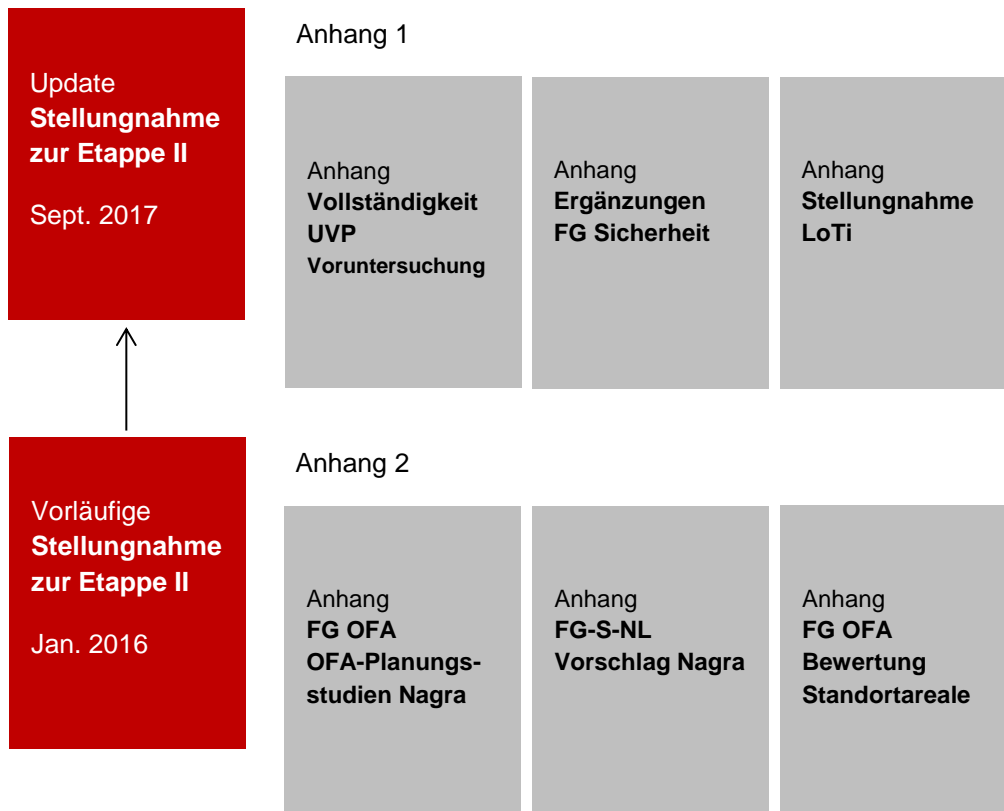


Regionalkonferenz Nördlich Lägern

## **Sachplan geologische Tiefenlager**

### **Stellungnahme der Regionalkonferenz Nördlich Lägern zur Etappe II**



*Allfällige Anhänge zu den im Anhang aufgeführten Dokumenten sind separat erhältlich.*

Die Stellungnahme der Regionalkonferenz Nördlich Lägern zur Etappe 2 im Verfahren des Sachplans Geologisches Tiefenlager wurde im November 2015 von der Vollversammlung in einer vorläufigen Fassung verabschiedet. Vorläufig deshalb, weil das ENSI von der Nagra im September 2015 weitere Unterlagen zu ihrer Empfehlung, Nördlich Lägern als Standort zurückzustellen, gefordert hatte.

Im April 2017 ist der Schlussbericht des ENSI erschienen und die Regionalkonferenz Nördlich Lägern verabschiedet am 7. September 2017 mit diesem Papier ihre definitive Stellungnahme zuhanden des BFE. Diese definitive Version ist in der Form eines kurzen Updates verfasst - als Ergänzung zur vorläufigen Stellungnahme. Dies deshalb, weil damit der Kenntnisstand der Regionalkonferenz Ende 2015 dokumentiert wird und weil sich die grundsätzlichen Aussagen nicht verändert haben – insbesondere die Bejahung der Nachvollziehbarkeit des Nagra-Vorschlages, die Region Nördlich Lägern zurückzustellen.

## **1. Akzeptanz des ENSI-Berichtes und Stellungnahme KNS**

Im Dezember 2016 wurde die Leitungsgruppe der Regionalkonferenz Nördlich Lägern zu ihrer Überraschung vom ENSI informiert, dass es die Datengrundlage der Nagra als ungenügend beurteilt und Nördlich Lägern weiter als möglichen Standort für ein Tiefenlager untersuchen lassen will. Nachdem das ENSI seine Beurteilung den Gremien der Regionalkonferenz detailliert erläutert hatte, kommt die Regionalkonferenz Nördlich Lägern zur Einschätzung, dass die Überlegungen des ENSI nachvollziehbar sind. Die Regionalkonferenz akzeptiert die Forderung nach mehr Untersuchungen und Daten, dies auch aus der Überzeugung, dass für die Suche eines Tiefenlagers die Sicherheit oberstes Gebot im Auswahlprozess sein muss.

Im Juni 2017 hat die Eidgenössische Kommission für nukleare Sicherheit (KNS) in ihrer „Stellungnahme zum sicherheitstechnischen Gutachten des ENSI zum Vorschlag der in Etappe 3 weiter zu untersuchenden geologischen Standortgebiete“ die Haltung des ENSI bestätigt.

Entgegen den ursprünglichen Plänen für die Etappe 2 soll die Einengung auf einen OFA-Standort noch vor dem Start der Etappe 3 erfolgen. Die Regionalkonferenz Nördlich Lägern unterstützt die Einengung auf einen Oberflächenstandort aus den folgenden Überlegungen:

- Die Erfahrungen und das Wissen der Mitglieder, insbesondere jener der Fachgruppe Oberflächenanlagen, können für den Entscheid genutzt werden, bevor es mit Start der Etappe zu grösseren Wechsels bei den Mitgliedern kommt.
- Die Regionalkonferenz startet wie die beiden anderen Regionen mit einer geklärten Situation in die dritte Etappe. Die eingesparten Ressourcen können für die ohnehin anspruchsvollen Themen der Etappe 3 verwendet werden.
- Bevor die Arbeit für die Planung von Nebenzugangsanlagen aufgenommen werden kann, muss der OFA-Standort festgelegt werden.
- Wir nehmen unsere Verantwortung als partizipatives Gremium im Sachplanverfahren wahr.

### **1.1 Vorgehen der Einengung**

Die Federführung für die Einengung übernimmt die mit Mitgliedern aus den anderen Fachgruppen erweiterte Fachgruppe Oberflächenanlagen, wiederum mit Unterstützung externer Experten (Diego Salmeron, LEP).

Dabei soll die bestehende, von der Vollversammlung bestimmte Methodik weiterhin zum Einsatz kommen (Nutzwertanalyse). Seit der Standortwahl im Dezember 2013 stehen jedoch diverse neue und ergänzende Grundlagen zur Verfügung. Die Bewertungen der beiden Standorte NL-2 (Weiach) und NL-6 (Stadel Haberstal) werden aufgrund dieser zum Teil neuen Erkenntnisse aktualisiert.

### 3. Ergänzungen der Fachgruppen

*Die vollständigen Berichte aus den Fachgruppen werden im Anhang dargestellt.*

#### 3.1 Fachgruppe Oberflächenanlagen FG OFA

Eine erweiterte Fachgruppe Oberflächenanlagen hatte den Auftrag, das Kapitel 7 «Ist- und Ausgangszustand» aus regionaler Sicht auf Vollständigkeit hin zu untersuchen.

Dabei ist die Arbeitsgruppe zum Schluss gekommen, dass die vorliegenden Unterlagen aus regionaler Sicht weitestgehend vollständig erscheinen und den aktuellen Wissenstand abbilden.

Das stufenweise UVP-Verfahren sieht vor, dass die Berichte jeweils dem aktuellen Kenntnis-, Prozess- und Planungsstand entsprechend angepasst werden (sog. „Updates“). Angesichts der Prozessdauer erscheint dies der Fachgruppe als zwingend notwendig und die Region ist bei jedem Update anzuhören.

Im Sinne der Wissenssicherung wünscht die Fachgruppe, dass in einem übergeordneten Dokument eine Liste mit Themen geführt wird, welche gemäss heutigem Kenntnisstand zu einem späteren Zeitpunkt bearbeitet werden, namentlich Umladestation, Schachtkopfanlagen, Zwischenlager- und Deponieplätze. Es handelt sich dabei um Themen, welche für die Region von grosser Wichtigkeit sind. Das Gleiche gilt für die anstehenden, eigenständigen UVP-Verfahren zum Beispiel für das Felslabor und für die Schachtkopfanlagen.

Die spezifischen Anforderungen der Deutschen Gemeinden müssen im Verfahren nach Espoo-Konvention weiter vertieft werden. Es ist für die Fachgruppe erstaunlich, dass die Themen der Radioaktivität explizit nicht Bestandteil des Schweizer UVP-Verfahrens ist.

#### 3.2 Fachgruppe Sicherheit (FG-Si-NL)

Das ENSI konnte die Befürchtungen der Nagra, dass die Standortregion NL aus bau- und sicherheitstechnischen Überlegungen weniger geeignet sei, nicht widerlegen, sowenig wie es der Nagra gelang belastbare eindeutige Nachteile, abgestützt auf standortspezifische Daten, für eine Rückstellung am Ende der Etappe 2 für das ENSI zu erbringen.

Auf diesem Hintergrund zieht die FG-Si-NL das Fazit, dass wohl zuerst die 3D-Seismik-Daten in NL erhoben und sicherheitstechnisch ausgewertet werden müssen. Darauf abgestützt können dann die Tiefen- und Sondierbohrungen in NL abgeteuft werden. Und erst nach Auswertung aller Datenvergleiche kann dann wohl ein belastbarer Entscheid für oder gegen eine Rückstellung von NL gefällt werden.

Dies bedeutet für die FG-Si-NL als Fazit, dass die Standortregion NL vorerst in Etappe 3 wohl oder übel mitgenommen werden muss. Es gilt in Etappe 3 darauf hinzuarbeiten, dass eine vergleichbare Datenbasis für alle drei verbleibenden Standortregionen erarbeitet wird. Für die FG-Si-NL zeichnet sich ab, dass trotz mehr belastbaren Daten die vergleichenden Abwägungen zwischen den Standorten eine sehr komplexe Aufgabe werden wird und es keine einfachen Ja oder Nein Antworten geben wird. Es wird immer darum gehen, dass diverse einzelne Gesichtspunkte in einem zuvor noch zu erarbeitenden Bewertungssystem gegeneinander abgewogen werden müssen.

#### Antrag 1

Die FG-Si-NL beantragt der RK NL einstimmig, dass die RK NL in der Etappe 3 SGT weiter engagiert mitarbeitet, um damit Einfluss auf das weitere datengestützte Einengungsverfahren in den drei verbleibenden Standortgebieten zu nehmen sowie die Interessen der Region NL im Rahmen des Partizipationsprozesses zu vertreten.



**Antrag 2**

Die FG-Si-NL beantragt der RK NL einstimmig, dass die RK NL in Etappe 3 SGT eine Empfehlung über das weitere Vorgehen fasst, sobald belastbare Erkenntnisse aus den Daten der 3D-Seismik und den Sondierbohrungen vorliegen.

Werden eindeutige Nachteile für NL bestätigt, ist die weitere Arbeit in NL bereits in einer frühen Phase von Etappe 3 gemäss Empfehlung 2 der KNS einzustellen.

*Beiden Anträgen ist die Vollversammlung mit der Genehmigung der Stellungnahme vom 7. September 2017 gefolgt.*

**3.3 FG SÖW**

In der Fachgruppensitzung vom 3. April 2017 hat sich die Fachgruppe SÖW mit ihrer vorläufigen Stellungnahme zur Etappe 2 auseinandergesetzt. Sie stellt fest, dass durch die Wiederaufnahme von Nördlich Lägern als möglichen Standort für ein Tiefenlager keine wesentlichen, neuen Themen der SÖW der Etappe 2 tangiert werden. Die in der Zwischenzeit gestartete Durchführung der Gesellschaftsstudie in Nördlich Lägern ist noch nicht abgeschlossen. Eine Neubeurteilung der Situation ist erst nach Vorliegen deren Resultate möglich und im Besonderen erst dann, wenn für alle Ergebnisse die entsprechenden tatsächlichen, geografischen Wirkungsparameter berücksichtigt werden. Vor diesem Hintergrund behält die vorläufige Stellungnahme der Fachgruppe SÖW weiterhin ihre Gültigkeit und es sind keine Ergänzungen notwendig. Die Fachgruppe hält insbesondere an ihren wesentlichen Kritikpunkten an der SÖW-Studie fest – mit dem Wissen, dass an diesen Kritikpunkten gearbeitet wird. Die Arbeitsschritte und -ergebnisse in 2016/2017 sind für die Fachgruppe SÖW entsprechend nachvollziehbar.

**4. Meilensteine der Etappe 2 aus der Sicht Regionalkonferenz seit 2016**

Die Meilensteine September 2011 bis Dezember 2015 werden in der vorläufigen Stellungnahme im Kapitel 3 beschrieben.

Datum	Meilenstein
25.5.2016	An der 16. Vollversammlung erklären die Regierungsräte Markus Kägi (ZH) und Stephan Attiger (AG), wieso sie Nördlich Lägern in Etappe 3 schicken wollen.  Die Nagra informiert über die seismischen Untersuchungen im Winter 16/17 mit Vibrationslastwagen im Gebiet von Nördlich Lägern.
24.9.2016	Die Nagra stellt der Vollversammlung ihren Zusatzbericht zur Rückstellung der Region Nördlich Lägern vor und legt überzeugend dar, dass sie bei ihrer ursprünglichen Einschätzung bleibt. Sie macht deutliche Nachteile aus, die eine grössere Tiefe bei einem Endlager mit sich bringt. Diese liegen vor allem bei den erhöhten Anforderungen an die Bautechnik.
21.1.2017	Das ENSI begründet vor der Vollversammlung seinen Entscheid, Nördlich Lägern für Etappe 3 vorzuschlagen (ungenügende Datengrundlagen bei der Rückstellungsempfehlung der Nagra). Weiter thematisiert wird die geplante Fortsetzung der Gesellschaftsstudie sowie die Umweltverträglichkeitsprüfung für die geplanten Oberflächenanlagen.
7.9.2017	Die Vollversammlung genehmigt einstimmig ihre Stellungnahme zur Etappe II der SGT.

## 5. Minderheitsmeinungen

Der Verein LoTi – Nördlich Lägern ohne Tiefenlager fordert in seiner Stellungnahme weiterhin, dass Nördlich Lägern nicht weiter in der Etappe 3 untersucht werden soll. Es bestehen aus der Sicht von LoTi ungeeignete geologische Verhältnisse und keine verantwortbaren und konsensfähigen OFA-Standorte.

*Der vollständige Bericht wird im Anhang dargestellt.*

## 6. Fazit

In dieser abschliessenden Stellungnahme kommt die Regionalkonferenz Nördlich Lägern zum Schluss, dass für sie die Überlegungen der Nagra zur Standorteinengung in Etappe 2 nachvollziehbar waren. Andererseits akzeptiert sie auch die Forderung des ENSI, weiter Untersuchungen durchzuführen, um die Datenlage für einen definitiven Entscheid zu vergrössern. Diese Arbeit wird erst in Etappe 3 abgeschlossen.

Aus diesem Grund setzt die Regionalkonferenz ihre Vorbereitungsarbeiten für Etappe 3 fort. Insbesondere auch deshalb, weil sich die Vollversammlung vom Januar 2017 deutlich für die Partizipation ausgesprochen hat („Partizipation jetzt erst recht!“). Sie setzt mit grosser Mehrheit Vertrauen in den Prozess, verbindet dies jedoch mit der Forderung, auch wirklich etwas bewirken zu können. Ebenfalls wünschen sich die Mitglieder der Regionalkonferenz Kontinuität in der personellen Besetzung für die Etappe 3, um das gesammelte Erfahrungswissen zu bewahren.

Falls sich die Aussagen der Nagra zu den aus ihrer Sicht bestehenden eindeutigen Nachteilen des Standortgebiets Nördlich Lägern durch die Ergebnisse der 3D-Reflexionsseismik und der Tiefbohrungen bestätigen lassen, ist die Regionalkonferenz Nördlich Lägern wie die Eidgenössische Kommission für nukleare Sicherheit der Ansicht, dass im Hinblick auf eine zielführende Abwicklung der Etappe 3, die weiteren Arbeiten zur Untersuchung dieses Standortgebiets bereits in einer frühen Phase von Etappe 3 einzustellen sind.

## 7. Impressum

Titel:	Vorläufige Stellungnahme der Regionalkonferenz Nördlich Lägern zur Etappe 2
Erscheinungsdatum:	<b>7. September 2017</b> Verabschiedung durch die Vollversammlung
Herausgeber:	Regionalkonferenz Nördlich Lägern
Kontakt:	Regionalkonferenz Nördlich Lägern c/o Gemeindeverwaltung Eglisau Obergass 17 / Postfach 8193 Eglisau Schweiz Tel. +41 43 422 35 05 <a href="http://www.regionalkonferenz-laegern.ch">www.regionalkonferenz-laegern.ch</a> <a href="mailto:info@regionalkonferenz-laegern.ch">info@regionalkonferenz-laegern.ch</a>

Regionalkonferenz Nördlich Lägern

## **Sachplan geologische Tiefenlager**

### **Stellungnahme der Regionalkonferenz Nördlich Lägern zur Etappe II**

# **Anhang 1**

- 1. FG OFA: Vollständigkeitsprüfung der UVP-Voruntersuchung  
«Ist- und Ausgangszustand», Kapitel 7**
- 2. FG-S-NL: Ergänzungen zum vorläufigen Schlussbericht der  
Regionalkonferenz Nördlich Lägern vom 21.11.2015**
- 3. Nördlich Lägern ohne Tiefenlager (LoTi): Stellungnahme-  
Schlussbericht-Etappe 2**

Regionalkonferenz Nördlich Lägern  
erweiterte Fachgruppe Oberflächenanlage

## **Vollständigkeitsprüfung der UVP-Voruntersuchung «Ist- und Ausgangszustand», Kapitel 7**

# 1. Einleitung

## 1.1 Ausgangslage

Geologische Tiefenlager müssen nicht nur die Vorgaben der Kernenergiegesetzgebung erfüllen, sondern unterstehen gemäss der Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) auch der UVP-Pflicht.

Die UVP-Voruntersuchung inkl. Pflichtenheft ist im Sachplanverfahren in der Etappe 2 vorgesehen. Grundlage für die UVP-Voruntersuchung inkl. Pflichtenheft sind die Planungsstudien der Nagra für die beiden Standortareale NL-2 und NL-6 im Planungsperimeter Nördlich Lägern für die Oberflächenanlage eines geologischen Tiefenlagers (NAB14-03 bis 08). Die UVP-Hauptuntersuchung erfolgt in Etappe 3, falls das geologische Standortgebiet Nördlich Lägern in Etappe 3 des Sachplanverfahrens für die Vorbereitung eines Rahmenbewilligungsgesuchs weiter verfolgt würde.

Die Berichte beschreiben den Ausgangszustand sowie die aufgrund des derzeitigen Kenntnisstandes zu erwartenden Auswirkungen auf die Umwelt. Weiter enthalten sie die Pflichtenhefte für die UVP-Hauptuntersuchung der UVP 1. Stufe (im Rahmenbewilligungsverfahren durchzuführen).

## 1.2 Auftrag der erweiterten Fachgruppe Oberflächenanlagen und Zusammensetzung

Die erweiterte Fachgruppe Oberflächenanlage hat den Auftrag, das Kapitel 7 «Ist- und Ausgangszustand» aus regionaler Sicht auf Vollständigkeit hin zu untersuchen. Eine fachliche Überprüfung ist nicht die Aufgabe der Fachgruppe.

Aufgrund der thematischen Nähe zum Tätigkeitsfeld der Fachgruppe SÖW hat die Leitungsgruppe entschieden, die Fachgruppe Oberflächenanlage durch Mitglieder der FG SÖW zu ergänzen.

## 1.3 Vorgehensweise

Nach einer generellen Einführung durch Martin Grüter (Bundesamt für Umwelt) über den Stellenwert der Voruntersuchung und des Verfahrensstandes erhielten die Mitwirkenden durch Thomas Schirmer (Sieber Cassina + Partner AG) jeweils eine regionsspezifische Einführung für beide Standorte in die Voruntersuchung und Kapitel 7.

In Arbeitsgruppen wurden Ist- und Ausgangszustand nachfolgend aufgelisteter Umweltaspekte für beide Standorte auf Ihre Vollständigkeit hin überprüft und anschliessend im Plenum diskutiert:

- Luftreinhaltung
  - Lärm
  - Erschütterungen
  - Nichtionisierende Strahlung
  - Grundwasser
  - Oberflächengewässer
  - Entwässerung
  - Boden
  - Landwirtschaft
  - Altlasten
  - Abfälle und umweltgefährdende Stoffe
  - Chemotoxische Stoffe
  - Umweltgefährdende Organismen
  - Störfallvorsorge, Katastrophenschutz
-

- Wald
- Flora, Fauna, Lebensräume
- Landschaft und Ortsbild
- Kulturdenkmäler, Archäologie
- Naturgefahren

Die beiden Sitzungen wurden protokolliert. Die Protokolle sind Grundlage dieses Berichts (s. Anhang).

## 2. Hinweise der Fachgruppe

### 2.1 Generelles

- Die vorliegenden Unterlagen erscheinen aus regionaler Sicht weitestgehend vollständig und bilden den aktuellen Wissenstand ab.
- Das stufenweise UVP-Verfahren sieht vor, dass die Berichte jeweils dem aktuellen Kenntnis-, Prozess- und Planungsstandes entsprechend angepasst werden (sog. „Updates“). Angesichts der Prozessdauer erscheint dies der Fachgruppe als zwingend notwendig und die Region ist bei jedem Update anzuhören.
- Im Sinne der Wissenssicherung wünscht die Fachgruppe, dass in einem übergeordneten Dokument eine Liste mit Themen geführt wird, welche gemäss heutigem Kenntnisstand zu einem späteren Zeitpunkt bearbeitet werden, namentlich Umladestation, Schachtkopfanlagen, Zwischenlager- und Deponieplätze. Es handelt sich dabei um Themen, welche für die Region von grosser Wichtigkeit sind. Das Gleiche gilt für die anstehenden, eigenständigen UVP-Verfahren zum Beispiel für das Felslabor und für die Schachtkopfanlagen.
- Die spezifischen Anforderungen der Deutschen Gemeinden müssen im Verfahren nach Espoo-Konvention weiter vertieft werden.
- Es ist für die Fachgruppe erstaunlich, dass die Themen der Radioaktivität explizit nicht Bestandteil des Schweizer UVP-Verfahrens ist.

### 2.2 Zum Standortareal NL-2 (Weiach)

- „Luftreinhaltung“ und „Lärm“:
  - Es sollten die Fragen der Flugzeuge, des Fluglärms und der Luftreinhaltung geklärt werden. Hier sollte der Flugverkehr als Teil der gesamten Vorbelastung dazugezählt werden.
- „Grundwasser“
  - Der Perimeter vom Grundwasserschutzareal muss überprüft werden.
  - Die neuen Höhenkoten müssen für die Wiederauffüllung berücksichtigt werden.
- „Abfälle / umweltgefährdende Stoffe / Boden“:
  - Die Auffüllung nur bis 7 m unter die Terrainfläche ist nicht ganz korrekt (S. 50 des Berichts).
  - Die neuen Höhenkoten müssen berücksichtigt werden. Bis 2040 wird das Terrain neu höher aufgefüllt. Es stellt sich die Frage, wie hoch das Terrain aufgefüllt ist, wenn die Rahmenbewilligung vorliegt.
  - Der Standort sollte als Fruchtfolgefläche betrachtet werden.
  - Die ARA Glattfelden wurde stillgelegt und ist insofern nicht im Chemie-Risikoregister des Kantons Zürich verzeichnet.
  - Die chemotoxische Relevanz hat die Nagra in einem besonderen Bericht untersucht und wird mindestens im UVB erste Stufe noch einmal vertieft. Die Relevanz ist im Ausgangszustand mit dem heutigen Wissensstand nicht gegeben. Aber zu einem späteren Zeitpunkt wird dies vermutlich der Fall sein.
- „Störfallvorsorge / Katastrophenschutz“
  - Die Bahn transportiert viele Gefahrgüter. Diese Frage ist zu klären.
- „Landschaft und Ortsbild“
  - Der Tourismus und Lärm ist in Hohentengen unterbewertet. Es ist nicht nur der Hang betroffen, sondern das ganze Dorf. Hohentengen verfügt über zahlreiche Wanderwege, Hotels und einen Campingplatz. Fazit: Hohentengen muss besser vertreten sein.



### **2.3 Zum Standortareal NL-6 (Stadel Haberstal)**

- Besonders bei diesem Standort ist die geplante, grosse Stützmauer. Welche Auswirkungen hat diese Stützmauer (Höhe, „Staudamm-Wirkung“, Oberflächenwasser aus dem Tal, Naturgefahren)?
- Weiter gelten sinngemäss die Hinweise zum Standortareal NL-2.

### 3. Impressum

**Titel:** **Vollständigkeitsprüfung der UVP-Voruntersuchung  
«Ist- und Ausgangszustand», Kapitel 7**

**Herausgeber:** Regionalkonferenz Nördlich Lägern

**Kontakt:** Regionalkonferenz Nördlich Lägern  
c/o Gemeindeverwaltung Eglisau  
Obergass 17 / Postfach  
8193 Eglisau  
Schweiz  
Tel. +41 43 422 35 01  
[www.regionalkonferenz-laegern.ch](http://www.regionalkonferenz-laegern.ch)  
[info@regionalkonferenz-laegern.ch](mailto:info@regionalkonferenz-laegern.ch)  
  
Martin Hermann ([martin.hermann@eglisau.ch](mailto:martin.hermann@eglisau.ch))  
Luzia Zimmermann ([luzia.zimmermann@eglisau.ch](mailto:luzia.zimmermann@eglisau.ch))

**Bewertung der Oberflächenstandorte:** Regionalkonferenz Nördlich Lägern  
Fachgruppe Oberflächenanlagen

## **4. Anhang**

### **Bitte beachten:**

Die Dokumente im Anhang wurden nicht verändert und weisen immer den Stand zum jeweiligen Zeitpunkt aus.

Protokolle und Präsentationen

Regionalkonferenz

## **Nördlich Lägern**

Fachgruppe Sicherheit (FG-S-NL)

# Ergänzungen zum vorläufigen Schlussbericht der Regionalkonferenz Nördlich Lägern vom 21.11.2015

Stand: 12.08.2017, ergänzt am 31.08.2017

## Inhalt

1. Rückblende
2. Worin sind sich ENSI und Nagra einig?
3. Weshalb kommt es zwischen Nagra und ENSI zu unterschiedlichen Anträgen?
4. Weitere Berichte und Stellungnahmen
  - 4.1 AG SiKa/KES
  - 4.2 KNS
5. Fazit der FGS NL und Antrag
6. Klärungen in Etappe 3

## 1. Rückblende

Der Bundesrat hat im Jahr 2008 das Konzept "Sachplan geologische Tiefenlager" (SGT) genehmigt. Ende 2008 hat die Nagra für Etappe 1 sechs Standortgebiete für das Geologische Tiefenlager für die schwach- und mittelaktiven Abfälle (SMA) und drei für das Geologische Tiefenlager für die hochaktiven Abfälle (HAA) vorgeschlagen. Am Ende der Etappe 2 ist basierend auf einem sicherheitstechnischen Vergleich eine Einengung auf mindestens zwei geologische Standortgebiete pro Lagertyp für die weiteren Untersuchungen in Etappe 3 vorzunehmen.

Ende Januar 2015 hat die Nagra für die nächste Etappe 3 zwei geologische Standortgebiete (Jura Ost und Zürich Nordost) vorgeschlagen, in welchen jeweils sowohl ein SMA- als auch ein HAA-Lager oder ein Kombilager angeordnet werden können.

Das ENSI unterzog die von der Nagra eingereichten Unterlagen und ihre Vorschläge für die Etappe 3 einer vorläufigen Prüfung und forderte im November 2015 die Nagra auf, zusätzliche Unterlagen zum Indikator "Tiefenlage im Hinblick auf bautechnische Machbarkeit" nachzureichen und darüber hinaus 81 Fragen des ENSI zu beantworten.

Zu dieser Zeit verfasste die Fachgruppe Sicherheit Nördlich Lägern (FG-Si-NL) ihre vorläufige Stellungnahme und empfahl den Vorschlag der Nagra zu unterstützen, Nördlich Lägern sei für die Etappe 3 zurückzustellen. Die Regionalkonferenz Nördlich Lägern (RK NL) folgte dem Antrag und verabschiedete am 21. November 2015 ihre vorläufige Stellungnahme.

Im Auftrag des politischen Ausschusses der Kantone (AdK) hat die Arbeitsgruppe Sicherheit Kantone (AG SiKa) eine fachliche Beurteilung des Vorschlags der Nagra vorgenommen. Die Kantonale Expertengruppe Sicherheit (KES) empfiehlt im Januar 2016 die Standortregion NL in die Etappe 3 des SGT weiter zu untersuchen. Ob, wann und wie die KES ihren Bericht noch überarbeiten wird, ist der FG-Si-NL zurzeit nicht bekannt.

Die von der Nagra überarbeiteten felsmechanischen und bautechnischen Unterlagen wurden im August 2016 veröffentlicht. Die Nagra hielt an ihrem Antrag fest, NL sei für Etappe 3 zurückzustellen. Damit keine Zeit verloren geht, beabsichtigt die Nagra alle Vorbereitungen zu treffen, damit NL doch noch in Etappe 3 mitgenommen werden könnte, falls dies der Bundesrat später so festlegen sollte.

Im Dezember 2016 ist das Hauptergebnis des Gutachtens des ENSI bekannt: Nördlich Lägern soll, zusammen mit Jura Ost und Zürich Nordost, in der Etappe 3 weiter untersucht werden. Der dazugehörige Bericht «Sicherheitstechnisches Gutachten zum Vorschlag der in Etappe 3 SGT weiter zu untersuchenden geologischen Standortgebiete» (ENSI 33/450) wurde dann im April 2017 veröffentlicht.

Dieser Bericht des ENSI wurde zusammen mit den einschlägigen Fachberichten der Experten, den nachgelieferten Berichten der Nagra und der AG SiKa/KES von der FG-Si-NL studiert. Es war für die FG-Si-NL sehr mühsam diese Unterlagen und Aussagen miteinander direkt zu vergleichen. Es fehlt bis heute an synoptischen Übersichten, die aufzeigen, worin sich die verschiedenen Experten in der Sache einig sind, wo eine andere Datenlage zugrunde liegt oder wo und

warum die gleichen Daten mit anderen Modellen interpretiert werden. Es gibt bis heute nicht einmal eine einheitlich strukturierte Liste aller öffentlichen Berichte, die dem ENSI und später dem BFE für ihre Entscheide vorliegen.

Bis heute liegen der FG-Si-NL Daten, Interpretationen und Schlussfolgerungen auf mindestens 18'000 Seiten vor. Das überfordert jedes Milizgremium. Dennoch sei der Versuch unternommen zuhanden der RK NL die wesentlichen Aussagen in den folgenden Kapiteln soweit herauszuarbeiten, dass eine fundierte Stellungnahme am Ende der Etappe 2 möglich wird.

Nebst dem Literaturstudium hat die FG-Si-NL Experten des ENSI, der Nagra und aus weiteren Institutionen eingeladen, damit diese Zusammenhänge erläutern und Fragen beantworten konnten. Fragen und Antworten sind in den entsprechenden Protokollen der FG-Si-NL einsehbar, welche in der Datenbank des Technischen Forums abgelegt sind.

## 2. Worin sind sich ENSI und Nagra einig?

Die nachfolgenden Voraussetzungen und Indikatoren werden in NL weitgehend gleichwertig eingeschätzt. Dies ist für die FG-Si-NL verständlich und mit Einschränkungen nachvollziehbar aufgezeigt. Die wissenschaftliche und sicherheitstechnische Überprüfung hat nun durch das ENSI und die nachfolgenden Instanzen und Behörden auf wissenschaftlicher Basis zu erfolgen.

Die Behörden mit SGT geben vor, dass am Ende der Etappe 2 eine quantitative provisorische Sicherheitsanalyse anhand von 13 Kriterien und mit 41 Indikatoren zur Sicherheit und technischen Machbarkeit für alle Standortregionen vorzunehmen ist.

### - *Priorisierung Wirtgestein*

Nagra und ENSI sind sich einig, dass die Wirtgesteine «Brauner Dogger», Effinger Schichten und Helvetischer Mergel zugunsten des Opalinustons zurückzustellen sind. Geologische Überlegungen führen dazu, dass die zurückgestellten Wirtgesteine aus sicherheitstechnischen Gründen weniger geeignet sind für ein geologisches Tiefenlager.

### - *Die Mindestanforderung Dosischutzziel ist für alle 6 Standorte erfüllt*

Nagra und ENSI sind sich einig, dass die provisorischen Sicherheitsanalysen die Aussage erlauben, dass für alle vier Wirtgesteine und alle 6 Standortgebiete bisher keine Erkenntnisse gewonnen wurden, die gegen eine generelle sicherheitstechnische Eignung sprechen. Das heisst, dass alle 6 Standortgebiete aus Sicht der Dosisberechnungen im Auswahlprozess verbleiben könnten. Alle 6 Standorte gelten somit als geeignet.

Die Sicherheitsanalysen weisen nach, dass die Dosiswerte an allen Standorten während des gesamten Betrachtungszeitraumes unter dem Schutzkriterium von maximal 0,1mSv/a (gemäss ENSI-G03) bleiben.

**Dazu hält die FG-Si-NL fest, dass es doch klare qualitative Unterschiede für die berechneten Dosiswerte zwischen den einzelnen Standorten gibt.**

- *Für 3 Standorte sind eindeutige Nachteile vorhanden*  
Nagra und ENSI sind sich einig, dass die drei SMA Standortgebiete Südranden, Jura-Südfuss und Wellenberg aufgrund eindeutig identifizierter Nachteile als weniger geeignet zu beurteilen sind und deshalb für die Etappe 3 zurückzustellen sind. Begründungen u.a.: Der Südranden ist erosionsgefährdet, im Jura-Südfuss ist die Mächtigkeit des Wirtgesteins eher zu knapp und der Wellenberg verfügt über ein weniger geeignetes Wirtgestein.
- *Zwei Standorte sind geeignet*  
Die Standortgebiete ZNO und JO sind geeignet.
- *Standortgebiet NL*  
Umstritten bleibt zwischen Nagra und ENSI, ob das Standortgebiet NL in Etappe 3 weiter untersucht werden soll.

### **3. Weshalb kommt es zwischen Nagra und ENSI zu unterschiedlichen Anträgen?**

Als Ergebnis des SGT am Ende der Etappe 2 dürfen nur Standortgebiete zurückgestellt werden, wenn anhand der Kriterien zur Sicherheit und technischer Machbarkeit belastbare Nachteile gegenüber anderen Standortgebieten festgestellt werden.

Gibt es für NL eindeutige und belastbare Nachteile?

Die Nagra hält daran fest NL für Etappe 3 zurückzustellen, das ENSI beantragt hingegen NL in die Etappe 3 mitzunehmen.

Wie erklärt sich dies die FG-Si-NL, wenn festzuhalten ist, dass es primär um keinen Streit zwischen einzelnen Expertengruppen geht, sondern vor allem um ein unterschiedliches und verantwortungsbewusstes Einschätzen von Ergebnissen bezüglich Robustheit und Belastbarkeit gemäss Verfahren SGT?

Das SGT gibt vor, dass ein Standortgebiet nur zurückgestellt werden darf, falls mindestens eine der nachfolgenden Aussagen zutrifft:

1. Der Standort erfüllt das Dosissschutzkriterium nicht.
2. Das Standortgebiet ist aufgrund der Ergebnisse der Dosisberechnungen eindeutig weniger geeignet.
3. Die Gesamtbewertung des Standortgebietes ist schlechter als «geeignet».
4. Für das Standortgebiet können anhand der Kriterien zu Sicherheit und technischer Machbarkeit belastbare Nachteile gegenüber anderen Standortgebieten festgestellt werden.

Für NL ergeben sich unterschiedliche Einschätzungen durch die Nagra bzw. das ENSI in den nachfolgenden beiden Tabellen. Entsprechend fällt die Schlussfolgerung konträr aus, ob NL in Etappe 3 zurückzustellen sei oder nicht.



**Rückstellungskriterien gemäss SGT (Tabelle 1)**

Bitte Vorbemerkung<sup>1</sup> beachten.

Aussage für NL	Nagra	ENSI
1. Der Standort erfüllt das Dosisschutzkriterium nicht.	Etappe 3	Etappe 3
2. Das Standortgebiet ist aufgrund der Ergebnisse der Dosisberechnungen eindeutig weniger geeignet.	Etappe 3	Etappe 3
3. Die Gesamtbewertung des Standortgebietes ist schlechter als «geeignet».	Etappe 3	Etappe 3
4. Für das Standortgebiet können anhand der Kriterien zu Sicherheit und technischer Machbarkeit belastbare Nachteile gegenüber anderen Standortgebieten festgestellt werden.	zurückstellen	Etappe 3

Konkret heisst das, dass das ENSI nur zu einer abweichenden Beurteilung in der Aussage 4 kommt. Im Gegensatz zur Nagra identifiziert das ENSI keine eindeutigen und belastbaren Nachteile für die maximale Tiefenlage und das Platzangebot untertags im Standortgebiet NL. Das ENSI geht von weniger konservativen geomechanischen Grundlagen aus als die Nagra. Es sagt zudem, dass die vorliegenden Daten der Nagra nicht belastbar genug seien. Dies nicht zuletzt deshalb, weil zurzeit belastbare standortspezifische Daten fehlten. Die Nagra ihrerseits stützt sich bei der Datenlage für ihre Berechnungen eher auf konzeptuelle Überlegungen und gemäss ENSI auf evtl. eher nicht übertragbare Daten aus dem Felslabor Mont Terri sowie der Bohrung Schlattingen-1.

**Sicherheitstechnische Kriterien gemäss SGT (Tabelle 2)**

Bitte Vorbemerkung<sup>2</sup> beachten.

Kriteriengruppe	Kriterien	Nagra	ENSI
<b>1. Eigenschaften des Wirtgesteins bzw. des einschlusswirksamen Gebirgsbereiches</b>	1.1 Räumliche Ausdehnung	zurückstellen	Etappe 3
	1.2 Hydraulische Barrierenwirkung	Etappe 3	Etappe 3
	1.3 Geochemische Bedingungen	Etappe 3	Etappe 3
	1.4 Freisetzungspfade	Etappe 3	Etappe 3
<b>2. Langzeitstabilität</b>	2.1 Beständigkeit der Standort- und Gesteinseigenschaften	Etappe 3	Etappe 3
	2.2 Erosion	Etappe 3	Etappe 3
	2.3 Lagerbedingte Einflüsse	Etappe 3	Etappe 3
	2.4 Nutzungskonflikte	Etappe 3	Etappe 3
<b>3. Zuverlässigkeit der geologischen Aussagen</b>	3.1 Charakterisierbarkeit der Gesteine	Etappe 3	Etappe 3
	3.2 Explorierbarkeit der räumlichen Verhältnisse	Etappe 3	Etappe 3
	3.3 Prognostizierbarkeit der Langzeitveränderungen	Etappe 3	Etappe 3
<b>4. Bautechnische Eignung</b>	4.1 Felsmechanische Eigenschaften und Bedingungen	zurückstellen	Etappe 3
	4.2 Untertägige Erschliessung und Wasserhaltung	Etappe 3	Etappe 3

<sup>1</sup> «Etappe 3» heisst, das Standortgebiet NL soll in Etappe 3 weitergezogen werden;  
«zurückstellen» heisst, das Standortgebiet NL soll am Ende der Etappe 2 zurückgestellt werden.

<sup>2</sup> «Etappe 3» heisst, das Standortgebiet NL soll in Etappe 3 weitergezogen werden;  
«zurückstellen» heisst, das Standortgebiet NL soll am Ende der Etappe 2 zurückgestellt werden.

Der Unterschied in der Beurteilung der Nagra und des ENSI liegt darin, dass das ENSI das Kriterium «das Standortgebiet kann zurückgestellt werden, wenn anhand der Kriterien zu Sicherheit und technischer Machbarkeit belastbare Nachteile gegenüber anderen Standortgebieten festgestellt werden» anders sieht als die Nagra. Der Hauptgrund dafür war das "Tiefenfenster", hier das ENSI-Kriterium 1.1 "Räumliche Ausdehnung" und das ENSI-Kriterium 4.1 "Felsmechanische Eigenschaften und Bedingungen".

Die FG-Si-NL hat die Auslegeordnung der Nagra und des ENSI bezüglich Erosion, Tiefenfenster und Platzangebot in NL wie folgt verstanden.

- **Erosion**

ENSI und Nagra erachten die Überdeckung der Tiefenlager an allen drei HAA Standorten als ausreichend bezüglich des Kriteriums Erosion. In der letzten Eiszeit war JO gar nicht von Gletschern betroffen, NL traf es nur am Rand. Für ZNO wird nach neuesten Forschungsarbeiten damit gerechnet, dass maximal 250 m bis 300 m wegerodiert werden könnten. Das ENSI erachtet den Lagerperimeter für die Marthaler Rinne aufgrund der Erosionsgefahr als nicht so ideal. Vorgeschlagen wird daher deshalb für Etappe 3, Anpassungen im ZNO-Lagerperimeter vorzunehmen, um die erhöhten Anforderungen des ENSI zu erfüllen.

- **Begrenzung der maximalen Tiefenlage**

Das ENSI erachtet die von der Nagra dokumentierten felsmechanischen Grundlagen sowie die getroffenen Annahmen und die gewählten Kriterien für die maximale Tiefe der Lagerebene als nicht belastbar.

Die Nagra hat das Tiefenfenster für das SMA Lager in Etappe 1 von 300 m bis 800 m für die Etappe 2 auf 300 m bis 600 m angehoben. Für das HAA Lager wurde die maximale Tiefe von 500 m bis 900 m in Etappe 2 auf 500 m bis 700 m eingegrenzt. «Eine grössere Tiefenlage als 600 Meter stellt für schwach- und mittelaktive Abfälle und 700 Meter für hochaktive Abfälle einen sicherheitstechnischen Nachteil dar», stellt die Nagra im Jahresbericht 2016 auf Seite 6 fest.

Die Nagra stützt sich dabei auf interpolierte Werte aus der Bohrung Schlattigen und dem Felslabor Mont Terri und konzeptuelle Überlegungen für ihre Einschätzungen. Das ENSI hält fest, dass die felsmechanische Datenbasis heute noch zu gering sei, zu wenige belastbare Laborkennwerte vorliegen und keine standortspezifischen Daten vorhandenen seien für belastbare Einschätzungen, um eine Rückstellung von NL am Ende der Etappe 2 zu rechtfertigen.

- **Optimierungsanforderungen**

In der Folge sind auch die von der Nagra geplanten Optimierungsanforderungen an die maximale Tiefenlage der Lagerebene für SMA- und HAA-Lager (Beschränkung der Lagerebene auf 600 bis 700 m u.T.) hinfällig.

- **Abgrenzung Lagerperimeter**

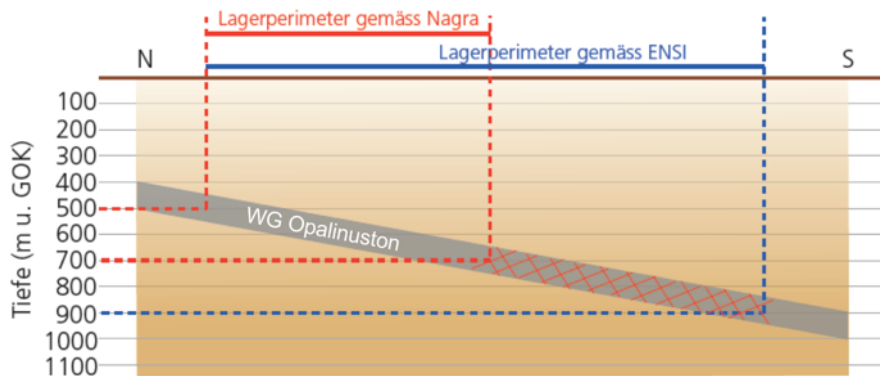
Das ENSI sagt, der Nagra sei es in NL nicht gelungen, einen Lagerperimeter abzugrenzen, welcher die Optimierungsanforderungen sowohl bezüglich genügendem Platzangebot (Indikator 'Platzangebot untertags') als auch bezüglich "maximaler Tiefenlage" (Indikator 'Tiefenlage im Hinblick auf bautechnische Machbarkeit (z.B. Gesteinsfestigkeiten und Verfor-

mungseigenschaften) einhält. Sowohl der für die Einengung massgebende Lagerperimeter als auch die anderen abgegrenzten Lagerperimeter ergaben für die maximale Tiefenlage und/oder für das Platzangebot nur eine ungünstige bzw. eine bedingt günstige Bewertung aus Sicht des ENSI.

Das Platzangebot für ein Lager in NL ist gemäss Nagra zu klein. Auch kleinere Störungen seien für die Lagerplatzierung ungünstig, man müsste in NL allenfalls das Lager in zwei oder mehr Bereiche teilen, sagt die Nagra.

Das ENSI beurteilt dies anders, obwohl die tektonischen Störungszonen in NL grösser als in anderen Regionen sind, sei eine Rückstellung (noch) nicht belastbar nachzuweisen.

**Grafik 1 Protokoll FG-Si-NL vom 10. Mai 2017**



#### - **Bautechnische Machbarkeit**

Die Herleitung der Bewertungsskala des Indikators «Tiefenlage im Hinblick auf die bautechnische Machbarkeit» sind für das ENSI weder nachvollziehbar noch belastbar.

Für die Bau- und Betriebssicherheit sind diverse Punkte zu beachten, vor allem:

- dass die Innenausbauten in den Tunneln sicher erstellt werden und
- dass während des Vortriebs keine Niederbrüche passieren, welche zu grösseren Auflockerungszonen führen könnten.

Die Nagra ist der Meinung, dass die bautechnische Machbarkeit für NL ungünstiger als die bei ZNO und JO ist. Sie weist auf das ungenügende Platzangebot in bevorzugter Tiefenlage hin und auf ungünstigere geotechnische Bedingungen. Sie erwartet zudem, dass der Opalinuston als geologische Barriere erheblich beeinträchtigt werden könnte.

#### - **Sicherheitstechnische Nachteile und Langzeitsicherheit sind weniger günstig.**

Die Nagra schreibt in ihrem Jahresbericht 2016: «Ein Tiefenlager in Nördlich Lägern kann sicher gebaut werden, dies ist im Opalinuston in grosser Tiefe aber sehr anspruchsvoll, was einen sicherheitstechnischen Nachteil darstellt.» (Seite 17). Sie bleibt also bei ihrer ursprünglichen Überzeugung, dass ein Lager in 900 Metern Tiefe sicher gebaut werden könnte, die grössere Tiefenlage aber im Vergleich zu 700 Metern klar sicherheitstechnische Nachteile aufweist, die eine Rückstellung der SMA und HAA Lager von NL für die Etappe 3 rechtfertigten. Für die Langzeitsicherheit sind besonders die folgenden Punkte wichtig: Menge des einzubringenden Spritzbetons, Menge des einzubringenden Eisens, Einfügen zusätzlicher Barrieren im System, Möglichkeit und Notwendigkeit Zwischensiegel zu setzen, Grösse der Auflockerungszone um den Tunnel. Mit grösserer Tiefe nimmt die natürliche Umgebungstemperatur zu. Das Lagerkonzept muss zudem immer sicherstellen, dass die Temperatur nicht über 100 °C ansteigt.

