



Protokoll

Erstell-Datum: 1. Oktober 2013 Seiten: 2 Anhänge: - Beilagen: 1
Ort: ENSI, Brugg, Sitzungszimmer Athen
Sitzungsdatum: 4. Juli 2013
Zeit: 9:15 – 12:15
Vorsitz: [REDACTED]
Anwesend: KNS: [REDACTED]
 ENSI: [REDACTED]
Entschuldigt:
Verteiler intern: GEOL, TISA, [REDACTED]
Verteiler extern: Sitzungsteilnehmer, BFE: [REDACTED]
ProtokollführerIn: [REDACTED]
Visum: [REDACTED]
Visum Vorgesetzte: [REDACTED]

Klassifizierung keine
Aktenzeichen 33KKA
Referenz ENSI 33/305
Schlagwörter Geologische Tiefenlager, Umgang mit Empfehlungen



Arbeitstreffen KNS-ENSI zum Umgang mit Empfehlungen

Traktanden

1. Begrüssung, Einleitung, Traktandenliste
2. Liste mit Empfehlungen der KSA/KNS
 - a. Inhaltliche Würdigung
 - b. Vollständigkeit
3. Zukünftiger Umgang mit Empfehlungen der KNS
4. Varia
5. Weiteres Vorgehen

**Klassifizierung:**

Aktenzeichen/Referenz:

Titel:

Datum / Sachbearbeiter:

keine

33KKA / ENSI 33/305

Arbeitstreffen KNS-ENSI zum Umgang mit Empfehlungen

1. Oktober 2013 / HEM / VOB

Protokoll

Ausgangspunkt dieses Arbeitstreffens war eine Vereinbarung anlässlich der Besprechung zwischen BFE, KNS und ENSI am 22. Februar 2013 zum weiteren Vorgehen hinsichtlich des Umgangs mit Empfehlungen der KNS. Ziel des heutigen Arbeitstreffens war es, die bisherigen Empfehlungen der KNS und der damaligen KSA zu erfassen und in tabellarischer Form zu würdigen. Es wurden ausschliesslich Empfehlungen aus dem Entsorgungsbereich betrachtet, die sich ganz oder teilweise an das ENSI richten.

Zu Beginn wurde festgehalten,

- dass die im Abschlussbericht der damaligen KSA (KSA 07-03) genannten Empfehlungen seitens ENSI als vollständige Auflistung für die Arbeit der KSA bis Ende 2007 angesehen werden und daher keine älteren Berichte mehr aufgearbeitet werden müssen,
- dass die sich teilweise thematisch überschneidenden Empfehlungen aus verschiedenen Quelldokumenten in der Liste zusammengefasst werden sollen,
- dass die im Rahmen des Entsorgungsprogramms geäusserten Empfehlungen (siehe KNS 23/262) bereits anlässlich einer Sitzung am 26. März 2013 besprochen und protokolliert (ENSI 33/235) worden sind und heute nicht diskutiert werden müssen,
- dass die überarbeitete Liste eine Grundlage für weitere Bearbeitungen und Gespräche mit dem Bundesamt für Energie BFE bilden soll.

Anschliessend wurde die mit der Einladung als Diskussionsgrundlage versandte Liste besprochen und überarbeitet (Beilage 1). In diese Liste sind folgende Dokumente der KNS eingeflossen:

- KSA 07-03: Abschlussbericht der KSA, Eidgenössische Kommission für die Sicherheit der Kernanlagen, Villigen, 2007
- KNS 23/219: Stellungnahme zum sicherheitstechnischen Gutachten des ENSI zum Vorschlag geologischer Standortgebiete, Eidgenössische Kommission für nukleare Sicherheit, Brugg, 2010.
- KNS 23/247: Stellungnahme zur Notwendigkeit ergänzender geologischer Untersuchungen in Etappe 2 - Sachplan geologische Tiefenlager Etappe 2, Eidgenössische Kommission für nukleare Sicherheit, Brugg, 2011.
- KNS 23/270: Stellungnahme zum Bericht zum Umgang mit den Empfehlungen in den Gutachten und Stellungnahmen zum Entsorgungsnachweise (NTB 08-02), Eidgenössische Kommission für nukleare Sicherheit, Brugg, 2012.

Eine Folgesitzung mit Beteiligung des BFE ist zu planen.

