



Klaus-Jürgen Röhlig, Institut für Endlagerforschung
Adolph-Roemer-Str. 2A, 38678 Clausthal-Zellerfeld

Stellungnahme anlässlich der öffentlichen Anhörung zu dem Entwurf eines Gesetzes zur Fortentwicklung des Gesetzes zur Suche und Auswahl eines Standortes für ein Endlager für Wärme entwickelnde radioaktive Abfälle und anderer Gesetze

Vorbemerkung

Der Autor begrüßt die Entwicklung, die über das Standortauswahlgesetz 2013 und die Arbeit der Kommission Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe zum vorliegenden Gesetzentwurf geführt hat. Aufgrund dieser Entwicklung und der Festlegungen des Gesetzes zur Neuordnung der Verantwortung in der kerntechnischen Entsorgung besteht nunmehr die begründete Hoffnung, dass ein bereits über Jahrzehnte andauernder gesellschaftlicher Konflikt gelöst werden kann und die Gesellschaft ihre Verantwortung für die Entsorgung der radioaktiven Abfälle wahrnehmen wird.

Das Wesen der Entsorgungsproblematik als einer technischen Herausforderung im Kontext gesellschaftlicher und politischer Konflikte spiegelte sich in der Zusammensetzung, der Arbeit und den Ergebnissen der Kommission Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe wider: Der Abschlussbericht enthält Elemente des wissenschaftlichen Konsenses und des politischen Kompromisses (vgl. die diversen Sondervoten) – offensichtlich war eine Trennung zwischen beidem nicht immer möglich oder gewünscht.

Auch die hier vorliegende Stellungnahme wird von ihrem Autor als Beitrag zu einem politischen Aushandlungsprozess gesehen, der (u. a.) naturwissenschaftlich-technische Sachverhalte zum Gegenstand hat. Der Autor ist überzeugt, dass die im Aufbau befindlichen Organisationen und die wissenschaftliche Gemeinschaft willens und in der Lage sein werden, auf der Grundlage des fortentwickelten Standortauswahlgesetzes einen Prozess hin zu einer sicheren, akzeptablen und gesellschaftlich akzeptierten Entsorgung in Gang zu setzen. Die Zielsetzung einer „Endlagerung in tiefen geologischen Formationen in einem für diese Zwecke errichteten Endlagerbergwerk mit dem Ziel des endgültigen Verschlusses“ nach §1 (4) ist nach Auffassung des Autors richtig und entspricht den Empfehlungen internationaler Organisation (IAEA, OECD/NEA, EU).

Für den Autor besitzen die Nutzung des offenbar vorhandenen Zeitfensters für eine politische Einigung und die zeitnahe Verabschiedung des fortentwickelten Standortauswahlgesetzes Priorität – auch angesichts möglicherweise verbleibender Schwächen und Kritikpunkte.

Der Gesetzentwurf im internationalen Vergleich

Nach der Erfahrung des Autors stellt sich bei der Erarbeitung gesetzlicher und untergesetzlicher Regelungen zur Entsorgung immer die Frage nach einer angemessenen „Regelungstiefe“, also nach einem adäquaten Detaillierungsgrad auf der jeweiligen Regelungsebene. Einerseits sollen technische Sicherheit, Verfahrenssicherheit und Rechtssicherheit durch die Regelungsbildung gewährleistet sein, andererseits besteht angesichts der über Jahrzehnte andauernden Entsorgungsprogramme die Notwendigkeit, flexibles Handeln auf der Basis des sich fortentwickelnden Standes von Wissenschaft und Technik und damit eine stetige Verbesserung bzw. Optimierung der Konzepte zu ermöglichen.

Vor diesem Hintergrund hält der Autor die Forderung nach „einem wissenschaftsbasierten, transparenten, selbsthinterfragenden und lernenden Verfahren“ (§ 1) für zentral und für sachgerecht.

Auch der Ansatz, lediglich Grundprinzipien und Umfang für Sicherheitsanforderungen sowie Gegenstand, Zweck und Grundzüge der Methodik für die vorläufigen Sicherheitsuntersuchungen in knapper Form gesetzlich zu fixieren und die konkrete Ausgestaltung in Rechtsverordnungen vorzusehen (§§ 26 und 27), ist international üblich und nach Auffassung des Autors sachgerecht. (Von dieser positiven Bewertung ausdrücklich angenommen ist § 27 (4) zur Grenztemperatur – hier wird ein Detail berührt, das allenfalls Gegenstand einer Leitlinie sein sollte.)