## **4. Weitere Berichte und Stellungnahmen**

### **4.1 Arbeitsgruppe Sicherheit Kantone (AG SiKa)/ Kantonale Expertengruppe Sicherheit (KES)**

Im Fachbericht vom 11. Januar 2016 zum 2x2-Vorschlag der Nagra hält die AG SiKa/KES in der Zusammenfassung fest: "Aufgrund umfangreicher eigener Betrachtungen in den Bereichen Seismik/Tektonik, Geomechanik und Erosion ergibt sich für die AG SiKa/KES das folgende Gesamtbild:

- Die Zurückstellung der Wirtgesteine «Brauner Dogger», Effinger Schichten und Helvetische Mergel ist gerechtfertigt. Geologische Überlegungen führen dazu, dass diese Wirtgesteine aus sicherheitstechnischen Gründen nicht weiterverfolgt werden sollten. Es verbleibt einzig der Opalinuston als mögliches geeignetes Wirtgestein für geologische Tiefenlager.
- Die Zurückstellung der drei Standortgebiete für schwach- und mittelradioaktive Abfälle (SMA) allein ist gerechtfertigt: Wellenberg wegen des ungeeigneten Wirtgesteins, Südranden wegen Erosionsgefährdung und Jura-Südfuss, weil Vorbehalte zur Mächtigkeit des Wirtgesteins bestehen und die wichtigen Rahmengesteine zum Teil fehlen. Die drei Standortgebiete weisen derart markante sicherheitstechnische Schwächen auf, dass sie für ein geologisches Tiefenlager nicht weiterverfolgt werden sollten.
- Der Weiterzug der beiden Standortgebiete Zürich Nordost (ZNO) und Jura Ost (JO) in die Etappe 3 ist nachvollziehbar.
- Die Zurückstellung von Nördlich Lägern (NL) ist nicht gerechtfertigt. Das Argument eines zu geringen Platzangebots wegen Einschränkungen durch Tiefenlage und Tektonik hält einer näheren Überprüfung nicht stand.

Damit ist die AG SiKa/KES mit Ausnahme der Zurückstellung von NL mit dem Ergebnis der Nagra einverstanden. Verschiedene Überlegungen führen dazu, NL in Etappe 3 weiterzuverfolgen.

### **4.2 Eidgenössische Kommission für nukleare Sicherheit (KNS)**

In ihrer „Stellungnahme zum sicherheitstechnischen Gutachten des ENSI zum Vorschlag der in Etappe 3 weiter zu untersuchenden geologischen Standortgebiete“ von Ende Juni 2017 weist die KNS auf eine Reihe von Fragestellungen hin, gibt drei Empfehlungen und verschiedene Hinweise zu den Untersuchungen in Etappe 3 ab.

Zu den offenen Fragen gehören u.a.

1. Wie Querschnittänderungen in den Stollenprofilen die Stabilität schwächen, muss in Etappe 3 genauer untersucht werden (S. 12)
2. Die Behältergrösse und Beschaffenheit der Behälter ist nochmals zu prüfen (S. 13)
3. Wie der Abbau der Tunnelbohrmaschine in Blindstollen erfolgt, ist aufzuzeigen (S. 12)
4. Die Nutzungskonflikte im Zusammenhang mit dem Permakarbondrog sind weiter abzuklären (S. 18)
5. Für das Thermalwasser sind modelltechnische Lösungen zu erarbeiten (S. 18)
6. Die Hebung des Südschwarzwaldes auf bruchtektonische Beanspruchungen in NL ist breiter zu untersuchen (S. 26)
7. Bezüglich Langzeitsicherheit ist die Auflockerungszone / die Selbstabdichtung in Etappe 3 genauer zu untersuchen (S. 26)

8. Die Abgrenzung des optimierten Lagerperimeters beeinflusst das Platzangebot und die maximale Tiefenlage im Standortgebiet Nördlich Lägern. Gemäss ENSI erreichen alle drei HAA Standortgebiete, also auch Nördlich Lägern, die qualitative Bewertungsstufe «geeignet» und erfüllen damit die behördlichen Vorgaben. Dazu nimmt die KNS differenziert Stellung.

Zum Lagerperimeter und zum Platzangebot schreibt die KNS Folgendes:

«Die KNS ist der Ansicht, dass das ENSI das Vorgehen der Nagra zur Optimierung der räumlichen Konfiguration der Lagerperimeter sorgfältig geprüft hat. Sie teilt die Einschätzung des ENSI, dass die von der Nagra gewählte Vorgehensweise sicherheitsgerichtet und die Auswahl der zur Abgrenzung verwendeten Indikatoren zielführend ist. Die Nagra hat nach Einschätzung der KNS ihren Ansatz transparent und nachvollziehbar dokumentiert.»

Die Anpassungen, die vom ENSI gegenüber den von der Nagra abgegrenzten optimierten Lagerperimetern vorgenommen worden sind, können von der KNS nachvollzogen werden.

Bezüglich der Beurteilung der von der Nagra ausgewiesenen optimierten Lagerperimeter durch das ENSI ist Folgendes anzumerken:

- Indikator 6 „Regionale tektonische Elemente: a) Abstand zu regionalen Störungszonen, b) zu meidende tektonische Zonen“

Die KNS teilt die Einschätzung des ENSI, dass die von der Nagra ausgewiesene zu meidende tektonische Zonen im Norden des Standortgebiets Nördlich Lägern gemäss heutiger Datenlage eine mögliche, jedoch keine zwingende Abgrenzung darstellt. Auch wenn aufgrund der jetzt vorliegenden Daten die zu meidende tektonische Zone nicht exakt abgegrenzt und der Grad der tektonischen Zergliederung nicht belastbar belegt werden können, gibt es nach Einschätzung der KNS Hinweise, die für eine stärkere Tektonisierung im nördlichen Bereich des Standortgebiets Nördlich Lägern sprechen. Die KNS teilt die Einschätzung des ENSI, dass mit vertieften Untersuchungen in Nördlich Lägern im Rahmen von Etappe 3 SGT (3D-Seismik, Tiefbohrungen) die Annahmen der Nagra bezüglich der Ausdehnung und der Tektonisierung der zu meidenden tektonischen Zonen überprüft und allenfalls bestätigt bzw. präzisiert werden können.

- Indikator 8 „Platzangebot untertags“

Die Einschätzung des ENSI, dass ein genügendes Platzangebot untertags entscheidend für den Einengungsprozess ist, wird von der KNS geteilt; entsprechend ist das Optimierungsziel der Nagra, ein genügendes Platzangebot zur Anordnung der untertägigen Lagerbauten für das umhüllende Abfallinventar bereit zu stellen, aus Sicht der KNS sachgerecht.

- Die KNS anerkennt das Bestreben der Nagra, standortspezifische Gegebenheiten bei der Festlegung des Platzbedarfs zu berücksichtigen und letztlich zu standortspezifischen Angaben des Platzbedarfs zu kommen. Wie das ENSI hat aber auch die KNS Vorbehalte bezüglich des von der Nagra gewählten Ansatzes zur Festlegung des standortspezifischen Platzbedarfs. Die Annahmen, welche die Nagra bei der Abschätzung des Platzbedarfs pro Lagerperimeter bzw. Standortgebiet getroffen hat [NAB 14-99], sind teilweise nicht nachvollziehbar. Dies gilt insbesondere für die Herleitung der Werte des von der Nagra verwendeten Parameters „Anzahl anordnungsbestimmende geologische Elemente“. Aus Sicht der KNS ist die zur Verfügung stehende Datengrundlage in den Standortgebieten noch nicht ausreichend, um bezüglich des Auftretens von anordnungsbestimmenden Elementen in den Lagerperimetern belastbare Aussagen treffen zu können.

In diesem Zusammenhang stellt die KNS fest, dass hinsichtlich Datengrundlage und Sach- und Kenntnisstand Diskrepanzen bestehen können zwischen den Anforderungen für den Nachweis der grundsätzlichen technischen Machbarkeit in Etappe 2 SGT und den Anforderungen für die Ableitung standortspezifischer Merkmale und eindeutiger Nachteile. Bei der Bewertung der Standorteinengung ist dies zu berücksichtigen. (S. 15 bis 17)»

Die KNS weist zudem auf weitere verschiedene Sachverhalte hin, die noch zu klären sind, bspw.:

- die Verkarstung und die Wasserdrücke in Zugangsbauwerken (S. 30);
- Möglichkeiten zur Gasminimierung (S. 31);
- Ungewissheiten bezüglich Erosion (S. 36).

Als Ergebnis ihrer Beurteilung gibt die KNS folgende drei Empfehlungen ab:

### **„Empfehlung 1**

Anders als in den geologischen Standortgebieten Jura-Südfuss, Südranden und Wellenberg sind belastbare Aussagen zu möglichen eindeutigen Nachteilen in den geologischen Standortgebieten Jura Ost, Nördlich Lägern und Zürich Nordost (jeweils für ein HAA- und ein SMA-Lager) auf Basis der vorliegenden Daten und Erkenntnisse nicht möglich; keines der drei letztgenannten Standortgebiete kann daher zum jetzigen Zeitpunkt zurückgestellt werden. Da die Ergebnisse der erdwissenschaftlichen Untersuchungen in Etappe 3 SGT dazu beitragen können, die standortspezifische Datengrundlage zu verbessern und belastbare Aussagen zu allfälligen eindeutigen Nachteilen zu erhalten, empfiehlt die KNS, die drei geologischen Standortgebiete Jura Ost, Nördlich Lägern und Zürich Nordost (jeweils für ein HAA- und ein SMA-Lager) in Etappe 3 SGT weiter zu untersuchen.

### **Empfehlung 2**

Falls sich die Aussagen der Nagra zu den aus ihrer Sicht bestehenden eindeutigen Nachteilen des Standortgebiets Nördlich Lägern durch die Ergebnisse der 3D-Reflexionsseismik und der Tiefbohrungen bestätigen lassen, empfiehlt die KNS im Hinblick auf eine zielführende Abwicklung der Etappe 3 SGT, die weiteren Arbeiten zur Untersuchung dieses Standortgebiets bereits in einer frühen Phase von Etappe 3 einzustellen.

### **Empfehlung 3**

Nach Einschätzung der KNS ist im Hinblick auf die Rahmenbewilligungsgesuche<sup>3</sup> für das HAA- und für das SMA-Lager offen, ob ein Vergleich der Standortgebiete gemäss dem aktuellen, bei der Standorteinengung in Etappe 2 SGT angewendeten Vorgehen zu einem belastbaren, nachvollziehbaren und eindeutigen Ergebnis in Etappe 3 SGT führen wird. Vor diesem Hintergrund und hinsichtlich einer transparenten Standortbestimmung empfiehlt die KNS, dass frühzeitig, d. h. vor Beginn von Etappe 3 SGT, die Methodik des Standortvergleichs präzisiert bzw. konkretisiert wird sowie die erforderlichen Vorgaben festgelegt werden.“

Aus KNS-Stellungnahme Etappe 2 SGT KNS-02820 Seite 36 und 37 zitiert.

---

<sup>3</sup> Wenn ein geologisches Tiefenlager für alle Abfallkategorien vorgesehen wird (Kombilager), ist nur ein Rahmenbewilligungsgesuch zu erstellen und einzureichen.

**Hinweise:** Ausserdem gibt die KNS zusätzlich folgende Hinweise für Etappe 3 des Sachplanverfahrens geologische Tiefenlager:

- „Im Hinblick auf die weitere Konkretisierung der Lagerprojekte bleibt die Forschung und Entwicklung im Bereich möglicher Behältermaterialien für HAA und bei der Konditionierung von SMA ein wichtiges Thema. Entsprechende Arbeiten der Nagra sollten zielgerichtet fortgeführt bzw. intensiviert werden.
- Im weiteren Prozess der Standortauswahl und der Lagerkonkretisierung sollten robuste Ansätze zur Lösung der Problematik der Gasentwicklung in einem geologischen Tiefenlager evaluiert werden. Dies können Massnahmen zur Reduktion der Gasbildung ebenso wie Massnahmen zum kontrollierten Abführen der im Tiefenlager gebildeten Gase sein, wobei aus Sicht der KNS die Vermeidung bzw. Reduktion der Gasbildung Priorität hat. Wichtig ist der Nachweis der Funktionalität der geplanten Massnahmen, insbesondere im Fall von technischen Massnahmen zum Abführen von Gas aus einem Tiefenlager.
- Das Prozessverständnis zur Selbstabdichtung im Opalinuston sollte anhand vertiefter Untersuchungen in Etappe 3 SGT verbessert werden.<sup>4</sup> Zu betrachten sind dabei insbesondere die Zeitskalen, auf denen die relevanten Prozesse ablaufen, sowie für das HAA-Lager die Auswirkungen der Wärmefreisetzung aus den abgebrannten Brennelementen auf diese Prozesse. Die Thematik des Selbstabdichtungsvermögens ist auch für den angestrebten saten Kontakt zwischen Versiegelungsmaterial und Gebirge im Bereich der von der Nagra geplanten Zwischensiegel in den HAA-Lagerstollen von Relevanz.
- Die von der Nagra entwickelten hydrogeologischen Lokalmodelle können nach Ansicht der KNS die Herkunft und die Fliesswege der Mineral- und Thermalwässer im Bereich der geologischen Standortgebiete noch nicht in einem hinreichenden Detaillierungsgrad erklären bzw. abbilden. Im Zusammenhang mit der Nutzung und dem Schutz von Mineral- und Thermalwasservorkommen sollten daher im weiteren Verlauf des Sachplanverfahrens detailliertere hydrogeologische Modelle angestrebt werden, die bereits vorliegende und neu gewonnene Daten integrieren.
- Bezüglich der Variante eines Kombilagers ist davon auszugehen, dass diese im weiteren Verfahrensablauf sicherheitstechnisch im Vergleich zu zwei getrennten Lagern für HAA und SMA zu beurteilen sein wird. Die hierfür erforderlichen Grundlagen hinsichtlich Lagerkonzeption bzw. -auslegung sollten unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Anforderungen der Abfalltypen im Zuge von Etappe 3 SGT erarbeitet werden.
- Aus Sicht der KNS ist der Vorrang des Schutzes eines geologischen Tiefenlagers vor Interessen der Rohstofferkundung und -nutzung langfristig sicherzustellen. Vor diesem Hintergrund sollte im weiteren Verlauf des Standortauswahlverfahrens eine bessere Kenntnis der räumlichen Ausdehnung und des Aufbaus der Füllung des Nordschweizer Permokarbondtrogs angestrebt werden.“

Aus KNS-Stellungnahme Etappe 2 SGT KNS-02820 Seite 37 und 38 zitiert.

---

<sup>4</sup> Quellprozesse im Opalinuston, die für dessen Selbstabdichtungsvermögen eine wichtige Rolle spielen, können insbesondere in der Bau- und Betriebsphase auch unerwünschten Auswirkungen auf die Untertagebauwerke haben.

## 5. Fazit der FG-S-NL und Antrag

### Fazit

Das ENSI konnte die Befürchtungen der Nagra, dass die Standortregion NL aus bau- und sicherheitstechnischen Überlegungen weniger geeignet sei, nicht widerlegen, sowenig wie es der Nagra gelang belastbare eindeutige Nachteile, abgestützt auf standortspezifische Daten, für eine Rückstellung am Ende der Etappe 2 für das ENSI zu erbringen.

Auf diesem Hintergrund zieht die FG-Si-NL das Fazit, dass wohl zuerst die 3D-Seismik-Daten in NL erhoben und sicherheitstechnisch ausgewertet werden müssen. Darauf abgestützt können dann die Tiefen- und Sondierbohrungen in NL abgeteuft werden. Und erst nach Auswertung aller Datenvergleiche kann dann wohl ein belastbarer Entscheid für oder gegen eine Rückstellung von NL gefällt werden.

Dies bedeutet für die FG-Si-NL als Fazit, dass die Standortregion NL vorerst in Etappe 3 wohl oder übel mitgenommen werden muss. Es gilt in Etappe 3 darauf hinzuarbeiten, dass eine vergleichbare Datenbasis für alle drei verbleibenden Standortregionen erarbeitet wird. Für die FG-Si-NL zeichnet sich ab, dass trotz mehr belastbaren Daten die vergleichenden Abwägungen zwischen den Standorten eine sehr komplexe Aufgabe werden wird und es keine einfachen Ja oder Nein Antworten geben wird. Es wird immer darum gehen, dass diverse einzelne Gesichtspunkte in einem zuvor noch zu erarbeitenden Bewertungssystem gegeneinander abgewogen werden müssen.

### Antrag 1

Die FG-Si-NL beantragt der RK NL einstimmig, dass die RK NL in der Etappe 3 SGT weiter engagiert mitarbeitet, um damit Einfluss auf das weitere datengestützte Einengungsverfahren in den drei verbleibenden Standortgebieten zu nehmen sowie die Interessen der Region NL im Rahmen des Partizipationsprozesses zu vertreten.

### Antrag 2

Die FG-Si-NL beantragt der RK NL einstimmig, dass die RK NL in Etappe 3 SGT eine Empfehlung über das weitere Vorgehen fasst, sobald belastbare Erkenntnisse aus den Daten der 3D-Seismik und den Sondierbohrungen vorliegen.

Werden eindeutige Nachteile für NL bestätigt, ist die weitere Arbeit in NL bereits in einer frühen Phase von Etappe 3 gemäss Empfehlung 2 der KNS einzustellen.



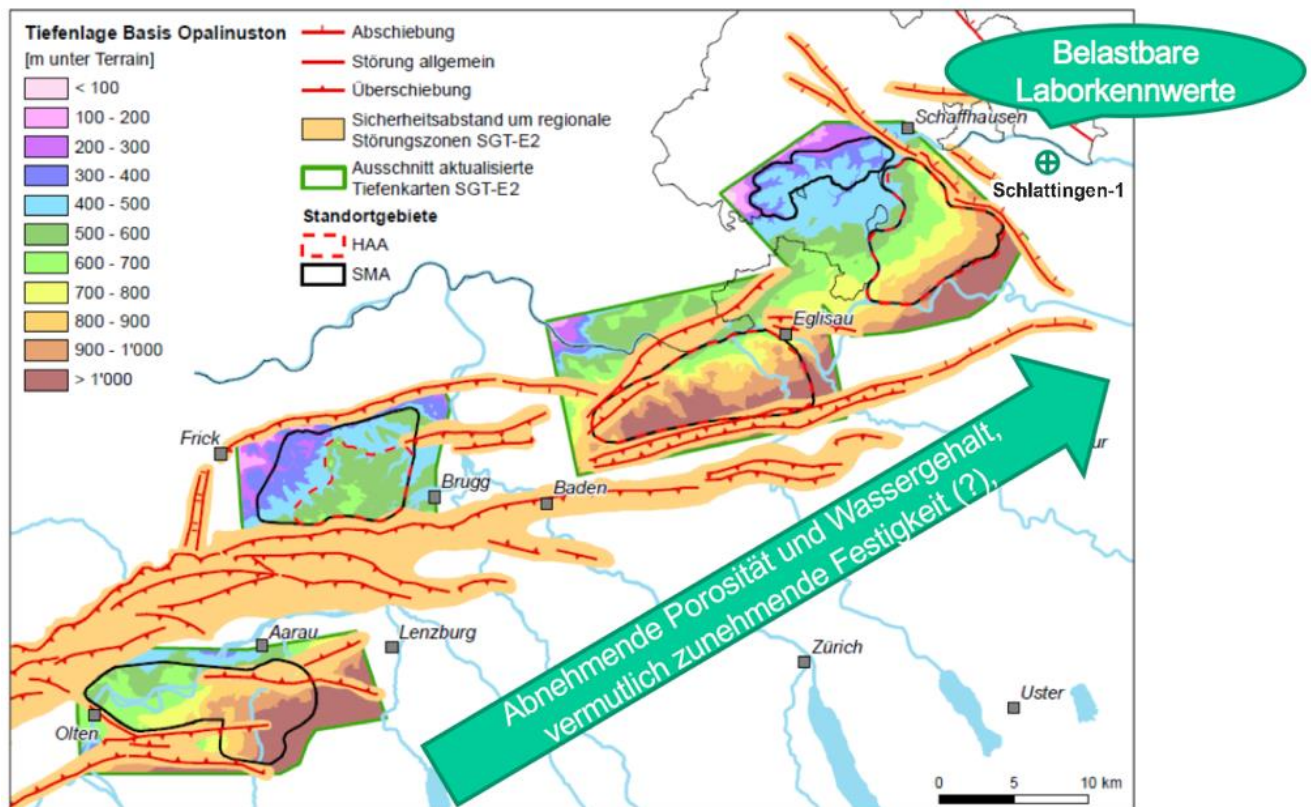
## 6. Klärungen in Etappe 3

Die FG-Si-NL möchte, dass vertiefte Antworten gefunden werden während der Etappe 3, die u.a. aufzeigen werden, wo das sicherste Tiefenlager an den drei weiter untersuchten Standortregionen (JO, NL, ZNO) realisiert werden könnte. Die FG-Si-NL weist darauf hin, dass dieser Entscheid immer auf einer Konklusion von verschiedensten Parametern und Indikatoren beruhen wird, somit geht es immer darum den neuesten Forschungsstand einbeziehen zu können und ein transparentes und nachvollziehbareres Einengungsverfahren durchzuführen, das ohne Interpretationen von Fakten und Ermessensspielräume nicht auskommt. Aus Sicht der FG-Si-NL ist dieser Prozess im Sachplanverfahren differenzierter aufzuzeigen als dies heute schon der Fall ist, um in vorerst scheinbaren Pattsituationen doch noch zu belastbaren wissenschaftlich abgestützten Entscheiden zu kommen, die nicht durch alltagspolitisch Interessenlagen gesteuert werden.

Die nachfolgenden Vorgehensweisen, Fragestellungen und Antworten sind zurzeit für die FG-Si-NL zentral:

- Wann ist ein Lager sicher genug?
- Welches Standortgebiet ist warum das sicherste Tiefenlager?
- Wie wird in Etappe 3 sichergestellt, dass politische Einflussnahmen und fehlende finanzielle Mittel dazu führen könnten, dass nicht das objektiv sicherste Tiefenlager in einer der drei Standortregionen gebaut werden könnte?
- Die FG-Si-NL erwartet, dass sie laufend insbesondere über die Ergebnisse der 3D-Seismik und die Erkenntnisse aus den Tiefenbohrungen informiert wird. Wie wirken sich diese Ergebnisse sicherheitstechnisch auf die Klärung der maximalen Tiefenlage, den Platzbedarf, die bautechnische Machbarkeit, auf Auflockerungszonen, die Temperaturentwicklung, die Problematik der Gasentwicklung, das hydrologische Modell der Mineral- und Thermalwasser und die Langzeitsicherheit aus?
- Die FG-Si-NL erwartet, dass ein Zwischenhalt gemacht wird, wenn die Daten aus der 3D-Seismik und den Sondierbohrungen vorliegen, um zu beurteilen, ob es weiterhin sinnvoll ist, NL in Etappe 3 zu behalten oder ob NL doch als Standortgebiet zurückzustellen sei.
- Die FG-Si-NL ist u.a. gespannt auf die in Etappe 3 vorzulegenden sicherheitstechnischen Betrachtungen der Zugangsbauwerke, zu den Versiegelungstrecken in Stollen- und Zugangsabschnitten, der Konkretisierung der bau- und sicherheitstechnischen Vorkehrungen sowie der Weiterentwicklung der Behälter für die HAA-Abfälle.
- Wie werden die Modellvorstellungen der Nagra bezüglich Erosion und glaziale Rinnen, der Thermalwasserproblematik und der Ausbildung von Störungszonen im Zusammenhang der Ränder des Permakarbondrogens verbessert und vertieft?
- Die FG-Si-NL ist auch gespannt auf die Ergebnisse in Etappe 3, wie sich von West nach Ost bzw. je nach Tiefenlage die Porosität und der Wassergehalt im Opalinuston verändern. Damit verbunden ist wohl auch die Festigkeit des Gesteins. Die Ergebnisse werden Auswirkungen haben auf den Tunnelbau und die sicherheitstechnische Einschätzung der Langzeitsicherheit.

## Grafik 2 Protokoll FG-Si-NL vom 10. Mai 2017



## Anhang: Literaturliste

Es wird eine Liste der vollständig oder punktuell konsultierten Berichte in der FGS NL vorgelegt. Die Liste hat keinen Anspruch auf Vollständigkeit und ergänzt diejenige in der vorläufigen Stellungnahme der RK NL.

- EGT: Sachplan Geologisches Tiefenlager, Etappe 2. Stellungnahme der EGT zum Vorschlag weiter zu untersuchender geologischer Standortgebiete, Januar 2017
- NTB-14-01, Nagra, SGT Etappe 2, Vorschlag weiter zu untersuchender geologischer Standortgebiete mit zugehörigen Standortarealen für die Oberflächenanlage: Sicherheitstechnischer Bericht zu SGT-Etappe 2: Sicherheitstechnischer Vergleich und Vorschlag der in Etappe 3 SGT weiter zu untersuchenden geologischen Standortgebiete
- NTB-02-I, Nagra, Dossier I, Einleitung und Zusammenfassung
- NTB-02-II, Nagra, Dossier II, Sedimentologische und Tektonische Verhältnisse
- NTB-02-III, Nagra, Dossier III, Geologische Langzeitentwicklung
- NTB-02-IV, Nagra, Dossier IV, Geomechanische Unterlagen
- NTB-02-V, Nagra, Dossier V, Hydrogeologische Verhältnisse
- NTB-02-VI, Nagra, Dossier VI, Barriereneigenschaften der Wirt- und Rahmengesteine
- NTB-02-VII, Nagra, Dossier VII, Nutzungskonflikte
- NTB-02-VIII, Nagra, Dossier VIII, Charakterisierbarkeit und Explorierbarkeit
- NTB-02-1, Nagra, Dossier II,
- NTB 14-03, Nagra, SGT Etappe 2: Vorschlag weiter zu untersuchender geologischer Standortgebiete mit zugehörigen Standortarealen für die Oberflächenanlagen: Charakteristischer Dosisintervalle und Unterlagen zur Bewertung der Barriersysteme

- NZB 14-04, Nagra, Modellhaftes Inventar für radioaktive Materialien MIRAM 14
- NAB 16-41, ENSI-Nachforderung zum Indikator „Tiefenlage im Hinblick auf bautechnische Machbarkeit“ in SGT Etappe 2, Zusammenfassende Darstellung der Zusatzdokumentation (Hauptbericht), Juli 2016
- NAB 16-42, ENSI-Nachforderung zum Indikator „Tiefenlage im Hinblick auf bautechnische Machbarkeit“ in SGT Etappe 2, Prüfung der Lager- und Barrierenkonzepte, Juli 2016
- NAB 16-43, ENSI-Nachforderung zum Indikator „Tiefenlage im Hinblick auf bautechnische Machbarkeit“ in SGT Etappe 2, Geomechanische Unterlagen, Juli 2016
- NAB 16-44, ENSI-Nachforderung zum Indikator „Tiefenlage im Hinblick auf bautechnische Machbarkeit“ in SGT Etappe 2, Standortspezifische geologische Modelle und geologische Gefährdungsbilder, Juli 2016
- NAB 16-45, ENSI-Nachforderung zum Indikator „Tiefenlage im Hinblick auf bautechnische Machbarkeit“ in SGT Etappe 2, Projektkonzepte für die Lagerkammern und Versiegelungsstrecken und deren Bewertung, Juli 2016
- NAB 16-46, ENSI-Nachforderung zum Indikator „Tiefenlage im Hinblick auf bautechnische Machbarkeit“ in SGT Etappe 2, Vortriebs- und Sicherungskonzepte für die Profile F, K09, K04, K04a und D (ergänzende Unterlagen zu NAB 16-45)
- NAB 17-01, SGT Etappe 2. Fragen des ENSI und seiner Experten und zugehörige Antworten der Nagra, 2017
- ENSI 33/450 «Sicherheitstechnisches Gutachten zum Vorschlag der in Etappe 3 SGT weiter zu untersuchenden geologischen Standortgebiete», April 2017
- Sachplan Geologische Tiefenlager (SGT), Etappe 2, Fachbericht vom 11. Januar 2016 zum 2x2 Vorschlag der Nagra, Zusammenfassungen
- Protokolle der FG-S-NL
- Nagra Jahresbericht 2016
- KNS-Stellungnahme Etappe 2 SGT KNS-02820
- Vorläufige Stellungnahme der FG-S-NL zu Etappe 2, einstimmig verabschiedet an der RK NL vom 21. November 2015

## Stellungnahme-Schlussbericht-Etappe 2

### LoTi fordert weiterhin: Keine Etappe 3 für Nördlich Lägern

#### Ungeeignete geologische Verhältnisse

**„Im Standortgebiet Nördlich Lägern ist das Platzangebot im bevorzugten Tiefenbereich ungünstig. In grösserer Tiefe ist der Platz zwar etwas größer, aber es wäre bautechnisch schwierig, ein Tiefenlager in der gewünschten Qualität zu bauen. Beim Bau könnte die ungünstige Tiefenlage zu einer erheblichen Schädigung der geologischen Barrieren führen.“**

Nagra, Sicherheitstechnischer Vergleich: Vorschläge für Etappe 3, 01/2015, Seite 7)

Für den Verein LoTi ist hinreichend dargestellt, warum die Nagra die Standortregion Nördlich Lägern im Hinblick auf Etappe 3 des Sachplanverfahrens auf Grund der bautechnischen Machbarkeit und aus sicherheitstechnischen Gründen als ungünstig zurückstellen will. Die Vertreter der Nagra hatten wiederholt Gelegenheit, ihren Rückstellungsvorschlag vor der Regionalkonferenz Nördlich Lägern überzeugend und nachvollziehbar zu vertreten. Die sicherheitstechnischen Kriterien gemäss SGT betreffend Langzeitstabilität (Erosion) und bautechnische Eignung (Felsmechanische Eigenschaften und Bedingungen), welche seitens der Nagra ins Feld geführt wurden, unterstreichen unsere Befürchtungen.

Das sicherheitstechnische Gutachten des ENSI (ENSI 33/450) und die weiteren uns vorgelegten Experten-Fachberichte sind sehr komplex und unstrukturiert. Die Aussagen sind schwer vergleichbar und die grossen Datenmengen fallen manchmal konträr aus. Das ist für uns ungenügend.

Bereits in unserer Kritikschrift, formuliert als Antrag an die Regionalkonferenz vom Dezember 2013 zum Schlussbericht zur Etappe 2, erwähnten wir die geologischen Risiken, welche bis jetzt und vermutlich auch in Zukunft nie ganz ausgeräumt werden können.

Im Weiteren beziehen wir uns auf das

**„Memorandum Standortauswahl „geologisches Tiefenlager“ für hoch radioaktive Abfälle in der Schweiz – Ressourcenkonflikte und geologische Risiken,**

welches am 8. März 2013 von Walter Wildi zum laufenden Verfahren veröffentlicht wurde: „Im Rahmen des Sachplans geologische Tiefenlager liegen zwei von drei Standortgebieten für ein Lager von hoch radioaktiven Abfällen in Gebieten, die alle negativen Prämissen kumulieren, nämlich die Standortregion Bözberg und die Region nördlich der Lägern“, so Walter Wildi.

Tektonische Verformungen, Ressourcenkonflikte mit fossilen Energieträgern und Ressourcenkonflikte mit Geothermie sind Schwierigkeiten, von denen wir nach Aussagen von Walter Wildi nicht wissen, wie damit umgegangen werden kann.

(LoTi-Kritikschrift, Dezember 2013)

Es ist für uns unverständlich, mit welchem Dreh und Schwung dem Rückstellungsvorschlag der Nagra **nicht** gefolgt wurde. Nun müssen erhebliche zusätzliche finanzielle Ressourcen aufgebracht werden, die das Standortgebiet nicht sicherer machen für ein geologisches Tiefenlager.

**Wir folgen den Ausführungen der Fachgruppe Sicherheit NL, die darstellt, dass die Kriterien „bautechnische Machbarkeit“ und „Platzangebot untertags“ nicht durch die sehr guten Ergebnisse anderer Kriterien kompensiert werden können. Ohne sichere Aussage zur Baubarkeit kann kein Tiefenlager weder in Betracht gezogen, noch gebaut werden.**

### **Keine verantwortbaren und konsensfähigen OFA-Standorte**

Gegen ein Tiefenlager NL spricht auch, wie unsererseits mehrmals erwähnt, dass die Risiken für das kantonale Grundwasserschutzareal ungenügend diskutiert und dargestellt sind. Das gilt auch für den Rhein. Das Grundwasserschutzareal und der Rhein sind für die künftige Trinkwasserversorgung von Millionen von Menschen in Europa von zentraler Bedeutung.

„Grundsätzlich vermag keines der bei der Regionalkonferenz Nördlich Lägern noch im Rennen verbliebenen Standortareale die Belange des Grundwasserschutzes vollständig zu befriedigen.“  
(Protokoll Fachgespräch AWEL-Nagra, 05.07.2013)

Beide OFA-Standorte werden vom Kanton Zürich deswegen abgelehnt. Der Landkreis Waldshut lehnt besonders den Standort NL 2 „weiterhin vehement“ ab, da eine Gefährdung des Grundwasserstroms des Rheins aufgrund des in Deutschland geltenden wasserrechtlichen Vorsorgegebots ausgeschlossen sein muss.

Die im Raume stehende und diskutierte Verschiebung der OFA in NL-2 um ca. 200 m an den Rand des Tals bringt aus Sicht des Grundwasserschutzes kaum eine marginale Verbesserung. Die vorgesehene OFA läge weiterhin im strategischen Interessengebiet der Trinkwasserversorgung des Kantons Zürich.

Auch beim Standortvorschlag NL-6 liegt eine grosse Betroffenheit der deutschen Seite vor, welche ernst zu nehmen ist. Der nordwärts führende Grundwasserstrom mündet gegenüber Hohentengen-Herdern in den Rhein.

(Stellungnahme des Landkreises Waldshut zu den UVP-Hauptuntersuchungen geologisches Tiefenlager, 13.02.2017)

**Für LoTi - Nördlich Lägern ohne Tiefenlager gilt: Ungeeignete geologische Verhältnisse und keine verantwortbaren und konsensfähigen OFA-Standorte können nur eines heissen: Keine Etappe 3 für Lägern Nord.**

Regionalkonferenz Nördlich Lägern

## **Sachplan geologische Tiefenlager**

### **Stellungnahme der Regionalkonferenz Nördlich Lägern zur Etappe II**

# **Anhang 2**

- 1. Vorläufige Stellungnahme der Regionalkonferenz Nördlich Lägern zur Etappe 2**
- 2. FG OFA: Stellungnahme zu den Planungsstudien der Nagra für die Oberflächenanlage eines geologischen Tiefenlagers im Planungssperimeter Nördlich Lägern**
- 3. FG-S-NL: Stellungnahme zum Technischen Bericht der Nagra Sicherheitstechnischer Vergleich und Vorschlag der in Etappe 3 weiter zu untersuchenden geologischen Standortgebiete (NTB 14-01)**
- 4. Bewertung der Standortarealvorschläge durch die Regionalkonferenz Nördlich Lägern**

---

Regionalkonferenz

**Nördlich** Lägern

**Vorläufige Stellungnahme  
der Regionalkonferenz Nördlich Lägern zur Etappe 2**

## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einleitung.....</b>	<b>3</b>
1.1 Zum bisherigen Verfahren .....	3
1.2 Wie geht es weiter? .....	4
1.3 Zur Stellungnahme.....	4
<b>2. Einschätzung des Verfahrens in Etappe 2 .....</b>	<b>6</b>
2.1 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen .....	6
2.2 Transparenz des Verfahrens .....	8
2.3 Beschluss der Vollversammlung der Regionalkonferenz Nördlich Lägern .....	9
2.4 Beschluss der Leitungsgruppe der Regionalkonferenz Nördlich Lägern .....	9
2.5 Mitberichte Minderheitsmeinungen .....	9
<b>3. Meilensteine der Etappe 2 aus der Sicht Regionalkonferenz .....</b>	<b>11</b>
<b>4. Verfahren und Prozess (Leitungsgruppe).....</b>	<b>13</b>
4.1 Kommunikationsmassnahmen der Regionalkonferenz .....	13
4.2 Kommunikation von BFE, Nagra und weiteren Beteiligten .....	13
4.3 Partizipative Prozessgestaltung.....	13
4.4 Nachvollziehbarkeit und Zusammenarbeit .....	14
4.5 Offene Fragen der Leitungsgruppe.....	16
<b>5. Planungsstudien der Nagra (FG OFA) .....</b>	<b>17</b>
5.1 Offene Fragen der FG OFA .....	17
<b>6. Nachvollziehbarkeit des Einengungsvorschlags aus sicherheitstechnischer Sicht (FG Sicherheit) .....</b>	<b>18</b>
6.1 Nagra Vorschlag für Rückstellung der Standortregion Nördlich Lägern nachvollziehbar. ....	18
6.2 Feststellungen zur Dynamik und gesellschaftlichen Relevanz des Begriffs "Sicherheit" .....	18
6.3 Anerkennung der aufwändigen Abklärungen der Nagra und einige Kritikpunkte.....	18
6.4 Forderung nach weiteren Informationen und Anhörungsmöglichkeiten .....	19
6.5 Standortgebiete für geologische Tiefenlager ein sicherheitstechnischer Vergleich: Vorschläge für Etappe 3 .....	19
6.6 Anträge, Auftrag und Chronologie .....	19
6.7 Maximale statt rechtlich minimale Sicherheit.....	19
6.8 2 x 2 Einengungsprozess verständlich und nachvollziehbar .....	20
<b>7. Synthesebericht SÖW (FG SÖW) .....</b>	<b>21</b>
7.1 Stellungnahme zur SÖW-Studie .....	21
7.2 Ziele und Methodik der SÖW.....	21
7.3 Ergebnisse der SÖW-Studie in Etappe 2 .....	22
7.4 Zusatzfragen .....	24
<b>8. Empfehlungen zuhanden der Gemeinden.....</b>	<b>25</b>
<b>9. Impressum.....</b>	<b>26</b>
<b>10. Anhang.....</b>	<b>27</b>



## 1. Einleitung

Mit dieser vorläufigen Stellungnahme würdigt die Regionalkonferenz Nördlich Lägern ihre vierjährige Tätigkeit und schliesst die Etappe 2 im Verfahren des Sachplans Geologisches Tiefenlager (STG) ab. Kurz vor Abschluss der Stellungnahme wurde am 9. September 2015 durch das Bundesamt für Energie BFE bekannt gegeben, dass das Eidgenössische Nuklearsicherheitsinspektorat ENSI von der Nagra weitere Unterlagen zu den technischen Berichten einfordert. Das ENSI hat Nachforderungen gestellt, weil es die von der Nagra eingereichten Datengrundlagen für den Indikator „Tiefenlage im Hinblick auf bautechnische Machbarkeit“ (dieser definiert die maximale Tiefenlage) für nicht vollständig erachtet. Die Frage der maximalen Tiefenlage ist besonders relevant für die Beurteilung, ob unser Standortgebiet in Etappe 3 weiter untersucht werden soll.

Die Etappe 2 wird infolge der Forderungen des ENSI betreffend Nachreichung von Unterlagen der Nagra zu den technischen Berichten um 6 bis 12 Monate verlängert werden müssen.

Weiter gab die Nagra am 16. Dezember 2015, nach Genehmigung der vorläufigen Stellungnahme durch die Vollversammlung der Regionalkonferenz Nördlich Lägern bekannt, dass sie um keine Zeit zu verlieren, falls Nördlich Lägern trotzdem für Etappe 3 gemäss Sachplanverfahrens Geologisches Tiefenlager vorgesehen wird, die Region in die dafür notwendigen Vorbereitungsarbeiten einbeziehen wird. Dazu gehören ein Explorationskonzept, die Planung der 3D-Seismik, Vorbereitungen für Tiefenbohrungen und die Vorarbeiten für die Umweltverträglichkeitsprüfung UVP der beiden möglichen Standorte der Oberflächenanlagen Stadel und Weiach.

Die Frage der Nachvollziehbarkeit der Etappe 2 kann aus Sicht der Regionalkonferenz deswegen nicht abschliessend beantwortet werden. Dies ist der Grund, weshalb unsere Stellungnahme als vorläufig zu betrachten ist. Sollte unsere Standortregion in Etappe 3 weiterverfolgt werden, müsste diese Stellungnahme entsprechend angepasst werden. Die Regionalkonferenz geht nach wie vor davon aus, dass Nördlich Lägern als zurückgestellt gilt.

### 1.1 Zum bisherigen Verfahren

#### ***Etappe 1: Festlegung von sechs Standortgebieten in der Schweiz***

In Etappe 1 legte die Nagra sechs mögliche Standortgebiete für geologische Tiefenlager fest. Das Vorgehen der Nagra basierte auf den vom Sachplan vorgegebenen Kriterien zu Sicherheit und technischer Machbarkeit sowie auf den festgelegten Schritten zur Wahl der Standortgebiete (geologisch geeigneten Räumen, bevorzugte Wirtgesteine in geeigneten Tiefenlagen und genügender Mächtigkeit, Abgrenzung möglicher geologischer Standortgebiete).

Zur möglichen Lagerung für hochradioaktive (HAA) und schwach- und mittlradioaktive (SMA) Abfälle schlug die Nagra im Herbst 2008 folgende Standortgebiete vor: Zürich Nordost, Nördlich Lägern und Jura Ost. Zusätzlich für ein SMA-Lager noch die Standortgebiete Südranden, Jura-Südfuss und Wellenberg. 2011 entschied der Bundesrat, alle sechs Standortgebiete in das weitere Verfahren aufzunehmen. Damit wurde die 2. Etappe des Sachplans gestartet.

#### ***Etappe 2: Standortareale für Oberflächenanlagen bezeichnet und Vergleich bezüglich Sicherheit vorgenommen***

In Zusammenarbeit mit den Regionalkonferenzen der sechs möglichen Standortregionen hat die Nagra je mindestens ein Standortareal für die Oberflächenanlage eines allfälligen Tiefenlagers bezeichnet, in unserer Region Weiach und Stadel Haberstal. Wie in anderen Regionen diskutierten auch unsere Mitglieder der Regionalkonferenz (bestehend aus Vertretern der Gemeinden aus der Standortregion, Organisationen und Einzelpersonen) und ihren Fachgruppen über die Platzierung der Oberflächenanlagen. Durch die regionale Partizipation konnten die Anliegen der Region aufgenommen werden. Die Nagra erstellte für jede Oberflächenanlage eine Planungsstudie.

Die Nagra hat in Etappe 2 die geologischen Standortgebiete miteinander verglichen. Dieser sicherheitstechnische Vergleich - basierend auf den Vorgaben des Bundes - bezog sich auf die geologischen Eigenschaften der Gebiete. Gemäss Nagra sind die geologischen Unterschiede genügend

augenfällig, so dass sie den Bundesbehörden, nur noch die beiden Standortgebiete Zürich Nordost und Jura Ost als mögliche Standorte für HHA und SMA Tiefenlager vorschlägt. Gegenüber den weiterzuverfolgenden Standorten Zürich Nordost und Jura Ost, ist in unserem Standortgebiet gemäss Nagra das Platzangebot im bevorzugten Tiefenbereich ungünstig. In grösserer Tiefe wäre der Platz zwar etwas grösser, es wäre aber technisch schwierig, ein Tiefenlager zu bauen. Der Bau könnte durch die nur bedingt günstige Tiefenlage zu einer erheblichen Schädigung der geologischen Barrieren führen.

Die Vorschläge der Nagra sind daraufhin vom Eidgenössischen Nuklearsicherheitsinspektorat ENSI einer Prüfung unterzogen worden. Das ENSI hat dabei festgestellt, dass die Nagra genau in diesem für unsere Region relevanten Indikator „Tiefenlage im Hinblick auf bautechnische Machbarkeit“ zusätzliche technisch-wissenschaftliche Unterlagen nachliefern muss. Dies bedeutet für unsere Region, dass die Aufsichtsbehörde ohne weitere Abklärungen keine endgültige Aussage darüber machen kann, ob die Rückstellung von Nördlich Lägern sicherheitstechnisch opportun ist oder nicht. Es ist davon auszugehen, dass die verlangten Nachabklärungen einen Zeitraum von 6 bis 12 Monate in Anspruch nehmen werden. Die Frage der Nachvollziehbarkeit der Etappe 2 kann aus Sicht der Regionalkonferenz zurzeit deswegen nicht abschliessend beantwortet werden.

## 1.2 Wie geht es weiter?

Im Rahmen der „behördlichen Prüfung“ überprüft und beurteilt das Eidgenössische Nuklearsicherheitsinspektorat (ENSI) die Vorschläge der Nagra aus sicherheitstechnischer Sicht. Das Ergebnis der Überprüfung wird vom ENSI in einem Gutachten festgehalten. Die Eidgenössische Kommission für nukleare Sicherheit (KNS) wird eine Stellungnahme zu den Vorschlägen der Nagra und zum Gutachten des ENSI verfassen. Das Amt für Raumentwicklung (ARE) beurteilt die raumplanerischen Aspekte und das Bundesamt für Umwelt (BAFU) die Umweltaspekte. Ebenfalls werden sich die Kantone (Ausschuss der Kantone) in einer Stellungnahme zu den Einengungsvorschlägen vernehmen.

Anschliessend gehen alle Unterlagen in eine dreimonatige, öffentliche Anhörung. Voraussichtlich 2017 wird der Bundesrat über die Vorschläge entscheiden, welche Standortregionen in Etappe 3 weiter zu prüfen sind.

### ***Etappe 3: 3D Seismik, Sondierbohrungen, Rahmenbewilligung***

In Etappe 3 werden die vom Bundesrat festgelegten Standortgebiete mittels 3D-Seismik und Sondierbohrungen vertieft untersucht. Ebenfalls werden die Konkretisierung der Anlagen sowie die sozioökonomischen und ökologischen Auswirkungen in den Regionen weiter diskutiert. Gegen 2020 ist geplant, dass die Nagra bekannt geben wird, für welche Standortgebiete sie ein Rahmenbewilligungsgesuch ausarbeiten wird. Dieses soll etwa 2021 beim Bund eingereicht werden.

## 1.3 Zur Stellungnahme

Unsere Stellungnahme bezieht sich auf eine Einschätzung des Verfahrens in Etappe 2 (Kapitel 2), die Meilensteine der Etappe 2 (Kapitel 3) sowie das Verfahren und den Prozess (Kapitel 4).

Die Stellungnahme basiert hauptsächlich auf den Erkenntnissen der drei Fachgruppen in Etappe 2:

- Fachgruppe Oberflächenanlagen: Planungsstudie zu den Oberflächenanlagen (Kapitel 5)
- Fachgruppe Sicherheit: Nachvollziehbarkeit des Einengungsvorschlages der Nagra aus sicherheitstechnischer Sicht (Kapitel 6)
- Fachgruppe SÖW: Synthesebericht Sozioökonomische-ökologische Wirkungsstudie (Kapitel 7)

Sodann geht die Stellungnahme auf die offenen Fragen der Vollversammlung ein (Kapitel 8) und gibt Schlussfolgerungen und Empfehlungen ab (Kapitel 9).

Schwergewichtig geht die Stellungnahme auf die Nachvollziehbarkeit der Einengungsvorschläge der Nagra für die geologischen Standortgebiete ein. Dafür haben sich die Fachgruppen mit den Unterlagen der Nagra und weiteren Materialien während vier Jahren vorab als Expertinnen und

Experten für unsere Region fundiert auseinandergesetzt. Es ist beachtlich, was die verschiedenen Akteure als Milizorgan geleistet haben. Die Leitungsgruppe dankt den Mitgliedern der Fachgruppe für ihre Beiträge, welche mit einem enormen Arbeitsaufwand verbunden waren. In diesen Dank einbezogen werden selbstverständlich auch die Mitglieder der Regionalkonferenz Nördlich Lägern. Die Leitungsgruppe dankt den Sachplanverantwortlichen des Bundesamtes für Energie (BFE) und den Verantwortlichen der Nagra für die gute Zusammenarbeit. Ebenfalls bedankt sich die Leitungsgruppe für die vertiefte Unterstützung bei den zuständigen Personen der Kantone Aargau und Zürich.

