durch die Handelnden. Dies erfordert ggf. auch eine geschickte Moderation etwa in Beteiligungsformaten – bereits die Definition der Fragestellung kann umstritten sein – ebenso wie die Frage, was genau als Lösung anerkannt wird [11]. Gedankengänge und Hypothesen hinter Positionen sollten idealerweise offengelegt werden. Darlegungen auf der Grundlage unterschiedlicher Wissenstypen bei den Akteuren (z. B. zu Einzelphänomenen oder zum Gesamtsystem) erfordern Transparenz, Geduld und Zeit. Dass im Diskurs Interessen vertreten werden oder Zielkonflikte bestehen, ist legitim, die Positionen müssen aber transparent sein. Eine Offenlegung von Interessen und Motivation hinter kommunizierten Positionen zur Vermeidung von Effekten durch *hidden agendas* ist anzustreben, wird jedoch oft nicht erreichbar sein.

Ebenso wichtig wie die klare Benennung eines Dissenses ist für den Prozess die Kommunikation von Konsens.

Werkzeuge und Methoden des Diskurses in unterschiedlichen Arenen können Expertenanhörungen und -workshops, Stellungnahmen neutraler Instanzen, Peer-Reviews und Stakeholder-Konsultationen sein. Grundvoraussetzung ist ein offener, systematischer und respektvoller Umgang im Diskurs. Nach Wahrnehmung der ESK kommen diese Elemente im Rahmen der Partizipation im Standortauswahlverfahren zunehmend zum Tragen. Sondervoten können ggf. zur Kommunikation und Dokumentation der Entscheidungsfindung beitragen. Eine Schließung setzt die Nachverfolgbarkeit von Erkenntnissen und Entscheidungen im Rahmen eines adäquaten Wissensmanagements voraus und ist idealerweise verbunden mit einer klaren Kommunikation über die Berücksichtigung des Dissenses durch die BGE bzw. das BASE.

Entscheidungen, z. B. durch Gerichte, Behörden oder politische Entscheidungsträger, werden Dissense möglicherweise nicht befrieden oder beenden. Transparenz und Partizipation können für einen konstruktiven Umgang mit wissenschaftlichem Dissens erfolgshöflicher sein als die Delegation der Entscheidung an Gerichte. Das Delegieren von Fragestellungen zum Beispiel an Fachbehörden ist in einer hoch spezialisierten Gesellschaft jedoch notwendig und legitim.

Nach Auffassung der ESK ist es wichtig, dass auch angesichts der derzeit geführten Diskussion über Potenziale zur Optimierung des Standortauswahlverfahrens die Auflösung von Dissensen zügig und zielstrebig vorangetrieben wird.

## 6 Literaturverzeichnis

- [1] Standortauswahlgesetz vom 5. Mai 2017 (BGBl. I S. 1074), das zuletzt durch Artikel 8 des Gesetzes vom 22. März 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 88) geändert worden ist.
- [2] S. Chaudry, R. Seidl: Expert\*innendissens und das reversible Verfahren der Suche nach einem Endlagerstandort für hochradioaktive Abfälle. In: B. Brohmann, A. Brunnengräber, P. Hocke, A.M.I. Losada (Hg.): Robuste Langzeit-Governance bei der Endlagersuche. transcript Verlag, Bielefeld 2021.
- [3] A. M. I. Losada, D. Themann, D. Häfner: Arenen zur Austragung von Dissensen in der Endlagerpolitik. Ausschlusskriterien als ein in verschiedenen Arenen kontrovers diskutiertes Thema. In: B. Brohmann, A. Brunnengräber, P. Hocke, A. M. I. Losada (Hg.): Robuste Langzeit-Governance bei der Endlagersuche. transcript Verlag, Bielefeld 2021.
- [4] Diskussionspapier zur Kontroverse um die Verwendung kupferbeschichteter Behälter für die Endlagerung hochradioaktiver Abfälle. DISKUSSIONSPAPIER der Entsorgungskommission vom 16.04.2021.
- [5] F. Lehnen (2016): Mine Rescue Management. A Concept for Long-Lasting Missions based on Case Study Analysis and Disaster Management Approaches. Dissertation, Aachen: online.
- [6] Zum 100 Grad Celsius Kriterium in § 27 (4) des Standortauswahlgesetzes. STELLUNGNAHME der ESK vom 12.05.2022.
- [7] F. D. Hansen, W. Steininger, W. Bollingerfehr: Proceedings of the 7th US/German Workshop on Salt Repository Research, Design, and Operation. Spent Fuel and Waste Disposition. SFWD-SFWST-2017-000008, SAND2017-1057R, 2017 (Kapitel 6).
- [8] D. Themann: Zum politischen Umgang mit Expert\*innendissens. Erkenntnisse aus der Auseinandersetzung um die Zwischenlagerung hochradioaktiver Abfälle in Deutschland. In: B. Brohmann, A. Brunnengräber, P. Hocke, A.M.I. Losada (Hg.): Robuste Langzeit-Governance bei der Endlagersuche. transcript Verlag, Bielefeld 2021.

- [9] Bundesanzeiger, Jahrgang 60, Nummer 160a, Bekanntmachung des Handbuchs der Rechtsförmlichkeit; Vom 22. September 2008
- [10] Diskussionspapier – Auf dem Weg zu den Standortregionen: Veröffentlichung von Arbeitsständen. Diskussionspapier der BGE mit Betrachtung der Vor- und Nachteile des Vorschlages zur jährlichen Veröffentlichung von Arbeitsständen im Zuge der rvSU ab dem Jahr 2024. Veröffentlicht am 9.3.2023 auf BGE.de
- [11] ENTRIA 2014: Memorandum zur Entsorgung hochradioaktiver Reststoffe. K.-J. Röhlig et al., Hannover.