Dagegen ist die Festlegung geowissenschaftlicher Ausschlusskriterien, Mindestanforderungen und Abwägungskriterien für die Standortauswahl (§§ 22-24, insbesondere aber Anlagen 1-11) *durch ein Gesetz* im internationalen Vergleich einmalig. Der Autor versteht, dass diese Festlegung dem politischen Wunsch nach Verfahrenssicherheit erwachsen ist, weist aber darauf hin, dass eine solche detaillierte gesetzliche Fixierung dem Anspruch eines lernenden Verfahrens entgegensteht. Er weist weiterhin darauf hin, dass im Vergleich zu diesem hohen Detaillierungsgrad technischer Regelungen die Regelungen zum Beteiligungsverfahren sehr viel weniger detailliert ausfallen: Die Akteure werden klar definiert, weniger klar ist jedoch, wie sie interagieren werden bzw. sollen. Gerade Verfahrensfragen müssen aber geregelt werden, um so zu Verfahrenssicherheit zu gelangen.¹

Ebenfalls einmalig im internationalen Vergleich ist die Forderung, einen Standort zu suchen, „der die bestmögliche Sicherheit für einen Zeitraum von einer Million Jahren gewährleistet“. Die Konsequenzen einer solchen Forderung und die damit verbundenen konzeptionellen und verfahrenstechnischen Schwierigkeiten wurden u. a. bei einer Sitzung der Integration Group

¹ Ohne Spezialist für Beteiligungsverfahren zu sein, möchte der Autor doch auf einige offene diesbezügliche Fragen hinweisen:

Im Beteiligungsverfahren sind – z. B. in Stellungnahmeverfahren oder bei Erörterungsterminen – Dissens und Konflikte zu erwarten, zu deren Bewältigung der Gesetzentwurf wenig Hinweise gibt. Nur aus der Begründung ist zu entnehmen, dass der / die Partizipationsbeauftragte „Mediations- und Schlichtungsmaßnahmen vorschlagen“ kann, Details bleiben ebenso offen wie die Frage der Gestaltung und Wirkung solcher Maßnahmen.

Es fehlt ein Hinweis darauf, wann, wie und durch wen über eine eventuelle zusätzliche Einlagerung schwach- und mittelradioaktiver Abfälle zu entscheiden ist. Es ist jedoch zu befürchten, dass eine diesbezügliche Unklarheit in Verunsicherungen und schlechtestenfalls Überraschungen bei den Verfahrensbeteiligten und damit auch in Konflikte mündet.

Ebenfalls offen ist die Frage, wann und wie Entscheidungen zur Anzahl der in den jeweiligen Phasen des Auswahlverfahrens zu betrachtenden Teilgebiete, Regionen oder Standorte zu treffen sind.

for the Safety Case der OECD/NEA diskutiert (NEA 2014, Noseck et al. 2016). Der Autor begrüßt die klarstellende Definition des „Standortes mit bestmöglicher Sicherheit“ in § 1.

Sicherheitsanforderungen

Wie oben ausgeführt, sind die Festlegungen des Gesetzentwurfs zu Sicherheitsanforderungen in ihrem Detaillierungsgrad angemessen. Die Aussagen zu Sicherheitsprinzipien nach § 26 (2) entsprechen dem internationalen Diskussionsstand und sind sachgerecht. Gleiches gilt für die Aussagen nach § 26 (3) zum Regelungsumfang. Der Autor weist auf die Dringlichkeit der Festlegung von Sicherheitsanforderungen hin und begrüßt die diesbezügliche Fristsetzung in § 26 (3).

Empfehlungen:

Nach Auffassung des Autors werden in § 26 (2) Schutzziele und Sicherheitsprinzipien gemeinsam dargestellt, daher empfiehlt sich eine Ergänzung (*kursiv*): „Für die Sicherheitsanforderungen sind insbesondere folgende allgemeine *Schutzziele und Sicherheitsprinzipien verbindlich*“.