Empfehlungen der KSA und KNS

Organisation	Dokument	Empfehlung	Bemerkungen ENSI	Laufnummer	Status
KSA	KSA 2007, S. 4 KSA 2007, S. 12	Die KSA empfiehlt der HSK (resp. dem ENSI), der KNS und dem BFE, die Bearbeitung ihrer Empfehlungen bezüglich des Entsorgungsprogramms aktiv weiter zu verfolgen. Die KSA empfiehlt der HSK (resp. dem ENSI), dem BFE, der KNE und der KNS, die Umsetzung der Empfehlungen bezüglich Forschungs- und Entwicklungsprogramm der Nagra aktiv weiter zu verfolgen.	Das Entsorgungsprogramm ist von der Nagra periodisch (Art. 32 KEG) alle 5 Jahre (Art. 52 KEV) vorzulegen. Das ENSI nimmt jeweils dazu Stellung. Dieser gesetzlich vorgeschriebene Prozess wurde inzwischen weiterentwickelt und verbessert: Neu wird das Forschungs- und Entwicklungsprogramm der Nagra künftig als Teil des Entsorgungsprogramms eingereicht und überprüft (Bundesratsbeschluss in Vorbereitung). Ausserdem werden das Entsorgungsprogramm (aktuell: NTB 08-01), das Forschungs- und Entwicklungsprogramm (aktuell: NTB 09-06) und die Kostenstudie (swissnuclear 2011) synchronisiert (ENSI 33/110).	2007-1	Diese Empfehlung wurde umgesetzt.
KSA	KSA 2007, S. 5	Die Kommission empfiehlt der Nagra und der HSK (resp. dem ENSI), mit der Erprobung eines Langzeitmonitorings möglichst bald zu beginnen, um die nötigen Erfahrungen sammeln zu können.	In seiner Richtlinie ENSI-G03 verwendet das ENSI den Begriff «Überwachung» für das Monitoring im weiteren Sinne (Umweltüberwachung, Überwachung des Pilotlagers). Das ENSI verlangt darin, dass die Umweltüberwachung früh vor Inangriffnahme der Untertagebauten aufgenommen wird (Beweissicherung, Abs. 5.2.1). Daraus ergibt sich, dass die dafür notwendigen Techniken vorhanden sein müssen, bevor die Baubewilligung erteilt werden kann. Das ENSI leitet das Agneb-Forschungsprojekt «Monitoringkonzept und -einrichtungen» (Agneb 2009). Erfahrungen für Langzeitmonitoring werden von der Nagra gegenwärtig in verschiedenen Projekten (Felslabors Mont Terri und Grimsel, EU-Projekt MoDeRn) gewonnen, siehe z.B. NTB 09-06, Abs. 6.5.5). Das ENSI informiert sich laufend über diese Projekte.	2007-2	Diese Empfehlung wurde umgesetzt.
KSA	KSA 2007, S. 6	Nach Auffassung der KSA ist mit dem aktuellen Konzeptteil des Sachplans Geologische Tiefenlager (Version vom 26. September 2007) das Standortauswahlverfahren transparent geregelt. Nach der voraussichtlichen Genehmigung durch den Bundesrat soll das Auswahlverfahren zügig umgesetzt werden.	Der Sachplan wurde zügig begonnen und läuft. Die Nagra reichte die Unterlagen zu Etappe 1 (z.B. NTB 08-03) ca. 6 Monate nach Veröffentlichung des Konzeptteils des Sachplans geologische Tiefenlager (BFE 2008) ein.	2007-3	Diese Empfehlung wurde umgesetzt.

Organisation	Dokument	Empfehlung	Bemerkungen ENSI	Laufnummer	Status
KSA	KSA 2007, S. 7	Die KSA empfiehlt der HSK, Qualitätsanforderungen an die Konditionierung abgebrannter Brennelemente und für Glasmatrizen (HAA und SMA) zu stellen. Die Qualitätsanforderungen und deren Überprüfung sollen in der Richtlinie B05 transparent dokumentiert werden.	In der Richtlinie HSK-B05 sind die Anforderungen an Schlackematrizen aus der Verbrennungs- und Schmelzanlage des Zwiilag geregelt. Aufgrund des Moratoriums sind keine neuen Abfälle zu erwarten, die der Wiederaufbereitung zuzuführen wären, und für die verglaste Abfälle zurückzunehmen wären. Für abgebrannte Brennelemente ist gegenwärtig keine Konditionierung vorgesehen, weshalb keine konkreten Anforderungen an ihre Konditionierung erarbeitet wurden. In den Richtlinien ENSI-G04 und ENSI-G05 sind Lagerung und Transport abgebrannter Brennelemente aus Sicht des ENSI umfassend geregelt.	2007-4	Diese Empfehlung wurde umgesetzt.
KSA	KSA 2007, S. 10	Das im Projektantrag " Abfallbewirtschaftung im Vergleich " dem BFE vorgeschlagene Projekt soll zügig realisiert werden.	Das Projekt steht kurz vor dem Abschluss.	2007-5	Die Empfehlung wurde umgesetzt.