Berücksichtigt bei dieser Stellungnahme wurde aber auch, dass die Nagra vorschlägt, die Standortregion Nördlich Lägern zurückzustellen und einstweilen nicht weiter zu prüfen. Der Vorschlag der Nagra kann von den Gremien der Regionalkonferenz nicht abschliessend beurteilt werden, da dieser Entscheid gemäss der Aufsichtsbehörde ENSI infolge fehlender Abklärungen noch gar nicht getroffen werden kann.

**Wie bereits erwähnt, gab die Nagra zwischenzeitlich bekannt, dass sie, um keine Zeit zu verlieren, falls Nördlich Lägern trotzdem für Etappe 3 gemäss Sachplanverfahrens Geologisches Tiefenlager vorgesehen wird, die Region in die dafür notwendigen Vorbereitungsarbeiten einbeziehen wird. Dazu gehören ein Explorationskonzept, die Planung der 3D-Seismik, Vorbereitungen für Tiefenbohrungen und die Vorarbeiten für die Umweltverträglichkeitsprüfung UVP der beiden möglichen Standorte der Oberflächenanlagen Stadel und Weiach. Die Regionalkonferenz ist in die vorsorglichen Arbeiten der Nagra für den Fall, dass unsere Region doch in Etappe 3 weiterverfolgt werden sollte, einzubeziehen.**

**Die vorliegende Stellungnahme erfolgt unter dem ausdrücklichen Vorbehalt, dass bei Änderungen der Rahmenbedingungen die weiteren Prüfungen und die Mitwirkung im Partizipationsprozess wieder aufgenommen, resp. nachgeholt werden müssen. Infolge dieser Entwicklung muss deshalb möglichst rasch geklärt werden, ob die Standortregion Nördlich Lägern in Etappe 3 weiter untersucht werden soll. Je länger diese Frage offen bleibt, desto grösser ist die Gefahr, dass die verschiedenen Funktionsträger der Gremien der Regionalkonferenz den Prozess nicht länger unterstützen werden.**

## 2. Einschätzung des Verfahrens in Etappe 2

### 2.1 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

#### **Ausgangslage**

Gemäss Sachplanverfahren geologisches Tiefenlager und der Leistungsvereinbarung zwischen dem BFE und der Regionalkonferenz ist durch die Regionalkonferenz eine Stellungnahme zu allen in Etappe 2 behandelten Themen zu verabschieden. Die vorliegende Stellungnahme erfüllt diese Vorgabe.

Rückblickend kann festgehalten werden, dass sich die Mechanismen der regionalen Partizipation während der Etappe 2 als vernünftiges Mitwirkungsverfahren bewährt haben. Die Mitglieder der Regionalkonferenz Nördlich Lägern konnten sich an 13 Vollversammlungen einbringen. Mit den Arbeiten der drei Fachgruppen Oberflächenanlagen, Sicherheit und SÖW konnte sichergestellt werden, dass das Verfahren in Etappe 2 – in der für ein Milizorgan möglichen Tiefe – für die Region nachvollziehbar abgewickelt wurde. Dank der Zusammensetzung unserer Regionalkonferenz konnten sich sowohl die Behörden wie auch interessierte Organisationen und Einzelpersonen einbringen.

***Die Frage, ob sich der enorme Aufwand der Regionalkonferenz und seiner Fachgruppen bezüglich den Oberflächenanlagen und den sozioökologischen- und ökonomischen Auswirkungen gelohnt hat, ohne dass nicht vorher von Seiten der Experten die sicherheitstechnisch besten Lagen für die Realisierung eines Tiefenlagers abgeklärt worden sind, war und bleibt für viele offen.***

#### **Auftrag und Zweck**

Die Regionalkonferenz würdigt mit dieser Stellungnahme insbesondere die Nachvollziehbarkeit des Einengungsvorschlages der Nagra für die geologischen Standortgebiete durch die beiden Fachgruppen OFA und Sicherheit und die Studie zu den sozioökonomischen-ökologischen Auswirkungen (SÖW Studie zu Etappe 2 und Teile des Syntheseberichtes). Die Stellungnahme zu Etappe 2 spiegelt die Haltung der Regionalkonferenz zu den folgenden Fragen:

- Waren die einzelnen Verfahrensschritte nachvollziehbar?
- Wie beurteilt die Regionalkonferenz die Zusammenarbeit/Unterstützung mit/durch Akteurinnen und Akteure des Sachplanverfahrens?

#### **Grundlagen**

Grundlagen zur Stellungnahme bilden die vielen und umfangreichen Berichte und Studien seitens BFE, ENSI, Nagra und des Kantons Zürich, welche der Regionalkonferenz zur Verfügung standen, die Protokolle der Vollversammlungen, diverse Berichte der Fachgruppen, welche ihrerseits auf diversen fachtechnischen Unterlagen von BFE, ENSI, Kantonen und Nagra basieren.

Diese Stellungnahme soll bei späteren Prozessschritten als Grundlage für eine allfällige Wiederaufnahme des Auswahlverfahrens zugezogen werden. Deshalb handelt es sich um eine vorläufige Stellungnahme.

Nicht zuletzt wurde von der Regionalkonferenz eine umfassende Stellungnahme erarbeitet, damit sie auch für die Anhörung unserer Gemeinden und weiterer Interessierter herangezogen werden kann.

#### **Vorgehen und Abgrenzung**

Sämtliche Prozessschritte wurden innerhalb der Leitungsgruppe festgelegt, von den Fachgruppen vorbereitet und schliesslich durch die Vollversammlung diskutiert und entsprechende Beschlüsse gefasst. Die meisten Vollversammlungen beinhalteten einen interaktiven Teil, welcher zur vertieften Meinungsfindung und zur Beschlussfassung diente.

Die Regionalkonferenz und ihre Fachgruppen sind keine Expertengremien. Es sind Vertreter aus der Region Nördlich Lägern, welche ihre regionalen Kenntnisse und ihre Fachkompetenzen ein-

bringen. Daher ist es nicht Sache der Regionalkonferenz, die Arbeiten der Nagra und weiterer Experten aus fachlich-technischer Sicht zu beurteilen.

### **Schlussfolgerungen**

Die wichtigsten Punkte können wie folgt zusammengefasst werden:

1. Zur Nachvollziehbarkeit des Einengungsvorschlages der Nagra stellt die Regionalkonferenz fest:

Die von der Nagra aufgezeigten Nachteile für das Standortgebiet hinsichtlich des ungünstigen Platzangebots im bevorzugten Tiefenbereich sind für uns nachvollziehbar. Sollten die Aufsichtsbehörden und andere Experten und Fachgremien zu einem anderen Schluss kommen, müsste diesbezüglich eine zusätzliche vertiefte Diskussion stattfinden.

Die FG OFA hält fest, dass die Planungsstudien der Nagra seriös verfasst worden sind und eine ausreichende Grundlage für die Erarbeitung der SÖW und die Voruntersuchungen für eine allfällige UVP bilden. Nicht alle Themen wurden gleichermassen vertieft. Nur teilweise nachvollziehbar ist insbesondere der Bereich Sicherheit, welcher nicht fundiert durchleuchtet worden ist. Bei einer Wiederaufnahme dieser Standorte müsste dieses Thema unbedingt vertieft werden. Die Planungsstudien sind nicht darauf ausgelegt und auch nicht dafür geeignet, dass auf deren Basis eine abschliessende Abwägung der beiden Standorte Weiach (NL-2) und Stadel Haberstal (NL-6) stattfinden kann.

2. Für die Regionalkonferenz ist der Vorschlag der Nagra zur Zurückstellung der Standortregion Nördlich Lägern noch offen. Dafür fehlen zum jetzigen Zeitpunkt noch die vom ENSI verlangten weiteren Unterlagen zu den technischen Berichten der Nagra (Tiefenlage im Hinblick auf bautechnische Machbarkeit). Die FG OFA ist in die vorsorglichen Arbeiten der Nagra für den Fall, dass unsere Region doch in Etappe 3 weiterverfolgt werden sollte, einzubeziehen. Dies gilt insbesondere für die Vorarbeiten der UVP.
3. Der Kanton Zürich (Baudirektion des Kantons Zürich) prüft die für ihn offenen Fragen beim Einengungsvorschlag der Nagra. Sollte der Kanton Zürich zu anderen Ansichten in der Beurteilung als die Nagra gelangen, ist dies der Regionalkonferenz Nördlich Lägern zur Kenntnis zu bringen und die Differenzen sind gemeinsam zu diskutieren. Insbesondere sollen die Experten des Kantons Zürich die noch vom ENSI verlangten weiteren Unterlagen von der Nagra zum Indikator „Tiefenlage im Hinblick auf die bautechnische Machbarkeit“ überprüfen und mit der Standortregion Nördlich Lägern vertieft diskutieren.
4. Die Fachgruppe Sicherheit behandelt in ihrer Stellungnahme den Punkt „Nachvollziehbarkeit des Einengungsvorschlages aus sicherheitstechnischer Sicht“. Dabei steht die Frage im Vordergrund, ob die vom ENSI definierten methodischen Anforderungen anhand der dreizehn Kriterien durch die Nagra transparent und nachvollziehbar umgesetzt worden sind. Die Mitglieder der FG Sicherheit haben sich sehr intensiv mit dieser Fragestellung auseinandergesetzt und dafür sehr umfangreiche Berichte bearbeitet. In der Zusammenfassung ihrer Stellungnahme hält die Fachgruppe fest, dass ein absolut sicheres Tiefenlager für einen Zeitraum von 1 Million Jahren nicht gewährt werden kann. Die Fachgruppe Sicherheit kann die Überlegung der Nagra nachvollziehen, dass aus bau- und sicherheitstechnischen Überlegungen die Standortregion Nördlich Lägern ein vergleichsweise weniger günstiger Tiefenlagerstandort ist.
5. Nicht berücksichtigt in ihrer Stellungnahme hat die Fachgruppe Sicherheit das Faktum, dass das ENSI von der Nagra verlangt, dass diese weitere Unterlagen nachreichen muss. Dies weil im Rahmen der laufenden Detailprüfung das ENSI mit seinen Fachexperten zum Schluss gekommen ist, dass die von der Nagra eingereichten felsmechanischen Betrachtungen, Berechnungen und Festlegungen bezüglich der maximalen Tiefenlage nicht nachvollziehbar sind. Selbstverständlich wird die Fachgruppe Sicherheit die noch von der Nagra nachzureichenden Unterlagen in einer späteren Betrachtung berücksichtigen und auf ihre Haltung bezüglich Nachvollziehbarkeit allenfalls zurückkommen müssen. Bei einer allfälligen späteren Aufnahme der Standortregion Nördlich Lägern müssten auch die noch offenen Fragen geklärt werden. Die FG Sicherheit ist in die vorsorglichen Arbeiten der Nagra für den Fall, dass unsere Region doch in Etappe 3 weiterverfolgt werden sollte, einzubeziehen.



6. Um die wirtschaftlichen, ökologischen und gesellschaftlichen Auswirkungen eines geologischen Tiefenlagers auf eine Standortregion zu identifizieren, hat das BFE in allen sechs Standortregionen eine regionsübergreifende sozioökonomisch-ökologische Wirkungsstudie (SÖW) durchgeführt. Diese beachtet die drei Hauptaktivitäten Bau, Betrieb und Verschluss des Tiefenlagers über einen Zeitraum von knapp 100 Jahren. Die Studie besteht aus einem Bericht pro Region, einem Schlussbericht über alle Regionen sowie einem Methodikbericht. Zusätzlich haben die Regionen, vertreten durch die Fachgruppen SÖW, Zusatzfragen zu Themen gestellt, welche durch die SÖW-Studie zu wenig abgedeckt worden sind. Dazu wird noch auf Verlangen der Kantone eine Gesellschaftsstudie durchgeführt, mit welcher den Image-Effekten und gesellschaftlichen Fragen untersucht werden. Diese Studie läuft von Januar 2015 bis Ende der Etappe 2 (Ende 2017). Ziel der SÖW, der Zusatzfragen, der Gesellschaftsstudie und des zusammenfassenden Syntheseberichts ist es, mögliche Auswirkungen eines geologischen Tiefenlagers auf Gesellschaft, Umwelt und Wirtschaft festzuhalten. Der Synthesebericht soll für die weiter im Sachplanverfahren verbleibenden Regionen ein sich weiter entwickelndes Dokument sein. Die FG SÖW ist in die vorsorglichen Arbeiten der Nagra für den Fall, dass unsere Region doch in Etappe 3 weiterverfolgt werden sollte, einzubeziehen.

Die Regionalkonferenz teilt die Meinung der Fachgruppe SÖW, dass die notwendige Aussagekraft für unsere Region auf Grund des methodischen Ansatzes nicht hinreichend ist, um die oben genannten Ziele zu erreichen. Die Stellungnahme der Fachgruppe SÖW zeigt anhand der Ergebnisse der SÖW-Studie in Etappe 2 auf, dass in den Bereichen Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft die Ergebnisse vielfach im Moment noch unzulänglich sind oder nicht geteilt werden können.

Von den Regionalkonferenzen wurden verschiedene Zusatzfragen formuliert. Die Regionalkonferenz zeigt sich grundsätzlich zufrieden mit den Ausführungen und dem Schlussbericht zu diesen Zusatzfragen. Er bildet eine gute Grundlage für die weitere Arbeit. Für den Fall, dass die Region Nördlich Lägern in Etappe 3 weiter untersucht werden würde, müssen die noch offenen Punkte zwingend geklärt werden. Ebenfalls müssten in diesem Fall die Arbeiten für die Gesellschaftsstudie nachgeholt und so der Synthesebericht vervollständigt werden.

7. Die Zusammenarbeit mit den verschiedenen Akteurinnen und Akteuren des Sachplanverfahrens würdigen wir gerne als gut und konstruktiv. Mit Ausnahme der formulierten Fragen haben wir alle Auskünfte erhalten, um welche wir nachgefragt haben.
8. Den Gemeinden der Standortregion Nördlich Lägern wird empfohlen, sich im Rahmen der Anhörung zu Etappe 2 des Sachplanverfahrens der Stellungnahme der Regionalkonferenz Nördlich Lägern anzuschliessen.

## 2.2 Transparenz des Verfahrens

Das Sachplanverfahren Geologisches Tiefenlager ist ein neuartiges und ausserordentlich komplexes Verfahren. Die Mitglieder der Regionalkonferenz sind über die Partizipation in das Verfahren eingebunden worden. Eine erhebliche Herausforderung für den Prozessablauf war von Anfang an Klarheit zu schaffen, dass es nicht in der Kompetenz der Regionen liegt, sich für oder gegen ein Tiefenlager zu entscheiden. Die Tauglichkeit eines Laiengremiums und die Miliztauglichkeit dieses Sachplanverfahrens wurde von den Teilnehmenden mehrfach hinterfragt.

Mit der Einsicht, dass die Regionalkonferenz kein Fachgremium sein kann und dass unser demokratisches Verständnis den Einbezug der betroffenen Bevölkerung verlangt, stand aber immer eine deutliche Mehrheit hinter den getroffenen Beschlüssen und Anträgen.

Ob die Regionalkonferenz die Mitwirkung der Bevölkerung und Behörden abzudecken vermag, muss heute noch als offene Frage stehen gelassen werden.

Die gute und konstruktive Zusammenarbeit mit den verschiedenen Akteurinnen und Akteuren trug zu einer grossen Transparenz des Verfahrens bei.

Die Regionalkonferenz Nördlich Lägern kann die Herleitung des Einschränkungsvorschlages der Nagra zum jetzigen Zeitpunkt als transparent und nachvollziehbar beurteilen.

### 2.3 Beschluss der Vollversammlung der Regionalkonferenz Nördlich Lägern

Am 21. November 2015 hat die Vollversammlung der vorläufigen Stellungnahme zur Etappe 2 zugestimmt. Die mit Vertreterinnen und Vertretern der Fachgruppen erweiterte Leitungsgruppe wurde beauftragt und ermächtigt, die vorläufige Stellungnahme nach einer redaktionellen Überarbeitung zu verabschieden.

### 2.4 Beschluss der Leitungsgruppe der Regionalkonferenz Nördlich Lägern

Am 6. Januar 2016 hat die erweiterte Leitungsgruppe den Schlussbericht verabschiedet.

### 2.5 Mitberichte Minderheitsmeinungen

#### Stellungnahme LoTi (im Originaltext)

Wir beantragen, dass die nachfolgende Stellungnahme des Vereins „LoTi- Nördlich Lägern ohne Tiefenlager“ in den Empfehlungen von Minderheitsmeinungen aufgenommen wird.

Stellungnahme zu den Oberflächenanlagen (OFA)

- Das Auswahlverfahren der OFA basierte vor allem auf numerischen Werten, denen eine überzogene Bedeutung zugemessen wurde.
- Verpackungsmöglichkeit in einem erweiterten ZWILAG Würenlingen wurden zu wenig geprüft.
- Sicherheitskriterien zur OFA blieben ohne Relevanz, da sie bei allen OFA's von der Nagra in etwa gleich bewertet wurden. Durch die Nagra kaum beantwortet sind sicherheitsrelevante Fragen: a) bezüglich den Zugängen zum Tiefenlager und b) bezüglich den baulichen und sicherheitstechnischen Optimierungsmassnahmen in Grundwassergebieten.

#### **Stellungnahme zum sicherheitstechnischen Vergleich**

- Bei den felsmechanischen Berechnungen und Betrachtungen fehlen bekannte detaillierte Kriterien, wie z.B. die Stärke der Opalinusschicht von ca. 100 Meter. So viel „größere“ Tiefen zur weiteren Abklärung sind gar nicht möglich (siehe Punkt 7 FG-S). Detaillierte Kenntnisse sind aus der Bohrung Weiach (1983) vorhanden, wurden aber nicht berücksichtigt
- In Punkt 7.2 der FG-S wird von der Nagra eine mögliche Tiefenlage von 600 bis 900 m u.T. angegeben. Bei einer Opalinusschicht von 100 m ist dies gar nicht möglich. Die Schicht des Braunen Doggers dient nur der besseren Rückhalteeigenschaft von Radionuklide n, kann aber nicht als Wirtgestein für ein Tiefenlager benutzt werden (siehe Seite 53 FG-S).
- Vorgängige 3D-Messungen, noch besser Tiefenbohrungen, hätten für den Einengungsvorschlag bessere Ergebnisse gebracht. Die Rückholbarkeit ist nicht geklärt, weder im Schadensfall noch bei möglicher Umplatzierung oder Wiederverwendung.
- Die langfristige Überwachung (Monitoring) ist nicht geklärt.
- Eine klare Definition der Ausschlusskriterien, welche zurzeit nicht im genügenden Mass vorhanden sind, ist erforderlich
- „LoTi- Nördlich Lägern ohne Tiefenlager“ stimmt den weiteren offenen Fragen der FG-S zu (Seite 36 FG-S).

#### **Stellungnahme zu SÖW**

- Die Image-Studie hätte vor Festlegung der OFA- Standorte vorliegen müssen.

#### **Allgemeines**

- Bei den Verfahrensschritten hätten die felsmechanische Berechnung und Betrachtung vor der Festlegung der OFA- Standorten erfolgen müssen (siehe 2.1 Regionalkonferenz). Der Entscheid 2 x 2 wurde schlussendlich primär auf Grund der Tiefenlage entschieden.
- Die Frage in der Stellungnahme der RK (Seite 6), ob sich der Aufwand der Fachgruppe OFA und SÖW gelohnt hat, muss negativ beantwortet werden. Mit einem sehr großen

Aufwand und noch einer größeren Papierflut wurde das Gefühl vermittelt, dass eine Art Beschäftigungstherapie veranstaltet wurde. In der Folge standen für sicherheits- und bautechnische Studien und Fragen der Regionalkonferenz deutlich weniger Mittel zur Verfügung.

- Grundsätzlich war der Verein „LoTi- Nördlich Lägern ohne Tiefenlager“ immer der Ansicht, dass über dem Permokarbon- Trog kein Tiefenlager gebaut werden darf.

Die von LoTi beantragte und genehmigte Kritikschrift zuhanden des Schlussberichtes wurde an der die RK vom 14.12.2013 genehmigt.

Der Vorstand des Vereins „LoTi - Nördlich Lägern ohne Tiefenlager“ beantragt der Vollversammlung, dass dem Schlussbericht eine Kritikschrift des Vereins zum Sachplanverfahren und zum Entsorgungskonzept dem Schlussbericht der FG OFA beigelegt wird.

Der Antrag wird von der Leitungsgruppe unterstützt. Die Vollversammlung beschließt ohne Gegenstimme:

Die Kritikschrift des Vereins „LoTi - Nördlich Lägern ohne Tiefenlager“ zum Sachplanverfahren und zum Entsorgungskonzept wird zur Kenntnis genommen und dem Schlussbericht im Anhang beigelegt.

In dieser Kritikschrift wurden unter anderem das Sachplanverfahren und das Entsorgungskonzept bemängelt. Diese Kritik hat sich mit dem 2x2-Entscheid bestätigt.

Der „Sachplan Geologisches Tiefenlager“, als Grundlage des Prozesses, eignet sich nicht zur Findung eines sicheren Tiefenlagers. Noch bevor der geologisch bestmögliche Standort im Untergrund feststeht, musste mit sehr großem Aufwand der Standort für die Oberflächenanlage gesucht werden. Die Umkehrung dieses Vorgehens wäre richtig gewesen, denn es geht vor allem im Untergrund - und nicht bei den Oberflächenanlagen -, um die zentralen Sicherheitsfragen. Die geeignete Geologie muss alleine den Ausschlag geben, erst dann hätte man nach einer sicheren Erschliessung - Schacht oder Rampe - und nach einem sinnvollen Standort für Oberflächenanlagen suchen sollen. Es gibt bis heute kein Argument betreffend Sicherheit, die Oberflächenanlage als erstes zu platzieren, bevor man den Standort des Tiefenlagers festgelegt hat. In diesem Sinne ist das BFE zu informieren.

Verschiedene Fragen im Entsorgungsprozess sind immer noch nicht gelöst. Vor allem die offenen Fragen der Fachgruppe Sicherheit sind immer noch die gleichen, welche „LoTi- Nördlich Lägern ohne Tiefenlager“ vor Jahren schon aufgeworfen hat.

### **Schlussbemerkungen**

Die RK ist nicht zu beneiden, eine abschliessende Stellungnahme unter Vorbehalt verabschieden zu müssen.

An der VV der Regionalkonferenz „Nördlich Lägern“ vom 04.02.2015 wurden wir über den NAGRA 2x2-Entscheid informiert, wonach „Nördlich Lägern“ zurück gestellt, aber nicht ausgeschieden sei. Zudem wurde betont, dass es sich hierbei nur um einen Vorschlag der NAGRA handle. Trotz dieser Tatsachen gehören wir zu jenen, welche vor wenigen Wochen überrascht zur Kenntnis nehmen mussten, dass die von der NAGRA eingereichten Unterlagen zum Indikator Tiefenlage und zur bautechnischen Machbarkeit dem ENSI nicht ausreichen. Hier funktioniert die „Kontrollaufgabe des ENSI's“, war unsere erste Reaktion.

Mittlerweile sehen wir die Entwicklung anders: Nachträglich lässt es uns aufhorchen, dass Herr Regierungsrat Kägi in der VV am 04.02.2015 davon gesprochen hat, ..."dass die Objektivität auch gewahrt werden muss, falls man zum Schluss käme, dass die Region Nördlich Lägern zu wenig gründlich untersucht wurde..."

Der 2x2-Entscheid wurde seitens der Kantone sehr kritisiert.

Es stellt sich die Frage, ob die ENSI-Nachforderungen politisch motiviert sind und "hinter den Kulissen geschoben wird" mit dem Ziel, dass NL wieder in das Verfahren aufgenommen wird.

Aber auch diese Schlaufe im Verfahren macht den Standort NL geologisch nicht besser, sicherer und somit geeigneter. So stellt sich zum Ende der Etappe 2 einmal mehr die Frage des Vertrauens in den Prozess.

Für den Vorstand LoTi – Nördlich Lägern ohne Tiefenlager



### 3. Meilensteine der Etappe 2 aus der Sicht Regionalkonferenz

Datum	Meilenstein
30.9.2011 und 1.10.2011	Gründungsversammlung Regionalkonferenz Nördlich Lägern Grundlagen, Organisation und Prozess Wahlen Leitungsgruppe und Fachgruppen
15.12.2011	Vollversammlung Genehmigung Organisationsreglement
17. 3. 2012	Vollversammlung Standortvorschläge Oberflächenanlagen durch Nagra, Reflexion durch Gemeindebehörden, Vertreter Kantone und Landkreis Waldshut Standpunkte der Mitglieder der Vollversammlung und Empfehlungen und Wünsche an die Fachgruppe OFA
22.9.2012	Auseinandersetzung mit dem Instrument „Bewertung Oberflächenanlagen“ Vortrag W. Wildi und Gegenreferat Nagra „Auf dem Weg zur Lösung eines Gesellschaftsproblems oder auf dem Weg in die Wand?“ Und Podiumsdiskussion Auseinandersetzung mit dem Instrument „Bewertung Oberflächenanlagen“
17. 11. 2012	Stellungnahmen und Diskussion zur Indiskretion der Nagra, Informationsspanne Bewertungskriterien / Nutzwertanalyse OFA
2. 3. 2013	Potentialräume Information und Diskussion
20. 4. 2013	Auftrag an Ltg. eine öffentliche Podiumsdiskussion zum Memorandum Wildi durchzuführen Vorstellung Studie SÖW Teil 1 und Anträge dazu Zusatzfragen Entwicklungsstrategien
29. 6. 2013	Offenlegung Interessenbindungen Regionalkonferenz-TeilnehmerInnen Der Antrag der Deutschen Vertreter um Rückweisung zur Neubewertung der Stand-orte der Oberflächenanlagen wird mit 43 zu 38 Stimmen abgelehnt. Unter Berücksichtigung des knappen Abstimmungsergebnisses sind die Begründungen des Antrages in der FG OFA nochmals eingehend zu besprechen
28. 8. 2013	FG OFA erhält Auftrag, sich mit dem ESchT-Bericht auseinander zu setzen und Verschiebung der Schlussabstimmung
21. 9. 2013	ESchT-Workshop, Forderung der Nachvollziehbarkeit (Prozess und Bewertung), eine Neubewertung der Standorte ist jedoch nicht durchzuführen
14. 12. 2013	Von den Arealen, die von der Regionalkonferenz Nördlich Lägern hinsichtlich ihrer Eignung als Standort einer Oberflächenanlage bewertet wurden, weisen die Standorte NL-2 (Weiach) und NL-6 (Stadel Haberstal) am meisten Vorteile beziehungsweise am wenigsten Nachteile auf. Der Schlussbericht der FG wird mit der Kritikschrift des Vereins LoTi ergänzt und genehmigt.

24. 5. 2014	<p>Information SÖW Stand der Dinge und Fahrplan.</p> <p>Präsentationen der Nagra: Planungsstudien OFA-Areale in der Region Nördlich Lägern und Ergebnisse seismische Untersuchungen 2011/2012</p>
29. 11. 2014	<p>Information SÖW-Bericht – Teile Umwelt und Gesellschaft und SÖW-Zusatzfragen: Abschätzung allfälliger Auswirkungen eines geologischen Tiefenlagers auf die Natur/Landschaft als Freizeit- und Naherholungsraum in 3 Standortregionen sowie auf Gesundheitswirtschaft, Nachbarschaftseffekte &amp; kumulierte Belastungen; Diskussion dazu</p>
4. 2. 2015	<p>Sicherheitstechnischer Vergleich und Vorschläge der Nagra für die Etappe 3.</p> <p>Nördlich Lägern soll aus der Sicht der Nagra zurückgestellt werden. Im Standortgebiet Nördlich Lägern ist das Platzangebot im technisch-wissenschaftlich bevorzugten Tiefenbereich ungünstig. In grösserer Tiefe ist zwar mehr Platz verfügbar, aber dort wäre es bautechnisch schwierig, ein Tiefenlager in der erwünschten Qualität zu bauen. Beim Bau könnte die nur bedingt günstige Tiefenlage zu einer erheblichen Schädigung der geologischen Barrieren führen.</p>
9.9.2015	<p>Das BFE gibt bekannt, dass das ENSI weitere Unterlagen betreffend bautechnischer Machbarkeit in grösseren Tiefenlagen verlangt hat.</p>
21.11.2015	<p>Die Vollversammlung hat den vorläufigen Schlussbericht zur Etappe zwei genehmigt und eine erweiterte Leitungsgruppe mit der weiteren Bearbeitung beauftragt.</p>
16.12.2015	<p>Die Nagra beginnt parallel zur Beantwortung der ENSI-Nachforderung auch für Nördlich Lägern mit den Planungsvorbereitungen. Diese beinhalten ein Explorationskonzept, Planung für eine 3D-Seismik sowie Vorbereitungen für Tiefenbohrungen.</p>

## 4. Verfahren und Prozess (Leitungsgruppe)

Das Kapitel 4 spiegelt die Sicht der Leitungsgruppe inklusive der Prozessbegleitung und des Kommunikationsverantwortlichen während des Verfahrens- und Prozessablaufs in Etappe 2.

Gemäss Konzeptteil regionale Partizipation „Grundlagen und Umsetzung in Etappe 1 und 2“ des BFE wurde die Organisation und Struktur der Region Nördlich Lägern durch ein Startteam unter Berücksichtigung der regionalen Gegebenheiten aufgebaut. Von Anfang an wirkten auch die Vertreterinnen und Vertreter der deutschen Gemeinden des Standortgebietes Nördlich Lägern mit.

Die Vorgaben des BFE zur regionalen Partizipation erfüllte unsere Regionalkonferenz jederzeit und die mit jährlichen Leistungsvereinbarungen festgelegten Meilensteine und Aufgaben konnten – manchmal mit grösseren zeitlichen Verschiebungen – erreicht werden. Dies nicht zuletzt dank der Unterstützung durch den Prozessbegleiter und dem Verantwortlichen für die Kommunikation. Die Mitglieder der Regionalkonferenz brachten sich an den Vollversammlungen und den Fachgruppensitzungen intensiv ein.

Durch dauerndes Aneignen von fach- und prozessspezifischem Wissen entwickelte sich die Regionalkonferenz stets weiter und die Mitglieder akzeptieren nach anfänglich grossen Vorbehalten Verfahren und Prozess zusehend besser.

### 4.1 Kommunikationsmassnahmen der Regionalkonferenz

Schon das Startteam als Vorläufer der Leitungsgruppe erkannte die zentrale Rolle der Kommunikation für die regionale Partizipation. Sie beauftragte deshalb externe Kommunikationsspezialisten mit der Erarbeitung eines „Handbuchs Kommunikation“. Mit ihm wurden die konzeptionellen und organisatorischen Grundlagen der externen Kommunikation der Regionalkonferenz, ihre Prozesse, Grundsätze, Ziele und Verantwortlichkeiten festgelegt um eine einheitliche, transparente und vollständige Information sicherzustellen. Das zehnteilige Dokument richtete sich an alle Mitglieder der Regionalkonferenz und wurde von ihr verabschiedet.

Auf dieser Grundlage kommunizierte die Regionalkonferenz mit Hilfe einer externen Kommunikations- und Medienstelle (Andreas Jäggi Kommunikationsberatung) über ihre wichtigen Entscheide, den Verlauf der Vollversammlungen oder ihrer Haltung zu aktuellen Entwicklungen. Hauptsächlichste Kommunikationskanäle waren eine eigen erstellte Webseite sowie Medienmitteilungen und Medienkonferenzen. Als Ansprechpartner der – zumeist lokalen - Medien fungierte der Präsident der Regionalkonferenz.

Für die Kommunikation zwischen Leitungsgruppe und den Mitgliedern der Regionalkommunikation war hauptsächlich die Geschäftsstelle mithilfe von Mail oder Telefon zuständig. Zusätzlich stand den Mitgliedern die sehr umfangreiche und stets aktualisierte interne Plattform des BFE zur Verfügung, auf der sämtliche Grundlagenpapiere wie auch Entscheidungsunterlagen und alle Protokolle der Fachgruppen und der Leitungsgruppe zugänglich waren.

### 4.2 Kommunikation von BFE, Nagra und weiteren Beteiligten

Die Mitglieder der Regionalkonferenz empfanden die an sie gerichtete Kommunikation der Nagra, des BFE des ENSI und der Kantone Aargau und Zürich grösstenteils als vorbildlich und umfassend. Für manche Teilnehmer waren die gebotene Informationstiefe und der damit verbundene Umfang der zur Verfügung gestellten Dokumentationen an der Grenze der Zumutbarkeit. Die Verantwortlichen waren jedoch stets bemüht, die wesentlichen Informationen in persönlichen Präsentationen klar und konzis auf den Punkt zu bringen.

Ebenso geschätzt wurde die Vermittlung von unabhängigen und kritischen Experten, die Organisation von Studienreisen (Mont Terri, ausländische Tiefenlager) oder die Durchführung von Anlässen für die regionale Bevölkerung (Treffpunkt Tiefenlager).

### 4.3 Partizipative Prozessgestaltung

Die im Sachplan verankerte und geforderte Partizipation wurde in hohem Masse umgesetzt. Alle Vollversammlungen wurden in Absprache mit der Leitungsgruppe durch den Prozessmoderator Hannes Hinnen konzipiert und moderiert. Dieses partizipative Verfahren intensivierte einerseits die

sachlichen Auseinandersetzungen und deckte Minderheitenmeinungen auf, andererseits wurde die Akzeptanz der Mehrheitsmeinung gefördert.

#### **4.4 Nachvollziehbarkeit und Zusammenarbeit**

##### ***Gemeinden und Bevölkerung***

Die regionale Partizipation gilt als zentrales Element für eine erfolgreiche Durchführung des Standortauswahlverfahrens. Mit ihr soll der Einbezug der Gemeinden und der Bevölkerung der Standortregion garantiert werden. Es ist sicherlich opportun, hier der Frage nachzugehen, ob es der Regionalkonferenz gelungen ist, mit dem Partizipationsverfahren in Etappe 2 bei der Bevölkerung und den Standortgemeinden das Interesse zu wecken und diese auch für die schwierige Thematik zu sensibilisieren. Die Leitungsgruppe kann diese Frage nur bedingt mit Ja beantworten. Für die Gemeindebehörden kann, infolge ihrer stetigen Delegationsvertretung der einzelnen Standortgemeinden in der Regionalkonferenz, festgehalten werden, dass in diesen Gremien eine Sensibilisierung und auch eine erkennbare Akzeptanz zum Sachplanverfahren stattfand.

Bei der Bevölkerung ist, trotz hohem Informationsaufwand und einer ständigen Berichterstattung in den lokalen Medien, ein lediglich verhaltenes Interesse geweckt worden. Dieses nahm auch nach der Bekanntgabe der beiden möglichen Oberflächenanlagen in Weiach und Stadel nur unerheblich zu.

##### ***Regionalkonferenz***

Die Nachvollziehbarkeit des Verfahrens- und Prozessablaufes, der Vorgaben durch das BFE, der Berichte und Haltungen von Nagra, ENSI und der Kantone Aargau und Zürich von Anfang an von grosser Bedeutung für die Akzeptanz der Fachgruppen und der Vollversammlung unserer Regionalkonferenz. Was der ENSI Entscheid (fehlende Unterlagen der Nagra zum Einschränkungsentcheid) für die Nachvollziehbarkeit bedeutet, kann jetzt noch nicht abschliessend beantwortet werden. Diese zu sichern, war eine der grössten Herausforderungen in Etappe 2. Die Zusammenarbeit unter den Fachgruppen und innerhalb der Vollversammlung war trotz verschiedener Haltungen zur Frage der Entsorgung nuklearer Abfälle stets sehr konstruktiv und gut. Dank der guten Organisationsstruktur der Regionalkonferenz konnte trotz der rund vierjährigen Prozessdauer eine zielgerichtete Zusammenarbeit in allen Fachgruppen und den Vollversammlungen gesichert werden.

Auf Antrag einer Interessenorganisation führte unsere Regionalkonferenz auch die Offenlegung von Interessenbindungen für alle Mitglieder der Regionalkonferenz ein. Diese sind über das Internet einsehbar.

Die Aufnahme von Minderheitsmeinungen in unseren Stellungnahmen und Berichte ist gesichert.

##### ***Komplexität des Prozesses***

Wie bereits mehrmals in dieser Stellungnahme betont, stellte die zeitliche Beanspruchung sowie die Komplexität der Thematik für viele Mitglieder der Fachgruppen und der Vollversammlung die grösste Herausforderung dar.

Die Fachgruppe Oberflächenanlagen diskutierte und bewertete zusammen mit der Fachbegleitung LEP die Standortvorschläge der Nagra. In einem äusserst aufwändigen Verfahren konnten so die für uns am wenigsten ungeeigneten Vorschläge Weiach und Stadel Habersdorf für eine Oberflächenanlage empfohlen werden. Die Nachvollziehbarkeit der Methodik und der Bewertungskriterien beschäftigte unsere Region im besonderen Mass. Die Bewertungskriterien und deren Gewichtung, wie auch die Bewertung durch die Fachgruppe, wurden an mehreren Vollversammlungen intensiv behandelt.

Kurz vor der vorgesehenen Schlussabstimmung in der Vollversammlung Ende August 2013 wurden die Nachvollziehbarkeit der beiden von der Fachgruppe Oberflächenanlagen vorgeschlagenen Standorte durch eine Stellungnahme der deutschen Expertengruppe Schweizer-Tiefenlager (ESchT) grundsätzlich in Frage gestellt. In ihrer mehrseitigen Stellungnahme hinterfragte die ESchT die Arbeiten der FG OFA. Diese löste innerhalb unserer Regionalkonferenz die wohl grösste Verunsicherung im laufenden Verfahren von Etappe 2 aus. An der Vollversammlung vom 28. August 2013 wurde eine Verschiebung der Abstimmung der Festlegung der Oberflächenanlagen beschlossen. Wir führten deswegen im September 2013 einen ganztägigen Workshop durch, an welchem auch die Verfasser des ESchT-Berichtes, die Nagra und das BFE teilnahmen.

Die Erkenntnisse und Resultate aus dem Workshop führten dazu, dass die FG OFA beauftragt worden ist, ihre Arbeitsschritte bis zum Antrag transparent aufzuzeigen und ihre insgesamt 310 Bewertungen gemäss dem festgelegten Kriterien- und Bewertungskatalog durch Kommentare zu versehen, damit die Nachvollziehbarkeit gewährleistet ist. Der enorme Aufwand hat sich gelohnt.

Die Vollversammlung genehmigte im Dezember 2013 die beiden Standortvorschläge in der Schlussabstimmung mit 77 Ja- und 12 Nein-Stimmen.

Die von der Nagra erarbeiteten Planungsstudien der beiden Standorte Weiach und Stadel Haberstal sind für die Regionalkonferenz nachvollziehbar. Die Zusammenarbeit innerhalb der FG Oberflächenanlagen war sehr intensiv und zeitaufwändig. Die fachliche Unterstützung durch LEP war wertvoll und notwendig.

Eine sehr aufwändige Stellungnahme erarbeitete die Fachgruppe Sicherheit zur Frage der Nachvollziehbarkeit des Einengungsvorschlages der Nagra. In einer umfassenden Stellungnahme ging sie systematisch dieser Fragestellung nach. Insbesondere möchten wir hier auf ihre Umschreibung des Begriffs Sicherheit hinweisen. Die Fachgruppe Sicherheit hat eine Begriffs- und Verständigungsklärung zum Begriff „Sicherheit“ verfasst, welche mit dem Bau- und Betrieb eines Tiefenlagers für radioaktive Abfälle unmittelbar verhangen ist.

Die Zusammenarbeit mit den verschiedenen Stellen, insbesondere auch dem Technischen Forum Sicherheit, welche viele Fragen aus dem Bereich der Sicherheit zu beantworten hatte, wird aus Sicht der Fachgruppe als sehr gut beurteilt.

Die Fachgruppe SÖW hatte in Etappe 2 die Auswirkungen eines geologischen Tiefenlagers auf unsere Region zu beurteilen. Das ist ihr – nach anfänglich zu ungenauer Aufgabenumschreibung und Prozessablauf durch die Sachplanakteure – in ihrer Stellungnahme gelungen. Die ihr zur Verfügung stehende Fachbegleitung leistete dazu wertvolle Beiträge. Die Regionalkonferenz Nördlich Lägern wiederholt ihre Kritik an der Erreichung der Ziele der SÖW-Studie. Sollte unsere Region wieder in den Sachplanprozess aufgenommen werden, müssten die Berichte inklusive Synthesenbericht überarbeitet werden, da die notwendige Aussagekraft für unsere Region nicht hinreichend ist.

Die fachliche Unterstützung durch die Sachplanakteure BFE, Nagra und ENSI war sehr gut und stets ausreichend.

### **Prozessführung durch das BFE**

Das Bundesamt für Energie (BFE) arbeitete als federführendes Bundesamt für dieses Sachplanverfahren sehr eng mit unserer Standortregion zusammen. Im Wissen, dass es sich bei diesem Sachplanverfahren um einen äusserst komplexen Prozess handelt, waren die Verantwortlichen des BFE immer eine wertvolle Unterstützung sowohl in persönlicher wie auch in fachlicher Hinsicht. Der Partizipationsprozess konnte dank einer angemessenen Flexibilität stets den notwendigen Gegebenheiten angepasst werden. Viele Fragen zum Prozessablauf konnten denn auch an Koordinationskonferenzen, an welcher alle Regionen vertreten waren, geklärt werden. Die stetige Anwesenheit von Vertreterinnen und Vertretern an den Sitzungen unserer verschiedenen Gremien sicherte einen stetigen Kontakt und inhaltlichen Austausch, was sehr wertvoll war.

### **Nagra**

Die Planungsstudien der Nagra zu den beiden Standortvorschlägen Weiach und Stadel Haberstal sind nachvollziehbar. An zahlreichen Vollversammlungen und Fachgruppensitzungen sind die Vertreter der Nagra stets kompetent und sachlich aufgetreten. Die sich im Rahmen von Etappe 2 ergebenden Fragen und Anliegen wurden zeitnah erfüllt. Die gewünschte Anwesenheit von Vertretern der Nagra an den Sitzungen und an Informationsveranstaltungen sicherte den notwendigen Kontakt und inhaltlichen Austausch. Mit der Unterstützung der Nagra konnten sich die Mitglieder der Regionalkonferenz eine für eine Milizorganisation hohe Kompetenz der komplexen Zusammenhänge eines Tiefenlagers für radioaktive Abfälle aneignen.

Wie bereits mehrfach in dieser Stellungnahme erwähnt, ist zurzeit die Nachvollziehbarkeit zum Einengungsvorschlag noch nicht endgültig. Dies insbesondere, weil das ENSI die von der NAGRA eingereichten Unterlagen bezüglich des Indikators „Tiefenlage im Hinblick auf bautechnische Machbarkeit“ als nicht belastbar und unvollständig bezeichnet hat.

### **Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat ENSI**

Die Fachleute des ENSI haben uns bei Fragen und Anliegen während der ganzen Dauer von Etappe 2 unterstützt. Das ENSI gewährte, dass die Fragen zur Sicherheit eines Tiefenlagers für radioaktive Abfälle in den Prozessablauf einfließen. Das ENSI zeigte seine wichtige Aufgabe der Überprüfung der Nagra in den Fragen der Sicherheit gegenüber der Regionalkonferenz nachvollziehbar und transparent auf.

### **Kanton Zürich und Aargau**

Des Weiteren sehr wertvoll war die Zusammenarbeit mit der zuständigen Fachstelle der Kantone Aargau und Zürich. Insbesondere die vom Kanton Zürich verlangten vertieften Abklärungen bezüglich des Grundwassers lösten bei den Mitgliedern der Fachgruppen und der Vollversammlung eine

zusätzliche Sensibilisierung zu dieser wichtigen Thematik aus. Die Zusammenarbeit und die erfolgten Absprachen waren für unsere Region in Etappe 2 von erheblicher Bedeutung.

**Wir halten an dieser Stelle einmal mehr fest, dass die Regionalkonferenz kein Fachgremium ist. Vielmehr bestand unsere Aufgabe darin, die regionalspezifischen Anliegen und Kenntnisse in die 2. Etappe des Sachplanverfahrens einfließen zu lassen. Die Leitungsgruppe, die Fachgruppen und die Vollversammlung sind sicher, dass dies in unserer Region im hohen Masse gelungen ist. Infolge der Forderung des ENSI an die Nagra zur Nachreichung von Unterlagen zu technischen Berichten ist es für die Regionalkonferenz offen, ob die Standortregion Nördlich Lägern in Etappe 3 weiter untersucht werden soll. Diese Situation ist für das weitere Verfahren von grosser Problematik für die Regionalkonferenz und für ihre Aufrechterhaltung der verschiedenen Funktionen und Aufgaben.**

#### **4.5 Offene Fragen der Leitungsgruppe**

Bei sämtlichen Stellungnahmen der Fachgruppen konnte der Fakt nicht berücksichtigt werden, dass das ENSI von der Nagra verlangt weitere Unterlagen zu technischen Berichten nachzuliefern. Dies weil im Rahmen der laufenden Detailprüfung das ENIS mit seinen Fachexperten zum Schluss gekommen ist, dass die von der Nagra eingereichten felsmechanischen Betrachtungen, Berechnungen und Festlegungen bezüglich der maximalen Tiefenlage nicht nachvollziehbar sind. Diese Tatsache bildet die wohl gewichtigste offene Frage der Leitungsgruppe und der Mitglieder der Regionalkonferenz. Die Regionalkonferenz ist in die vorsorglichen Arbeiten der Nagra für den Fall, dass unsere Region doch in Etappe 3 weiterverfolgt werden sollte, einzubeziehen.

Im Weiteren schliesst sich die Leitungsgruppe den noch offenen Fragen der Fachgruppen an.



## 5. Planungsstudien der Nagra (FG OFA)

Nach einem intensiven Prozess hat die Vollversammlung der Regionalkonferenz Nördlich Lägern am 14. Dezember 2014 festgehalten, dass von den bewerteten Vorschlägen die Standorte NL-2 Weiach und NL-6 Stadel Haberstal für eine allfällige Oberflächenanlage zu bevorzugen seien, da sie am wenigsten Nachteile aufweisen. Für diese Standorte hat die Nagra an der Vollversammlung vom 24. Mai 2014 sechs Planungsstudien vorgelegt, in welchen eine mögliche Anordnung und Ausgestaltung der Module der Oberflächenanlage und die dazugehörige Erschliessung beschrieben werden. Für beide Standorte wurde je eine separate Planungsstudie für die Lagertypen SMA, HHA und Kombi erarbeitet.

Die Fachgruppe Oberflächenanlagen (FG OFA) der Region Nördlich Lägern diene als vorbereitendes Gremium und hatte den Auftrag, in Zusammenarbeit mit den Entsorgungspflichtigen und gegebenenfalls weiteren Sachplanbeteiligten Vorschläge zur Ausgestaltung, Platzierung und Erschliessung von Oberflächenanlagen zu erarbeiten, beziehungsweise zu konkretisieren. In der Folge war es ebenfalls die Aufgabe der FG OFA, eine Würdigung der vorliegenden Planungsstudien zuhanden der Vollversammlung vorzubereiten. Um die sicherheitsspezifischen Anliegen der Regionalkonferenz in diese Würdigung einfließen zu lassen, wurde die FG OFA durch drei Mitglieder der Fachgruppe Sicherheit erweitert.

Die erweiterte FG OFA setzte sich im Zeitraum vom März bis Juni 2015 an vier gemeinsamen Sitzungen mit den Planungsstudien auseinander. Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Planungsstudien seriös verfasst sind. Sie sind daher eine ausreichende Grundlage für die Erarbeitung der SÖW und die Voruntersuchung für eine allfällige UVP. Es fällt auf, dass nicht alle Themen gleichermassen vertieft worden sind. Insbesondere der Bereich Sicherheit wurde nicht hinreichend durchleuchtet und ist dadurch nur teilweise nachvollziehbar. Bei einer Wiederaufnahme der Standorte NL-2 und NL-6 müssen diese Themen unbedingt vertieft werden.