Die Formulierung „... soweit es um den langfristigen Schutz der menschlichen Gesundheit geht, der Umwelt ...“ in § 26 (2) ist unverständlich. Es sollte klar dargelegt werden, welches Schutzziel hinsichtlich des Schutzes der Umwelt angestrebt werden soll.

Das Sicherheitsprinzip 1. mündet ausschließlich in Aussagen zu Strahlenexpositionen. Es sollte um ein Schutzziel „dauerhafter Schutz vor sonstigen schädlichen Wirkungen der Abfälle“ erweitert werden. Analog müsste § 24 (3) ergänzt werden, hier ist ggf. ein Verweis auf die Bestimmungen zum Grundwasserschutz hinreichend.

In § 26 (3) Nummer 3. sollte ergänzt werden (*kursiv*): „... einschließlich dessen schrittweiser Optimierung *und der zu verfolgenden Optimierungsziele*.“

Sofern es nicht erwünscht ist, dies separat zu regeln, sollten in § 26 (3) „Anforderungen an das Sicherheitsmanagement und die Dokumentation“ aufgenommen werden.

Vorläufige Sicherheitsuntersuchungen

Wie oben ausgeführt, sind die Festlegungen des Gesetzentwurfs in § 27 zu den vorläufigen Sicherheitsuntersuchungen in ihrem Detaillierungsgrad mit Ausnahme von § 27 (4) angemessen. Der Autor weist auf die Dringlichkeit der Festlegung von Anforderungen für die Durchführung der vorläufigen Sicherheitsuntersuchungen hin und begrüßt die diesbezügliche Fristsetzung in § 27 (6).

Die inhaltlichen Anforderungen von § 27 sind – wiederum mit Ausnahme von § 27 (4) – fachlich sinnvoll und entsprechen dem Zweck der Sicherheitsuntersuchungen.

Verbesserungsbedarf sieht der Autor jedoch hinsichtlich der Rolle von Sicherheitsuntersuchungen im Verfahren: Geowissenschaftliche Kriterien zur Standortauswahl zielen darauf ab, ein bestimmtes Sicherheitskonzept (oder eines von mehreren möglichen) am Standort umzusetzen. Die Leitfrage lautet also: Welche Standorteigenschaft schließt eine solche Umsetzung ggf. aus, welche ist diesbezüglich günstig oder weniger günstig? Es ist davon auszugehen, dass die im Entwurf formulierten Ausschlusskriterien und Mindestanforderungen für alle derzeit vorstellbaren Konzepte hoch relevant und inhaltlich richtig sind (Ausnahme: Behandlung von Kristallingestein, s. unten). Gleiches gilt jedoch nicht für die

Abwägungskriterien: Je nach Sicherheitskonzept kommen z. B. den in Anlage 1 aufgeführten Größen zur Grundwasserbewegung im Vergleich zu den Größen in Anlage 9 zum Rückhaltevermögen unterschiedliche Priorität zu. Überdies handelt es sich z. B. bei den in Anlage 1 genannten Größen um gekoppelte Größen: Die Gebirgsdurchlässigkeit hat unmittelbaren Einfluss auf die Abstandsgeschwindigkeit.

Eine sachgerechte Abwägung – gerade bei der Suche nach dem Standort mit der bestmöglichen Sicherheit – ist daher nur auf der Grundlage des Sicherheitskonzepts und systematischer Sicherheitsuntersuchungen möglich. Aufgrund dessen wurden z. B. in der Schweiz und in Schweden systematische Sicherheitsuntersuchungen vor der Formulierung von Kriterien zur Standortauswahl durchgeführt (Nagra 2002a-c, 2005, 2008a-b, SGT 2008, Zuidema & Schneider 2014, Schneider 2015, SKB 1999, 2000, 2009, 2011, Hedin & Olsson 2015, eine zusammenfassende Darlegung erscheint demnächst in DAEF 2017).

Da weder der Kriterienentwicklung des Arbeitskreises Auswahlverfahren Endlagerstandorte (AKEnd) noch der des Gesetzentwurfs solche systematischen Sicherheitsuntersuchungen vorangegangen sind, ist es umso mehr geboten, diese zur Grundlage von Abwägungen zu machen. Eine Anwendung von Abwägungskriterien ohne Sicherheitsuntersuchungen bei der Ermittlung von Teilgebieten (§ 13) ist daher nicht sachgemäß.