Organisation	Dokument	Empfehlung	Bemerkungen ENSI	Laufnummer	Status
KSA	KSA 2007, S. 11 KNS 2010, S. 45 KNS 2010, S. 45	<p><i>Um eine Gefährdung der Barrierenwirkung des Opalinustons durch die Gasentwicklung infolge Korrosion der Stahlbehälter zu vermeiden, sollen alternative Behälterwerkstoffe und/oder Behälterkonzepte evaluiert werden. Zudem sollen die Auswirkungen der über längere Zeit erhöhten Temperaturen und Gasdrücke auf die Transporteigenschaften von Opalinuston und Bentonit untersucht werden. Anschliessend soll eine integrale Beurteilung der Gasfrage erfolgen.</i></p> <p>Die Empfehlung der KSA in ihrer Stellungnahme zum Entsorgungsnachweis betreffend Behältermaterialien [siehe kursiver Text oben] soll möglichst rasch umgesetzt werden.</p> <p>...empfiehlt die KNS, bei der Überprüfung und Konkretisierung der Lagerkonzepte Folgendes zu beachten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Im Hinblick auf die lagerbedingten Einflüsse, insbesondere die Gasbildung, sollen die folgenden Punkte berücksichtigt werden: <ul style="list-style-type: none"> ○ Bei den Lagerbehältern für verglaste hochaktive Abfälle und abgebrannte Brennelemente soll die Verwendung von Behältermaterialien, welche im Tiefenlager nicht zur Gasbildung führen, untersucht werden. Dabei sollen auch die Grösse und die Konstruktion der Behälter hinterfragt werden. ○ Metallische Abfälle sollen nach Möglichkeit vermieden werden. Für kurzlebige und chemisch reaktive Abfälle, die nicht lange von der Biosphäre isoliert sein müssen, soll beim SMA-Lager allenfalls ein eigener Lagerbereich vorgesehen werden. Dieser soll vom Lagerbereich für die übrigen Abfälle getrennt sein und kann eventuell in einem Wirtgestein liegen, das nur reduzierte Anforderungen erfüllt. 	<p>Der Umgang mit Empfehlungen zum Entsorgungsnachweis wurde vom ENSI geprüft (ENSI 35/114). Die Frage der Behältermaterialien wird in ENSI 35/114, Kap. 5 bzw. Tab. 4, Punkt 4.1.3, behandelt. Die weitere Überprüfung erfolgt im Rahmen der dort genannten behördlichen Anforderungen und Dokumente (KEG, ENSI-G03, Forschungs- und Entwicklungsprogramm der Nagra).</p> <p>Eine Würdigung erfolgt ausserdem im «Bericht über die Ergebnisse der Anhörung zum Entsorgungsprogramm vom Oktober 2008 und zum Umgang mit den Empfehlungen zum Entsorgungsnachweis», welcher gegenwärtig durch das BFE erstellt wird.</p> <p>Die Frage des geeigneten Behältermaterials ist nicht nur im Sinne einer Optimierung bzgl. Gasbildung anzugehen, sondern auch bzgl. geochemischer Verträglichkeit und Langzeit-Dichtheit der Behälter. Auch das ENSI ist der Meinung, dass die Nagra hier bald weitere Schritte unternehmen muss. Aber: Der Fe-Behälter (siehe Entsorgungsnachweis) ist eine valable Option. Die Grösse und Konstruktion der Behälter hängen mit dem Lagerkonzept zusammen.</p> <p>Dieser Teil der Empfehlung ist mit dem 2-Lagerkonzept für ein SMA-Lager aufgenommen worden (mögliche Aufteilung der SMA auf zwei Lagerbereiche). Die Auswirkungen auf die Beurteilung müssen sich im Gesamtkontext zeigen. Auch die eventuell gesamthaft weniger gas- und wasserdichten Effinger Schichten können in stark zementierten Partien sehr undurchlässig sein und damit im Hinblick auf den Gastransport ungünstig sein. Alternativ wird seitens Agneb über eine längere Abklinglagerung nachgedacht, die insbesondere CERN- und PSI-Abfälle betreffen könnte. Die Menge der entstehenden Abfälle ist grundsätzlich zu minimieren.</p>	2007-6	Diese Empfehlung ist regelmässig zu überprüfen.