Die Planungsstudien sind nicht darauf ausgelegt und auch nicht dafür geeignet, eine abschliessende Abwägung der beiden Standorte NL-2 und NL-6 vorzunehmen. Eine solche Auswahl könnte erst aufgrund weiterer Vertiefungen gemacht werden, zu welcher die Regionalkonferenz hinzugezogen werden muss. Bei einer allfälligen Wiederaufnahme der Standorte NL-2 und NL-6 in der Etappe 3 müssen diesen Anliegen und Defiziten besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden.

*Im Anhang befindet sich die vollständige Stellungnahme zu den Planungsstudien.*

### 5.1 Offene Fragen der FG OFA

- Müssen nicht alle Wasser im Bereich der Anlage gefasst, geprobt und geeignet behandelt werden?
- Langzeitdepots: Flächenbedarf Unterhalt 4 ha? Ist in Langzeitstudie rausgefallen.
- Die Auswirkungen der Rückholbarkeit des eingelagerten Mülls auf die Anlageteile der OFA. Müssen nicht gewisse Anlageteile bestehen bleiben, v.a. während der Beobachtungsphase?

## **6. Nachvollziehbarkeit des Einengungsvorschlags aus sicherheitstechnischer Sicht (FG Sicherheit)**

### **6.1 Nagra Vorschlag für Rückstellung der Standortregion Nördlich Lägern nachvollziehbar.**

Für die FG-S-NL ist hinreichend transparent nachgewiesen, warum die Nagra die Standortregion Nördlich Lägern im Hinblick auf Etappe 3 des Sachplanverfahrens auf Grund der bau-technischen Machbarkeit und aus sicherheitstechnischen Gründen als ungünstig zurückstellen will. Die Annahmen, die Arbeitsmethodik, die Auswahlkriterien sowie die Ergebnisse, welche die Nagra zu dieser Empfehlung führten, konnte die FG-S-NL weitgehend nachvollziehen. Das heisst, die Mitglieder der FG-S-NL haben die Ausführungen in den mehrhundertseitigen Fachberichten der Nagra gelesen, begriffen und solange nachgefragt, bis sie mit den Ergebnissen vertraut waren und diese einordnen konnten. Die Nagra hat ihren Auftrag und ihre Ergebnisse transparent dargestellt. Nun ist es Aufgabe des ENSI und weiterer Stellen gemäss Sachplanverfahren, die Robustheit der Aussagen der Nagra aus wissenschaftlicher Sicht zu überprüfen, ein breites Vernehmlassungsverfahren durchzuführen und danach die Empfehlungen für den Bundesratsentscheid vorzubereiten.

### **6.2 Feststellungen zur Dynamik und gesellschaftlichen Relevanz des Begriffs "Sicherheit"**

Für die FG-S-NL hat allein die Sicherheit oberste Priorität. Die Nagra orientiert sich bezüglich Sicherheit nur an den rechtlichen Vorgaben und kommt zum Schluss, dass grundsätzlich alle 6 Standortregionen die minimalen Anforderungen erfüllen können. Die FG-S-NL strebt an, dass dasjenige geologische Tiefenlager realisiert wird, das die grösstmögliche Sicherheit bietet. Deshalb arbeitet sie darauf hin, dass die aktuelle Lagerung radioaktiver Abfälle an der Oberfläche in den nächsten zwei Jahrzehnten durch den Bau eines geeigneten Tiefenlagers zeitgerecht abgelöst werden kann. Die FG-S-NL erwartet, dass alle beteiligten Akteure verbindlicher definieren müssen, was sie selbst unter Sicherheit verstehen und wie sie die maximale Sicherheit eines geologischen Tiefenlagers gewährleisten wollen. Die FG-S-NL geht mit gutem Beispiel voran und definiert, was sie unter ausreichender Sicherheit versteht. In einer Nullrisikogesellschaft dürfen zwischen den aktuellen und den künftigen Risiken keinesfalls Verschlechterungen im Bereich Sicherheit für zukünftige Generationen und die Umwelt eintreten, zudem gilt es in einem iterativen Prozess sicherzustellen, dass neue Erkenntnisse ins Projekt im Sinne des Begriffs der Reversibilität laufend einfließen. Die FG-S-NL kritisiert, dass einige Akteure bisher zu wenig transparent aufzeigen, mit welcher Definition von Sicherheit ein geologisches Tiefenlager, wo und wie am besten umgesetzt werden soll, damit das Projekt möglichst frei von Irrtümern und Fehlern ist, die Umwelt robust für die Dauer von 1 Million Jahren vor Gefahren geschützt bleibt und die Menschen stets verlässlich an Frieden, Zuvorsicht und Gerechtigkeit gewinnen können und sich geborgen fühlen dürfen.

### **6.3 Anerkennung der aufwändigen Abklärungen der Nagra und einige Kritikpunkte**

Die FG-S-NL anerkennt die aufwändigen Abklärungen der Nagra. Die Nagra ist verfahrens-gerecht vorgegangen. War das Vorgehen auch problemgerecht? Nicht immer nachvollziehbar ist, welche externen Experten von der Nagra beigezogen wurden, welche Stellungnahme diese abgaben und welche Interessenbindungen dabei eine Rolle spielten. Erstaunt ist die FG-S-NL, dass die evtl. Rückholung von radioaktiven Abfällen aus dem Tiefenlager keine Erörterung bei der Auswahl der Standortregionen, der Ausgestaltung der OFA und alternativer Lagermodelle spielte. Bei der Beurteilung des benötigten Platzbedarfs wird mit Reserven gerechnet: ändern sich diese Annahmen, so ändert sich auch der Platzbedarf. Die Nagra betrachtet alle Standortregionen als sicherheitstechnisch geeignet und als sicherheitstechnisch gleichwertig, obwohl die errechneten Dosisintervalle mit einigen Zehnerpotenzen voneinander abweichen. Ist ein Lager mit grösseren Dosisintervallen noch ausreichend sicher? Die Nagra bleibt die Antwort weitgehend schuldig.

Bereits in Etappe 1 hat die Nagra nachgewiesen, dass nur Standortregionen in der Schweiz ausgeschieden wurden, die erwiesenermassen die niedrigste Häufigkeit an Erdbeben aufweisen und in diesen Gebieten zudem nur mit geringer Erdbebenstärke zu rechnen ist. Die Auswertungen der bisherigen Bohrungen haben laut Nagra gezeigt, dass in den ausgeschiedenen Opalinustongebieten seit mehr als 150 Mio. Jahren keine Klüftungen oder Lageveränderungen mehr stattgefunden



haben. Vermisst wird im Themenheft Nr. 7 der Nagra eine Grafik, welche für jede Standortregion die Lage der Opalinustonschicht im Untergrund aufzeigt und deutlich macht, wie gross allfällige Höhenunterschiede von Ost nach West bzw. von Nord nach Süd ausfallen.

Bauen in grösserer Tiefe als die von der Nagra vorgesehene hat Nachteile. Gibt es auch Vorteile?

#### **6.4 Forderung nach weiteren Informationen und Anhörungsmöglichkeiten**

Wie tief unter der Oberfläche das Lager mindestens angelegt werden muss und welche bau- und sicherheitstechnischen Nachteile mit grösserer Bautiefe noch tragbar wären, ist unter Experten zurzeit vorerst noch umstritten. Die FG-S-NL verlangt deshalb über die Ergebnisse dieser Abklärungen zu gegebener Zeit informiert und für eine Stellungnahme angehört zu werden. Die FG-S-NL hält fest, dass die Nagra für die Standortregion NL die bautechnische Machbarkeit als weniger geeignet und die Langzeitsicherheit als weniger gesichert ansieht als in den von ihr bevorzugten Standortregionen Jura Ost und Zürich Nordost und deshalb zur Empfehlung kommt, dass die Standortregion NL im Hinblick auf Etappe 3 des Sachplanverfahrens zurückzustellen sei. Die FG-S-NL befürwortet, dass nun vordringlich einmal die geplanten Untersuchungen vor Ort an den beiden zurzeit sicherheitstechnisch bevorzugten Standortregionen in die Tiefe vorangetrieben werden. Die daraus gewonnen Erkenntnisse werden dann aufzeigen, ob die bisherigen Annahmen der Nagra bestätigt werden und zum Erfolg führen können oder ob aus Gründen der Sicherheit ein Plan B zum Tragen kommen muss.

#### **6.5 Standortgebiete für geologische Tiefenlager ein sicherheitstechnischer Vergleich: Vorschläge für Etappe 3**

Im Januar 2015 veröffentlichte die Nagra den Bericht „Standortgebiete für geologische Tiefenlager ein sicherheitstechnischer Vergleich: Vorschläge für Etappe 3“ in Form des Themenheftes Nr. 7. Diese Publikation umfasst 64 Seiten und ist eine Zusammenfassung der technischen Berichte NTB 14-01. Die FG-S-NL stellte schnell fest, dass das Themenheft nicht ausreicht, um ihren Auftrag zu erfüllen und sie die sehr umfangreichen Berichte NTB 14-01 studieren musste. Es war sehr mühsam, die Verknüpfungen zwischen den oben erwähnten Berichten herzustellen, da der Aufbau unterschiedlich ist und sowohl ein Stichwortverzeichnis als auch Quellenverweise fehlen.

#### **6.6 Anträge, Auftrag und Chronologie**

In der Einleitung beschreibt die FG-S-NL ihre Anträge an die Vollversammlung NL, ihren Auftrag, die Mitglieder der FG-S-NL, ihr Vorgehen, ihre Arbeitsweise, ihre Leistungen und Feststellungen. In Kapitel 3 hat die FG-S-NL aufgearbeitet, wie sich die Suche nach einem geeigneten geologischen Tiefenlager seit Jahrzehnten hinzieht, entwickelt hat und wo wir heute stehen.

#### **6.7 Maximale statt rechtlich minimale Sicherheit**

In den umfangreichen Berichten der Nagra zu Etappe 2 hat die FG-S-NL vergeblich nach einer umfassenden Definition des Begriffs „Sicherheit“ sowie der angestrebten Zielsetzung „Sicherheit hat oberste Priorität“ gesucht. Die FG-S-NL hat sich deshalb ausführlich mit diesem Thema beschäftigt und dokumentiert ihren Diskussionstand bzgl. Sicherheit im Kapitel 4. Die Nagra beruft sich auf die Vorgaben aus der Strahlenschutzverordnung und die verschärften Schutzkriterien des ENSI-G03, wenn Vergleichsaussagen zur maximalen jährlichen Strahlendosisbelastung gemacht werden. Ein absolut sicheres Tiefenlager für einen Zeitraum von 1 Million Jahren kann es schon deshalb nicht geben, weil die Definition und die Handhabung von Sicherheit immer eine Momentaufnahme bleibt. Sicherheit bleibt auf Dauer ein iterativer Aushandlungs- und Optimierungsprozess. Der Spannungsbogen zwischen einem „sicheren“ Tiefenlager, dessen Strahlenabgabe in die Biosphäre die Dosis von 0,1 mSv pro Jahr nie übersteigen wird und einem Tiefenlager, das die „grösstmögliche Sicherheit“ für Mensch und Umwelt bietet, wird unzureichend kommentiert. Aus sicherheitstechnischen Überlegungen schneidet die Standortregion Nördlich Lägern als ungünstiger Tiefenlagerstandort ab, weil die bautechnischen und die sicherheitstechnischen Voraussetzungen mindestens in zwei anderen Standortregionen mit grösserer und robusterer Sicherheit gegeben sind.

## 6.8 2 x 2 Einengungsprozess verständlich und nachvollziehbar

In den Kapiteln 5 und 6 untersucht und diskutiert die FG-S-NL, ob und wie robust die Einengungsergebnisse der Nagra für das Standortgebiet NL verständlich und nachvollziehbar dargestellt werden. Am Ende der Etappe 1 standen 6 Standortregionen und in drei Standortregionen 2 Wirtgesteine zur weiteren Untersuchung an. Am Ende der Etappe 2 sollen gemäss Nagra nun nur noch 2 Standortregionen und einzig noch der Opalinuston als Wirtgestein für Etappe 3 weiter untersucht werden. Die FG-S-NL diskutiert in den Kapiteln 5 und 6 die Ergebnisse der Nagra und unterstützt uneingeschränkt den Antrag der Nagra die Standortregion NL für Etappe 3 zurückzustellen. In einigen Bereichen ist die Standortregion NL vergleichbar mit anderen Standortregionen. Aus bau- und sicherheitstechnischen Gründen schneidet die Standortregion NL schlecht ab. Für die FG-S-NL hat die Nagra nachvollziehbar begründet, warum die Standortregion NL sowohl für ein HAA- als auch für ein SMA-Lager und in der Folge auch für ein Kombilager ausscheiden muss und zunächst zurückzustellen ist.

*Im Anhang befindet sich der vollständige Bericht der Fachgruppe Sicherheit.*

## 7. Synthesebericht SÖW (FG SÖW)

### 7.1 Stellungnahme zur SÖW-Studie

Die vorliegende Stellungnahme setzt sich aus der Würdigung der Ziele und Methodik der SÖW und den Ergebnissen der SÖW-Studie in Etappe 2 zusammen. Einen wichtigen Bestandteil der Würdigung der SÖW-Studie bildet nicht zuletzt auch der Synthesebericht. Auf eine Wiederholung der Aussagen aus dem Synthesebericht wird hier verzichtet. Es werden jedoch Querverweise zum Synthesebericht aufgezeigt.

Gemäss Sachplan Geologisches Tiefenlager sollte in Etappe 2 nicht zuletzt auch eine „Gesellschaftsstudie“ (vormals Imagestudie) durchgeführt werden. Diese soll im Sinne eines Frühwarnsystems gesellschaftliche Veränderungen in den Standortregionen erfassen und teilweise auch die in der SÖW ausgeklammerten imagebedingten Effekte beurteilen helfen. Aus verschiedenen Gründen liegt diese Studie jedoch noch nicht vor und konnte deshalb auch nicht im Synthesebericht behandelt werden. Aufgrund der fehlenden Ergebnisse der „Gesellschaftsstudie“ kann die hier vorliegende Stellungnahme nicht abschliessend sein. Aus Sicht der FG SÖW kann eine abschliessende Bewertung der SÖW - Studie in Etappe 2 daher erst nach Abschluss der Gesellschaftsstudie vorgenommen werden.

### 7.2 Ziele und Methodik der SÖW

#### **Ziele**

Mit der SÖW werden unterschiedliche Ziele verfolgt. Die SÖW ist keine Entscheidungsgrundlage für eine Standortregion bzw. für konkrete Standorte, sondern gibt eine Entscheidungshilfe für die Auswahl von Standortregionen, falls zwei Regionen sicherheitstechnisch gleichwertig sind (Ziel 1) bzw. eines optimierten Standortes für eine Oberflächenanlage innerhalb einer Region, sofern mehr als ein Standort denkbar ist (Ziel 2). Im Rahmen der SÖW wurden verschiedene Untersuchungen durchgeführt, die insbesondere auch als Grundlage zur Erarbeitung einer regionalen Entwicklungsstrategie dienen sollen, sofern das geologische Tiefenlager (gTL) in der Region angesiedelt wird (Ziel 3). Nicht zuletzt soll die SÖW dazu dienen, die möglichen Auswirkungen des gTL abzuschätzen, die dann als Grundlage für die Stellungnahme der Region zur Etappe 2 des Sachplanverfahrens dienen soll (Ziel 4).

#### **Beurteilung des methodischen Ansatzes**

Der methodische Ansatz der SÖW-Studien ist aus Sicht der Fachgruppe SÖW nicht geeignet, um die obengenannten Ziele zu erreichen, da die notwendige Aussagekraft für die Regionen auf Grund der methodischen Ansätze nicht hinreichend ist. Dies betrifft für die Region Nördlich Lägern insbesondere die Auswahl des themenunabhängigen und räumlich fixierten Untersuchungsperimeters, was z.B. im Bereich Tourismus auf Grund regions-/ staatsübergreifender Folgen zur Unterschätzung der möglichen Wirkungen führen kann. Insofern kann die SÖW auf dieser Basis auch keine Grundlage für einen Vergleich im Sinne des Ziels 1 sein. Sofern eine Regionsentscheidung auf einer nicht tragfähigen Basis getroffen wurde, kann eine konkrete Standortentscheidung für eine OFA schon nicht mehr richtig sein; hinzu kommt, dass selbst für die konkrete Bewertung der möglichen OFA-Standorte die Untersuchungen in der SÖW die möglichen Wirkungen nicht hinreichend abbilden (Ziel 2). (Siehe auch Synthesebericht Nördlich Lägern, Kapitel 5.6, S. 25) Zudem ist das Gebiet Nördlich Lägern geprägt durch die Nähe zum Wirtschaftsraum Zürich (Flughafen, Stadt Zürich, Zürich Nord). Dieser Tatsache wird durch die SÖW-Studie – basierend auf dem gewählten Perimeter – nicht ausreichend Rechnung getragen. Dieser Umstand führt in Bezug auf den Einfluss eines gTL auf Arbeitsmarkt und finanzielle Auswirkungen möglicherweise zu falschen Zahlen und Schlussfolgerungen.

Eine regionale Entwicklungsstrategie und ihr Erfolg wird immer an einem Vergleich von zwei Zuständen gemessen werden (Ist-Ist-Vergleich oder Ist-Soll-Vergleich). Die Wirkungsanalysen in der SÖW sind eindimensional aufgebaut. Bei derartig vielen Unsicherheitsfaktoren und bei einem so langen Betrachtungszeitraum ist eine szenarienhafte Betrachtung der möglichen Effekte zwingend. Im Übrigen wäre eine Definition eines Referenzzustandes erforderlich, um nicht nur die Veränderungen gegenüber dem Referenzzustand der Vergangenheit zu bewerten, sondern auch gegenüber einem Referenzzustand in der Zukunft. Selbst wenn die Ergebnisse der SÖW als Grundlage für eine regionale Entwicklungsstrategie hinreichend wären, kann ohne zukünftigen Referenzzustand nicht bewertet werden, ob mit der Entwicklungsstrategie negative Effekte nur abgemildert

werden können oder diese sogar in positive Effekte umgekehrt werden können. Auch ist nicht zu ermitteln, ob positive Effekte nicht auch ohne die Entwicklungsstrategie mit gTL eingetroffen wären. Das Ziel 3, nämlich die Schaffung von Grundlagen für eine Entwicklungsstrategie kann zwar erreicht, aber deren Wirkung kann nicht bewertet werden.

Unabhängig von der o.g. grundsätzlichen Problematik bzgl. der Verwendbarkeit der SÖW für die Entwicklungsstrategie, beinhaltet die SÖW noch eine weitere grundsätzliche Schwäche im Hinblick auf die Abschätzung der Auswirkungen: Es sind in der SÖW überwiegend unmittelbare Effekte ermittelt und dargestellt worden, gravierender könnten aber die mittelbaren bzw. indirekten Effekte im Sinne von sozioökonomischen Kettenreaktionen sein - dies betrifft positive wie auch negative Effekte. Zudem wurden im Rahmen der SÖW jeweils nur die Auswirkungen eines jeden einzelnen Indikatoren, nicht aber deren mögliche Wechselwirkung(en) auf die Standortregion untersucht. Dies alles zusammen genommen, ist auch das Ziel 4 nur bedingt erreichbar.

### 7.3 Ergebnisse der SÖW-Studie in Etappe 2

In der Sitzung vom 1. Juli 2015 hat sich die Fachgruppe SÖW intensiv mit dem Regionsbericht Nördlich Lägern der SÖW-Studie Teil 2 auseinander gesetzt: Grundsätzlich enthält dieser Bericht für die Region Nördlich Lägern einige wichtige Elemente. Bestehende Unsicherheiten wurden dargestellt. Vermisst werden Querbezüge zwischen den Themen und Indikatoren (insbesondere auch zwischen den drei Dimensionen Wirtschaft, Gesellschaft, Umwelt). Die Betrachtung ist zu sektoriell. Im Folgenden wird aufgezeigt, wo aus Sicht der FG SÖW die Ergebnisse unzulänglich sind oder die Einschätzung nicht geteilt werden kann.

#### **Umwelt**

Grundsätzlich ist festzuhalten, dass eine korrekte Bewertung des Themenbereichs Umwelt aus Sicht der Fachgruppe SÖW nicht vorgenommen werden kann, ohne dass die Lage von Schachtkopf, Lüftungsaustritten, Zwischendepots, Umladestationen und Transportwegen bekannt ist.

- Bezüglich Verwendung des Ausbruchmaterials sind genauere Abklärungen zu treffen, wohin der unverschmutzte Aushub, für welchen heute die Auffüllvolumen der Kiesgruben vorgesehen sind, alternativ verlagert wird und inwiefern dadurch Belastungen entstehen würden. Dabei sind die Auswirkungen für den künftigen Kiesabbau in Nördlich Lägern genau aufzuzeigen, vor allem unter Berücksichtigung der Massenströme, der Einfluss auf die Renaturierung etc.
- Aufgrund der grossen Unsicherheiten bezüglich möglicher Beeinträchtigungen von Grundwasserschutzzonen und –arealen sowie Gewässerschutzbereichen sind zwingend weitergehende Abklärungen notwendig. Es ist der Nachweis zu erbringen, dass Beeinträchtigungen ausgeschlossen werden können. Bevor diese Abklärungen erfolgt sind, ist eine Bewertung nicht zulässig.
- Ebenso ist der Nachweis zu erbringen, dass jegliche Beeinträchtigungen von Mineralquellen und Thermen ausgeschlossen werden können. Die auf mit Expertengespräche gestützten Aussagen sind nicht ausreichend. Eine Beeinträchtigung entspricht einem Ausschluss des Standortes. Eine Bewertung über die Nutzwertanalyse ist daher noch nicht angebracht.
- Die Bewertung der Lärm- und Lichtimmissionen fällt aus Sicht der Fachgruppe SÖW zu positiv aus, da durch die Baustelle in der Bauphase und in der Betriebsphase entstehende Lärm- und Lichtimmissionen nicht berücksichtigt sind.
- Für die grossräumigen Zubringerstrecken zum gTL sind die Kapazitätsnachweise für Schiene und Strasse zu erbringen und zwar bezogen auf den Zielzustand (Netz zum Zeitpunkt des Baus bzw. Betriebs des gTL). Die Region fordert, dass strassenseitig keine regionalen Verbindungsstrassen mit Mehrverkehr belastet werden dürfen, welche entweder bereits ohnehin stark mit Kiestransporten belastet sind oder durch sensible Landschaften und Siedlungsgebiet führen. Die geplanten Angebotsverbesserungen im ÖV dürfen nicht gefährdet werden. Die Würdigung ist aus Sicht der Fachgruppe SÖW nicht richtig, da sie sich auf den heutigen Zustand bezieht.

#### **Wirtschaft**

Die Wahl des Perimeters ist entscheidend für die Ergebnisse. Die wirtschaftlichen Effekte würden ganz anders beurteilt werden z.B. unter Einbezug des Flughafen Zürichs und der Arbeitsplätze im Wirtschaftsraum Zürich. Dieser Problematik wird die Studie nicht gerecht. Insgesamt ist die Fach-

gruppe SÖW der Ansicht, dass die wirtschaftlichen Folgen eines gTL zu positiv dargestellt sind und dass die soziostrukturellen bzw. sozioökonomischen Effekte insgesamt unterschätzt werden.

- Die Annahme, dass 90% aller Aufträge im nicht-spezialisierten Bereich durch lokale ansässige Betriebe ausgeführt werden können, ist deutlich zu positiv. Die Leistungen müssen öffentlich (und international) ausgeschrieben werden und die lokale Wirtschaft ist nicht in allen Bereichen qualifiziert genug, um einen solch hohen Anteil an den Arbeiten übernehmen zu können. Wertschöpfung und Beschäftigungswirkungen gehen von Raten aus, die weder begründet noch nachvollziehbar sind. Gerade im Baubereich lässt sich relativ gut abschätzen, welche Baubetriebe in der Region fachlich überhaupt in der Lage wären, an so einem Bauwerk mitzuarbeiten.
- Negative Wirkungen bzw. die Konsequenzen, wenn die oben beschriebenen Beschäftigungseffekte nicht eintreten, wurden nicht betrachtet. Eine negative Wirkung kann auch ein Entwicklungshemmnis für bestimmte bisher noch nicht vorhandene Branchen sein; dies wird überhaupt nicht thematisiert und bewertet. Insofern können die Erkenntnisse nur einen indikativen Wert haben. Wenn die Wertschöpfung und die Beschäftigungswirkung insgesamt überschätzt werden und die Hemmnis der wirtschaftlichen Entwicklung gleichzeitig unterschätzt wird (alles Oberziel W1), dann ist auch die Schlussfolgerung für die öffentlichen Finanzen/ Abgeltungen (Oberziel W2) nicht zutreffend.
- Kritisiert wird, dass Zuzugshemmnisse und deren Effekte auf die Immobilienpreise nicht dargestellt sind. Bei den Beschäftigungseffekten und ihren finanziellen Auswirkungen wegen der Wohnsitznahme müssen auch die verloren gegangenen Einwohner und Einwohnerinnen und die potenziellen Beschäftigten resp. Einwohner und Einwohnerinnen beachtet werden, die gar nicht erst in die Region kommen. Der potentielle Negativeffekt durch verpasste Entwicklungschancen muss berücksichtigt werden.
- Der Tourismusbegriff ist weiter zu fassen, so dass alle tatsächlichen Wirkungen abgebildet sind. Die Ergebnisse der SÖW bezüglich der Veränderung der Wertschöpfung durch Tourismus sind anzupassen. Die Wertschöpfungsstudie Bad Zurzach geht von 565'000 Besuchern (Gäste im touristischen Sinn) p.a. aus. Die Bedeutung des Tiefenlagers als touristische Destination wird überschätzt, entsprechend ist die angenommene Besucherzahl (20'000 Besucher pro Jahr) zu hoch.
- Die Landwirtschaft trägt im deutschen Teilraum auch zur Erhaltung der offenen Kulturlandschaft bei, die wiederum Teil der Tourismuswirtschaft ist. Diese Verknüpfung ist deutlicher hervorzuheben.

### **Gesellschaft**

Auch im Bereich Gesellschaft enthält die SÖW Teil 2 einige wichtige Überlegungen, ist aber aus Sicht der Region nicht vollständig.

- Die Planungsabsichten (Siedlung, ÖV und MIV) sind in den jeweiligen übergeordneten Raumkonzepten (siehe auch Auslegeordnung) dargestellt. Die Sicherstellung der Kapazitäten des künftigen Schienen- und Strassennetzes für die angestrebte Siedlungsentwicklung sind von übergeordneter Bedeutung. Die Konflikte mit einem möglichen gTL sind zwingend aufzuzeigen.
- Die Beurteilung der Übereinstimmung der Entwicklung mit gTL mit den bestehenden Raumentwicklungskonzepten wurde viel zu eng ausgelegt, indem der Fokus auf den Sichtbezug gerichtet wurde. Wichtig wäre insbesondere die Einschätzung der Kompatibilität des gTL mit den übergeordneten Entwicklungsvorstellungen (bezüglich Landschaftsentwicklung, Wohnentwicklung, Entwicklung Freizeit und Naherholung, Angebotsverbesserung ÖV etc.). Die übergeordneten Konzepte sind für die Beurteilung beizuziehen.
- Aus Sicht der Fachgruppe SÖW sind die Auswirkungen der Abgeltung insbesondere auch auf die internationalen Beziehungen zu Deutschland ein wichtiger Aspekt, welcher in der SÖW-Studie nicht berücksichtigt wurde.
- Für den OFA-Standort NL-2 wurde im Gegensatz zum OFA-Standort NL-6 auf eine Bewertung der Landschaften von kantonaler und kommunaler Bedeutung verzichtet. Dies ist nicht nachvollziehbar. Die Bewertung ist anzupassen.
- Die Veränderung des Anteils der Erwerbstätigen an der Gesamtbevölkerung ist aus Sicht der Fachgruppe SÖW nicht korrekt wiedergegeben. Es sind sowohl Zuzugspotenzial als auch Ansässigkeitsfaktor zu beurteilen. Es darf nicht nur der Anteil der Erwerbstätigen in der Region berücksichtigt werden, da sich viele Arbeitsplätze der Bewohner und Bewohnerinnen in unmittelbarer Umgebung der Region befinden (Flughafen, Zürich, Zürich Nord).



## 7.4 Zusatzfragen

Die Regionalkonferenz Nördlich Lägern hat insgesamt fünfzehn Zusatzfragen formuliert. Im Rahmen der zweiten Etappe wurde ein grosser Teil dieser Zusatzfragen bearbeitet. Die Studien zu diesen Zusatzfragen sollen hier gewürdigt werden. (Siehe auch Synthesebericht, Kapitel 5)

Ein Teil der Zusatzfragen wurde über mehrere Regionen koordiniert beantwortet. Zusatzfragen, welche die Wirkungen eines gTL auf Gesundheitswirtschaft, Nachbarkeitsseffekte und kumulierte Belastungen (Zusatzfragen 71, 75 und 76) untersuchten, wurden unter Federführung von Nördlich Lägern erarbeitet. An der Vollversammlung vom 29. November 2014 wurden die Ergebnisse intensiv mit der Regionalkonferenz diskutiert. Viele Kritikpunkte der Regionalkonferenz konnten in einer Überarbeitung behoben werden und der Schlussbericht wurde an der Vollversammlung vom 4. Februar 2015 verabschiedet. Andere Kritikpunkte konnten in Etappe 2 nicht behoben werden.

Die wichtigsten Kritikpunkte der Regionalkonferenz zu den Zusatzfragen 71, 75 und 76 sollen hier für das weitere Verfahren im Falle einer Neu beurteilung der Standortregion Nördlich Lägern festgehalten werden:

- Aus Sicht der Regionalkonferenz sind im weiteren Verfahren verschiedene Ergebnisse und Fakten der bisherigen Untersuchungen (Gesellschaft, Umwelt, Sicherheit, etc.) periodisch wieder zu untersuchen, gegebenenfalls sind die Massnahmen darauf anzupassen. Auch ist die Vollständigkeit der gewählten Massnahmen zu überprüfen und eine Priorisierung der Massnahmen vorzunehmen. Dabei können gegebenenfalls die negativen Auswirkungen durch Massnahmen abgeschwächt werden, wobei diese Massnahmen nicht näher beschrieben und deren Finanzierung unklar ist.
- Die Fachgruppe SÖW ist grundsätzlich zufrieden mit der Ausführung und dem Schlussbericht zu diesen koordinierten Zusatzfragen. Die Ergebnisse bilden aus Sicht der Fachgruppe SÖW eine gute Grundlage für die weitere Arbeit. Für den Fall, dass Nördlich Lägern doch wieder als Standortregion für ein gTL in Frage kommt, wird die Fachgruppe SÖW im Auftrag der Regionalkonferenz die Bearbeitung der offenen Punkte vorantreiben. Ein wichtiges Instrument bildet dabei z.B. das Monitoring der sozioökonomischen Auswirkungen des Standortauswahlverfahrens.

Auch die Zusatzfrage, welche die Auswirkungen eines gTL auf den Freizeit- und Erholungswert (Zusatzfrage Nr. 72) untersuchte, wurde zwischen mehreren Regionen koordiniert bearbeitet. Die Federführung lag dabei bei der Regionalkonferenz Südanden. Die Region hat sich an der Fachgruppensitzung vom 29. Oktober 2014 sowie der anschliessenden Regionalkonferenz intensiv mit dem Schlussbericht dieser Zusatzfrage auseinander gesetzt. Aus Sicht der Region sind die Hauptergebnisse der Studie nachvollziehbar und für die Erarbeitung einer allfälligen Entwicklungsstrategie hilfreich. Jedoch blieben auch hier Kritikpunkte offen. Insbesondere wurde infrage gestellt, wie repräsentativ die Ergebnisse bei der geringen Anzahl und der Auswahl der Interviewten sind.

Noch offen ist die Beantwortung der Zusatzfragen, welche die Auswirkungen eines gTL auf die internationalen Beziehungen bzw. staatspolitischen Auswirkungen (Zusatzfrage Nr. 10) sowie der Wahrnehmung und Akzeptanz eines gTL in der Region (Zusatzfrage Nr. 96) beziehen. Diese Fragen sollen im Rahmen der Gesellschaftsstudie geklärt werden. Die Fachgruppe SÖW behält sich an dieser Stelle offen, ob die Fragen mit der Gesellschaftsstudie zufrieden stellend geklärt werden können.

Ein weiterer Teil der Zusatzfragen von Nördlich Lägern soll in Etappe 3 weiter untersucht (Stand-by) oder im Rahmen der Entwicklungsstrategie beantwortet werden. Dies betrifft die Auswirkungen auf Industrie-/ Handwerk-/ Dienstleistungswirtschaft allgemein (Zusatzfrage Nr. 57), den Ansässigkeitsfaktor (Zusatzfrage Nr. 54), die Bevölkerungswanderung (Zusatzfrage Nr. 61), das Labeling im Rahmen der Landwirtschaft und Lebensmittelproduktion (Zusatzfragen Nr. 93 und 94), den Technologiestandort (Zusatzfrage Nr. 91) und Abgeltungszahlungen (Zusatzfrage Nr. 95). Die Fachgruppe SÖW hält entsprechend weiter an diesen Fragen und ihrer Bedeutung fest.

## 8. Empfehlungen zuhanden der Gemeinden

Die Regionalkonferenz empfiehlt den Gemeinden der Standortregion zum jetzigen Zeitpunkt auf Stellungnahmen zu verzichten und abzuwarten, bis die offenen Fragen in Zusammenhang mit der Nachforderung des ENSI durch die Regionalkonferenz beraten worden sind und die vorliegende Stellungnahme in einer überarbeiteten Fassung vorliegt.

Geht an:

- Mitglieder RK
- Standortgemeinden
- Nagra
- ENSI
- BFE
- Kanton ZH
- Kanton AG
- ESchT
- LoTi
- Landratsamt Ganzer

## 9. Impressum

Titel:	Vorläufige Stellungnahme der Regionalkonferenz Nördlich Lägern zur Etappe 2
Erscheinungsdatum:	<b>6. Januar 2016</b> Verabschiedung durch die erweiterte Leitungsgruppe
Herausgeber:	Regionalkonferenz Nördlich Lägern
Kontakt:	Regionalkonferenz Nördlich Lägern c/o Gemeindeverwaltung Eglisau Obergass 17 / Postfach 8193 Eglisau Schweiz Tel. +41 43 422 35 05 <a href="http://www.regionalkonferenz-laegern.ch">www.regionalkonferenz-laegern.ch</a> <a href="mailto:info@regionalkonferenz-laegern.ch">info@regionalkonferenz-laegern.ch</a>  Martin Hermann ( <a href="mailto:martin.hermann@eglisau.ch">martin.hermann@eglisau.ch</a> ) Luzia Zimmermann ( <a href="mailto:luzia.zimmermann@eglisau.ch">luzia.zimmermann@eglisau.ch</a> )



## **10. Anhang**

.

---

Regionalkonferenz

**Nördlich Lägern**

Regionalkonferenz Nördlich Lägern  
Fachgruppe Oberflächenanlagen (FG OFA)

## **Stellungnahme zu den Planungsstudien der Nagra für die Oberflächenanlage eines geologischen Tiefenlagers im Planungssperimeter Nördlich Lägern**

**Standortareal NL-2 Weiach (SMA/HHA/Kombi)**

**Standortareal NL-6 Stadel Haberstal (SMA/HHA/Kombi)**

Zusammenfassung .....	3
0. Anträge und Entscheide .....	4
0.1 Antrag der erweiterten FG OFA an die Vollversammlung .....	4
0.2 Beschluss der Leitungsgruppe der Regionalkonferenz Nördlich Lägern .....	4
0.3 Beschluss der Vollversammlung der Regionalkonferenz Nördlich Lägern .....	4
1. Einleitung .....	5
1.1 Ausgangslage .....	5
1.2 Auftrag und Zweck .....	5
1.3 Grundlagen .....	5
1.4 Vorgehen .....	6
1.5 Abgrenzung .....	6
2. Zusammenfassung der Planungsstudien .....	7
2.1 Standortareal NL-2 Weiach .....	7
2.2 Standortareal NL-6 Stadel Haberstal .....	8
3. Anliegen der Regionalkonferenz .....	10
3.1 Wortlaut Beschluss der Vollversammlung vom 14. Dezember 2013 .....	10
4. Zusammenfassende Würdigung .....	11
5. Stellungnahme der erweiterten FG OFA .....	12
5.1 SMA-Anlagen Weiach und Haberstal .....	12
5.2 HAA-Anlagen Weiach und Haberstal .....	14
5.3 Kombi-Anlagen Weiach und Haberstal .....	16
5.4 Aspekte der Sicherheit .....	17
6. Offene Fragen .....	18
6.1 Vorbemerkung .....	18
6.2 Liste der offenen Fragen .....	18
7. Impressum .....	19
8. Anhang .....	20

## Zusammenfassung

Die vorliegende Stellungnahme wurde auf der Basis der Arbeitspapiere NAB 14-01 - NAB 14-06 von der FG OFA Nördlich Lägern verfasst.

Die Fachgruppe Oberflächenanlagen (FG OFA) der Region Nördlich Lägern dient als vorbereitendes Gremium und hat den Auftrag, in Zusammenarbeit mit den Entsorgungspflichtigen und gegebenenfalls weiteren Sachplanbeteiligten Vorschläge zur Ausgestaltung, Platzierung und Erschliessung von Oberflächenanlagen zu erarbeiten, beziehungsweise zu konkretisieren. In der Folge ist es ebenfalls die Aufgabe der FG OFA, eine Würdigung der vorliegenden Planungsstudien zuhanden der Vollversammlung vorzubereiten. Um die sicherheitsspezifischen Anliegen der Regionalkonferenz in diese Würdigung einfließen zu lassen, wurde die FG OFA durch drei Mitglieder der Fachgruppe Sicherheit erweitert.

Die erweiterte FG OFA setzte sich im Zeitraum vom März bis Mai 2015 an drei gemeinsamen Sitzungen mit den Planungsstudien auseinander. In einem ersten Workshop wurden die Anliegen der Vollversammlung vom 13. Dezember 2013 analysiert und daraus Beurteilungsparameter abgeleitet. Diese wurden zusätzlich mit Beurteilungsparametern aus den sicherheitstechnischen Anliegen der Regionalkonferenz ergänzt, welche durch die Mitglieder der Fachgruppe Sicherheit vorgestellt wurden. Danach wurde die ergänzte FG OFA in 3 Gruppen eingeteilt, die jeweils für die Beurteilung einer NL-2 und NL-6 Planungsstudie – geordnet nach SMA, HAA und Kombi – zuständig waren.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Planungsstudien seriös verfasst sind. Sie sind daher eine ausreichende Grundlage für die Erarbeitung der SÖW und die Voruntersuchung für eine allfällige UVP. Es fällt auf, dass nicht alle Themen gleichermassen vertieft worden sind. Insbesondere der Bereich Sicherheit wurde nicht fundiert durchleuchtet und ist dadurch nur teilweise nachvollziehbar. Bei einer Wiederaufnahme der Standorte NL-2 und NL-6 müssen diese Themen unbedingt vertieft werden.

Die Planungsstudien sind nicht darauf ausgelegt und auch nicht dafür geeignet, eine Abwägung der beiden Standorte NL-2 und NL-6 vorzunehmen. Eine solche Auswahl könnte erst aufgrund weiterer Vertiefungen gemacht werden, zu welcher die Regionalkonferenz hinzugezogen werden muss.

In der Besprechung der Planungsstudien sind diverse neue Fragen aufgetaucht. Im Sinne der Wissenssicherung werden diese im Bericht ohne weitere Bearbeitung festgehalten.

Am 30. Januar 2015 teilte die Nagra mit, dass sie die Standortgebiete Jura Ost und Zürich Nordost für die dritte Etappe der Standortsuche für geologische Tiefenlager zur Entsorgung der radioaktiven Abfälle vertieft untersuchen will. Das Standortgebiet Nördlich Lägern wurde im Verfahren zurückgestellt (Nagra Technischer Bericht NTB 14-01, Dezember 2014). Bei einer allfälligen Wiederaufnahme der Standorte NL-2 und NL-6 in der Etappe 3, müssen diesen Anliegen und Defiziten besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden.

## **0. Anträge und Entscheide**

### **0.1 Antrag der erweiterten FG OFA an die Vollversammlung der Regionalkonferenz Nördlich Lägern**

Mit Beschluss vom 18. Juni 2015 beantragt die erweiterte FG OFA der Leitungsgruppe und der Vollversammlung der Regionalkonferenz Nördlich Lägern, die vorliegende Würdigung der Planungsstudien der Nagra für die Oberflächenanlage eines geologischen Tiefenlagers im Planungsperimeter Nördlich Lägern zu verabschieden.

### **0.2 Beschluss der Leitungsgruppe der Regionalkonferenz Nördlich Lägern**

Mit Beschluss vom 7. Juli 2015 ist die Leitungsgruppe dem Antrag der erweiterten FG OFA gefolgt und hat die vorliegende Würdigung der Planungsstudien der Nagra für die Oberflächenanlage eines geologischen Tiefenlagers im Planungsperimeter Nördlich Lägern zuhanden der Vollversammlung verabschiedet.

### **0.3 Beschluss der Vollversammlung der Regionalkonferenz Nördlich Lägern**

Mit der Genehmigung der vorläufigen Stellungnahme hat die Vollversammlung den Bericht genehmigt.

## 1. Einleitung

### 1.1 Ausgangslage

Der Bundesrat hat im November 2011 im Rahmen des „Sachplans geologisches Tiefenlager“ die Region Nördlich Lägern als eines von sechs geologischen Standortgebieten für das Tiefenlager für schwach- und mittelaktive Abfälle (SMA) und eines von drei Standortgebieten für hochaktive Abfälle (HHA) ins Auswahlverfahren aufgenommen. Das Bundesamt für Energie hat im Januar 2012 die vier von der Nagra in der Region Nördlich Lägern erarbeiteten Vorschläge eines Standortareals für die Oberflächenanlage für das Tiefenlager vorgestellt. Die Regionalkonferenz hat diese diskutiert, ergänzt und beurteilt. Daraufhin hat die Nagra vier weitere Standortvorschläge erarbeitet und dazu eine Variante zu einem bestehenden Vorschlag. Im Auftrag des Kantons Zürich erstellte die Nagra einen weiteren Vorschlag, so dass die Regionalkonferenz insgesamt 10 Vorschläge zu bewerten hatte. Nach einem intensiven Prozess hat die Vollversammlung der Regionalkonferenz Nördlich Lägern am 14. Dezember 2014 festgehalten, dass von den bewerteten Vorschlägen die Standortareale NL-2 Weiach und NL-6 Stadel Harberstal zu bevorzugen seien, da sie am wenigsten Nachteile aufweisen.

Für diese Standorte hat die Nagra an der Vollversammlung vom 24. Mai 2014 sechs Planungsstudien vorgelegt, in welchen eine mögliche Anordnung und Ausgestaltung der Module der Oberflächenanlage und die dazugehörige Erschliessung beschrieben werden. Für beide Standorte wurde je eine separate Planungsstudie für die Lagertypen SMA, HHA und Kombi erarbeitet.

Diese Planungsstudien enthalten zudem Informationen zu Kriterien und Indikatoren für den standortspezifischen Teil der raumplanerischen Beurteilung im Rahmen der sozioökonomisch-ökologischen Wirkungsstudie (SÖW). Ebenso dienen die Studien als Grundlage für die Voruntersuchung zur Umweltverträglichkeitsprüfung und für die Erstellung eines Pflichtenhefts für die Hauptuntersuchung 1. Stufe der Umweltverträglichkeitsprüfung im Hinblick auf ein allfälliges Rahmenbewilligungsgesuch in Etappe 3.

Am 30. Januar 2015 teilte die Nagra mit, dass sie die Standortgebiete Jura Ost und Zürich Nordost für die dritte Etappe der Standortsuche für geologische Tiefenlager zur Entsorgung der radioaktiven Abfälle vertieft untersuchen will. Das Standortgebiet Nördlich Lägern wurde im Verfahren zurückgestellt (Nagra Technischer Bericht NTB 14-01, Dezember 2014).

### 1.2 Auftrag und Zweck

Die Regionalkonferenz würdigt mit diesem Bericht die Planungsstudien der Nagra insbesondere hinsichtlich der von der Regionalkonferenz eingebrachten Anliegen. Der Bericht kann bei einem allfälligen späteren Prozessschritt als Grundlage für weitere Abklärungen dienen.

### 1.3 Grundlagen

Folgende Berichte bilden im Wesentlichen die inhaltliche Grundlage für die Arbeit der FG OFA in diesem Verfahrensschritt:

- Bewertung der Standortarealvorschläge durch die Regionalkonferenz samt vollständigem Anhang. November und Dezember 2013
- Protokoll der Vollversammlung der Regionalkonferenz Nördlich Lägern vom 14. Dezember 2013
- Arbeitsbericht NAB 14-03. «Standortareal NL-2-SMA im Planungssperimeter Nördlich Lägern für die Oberflächenanlage eines geologischen Tiefenlagers SMA – Planungsstudie». Nagra. Mai 2014
- Arbeitsbericht NAB 14-04. «Standortareal NL-2-HAA im Planungssperimeter Nördlich Lägern für die Oberflächenanlage eines geologischen Tiefenlagers HAA – Planungsstudie». Nagra. Mai 2014
- Arbeitsbericht NAB 14-05. «Standortareal NL-2-Kombi im Planungssperimeter Nördlich Lägern für die Oberflächenanlage eines geologischen Tiefenlagers Kombi – Planungsstudie». Nagra. Mai 2014
- Arbeitsbericht NAB 14-06. «Standortareal NL-6-SMA im Planungssperimeter Nördlich Lägern für die Oberflächenanlage eines geologischen Tiefenlagers SMA – Planungsstudie». Nagra. April 2014

- Arbeitsbericht NAB 14-07. «Standortareal NL-6-HAA im Planungssperimeter Nördlich Lägern für die Oberflächenanlage eines geologischen Tiefenlagers HAA – Planungsstudie». Nagra. April 2014
- Arbeitsbericht NAB 14-08. «Standortareal NL-6-Kombi im Planungssperimeter Nördlich Lägern für die Oberflächenanlage eines geologischen Tiefenlagers Kombi – Planungsstudie»; April 2014
- Dazugehörige Faktenblätter der Nagra

#### 1.4 Vorgehen

Die Fachgruppe Oberflächenanlagen (FG OFA) der Region Nördlich Lägern dient als vorbereitendes Gremium und hat den Auftrag, in Zusammenarbeit mit den Entsorgungspflichtigen und gegebenenfalls weiteren Sachplanbeteiligten Vorschläge zur Ausgestaltung, Platzierung und Erschliessung von Oberflächenanlagen zu erarbeiten, beziehungsweise zu konkretisieren. In der Folge ist es ebenfalls die Aufgabe der FG OFA, eine Würdigung der vorliegenden Planungsstudien zuhanden der Vollversammlung vorzubereiten. Um die sicherheitsspezifischen Anliegen der Regionalkonferenz in diese Würdigung einfließen zu lassen, wurde die FG OFA durch drei Mitglieder der Fachgruppe Sicherheit erweitert.

Als Fachexperten stehen der FG OFA das BFE, die Nagra, das ENSI sowie die Kantone Zürich und Aargau zur Seite. Zur methodischen Begleitung der FG OFA wurde die Planungsberatungsfirma LEP Consultants AG, Zürich, beigezogen.

Die FG OFA setzte sich im Zeitraum vom März bis Mai 2015 an drei gemeinsamen Sitzungen mit den Planungsstudien auseinander. In einem ersten Workshop wurden die Anliegen der Vollversammlung vom 13. Dezember 2013 analysiert und daraus Beurteilungsparameter abgeleitet. Diese wurden noch zusätzlich mit Beurteilungsparametern aus den sicherheitstechnischen Anliegen der Regionalkonferenz, vorgestellt durch die Mitglieder der Fachgruppe Sicherheit, ergänzt. Danach wurde die ergänzte FG OFA in 3 Gruppen eingeteilt, die jeweils für die Beurteilung einer NL-2 und NL-6 Planungsstudie – geordnet nach SMA, HAA und Kombi – zuständig waren.