Die im Abschlussbericht der Kommission Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe geäußerten Bedenken hinsichtlich der zu geringen Datenbasis für Sicherheitsuntersuchungen in frühen Phasen des Auswahlverfahrens sind angebracht, sofern es um die Nutzung aufgrund von Standortdaten abgeleiteter numerischer Ergebnisse für einen Vergleich eben dieser Standorte geht. Die Situation ist jedoch grundlegend anders, wenn möglicherweise konkurrierende Kriterien priorisiert und abgewogen werden müssen: (Prototypische) Sicherheitsuntersuchungen – auch wenn sie aufgrund generischer Daten durchgeführt werden – dienen dem Systemverständnis und damit der sachgerechten und sicherheitsgerichteten Abwägung. Die Begründung zu § 13 lässt dies erahnen:

„Voraussetzung für die Anwendung der gesetzlich festgelegten Anforderungen und Kriterien sowie insbesondere die Durchführung von vorläufigen Sicherheitsuntersuchungen ist die Entwicklung von Endlagersystemen für unterschiedliche geologischen Formationen und Konfigurationen durch den Vorhabenträger. Die Entwicklung der Endlagersysteme wird sich im laufenden Auswahlverfahren mit fortschreitendem Kenntnisstand standortspezifisch konkretisieren. Für die Ermittlung der Teilgebiete genügen generische, an den verschiedenen Wirtsgesteinskonfigurationen orientierte Endlagerkonzepte.“

Hier wäre zu ergänzen, dass nicht allein die Entwicklung von Konzepten Voraussetzung für die Kriterienanwendung ist, sondern auch die sicherheitsgerichtete Analyse und Bewertung des Verhaltens der Systemkomponenten und ihrer Beiträge zur Sicherheit – also die Durchführung von Sicherheitsuntersuchungen. Dieser Aspekt ist von besonderer Bedeutung, da beim Standortauswahlverfahren unterschiedliche Wirtsgesteine zu vergleichen sind, deren Nutzung die Verwendung unterschiedlicher Sicherheitskonzepte erfordern.

Erkenntnisse aus den Sicherheitsuntersuchungen sind daher auch essentiell bei der Festlegung von Erkundungsprogrammen.

Empfehlungen:

Die Durchführung (generischer) Sicherheitsuntersuchungen sollte bereits zur Festlegung von Teilgebieten nach § 13 herangezogen werden.

Die Rolle von Sicherheitsuntersuchungen für die Festlegung von Erkundungsprogrammen sollte herausgearbeitet werden.

Grenztemperatur

In § 27 (4) wird gefordert, „aus Vorsorgegründen von einer Grenztemperatur von 100 Grad Celsius an der Außenfläche der Behälter“ auszugehen, solange „die maximalen physikalisch möglichen Temperaturen in den jeweiligen Wirtsgesteinen aufgrund ausstehender Forschungsarbeiten noch nicht festgelegt worden sind“.

Zunächst ist hier festzuhalten, dass beliebig hohe Temperaturen „physikalisch möglich“ sind, gemeint sind hier aber offenbar solche Temperaturen, die sich nicht schädigend auf das Barrierenverhalten auswirken. Damit ergibt sich, dass die Grenztemperatur (z. B. am Behälterrand) eine Auslegungsgröße ist, deren Festlegung sich aus dem jeweiligen Sicherheitskonzept ergibt. Niedrigere Temperaturen sind keinesfalls immer sicherheitstechnisch vorteilhaft, für unterschiedliche Konzepte in unterschiedlichen Wirtsgesteinen können unterschiedliche Grenztemperaturen abgeleitet werden (GRS 2016). Der Forschungsbedarf zur Frage möglicher Barrierenschädigung ist überschaubar (GRS 2016). Daneben stellt sich auch die Frage nach der Bewetterung und Kühlung bei einem eventuell notwendigen Rückholungsbetrieb (DBE Technology 2014). Beides – Barrierenverhalten und Rückholungsbetrieb – sind Gegenstand der Sicherheitsuntersuchungen, die sich auf den jeweiligen Stand von Wissenschaft und Technik stützen und ggf. Forschungs- und Entwicklungsbedarf ausweisen.