Organisation	Dokument	Empfehlung	Bemerkungen ENSI	Laufnummer	Status
KSA	KSA 2007, S. 13-14	<p><i>Der Schwerpunkt der regulatorischen Forschung wird auf die Bereiche "geologische Tiefenlagerung" und "Stilllegung" gesetzt. Nach Meinung der KSA sind auch noch im Vorfeld der Tiefenlagerung wichtige Forschungsarbeiten ausstehend. Dazu gehören z. B. der Einfluss von hohen Abbränden auf Wirtsgestein und technische Barrieren, die Möglichkeiten zur Vermeidung organischer Matrixstoffe (vgl. 2.5) bei der Verfestigung radioaktiver Abfälle, die Herstellung von die Robustheit des Barrierensystems erhöhenden Abfallgebinden, das Verhalten der Hüllrohre abgebrannter Brennelemente bei sehr langer Zwischenlagerung in Lagerbehältern. Strategisch setzt die HSK auf andere Schwerpunkte. Im Bericht sollte nachvollzogen werden können, dass noch andere Forschungsaufgaben bestehen und weshalb die HSK diese nicht als Schwerpunkte betrachtet.</i></p> <p>Die KSA empfiehlt der HSK, die Forschung in den oben erwähnten – für die Sicherheit eines geologischen Tiefenlagers wichtigen – Bereichen zu verstärken.</p>	<p>Das ENSI betreibt keine Grundlagenforschung. Es achtet jedoch darauf, dass die Nagra den einzelnen Themen genügend Beachtung schenkt. Die einzelnen Aspekte sieht das ENSI wie folgt berücksichtigt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einfluss von hohen Abbränden auf Wirtsgestein und technische Barrieren → Studien zur Begrenzung der Wärmeleistungsbegrenzung, ENSI 35/114, S. 19, ENSI 35/117, Frage 3.4.3. • Abfallgebinde für robuste Barrieren → siehe Empfehlung Nr. 2007-6 (Behältermaterial) • Vermeidung organischer Matrixstoffe → siehe ENSI 35/114, S. 20-21. • Verhalten der Hüllrohre bei sehr langer Zwischenlagerung und mögliche Auswirkungen beispielsweise auf die «Instant Release Fraction» → Das ENSI fordert die Aufnahme dieses Themas in künftige Forschungs- und Entwicklungsprogramm der Nagra (ENSI 35/114, S. 38). 	2007-7	Diese Empfehlung ist regelmässig zu überprüfen.
KNS	KNS 2010, S. 45	<p>...empfiehlt die KNS, bei der Überprüfung und Konkretisierung der Lagerkonzepte Folgendes zu beachten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Im Hinblick auf die lagerbedingten Einflüsse, insbesondere die Gasbildung, sollen die folgenden Punkte berücksichtigt werden: <ul style="list-style-type: none"> ○ Organische Stoffe sollen nach Möglichkeit in eine Form gebracht werden, die unter den im Tiefenlager gegebenen Bedingungen inert ist. Dies gilt sowohl für die noch zu konditionierenden Abfälle als auch für die bereits bestehenden Abfallgebinde. 	<p>Das Problem der Organika im Tiefenlager wurde mit der KNS im Rahmen des Agneb-Projekts «Abfallbewirtschaftung im Vergleich» diskutiert und auch seitens ENSI-Rat in der Sitzung der KNS im November 2012 als untergeordnet angesehen.</p> <p>Aus Sicht des ENSI ist eine Neukonditionierung im Hinblick auf organische Stoffe technisch möglich und sicherheitsgerichtet (ENSI 33/110, S. 10). Das ENSI empfiehlt den Entsorgungspflichtigen, eine periodische Beurteilung des Stands der Technik bzgl. Abfallbehandlung vorzunehmen. Der mögliche Nutzen in Form einer Verringerung der Strahlenexposition einer hypothetischen Gesellschaft der Zukunft muss dabei mit der reell auftretenden Strahlenexposition des Betriebspersonals bei einer Neukonditionierung abgewogen werden.</p> <p>Der Aspekt bleibt für SMA weiterhin aktuell. Gemäss Nagra wurde ein Projekt gestartet, um alternative Behandlungen organischer Materialien zu untersuchen. Das ENSI überprüft die Behandlung von radioaktiven Abfällen gemäss Richtlinie HSK-B05 im Rahmen der Genehmigungsverfahren für Abfallgebindetypen (ENSI 35/114, S. 20-21).</p>	2010-1	Diese Empfehlung ist regelmässig zu überprüfen.