Als Hausaufgabe und Vorbereitung für den zweiten Workshop vertieften sich die Gruppenmitglieder in die entsprechenden Planungsstudien und machten sich erste Gedanken zur Beurteilung mit Hilfe der oben erwähnten Parameter.

Im zweiten Workshop erfolgte dann gruppenweise und arbeitsteilig die Beurteilung der zugewiesenen Planungsstudien mit Hilfe einer Beurteilungstabelle (siehe Anhang). Danach präsentierte jede Gruppe ihre Resultate und diskutierte diese am Schluss im Plenum. Dabei wurden Erkenntnisse ausgetauscht, aufeinander abgestimmt und offene Fragen formuliert.

Die Geschäftsstelle und LEP hatten die Aufgabe die Beurteilungsergebnisse in den Bericht einzubauen und trafen sich mehrmals zur Koordination der Aufgaben. Der Berichtsentwurf wurde 2-3 Wochen vor dem nächsten Workshop den Mitgliedern der FG OFA zur Stellungnahme zugestellt.

In einem dritten und letzten Workshop wurde der Bericht inhaltlich bereinigt. LEP und die Geschäftsstelle besorgten danach noch die Schlussredaktion des Berichts.

#### 1.5 Abgrenzung

Die Regionalkonferenz und ihre Fachgruppen sind keine Expertengremien. Es sind Vertreter aus der Region Nördlich Lägern, welche ihre regionalen Kenntnisse und ihre Fachkompetenzen einbringen. Daher ist es nicht Sache der Regionalkonferenz die vorliegenden Planungsstudien aus fachlich-technischer Sicht zu beurteilen.

Dieser Bericht vergleicht nicht die beiden Standorte im Planungssperimeter Nördlich Lägern und kann auch nicht für einen solchen Vergleich herangezogen werden.

## **2. Zusammenfassung der Planungsstudien**

Nachfolgend werden die Planungsstudien basierend auf den entsprechenden Faktenblättern zusammenfassend dargestellt.

### **2.1 Standortareal NL-2 Weiach**

#### **Charakterisierung des Standortareals**

Das Standortareal NL-2 liegt am Hochrhein zwischen Weiach und Zweidlen-Station im Kanton Zürich. Die Glattfelderstrasse verläuft in Sichtweite. Mit der Platzierung des Areal in den bestehenden Aushubbereich der Kiesgrube können die Bauten der Oberflächenanlage teilweise abgesenkt werden. Dennoch sind sie von höher gelegenen Siedlungsgebieten Hohentengens (D) und teilweise von der Gemeinde Weiach aus sichtbar. Zudem ist das Areal von einigen Waldwanderwegen vom „Leuenchopf“ aus stellenweise einsehbar.

Das Standortareal liegt auf kiesigem Rheintalschotter, der abgebaut wird. Die Kiesgruben sind – beziehungsweise werden – mit Aushubmaterial aufgefüllt. Der Schotter bedeckt Molassegesteine. Am Talrand sind lokal Gehängeablagerungen vorhanden. Das Standortareal NL-2 befindet sich über dem Grundwasserstrom des Rheintals. Der mittlere Grundwasserspiegel liegt auf zirka 333 m. ü. M. und damit rund 11 Meter unter den tiefsten Einbauten der geplanten Oberflächenanlage. Das Areal liegt im Gewässerschutzbereich Au. Die nächstgelegene Brauch- und Trinkwasserfassung liegt stromabwärts am Rand des Grundwasservorkommens in zirka 1,3 Kilometer Entfernung zum Standortareal. Die nächsten Quelfassungen liegen mehr als 800 Meter südöstlich des Standortareals im Zustrombereich. Das Areal liegt im südöstlichen Teil eines Amphibienlaichgebietes in renaturierten Kiesgruben. Dort ist der Amphibienschutz zu berücksichtigen.

#### **Anordnung der Gebäude**

Im Standortgebiet NL-2 Weiach könnte sich sowohl ein Tiefenlager für schwach- und mittelaktive Abfälle, für hochaktive Abfälle oder ein Kombilager realisieren lassen. Bei einem Kombilager werden die unterirdischen Lagerteile für HAA und SMA von einer einzigen Oberflächenanlage aus erschlossen und betrieben. Die Unterschiede zwischen den drei Oberflächenanlagen (HAA, SMA oder Kombi) liegen im unterschiedlichen Flächenbedarf sowie in Art, Höhe und Anzahl der Gebäude. Die Oberflächenanlage SMA würde eine Fläche von 6 Hektaren benötigen. Den grösseren Platzbedarf (8,1 ha) hat die Oberflächenanlage eines HAA- oder Kombilagers. Das höchste Gebäude ist bei einem Tiefenlager für HAA oder der Kombilösung die Verpackungsanlage für verbrauchte Brennelemente (BE) und hochaktive Abfälle mit 10 Metern über Terrain. Bei einem SMA-Lager liegt die SMA-Verpackungsanlage auf der Höhe des umliegenden Terrains. Das Standortareal mit allen Anlagemodulen ist gegenüber dem ursprünglichen Terrain abgesenkt und durch Stützmauern gesichert. Auch Bahn- und Strassenanschlüsse sind abgesenkt. Die Berücksichtigung der Anliegen der Regionalkonferenz hinsichtlich einer untertägigen Anordnung aller Anlageteile, welche nicht aus technischen Gründen zwingend über Tag liegen müssen, erfolgt in einer späteren Phase. Die weitere Ausgestaltung und die Optimierung der Lage des Standortareals werden in den nächsten Jahren in Zusammenarbeit mit der Region und dem Kanton Zürich erarbeitet, falls das Standortgebiet in Etappe 3 des Sachplans weiter verfolgt wird.

#### **Erschliessung und Transporte**

Der Bahnanschluss erfolgt ab der Bahnlinie Koblenz-Winterthur mit einem neu zu erstellenden Gleis, das in einem Anlieferungsterminal in der Anlage endet. Südlich des Standortareals verläuft in zirka 150 Meter Entfernung die Glattfelderstrasse, die als Versorgungsroute Typ 2 für Ausnahmetransporte ausgewiesen ist. Die Zufahrt wird über eine neue Strasse zum Standortareal geführt. Der Transport der radioaktiven Abfälle wird bevorzugt mit der Bahn durchgeführt. Das Baumaterial wird je nach Möglichkeit per Bahn oder LKW transportiert. Das Aushub- und Ausbruchmaterial kann über Förderbänder oder LKW in naheliegende Deponien befördert werden. Ist dies nicht möglich, kann es per LKW oder Bahn der Wiederverwertung oder der endgültigen Ablagerung zugeführt werden. Eine detaillierte Planung der Erschliessung erfolgt in einer späteren Phase.



## **Baustelleninstallationen**

Für die Realisierung des geologischen Tiefenlagers werden – neben dem Platz für die Oberflächenanlage selbst – zusätzliche Flächen für Blindschächte und Baustelleninstallationen benötigt. Diese umfassen unter anderem Lagerplätze, Büros und Anlagen für Materialverarbeitung. Nach heutiger Planung muss das Ausbruchmaterial der Zugangsstollen zum Tiefenlager – sofern das Material für den späteren Verschluss verwendet werden soll – auf einem Langzeitdepot gelagert werden. Der Flächenbedarf für das Langzeitdepot wird maximal vier Hektaren betragen. Der Standort des Langzeitdepots kann in dieser Phase noch nicht bezeichnet werden.

## **Zugang zum Tiefenlager**

Die Erschliessung des Lagerbereiches von der Oberflächenanlage aus erfolgt über Zugangstunnel oder Blindschächte. Der Entscheid über die Platzierung der Blindschächte wird später gefällt.

## **2.2 Standortareal NL-6 Stadel Haberstal**

### **Charakterisierung des Standortareals**

Das Standortareal NL-6 befindet sich in der Zürcher Gemeinde Stadel. Das Areal ist – eingebettet im Haberstal und umgeben von Wald – von Siedlungsgebieten wenig einsehbar. Von der angrenzenden Zweidlerstrasse kann das Standortareal gesehen werden. Einzelne Gehöfte liegen in der nächsten Umgebung. Das Areal liegt im Bereich land- und forstwirtschaftlich genutzter Flächen. Der Fels aus Molassegesteinen ist bedeckt mit Lockergesteinen aus Gehängeablagerungen. Der genaue Felsverlauf und die Lockergesteinsmächtigkeit müssten in einer nächsten Projektphase erkundet werden.

Das Standortareal NL-6 liegt am Rande des nutzbaren Grundwassers. Bis auf den süd- und nordwestlichen Bereich ist es dem Gewässerschutzbereich Au zugeordnet. Im näheren Umfeld des Standortareals sind keine Grundwasserfassungen bekannt. Die nächstgelegene Grundwasserfassung eines Kieswerks befindet sich zirka 1,5 Kilometer nordnordöstlich des Areals.

Das Gebiet spielt heute für die Erholung eine untergeordnete Rolle. In der Umgebung des Areals wird seit Jahren Kies abgebaut. Das Areal liegt ausserhalb geschützter Gebiete. Aufgrund seiner Lage im Wildtier-Lebensraum des Ämpergs müssen wildtierökologische Belange bei der Projektierung der Oberflächenanlage berücksichtigt werden.

### **Anordnung der Gebäude**

Im Standortgebiet NL-6 Stadel Haberstal könnte sich sowohl ein Tiefenlager für schwach- und mittelaktive Abfälle, für hochaktive Abfälle oder ein Kombilager realisieren lassen. Bei einem Kombilager werden die unterirdischen Lagerteile für HAA und SMA von einer einzigen Oberflächenanlage aus erschlossen und betrieben. Die Unterschiede zwischen den drei Oberflächenanlagen (SMA, HAA oder Kombi) liegen im unterschiedlichen Flächenbedarf sowie in Art, Höhe und Anzahl der Gebäude.

Die Oberflächenanlage SMA würde eine Fläche von 5,2 Hektaren benötigen. Den grösseren Platzbedarf (7,4 ha) hat die Oberflächenanlage eines HAA- oder Kombilagers. Das höchste Gebäude ist bei einem Tiefenlager für HAA oder der Kombilösung die Verpackungsanlage für verbrauchte Brennelemente (BE) und hochaktive Abfälle mit 18 Metern über Terrain.

Bei einem SMA-Lager misst die SMA-Verpackungsanlage als höchstes Gebäude zirka 14 Meter. Das Standortareal bedingt eine 400 Meter lange und bis zu 12 Meter hohe Stützmauer, welche die beiden Talflanken des Haberstals verbindet. Die weitere Ausgestaltung und mögliche Optimierungen hinsichtlich des Gewässerschutzes werden in den nächsten Jahren zusammen mit der Region und dem Kanton Zürich erarbeitet, falls das Standortgebiet in Etappe 3 des Sachplans weiter verfolgt wird. Dabei können die Anliegen der Regionalkonferenz berücksichtigt und geprüft werden, die eine untertägige Anordnung aller Anlageteile betreffen, welche nicht aus technischen Gründen zwingend über Tag liegen müssen.

### **Erschliessung und Transporte**

Ein direkter Bahnanschluss ist für das Standortareal NL-6 aufgrund dessen Lage und Entfernung zur Bahninfrastruktur nicht vorgesehen. Von einer noch festzulegenden Umladestation geht der Transport via Strasse weiter. Östlich des Standortareals verläuft in zirka 850 Meter Entfernung eine Kantonsstrasse, die als Versorgungsrouten Typ 1 für Ausnahmetransporte ausgewiesen ist. Die Zufahrtsstrasse ab der Kantonsstrasse müsste ausgebaut werden.

Der Transport der radioaktiven Abfälle erfolgt ab der Umladestation mit LKW. Das Baumaterial soll hauptsächlich per LKW transportiert werden. In der Nähe befinden sich Betonwerke und grosse Kieswerke. Das Aushub- und Ausbruchmaterial könnte aufgrund der sehr kurzen Distanz direkt per Förderband von der Oberflächenanlage in die Deponie transportiert werden. Stehen keine Deponien in der näheren Umgebung zur Verfügung, muss das Aushub- und Ausbruchmaterial – nach Möglichkeit ab Umladestation per Bahn – abtransportiert werden. Eine detaillierte Planung der Erschliessung erfolgt in einer späteren Phase.

### **Baustelleninstallationen**

Für die Realisierung des geologischen Tiefenlagers werden – neben dem Platz für die Oberflächenanlage selbst – noch zusätzliche Flächen für die Schachtkopfanlagen und Baustelleninstallationen benötigt. Diese umfassen unter anderem Lagerplätze, Büros und Anlagen für Materialverarbeitung. Nach heutiger Planung muss das Ausbruchmaterial der Zugangsstollen zum Tiefenlager – sofern es für den späteren Verschluss verwendet wird – auf einem Langzeitdepot gelagert werden. Der Flächenbedarf für das Langzeitdepot wird maximal vier Hektaren betragen. Der Standort des Langzeitdepots kann in dieser Phase noch nicht bezeichnet werden.

### **Zugang zum Tiefenlager**

Die Erschliessung des Lagerbereichs von der Oberflächenanlage aus erfolgt über Zugangstunnel oder Blindschacht (Stollen ab Oberflächenanlage, der zu einem Schacht führt) sowie über weitere Schächte. Der Entscheid über den Standort der Schachtkopfanlagen wird später gefällt.

### **3. Anliegen der Regionalkonferenz**

#### **3.1 Wortlaut Beschluss der Vollversammlung vom 14. Dezember 2013**

##### Standortvorschläge

Von den Arealen, die von der Regionalkonferenz Nördlich Lägern hinsichtlich ihrer Eignung als Standort einer Oberflächenanlage bewertet wurden, weisen die Standorte NL-2 Weiach und NL-6 Stadel Haberstal am meisten Vorteile beziehungsweise am wenigsten Nachteile auf. Es wird empfohlen, die im Auswahlverfahren vorgesehenen nächsten Arbeitsschritte auf diese Standorte zu fokussieren. Gleichzeitig sind beide Standorte durch die Nagra in intensiver Zusammenarbeit mit der Regionalkonferenz hinsichtlich Optimierungsmöglichkeiten zu prüfen.

Die Regionalkonferenz Nördlich Lägern muss erneut konsultiert werden, wenn sich die vorgeschlagenen Standorte im Zuge der weiteren Abklärungen aus sicherheits- oder bautechnischen Gründen als ungeeignet erweisen sollten.

Bei der Untersuchung der Optimierungsmöglichkeiten für die Standorte NL-2 (Weiach) und NL-6 (Stadel Haberstal) sollen auf jeden Fall die folgenden Aspekte vertieft betrachtet werden:

- untertägige Anordnung aller Anlagenteile, welche nicht aus technischen Gründen zwingend über Tag liegen müssen.
- Minimierung derjenigen Anlagenteile, welche über Gebieten mit grosser, mittlerer und geringer Grundwassermächtigkeit liegen.
- Einplanung von Bodenwannen für diejenigen Anlagenteile, welche über Gebieten mit grosser, mittlerer und geringer Grundwassermächtigkeit liegen.

## 4. Zusammenfassende Würdigung

Grundsätzlich lässt sich sagen, dass die Planungsstudien professionell verfasst worden sind und sie deshalb eine ausreichende Grundlage für die Erarbeitung der SÖW und für eine Voruntersuchung einer allfälligen UVP bieten. Im Zentrum der Überlegungen der Nagra steht offensichtlich die bauliche Machbarkeit. Die Verknüpfung von baulicher Machbarkeit/Sicherheit und Prozess-Sicherheit wird wenn überhaupt eher untergeordnet abgehandelt.

Es fällt auf, dass nicht alle Themen gleichermassen vertieft worden sind. Insbesondere der Bereich Sicherheit wurde nicht fundiert durchleuchtet und ist daher nur teilweise nachvollziehbar. Zum Beispiel wurden die Themen Rückholbarkeit und Verschluss der Stollen ungenügend behandelt.

Bei einer Wiederaufnahme der Standorte NL-2 und NL-6 müssen diese Themen unbedingt vertieft werden. Die Regionalkonferenz müsste dann an den weitgehend fertig geplanten Bauwerken und den darin stattfindenden Arbeitsprozessen nachvollziehen können, dass die Sicherheit im ordentlichen Betrieb und bei kombinierten Störfällen selbst unter erschwerten Bedingungen ausreichend gewährleistet werden kann.

Die Planungsstudien sind nicht darauf ausgelegt und auch nicht dafür geeignet, eine Abwägung der beiden Standorte NL-2 und NL-6 vorzunehmen. Eine solche Auswahl könnte erst aufgrund weiterer Vertiefungen gemacht werden, zu welcher die Regionalkonferenz zwingend hinzugezogen werden müsste.

In der Besprechung der Planungsstudien sind diverse neue Fragen aufgetaucht. Im Sinne der Wissenssicherung werden diese im Bericht ohne weitere Bearbeitung festgehalten.

## 5. Stellungnahme der erweiterten FG OFA

Die in der erweiterten FG OFA bearbeiteten Anliegen sind:

A. Kooperation der Nagra mit Regionalkonferenz betreffend Optimierungsmöglichkeiten der Standorte:

1. Generelle Bemerkungen
2. Untertägige Anordnung der Anlageteile
3. Minimierung der Anlageteile über Grundwasser / GW
4. Einplanung von Bodenwannen von Anlageteilen über GW
5. Optimierung betreffend Naturgefahren
6. Optimierung betreffend zivilisatorischen Gefahren
7. Optimierung betreffend konventionellen Regelwerken
8. Optimierung während Bauphase (*inkl. Betrieb*)

B. Zusätzliche Anliegen der FG OFA:

9. Aussagen zu Schacht / Rampe
10. Aussagen zum Zugang nach Untertag
11. Aussagen zu Schachtkopfanlagen

Die Beurteilungen zu den einzelnen Anliegen wurden im Workshop tabellarisch geordnet nach Typen (SMA/HAA/Kombi) und Standorten aufgelistet. Dabei wird jeweils der Bezug zu den einzelnen Kapiteln in den Planungsstudien gemacht. Das Grundgerüst dazu ist im Anhang xy ersichtlich. Die in den Workshops ausgefüllten Tabellen sind als Fotoscans im Anhang xy ersichtlich.

Im Nachgang wurden die drei Tabellen der Gruppen angeglichen bezüglich der Darstellung, Inhaltstiefe und Wortlaut (wenn gleiche Aussage im Grundsatz). Im Folgenden werden die drei Beurteilungstabellen als konsolidierte Version dargestellt.

### 5.1 SMA-Anlagen Weiach und Haberstal

Die Gruppe SMA hat sich sehr detailliert mit den elf Anliegen auseinandergesetzt. Die ersten vier Anliegen werden tendenziell gemäss aktueller Planungsphase als erfüllt betrachtet. Bei verschiedenen Gefahren- und Schutzthemen sowie bei der Erschliessung wird die Forderung nach einer Machbarkeitsprüfung in späteren Verfahrensschritten geäussert. An einer Stelle wird die Nachvollziehbarkeit bemängelt.

NL-2 SMA (NAB 14-03) Weiach	Anliegen	NL-6 SMA (NAB 14-06) Haberstal
4.5: Anpassungen des Standortareals in weiterer, vertiefter Zusammenarbeit mit der RK-NL und dem Kanton Zürich.  Fragen zur weiteren Vertiefung: unter Offene Fragen aufgelistet.	<b>1</b> <b>Generelle Bemerkungen</b>	4.5.4: Optimierung der Anlagen in einer späteren Phase „zusammen mit der Region“. Fragen zur weiteren Vertiefung: unter Offene Fragen aufgelistet.  2.5.1: Erschliessung ungenügend geklärt: keine Alternative zur Strasse erwähnt.

4.2.1: Überdeckung des gesamten Areals ist zu prüfen (Figur 4.2-3. Baugrubenabschlüsse als Stützmauern)	<b>2</b> <b>Untertägige Anordnung der Anlageteile</b>	4.2.2: Anhebung des Erschliessungsniveaus (Figur 4.5-3) entspricht in keiner Weise den Vorstellungen der RK-NL (4.5.1 Begründung: grosser Einschnitt, bautechnische Schwierigkeiten). Dieser Entscheid ist für die FG-OFA nicht nachvollziehbar und soll deshalb im Detail geprüft werden.  4.5.4: Prüfung der untertägigen Anordnung von Anlageteilen in einer späteren Phase möglich
2.5.3 und 3.3.2: grundsätzlich sind die Anforderungen erfüllt.  2.5.3: Optimierung der Oberflächenanlage unter Berücksichtigung der lokalen Grundwasserverhältnisse  3.3.2: Gesamte Anlage liegt über dem Grundwasserstrom grosser Mächtigkeit des Rheintals, Flurabstand ca. 30 m (Strategisches Interessensgebiet für die Trinkwasserversorgung)	<b>3</b> <b>Minimierung der Anlageteile über Grundwasser</b>	2.5.3 und 3.3.2: grundsätzlich sind die Anforderungen erfüllt.  3.3.2: Standortareal liegt am westlichen Rand des Grundwasserstroms geringer Mächtigkeit von Windlach (Strategisches Interessensgebiet für die Trinkwasserversorgung).  Geringe Mengen an Hangwasser. Bodenwannen sollen geprüft werden.
2.5.2: Bodenwannen und Rückhaltebecken für Löschwasser sollen geprüft werden  Löschwasserfassung wurde nicht behandelt oder erwähnt!	<b>4</b> <b>Einplanung von Bodenwannen von Anlageteilen über Grundwasser</b>	2.5.2: Bodenwannen und Rückhaltebecken für Löschwasser sollen geprüft werden.  Löschwasserfassung wurde nicht behandelt oder erwähnt!
3.6.1: Standortareal ausserhalb von Gefährdungen durch Hangmuren und Sturzprozessen.  Standortareal ausserhalb von Überschwemmungsgebieten  Werden beschrieben und inventarisiert, aber keine Konsequenzen abgeleitet.	<b>5</b> <b>Optimierung betreffend Naturgefahren</b>	3.1.1: „Graben im Haberstal“ (eingedolt) verläuft quer durch das Standortareal 3.6.1: Standortareal ausserhalb von Überschwemmungsgebieten.  Werden beschrieben und inventarisiert, aber keine Konsequenzen abgeleitet.
2.5.1: Begegnung der Gefahr eines Flugzeugabsturzes durch entsprechende Auslegung bei der Realisierung  2.5.1: Störfall Bahntransporte aufgrund geringer Distanz zum Bahntrasse durch entsprechende Auslegung bei der Realisierung  Gefahren sind grundsätzlich erwähnt und inventarisiert. Lösungsvorschläge werden aber nicht behandelt und müssen aufgenommen werden.	<b>6</b> <b>Optimierung betreffend zivilisatorischen Gefahren</b>	2.5.1: Begegnung der Gefahr eines Flugzeugabsturzes durch entsprechende Auslegung bei der Realisierung  Gefahren sind grundsätzlich erwähnt und inventarisiert. Lösungsvorschläge werden aber nicht behandelt und müssen aufgenommen werden.
2.5.2: Einflüsse auf das Amphibienschutzgebiet nationaler Bedeutung sollen so gering wie möglich sein  2.5.2: Funktionsfähigkeit des Wildtierkorridors soll erhalten bleiben  2.5.2: Definition von Massnahmen zur Verbesserung des Grundwasserschutzes in späteren Verfahrensschritten nötig  Bedingungen für die Realisierung werden nicht abgeschätzt.	<b>7</b> <b>Optimierung betreffend konventionellen Regelwerken</b>	2.5.2: Beeinträchtigung von Fruchtfolgeflächen sowie Rodungen von Wald so gering wie möglich halten  2.5.2: Funktionsfähigkeit des Wildtierkorridors nördlich des Standortareals ist zu erhalten  Bedingungen für die Realisierung werden nicht abgeschätzt.
2.5.1: Sicherheit Absicherung gegen Flutung der abgesenkten Anlage zu prüfen.  Modellhaft aufgezeigt. Muss zu gegebenem Zeitpunkt geklärt und optimiert werden.	<b>8</b> <b>Optimierung während Bauphase</b>	2.5.1 und 6: Modellhaft aufgezeigt. Muss zu gegebenem Zeitpunkt geklärt und optimiert werden.
4.5.3: Einlagerung direkt über einen Zugangsschacht aufgrund der Grundwasserverhältnisse ist nicht sinnvoll.  Ausbildung des Schachts eventuell als	<b>9</b> <b>Aussagen zu Schacht /Rampe</b>	4.5.3: Anordnung eines Zugangsschachts innerhalb der Anlage möglich. Erweiterung des Areals nach Westen, Erstellung einer Schachtkopfanlage bis zu 30 m Höhe (Ta-

Blindschacht (Prüfung in Phase 3)		gesschacht).
2.5.1: Erschwerte Fluchtmöglichkeiten aufgrund der abgesenkten Anlage Nachvollziehbarkeit unklar im Kapitel 5.1	<b>10</b> <b>Aussagen zum Zugang nach Untertag</b>	
4.5.3: Für einen Blindschacht sind keine Schachtkopfanlagen erforderlich.	<b>11</b> <b>Aussagen zu Schachtkopfanlagen</b>	5.1: Konfiguration 1 erfordert 2 Tages-schächte, welche Schachtkopfanlagen bedingen.

Tabelle 5.1: Anliegen der Gruppe SMA

## 5.2 HAA-Anlagen Weiach und Haberstal

Auch die Gruppe HAA verweist darauf, dass verschiedene technische Detailfragen wie die Löschwasserfassung oder die Erschliessung sowie Standortabwägungen zu einem späteren Zeitpunkt nachgeholt werden müssen. Die meisten Punkte, insbesondere die ersten vier Anliegen werden tendenziell gemäss aktueller Planungsphase als erfüllt betrachtet. Im weiteren wird auf die offenen Fragen verwiesen.

<b>NL-2 HAA (NAB 14-04) Weiach</b>	<b>Anliegen</b>	<b>NL-6 HAA (NAB 14-07) Haberstal</b>
4.5: Anpassungen des Standortareals in weiterer, vertiefter Zusammenarbeit mit der RK-NL und dem Kanton Zürich.  Fragen zur weiteren Vertiefung: unter Offene Fragen aufgelistet.	<b>1</b> <b>Generelle Bemerkungen</b>	4.5.4: Optimierung der Anlagen in einer späteren Phase „zusammen mit der Region“.  Fragen zur weiteren Vertiefung: unter Offene Fragen aufgelistet.  2.5.1: Erschliessung ungenügend geklärt: keine Alternative zur Strasse erwähnt.
4.2.1, 4.2.2, 4.2.3 und 4.5.4 Die Aussagen sind verständlich und nachvollziehbar: erfüllt	<b>2</b> <b>Untertägige Anordnung der Anlageteile</b>	4.2.1, 4.2.2, 4.2.3 und 4.5.4 Die Aussagen sind verständlich und nachvollziehbar: erfüllt
2.5.3 und 3.3.2: grundsätzlich sind die Anforderungen erfüllt.  2.5.3: Optimierung der Oberflächenanlage unter Berücksichtigung der lokalen Grundwasserverhältnisse  3.3.2: Gesamte Anlage liegt über dem Grundwasserstrom grosser Mächtigkeit des Rheintals, Flurabstand ca. 30 m (Strategisches Interessensgebiet für die Trinkwasserversorgung)	<b>3</b> <b>Minimierung der Anlageteile über Grundwasser</b>	2.5.3 und 3.3.2: grundsätzlich sind die Anforderungen erfüllt.  3.3.2: Standortareal liegt am westlichen Rand des Grundwasserstroms geringer Mächtigkeit von Windlach (Strategisches Interessensgebiet für die Trinkwasserversorgung).  Geringe Mengen an Hangwasser. Bodenwannen sollen geprüft werden.
2.5.2: Bodenwannen und Rückhaltebecken für Löschwasser sollen geprüft werden  Löschwasserfassung wurde nicht behandelt oder erwähnt!	<b>4</b> <b>Einplanung von Bodenwannen von Anlageteilen über Grundwasser</b>	2.5.2: Bodenwannen und Rückhaltebecken für Löschwasser sollen geprüft werden  Löschwasserfassung wurde nicht behandelt oder erwähnt!
3.6.1: Standortareal ausserhalb von Gefährdungen durch Hangmuren und Sturzprozessen.  Standortareal ausserhalb von Überschwemmungsgebieten  Zwar beschrieben und inventarisiert, aber keine Konsequenzen abgeleitet.	<b>5</b> <b>Optimierung betreffend Naturgefahren</b>	3.1.1: „Graben im Haberstal“ (eingedolt) verläuft quer durch das Standortareal  3.6.1: Standortareal ausserhalb von Überschwemmungsgebieten.  Werden zwar beschrieben und inventarisiert, aber keine Konsequenzen abgeleitet.

<p>2.5.1: Begegnung der Gefahr eines Flugzeugabsturzes durch entsprechende Auslegung bei der Realisierung</p> <p>2.5.1: Störfall Bahntransporte aufgrund geringer Distanz zum Bahntrasse durch entsprechende Auslegung bei der Realisierung</p> <p>Gefahren sind zwar grundsätzlich erwähnt und inventarisiert. Lösungsvorschläge werden aber nicht behandelt und müssen aufgenommen werden.</p>	<p><b>6</b></p> <p><b>Optimierung betreffend zivilisatorischen Gefahren</b></p>	<p>2.5.1: Begegnung der Gefahr eines Flugzeugabsturzes durch entsprechende Auslegung bei der Realisierung</p> <p>Gefahren sind zwar grundsätzlich erwähnt. Lösungsvorschläge werden aber nicht behandelt und müssen aufgenommen werden.</p>
<p>2.5.2: Einflüsse auf das Amphibienschutzgebiet nationaler Bedeutung sollen so gering wie möglich sein</p> <p>2.5.2: Funktionsfähigkeit des Wildtierkorridors erhalten</p> <p>2.5.2: Definition von Massnahmen zur Verbesserung des Grundwasserschutzes in späteren Verfahrensschritten nötig</p> <p>Bedingungen für die Realisierung werden nicht abgeschätzt.</p>	<p><b>7</b></p> <p><b>Optimierung betreffend konventionellen Regelwerken</b></p>	<p>2.5.2: Beeinträchtigung von Fruchtfolgeflächen sowie Rodungen von Wald so gering wie möglich halten</p> <p>2.5.2: Funktionsfähigkeit des Wildtierkorridors nördlich des Standortareals erhalten Beide Standorte sind als gleichwertig zu behandeln.</p> <p>Bedingungen für die Realisierung werden nicht abgeschätzt.</p>
<p>2.5.1: Absicherung gegen Flutung der abgesenkten Anlage zu prüfen</p> <p>Modellhaft aufgezeigt. Muss zu gegebenem Zeitpunkt geklärt und optimiert werden.</p>	<p><b>8</b></p> <p><b>Optimierung während Bauphase</b></p>	<p>2.5.1 und 6: Modellhaft aufgezeigt. Muss zu gegebenem Zeitpunkt geklärt und optimiert werden.</p>
<p>4.5.3: Die Abwägung der erwähnten zwei Lösungsvarianten (Konfiguration 1 und 2 S. 55) muss zu gegebenem Zeitpunkt erfolgen.</p>	<p><b>9</b></p> <p><b>Aussagen zu Schacht /Rampe</b></p>	<p>4.5.3: Die Abwägung der erwähnten zwei Lösungsvarianten (Konfiguration 1 und 2 S. 55) muss zu gegebenem Zeitpunkt erfolgen.</p>
<p>2.5.1: Erschwerte Fluchtmöglichkeiten aufgrund der abgesenkten Anlage</p> <p>Nachvollziehbarkeit unklar im Kapitel 5.1</p>	<p><b>10</b></p> <p><b>Aussagen zum Zugang nach Untertag</b></p>	
<p>4.5.1 und 5.1: keine Bemerkungen</p>	<p><b>11</b></p> <p><b>Aussagen zu Schachtkopfanlagen</b></p>	<p>4.5.1 und 5.1: keine Bemerkungen</p>

Tabelle 5.2: Anliegen der Gruppe HAA



### 5.3 Kombi-Anlagen Weiach und Haberstal

Die ersten vier Anliegen werden tendenziell gemäss aktueller Planungsphase als erfüllt betrachtet. Danach moniert auch diese Gruppe, dass die detaillierte Betrachtung noch aussteht. Beim Kapitel 5.1 wird die Nachvollziehbarkeit bemängelt.

NL-2 Kombi (NAB 14-05) Weiach	Anliegen	NL-6 Kombi (NAB 14-08) Haberstal
4.5: Anpassungen des Standortareals in weiterer, vertiefter Zusammenarbeit mit der RK-NL und dem Kanton Zürich. Fragen zur weiteren Vertiefung: unter Offene Fragen aufgelistet.	<b>1 Generelle Bemerkungen</b>	4.5.4: Optimierung der Anlagen in einer späteren Phase „zusammen mit der Region“.  Fragen zur weiteren Vertiefung: unter Offene Fragen aufgelistet.  2.5.1: Erschliessung ungenügend geklärt: keine Alternative zur Strasse erwähnt.
4.2.1, 4.2.2, 4.2.3 und 4.5.4 Die Aussagen sind verständlich und nachvollziehbar: erfüllt	<b>2 Untertägige Anordnung der Anlageteile</b>	4.2.1, 4.2.2, 4.2.3 und 4.5.4 Die Aussagen sind verständlich und nachvollziehbar: erfüllt
2.5.3 und 3.3.2: grundsätzlich sind die Anforderungen erfüllt.  2.5.3: Optimierung der Oberflächenanlage unter Berücksichtigung der lokalen Grundwasserverhältnisse  3.3.2: Gesamte Anlage liegt über dem Grundwasserstrom grosser Mächtigkeit des Rheintals, Flurabstand ca. 30 m (Strategisches Interessensgebiet für die Trinkwasserversorgung)  Der Einfluss einer Waschanlage auf Castortransporte (Flüssigkeit in der Anlage), muss diskutiert werden.	<b>3 Minimierung der Anlageteile über Grundwasser</b>	2.5.3 und 3.3.2: grundsätzlich sind die Anforderungen erfüllt.  3.3.2: Standortareal liegt am westlichen Rand des Grundwasserstroms geringer Mächtigkeit von Windlach (Strategisches Interessensgebiet für die Trinkwasserversorgung).  Geringe Mengen an Hangwasser. Bodenwannen sollen geprüft werden.  Der Einfluss einer Waschanlage auf Castortransporte (Flüssigkeit in der Anlage), muss diskutiert werden.
2.5.2: Bodenwannen und Rückhaltebecken für Löschwasser sollen geprüft werden  Löschwasserfassung wurde nicht behandelt oder erwähnt!	<b>4 Einplanung von Bodenwannen von Anlageteilen über Grundwasser</b>	2.5.2: Bodenwannen und Rückhaltebecken für Löschwasser sollen geprüft werden  Löschwasserfassung wurde nicht behandelt oder erwähnt!
3.6.1: Standortareal ausserhalb von Gefährdungen durch Hangmuren und Sturzprozessen.  Standortareal ausserhalb von Überschwemmungsgebieten  Zwar beschrieben und inventarisiert, aber keine Konsequenzen abgeleitet.	<b>5 Optimierung betreffend Naturgefahren</b>	3.1.1: „Graben im Haberstal“ (eingedolt) verläuft quer durch das Standortareal  3.6.1: Standortareal ausserhalb von Überschwemmungsgebieten.  Zwar beschrieben und inventarisiert, aber keine Konsequenzen abgeleitet.
2.5.1: Begegnung der Gefahr eines Flugzeugabsturzes durch entsprechende Auslegung bei der Realisierung  2.5.1: Störfall Bahntransporte aufgrund geringer Distanz zum Bahntrasse durch entsprechende Auslegung bei der Realisierung  Gefahren sind zwar grundsätzlich erwähnt und inventarisiert. Lösungsvorschläge werden aber nicht behandelt und müssen aufgenommen werden.	<b>6 Optimierung betreffend zivilisatorischen Gefahren</b>	2.5.1: Begegnung der Gefahr eines Flugzeugabsturzes durch entsprechende Auslegung bei der Realisierung  Gefahren sind zwar grundsätzlich erwähnt und inventarisiert. Lösungsvorschläge werden aber nicht behandelt und müssen aufgenommen werden.
2.5.2: Einflüsse auf das Amphibienschutzgebiet nationaler Bedeutung sollen so gering wie möglich sein  2.5.2: Funktionsfähigkeit des Wildtierkorridors erhalten	<b>7 Optimierung betreffend konventionellen Regelwerken</b>	2.5.2: Beeinträchtigung von Fruchtfolgeflächen sowie Rodungen von Wald so gering wie möglich halten  2.5.2: Funktionsfähigkeit des Wildtierkorridors nördlich des Standortareals erhalten Beide Standorte sind als gleichwertig zu

2.5.2: Definition von Massnahmen zur Verbesserung des Grundwasserschutzes in späteren Verfahrensschritten nötig  Bedingungen für die Realisierung werden nicht abgeschätzt.		behandeln.  Bedingungen für die Realisierung werden nicht abgeschätzt.
2.5.1: Absicherung gegen Flutung der abgesenkten Anlage zu prüfen  Modellhaft aufgezeigt. Muss zu gegebenem Zeitpunkt geklärt und optimiert werden.	<b>8</b> <b>Optimierung während Bauphase</b>	2.5.1 und 6: Modellhaft aufgezeigt. Muss zu gegebenem Zeitpunkt geklärt und optimiert werden.
4.5.3: keine Bemerkungen	<b>9</b> <b>Aussagen zu Schacht /Rampe</b>	4.5.3: keine Bemerkungen.
2.5.1: Erschwerte Fluchtmöglichkeiten aufgrund der abgesenkten Anlage  Nachvollziehbarkeit unklar im Kapitel 5.1	<b>10</b> <b>Aussagen zum Zugang nach Untertag</b>	Nachvollziehbarkeit unklar im Kapitel 5.1
4.5.1 und 5.1: Keine Bemerkungen	<b>11</b> <b>Aussagen zu Schachtkopfanlagen</b>	4.5.1 und 5.1: Keine Bemerkungen

Tabelle 5.3: Anliegen der Gruppe Kombi

## 5.4 Aspekte der Sicherheit

Werden die Berichte hinsichtlich der Sicherheit betrachtet, so lässt sich feststellen, dass die Ausführungen zu Sicherheitsaspekten der OFA und ihrer Zugänge in den Untertag nur marginal vertieft wurden und kaum erläutert werden. Die Ausführungen werden – wenn überhaupt – mit Verweis auf eine spätere Planungsetappe modellhaft dargestellt. Neue Lösungen zur konkreten Umsetzung der Sicherheit werden nicht aufgezeigt.

Die Planungsstudien sind in dieser Form nicht geeignet, nachvollziehbar und transparent sicherzustellen, wie die Sicherheit der Anlagen auch bei Störfällen gewährleistet werden kann. Insbesondere da auf Arbeitsprozesse nicht eingegangen wird, bzw. dies nicht als Aufgabe der Planungsstudie verstanden worden ist. Diese Trennung von baulicher Machbarkeit/Sicherheit und Prozess-Sicherheit ist nicht überall erkennbar wiedergegeben. So wird namentlich auf die Sicherheitsaspekte im Zusammenhang mit der Rückholbarkeit kaum eingegangen. Es fehlen Aussagen zur Ausgestaltung einer OFA, falls Teile des Tiefenlagers geräumt, zurückgeholt und das Material umgepackt werden müsste.

## **6. Offene Fragen**

### **6.1 Vorbemerkung**

Die folgenden Fragen wurden festgehalten zwecks Wissenssicherung. Eine Beantwortung ist zum jetzigen Zeitpunkt nicht erforderlich. Es handelt sich hierbei vor allem um neue Fragen, die während der Workshops aufgekommen sind.

### **6.2 Liste der offenen Fragen**

Offene Frage 1: Müssen nicht alle Wasser im Bereich der Anlage gefasst, geprobt und geeignet behandelt werden?

Offene Frage 2: Langzeitdepots: Flächenbedarf Unterhalt 4 ha? Ist in Langzeitstudie rausgefallen.

Offene Frage 3: Die Auswirkungen der Rückholbarkeit des eingelagerten Mülls auf die Anlagenteile der OFA. Müssten nicht gewisse Anlagenteile bestehen bleiben, v.a. während der Beobachtungsphase?

## 7. Impressum

Titel:	Würdigung der Planungsstudien der Nagra für die Oberflächenanlage eines geologischen Tiefenlagers im Planungsperimeter Nördlich Lägern
Erscheinungsdatum:	<b>x. x 2015</b> (Verabschiedung durch die Regionalkonferenz)
Herausgeber:	Regionalkonferenz Nördlich Lägern
Kontakt:	Regionalkonferenz Nördlich Lägern c/o Gemeindeverwaltung Eglisau Obergass 17 / Postfach 8193 Eglisau Schweiz Tel. +41 43 422 35 05 <a href="http://www.regionalkonferenz-laegern.ch">www.regionalkonferenz-laegern.ch</a> <a href="mailto:info@regionalkonferenz-laegern.ch">info@regionalkonferenz-laegern.ch</a>  Martin Hermann ( <a href="mailto:martin.hermann@eglisau.ch">martin.hermann@eglisau.ch</a> ) Luzia Zimmermann ( <a href="mailto:luzia.zimmermann@eglisau.ch">luzia.zimmermann@eglisau.ch</a> )
Erarbeitung:	Mitwirkende Mitglieder der Fachgruppe Oberflächenanlagen: Marcel Baldinger (Leitung) Hans Rudolf Eberhard Daniel Elsener Anna Frei Urs Habegger Beat Kocher Ruedi Landolt Werner Müller Samuel Ramseyer Renato Sinelli Stefan Schuhmacher Thomas Steiner Christian Weber Markus Wehrle Paul Willi  Die FG OFA wurde mit folgenden Mitgliedern der FG Sicherheit erweitert: Bernd Friebe Konrad Schneider Gabriela Winkler
Fachbegleitung:	LEP Consultants AG Technoparkstrasse 1 8005 Zürich Schweiz Tel. +41 44 445 45 00 Fax +41 43 556 81 10 <a href="http://www.lepcag.ch">www.lepcag.ch</a> Diego Salmerón ( <a href="mailto:salmeron@lepcag.ch">salmeron@lepcag.ch</a> )

## 8. Anhang

Auswertungstabellen, Sitzungsunterlagen etc.