Empfehlung:

Es wird empfohlen, § 27 (4) ersatzlos zu streichen. Zumindest sollte jedoch vorgegeben werden, die „ausstehenden Forschungsarbeiten“ zu forcieren, so dass zeitnah (etwa bis zur Ausweisung von Teilgebieten) Schlussfolgerungen hinsichtlich der Grenztemperaturen abgeleitet werden können.

Endlagerung im Kristallingestein

Die Arbeiten des Arbeitskreises Auswahlverfahren Endlagerstandorte (AKEnd) mündeten u.a. in konzeptionelle Überlegungen zu einem einschlusswirksamen Gebirgsbereich (ewG), d. h. zu Konzepten, bei denen die geologische Barriere maßgeblich zum langfristigen Einschluss der Schadstoffe beiträgt. Geotechnische Barrieren wirken dort, wo die geologische Barriere durch das Auffahren des Endlagerbergwerks geschädigt wurde. Gründe für diese Entscheidung waren Überlegungen zum Grundwasserschutz sowie zur langfristigen Prognostizierbarkeit des Barrierenverhaltens im ewG.² Der gesamte Kriteriensatz des AKEnd basierte auf dem ewG-Konzept, dies gilt weitgehend auch für die

² Es geht in diesem Zusammenhang *nicht* darum, die Entwicklung kompletter Geosysteme über hunderttausende von Jahren *vollständig* zu prognostizieren, sondern um die Prognose, dass die für den Einschluss wesentlichen Eigenschaften eines genügend tief in einer geologisch stabilen Umgebung liegenden Bereichs über Zeiträume in der Größenordnung von einer Million Jahren erhalten bleiben.

davon ausgehenden Vorschläge der Kommission Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe und des vorliegenden Gesetzentwurfs.

Wie die Endlagerprojekte in Schweden und Finnland zeigen, können auch andere konzeptionelle Ansätze zum Erfolg führen: Ein langlebiger mit Kupfer ummantelter Behälter umgeben von einem Puffer aus quellfähigem Bentonit soll für den langfristigen Einschluss der Schadstoffe sorgen, auch bei einem Wasserangebot in geklüftetem Kristallingestein (so genanntes KBS-3-Konzept). Die Standortauswahlkriterien in Schweden waren an diesem Konzept ausgerichtet (SKB 1999, 2000, 2009, 2011, Hedin & Olsson 2015).

Angesichts der politischen Vorgabe, auch eine Endlagerung im Kristallingestein in Deutschland zu untersuchen, ergeben sich zwei Problemfelder:

1. Es stellt sich die Frage, ob und, wenn ja, wie bei einer Endlagerung im Kristallingestein das gleiche Sicherheitsniveau wie mit einem ewG-Konzept erreicht werden kann. Bei einem direkten Vergleich von KBS-3-Konzept und ewG-Ansatz mündet dies in die Frage nach der Robustheit des Nachweises: Können technische Komponenten mit der gleichen Aussagesicherheit prognostiziert werden wie gewisse geologische Systeme (vgl. Fußnote 2)?
Eine Antwort ergibt sich jedoch nicht einfach durch eine schlichte Übertragung des schwedisch-finnischen Konzepts, da sowohl die geologischen Gegebenheiten als auch Menge und Art der einzulagernden Abfälle in Deutschland andere sind. Nach Auffassung des Autors ist dies mittels der Sicherheitsuntersuchungen anhand der in deren Rahmen festzulegenden Konzepte im Lauf des Verfahrens zu beantworten: Die Einlagerung im Kristallingestein muss sich dem „Wettbewerb“ mit dem ewG-Konzept stellen.
2. Höhere Relevanz für das anstehende Gesetzgebungsverfahren hat der Umstand, dass die vorgesehenen Kriterien auf ein ewG-Konzept abzielen und einer Einlagerung z. B. nach einem KBS-3 ähnlichen Konzept nicht angemessen sind. Diese konzeptionelle Schwäche wird auch nicht durch die „Sonderregelungen“ für Kristallingestein behoben: Sofern in einem Kriterium explizit ein ewG erwähnt wird, soll dieses offenbar bei einer Endlagerung im Kristallingestein nicht zur Anwendung kommen. Es bleibt aber unklar, welche Kriterien dann anzuwenden sind.