Organisation	Dokument	Empfehlung	Bemerkungen ENSI	Laufnummer	Status
KSA	KSA 2007, S. 14	Die KSA empfiehlt dem BFE, den Vorschlag zur Schaffung eines Nationalen Forschungsprogramms im Bereich der Entsorgung radioaktiver Abfälle zügig umzusetzen.	Mit dem Forschungsprogramm radioaktive Abfälle (Agneb-Forschungsprogramm) existiert ein solches Programm.	2007-8	Diese Empfehlung wurde umgesetzt.
KSA	KSA 2007, S. 15	Die KSA empfiehlt den Aufsichtsbehörden die Anforderungen des Art. 72 Abs. 6 KEG betreffend die Führung einer Buchhaltung über die radioaktiven Abfälle in der Schweiz und im Ausland möglichst rasch zu erfüllen, so dass jederzeit ein aktueller und vollständiger Überblick über das Abfallinventar möglich ist.	Die Datenbanken ISRAM und MIRAM werden von den Abfallverursachern bzw. der Nagra geführt und vom ENSI monatlich als Bestandteil der Monatsberichte der Abfallverursacher überprüft.	2007-9	Diese Empfehlung wurde umgesetzt.
KNS	KNS 2010, S. 44	Die KNS empfiehlt, sich im weiteren Verfahren auf homogene, dichte und gut prognostizierbare Wirtgesteine mit einem hohen Anteil an quellfähigen Tonmineralien und insbesondere den Opalinuston zu konzentrieren. Im Hinblick auf die Option, das HAA-Lager tiefer legen zu können, sollen deshalb auch die geeigneten Opalinustonvorkommen in tieferen Lagen ermittelt werden.	Diese Empfehlung wurde im TFS diskutiert und es wurde seitens der Nagra gezeigt, dass tiefere Bereiche (bis 1200 m) nur wenig neue Standortgebiete ergeben würden (www.technischesforum.ch , Frage A-1). Die HAA-Gebiete JO, NL werden im Süden durch Störungen begrenzt, das Standortgebiet ZNO durch eine prominente quartäre Rinne. Das ENSI war gleichzeitig in seinem Gutachten zum Schluss gekommen, dass Tiefen >900 m wegen der bautechnisch schwierigen Verhältnisse im OPA nicht günstig sind (ENSI 33/070, S. 55).	2010-2	Diese Empfehlung wurde umgesetzt.
KNS	KNS 2010, S. 44	Die KNS empfiehlt, die Notwendigkeit zusätzlicher Untersuchungen mit höchster Priorität abzuklären und notwendige erdwissenschaftliche Untersuchungen umgehend in Angriff zu nehmen.	Dieses Anliegen wurde seitens Nagra in NTB 10-01 aufgenommen (dies war im Sachplan so vorgesehen) und durch das ENSI in ENSI 33/115 kommentiert. Das ENSI verlangt, dass die Nagra die Gesuche für erdwissenschaftliche Untersuchungen mit den Unterlagen zu Etappe 2 einreicht. Die wissenschaftlichen Untersuchungen sollen damit so rasch wie möglich angegangen werden, um Resultate für Etappe 3 zu liefern.	2010-3	Diese Empfehlung wurde umgesetzt.
KNS	KNS 2010, S. 45	...empfiehlt die KNS, bei der Überprüfung und Konkretisierung der Lagerkonzepte Folgendes zu beachten: <ul style="list-style-type: none"> • Im Hinblick auf die lagerbedingten Einflüsse, insbesondere die Gasbildung, sollen die folgenden Punkte berücksichtigt werden: <ul style="list-style-type: none"> ○ Stützmittel sollen vor dem Verfüllen der Untertagebauten entfernt werden, wenn sie wesentlich zur Gasentwicklung beitragen oder die Barrierenwirksamkeit des Wirtgesteins in anderer Weise gefährden können. 	Diese Empfehlung wird im Rahmen des Projekts «Lagerauslegung» diskutiert (ENSI 33/224, Frage 15). Hier ist das ENSI aus bautechnischen Überlegungen anderer Meinung: Das Wegreissen von Stützmitteln kurz vor Verfüllen der Stollen wirft mehr Probleme auf als es löst. Die Experten des ENSI sagen, dass beim Wegreissen die Auflockerungszone grösser wird, insbesondere wenn langfristig kein Gegendruck da ist. Die Entscheidung über den Umfang und die Art (z. B. Asbestzusatz) notwendiger Stützmitteln zur Hohlraumstabilisierung und ihren anschliessender Rückbau hat fallbezogen (geologisch-tektonische Situation, Tiefe, Wirtgestein) zu einem späteren Zeitpunkt (Baubewilligung, Betriebsbewilligung) zu erfolgen.	2010-4	Diese Empfehlung wurde abgeklärt. Eine sofortige Umsetzung erfolgt nicht.