### B.1 Auswertungstabellen

Beurteilungsraster für Gruppenarbeit:

Beurteilungsraster für Planungsstudien Nördlich Lägern:												
Anliegen	Kooperation der Nagra mit Regionalkonferenz betreffend Optimierungsmöglichkeiten der Standorte								Aussagen zu Schacht / Rampe	Aussagen zu Schacht / Rampe	Aussagen zu Schacht / Rampe	
	generell	Untertägige Anordnung Anlageteile	Minimierung Anlageteile über GW	Einplanung Bodenwannen von Anlage- teilen über GW	Optimierung betr. Natur- gefahren <sup>1</sup>	Optimierung betr. zivilisat. Gefahren <sup>2</sup>	Optimierung betr. konv. Regelwerke <sup>3</sup>	Optimierung während Bau- phase				
Typ												
NL-2-SMA												
NL-2-HAA												
NL-2_Kombi												
NL-6-SMA												
NL-6-HAA												
NL-6-Kombi												
	<sup>1</sup> Naturgefahren: Hochwasser, a.o. Wetterverhältnisse (z.B. Windstürme), Blitzschlag, Brand, Hangrutsche, Muren, Erdbeben											
	<sup>2</sup> Zivilisat. Gefahren: Explosionen (Bahnhöfen), Flugzeugabsturz, Verkehrsunfälle											
	<sup>3</sup> Regelwerke: Naturschutzgebiete, Grundwasserschutz, Trink- und Thermalquellen, Bauordnung vor Ort, Kulturgüter, Waldschutz, Gefahrenkarte											
	Gruppe 1: NAB 14-03 und -06 (NL-2/6-SMA)				Art der Beurteilung:							
	Gruppe 2: NAB 14-04 und -07 (NL-2/6-HAA)				grundsätzlich: Anliegen erfüllt / nicht erfüllt							
	Gruppe 3: NAB 14-05 und -08 (NL-2/6-Kombi)				nachvollziehbare und schlüssige Begründung							
					allfällige Kommentare							

Gruppe SMA:

Thema	NL-2 SMA (NAB 14-03) Weiach		NL-6 SMA (NAB 14-06) Haberstal	
Kooperation im Hinblick auf die Optimierungsmöglichkeiten der Anlageteile während der Planungsphase	2.5.2: Definition von Massnahmen zur Verbesserung des Grundwasserschutzes in späteren Verfahrensschritten	7	2.5.2: Definition von Massnahmen zur Verbesserung des Grundwasserschutzes in späteren Verfahrensschritten	7
	4.5: Anpassungen des Standortareals in weiterer, vertiefter Zusammenarbeit mit der RK-NL und dem Kanton Zürich.	1	4.5.4: Optimierung der Anlagen in einer späteren Phase „zusammen mit der Region“	1
Optimierungsmöglichkeiten der Anlageteile während der Ausführungsphase (Bau)				
Möglichkeit der untertägigen Anordnung von Anlageteilen	4.2.1: Überdeckung des gesamten Areal ist zu prüfen (Figur 4.2-3. Baugrubenabschlüsse als Stützmauern)	2	4.2.2: Anhebung des Erschliessungsniveaus (Figur 4.5-3) entspricht in keiner Weise den Vorstellungen der RK-NL (4.5.1 Begründung: grosser Einschnitt, bau-technische Schwierigkeiten)	2
			4.5.4: Prüfung der untertägigen Anordnung von Anlageteilen in einer späteren Phase möglich	
Minimierung der Anlageteile, welche über Gebieten mit Grundwasservorkommen liegen	2.5.3: Optimierung der Oberflächenanlage unter Berücksichtigung der lokalen Grundwasserverhältnisse	3	3.3.2: Standortareal liegt am westlichen Rand des Grundwasserstroms geringer Mächtigkeit von Windlach (Strategisches Interessensgebiet für die Trinkwasserversorgung).	3
	3.3.2: Gesamte Anlage liegt über dem Grundwasserstrom grosser Mächtigkeit des Rheintals, Flurabstand ca. 30 m (Strategisches Interessensgebiet für die Trinkwasserversorgung)		Geringe Mengen an Hangwasser	
Minimierung der Inanspruchnahme von Fruchtfolgeflächen und Wald		7	2.5.2: Beeinträchtigung von Fruchtfolgeflächen sowie Rodungen von Wald	7
(Rodungen)			so gering wie möglich	
Minimierung der Risiken: während des Baus während des Betriebs	2.5.1: Sicherheit gegen Flutung der abgesenkten Anlage	8		8
	2.5.1: Erschwerte Fluchtmöglichkeiten aufgrund der abgesenkten Anlage	10		10
Aussagen bezüglich der Anordnung von wasserdichten Wannen	2.5.2: Bodenwannen und Rückhaltebecken für Löschwasser	4	2.5.2: Bodenwannen und Rückhaltebecken für Löschwasser	4
Optimierung von Naturgefahren: während des Baus während des Betriebs	3.6.1: Standortareal ausserhalb von Gefährdungen durch Hangmuren und Sturzprozessen. Standortareal ausserhalb von Überschwemmungsgebieten	5	3.1.1: „Graben im Haberstal“ (eingedolt) verläuft quer durch das Standortareal	5
			3.6.1: Standortareal ausserhalb von Überschwemmungsgebieten	
Optimierung bezüglich zivilisatorischer Gefahren: während des Baus während des Betriebs	2.5.1: Begegnung der Gefahr eines Flugzeugabsturzes durch entsprechende Auslegung bei der Realisierung	6	2.5.1: Begegnung der Gefahr eines Flugzeugabsturzes durch entsprechende Auslegung bei der Realisierung	6
	2.5.1: Störfall Bahntransporte aufgrund geringer Distanz zum Bahntrasse			
Minimierung der Eingriffe in die Natur	2.5.2: Einflüsse auf das Amphibien-schutzgebiet nationaler Bedeutung so gering wie möglich	7	2.5.2: Funktionsfähigkeit des Wildtierkorridors nördlich des Standortareals erhalten	7
Aussagen zum Thema der Erschliessung des Tiefenlagers (Schacht / Rampe)	4.5.3: Einlagerung direkt über einen Zugangsschacht aufgrund der Grundwasserverhältnisse nicht sinnvoll. Ausbildung des Schachts eventuell als Blindschacht (Prüfung in Phase 3)	9	4.5.3: Anordnung eines Zugangsschachts innerhalb der Anlage möglich. Erweiterung des Areal nach Westen, Erstellung einer Schachtkopfanlage bis zu 30 m Höhe	9
Aussagen zum Thema von Schachtkopfanlagen	4.5.3: Für einen Blindschacht sind keine Schachtkopfanlagen erforderlich.	11	5.1: Konfiguration 1 erfordert 2 Tages-schächte welche Schachtkopfanlagen bedingen.	11

Gruppe HAA:

Beurteilungsraster für Planungsstudien Nördlich Lägern:									
Anliegen		Kooperation der Nagra mit Regionalkonferenz betreffend Optimierungsmöglichkeiten der Standorte						Aussagen zu Schacht / Rampe	Aussagen zu Schacht / Rampe
Typ	generell	Untertägige Anordnung Anlageteile	Minimierung Anlageteile über GW	Einplanung Bodenwänden von Anlageteilen über GW	Optimierung betr. Naturgefahren <sup>1</sup>	Optimierung betr. zivilisat. Gefahren <sup>2</sup>	Optimierung betr. konv. Regelwerke <sup>3</sup>	Optimierung während Bau-phase	Aussagen zu Schacht / Rampe
NL-2-SMA		• Tiefe planiert	• GW auf 11 m	• Tiefen nicht möglich	• Einplanung Bodenwände, Optimierung	• Einplanung Bodenwände, Optimierung	• Regelwerke nicht möglich	• Optimierung während Bau-phase	
NL-2-HAA			• GW auf 11 m	• Tiefen nicht möglich	• Einplanung Bodenwände, Optimierung	• Einplanung Bodenwände, Optimierung	• Regelwerke nicht möglich	• Optimierung während Bau-phase	
NL-2-Kombi			• GW auf 11 m	• Tiefen nicht möglich	• Einplanung Bodenwände, Optimierung	• Einplanung Bodenwände, Optimierung	• Regelwerke nicht möglich	• Optimierung während Bau-phase	
NL-6-SMA		• Tiefe planiert	• GW auf 11 m	• Tiefen nicht möglich	• Einplanung Bodenwände, Optimierung	• Einplanung Bodenwände, Optimierung	• Regelwerke nicht möglich	• Optimierung während Bau-phase	
NL-6-HAA			• GW auf 11 m	• Tiefen nicht möglich	• Einplanung Bodenwände, Optimierung	• Einplanung Bodenwände, Optimierung	• Regelwerke nicht möglich	• Optimierung während Bau-phase	
NL-6-Kombi			• GW auf 11 m	• Tiefen nicht möglich	• Einplanung Bodenwände, Optimierung	• Einplanung Bodenwände, Optimierung	• Regelwerke nicht möglich	• Optimierung während Bau-phase	

**Offene Fragen**

- Freilagerung (Hochwasser (SMA))

<sup>1</sup> Naturgefahren: Hochwasser, a.o. Wetterverhältnisse (z.B. Windstürme), Blitzschlag, Brand, Hangrutsche, Muren, Erdbeben  
<sup>2</sup> Zivilisat. Gefahren: Explosionen (Bahnhöfen), Flugzeugabsturz, Verkehrsunfälle  
<sup>3</sup> Regelwerke: Naturschutzgebiete, Grundwasserschutz, Trink- und Thermalquellen, Bauordnung vor Ort, Kulturgüter, Waldschutz, Gefahrenkarte

**Gruppe 1:** NAB 14-03 und -06 (NL-2/6-SMA)  
**Gruppe 2:** NAB 14-04 und -07 (NL-2/6-HAA)  
**Gruppe 3:** NAB 14-05 und -08 (NL-2/6-Kombi)

**Art der Beurteilung:**  
 grundsätzlich: Anliegen erfüllt / nicht erfüllt  
 nachvollziehbare und schlüssige Begründung  
 allfällige Kommentare

Gruppe Kombi:

III	Untertägige Anordnung Anlageteile	Minimierung Anlageteile über GW	Einplanung Bodenwannen von Anlage- teilen über GW	Optimierung betr. Natur- gefahren <sup>1</sup>	Optimierung betr. zivilisat. Gefahren <sup>2</sup>	Optimierung betr. konv. Regelwerke <sup>3</sup>	Optimierung während Bau- phase	
								Zugangsweg - 14.5.1
	Ja 2.5.1 S.2 4.5.4 S.18	Ja 2.5.2 4.5.4	Ja 2.5.3	Ja 3.6 Kein Konsequenzen abgeleitet. Inventar liegt für abgeleitet.	Ja 3.6.2 Inventar liegt für Konsequenzen nicht abgeleitet.	Ja 2.5.2 Maßnahmen für Realisierung nicht eingeschätzt	Ja 6.2 Modellhaft ausgewiesen Flappe 3	Ja 4.4/6.2 Nachvollziehbar bei Unklarh. NL2+G S.11.
	Ja 2.5.1 S.2 4.5.4 S.18	Ja 2.5.2	Ja 2.5.3	siehe oben	dito	dito	Dito	Dito = oben

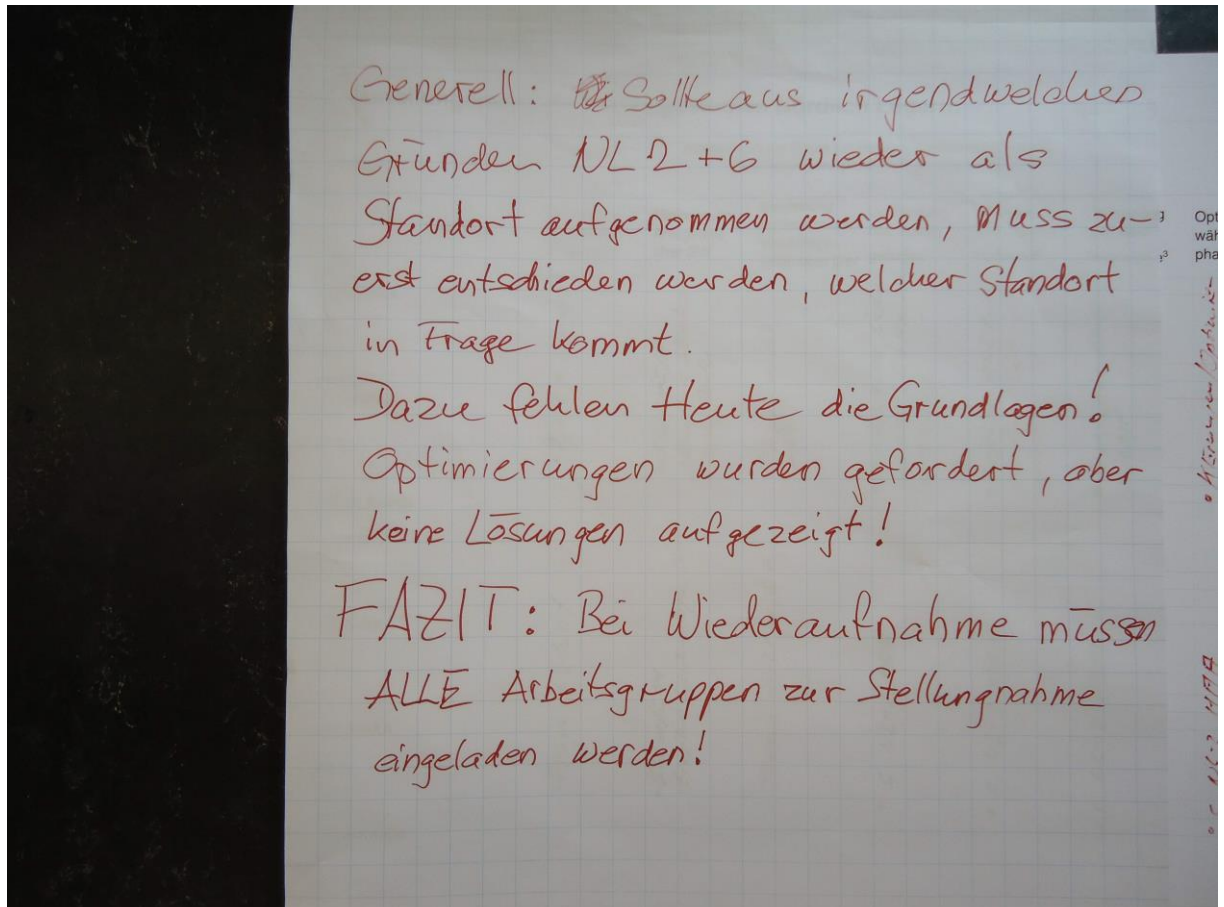
ihren: Hochwasser, a.o. Wetterverhältnisse (z.B. Windstürme), Blitzschlag, Brand, Hangrutsche, Muren, Erdbeben  
Gefahren: Explosionen (Bahnlinien), Flugzeugabsturz, Verkehrsunfälle  
ke: Naturschutzgebiete, Grundwasserschutz, Trink- und Thermalquellen, Bauordnung vor Ort, Kulturgüter, Waldschutz, Gefahrenkarte

NAB 14-03 und -06 (NL-2/6-SMA)  
NAB 14-04 und -07 (NL-2/6-HAA)  
NAB 14-05 und -08 (NL-2/6-Kombi)

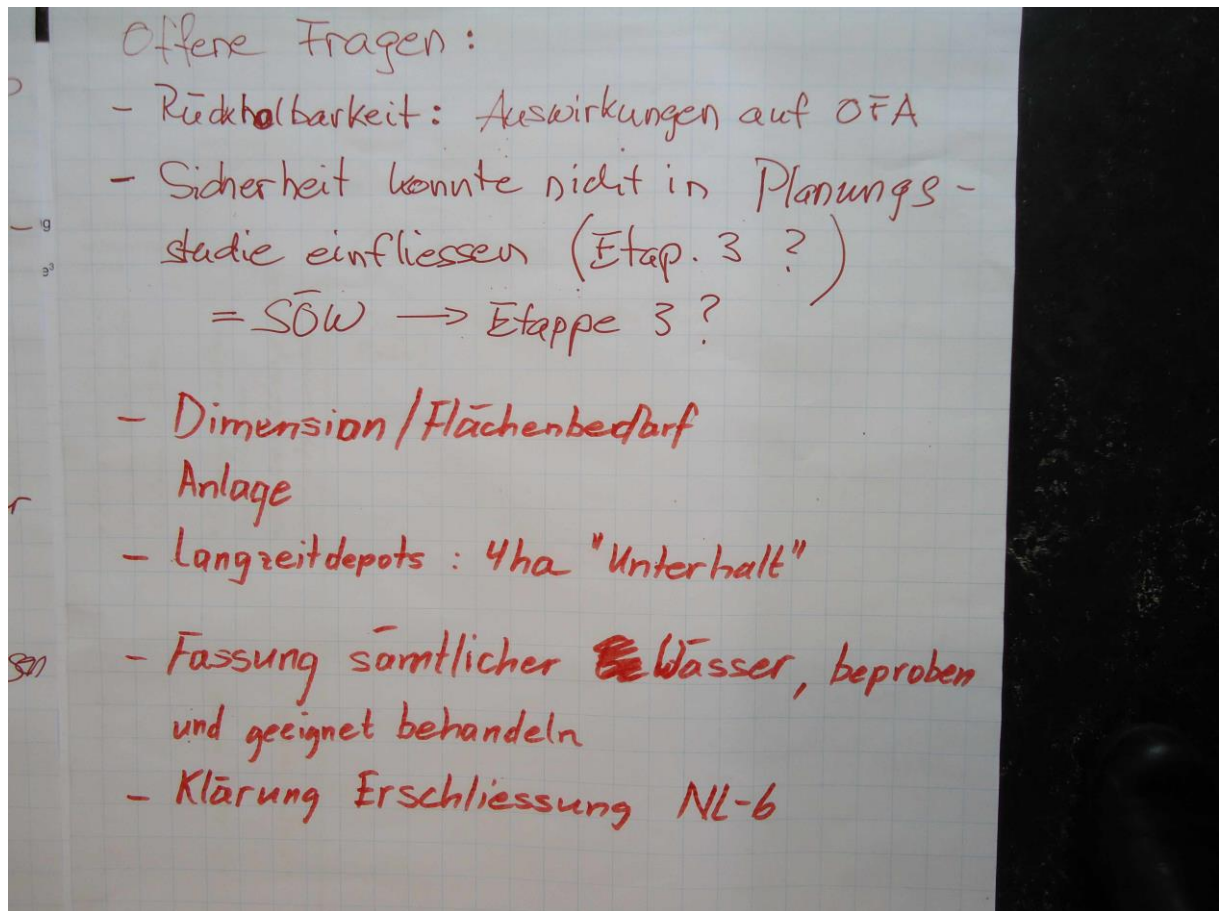
**Art der Beurteilung:**  
grundsätzlich: Anliegen erfüllt / nicht erfüllt  
nachvollziehbare und schlüssige Begründung



#### Generelle Bemerkungen der Fachgruppe OFA:



Offene Fragen der Fachgruppe OFA:



## B.2 Sitzungsunterlagen

Inputfolien und Protokolle Workshops 1-4:

**Stellungnahme zum Technischen Bericht der Nagra  
„Sicherheitstechnischer Vergleich und Vorschlag der  
in Etappe 3 weiter zu untersuchenden geologischen  
Standortgebiete“ (NTB 14-01)**

# Inhaltsverzeichnis

1.	Anträge und Entscheide.....	1
1.1	Antrag der FG-S-NL an die Vollversammlung der Regionalkonferenz Nördlich Lägern.....	1
1.2	Beschluss der Vollversammlung der Regionalkonferenz Nördlich Lägern vom.....	1
2.	Einleitung .....	2
2.1	Auftrag der FG Sicherheit: Was heisst für uns als gebildete Laien „nachvollziehbar“? .....	2
2.2	Vorstellung der Fachgruppe Sicherheit Nördlich Lägern (FG-S-NL) .....	2
2.3	Vorgehen und Arbeitsweise in der FG-S- NL.....	2
2.4	Voraussetzungen, Leistungen und Feststellungen der FG-S-NL .....	2
2.5	Was wir beurteilen können.....	3
3.	Chronologie und Entwicklung: Sachplan, Auftrag der Nagra, Regionalkonferenzen.....	4
4.	Sicherheit - ein Aushandlungs- und Optimierungsprozess .....	7
4.1	Gesellschaftliche Erwartungen.....	7
4.2	Sicherheit bleibt oberste Zielsetzung .....	10
4.3	„Sicherheit“ eine Begriffs- und Verständnisklä rung .....	12
5.	Einengung.....	15
5.1	Einengungsprozess für die Wirtgesteine .....	16
5.1.1	Erfüllt das Wirtgestein das Dosis-Schutzkriterium nicht? .....	16
5.1.2	Ist das Wirtgestein aufgrund der Ergebnisse der Dosisberechnungen „eindeutig weniger geeignet“? ...	17
5.1.3	Ist die Gesamtbewertung des Wirtgesteins schlechter als „geeignet“? .....	17
5.1.4	Können beim Wirtgestein anhand der Kriterien zur Sicherheit und technischen Machbarkeit belastbare eindeutige Nachteile gegenüber anderen Wirtgesteinen festgestellt werden?.....	17
5.2	Einengungsprozess für die Regionen .....	19
5.2.1	Erfüllt das Standortgebiet das Dosis-Schutzkriterium nicht?.....	19
5.2.2	Ist das Standortgebiet aufgrund der Ergebnisse der Dosisberechnungen eindeutig „weniger geeignet“? .....	19
5.2.3	Ist die Gesamtbewertung des Standortgebiets schlechter als „geeignet“? .....	19
5.2.4	Können anhand der Kriterien zur Sicherheit und technischen Machbarkeit belastbare eindeutige Nachteile gegenüber anderen Standortgebieten festgestellt werden?.....	20
6.	Einengungsergebnisse für das Standortgebiet Nördlich Lägern .....	23
6.1	Allgemeines .....	23
6.1.1	Umfang der Betrachtungen zur Standortregion Nördlich Lägern .....	23
6.1.2	Anforderungen für das Prüfen auf Nachvollziehbarkeit sinngemäss Protokoll Nr. 17 / Treffen der FG-S-NL mit der Nagra vom 26. Februar 2015:.....	23
6.2	Sehr günstige Ergebnisse bei der Auswahl des zu bevorzugenden Wirtgesteins.....	25
6.3	„Günstige“ und „bedingt günstige“ Ergebnisse bei der „Langzeitstabilität der geologischen Barriere“ ....	27
6.4	Sehr günstige Ergebnisse für die Eigenschaften „Explorier- und Charakterisierbarkeit der geologischen Barriere“ im Standortgebiet.....	28
6.5	Eine als ungünstig eingestufte Bewertung des Kriteriums der „bautechnischen Machbar-keit“ .....	28
6.5.1	Bewertungsergebnis .....	28
6.5.2	Erläuterungen zum Negativergebnis bei der Baubarkeit des Lagerareals .....	28
6.6	Lagertypen im Vergleich .....	31
6.7	Fazit aus den Ergebnissen der Abschnitte 6.1 bis 6.6 .....	32
7.	Klärungsbedarf und offene Fragen, sofern Nördlich Lägern in Etappe 3 reaktiviert werden sollte.....	33
7.1	Platzbedarf.....	33

7.2	Tiefenlage .....	33
7.3	Alternative Lagermodelle .....	34
7.4	Dosiskurven bzw. Dosisintervalle.....	35
7.5	Weitere offene Fragen .....	36
8.	Anhang .....	37
8.1	Glossar und Abkürzungen.....	37
8.2	Literaturverzeichnis.....	40
8.3	Themenbereich der FG-S-NL.....	42
8.4	Mathematische Berechnungen .....	44
8.4.1	Qualitative Bewertung.....	44
8.4.2	Gesamtbewertung.....	45
8.4.3	Untersuchung auf eindeutige Nachteile .....	45
8.4.4	Direkter Vergleich .....	46
8.4.5	Outranking-Methode .....	47
8.4.6	Malus-Bilanzierung .....	48
8.5	Formblätter zur Beantwortung von häufig gestellten Fragen .....	51
8.6	Grafiken aus dem Nagra-Themenheft Nr. 7 der Nagra .....	62
8.7	Fragen der Fachgruppe Sicherheit ans TFS .....	64
8.8	Impressum .....	72

#### **Hinweis:**

Alle Seitenzahlen ohne Querverweis in der Stellungnahme beziehen sich auch den Technischen Bericht NTB 14-01 der Nagra vom Dezember 2014

## **Zusammenfassung**

### **Nagra Entscheid für bevorzugtes Weiterverfolgen der Standortregionen Jura Ost und Zürich Nordost nachvollziehbar**

Für die FG-S-NL ist hinreichend transparent nachgewiesen, warum die Nagra die Standortregion Nördlich Lägern im Hinblick auf Etappe 3 des Sachplanverfahrens auf Grund der bautechnischen Machbarkeit und aus sicherheitstechnischen Gründen als ungünstig zurückstellen will und weshalb sie allein die beiden Standortregionen Jura Ost und Zürich Nordost in Etappe 3 bevorzugt weiter untersuchen möchte. Die Annahmen, die Arbeitsmethodik, die Auswahlkriterien sowie die Ergebnisse, welche die Nagra zu dieser Empfehlung führten, konnte die FG-S-NL weitgehend nachvollziehen. Das heisst, die Mitglieder der FG-S-NL haben die Ausführungen in den mehrhundertseitigen Fachberichten der Nagra gelesen, begriffen und solange nachgefragt, bis sie mit den Ergebnissen vertraut waren und diese einordnen konnten. Die Nagra hat ihren Auftrag und ihre Ergebnisse transparent dargestellt. Nun ist es Aufgabe des ENSI und weiterer Stellen gemäss Sachplanverfahren, die Robustheit der Aussagen der Nagra aus wissenschaftlicher Sicht zu überprüfen, ein breites Vernehmlassungsverfahren durchzuführen und danach die Empfehlungen für den Bundesratsentscheid vorzubereiten.

### **Feststellungen zur Dynamik und gesellschaftlichen Relevanz des Begriffs "Sicherheit"**

Für die FG-S-NL hat allein die Sicherheit oberste Priorität. Die Nagra orientiert sich bezüglich Sicherheit nur an den rechtlichen Vorgaben und kommt zum Schluss, dass grundsätzlich alle 6 Standortregionen die minimalen Anforderungen erfüllen können. Die FG-S-NL strebt an, dass dasjenige geologische Tiefenlager realisiert wird, das die grösstmögliche Sicherheit bietet. Deshalb arbeitet sie darauf hin, dass die aktuelle Lagerung radioaktiver Abfälle an der Oberfläche in den nächsten zwei Jahrzehnten durch den Bau eines geeigneten Tiefenlagers zeitgerecht abgelöst werden kann. Die FG-S-NL erwartet, dass alle beteiligten Akteure verbindlicher definieren müssen, was sie selbst unter Sicherheit verstehen und wie sie die maximale Sicherheit eines geologischen Tiefenlagers gewährleisten wollen. Die FG-S-NL geht mit gutem Beispiel voran und definiert, was sie unter ausreichender Sicherheit versteht. In einer Nullrisikogesellschaft dürfen zwischen den aktuellen und den künftigen Risiken keinesfalls Verschlechterungen im Bereich Sicherheit für zukünftige Generationen und die Umwelt eintreten, zudem gilt es in einem iterativen Prozess sicherzustellen, dass neue Erkenntnisse ins Projekt im Sinne des Begriffs der Reversibilität laufend einfließen. Die FG-S-NL kritisiert, dass einige Akteure bisher zu wenig transparent aufzeigen, mit welcher Definition von Sicherheit ein geologisches Tiefenlager, wo und wie am besten umgesetzt werden soll, damit das Projekt möglichst frei von Irrtümern und Fehlern ist, die Umwelt robust für die Dauer von 1 Million Jahren vor Gefahren geschützt bleibt und die Menschen stets verlässlich an Frieden, Zuversicht und Gerechtigkeit gewinnen können und sich geborgen fühlen dürfen.

### **Anerkennung der aufwändigen Abklärungen der Nagra und einige Kritikpunkte**

Die FG-S-NL anerkennt die aufwändigen Abklärungen der Nagra. Die Nagra ist verfahrensgerecht vorgegangen. War das Vorgehen auch problemgerecht? Nicht immer nachvollziehbar ist, welche externen Experten von der Nagra beigezogen wurden, welche Stellungnahme diese abgaben und welche Interessenbindungen dabei eine Rolle spielten. Erstaunt ist die FG-S-NL, dass die evtl. Rückholung von radioaktiven Abfällen aus dem Tiefenlager keine Erörterung bei der Auswahl der Standortregionen, der Ausgestaltung der OFA und alternativer Lagermodelle spielte. Die FG-S-NL stellt fest, dass die Annahmen für die umhüllenden Abfallvolumen von Etappe 1 zu Etappe 2 erhöht wurden. Dies wirkt sich auf den Platzbedarf im Lager aus. Die Nagra betrachtet alle Standortregionen als sicherheitstechnisch geeignet und als sicherheitstechnisch gleichwertig, obwohl die errechneten Dosisintervalle mit einigen Zehnerpotenzen voneinander abweichen. Ist ein Lager mit grösseren Dosisintervallen noch ausreichend sicher? Die Nagra bleibt die Antwort weitgehend schuldig.

## **Forderung nach weiteren Informationen und Anhörungsmöglichkeiten**

Wie tief unter der Oberfläche das Lager mindestens angelegt werden muss und welche bau- und sicherheitstechnischen Nachteile mit grösserer Bautiefe noch tragbar wären, ist unter Experten zurzeit vorerst noch umstritten. Die FG-S-NL verlangt deshalb über die Ergebnisse dieser Abklärungen zu gegebener Zeit informiert und für eine Stellungnahme angehört zu werden. Die FG-S-NL hält fest, dass die Nagra für die Standortregion NL die bautechnische Machbarkeit als weniger geeignet und die Langzeitsicherheit als weniger gesichert ansieht als in den von ihr bevorzugten Standortregionen Jura Ost und Zürich Nordost und deshalb zur Empfehlung kommt, dass die Standortregion NL hinsichtlich Etappe 3 des Sachplanverfahrens zurückzustellen sei. Die FG-S-NL befürwortet, dass nun vordringlich einmal die geplanten Untersuchungen vor Ort an den beiden zurzeit sicherheitstechnisch bevorzugten Standortregionen in die Tiefe vorangetrieben werden. Die daraus gewonnen Erkenntnisse werden dann aufzeigen, ob die bisherigen Annahmen der Nagra bestätigt werden und zum Erfolg führen können oder ob aus Gründen der Sicherheit ein Plan B zum Tragen kommen muss.

## **Standortgebiete für geologische Tiefenlager ein sicherheitstechnischer Vergleich: Vorschläge für Etappe 3**

Im Januar 2015 veröffentlichte die Nagra den Bericht „Standortgebiete für geologische Tiefenlager ein sicherheitstechnischer Vergleich: Vorschläge für Etappe 3“ in Form des Themenheftes Nr. 7. Diese Publikation umfasst 64 Seiten und ist eine Zusammenfassung der technischen Berichte NTB 14-01. Die FG-S-NL stellte schnell fest, dass das Themenheft nicht ausreicht, um ihren Auftrag zu erfüllen und sie die sehr umfangreichen Berichte NTB 14-01 studieren musste. Es war sehr mühsam, die Verknüpfungen zwischen den oben erwähnten Berichten herzustellen, da der Aufbau unterschiedlich ist und sowohl ein Stichwortverzeichnis als auch Quellenverweise fehlen.

## **Anträge, Auftrag und Chronologie**

In der Einleitung beschreibt die FG-S-NL ihre Anträge an die Vollversammlung NL, ihren Auftrag, die Mitglieder der FG-S-NL, ihr Vorgehen, ihre Arbeitsweise, ihre Leistungen und Feststellungen. In Kapitel 3 hat die FG-S-NL aufgearbeitet, wie sich die Suche nach einem geeigneten geologischen Tiefenlager seit Jahrzehnten hinzieht, entwickelt hat und wo wir heute stehen.

## **Maximale statt rechtlich minimale Sicherheit**

In den umfangreichen Berichten der Nagra zu Etappe 2 hat die FG-S-NL vergeblich nach einer umfassenden Definition des Begriffs „Sicherheit“ sowie der angestrebten Zielsetzung „Sicherheit hat oberste Priorität“ gesucht. Die FG-S-NL hat sich deshalb ausführlich mit diesem Thema beschäftigt und dokumentiert ihren Diskussionsstand bzgl. Sicherheit im Kapitel 4. Die Nagra beruft sich auf die Vorgaben aus der Strahlenschutzverordnung und die verschärften Schutzkriterien des ENSI-G03, wenn Vergleichsaussagen zur maximalen jährlichen Strahlendosisbelastung gemacht werden. Ein absolut sicheres Tiefenlager für einen Zeitraum von 1 Million Jahren kann es schon deshalb nicht geben, weil die Definition und die Handhabung von Sicherheit immer eine Momentaufnahme bleibt. Sicherheit bleibt auf Dauer ein iterativer Aushandlungs- und Optimierungsprozess. Der Spannungsbogen zwischen einem „sicheren“ Tiefenlager, dessen Strahlenabgabe in die Biosphäre die Dosis von 0,1 mSv pro Jahr nie übersteigen wird und einem Tiefenlager, das die „grösstmögliche Sicherheit“ für Mensch und Umwelt bietet, wird unzureichend kommentiert. Aus sicherheitstechnischen Überlegungen schneidet die Standortregion Nördlich Lägern als ungünstiger Tiefenlagerstandort ab, weil die bautechnischen und die sicherheitstechnischen Voraussetzungen mindestens in zwei anderen Standortregionen mit grösserer und robusterer Sicherheit gegeben sind.

## **2 x 2 Einengungsprozess verständlich und nachvollziehbar**

In den Kapiteln 5 und 6 untersucht und diskutiert die FG-S-NL, ob und wie robust die Einengungsergebnisse der Nagra für das Standortgebiet NL verständlich und nachvollziehbar dargestellt werden. Am Ende der Etappe 1 standen 6 Standortregionen und in drei Standortregionen 2 Wirtgesteine zur weiteren Untersuchung an. Am Ende der Etappe 2 sollen gemäss Nagra nun nur noch 2 Standortre-



gionen und einzig noch der Opalinuston als Wirtgestein für Etappe 3 weiter untersucht werden. Die FG-S-NL diskutiert in den Kapiteln 5 und 6 die Ergebnisse der Nagra und unterstützt uneingeschränkt den Antrag der Nagra die Standortregion NL für Etappe 3 zurückzustellen. In einigen Bereichen ist die Standortregion NL vergleichbar mit anderen Standortregionen. Aus bau- und sicherheitstechnischen Gründen schneidet die Standortregion NL schlecht ab. Für die FG-S-NL hat die Nagra nachvollziehbar begründet, warum die Standortregion NL sowohl für ein HAA- als auch für ein SMA-Lager und in der Folge auch für ein Kombilager ausscheiden muss und zunächst zurückzustellen ist.

## **1. Anträge und Entscheide**

### **1.1 Antrag der FG-S-NL an die Vollversammlung der Regionalkonferenz Nördlich Lägern**

- a) Mit Beschluss vom 10.09.2015 beantragt die FG Sicherheit ihre Stellungnahme zum Technischen Bericht der Nagra „Sicherheitstechnischer Vergleich und Vorschlag der in Etappe 3 weiter zu untersuchenden geologischen Standortgebiete“ zu verabschieden.
- b) Mit Beschluss vom 10.09.2015 beantragt die FG Sicherheit, dass die Regionalkonferenz Nördlich Lägern insbesondere bei Änderungen der Annahmen, der Berechnungen, den Schlussfolgerungen sowie bei neuen Erkenntnissen des ENSI, der Kantone und des BFE zu den technischen Berichten der Nagra „Sicherheitstechnischer Vergleich und Vorschlag der in Etappe 3 weiter zu untersuchenden geologischen Standortgebiete“ laufend informiert wird.
- c) Die FG Sicherheiten geht davon aus, dass die Regionalkonferenz Nördlich Lägern zur Mitwirkung im Rahmen des Partizipationsprozesses gemäss Sachplanverfahren erneut zur Stellungnahme eingeladen ist.

### **1.2 Beschluss der Vollversammlung der Regionalkonferenz Nördlich Lägern vom...**

## **2. Einleitung**

### **2.1 Auftrag der FG Sicherheit: Was heisst für uns als gebildete Laien „nachvollziehbar“?**

„Nachvollziehbar“ heisst für die FG-S-NL:

- Wir haben die für uns massgebenden Nagra-Berichte gelesen (siehe Anhang 8.2 Literaturverzeichnis).
- Wir haben solange bei den Experten der Nagra nachgefragt, bis wir begriffen haben, was der Sinn ihrer Arbeit war.
- Wir haben uns soweit sachverständig gemacht, dass wir den Experten exemplarisch kritische Fragen stellen und ihre Antworten und Schlussfolgerungen in den gegebenen Kontext einordnen konnten.
- Nachvollziehbarkeit heisst für uns nicht, dass wir immer alles auch verstanden haben und nun Dritten erläutern oder vorrechnen könnten. Wir sind keine Fachleute, welche die Richtigkeit von Annahmen, Untersuchungen, Berechnungen von Prozessen oder Modellen bewerten und beurteilen können.

### **2.2 Vorstellung der Fachgruppe Sicherheit Nördlich Lägern (FG-S-NL)**

Die FG hat 15 Mitglieder, die sich alle als interessierte Laien mit gewisser Vorbildung und Vorkenntnissen verstehen. In verschiedenen Ausbildungsmodulen wurden wir geschult und bekamen in den Sitzungen der FG Einführungen in die verschiedensten Themenbereiche (siehe Themenbereiche der FG-S-NL im Anhang 8.3).

### **2.3 Vorgehen und Arbeitsweise in der FG-S- NL**

Wir haben als Teilnehmer an der Regionalkonferenz NL, nach etwa 11 Vollversammlungen, nach 20 Sitzungen der FG-S-NL, nach diversen Besichtigungen von Felslabors und des Zwiilag sowie einer Reihe von Sondervorträgen von Experten aus verschiedenen, mit dem Thema geologische Tiefenlagerung befassten Fachbereichen, sowie als Mitglieder der Fachgruppe Sicherheit uns ein Wissen aneignen können, das es uns ermöglichen sollte, dieser Aufgabenstellung gerecht zu werden.

Die Fachbegriffe, die für die Planung und Realisierung von Tiefenlagern häufig angewendet werden, sind uns einigermaßen vertraut. Wir sind daher in der Lage, die Vorgehensweise, die Methode der Findung der von Nagra zu prüfenden Zusammenhänge, den Ablauf ihrer Bewertung und die Kommentierung der Ergebnisse nachzuvollziehen.

Die FG-S-NL liess sich in zwei Sitzungen die Ergebnisse der 2x2 Einengung von der Nagra vorstellen. Danach setzte sie eine Arbeitsgruppe mit 3 Mitgliedern ein. Diese erarbeitete einen ersten Entwurf der Stellungnahme und bearbeitete offene Fragen der FG-S-NL mit Fachleuten der Nagra. Der Bericht wurde in der Sitzung der FG-S-NL am 10.9.2015 eingehend besprochen und anschliessend bereinigt. Diese Sitzung stand auch den Vertretern des Kantons Aargau und Zürich offen, um ihre Stellungnahmen zum Berichtsentwurf der FG-S-NL im Rahmen der Sitzung einzubringen. Von diesem Angebot wurde kein Gebrauch gemacht.

### **2.4 Voraussetzungen, Leistungen und Feststellungen der FG-S-NL**

Wir müssen davon ausgehen, dass die Nagra alle möglichen Fälle bei der Beurteilung der nuklearen Sicherheit eines geologischen Tiefenlagers von sich aus bedacht oder gemäss Vorgaben des ENSI abgearbeitet hat, um zu einer robusten Aussage zur Einengung der Standortregionen zu kommen.

Das Vorgehen der Nagra ist verfahrensgerecht nach dem Sachplan. Das iterative Vorgehen spiegelt die Komplexität der Problematik wider. Ist sie aber auch problemgerecht? Einige Fragen werden z.B. in dieser Phase nicht betrachtet, aber man vertraut darauf, dass man später Lösungen findet z.B. für optimierte Lagerbehälter, Zugänge ohne Wassereinträge, die erleichterte Rückholbarkeit von Abfällen.

Die wissenschaftlichen Aussagen können wir nicht beurteilen, dazu müssten wir externen Sachverstand hinzuziehen.

## **2.5 Was wir beurteilen können**

Wurden die Berichte der Nagra zur 2x2 Einengung verständlich abgefasst und wie kommen diese bei uns an?

Wurden die Annahmen, die Arbeitsprozesse, die Auswahlkriterien und die Ergebnisse der Nagra nachvollziehbar dargestellt?

Erhielten wir glaubwürdige Antworten auf unsere Fragen zu den Berichten?

### 3. Chronologie und Entwicklung: Sachplan, Auftrag der Nagra, Regionalkonferenzen

Die sichere Endlagerung von radioaktiven Abfällen ist ein sehr komplexes Problem. Das hat man zwar früh erkannt, aber doch unterschätzt. Der zu erbringende wissenschaftliche, technologische und finanzielle Aufwand wurde immer grösser je länger man sich mit der Problematik beschäftigte.

Zunächst ging es im Wesentlichen um den Ausbau der Kernenergienutzung. Die sichere Entsorgung der radioaktiven Abfälle wurde vertagt, aufgeschoben: Technisch sei das Problem der Endlagerung gelöst, ausserdem sei die Endlagerung nicht dringlich, denn die Lösung zu finden sei nur eine Frage der Zeit.

#### *1972 Gründung der Nagra*

Erst mit Gründung der Nagra am 4.12.1972 ging man das Problem zielstrebig an. Sie stellte im „Projekt Gewähr“ sowohl die Standortauswahl wie auch die Ausarbeitung eines Vorprojekts für ein Lager für schwach- und mittelaktive Abfälle bis 1982 wie auch für hochaktive Abfälle ein solches Projekt in Aussicht.

#### *1978 Atomgesetz*

Mit dem Bundesbeschluss zum Atomgesetz 1978 wird das Projekt Gewähr offiziell aufgelegt: Die Nagra muss bis zum 31.12.1985 den Nachweis erbringen, welches die Gewähr bietet für eine sichere Entsorgung und Endlagerung der radioaktiven Abfälle (zitiert nach Leibstadt-Entscheidung). Sonst entfallen die Betriebsbewilligungen für die AKW. Die Frist kann von den Behörden aus zureichenden Gründen angemessen verlängert werden.

Damit ist der Betrieb der Kernkraftwerke mit der Entsorgungsfrage verknüpft.

#### *1988 Bundesrat zu „Projekt Gewähr“*

Im Entscheid des Bundesrats vom 3.6.1988 heisst es:

„In Bezug auf das Projekt Gewähr 1985 wird festgestellt:

a.

Der Entsorgungsnachweis ist erbracht für schwach- und mittelaktive Abfälle aus dem Betrieb und der Stilllegung der Kernkraftwerke sowie aus dem Bereich ausserhalb der Kernenergienutzung.

b.

- Für hochaktive Abfälle und die aus der Wiederaufarbeitung stammenden langlebigen alpha-haltigen Abfälle ist der Sicherheitsnachweis ebenfalls erbracht.

- Noch nicht erbracht ist der Standortnachweis für diese Abfälle, d.h. der Nachweis von genügend ausgedehnten Gesteinskörpern mit den erforderlichen Eigenschaften.

c.

Aus bautechnischer Sicht bestehen keine Bedenken gegen die Erstellung der Endlager.

Bis zum Entscheid des Bundesrates über den Standortnachweis bleiben die Betriebsbewilligungen der bestehenden Kernkraftwerke in Kraft.

Die Bewilligungsinhaber haben die Forschungsarbeiten im Hinblick auf eine Endlagerung der radioaktiven Abfälle weiterzuführen. Die Forschungsarbeiten bezüglich der in (...) Buchstabe b genannten Abfälle sind auf nichtkristalline Wirtgesteine (Sedimente) auszudehnen, wobei auch andere als die bisher untersuchten Regionen in die Evaluation einzubeziehen sind.“

### *2003 Nagra Abschluss Projekt Gewähr*

Am Ende des Sedimentprogramms stellte die Nagra 2003 folgenden Antrag:

„Gestützt auf die Resultate der Projekts Opalinuston und das durchgeführte systematische Auswahlverfahren beantragt die Nagra dem Bundesrat von der Erfüllung der Auflagen zum Projekt Gewähr gemäss Beschluss des Bundesrates von 3. Juni 1988 im zustimmenden Sinne Kenntnis zu nehmen und den Entsorgungsnachweis als erbracht zu genehmigen und der Fokussierung künftiger Untersuchungen im Hinblick auf eine geologische Tiefenlagerung der abgebrannten Brennelemente, verglasten hochaktiven Abfälle sowie langlebigen mittelaktiven Abfälle BE/HAA/LMA in der Schweiz auf den Opalinuston und das potenzielle Standortgebiet im Zürcher Weinland zuzustimmen.“

### *2006 Bundesrat zum Entsorgungsnachweis*

Dem zweiten Punkt des Antrags hat der Bundesrat nicht zugestimmt: Am 28. Juni 2006 hat der Bundesrat den Entsorgungsnachweis für abgebrannte Brennelemente (BE), verglaste hochaktive (HAA) und langlebige mittelaktive Abfälle (LMA) der Nationalen Genossenschaft für die Lagerung der radioaktiven Abfälle (Nagra) gutgeheissen.

### *2008 Bundesrat verlangt Sachplan*

Gleichzeitig hat er den Antrag betreffend Fokussierung künftiger Untersuchungen im Hinblick auf eine geologische Tiefenlagerung der BE/HAA/LMA in der Schweiz auf den Opalinuston und das potentielle Standortgebiet im Zürcher Weinland abgelehnt.

Ab 2008 wird das Auswahlverfahren nach dem Sachplan geologische Tiefenlager (SGT) durchgeführt. Federführend ist das BFE. In der Etappe 1 wurden die Standortgebiete festgelegt. In der Etappe 2 wurden im Rahmen der regionalen Partizipation die möglichen Standorte vertieft betrachtet.

### *2008 Auftrag der Nagra in der Etappe 2*

Die Nagra sieht ihren Auftrag darin, Standortareale für die Oberflächenanlagen und mindestens zwei Standorten je für SMA und HAA vorzuschlagen.

### *2011 Partizipation mit Regionalkonferenzen*

Nach einer längeren Vorlaufphase für die Konstitution nahmen 2011 die Regionalkonferenzen ihre Arbeit gemäss Sachplanverfahren des Bundesrates auf. Unter anderem sind es die Regionalkonferenzen, welche die Partizipation und die Mitwirkung breiter Bevölkerungskreise und der betroffenen Gemeindevertreter ermöglichen sollen. Dies geschah auf dem Hintergrund, dass ein komplexes Projekt wie ein Tiefenlager nur mit den Beteiligten und Betroffenen zusammen in einem iterativen Prozess geplant und realisiert werden kann. In Etappe 2 legte die Regionalkonferenz Nördlich Lägern u.a. zwei Standorte für eine potenzielle Oberflächenanlage zur weiteren Prüfung fest und beteiligt sich an der Ausarbeitung der Stellungnahme zur SÖW-Studie.

### *2015 Nagra zur 2x2-Einengung*

Am 30. Januar 2015 hat die Nagra ihren 2x2-Vorschlag (es sind mindestens zwei Standorte für das Lager mit hochaktiven und zwei Standorte für schwach- und mittelaktive Abfälle vorzulegen) veröffentlicht: Die Nagra beantragt, dass nur die Standortgebiete ZNO und JO weiter verfolgt werden sollen.

Die Aufgabe der FG-S-NL ist es jetzt zu prüfen, ob für die FG-S-NL der Entscheid nachvollziehbar ist.

Es sind nicht die 6 Regionalkonferenzen, die darüber entscheiden, wo ein geologisches Tiefenlager letztlich auf Grund technischer und wissenschaftlicher Aussagen der Nagra realisiert werden soll. Zu beachten ist ebenso, dass die Standortempfehlung der Regionalkonferenz Nördlich

Lägern für zwei mögliche Oberflächenanlagen kein Entscheid dafür ist, ob die Standortregion Nördlich Lägern für ein Tiefenlager sicher genug und geeignet ist.

#### *Aktueller Entscheid des ENSI*

Am 9.9.2015 informierte das ENSI, dass es von der Nagra zusätzliche technisch-wissenschaftliche Unterlagen bezüglich dem Indikator bautechnische Machbarkeit bei der Nagra einfordern werde. Dies werde zu Verzögerungen im Zeitplan und zu einer Erstreckung der Fristen von 6 bis 12 Monaten im Sachplan führen.

Die nun vorliegende Stellungnahme der FG-S-NL vom 10.9.2015 konnte aus zeitlichen Ablaufgründen nicht mehr auf die Thematiken und Forderungen des ENSI oder gar auf die späteren Antworten der Nagra eingehen. Dieser Sachverhalt veranlasst die FG-S-NL dazu einen zweiten Antrag an die Regionalkonferenz zu stellen, um damit Gewähr zu haben, dass die neuesten Entwicklungen zur 2x2 Einengung von der Regionalkonferenz zu gegebener Zeit erneut diskutiert und beurteilt werden können.

## 4. Sicherheit - ein Aushandlungs- und Optimierungsprozess

In diesem Kapitel der Stellungnahme weist die FG-S-NL insbesondere darauf hin, dass es neben den technisch-wissenschaftlichen Aspekten zur Sicherheit auch gesellschaftliche, kulturelle und politische Einschätzungen zum Thema Sicherheit gibt. Alle diese Einschätzungen zur Sicherheit sowie weitere Prozesskriterien wie Transparenz, Nachvollziehbarkeit, Glaubwürdigkeit und Lernfähigkeit, entscheiden letztlich darüber, ob ein geologisches Tiefenlager in der Schweiz realisiert werden kann.

Die FG-S-NL gliedert das Kapitel zum Thema Sicherheit in drei Abschnitte:

1. Welche grundsätzlichen Erwartungen sind aus gesellschaftlicher Sicht an die nukleare Sicherheit eines geologischen Tiefenlagers zu stellen?
2. Wie ist die pauschale Aussage aller Beteiligten „Sicherheit bleibt die oberste Zielsetzung“ zu bewerten?
3. Wie könnte der Begriff Sicherheit definiert werden, um darauf gestützt ein gemeinsames Verständnis für die nukleare Sicherheit zu entwickeln?

Die FG-S-NL ist sich bewusst, dass sie die oben formulierten Fragen als Milizgremium und damit auch mit dem Mut zur Lücke beantwortet. Sie ist überzeugt, dass nur ein transdisziplinärer Ansatz weiter hilft, das Thema nukleare Sicherheit in geologischen Tiefenlagern zu diskutieren. Letztlich sollen die gemeinsam gefundenen Antworten mithelfen, dass eine mögliche Referendumsabstimmung auf Bundesebene für ein sicheres geologisches Tiefenlager mit einer überzeugenden Zustimmung gewonnen werden kann. Dabei dürfte weniger im Zentrum stehen, ob ein geologisches Tiefenlager grundsätzlich machbar ist als die Einschätzung, ob dieses sicher genug gebaut, betrieben, kontrolliert und verschlossen werden kann?

### 4.1 Gesellschaftliche Erwartungen

Die FG-S-NL ist überzeugt, dass die Entsorgung radioaktiver Abfälle nicht allein den Experten überlassen werden darf. Die FG Sicherheit unterstützt den partizipativen Prozess, wie dieser im Sachplanverfahren vorgesehen ist. Wiederholt stiess die FG-S-NL in Etappe 2 des Sachplans an Grenzen, weil zu einigen sicherheitsrelevanten Themen die Partizipation und die Mitsprache der Regionalkonferenzen eingeschränkt sind. Da insbesondere bestimmte Themen erst in späteren Etappen zur Diskussion und zum Entscheid anstehen oder weil nicht alle sicherheitsrelevanten Themen gemäss Sachplan zum primären Auftragskatalog der Regionalkonferenzen gehören. Zudem sind bereits in Etappe 1 bindende Vorentscheide ohne die Mitsprache der Regionalkonferenzen gefallen.

Ob ein Endlager sicher genug ist, ist eine sehr komplexe Fragestellung. Immer wieder mussten innerhalb der FG-S-NL für die Beantwortung dieser Frage, Wissensstände ausgeglichen, philosophische, anthropologische und politische Ansichten diskutiert, Zielvorstellungen und Weltanschauungen angenähert werden. Sichtbar wurde dabei immer wieder, dass die sichere Entsorgung radioaktiver Abfälle sehr facettenreich ist. Es geht um weit mehr, als nur ein technisches Problem lösen zu wollen.

Welches sind die gewachsenen Einsichten in der FG-S-NL im Laufe der vergangenen vier Jahre und welche Schlussfolgerungen zieht sie daraus?

- a) Die FG-S-NL ist überzeugt, dass unsere Generation Lösungen umzusetzen hat, wie radioaktive Abfälle für Mensch und Umwelt in einem langfristig sicheren Endlager zu entsorgen sind.

#### *Fazit*

Die Verursacher von radioaktivem Abfall sind unter Aufsicht des Bundes in Pflicht, diesen Abfall für 1 Million Jahre sicher entsorgen zu können. Dies hat zeitgerecht zu erfolgen. Die Problemlösung soll nicht auf spätere Generationen verschoben werden. Unabhängig davon wie jemand zum Weiterbetrieb bestehender oder zum Bau neuer Kernkraftwerke steht, gilt es den heutigen radioaktiven Abfall so lange sicher endzulagern bis er soweit



zerfallen ist, dass er die Biosphäre nicht mehr stören kann, weil er inzwischen natürliche Werte erlangt hat.