Empfehlungen:

§ 23 (5): Die Ausführung zum Kristallingestein ist unklar und sollte gestrichen werden.

§ 24 (2) sollte gestrichen werden. Es ist vollkommen unklar, wie eine rechnerische Ableitung analog zu Anlage 2 aussehen könnte. So wird im KBS-3-Konzept prinzipiell von einer vollständigen Einschlusswirkung der Behälter ausgegangen, andererseits aber auch der Ausfall einer geringen Anzahl von Behältern aufgrund ungünstiger hydrogeochemischer Verhältnisse bzw. aufgrund von Scherbewegungen des Wirtsgesteins entlang von Klüften unterstellt.

Offenbar besteht hier Entwicklungsbedarf, der nur von wissenschaftlich-technischen Fachorganisationen und -behörden erfüllt werden kann. Daher sollte dem Vorhabenträger für die erste Phase der Standortauswahl aufgetragen werden, zu prüfen, welche Konzepte für die Einlagerung des deutschen Abfallaufkommens in Kristallingestein in Deutschland in Frage kommen und welche Auswahlkriterien sich daraus ergeben. Diese sind dann entsprechend vom BfE zu prüfen und zur Anwendung zu bringen.

Teufenlage des ewG

In § 23 (5) wird richtigerweise u. a. eine Mindestanforderung zur minimalen Teufe des einschlusswirksamen Gebirgsbereiches formuliert. Da die bergbauliche Realisierbarkeit von der Teufenlage abhängt, sollte dies nach Auffassung des Autors ebenfalls in der Mindestanforderung berücksichtigt werden. Damit würde vermieden, dass Gebiete, Regionen bzw. Standorte im Verfahren verbleiben, obwohl sich ein Endlager dort technisch nicht realisieren ließe.

Empfehlung:

§ 23 (5) Nummer 3 sollte ergänzt werden: "Die Teufe des einschlusswirksamen Gebirgsbereichs muss eine bergbauliche Realisierung des Endlagers ermöglichen." Entsprechend wäre in der Überschrift „Minimale Teufe des einschlusswirksamen Gebirgsbereiches“ das Wort „Minimale“ zu streichen.

Rückholbarkeit und Bergung

Die Definitionen für beide Begriffe nach § 2 sind angemessen. Einige Stellen im Entwurf sind mit diesen Definitionen jedoch nicht konsistent.

Empfehlungen:

§1 (4): Der Pleonasmus „Möglichkeit einer Rückholbarkeit“ sollte durch „Rückholbarkeit“ ersetzt werden. Die „Möglichkeit einer Bergung“ besteht prinzipiell immer; da es sich jedoch bei der Bergung um die Reaktion auf Unvorhergesehenes handelt, kann keine „Bergbarkeit“ analog zur „Rückholbarkeit“ im Sinne eines planbaren Vorgehens gefordert werden. Gefordert werden können (Formulierungsvorschlag) „Maßnahmen zur Erleichterung einer möglichen Bergung“. (Dieser Vorschlag ist konsistent mit der Formulierung in § 26 (2) Nummer 4.)

Analog sollte es in § 26 (3) Nummer 2. heißen „... zur Erleichterung einer möglichen Bergung“.

Literatur

DAEF (2017): Standortauswahl für ein Endlager für insbesondere Wärme entwickelnde radioaktive Abfälle: Empfehlungen der DAEF zu Rolle und Methodik der im Standortauswahlgesetz vorgesehenen Sicherheitsuntersuchungen. Deutsche Arbeitsgemeinschaft Endlagerforschung, im Erscheinen

DBE Technology (2014): Auswirkungen der Sicherheitsanforderung Rückholbarkeit auf existierende Einlagerungskonzepte und Anforderungen an neue Konzepte. Abschlussbericht. BMWi-Vorhaben, FKZ 02E11112, Kommission Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe, K-MAT 24 c