Organisation	Dokument	Empfehlung	Bemerkungen ENSI	Laufnummer	Status
KNS	KNS 2010, S. 45	<p>...empfiehlt die KNS, bei der Überprüfung und Konkretisierung der Lagerkonzepte Folgendes zu beachten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bei den Untertagebauten ist im Hinblick auf die minimale Schädigung des Wirtgesteins u. a. Folgendes zu beachten: <ul style="list-style-type: none"> ○ Querschnitte und Länge der Lagerstollen bzw. Kavernen sollen nach den Erfordernissen der Langzeitsicherheit gewählt werden. 	Die Lagerstollen sind als Teil der Lagerauslegung im Gesamtkontext zu planen (vgl. Projekt «Lagerauslegung»). Lange Lagerstollen können logistisch anspruchsvoll sein, gehen aber nicht zwangsläufig mit zusätzlichen, bautechnischen Schwierigkeiten einher.	2010-5	Diese Empfehlung ist im Gesamtkontext der Lagerauslegung umzusetzen.
KNS	KNS 2012b, S. 7	Die grundsätzliche Überprüfung der Lagerkonzepte mit dem Ziel, den Wirtgesteinskörper bezüglich chemischer Wechselwirkung mit den Lagermaterialien und den bautechnischen Eingriffen zu schonen.	Im Projekt «Lagerauslegung» wurden diese Fragen aufgenommen. Eine Würdigung erfolgt ausserdem im «Bericht über die Ergebnisse der Anhörung zum Entsorgungsprogramm vom Oktober 2008 und zum Umgang mit den Empfehlungen zum Entsorgungsnachweis», welcher gegenwärtig erstellt wird. Das Lagerkonzept bzw. die darauf abstützende Lagerauslegung sind in den weiteren Schritten der Standortsuche und Lagerrealisierung durch die Nagra weiter zu entwickeln, den konkreten Standortsituationen anzupassen und zu optimieren.	2010-6	Diese Empfehlung ist im Gesamtkontext der Lagerauslegung umzusetzen.
KNS	KNS 2010, S. 45	<p>...empfiehlt die KNS, bei der Überprüfung und Konkretisierung der Lagerkonzepte Folgendes zu beachten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bei den Untertagebauten ist im Hinblick auf die minimale Schädigung des Wirtgesteins u. a. Folgendes zu beachten: <ul style="list-style-type: none"> ○ Die untertägigen Erschliessungsbauten sollen so konzipiert werden, dass die Wege im Wirtgestein möglichst kurz sind. 	Die Erschliessungsbauten sind als Teil der Lagerauslegung im Gesamtkontext zu planen (vgl. Projekt «Lagerauslegung»). Das ENSI unterstützt die Empfehlung nach möglichst kurzen Zugangsbauwerken. Dieser Anspruch muss aber gegenüber anderen Anliegen wie z.B. Rückholbarkeit, Trennung von Einlagerungs- und Auf-fahrtbetrieb etc. abgewogen werden.	2010-7	Diese Empfehlung ist im Gesamtkontext der Lagerauslegung umzusetzen.
KNS	KNS 2010, S. 45	<p>...empfiehlt die KNS, bei der Überprüfung und Konkretisierung der Lagerkonzepte Folgendes zu beachten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das Lagerkonzept für das HAA-Lager soll die bautechnische Machbarkeit in grösseren Tiefenlagen ermöglichen. 	Grössere Tiefen sind möglich. Der Preis dafür wäre ein massiver Ausbau der Stollen. Das ENSI war in seinem Gutachten ENSI 33/070 zum Schluss gekommen, dass Tiefen >900 m nicht günstig wegen der bautechnisch schwierigen Verhältnisse im OPA sind. Vgl. auch Bemerkung des ENSI zu Laufnummer 2010-2	2010-8	Diese Empfehlung wurde abgeklärt, es erfolgt keine weitere Umsetzung.
KNS	KNS 2010, S. 45	Unsicherheiten bestehen bei Tektonik und Erosion: Gemäss neuesten Erkenntnissen könnten die grossräumigen Erosionsraten bis zu einem Faktor fünf grösser sein, als bisher angenommen. Die Arbeiten zur Abklärung von Neotektonik und Erosion sollen deshalb verstärkt werden.	Die Abklärungen wurden anlässlich einer Fachsitzung des TFS (ENSI-AN-7411) ausdiskutiert.	2010-9	Diese Empfehlung wurde umgesetzt.

Organisation	Dokument	Empfehlung	Bemerkungen ENSI	Laufnummer	Status
KNS	KNS 2010, S. 45	Künftige Nutzungskonflikte sind schwer abzuschätzen. Die Tiefengeothermie dürfte aber an Bedeutung gewinnen. Bei der Standortwahl soll deshalb den Nutzungskonflikten , insbesondere auch mit der Tiefengeothermie, erhöhte Beachtung geschenkt werden.	Das ENSI ist mit der Einschätzung einverstanden. Es hat deshalb am Ende von Etappe 1 GIS-Karten zum Schutz der Wirt- und Rahmengesteine in der Tiefe erstellen lassen und an die Kantone versandt. Keines der Gebiete wird zurzeit als besonders geeignet für Tiefengeothermie angesehen, was sich mit ändernden technischen Rahmenbedingungen ändern kann. Das Problem zukünftiger unbekannter Nutzungskonflikte kann nur durch sorgfältige Dokumentation, langfristige Archivierung der Dokumente sowie durch eine Lagermarkierung gelöst werden.	2010-10	Diese Empfehlung ist regelmässig zu überprüfen.
KNS	KNS 2011, S. 30	Zusätzliche 2D-Seismik in den Standortgebieten Jura-Südfuss und Südranden	Diese Empfehlung wurde von der Nagra in der 2D-Seismik 2011/2012 umgesetzt (NAB 13-10).	2011-1	Diese Empfehlung wurde umgesetzt.
KNS	KNS 2011, S. 30	Nach erfolgter Auswertung der von der Nagra vorgesehenen Arbeiten und der darüber hinaus von der KNS empfohlenen zusätzlichen 2D-Seismik sowie den ergänzenden weiteren Arbeiten soll eine Lagebeurteilung erfolgen. Es soll umfassend bewertet werden, ob die Datengrundlagen zur Erreichung der Zielsetzungen von Etappe 2 ausreichen. Die Bewertung soll den im Sachplanverfahren involvierten Fachgremien des Bundes und der Kantone zur Stellungnahme unterbreitet werden. Reicht der Kenntnisstand für eine weitere Einengung aus, soll diese mit einer vorgängig spezifizierten Methodik des sicherheitstechnischen Vergleichs vorgenommen werden. Reichen die Datengrundlagen nicht aus, sind gezielt weitere Untersuchungen wie 3D-Seismik oder Bohrungen durchzuführen.	Diese Empfehlung wird im Rahmen der Zwischenhalt-Fachsitzungen sowie vorgängiger Behördeninformationen aufgenommen (ENSI 33/155).	2011-2	Diese Empfehlung wird zurzeit umgesetzt.
KNS	KNS 2011, S. 30	Vorgängig zur Einengung in Etappe 2 soll die Methodik des qualitativen sicherheitstechnischen Vergleichs auf der Basis der im Sachplan vorgegebenen Kriterien hinsichtlich Sicherheit und technischer Machbarkeit genauer spezifiziert werden. Dabei sollen insbesondere Kriterien festgelegt werden, aufgrund welcher entschieden wird, ob ein Standortgebiet oder ein Standort gegenüber anderen «eindeutige Nachteile» aufweist.	Die Methodik des sicherheitstechnischen Vergleichs wurde unter Federführung des ENSI in 6 Fachsitzungen unter Beteiligung der AG SiKa, EGT, KES, KNS und der Nagra genauer spezifiziert. Die Ergebnisse wurden in ENSI 33/154 festgehalten.	2011-3	Diese Empfehlung wurde umgesetzt.