Die aktuell befristeten Oberflächenlager (u.a. ZWILAG) sind gemäss aktuellem Zeitplan im Sachplan durch kontrollierte geologische Tiefenlager abzulösen. Die Begründungen warum dies in einem geologischen Tiefenlager erfolgen muss, leiten sich aus den Folgekapiteln dieser Stellungnahme ab.

Entscheidend ist, dass die heutigen Planungen letztlich auch zum Bau und Betrieb eines sicher funktionierenden Tiefenlagers führen.

Die FG-S-NL hat zur Kenntnis genommen, dass in der Schweiz nur ein mengenmässig kleiner überschaubarer Kreis von Experten zur Verfügung steht, die ein geologisches Tiefenlager planen, testen, betreiben, kontrollieren und verschliessen können. Die kleine Population von Experten kann eine offene und eigenständige Meinungsbildung erschweren. Denn es besteht die Gefahr, dass Arbeitnehmer bei unüberwindbaren Meinungsverschiedenheiten mit dem Arbeitgeber ihren Arbeitsplatz im Bereich Endlagerung riskieren und keine Neuanstellung in diesem Bereich mehr finden können.

Oft werden extern tätige Experten mit Mandaten u.a. von der Nagra, dem ENSI, dem BFE betraut. Für die FG-S-NL ist nicht immer transparent, welche Qualifikationen diese Experten mitbringen, wofür sie Verantwortung tragen und welche Interessenbindungen sie vertreten. Diese Verantwortung muss bei den Institutionen im Rahmen der Qualitätssicherung sichergestellt sein.

- b) Wann ist eine ausreichende Sicherheit für ein geologisches Tiefenlager aus Sicht der FG-S-NL gegeben? Für die FG-S-NL ist erstens entscheidend, dass alle nachfolgenden Generationen langfristig mindestens das gleich hohe Sicherheitsniveau beanspruchen können, wie dies die aktuell lebende Generation für sich selbst beansprucht. Das heisst, dass zwischen aktuellen und künftigen Risiken keinesfalls Verschlechterungen im Bereich Sicherheit für zukünftige Generationen eintreten dürfen. Zweitens bleibt dabei ungeklärt, dass wir heute nicht davon ausgehen dürfen, dass künftige Generationen dieselben heutigen Sicherheitskriterien und Annahmen übernehmen werden. Denn es wird ihnen überlassen sein, ob sie diese übernehmen oder die Kriterien erweitern oder verschärfen möchten. Wir wissen somit nicht, welche Risiken sie dannzumal auf Grund ihres Wissensstandes für akzeptabel halten werden. Aus diesem Grund sind wir heute auch in der Verantwortung die Sicherheitsmargen sehr tief anzusetzen und das Restrisiko möglichst klein zu halten. Finanzielle Überlegungen allein dürfen nicht dazu führen, dass wir Optimierungsziele herabsetzen oder nicht umsetzen, nur damit das Gesamtprojekt günstiger und nach unserem heute akzeptierten Sicherheitsniveau realisieren. Leider müssen wir künftigen Generationen Altlasten hinterlassen. Diese müssen von uns aber soweit beherrscht werden, dass sie auch den sicherheitsrelevanten Kriterien, die künftige Generation neu für sich festlegen werden, genügen sollten.

#### *Fazit*

Drei Dinge sind der FG-S-NL bei der Beurteilung einer ausreichenden Sicherheit besonders wichtig:

Erstens wie tief wird die jährlich maximale Dosisbelastung für Mensch und Umwelt festgelegt und sind die dazugehörenden qualitativen und quantitativen Berechnungen robust genug um die Langzeitsicherheit nachzuweisen?

Zweitens sind die technischen und geologischen Barrierenwirkungen im Tiefenlager von ausreichender Qualität und ist die bautechnische Sicherheit und Machbarkeit soweit gegeben, dass damit eine ausreichend hohe Sicherheit im Tiefenlager auf Dauer gewährleistet werden kann?

Drittens wurde für die Punkte 1 und 2 der Thematik „Reversibilität“<sup>1</sup> ausreichend Beachtung geschenkt? Der Begriff Reversibilität wird in den nachfolgenden Punkten c) und d) weiter ausgeführt.

Es sind zu allen drei oben erwähnten Punkten die Analysen und Stellungnahmen der FG-S-NL in den nachfolgenden Kapiteln zu beachten.

- c) Welches Sicherheitsniveau und welche Risiken sind akzeptabel? Angenommen wird, dass Eintretenswahrscheinlichkeit und Schadenausmasse die Risiken bestimmen. Noch zu oft wird davon ausgegangen, dass die natürlichen und die bisher angenommenen Risiken auch zukünftig akzeptabel seien. Dabei wird vergessen, dass der Kenntnisstand sich künftig erweitern dürfte und dass gesellschaftliche Wünsche und Erwartungen stets

neu ausgelegt werden. Diese Dynamiken führen zu neuen Annahmen, Bewertungen und Zielsetzungen. Die Ausgangslage und der anzustrebende Zustand dürfen niemals verwechselt werden<sup>1</sup>. Es geht deshalb nicht nur um die Einschätzung des absoluten Risikos, sondern insbesondere um die bestehenden und zukünftigen Möglichkeiten das Risiko an sich zu mindern. Es geht somit aus ethischen Gründen nicht allein darum, ob die heute vorgegebenen Dosisgrenzwerte technisch eingehalten werden können, sondern in erster Linie geht es auch darum zu prüfen, ob diese Werte so tief wie nur möglich für Mensch und Umwelt angesetzt und auf Dauer eingehalten werden können. Denn wir wissen heute bspw. nicht, welchen anderen und weiteren Strahlenbelastungen künftige Generationen auch aus anderen Quellen ausgesetzt sein werden.

Daraus folgt:

1. Aus den optimierten Dosisberechnungen (S. 223 bis 225) geht hervor, dass alle Wirtsgesteine und alle sechs Standortregionen unterhalb der vorgegebenen Werte von 0,01 mS/Jahr liegen. Dazu sind die Kapitel 5 und 6 sowie die Grafik 8.6 zu beachten.
2. Bautechnisch muss beachtet werden, dass in Nördlich Lägern die Tiefenlage des Endlagers und die mangelnden Platzverhältnisse das gute Ergebnis der optimierten Dosisberechnungen aus bautechnischer Sicht schwächen könnten. Dazu sind die Kapitel 5 und 6 zu beachten.

### Fazit

Diesen Diskussionen entzieht sich die Nagra in den Berichten 14-01 oder im Themenheft Nr. 7 insofern, als sie diesbezügliche Vorgaben und Qualitätskriterien der vorgesetzten Behörden einfach als gegeben annimmt und nach Ansicht der FG-S-NL weder weiter diskutiert noch in einen verständlichen Zusammenhang zur Einschätzung für Laien und Milizgremien stellt.

Die FG-S-NL kann sich des Eindrucks nicht erwehren, dass der Thematik der erleichterten Rückholung der Abfälle aus Sicherheitsgründen bisher wenig Beachtung geschenkt wird. Die Nagra vertröstet, dass sie erst mit dem Rahmenbewilligungsgesuch verpflichtet sei, den Nachweis der erleichterten Rückholung zu erbringen und zu demonstrieren habe. Die FG-S-NL geht davon aus, dass es dann zu spät sein könnte evtl. notwendige Optimierungen an der Konzeption des Tiefenlagers oder von OFA vorzunehmen.

Die FG-S-NL kann sich auf Grund der oben erwähnten Berichte nur ein unvollständiges Bild machen, welche Fragestellungen die Nagra in Etappe 3 des Sachplans und durch den späteren Aufbau eines Pilotlagers bzw. eines Testlagers zur Beantwortung vorgenommen hat, um die Sicherheit der Tiefenlagerung weiter zu erhöhen. Welche grundsätzlichen Fragen will die Nagra bezüglich Sicherheit und Störfallrisiken noch klären und welche bisherigen Annahmen experimentell wie überprüfen? Wie will sie unerwartete und unerwünschte Entwicklungen früh genug erkennen? Welche Vorbereitungen bezüglich Plan B hat sie getroffen, falls sich erweisen sollte, dass das bisherige Konzept so wie geplant nicht umzusetzen ist?

Die FG-S-NL fand in den Unterlagen der Nagra nur ein kurzes Argumentarium bezüglich der erschwerten sicherheits- und bautechnischen Machbarkeit eines Endlagers in grossen Tiefenlagen (S. 23 bis 25).

- d) Mindestens bis das Lager definitiv verschlossen und versiegelt wird, sind Kontrollen und die Umsetzung von Verbesserungen unumgänglich.

### Fazit

Das Vorgehen wie das Grossprojekt Tiefenlager insgesamt umgesetzt wird, ist für alle Beteiligten und Betroffenen ein völlig neues. Erstens wird das Projekt Tiefenlager mit einem partizipativen Prozess gemäss Sachplan begleitet. Zweitens beruht die Sicherheit des Tiefenlagers nach Verschluss im Langzeitbetrieb weitgehend auf rechnerischen Ergebnissen für einen Zeitraum von 1 Mio. Jahre. Denn für diesen langen Zeitraum ist es nicht mehr möglich, ein Kontrollsystem zu gewährleisten und Nachbesserungen fest einzuplanen. Drittens wird das Projekt im Rahmen eines iterativen Prozesses realisiert, in dem anfänglich noch Kontrollen und Nachbesserungen eingeplant sind.

---

<sup>1</sup> Vergl. dazu die Ausführungen zum „naturalistischen Fehlschluss“ von Moore 1951 in Principia Ethica, Cambridge, Cambridge University Press.

Im oben erwähnten Prozess geht die Nagra nach Ansicht der FG-S-NL noch zu sehr von technischen Kontrollen aus. Die FG-S-NL vermisst Aussagen zu Aspekten der gesellschaftlichen Akzeptanz, zur Einschätzung der gefühlten Sicherheit bei Betroffenen zur Erhöhung der Glaubwürdigkeit von Kontrollinstanzen und wie dem Grundsatz der Reversibilität<sup>2</sup> nachgelebt werden kann.  
Siehe dazu auch das Kapitel 7 offene Fragen.

## 4.2 Sicherheit bleibt oberste Zielsetzung

Alle Protagonisten von geologischen Tiefenlagern für radioaktive Abfälle versichern, dass sie sich für die Sicherheit der Endlagerung nach bestem Wissen und Gewissen engagieren. In den Berichten der Nagra, des ENSI und des BFE ist immer wieder nachzulesen, dass Sicherheit oberste Priorität habe und oberste Zielsetzung sei.

Die Nagra schreibt: „Der Sicherheit nachgeordnet sind Aspekte der Raumplanung, der Ökologie, Wirtschaft und Gesellschaft; die SÖW hat keinen Einfluss auf die Auswahl der vorzuschlagenden Standortgebiete.“<sup>3</sup> Die Nagra hält zudem in ihren Berichten wiederholt fest, dass sie ihre Vorschläge gemäss SGT des BFE 2008<sup>4</sup> und den vorgegebenen Kriterien bezüglich Sicherheit in den Berichten ENSI 2010a<sup>5</sup>, ENSI 2013a<sup>6</sup> sowie ENSI 2013c<sup>7</sup> ausgearbeitet habe. Darüber hinaus seien die rechtlichen Vorgaben<sup>8, 9 u.a. mehr</sup> berücksichtigt und die technische Machbarkeit einbezogen worden, um den sicherheitstechnischen Vergleich der sechs Standortgebiete durchzuführen. Und erst danach sei die Einengung auf mindestens zwei Standortgebiete für Etappe 3 erfolgt.

Im Kernenergiegesetz heisst es unter anderem in Art. 30, Abs. 2 und 3: Dass die in der Schweiz anfallenden Abfälle grundsätzlich im Inland entsorgt werden müssen. Radioaktive Abfälle müssen zudem so entsorgt werden, dass der dauernde Schutz von Mensch und Umwelt gewährleistet ist.

Die Normierungen im internationalen<sup>10</sup>, im europäischen und insbesondere im deutschen Recht sind nicht durchwegs deckungsgleich mit der umzusetzenden schweizerischen Rechtsetzung. Insbesondere werden die Schutzziele, die Sicherheitsprinzipien sowie die Begrifflichkeiten teilweise unterschiedlich vorgegeben bzw. definiert. So schreibt beispielsweise die deutsche Strahlenschutzverordnung (STRLSCHV von 2001) für die Betriebsphase eines Endlagers vor, dass jede unnötige Strahlenexposition oder Kontamination von Mensch und Umwelt zu vermeiden sei und jede Strahlenexposition oder Kontamination von Mensch und Umwelt unter Beachtung des Standes von Wissenschaft und Technik und unter Berücksichtigung aller Umstände des Einzelfalles auch unterhalb der Grenzwerte so gering wie möglich zu halten sind. Zudem ist festgelegt, dass nach der Stilllegung eines Endlagers Radionuklide, die als Folge nicht vollständig ausschliessbaren Transportvorgänge aus einem verschlossenen Endlager in die Biosphäre gelangen könnten, nicht zu Individualdosen führen dürfen, die die effektiven Dosiswerte von 0,3 mSv pro Jahr überschreiten.

<sup>2</sup> Unter dem Begriff Reversibilität wird eine nachhaltige Entwicklung verstanden, welche den Schutz von Mensch und Umwelt, die Gerechtigkeit, den wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Fortschritt sowie das soziale und gesellschaftliche Zusammenleben einbeziehen.

<sup>3</sup> Nagra (Dezember 2014): Zusammenfassung Seite 1, Nagra Tech. Ber NTB 14-01“, ISSN 1015-2636

<sup>4</sup> BFE (2008): Sachplan geologische Tiefenlager (SGT): Konzeptteil. Bundesamt für Energie BFE, Bern.

<sup>5</sup> ENSI (2010a): Anforderungen an die provisorischen Sicherheitsanalysen und den sicherheitstechnischen Vergleich. Sachplan geologisches Tiefenlager, Etappe 2. ENSI 33/075 (April 2010). Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat ENSI, Brugg.

<sup>6</sup> ENSI (2013a): Präzisierung zur sicherheitstechnischen Methodik für die Auswahl von mindestens zwei Standortgebieten je für HAA und SMA in Etappe 2 SGT. ENSI 33/154 (Januar 2013). Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat ENSI, Brugg.

<sup>7</sup> ENSI (2013c): Anforderungen an die bautechnischen Risikoanalysen und an ergänzende Sicherheitsbetrachtungen für die Zugangsbauwerke in Etappe 2 SGT. ENSI 33/170 (Januar 2013). Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat ENSI, Brugg.

<sup>8</sup> KEV (2004): Kernenergieverordnung vom 10.12.2004 (Stand 1. Mai 2012) KEV. Systematische Sammlung des Bundesrechts SR 732.11, Schweiz.

<sup>9</sup> StSV (1994): Strahlenschutzverordnung vom 22.6.1994 (Stand 1.1.2014) Systematische Sammlung des Bundesrechts SR 814.501, Schweiz.

<sup>10</sup> „Gemeinsames Übereinkommen über die Sicherheit der Behandlung abgebrannter Brennelemente und die über die Sicherheit der Behandlung radioaktiver Abfälle“ der Internationalen Atomenergie – Organisation (IAEA) 1995 und 1997.

Im schweizerischen Kernenergiegesetz (KEG) werden insbesondere für Kernkraftwerkanlagen Schutzziele für die nukleare Sicherheit legiferiert. Dosishöchstwerte<sup>11</sup> werden in der Strahlenschutzverordnung definiert. Die Kernreaktorbetreiber sind gezwungen, alle Angaben von Abluft und Abwasser an die Umgebung kontinuierlich zu messen und die Messungen zu registrieren. Dadurch verfügen die Betreiber über ein Dokument bzw. einen Nachweis der Richtigkeit ihres Handelns. Eine solche Messbarkeit kann es zwangsläufig und naturgemäss bei der geologischen Endlagerung radioaktiver Abfälle nicht geben. Es ist unmöglich während über 1 Mio. Jahre etwas messen zu wollen. Gleichwohl gilt für die Vermeidung einer Belastung von Mensch und Umwelt grundsätzlich derselbe rechtliche Schutzwert, den die Reaktorbetreiber einhalten müssen. Anzumerken ist an dieser Stelle, dass die optimierte Dosisgrenzbelastung gemäss Strahlenschutzverordnung für Tiefenlager auf 0,01 mSv pro Jahr herabgesetzt wurde. Aus welchen Gründen das Schutzziel so definiert wird, fehlt leider in den oben erwähnten Berichten der Nagra. Der Nachweis, dass dieser Wert nicht überschritten wird, kann nur indirekt erbracht werden, indem mit Berechnungen die geophysikalische und chemische Rückhaltung des ausgewählten Wirtgesteins für die Zeit der „Wanderung“ der Radionuklide vom Lagerbereich zur Biosphäre berechnet wird. Sind die Annahmen bezüglich Eigenschaften und Mächtigkeit des Wirtgesteins für die Berechnungen ausreichend genug, dann kann auf diese Weise nachgewiesen werden, dass die hochradioaktiven Partikel, wenn überhaupt, dann erst nach 1 Mio. Jahre die Strecke bis zur Biosphäre zurückgelegt haben können.

### *Fazit*

Die FG-S-NL reklamiert, dass in den Berichten der Nagra zu Etappe 2 sich keine umfassende Betrachtungen finden lässt, was unter dem komplexen Begriff Sicherheit zu verstehen ist. Die Nagra arbeitet weitgehend einfach die vorgegebenen vier Fragestellungen, 13 Kriterien und 43 Indikatoren des ENSI ab. Die vorgegebenen Fragen, Kriterien und Indikatoren sind nicht gleichwertig anzusehen in Bezug auf ihre sicherheitstechnische Relevanz. Dies zeigt die FG-S-NL in den Folgekapiteln ihrer Stellungnahme eingehender auf.

Die FG-S-NL vermisst eine Darstellung und Kommentierung wie die nukleare Sicherheit eines Endlagers in der Schweiz im Vergleich zu internationalen und europäischen Schutzzielen definiert wird.

Die FG-S-NL stellt fest, dass die Auswirkungen hoher und kurzfristiger Strahlendosen auf Mensch und Umwelt weltweit relativ gut untersucht sind und in der Wissenschaft wenig Diskurs darüber besteht, was die schädlichen Auswirkungen stark ionisierender Strahlungen auf genetische Veränderungen und Krebskrankheiten angeht.

Im Gegensatz dazu wird in der Wissenschaft diskutiert, was die Auswirkungen von tiefen und sehr tiefen langzeitlichen Strahlendosen auf Mensch und Umwelt sind. Wenn die Nagra<sup>12</sup> berechnet, dass alle 6 Standortregionen die vorgegebenen Schutzkriterien des ENSI-G03 von 0,1 mSV pro Jahr uneingeschränkt erfüllen könnten, dann stellt sich die Nagra gegen eine kleine Gruppe von Experten, die nach wie vor behauptet, auch kleinste Dosiswerte hätten langfristig einen schädlichen Einfluss auf Mensch und Umwelt.

Die FG-S-NL ist überzeugt, dass die Vorgaben des Bundes an die Nagra, dass es vor der definitiven Einlagerung Pilot- und Testphasen gibt und nach der definitiven Einlagerung auch die Rückholbarkeit der Abfälle grundsätzlich möglich bleiben muss, wichtige Forderung sind, um die Sicherheit eines Endlagers zu erhöhen. Erstens kann dadurch die Aussagekraft von errechneten Eignungsnachweisen konkret überprüft werden. Zweitens können neue Erkenntnisse berücksichtigt, drittens Optimierungen umgesetzt und viertens die Prognoseunsicherheiten verringert werden.

Die FG-S-NL stellt fest, dass für die Nagra die Thematik der Rückholbarkeit radioaktiver Abfälle weder die Standortwahl des Endlagers noch die Ausgestaltung der Oberflächenlagen entscheidend beeinflusst haben. Eine Diskussion und Begründung für dieses Vorgehen fehlt in den oben erwähnten Berichten der Nagra. Dies mindert die Akzeptanz eines Endlagers in der Region.

<sup>11</sup> „Für nichtberuflich strahlenexponierte Personen darf die effektive Dosis den Grenzwert von 1 mSv pro Jahr nicht überschreiten.“ Art. 37 Dosisgrenzwert für nichtberuflich strahlenexponierte Personen in der Strahlenschutzverordnung (StSV 814.501) vom 22. Juni 1994 (Stand 1. Januar 2014)

<sup>12</sup> Vergl. dazu die Grafik Abbildung 13 „Die charakteristischen Dosisintervalle für die verschiedenen geologischen Standortgebiete.“ Seite 26 im Themenhaft Nr. 7, Januar 2015 und die Figur 3.2-2 Seite 89 im Technischen Bericht 14-01, ISSN 1015-2636, wiedergegeben im Anhang 8.6 in diesem Bericht

### 4.3 „Sicherheit“ eine Begriffs- und Verständnisklärung

Im deutschen Sprachgebrauch wird der Begriff Sicherheit mit mindestens vier Bedeutungen benutzt<sup>13</sup>:

1. Sicherheit ist ein verlässlicher Zustand, in dem man vor allen Gefahren eindeutig geschützt ist. Im englischen Sprachgebrauch wird zudem unterschieden zwischen den Gefahrenbereichen „Safety“<sup>14</sup> und „Security“<sup>15</sup>.
2. Sicherheit garantiert die grösstmögliche Abwesenheit von Gefahr. Das zuverlässige Geschütztsein vor Gefahren schafft einen Zustand, in dem man geborgen ist. Der qualitative Zustand des Nicht-gefährdet-seins ermöglicht mit ungefährdeten und geordneten Abläufen in Ruhe leben zu können sowie verlässlich an Friede, Zuversichtlichkeit und Gerechtigkeit zu gewinnen.
3. Sicherheit ist gleichbedeutend mit Gewissheit und überzeugter Klarheit. Sie ist das Gegenteil von Unsicherheit und Ungewissheit. Es geht dabei um die Zuverlässigkeit und Verlässlichkeit bezüglich des Freiseins von Irrtümern und Fehlern einerseits sowie andererseits um die Abwesenheit von Zweifeln und das Wanken auf Personen, Zustände und Dinge. Durch die Erweiterung und Perfektionierung von Wissen und die Auswertung von praktischen Übungen steigt der erreichte Sicherheitsstandard kontinuierlich an.
4. Sicherheit kann erhöht, geschaffen oder geleistet werden durch die Zusicherung von Leistungen. Dies kann bspw. in Form eines Vertrages, einer Bürgschaft, einer Kaution, einem Gelübde oder durch rechtliche und technische Massnahmen erlangt werden.

Als bekannte Redewendung sei nur eine erwähnt: „Jemanden in Sicherheit wiegen“. Sie bedeutet jemandem eine falsche, trügerische Sicherheit vermitteln zu wollen.

Auf dem Hintergrund dieser allgemeinen Definitionen hat die FG-S-NL ein eigenes Verständnis von Sicherheit im Hinblick auf ein Tiefenlager entwickeln müssen. Dies war umso schwieriger, da in den Berichten der Nagra zur Etappe 2 weder eine umfassende Definition von Sicherheit noch weitergehende Ausführungen zum Thema Sicherheit vorgelegt werden. Dennoch werden in diesen Berichten, die Begriffe „Sicherheit“ oder „sicher“ dutzendfach immer wieder unter verschiedenen Teilaspekten verwendet. Teilaspekte von Sicherheit werden für nukleare, technische, geologische, chemische, physikalische oder prozessuale Aspekte verwendet.

Die FG-S-NL ist sich bewusst, dass 1 Million Jahre eine beinahe unvorstellbar lange Dauer ist, um die komplexen vor- und nachgelagerten Prozesse in einem geologischen Tiefenlager bezüglich Sicherheitsaspekten zu verstehen. Was die Mitglieder der Fachgruppe selbst unter Sicherheit verstehen und welche Möglichkeiten sie in der Folge in den Fokus rückten, um eine sicherheitstechnische Analyse zu Handen der Vollversammlung der Regionalkonferenz vorzunehmen, sei nachfolgend in Kürze und ohne Anspruch auf Relevanz und Vollständigkeit dargestellt.

Allgemein wird Sicherheit als ein relativer Zustand der Gefahrenfreiheit angesehen, der stets nur für einen bestimmten Zeitraum, eine bestimmte Umgebung oder unter bestimmten Bedingungen gegeben ist. Im Extremfall können sämtliche Sicherheitsvorkehrungen zu Fall gebracht werden durch Ereignisse, die sich nicht beeinflussen oder voraussehen lassen. Sicherheit bedeutet daher, dass Beeinträchtigungen nicht vollständig ausgeschlossen sind, sondern nur, dass sie hinreichend (beispielsweise im Vergleich zu anderen allgemein „bekannten“ Risiken) aus heutiger Sicht unwahrscheinlich sind.

Bei technischen Konstruktionen oder Objekten bezeichnet Sicherheit den Zustand der voraussichtlich störungsfreien und gefahrenfreien Funktion. Im technischen Bereich ist das Sicherheitsniveau oft davon abhängig, wie es definiert ist oder welcher Grad von Unsicherheit für die

<sup>13</sup> Zusammengefasst in Anlehnung des DWDS-Projekts gebildet aus den digitalen Versionen dreier Akademie-Wörterbücher: 1. das Wörterbuch der deutschen Gegenwartssprache, 2. das Deutsche Wörterbuch von Jacob Grimm und Wilhelm Grimm und seiner Neubearbeitung sowie 3. das Etymologische Wörterbuch des Deutschen von Wolfgang Pfeifer.

<sup>14</sup> Safety: Mit Betriebssicherheit ist der Schutz der Umgebung vor einem Objekt gemeint. „Safety“ umfasst den Schutz der Umgebung vor einem Objekt, d.h. es geht darum, wie kann das Tiefenlager und die OFA gegenüber der Umgebung isoliert werden.

<sup>15</sup> Security: Mit Angriffssicherheit ist der Schutz des Objektes vor der Umgebung gemeint. „Security“ umfasst den Schutz der Objekte vor der Umgebung, d.h. welche Vorkehrungen sind zu treffen, dass die Objekte vor äusseren Umgebungseinflüssen geschützt bleiben. Die beiden Betrachtungsweisen sind bezüglich OFA und Tiefenlager von unterschiedlicher Relevanz.



Nutzung der technischen Funktion akzeptiert wird. Tritt bei einer möglichen Störung keine Gefährdung auf, so spricht man einfach nur von Zuverlässigkeit. Die Norm IEC 61508 definiert Sicherheit als „Freiheit von unvermeidbaren Risiken“ und verwendet den Begriff der funktionalen Sicherheit als Teilaspekt der Gesamtsicherheit eines technischen Systems.

In komplexen Systemen ist es unmöglich, Risiken völlig auszuschliessen. Das vertretbare Risiko für jede mögliche Art der Beeinträchtigung hängt von vielen Faktoren ab. Es geht darum sowohl erwartete als auch unerwartete Beeinträchtigungen abzuwehren bzw. hinreichend unwahrscheinlich zu machen. Darüber hinaus werden Risiken zudem subjektiv und je nach kulturellem Kontext verschieden bewertet. Es ist deshalb naheliegend, auf einen iterativen Optimierungsprozess zu setzen, der auf immer engermaschig werdenden Rüttelsieben via Etappe 1, Etappe 2 und 3, Rahmenbewilligung, Baubewilligung, Betriebsbewilligung, Audits zur Nachprüfung, etc. aufbaut.

Mehr Sicherheit für ein radioaktives Tiefenlager ergibt sich dann, wenn das Restrisiko möglichst klein wird. Dies setzt voraus, dass alle Eventualitäten sowie ihre Auswirkungen während 1 Million Jahre im Voraus bekannt wären, damit diese in die Rechenmodelle der Nagra einbezogen werden können, um dann wissenschaftlich nachzuweisen, dass die von einem Tiefenlager in die Biosphäre abgegebene ionisierende Strahlung nie den heute rechtlich vorgeschriebenen oder einen später von nachfolgenden Generationen vorgegebenen Dosiswert übersteigt.

### *Fazit*

Die FG-S-NL kann die wissenschaftlichen Berechnungen und die daraus abgeleiteten Aussagen der Nagra weder fachlich nachprüfen noch als richtig oder falsch beurteilen. Diese Aufgabe obliegt gemäss Sachplan zunächst dem ENSI. Einzelne Mitglieder der FG haben sich dennoch durch intensive Beschäftigung und persönliche Weiterbildung soweit eingearbeitet, dass sie die Ausführungen der Nagra im Detail an selbst gewählten Stichproben nachvollziehen können. Sie haben bei Fachleuten solange nachgefragt, bis sie die Überlegungen, Berechnungen und Schlussfolgerungen verstehen konnten. Eine inhaltliche Stellungnahme der FG-S-NL zu wesentlichen Aspekten der Nachvollziehbarkeit wird in den nachfolgenden Kapiteln dieser Stellungnahme dargelegt.

Die FG-S-NL betont noch einmal, dass es eine absolute Sicherheit für das Projekt Tiefenlager nicht geben kann. Es gibt immer nur einen relativen Zustand der Gefahrenfreiheit, der für einen bestimmten Zeitraum, eine bestimmte Umgebung oder unter bestimmten Bedingungen und Annahmen gegeben ist. Diese Sichtweise steht jedoch diametral den Erwartungen unseres Zeitgeistes einer „Nullrisiko-Gesellschaft“ gegenüber. Diese wünscht sich das unerreichbare Ziel einer absoluten Sicherheit, koste es, was es wolle.

Die FG-S-NL anerkennt und unterstützt deshalb einen iterativen Prozess, denn damit kann die Sicherheit erhöht und in einem offenen Dialog stetig verbessert werden. Wichtig ist der FG-S-NL, dass dieser iterative Prozess themenoffen gestaltet wird und wiederholte Mitwirkungsverfahren für alle Beteiligten und Betroffenen installiert sind. Hier gibt es, wie weiter oben im Bericht schon ausgeführt, noch Nachbesserungsmöglichkeiten im Sachplan.

Die FG-S-NL hat das Instrument des Technischen Forums schätzen gelernt. Als Milizgremium konnten wir dort wiederholt zusätzliche Fragestellungen eingeben und so von den zuständigen Stellen erhellende Antworten erhalten soweit dies auf Grund des jeweiligen Projektstandes bereits möglich war.

Die FG-S-NL ist sich einig, dass wer Aussagen zum Thema Sicherheit machen will, sich mit den Annahmen und den daraus abgeleiteten Aussagen der Nagra intensiv auseinander setzen muss. Zudem ist es erforderlich, die gemachten Risikoabschätzungen in Bezug zu setzen und mit anderen Lebensrisiken zu vergleichen. Unter dieser Prämisse kommt die FG-S-NL mehrheitlich zur Ansicht, dass der aktuelle Wissensstand zum Projekt Nördlich Lägern ausreicht, um zum Entscheid zu kommen, dass die Region Nördlich Lägern gemäss Sachplan gegenüber anderen Standortregionen zurückzustellen sei. Die Begründung dazu wird in den nachfolgenden Kapiteln dieser Stellungnahme dargelegt.

Die FG-S-NL kann nachvollziehen, dass ein geologisches Tiefenlager allen anderen Lösungsmöglichkeiten, wie bspw. einem oberirdischen Langzeit-Zwischenlager vorzuziehen ist.

Die FG-S-NL bestätigt, dass die einzuhaltenden Dosiswerte für ein ionisierendes Tiefenlager im Vergleich zu anderen technischen Risiken und im Vergleich zu anderen Risiken, welche mög-

licherweise die Lebensdauer beeinträchtigen, so angesetzt sind, dass diese vernachlässigbar werden.

Die FG-S-NL weist darauf hin, dass die Nagra die Betrachtungsweisen „Safety“ und „Security“ bisher kaum in getrennten Betrachtungen unterscheidet. Ebenso geht sie bezüglich nuklearer und technischer Sicherheit kaum auf gesellschaftliche Erwartungen ein. Damit wird verpasst einen Beitrag zu leisten, wie nicht nur die objektive Sicherheit gestützt auf wissenschaftliches Wissen sondern auch das subjektive Sicherheitsempfinden verbessert werden kann. Ist es doch auch die „gefühlte“ Sicherheit, die Ängste abbauen hilft und die Lernbereitschaft erhöhen kann.

Damit bleibt Sicherheit kein objektiver Zustand mehr, sondern ist das Ergebnis eines sozialen Prozesses, der politische Entscheidungen steuern kann. Alle relevanten Akteure können jedes Thema politisieren und damit zum Sicherheitsthema<sup>16</sup> machen. Die FG-S-NL plädiert dafür, dass die Kopenhagener Schule um Barry Buzan und Ole Waever, welche sich für einen konstruktivistischen Sicherheitsbegriff engagieren, mehr Aufmerksamkeit in den künftigen Berichten der Nagra verdient. Die Kopenhagener Schule fordert eine sozial konstruktivistische Herangehensweise. Es existieren zu diesem Themengebiet bereits einige empirischen Studien und politische Kommentare, siehe Internet<sup>17</sup>.

---

<sup>16</sup> Diesbezüglich hat die Nagra ihre leidvollen Erfahrungen mit der Umsetzungsplanung ihrer Projekte am Wellenberg oder in Benken machen müssen. Oder die Bauherren des Kernkraftwerkes Kaiseraugst mussten erkennen, dass die Realisierung des bewilligten Projektes letztlich politisch mit einem Moratorium gestoppt wurde. Geplant und bewilligt, heisst noch lange nicht gebaut! Der Bau eines Tiefenlagers unter Polizeieinsatz ist für uns keine realistische Annahme. Folgerung: Es geht nur mit einem partizipativen Vorgehen und einer transparenten und offenen Argumentation.

<sup>17</sup> Siehe <https://seminarraum.wordpress.com/2009/12/17/%E2%80%9Esecuritization%E2%80%9C/>

## 5. Einengung

Am Ende von Etappe 1 stehen die folgenden geologischen Standortregionen und Wirtgesteine zur weiteren Untersuchung an:

Lagertyp	Geologisches Standortgebiet	Wirtgestein
HAA	Zürich Nordost	Opalinuston
HAA	Nördlich Lägern	Opalinuston
HAA	Jura Ost	Opalinuston
SMA	Südranden	Opalinuston
SMA	Zürich Nordost	Brauner Dogger
SMA	Zürich Nordost	Opalinuston
SMA	Nördlich Lägern	Brauner Dogger
SMA	Nördlich Lägern	Opalinuston
SMA	Jura Ost	Opalinuston
SMA	Jura-Südfuss	Effinger Schichten
SMA	Jura Südfuss	Opalinuston
SMA	Wellenberg	Mergel-Formationen
Kombilager	Zürich Nordost	Brauner Dogger (SMA)
Kombilager	Zürich Nordost	Opalinuston (SMA,HAA)
Kombilager	Nördlich Lägern	Brauner Dogger (SMA)
Kombilager	Nördlich Lägern	Opalinuston (SMA, HAA)
Kombilager	Jura Ost	Opalinuston (SMA, HAA)

Die Einengung geschieht nun in zwei Schritten:

Zunächst wird das prioritäre (bevorzugte) Wirtgestein festgelegt: Als Wirtgestein für das HAA-Lager kommt nur der Opalinuston in Frage. Dies ist schon in Etappe 1 festgelegt worden (Seite 65).

Bei den SMA-Lagern gibt es drei Regionen, in denen zwei Wirtgesteine vorkommen. Man muss also jetzt zunächst untersuchen, welche SMA-Wirtgesteine man weiter verfolgen will.

Für das Zurückstellen von Standortregionen hat das ENSI vier Fragen formuliert (Fig. 2.1-1, Seite 8). Sinngemäss übertragen auf die Wirtgesteine lauten sie (Seite 161):

1. Erfüllt das Wirtgestein das Dosis-Schutzkriterium nicht?
2. Ist das Wirtgestein aufgrund der Ergebnisse der Dosisberechnungen eindeutig weniger geeignet?
3. Ist die Gesamtbewertung des Wirtgesteins schlechter als „geeignet“?
4. Können beim Wirtgestein anhand der Kriterien zur Sicherheit und technischen Machbarkeit belastbare eindeutige Nachteile gegenüber anderen Wirtgesteinen festgestellt werden?

Wird für ein Wirtgestein eine oder mehrere dieser vier Fragen mit „ja“ beantwortet, dann wird es als weiteres Wirtgestein eingestuft, andernfalls als prioritäres.



Dann werden Regionen untersucht. Entscheidend für die Frage, ob eine Region zurückgestellt wird, sind die Antworten auf die vier Fragen (Seite 6):

1. Erfüllt das Standortgebiet das Dosis-Schutzkriterium nicht?
2. Ist das Standortgebiet aufgrund der Ergebnisse der Dosisberechnungen eindeutig weniger geeignet?
3. Ist die Gesamtbewertung des Standortgebiets schlechter als „geeignet“?
4. Können anhand der Kriterien zur Sicherheit und technischen Machbarkeit belastbare eindeutige Nachteile gegenüber anderen Standortgebieten festgestellt werden?
5. Ein geologisches Standortgebiet kann nur dann zurückgestellt werden, wenn mindestens eine der vier Fragen mit „Ja“ beantwortet wird.

## 5.1 Einengungsprozess für die Wirtgesteine

### 5.1.1 Erfüllt das Wirtgestein das Dosis-Schutzkriterium nicht?

Bei der Untersuchung dieser Fragestellung geht es darum, ob ein Wirtgestein sicherheitstechnisch geeignet ist. Konkret heisst das: Alle Werte müssen für die ermittelte Dosis unter der vorgegebenen Richtlinie ENSI-G03 von 0,1mSv/a liegen und dies muss für alle vom ENSI vorgegebenen Rechenfälle untersucht werden. Die Prüfung der sicherheitstechnischen Gleichwertigkeit erfolgt anhand des Vergleichs der Dosisintervalle mit der Schwelle zur Optimierung gemäss Strahlenschutzverordnung (0,01 mSv/a, S. 41, S. 86).

Dazu sind, ausgehend von dem sog. Referenzfall, verschiedene, vom ENSI vorgegebene, Parameter zu variieren (Tab. 2.1-4, Seite 13):

- a. Erhöhter Wasserfluss durch den Tiefenlagerbereich
  - b. Ungünstige nuklidspezifische Diffusionskoeffizienten in die Geosphäre
  - c. Erhöhte nuklidspezifische Löslichkeitslimiten
  - d. Verringerte Sorptionskoeffizienten im Nah- und Fernfeld
  - e. Alternative Klimavarianten
  - f. Hundertfach überhöhte Auflösungsrate der einzulagernden abgebrannten Brennelemente
  - g. Eine auf 1000 Jahre begrenzte Behälterlebensdauer
- f. und g. gelten nur für das HAA-Lager.

### *Feststellungen*

1. Wir haben nirgends eine Definition darüber gefunden, die den Referenzfall beschreibt. Aufgrund einer mündlichen Anfrage konnte uns die Nagra jedoch eine für uns verständliche Antwort geben, vgl. Glossar.
2. Der Vergleich mit der natürlichen Strahlenexposition ist u.E. nicht zulässig (EKRA, Seite 31). Es fehlt eine Erläuterung zur Einordnung des Zusammenhangs Grenzwerte, Dosisintervall und natürliche Belastung. Siehe dazu auch Kapitel 4 in dieser Stellungnahme.

Die wirtgesteinsspezifischen Dosisberechnungen für das SMA-Lager zeigen (Seite 85 ff.): Alle Wirtgesteine in den SMA-Gebieten mit mehr als einem Wirtsgestein werden nach Auffassung der Nagra als sicherheitstechnisch geeignet beurteilt; siehe Zusammenfassung und Schlussfolgerung Seiten 86; 101; 142; 161; 237. D.h. der vorgeschriebene Grenzwert wird von der Nagra als „eingehalten“ eingeschätzt.

Die Dosiskurven für die HAA-Lager (Opalinuston) findet man in Fig. 4.3-1 auf der Seite 224 und Fig. 4.3-2, Seite 225, d.h. der Grenzwert von 0,1 mSv/a wird von der Nagra als eingehalten beurteilt.

Damit sind alle Wirtgesteine für das SMA-Lager und das HAA-Lager sicherheitstechnisch von der Nagra als „geeignet“ beurteilt.

### 5.1.2 Ist das Wirtgestein aufgrund der Ergebnisse der Dosisberechnungen „eindeutig weniger geeignet“?

Mit Hilfe der sog. charakteristischen Dosisintervalle (Fig. 2.1 – 2, Seite 9) wird die Frage untersucht, ob die Wirtgesteine sicherheitstechnisch gleichwertig sind. Sicherheitstechnisch gleichwertig heisst gemäss ENSI, dass der obere Rand der Dosisintervalle unterhalb 0,01 mSv/a liegt (Seite 161).

In Fig. 3.2.-2, Seite 89 werden die charakteristischen Dosisintervalle für die Wirtsgesteine für das SMA-Lager in den geologischen Standortgebieten mit mehr als einem Wirtsgestein dargestellt. Im Ergebnis heisst es (Seite 101): Die Wirtsgesteine in den SMA-Gebieten mit mehr als einem Wirtsgestein sind sicherheitstechnisch gleichwertig, auf eine weitere Optimierung darf verzichtet werden (Seite 86). Sie qualifizieren sich für die nächsten Bewertungsschritte: qualitative Bewertung und Bewertung anhand der entscheidungsrelevanten Merkmale und Identifikation von eindeutigen Nachteilen.

### 5.1.3 Ist die Gesamtbewertung des Wirtgesteins schlechter als „geeignet“?

Bei der qualitativen Bewertung der SMA-Wirtsgesteine geht man folgendermassen vor: Kapitel 3.3, Seite 102:

Es werden die 11 Kriterien mit insgesamt 24 Indikatoren aus der Tabelle 2.3-3, Seite 45/46 verwendet. In den Kapiteln 3.3.1, Seite 105 bis 3.3.5 werden die WG für die SMA-Lager, in den Kapitel 3.3.6, 142 wird der Opalinuston für das HAA-Lager charakterisiert und bewertet und dann stufenweise aggregiert.

Wie wird die Bewertung und Aggregation durchgeführt? Hier sollen nur die Ergebnisse dargestellt werden. Genauer dazu findet man im Anhang 8.4.

In Kapitel 3.3.5, Seite 137 und Tabelle 3.3-1, Seite 140 und dem Fazit Seite 142 werden die Ergebnisse zusammengefasst: Alle SMA-Wirtsgesteine erreichen bei der qualitativen Gesamtbewertung von der Nagra mindestens die Bewertung „geeignet“. Sie qualifizieren sich damit für den letzten Bewertungsschritt anhand der entscheidungsrelevanten Merkmale.

Beim Opalinuston für das HAA-Lager gibt das Kapitel 3.3.7, Seite 147 bzw. die Tabelle 3.3-2, Seite 148, Seite 149 und das Fazit, Seite 151 Auskunft: In allen Standortgebieten bekommt der Opalinuston von der Nagra die Gesamtbewertung „sehr geeignet“.

#### *Zwischenfazit:*

Alle Wirtsgesteine in allen Standortregionen für sowohl SMA- als auch HAA-Lager qualifizieren sich gemäss Nagra für den letzten Bewertungsschritt. Speziell bedeutet dies: Die Entscheidung für das bevorzugte Wirtsgestein kann erst mit Hilfe der entscheidungsrelevanten Merkmale und mit der Identifikation von eindeutigen Nachteilen getroffen werden.

### 5.1.4 Können beim Wirtgestein anhand der Kriterien zur Sicherheit und technischen Machbarkeit belastbare eindeutige Nachteile gegenüber anderen Wirtsgesteinen festgestellt werden?

In Kapitel 3.4 „Bewertung der Wirtsgesteine für das SMA-Lager ...“ wird dargelegt, wie man vorgeht:

Von den vier entscheidungsrelevanten Merkmalen (Tab. 2.1-5, Seite 14) werden hier nur die Merkmale „Wirksamkeit der geologischen Barriere“, „Langzeitstabilität der geologischen Barriere“ und „Explorier- und Charakterisierbarkeit der geologischen Barriere“ in Betracht gezogen. Das Merkmal „bautechnische Machbarkeit eines Tiefenlagers unter Berücksichtigung der vorgeschlagenen Standortareale“ wird hier beim sicherheitstechnischen Vergleich der Wirtsgesteine nicht verwendet. Beim Vergleich der geologischen Standortgebiete ist dieses Merkmal aber natürlich sehr wichtig (Seite 151) und ausschlaggebend.

Auch die angewandte Mathematik wird geändert. Es wird nicht mehr nur das arithmetische Mittel berechnet. Die entscheidungsrelevanten Merkmale „Wirksamkeit der geologischen Barriere“ und „Explorier – und Charakterisierbarkeit der geologischen Barriere im Standortgebiet“ werden mit Hilfe des arithmetischen Mittelwerts bewertet und verglichen. Bei den Merkmalen „Langzeitstabilität der geologischen Barriere“ ist die minimale Bewertung entscheidend (Seite 61).

Bei den ersten beiden Merkmalen kann man nämlich durch technische Massnahmen Nachteile ausgleichen. Bei dem Merkmal „Langzeitstabilität der geologischen Barriere“ ist der Nachteil durch technische Massnahmen nicht auszugleichen, es ist daher die schlechteste Bewertung zu nehmen.

Der Indikator „Selbstabdichtungsvermögen“ bekommt aufgrund seiner Bedeutung für die „Barrierenwirkung“ und die „Langzeitstabilität“ doppeltes Gewicht: Er wird bei dem Merkmal „Wirksamkeit der geologischen Barriere“ und „Langzeitstabilität der geologischen Barriere“ als entscheidend relevant eingestuft (Seite 152).

Die Bewertungen werden aus der Tabelle 3.3-1, Seite 140 übernommen. Diese Ergebnisse werden folgendermassen ausgewertet:

1. Direkter Vergleich, z.B. SMA-NL-OPA mit SMA-NL-BD Tab. 3.4-1, Seite 155.
2. Mit Hilfe der „Outranking-Methode“ (siehe Anhang) werden die Schwächen bzw. Stärken weiter untersucht (Seite 157 bzw. Seite C-22 und Seite C-25 in Anhang zum technischen Bericht).
3. Durch die „Malus-Bilanzierung“ (siehe Anhang) wird noch einmal ein Blick auf die Hinweise auf eindeutige Nachteile geworfen.

Im Ergebnis heisst das: Beim „Braunen Dogger“ und bei den „Effinger Schichten“ muss die Frage 4 gemäss Nagra mit „Ja“ beantwortet werden und so sind diese beiden Gesteinsarten nur „weitere Wirtgesteine“.

Die Tabelle vom Anfang des Kapitels sieht jetzt zusammengefasst so aus (Seite 162):

Lagertyp	Geologisches Standortgebiet	Wirtgestein
HAA	Zürich Nordost	Opalinuston
HAA	Nördlich Lägern	Opalinuston
HAA	Jura Ost	Opalinuston
SMA	Südranden	Opalinuston
SMA	Zürich Nordost	Opalinuston
SMA	Nördlich Lägern	Opalinuston
SMA	Jura Ost	Opalinuston
SMA	Jura Südfuss	Opalinuston
SMA	Wellenberg	Mergel-Formationen
Kombilager	Zürich Nordost	Opalinuston (SMA,HAA)
Kombilager	Nördlich Lägern	Opalinuston (SMA, HAA)
Kombilager	Jura Ost	Opalinuston (SMA, HAA)

#### **Fazit:**

Die Entscheidung für das bevorzugte Wirtgestein für die SMA-Lager ist gefallen: Es ist jeweils der Opalinuston, nur in Wellenberg bleiben die Mergel-Formationen übrig.

## 5.2 Einengungsprozess für die Regionen

Jetzt kommt der Einengungsprozess für die Regionen. Ausgangspunkt sind die schon oben erwähnten vier Fragen:

1. Erfüllt das Standortgebiet das Dosis-Schutzkriterium nicht?
2. Ist das Standortgebiet aufgrund der Ergebnisse der Dosisberechnungen eindeutig weniger geeignet?
3. Ist die Gesamtbewertung des Standortgebiets schlechter als „geeignet“?
4. Können anhand der Kriterien zur Sicherheit und technischen Machbarkeit belastbare eindeutige Nachteile gegenüber anderen Standortgebieten festgestellt werden?