GRS (2016): Wärmeentwicklung / Gesteinverträglichkeit. Kommission Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe, K-MAT 64

Hedin, A.; Olsson, O. (2015): Role of geoscientific arguments in siting an SNF repository in Sweden. In (NEA 2016)

Nagra (2002a): Nationale Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle: Projekt Opalinuston: Konzept für die Anlage und den Betrieb eines geologischen Tiefenlagers – Entsorgungsnachweis für abgebrannte Brennelemente, verglaste hochaktive sowie langlebige mittelaktive Abfälle, Nagra Technical Report NTB 02-02, Wetingen, Switzerland

Nagra (2002b): Nationale Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle: Projekt Opalinuston: Synthese der geowissenschaftlichen Untersuchungsergebnisse – Entsorgungsnachweis für abgebrannte Brennelemente, verglaste hochaktive sowie langlebige mittelaktive Abfälle, NTB 02-03, Wettingen, Switzerland

Nagra (2002c): Nationale Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle: Project Opalinus Clay: Safety Report: Demonstration of Disposal Feasibility for Spent Fuel, Vitrified High-Level Waste and Long-Lived Intermediate-Level Waste (Entsorgungsnachweis), Nagra Technical Report NTB 02-05, Wettingen, Switzerland

Nagra (2005): Nationale Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle: Geologische Tiefenlagerung der abgebrannten Brennelemente, der hochaktiven und langlebigen mittelaktiven Abfälle: Darstellung und Beurteilung der aus sicherheitstechnisch-geologischer Sicht möglichen Wirtgesteine und Gebiete, Nagra Technical Report NTB 05-02, Wettingen, Switzerland

Nagra (2008a): Nationale Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle: Vorschlag geologischer Standortgebiete für das SMA- und das HAA-Lager: Darlegung der Anforderungen, des Vorgehens und der Ergebnisse, Nagra Technical Report NTB 08-03, Wettingen, Switzerland

Nagra (2008b): Nationale Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle: Vorschlag geologischer Standortgebiete für ein SMA- und ein HAA-Lager: Begründung der Abfallzuteilung, der Barrierensysteme und der Anforderungen an die Geologie (Bericht zur Sicherheit und Machbarkeit), Nagra Technical Report NTB 08-05, Wettingen, Switzerland

NEA (2014): OECD Nuclear Energy Agency: The Safety Case for Deep Geological Disposal of Radioactive Waste: 2013 State of the Art. Symposium Proceedings. 7-9 October 2013, Paris, France. NEA/RWM/R(2013)9, March 2014

NEA (2016): OECD Nuclear Energy Agency: Integration Group for the Safety Case. Summary of the 2015 Topical Session on "Role of geoscientific arguments in the siting process". Nuclear Energy Agency, Organisation for Economic Co-operation and Development. <http://www.oecd-nea.org/rwm/igsc/>

Noseck, U.; Bollingerfehr, W.; Röhlig, K.-J.: Zur Rolle geowissenschaftlicher Argumente im Standortauswahlprozess: Ergebnisse einer Fachsitzung der NEA/IGSC. Fachtagung „Kriterien für die Standortauswahl“, Berlin, 29.-30.01.2016

SGT (2008): Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK), Bundesamt für Energie (BfE): Sachplan Geologische Tiefenlager (Revision vom 30. November 2011). Konzeptteil. Bern, Schweiz

SKB (1999): Svensk Kärnbränslehantering AB: Deep repository for spent nuclear fuel; SR 97 – Post Closure Safety; Main Report. November 1999. TR 99-06

SKB (2000): Svensk Kärnbränslehantering AB: What requirements does the KBS-3 repository make on the host rock? Geoscientific suitability indicators and criteria for siting and site evaluation. April 2000. TR-00-12

SKB (2009): Svensk Kärnbränslehantering AB: Final repository for spent fuel in Forsmark – basis for decision and reasons for site selection. June 2009. SKBdoc 1221293

SKB (2011): Svensk Kärnbränslehantering AB: Site selection – siting of the final repository for spent nuclear fuel. March 2011. TR-11-07

Zuidema, P.; Schneider, J. (2014): The role of safety analyses in site selection: Nagra's experience from the ongoing Swiss site selection process. In (NEA 2014)