Organisation	Dokument	Empfehlung	Bemerkungen ENSI	Laufnummer	Status
KNS	KNS 2011, S. 30	Erschliessungsvarianten mit Vertikalschächten ohne Rampen sollen umfassend abgeklärt werden.	Die Abklärung hat generisch innerhalb des Agneb-Projekts «Lagerauslegung» stattgefunden und wird in Form der bautechnischen Risikoanalysen (vgl. ENSI 33/170) standortspezifisch weitergeführt. Wichtig ist, dass die Analysen stufengerecht gemacht werden (Projektstand in Etappe 2 entspricht einer Vorstudie gemäss SIA-Projektentwicklung). Das Projekt «Lagerauslegung» wird fortgeführt, die Fragen können dort weiter berücksichtigt werden.	2011-4	Diese Empfehlung wird im Laufe der Lagerrealisierung umgesetzt.
KNS	KNS 2012a, S. 21	Die Entwicklung von Methoden zur Validierung von Verschlüssen soll mit hoher Priorität angegangen werden. Im Gegensatz zur Nagra und zum ENSI möchte die KNS am Selbstverschluss , einer wichtigen Komponente des EKRA-Konzepts, festhalten. Sie legt deshalb grossen Wert darauf, dass die von der KSA geforderte Machbarkeitsstudie durchgeführt wird.	In der Sitzung mit BFE, KNS und ENSI am 26. März 2013 wurde das Thema Selbstverschluss behandelt (siehe Protokoll ENSI 33/235, Abs. 3.10). Ein Projekt zu Verschlussmassnahmen ist im Rahmen des Forschungsprogrammes radioaktive Abfälle aufgelegt worden. Dieses Thema wurde am Behördenseminar am 5. Juli 2012 diskutiert (vgl. ENSI 33/192). Konzeptuelle Überlegungen zum Selbstverschluss wurden gemacht (Studie Klubertanz et al. 2007).	2012-1	Diese Empfehlung wird zurzeit umgesetzt.

Referenzen

- Agneb (2009): Forschungsprogramm radioaktive Abfälle, Arbeitsgruppe des Bundes für die nukleare Entsorgung, Bern.
- BFE (2008): Sachplan geologische Tiefenlager – Konzeptteil, Bundesamt für Energie, Bern.
- ENSI-G03: Spezifische Auslegungsgrundsätze für geologische Tiefenlager und Anforderungen an den Sicherheitsnachweis, Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat, Richtlinie, Würenlingen, 2009.
- ENSI-G04 Rev. 1: Auslegung und Betrieb für von Lagern radioaktive Abfälle und abgebrannte Brennelemente, Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat, Richtlinie, Brugg, 2012.
- ENSI 33/070: Sicherheitstechnisches Gutachten zum Vorschlag geologischer Standortgebiete, Sachplan geologische Tiefenlager, Etappe 1, Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat, Brugg, 2010.
- ENSI 33/110: Stellungnahme zum Entsorgungsprogramm 2008 der Entsorgungspflichtigen, Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat, Brugg, 2012.
- ENSI 33/115: Stellungnahme zu NTB 10-01 «Beurteilung der geologischen Unterlagen für die provisorischen Sicherheitsanalysen in Etappe 2 SGT», Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat, Brugg, 2011.
- ENSI 33/154: Präzisierungen zur sicherheitstechnischen Methodik für die Auswahl von mindestens zwei Standortgebieten je für HAA und SMA in Etappe 2 SGT, Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat, Aktennotiz, Brugg, 2013.
- ENSI 33/155: Ablauf der Überprüfung des geologischen Kenntnisstands vor Einreichen der sicherheitstechnischen Unterlagen für Etappe 2 SGT, Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat, Aktennotiz, Brugg, 2013.
- ENSI 33/170: Anforderungen an die bautechnischen Risikoanalysen und an ergänzende Sicherheitsbetrachtungen für die Zugangsbauwerke in Etappe 2 SGT, Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat, Aktennotiz, Brugg, 2013.
- ENSI 33/192: Fachsitzung zum Thema Zugangsbauwerke und deren Versiegelung (Teil 2, 5. Juli 2012), Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat, Protokoll, Brugg, 2012.
- ENSI 33/224: 11. Fachsitzung des Agneb-Projekts «Lagerauslegung» am 21. November 2012, Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat, Protokoll, Brugg, 2013.
- ENSI 33/235: Protokoll der Sitzung zu den Rückfragen des BFE und des ENSI betreffend Empfehlungen der KNS zum Entsorgungsprogramm, Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat, Protokoll, Brugg, 2013.
- ENSI 35/114: Stellungnahme zu NTB 08-02 «Bericht zum Umgang mit den Empfehlungen in den Gutachten und Stellungnahmen zum Entsorgungsnachweis», Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat, Brugg, 2012.
- ENSI 35/117: Fragen des ENSI und Antworten der Nagra zum Bericht NTB 08-02, Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat, Aktennotiz, Brugg, 2012.
- HSK-B05: Anforderungen an die Konditionierung radioaktiver Abfälle, Hauptabteilung für die Sicherheit der Kernanlagen, Richtlinie, Würenlingen, 2007.
- HSK-G05: Transport- und Lagerbehälter für die Zwischenlagerung, Hauptabteilung für die Sicherheit der Kernanlagen, Richtlinie, Würenlingen, 2008.
- KEG: Kernenergiegesetz vom 21. März 2003, Schweiz, SR 732.1.
- KEV: Kernenergieverordnung vom 10. Dezember 2004, Schweiz, SR 732.11.
- Klubertanz G., Hufschmied P., Frank E. (2007): Self-closure Mechanisms for Underground Waste Repositories, International Conference on Radioactive Waste Disposal in Geological Formations.
- KNS (2010): Stellungnahme zum sicherheitstechnischen Gutachten des ENSI zum Vorschlag geologischer Standortgebiete, KNS 23/219, Eidgenössische Kommission für nukleare Sicherheit, Brugg.
- KNS (2011): Stellungnahme zur Notwendigkeit ergänzender geologischer Untersuchungen in Etappe 2 - Sachplan geologische Tiefenlager Etappe 2, KNS 23/247, Eidgenössische Kommission für nukleare Sicherheit, Brugg.
- KNS (2012a): Stellungnahme zum Bericht zum Umgang mit den Empfehlungen in den Gutachten und Stellungnahmen zum Entsorgungsnachweise (NTB 08-02), Stellungnahme KNS 23/270, Eidgenössische Kommission für nukleare Sicherheit, Brugg.
- KNS (2012b): Tätigkeitsbericht 2011, Aktennotiz KNS-AN-2444, Eidgenössische Kommission für nukleare Sicherheit, Brugg.

- KSA (2007): Abschlussbericht der KSA, Report KSA-Report No. 07-03, Eidgenössische Kommission für die Sicherheit der Kernanlagen, Villigen.
- NAB 13-10: Regionale strukturgeologische Zeitinterpretation der Nagra 2D-Seismik 2011/12, Nationale Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle, Nagra Arbeitsbericht, Wettingen, 2013.
- NTB 08-01: Entsorgungsprogramm 2008 der Entsorgungspflichtigen, Nationale Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle, Nagra Technischer Bericht, Wettingen, 2008.
- NTB 08-03: Vorschlag geologischer Standortgebiete für das SMA- und das HAA-Lager – Darlegung der Anforderungen, des Vorgehens und der Ergebnisse, Nationale Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle, Nagra Technischer Bericht, Wettingen, 2008.
- NTB 09-06: The Nagra Research, Development and Demonstration (RD&D) Plan for the Disposal of Radioactive Waste in Switzerland, Nationale Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle, Nagra Technischer Bericht, Wettingen, 2009.
- NTB 10-01: Beurteilung der geologischen Unterlagen für die provisorischen Sicherheitsanalysen in SGT Etappe 2 – Klärung der Notwendigkeit ergänzender geologischer Untersuchungen, Nationale Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle, Nagra Technischer Bericht, Wettingen, 2010.
- swissnuclear (2011): Kostenstudie 2011 (KS11) – Schätzung der Entsorgungskosten der Schweizer Kernkraftwerke, Bericht swissnuclear – Fachgruppe Kernenergie der swisselectric, Olten.