Das heisst gemäss Vorgabe ENSI konkret:

1. Der obere Rand des Dosisintervalls darf nicht oberhalb des ENSI-Grenzwertes von 0,1 mSV/a liegen.
2. Die Standortregionen, bei denen der obere Rand des Dosisintervalls, nicht oberhalb des Grenzwertes liegt, sind „sicherheitstechnisch geeignet“ (Frage 1).
3. „Sicherheitstechnisch gleichwertig“ sind Standortregionen, deren Dosisintervalle sich mit dem Dosisintervall des besten Standorts überlappen (Frage 2) und den oberen Wert des Intervalls nach der Optimierung (0,01 mSv/a) unterschreiten.

(Seite 6 und Fig 2.1-3 Seite 10)

### Frage

Auch grosse Intervalle, über z.T. mehrere 10er Potenzen hinweg, werden als sicherheitstechnisch ‚gleichwertig‘ betrachtet (z.B. Seite 225). Warum kann man das so sehen?

### 5.2.1 Erfüllt das Standortgebiet das Dosis-Schutzkriterium nicht?

Bei den Dosisberechnungen werden von der Nagra die gleichen Annahmen gemacht wie bei den Dosisberechnungen für die Wirtgesteine in Kapitel 3.2.

Deswegen ergibt sich (Seite 221, Fig. 4.3-1, Seite 223, Seite 224), dass alle Standortgebiete für SMA- bzw. HAA-Lager gemäss Beurteilung der Nagra „sicherheitstechnisch“ geeignet sind.

### 5.2.2 Ist das Standortgebiet aufgrund der Ergebnisse der Dosisberechnungen eindeutig „weniger geeignet“?

Mit Hilfe der gleichen Annahmen wie in 4.2.1 und Tabelle 4.3-2 kommt die Nagra zum Ergebnis: Alle Standortgebiete sind sicherheitstechnisch als gleichwertig zu betrachten (Seite 221, Fig. 4.3-2).

### Zwischenfazit

Im Endergebnis, als Zusammenfassung der Antworten auf die Frage 1 und 2: Für SMA- und HAA-Lager sind alle geologischen Standortgebiete sowohl „sicherheitstechnisch geeignet“ als auch „sicherheitstechnisch gleichwertig“ und qualifizieren sich gemäss Nagra für die weiteren Schritte der Fragen 3 und 4 (Seite 237).

### 5.2.3 Ist die Gesamtbewertung des Standortgebiets schlechter als „geeignet“?

Die nach Frage 1 und 2 verbliebenen Standortgebiete sind nun qualitativ zu bewerten. Dazu ist die Tab 2.1 – 2, Seite 11 bzw. die Mastertabelle Seite 32 ff zu verwenden:

- 4 Kriteriengruppen
- 13 Kriterien
- 48 Indikatoren (Indikator 7 gibt es nicht)

Wie wird die Bewertung durchgeführt? Hier werden nur die Ergebnisse dargestellt, genauere Ausführungen sind im Anhang.

Im Ergebnis findet die Nagra (Tab 4.4-2, Seite 292 ff):

1. Alle Standortgebiete für ein SMA-Lager sind gemäss Nagra mindestens günstig (Tab 4.4 2, Seite 294, Seite 296) und somit geeignet (Seite 6 bzw. Seite 12).
2. Alle Standortgebiete für ein HAA-Lager erreichen laut Nagra mindestens die Bewertung günstig und sind somit geeignet: Tab 443, Seite 318 ff, Fazit Seite 321.

#### *Kritik*

Es fehlen Begründungen der Nagra, warum die Reihenfolge der Kriterien des ENSI geändert wurden. Beispiele Tab 4.4-3, 318, 319, 320.

Kriteriengruppe: 1.2: auf 9 folgt 2  
1.4: auf 22 folgen 18 und 19  
2.2: auf 28 folgen 3 und 4  
4.1: auf 47 folgt 1.

#### *Fazit:*

*Bis auf den Wellenberg ist der Opalinuston das bevorzugte Wirtsgestein, alle geologischen Standortgebiete für ein SMA- bzw. ein HAA-Lager sind gemäss Nagra „sicherheitstechnisch geeignet“ (Frage 1), „sicherheitstechnisch gleichwertig“ (Frage 2) und in der Gesamtbewertung „mindestens geeignet“ (Frage 3).*

#### **5.2.4 Können anhand der Kriterien zur Sicherheit und technischen Machbarkeit belastbare eindeutige Nachteile gegenüber anderen Standortgebieten festgestellt werden?**

Weist ein Standort gegenüber den anderen eindeutige Nachteile auf, so ist er zurückzustellen.

Um zur Identifikation von eindeutigen Nachteilen zu kommen, wird jetzt, wie auch bei den Wirtsgesteinen, anders bewertet: Es wird nicht mehr nach den 4 Kriteriengruppen, 13 Kriterien und 48 Indikatoren bewertet, sondern nach den entscheidungsrelevanten Kriterien (Seite 7 und Tab 2.1-5; Seite 14 und, Tab 2.3-1 Seite 31).

Beim sicherheitstechnischen Vergleich der geologischen Standortgebiete wird nach eindeutigen Nachteilen im Vergleich der verschiedenen geologischen Standortgebieten bzw. Lagerperimeter gesucht. Angewandt werden die vier entscheidungsrelevanten Merkmale und die dazugehörigen Indikatoren (Seite 323, Seite 151): „Wirksamkeit der geologischen Barriere“, „Langzeitstabilität der geologischen Barriere“, „Explorier – und Charakterisierbarkeit der geologischen Barriere im Standortgebiet“ und „Bautechnische Machbarkeit eines Tiefenlagers unter Berücksichtigung der vorgeschlagenen Standortareale“.

Auch die angewandte Mathematik wird geändert. Es wird nicht mehr nur das arithmetische Mittel berechnet. Die entscheidungsrelevanten Merkmale „Wirksamkeit der geologischen Barriere“ und „Explorier – und Charakterisierbarkeit der geologischen Barriere im Standortgebiet“ werden mit Hilfe des arithmetischen Mittelwerts bewertet und verglichen. Bei den Merkmalen „Langzeitstabilität der geologischen Barriere“ und „Bautechnische Machbarkeit eines Tiefenlagers unter Berücksichtigung der vorgeschlagenen Standortareale“ ist die minimale Bewertung entscheidend (Seite 61; Seite 323).

Bei den ersten beiden Merkmalen kann man nämlich durch technische Massnahmen Nachteile ausgleichen. Bei den Merkmalen „Langzeitstabilität der geologischen Barriere“ und „Bautechnische Machbarkeit eines Tiefenlagers unter Berücksichtigung der vorgeschlagenen Standortareale“ sind Nachteile durch technische Massnahmen nicht auszugleichen, es ist daher von der schlechtesten Bewertung auszugehen.

Der Indikator „Selbstabdichtungsvermögen“ wird auch hier wegen seiner grossen Bedeutung, wie beim Wirtsgestein auch, sowohl beim Merkmal „Wirksamkeit der geologischen Barriere“ als auch beim Merkmal „Langzeitstabilität der geologischen Barriere“ berücksichtigt. So erhält dieser Indikator ein doppeltes Gewicht. (Seite 324)

Beim Vergleich werden drei verschiedene alternative Verfahren, wie bei den Wirtgesteinen auch, verwendet:

1. Direkter Vergleich (Seite 153).
2. Outranking Methode (Seite 157).
3. Malus-Bilanzierung (Seite 158).

Sie geben Hinweise auf eindeutige Nachteile. Es wird dann argumentativ dargelegt, welcher dieser Hinweise tatsächlich als eindeutiger Nachteil eingestuft wird.

Bei der Beantwortung der Frage 4 wird ebenfalls zwischen SMA- und HAA-Lager unterschieden.

Für das SMA-Lager findet man die Ergebnisse zusammengefasst auf der Seite 338 bzw. in Tab 5.2-3, Seite 341; für das HAA-Lager auf der Seite 340 bzw. Tab 5.2-4, Seite 346.

Erst in der vergleichenden Gesamtbewertung zeigt sich laut Nagra (Seite 350):

1. SMA-Lager: Die Standortgebiete Südranden, Nördlich Lägern, Jura-Südfuss und Wellenberg weisen gegenüber den Standortgebieten Zürich Nordost und Jura Ost eindeutige Nachteile auf (Tab 5.2-3, Seite 341).
2. HAA-Lager: Das Standortgebiet Nördlich Lägern weist gegenüber den Standortgebieten Zürich Nordost und Jura Ost eindeutige Nachteile auf (Tab 5.2-4, Seite 346).

In Folge davon muss die Frage 4 gemäss Nagra für:

1. Die Standortgebiete für ein SMA-Lager in Südranden, Nördlich Lägern, Jura Südfuss und Wellenberg mit „Ja“ beantwortet werden. Sie sind somit zurückzustellen.
2. Das Standortgebiet Nördlich Lägern für ein HAA mit „Ja“ beantwortet werden und ist deshalb zurückzustellen.

Bemerkung: Bei einem Kombilager muss u.a. das Platzangebot gleichzeitig für beide Teillager ausreichen (Seite 26).

Die Tabelle vom Anfang des Kapitels sieht dann jetzt so aus (Zusammenfassung aller Ergebnisse):

Lagertyp	Geologisches Standortgebiet Wirtgestein		Standortareal
HAA	Zürich Nordost	Opalinuston	ZNO-6b
HAA	Jura Ost	Opalinuston	JO-3+
SMA	Zürich Nordost	Opalinuston	ZNO-6b
SMA	Jura Ost	Opalinuston	JO-3+
Kombilager	Zürich Nordost	Opalinuston (SMA,HAA)	
Kombilager	Jura Ost	Opalinuston (SMA, HAA)	

(Seite 350, Seite 351)

## **Gesamtfazit**

### **Unter den Annahmen der Nagra bezüglich**

- **der Dosisintervalle (Nördlich Lägern schneidet besser ab als Jura Ost, aber beide sind sicherheitstechnisch gleichwertig),**
- **der maximalen Tiefenlage (nach Anhebung der maximalen Tiefenlage von 900 m auf 700 m ist zu wenig Platz da) und**
- **der zu entsorgenden Abfallmengen (ungewisse Restlaufzeiten sowie angesetzte Reservemargen)**

**können wir die Sichtweise der Nagra nachvollziehen.**



## 6. Einengungsergebnisse für das Standortgebiet Nördlich Lägern

### 6.1 Allgemeines

#### 6.1.1 Umfang der Betrachtungen zur Standortregion Nördlich Lägern

In diesem Kapitel werden nur die Ergebnisse für die Standortregion NL seitens der FG-S-NL betrachtet. Die Nachvollziehbarkeit der übrigen fünf Standortergebnisse ist für die gestellte Aufgabe nicht von Belang.

Zahlenmässige Erkenntnisse der Nagra werden keinesfalls diskutiert, weil die Prüfung auf Nachvollziehbarkeit in erster Linie eine Frage des Weges oder der Methode zum Erzielen eines Ergebnisses ist. Die Prüfung der Ergebnis-Zahlen liegt in der Verantwortung des ENSI, das zur Zeit diese Prüfaufgabe gerade ausführt.

Mit den im vorherigen Kapitel beschriebenen Vergleichsmethoden zur Einengung der 6 möglichen Tiefenlager-Standorte auf mindestens 2 lassen sich die Ergebnisse der wichtigen Schritte der Festlegung des zu bevorzugenden Wirtgesteins sowie die Optimierung der Lagerparameter einfach aber doch aussagekräftig beschreiben.

Zunächst wird das Gesamtergebnis für ein mögliches Lagerareal für SMA-Gebinde dargelegt und zwar in der Reihenfolge der Gruppen der Bewertungskriterien.

Es genügt für diese „Ergebnisbetrachtung“ lediglich mit den von der Nagra eingeführten Wertesymbolen in Farben oder verbal zu arbeiten.

Als Farben gibt es Dunkelgrün, Hellgrün, Gelb und Rosa, wobei die Zuordnung dieser Palette die folgende ist:

dunkelgrün	= sehr günstig
hellgrün	= günstig
gelb	= bedingt günstig
rosa	= ungünstig

#### 6.1.2 Anforderungen für das Prüfen auf Nachvollziehbarkeit sinngemäss Protokoll Nr. 17 / Treffen der FG-S-NL mit der Nagra vom 26. Februar 2015:

- Wieso sind die Punkte, in denen NL besser als andere Regionen abschneidet, nicht so wichtig, dass unsere Region am Ende der Etappe 2 im Hinblick auf Etappe 3 zurückgestellt wurde?
- Welche Vorteile bezüglich Sicherheit hat ein Kombilager?
- Wie ist die Vergleichbarkeit des geologischen Kenntnisstandes?
- Die hochradioaktiven Abfälle finden in einem Kubus von der Grösse 20 m x 20 m x 20 m Platz, der Abfall muss aber aufgrund der Wärmeentwicklung auf 1,2 km<sup>2</sup> verteilt werden. Wie steht es mit den SMA-Abfällen?
- Inwiefern führten die bautechnische Risikoanalyse und die bautechnische Machbarkeit zum Entscheid der Nagra?
- Wie sind die Kriterien für die vier Teilbereiche zustande gekommen? Ist der Gewichtungsmechanismus nachvollziehbar?



Diese Fragen werden folgendermassen beantwortet:

- a) In der Standortregion NL sind in allen Belangen der Eigenschaften des Wirtgesteins Opalinuston, insbesondere hinsichtlich Rückhaltewirkung, Langzeitstabilität der geologischen Barriere und Explorierbarkeit<sup>18)</sup> nachfolgende Ergebnisse erzielt worden.

Von den 21 entscheiderelevanten Indikatoren sind 18 mit dem Prädikat „sehr günstig“ bewertet worden einer mit „günstig“ und zwei mit „ungünstig“.

Die „ungünstigen“ Ergebnisse gehören zur Kriteriengruppe „bautechnische Machbarkeit“. Ungünstig sind die Verhältnisse hinsichtlich „Gesteinsfestigkeit und – Verformungseigenschaften“ sowie das „Platzangebot untertags“.

Die beiden letztgenannten Kriterien können nicht durch die sehr guten anderen Ergebnisse kompensiert werden, weil man ohne eine sichere Aussage zur Baubarkeit kein Tiefenlager bauen sollte.

- b) Siehe auch Antwort zu Frage a).

Die Langzeitsicherheit der Tiefenlagerung wird nicht von der Art der Tiefenlage tangiert. Der Vorteil eines Kombi-Lagers liegt lediglich darin, dass die in den Oberflächenanlagen stattfindenden Arbeitsabläufe vereinfacht werden können, weil verschiedene Anlagenbereiche gemeinsam genutzt werden. Dies ist insbesondere für die Nutzung der Fördereinrichtungen in die Tiefe der Fall.

- c) Die geologische Vergleichbarkeit aller sechs benannten Regionen haben mit den anfangs der Etappe 2 noch zusätzlich durchgeführten Untersuchungen seismischer Art, Heranziehens von Bohrungsergebnissen in anderen, nicht tiefenlagergebundenen Projekten am Ende der Etappe 2 einen durchaus vergleichbaren Kenntnisstand aufgewiesen.

- d) Die vorbehandelten schwach- und mittelaktiven Abfälle entwickeln keine Wärme mehr und können deshalb so dicht wie möglich gelagert werden ohne dabei das Wirtgestein in seinen Langzeiteigenschaften zu beeinflussen.

Deshalb werden diese Abfallgebinde als Fässer (mehrheitlich 200 l-Fässer, mit flüssigen Zement gefüllt, in den dann der radioaktive Abfall eingerührt wird, sodass der Abfall sich chemisch an den Zement binden kann) in Betoncontainern (Abmessungen etwa 2,40 m x 2,40 m x 4,50 m) gestapelt. Die Zwickel zwischen den Fässern werden auch mit Zement verfüllt. Diese Container werden dann schichtenweise ins Tiefenlager in den dort geschaffenen Kavernen so gestapelt, dass jede Containerschicht mit Zement zugeschüttet werden kann.

Durch diese Stapelmethode wird erreicht, dass etwa 90 % des gesamten radioaktiven Abfalls in deutlich weniger Kavernen als Stollen für HAA-Abfälle benötigt werden, entsorgt werden können, ohne das Wirtgestein allzu sehr zu schädigen.

Die aus der noch laufenden Kernspaltung in hochradioaktiven Abfallgebinden entstehende Wärme muss so verteilt werden, dass das umgebende Wirtgestein etwa 110°C nicht übersteigt. Dies wird dadurch erreicht, dass man lediglich eine einzige Schicht im Wirtgestein mit Lagerungsstollen so ausstattet, dass die Einlagerungsschicht die Temperatur niemals übersteigt. Man erreicht dies, indem man hinreichend weite Abstände zwischen den einzelnen Lagerstollen schafft.

NTB 14-01 geht auf Seite 171 und auf Seite 188 von folgendem Bedarf in km<sup>2</sup> aus:

	Geologische Standortgebiete						
	SR	ZNO	NL	JO	JS	WB	
SMA	3 - 4	ca. 3	4 - 5	3 - 4	6 - 8	ca. 3	km <sup>2</sup>
HHA	./.	ca. 6	8 - 12 <sup>19)</sup>	6 - 9	./.	./.	km <sup>2</sup>

<sup>18)</sup> Der Begriff Explorierbarkeit meint die Fähigkeit, beim Bau zu erkennen, dass das, was man erwartet hat, auch eintrifft.

<sup>19)</sup> Die im Vergleich grössere Lagerfläche ist bedingt durch die tiefere Lagerung unter Terrain.

Die aufgeführten Grundflächen beziehen sich auf die von der Nagra bevorzugte Tiefenlage. Bei der Formulierung der Frage ist die FG-S-NL von 10'000 m<sup>3</sup> HAA ausgegangen. Im Bericht geht die Nagra neu von 20'000 m<sup>3</sup> aus (Seite 21).

- e) Die 13 Kriterien zur Bewertung der Standortregionen und ihre Aufteilung in vier Kategorien sind bereits in Etappe 1 von der Nagra festgelegt worden, vom ENSI bewertet und um Indikatoren ergänzt und insgesamt freigegeben worden. Indikatoren können als „Massstäbe“ betrachtet werden, also Aussagen, wie gut ein Kriterium eine Forderung erfüllt.
- f) Qualitätsmerkmale wurden ursprünglich nicht mit Zahlen sondern in vier Worten ausgedrückt, nämlich:
- sehr günstig
  - günstig
  - bedingt günstig
  - ungünstig

Wird bei der qualitativen Gesamtbewertung einer Eigenschaft oder eines Kriteriums das Ergebnis als „bedingt günstig“ bzw. „ungünstig“ erkannt, dann bedeutet das so viel wie „eigentlich unbrauchbar“. Es wird jetzt überprüft, ob die Summe aller anderen Kriterienbemessungen dieses „bedingt günstig“ bzw. „ungünstig“ kompensieren können. Ist dies nicht der Fall, dann ist der untersuchte Standort aus dem Rennen: Ein Standort ist nur dann „geeignet“, wenn er mindestens die Gesamtbewertung „günstig“ erhält (D3 und D4 im Anhang zum NTB).

Da im Beispiel Nördlich Lägern alle guten Ergebnisse die „Nichtbaubarkeit“ nicht kompensieren können, wird Nördlich Lägern von der Nagra zurückgestellt und in Etappe 3 nicht weitergeführt werden.

## 6.2 Sehr günstige Ergebnisse bei der Auswahl des zu bevorzugenden Wirtgesteins

Als zu bevorzugendes Wirtgestein kommt nur der Opalinuston in Frage. Der diese Wirtgesteinschicht überdeckende Braune Dogger gehört jedoch zum sog. „einschlusswirksamen“ Gebirgsbereich. Dieses Ergebnis ist anhand von Dosisberechnungen mit Variation wichtiger Parameter ermittelt worden. Diese quantitative (auf Berechnungen beruhende) Ermittlung der Rückhaltewirkung ergibt ausgesprochen günstige und robuste Ergebnisse (SMA Tab. 3.3-1, Seite 140/141 und HAA Tab. 3.3-2, Seite 148/149).

Um diese Robustheit nachweisen zu können, wird das zu prüfende Wirtgestein dahingehend untersucht, wie sich folgende Einflussgrößen auf seine Rückhaltewirkung auswirken, indem man rechnerisch (quantitativ) diese Einflussgrößen in einer ganzen Bandbreite verändert (variiert), um die Grenzen herauszufinden, bei welcher Bandbreite die Bedingung „Dosisgrenzwert“ überschritten wird:

- Wasserfluss durch den Tiefenlagerbereich
- Diffusionskoeffizienten des Transports der Radionuklide
- Veränderungen der nuklidspezifischen Löslichkeit im Nahfeld um die eingelagerten Gebinde herum
- Sorptionskoeffizienten für Nuklide, die der Diffusion nicht unterliegen sondern vor Ort adsorbiert werden
- klimatischen Bedingungen in der Biosphäre.

Mit Diffusions- und Sorptionskoeffizienten werden Zahlenwerte bezeichnet, die bei der Berechnung mit Formeln der Geochemie und der Physik üblicherweise für Ausbreitungsvorgänge eines Stoffes in einem anderen benützt werden.

Seitens des ENSI war für Etappe 2 festgelegt worden, den Effekt dieser Variation auf die mögliche Dosis in der Biosphäre rechnerisch zu ermitteln. Hierbei soll der höchste ermittelte Dosiswert einen deutlichen Abstand von der maximal zulässigen Dosis laut gesetzlicher Vorschrift haben.

Das folgende Bild zeigt, dass die Maximalwerte aller Kurven deutlich unterhalb dem Grenzwert lt. Strahlenschutzverordnung liegen.

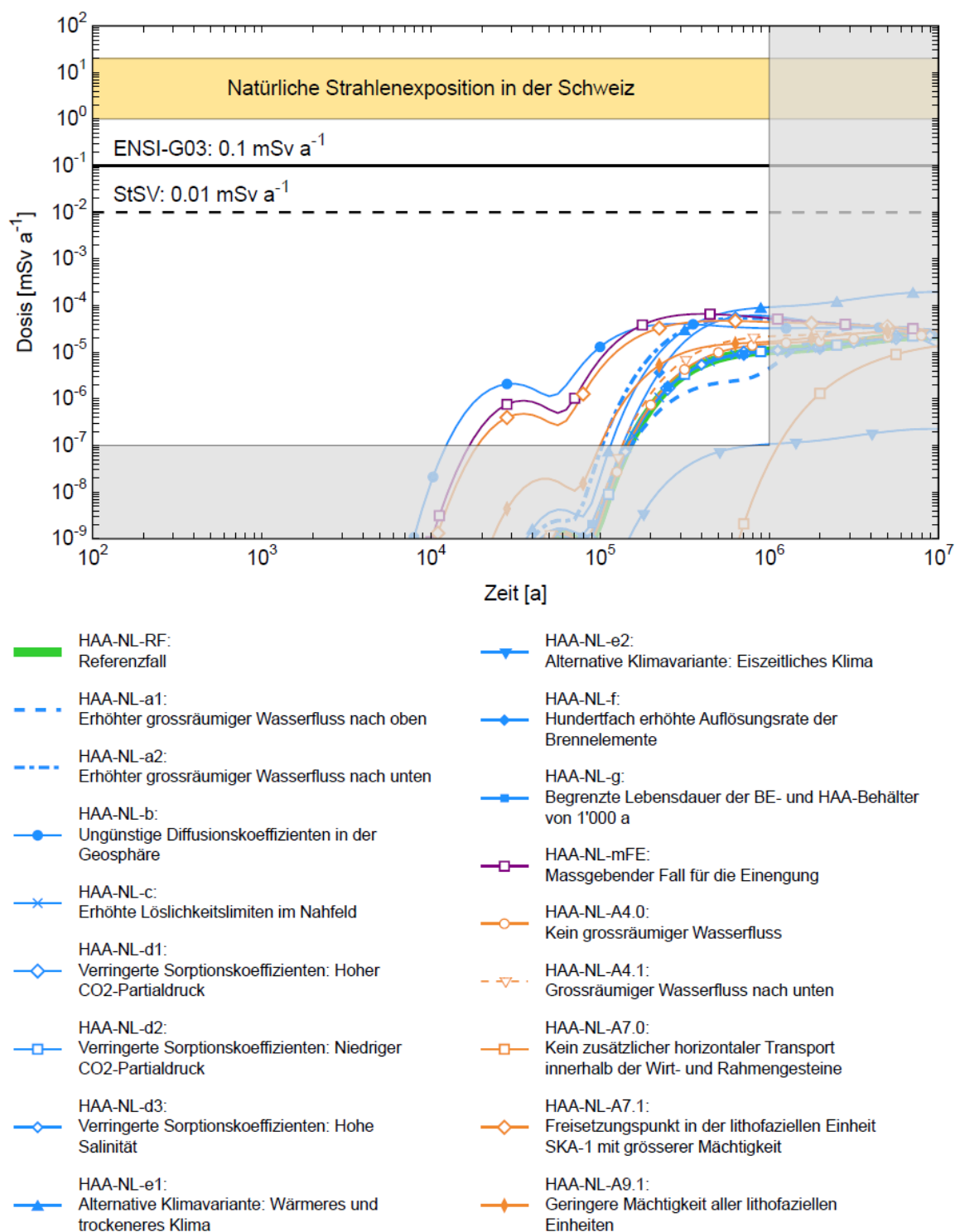
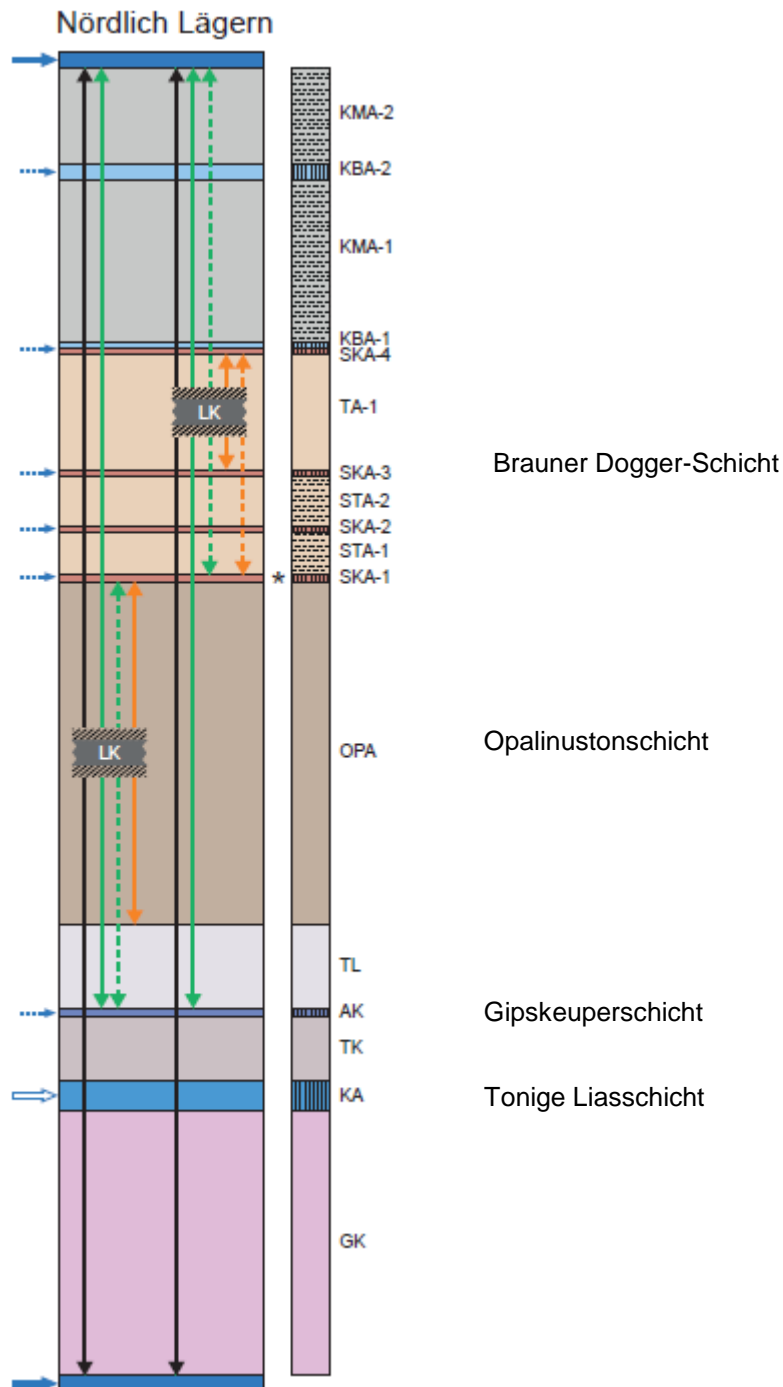


Fig. 4.3-10: Dosiskurven für das HAA-Lager im Standortgebiet Nördlich Lägern (HAA-NL), vgl. Nagra (2014a).

Trotz dieser Breite an Parametervariationen wurde die Kriteriengruppe „Wirksamkeit der geologischen Barriere“ als sehr günstig eingestuft, was für Nördlich Lägern gerechtfertigt ist. Hierzu tragen nicht nur der Braune Dogger oberhalb der Gesteinsschichten bei sondern auch diejenigen unterhalb der Opalinusschicht, die aus Tonigem Lias und Gipskeuper bestehen. Wie der Ausschnitt aus NTB 14-01 Seite 75 zeigt.



### 6.3 „Günstige“ und „bedingt günstige“ Ergebnisse bei der „Langzeitstabilität der geologischen Barriere“

Unter Langzeitstabilität wird verstanden, ob Opalinuston auf sehr lange Sicht die heute bekannten geologischen und chemisch/physikalischen Eigenschaften unverändert beibehalten kann, denn auf dieser Langzeitstabilität beruhen alle Aussagen zur Langzeitsicherheit. (Tab. 3.3-1, Seite 140, KG2 und Tab. 3.4-1 Seite 155).

Diese zweite Gruppe von Bewertungskriterien, die „Langzeitstabilität der geologischen Barriere“, die zu den Gruppen gehört, die nicht quantitativ sondern auf Schätzungen von Experten beruhen und somit nur „qualitativen“ Charakter haben können, wird im Ergebnis lediglich als günstig eingestuft, was im Wesentlichen auf die neueren, aus den zu Beginn der Etappe 2 durchge-

fürten seismischen Untersuchung zurückzuführen ist. Da dieses Resultat vier von insgesamt 6 Standortgebieten aufweisen und zwei andere sogar nur als bedingt günstig eingestuft werden, hat dieses Resultat nur geringen Einfluss auf das Gesamtergebnis des sog. Einengungsprozesses, weil vier von sechs Standortregionen dieselbe „Schwäche“ ausweisen.

Grundsätzlich kann es überhaupt kein Gebiet geben, das als sehr günstig einzustufen ist, weil die beabsichtigte „Grobheit“ der Bewertungs-Aussage und die Fülle der zu bewertenden Kriterien niemals zu „100 %“ sicherer Einschätzung führen kann.

#### **6.4 Sehr günstige Ergebnisse für die Eigenschaften „Explorier- und Charakterisierbarkeit der geologischen Barriere“ im Standortgebiet**

Hierunter wird verstanden, ob erwartet werden kann, wenn man tatsächlich beginnt, Hohlräume abzuteufen, dass man dann untertags auch das vorfindet, was die Experten dank ihres Fachwissens und ihrer Erfahrung aus den verschiedensten seismischen Untersuchungen sowie aus den Bohrungen in die Tiefe identifizieren konnten (Tab. 3.4-1 Seite 155).

Diese Vorgehensweise kann jedoch lediglich qualitativer Art sein, weil das Bewertungsergebnis dieser Kriteriengruppe nicht durch Berechnungen entstanden ist.

Diese Kriteriengruppe erzielt die Einstufung sehr günstig.

#### **6.5 Eine als ungünstig eingestufte Bewertung des Kriteriums der „bautechnischen Machbarkeit“**

##### *6.5.1 Bewertungsergebnis*

Diese Kriteriengruppe wird insgesamt mit ungünstig bewertet. Da die bautechnische Machbarkeit quasi als Musskriterium zu bezeichnen ist, bedeutet dieses Ergebnis, dass das Standortgebiet Nördlich Lägern nicht weiter verfolgt werden kann, da die mehrheitlich mit sehr günstig bewerteten übrigen Kriteriengruppen dieses Manko der bautechnischen Machbarkeit nicht kompensieren können. Man kann die besten Rückhalte-Eigenschaften des Wirtgesteins nicht nutzen, wenn man dort nur so bauen kann, dass entweder durch die Baueingriffe die Langzeitsicherheit stark herabgesetzt und markant eingeschränkt wird oder dass der ursprünglich grosse Lagerperimeter erst in tieferer Lage vorgefunden wird (SMA Tab. 5.2-1, Seite 328/329 sowie HAA Tab. 5.2-2, Seite 334/335).

##### *6.5.2 Erläuterungen zum Negativergebnis bei der Baubarkeit des Lagerareals*

Dieses Resultat ergibt sich aus der Tatsache, dass in der anvisierten Tiefe, in der die Opalinustonsschicht ansteht, der ursprüngliche Umfang (Perimeter) der Lagerstätte als sehr stark eingeschränkt zu bewerten ist, nachdem alle zu berücksichtigenden Störungshindernisse für dieses Areal neu mit in die Betrachtungen einbezogen wurden, was in Etappe 1 noch nicht der Fall war.

Als Störungshindernisse bzw. unbedingt einzuhaltenden Forderungen, die den ursprünglichen Perimeter u. U. drastisch einschränken können, sind u.a. zu nennen:

- Zu meidende tektonische Zonen.
- Bauarbeiten zur Schaffung von Hohlräumen (Zugängen) sollen in möglichst geringem Masse an der Wirtgesteinsschicht Veränderungen verursachen.
- Störungszonen im Gebirge selbst müssen ausserhalb des Perimeters liegen.
- Meidung einer zu tief liegenden Wirtgesteinsschicht, um Bau und Betrieb aus heutiger Sicht nicht zu verunmöglichen.
- Wegen lokaler kleinerer Störzonen (Harte Bänke) kann die Form der Lagerflächen innerhalb des Perimeters von der Normvorgabe abweichen, was zu kleineren Lagerarealen führt, aber nicht grundsätzlich falsch ist.
- Beeinflussung durch zukünftige Nutzungskonflikte.
- Bereits vorhandene Störungszonen, verursacht durch Tiefenerosion, können in der Zukunft durch unbeeinflussbare geologische Vorgänge verbreitert oder übertieft werden.

Die nachfolgenden Darstellungen zeigen für SMA und HAA-Lager, was die von Nagra in Etappe 2 vorgenommen Einengungen des verbleibenden Lagerperimeters infolge derartiger Effekte bewirken.

Von der Tatsache, dass die Wirtgesteinsschicht in Richtung Südwest immer tiefer und mächtiger wird, kann kein Gebrauch gemacht werden, da mit grösser werdender Tiefe die Gebirgstemperatur steigt, sodass nach heutiger Auffassung der Nagra die Baubarkeit und Betriebsfähigkeit infrage gestellt ist. Es besteht die Gefahr, dass infolge des ansteigenden Gebirgsdrucks in der Lagerschicht die Bentonitschichten nicht sachgemäss eingebaut werden können. Zudem werden Probleme mit den Lockerungsschichten erwartet.

Dies gilt sowohl für das SMA-Lager wie auch für das HAA-Lager. Vergleiche dazu auch die Ausführungen in Kapitel 6.6, Vergleich der Lagertypen.

Die folgenden zwei Figuren der Nagra zeigen die Verringerung der nutzbaren Opalinuston-schicht für SMA-Gebinde: Die jeweils erste Darstellung gilt für den Wissensstand gemäss Etappe 1, die zweite Darstellung zeigt die nutzbare Lagerfläche nach der Perimeter-Optimierung.

Das Flächenangebot schrumpft infolge der Optimierung von 12,9 km<sup>2</sup> auf 1,2 km<sup>2</sup>, benötigt werden aber laut Tabelle bei Frage c) 4 km<sup>2</sup> bis 5 km<sup>2</sup>.

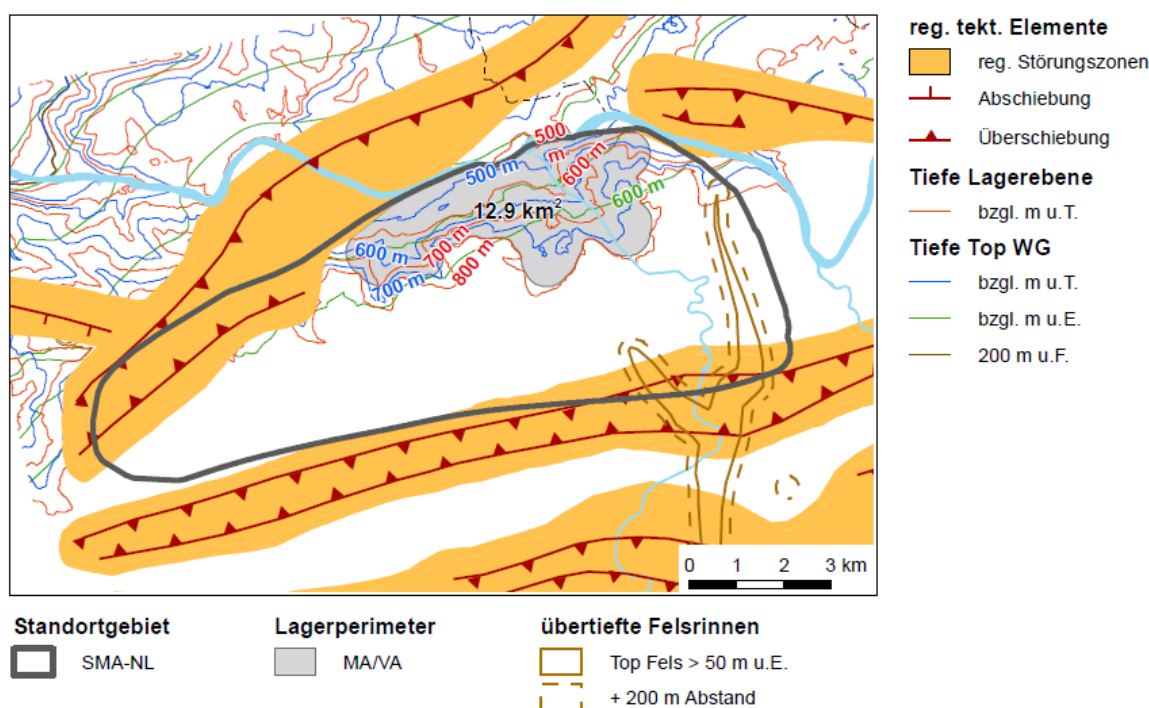


Fig. 4.2-3: Lagerperimeter für das SMA-Lager im geologischen Standortgebiet Nördlich Lägern (NL): Lagerperimeter vor der Optimierung (Resultat von Teilschritt 1).



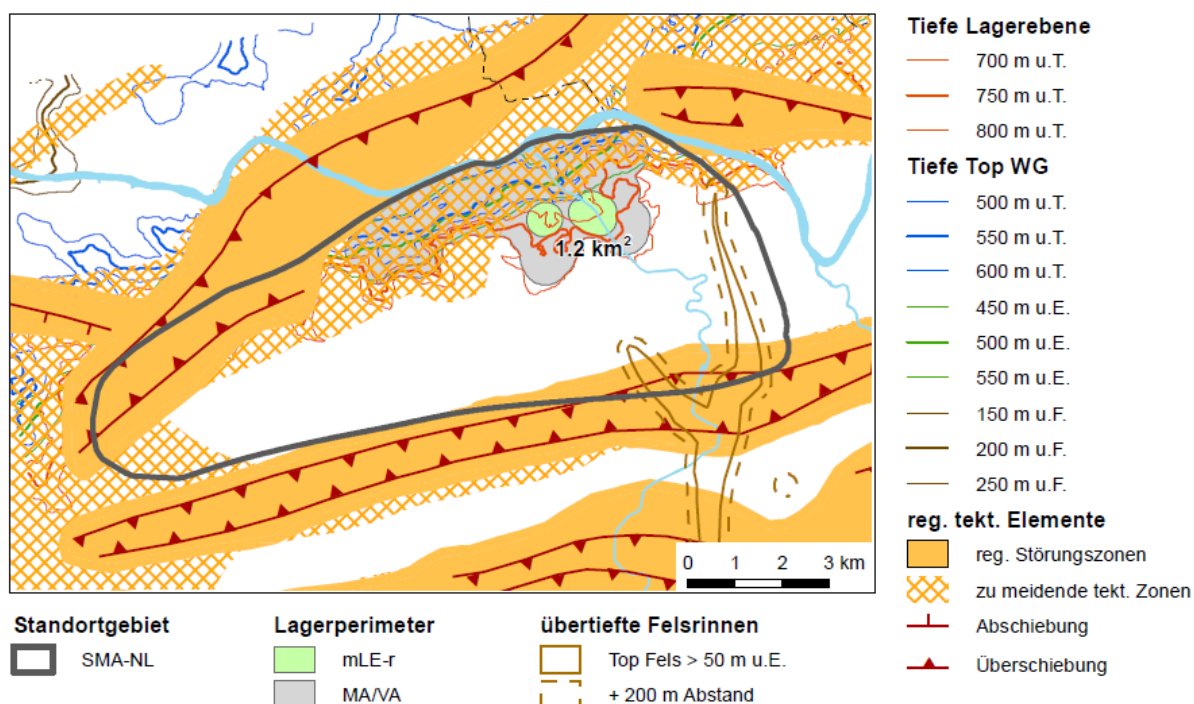


Fig. 4.2-14: Lagerperimeter für das SMA-Lager im geologischen Standortgebiet Nördlich Lägern (NL): Lagerperimeter nach der Optimierung; massgebender Lagerperimeter für die Einengung (Teilschritt 2).

Für die HAA-Abfälle ist der Flächenverlust durch die Optimierung noch dramatischer, das Lagerflächenangebot schrumpft von 22 km<sup>2</sup> auf 4,2 km<sup>2</sup>, benötigt werden aber laut Tabelle in Frage c) 8 km<sup>2</sup> bis 12 km<sup>2</sup>.

Die folgenden beiden Figuren zeigen den Perimeter-Verlauf für HAA-Gebinde.

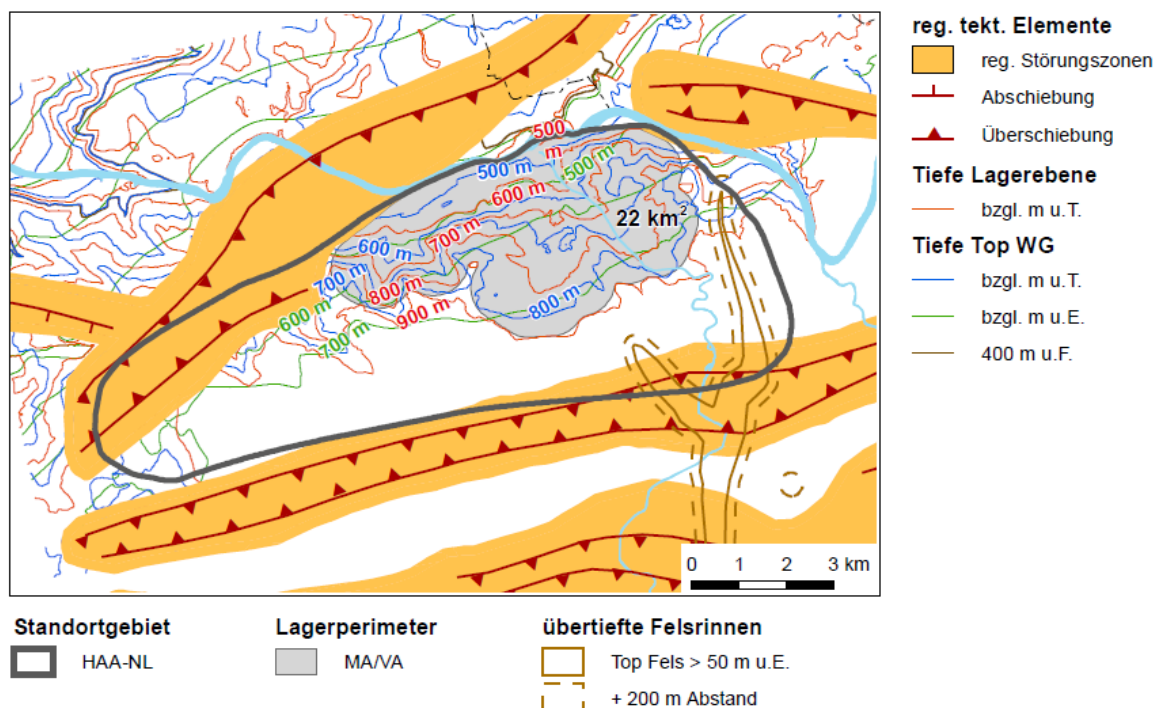


Fig. 4.2-7: Lagerperimeter für das HAA-Lager im geologischen Standortgebiet Nördlich Lägern (NL): Lagerperimeter vor der Optimierung (Resultat von Teilschritt 1).

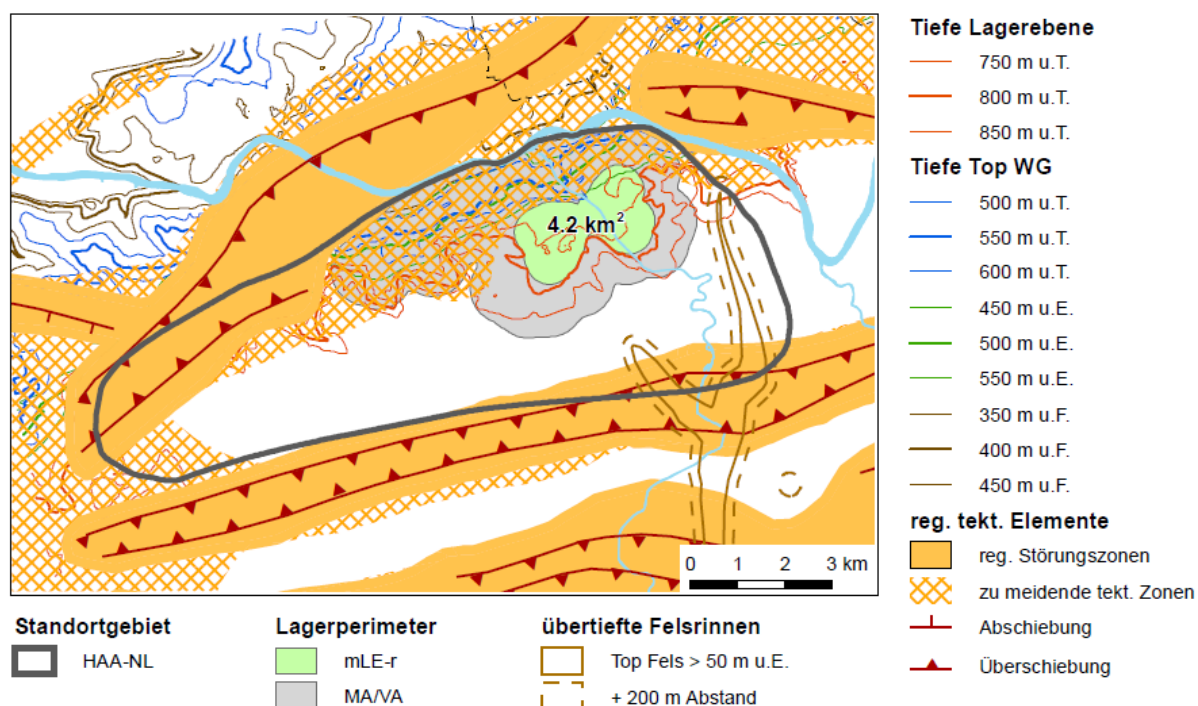


Fig. 4.2-21: Lagerperimeter für das HAA-Lager im geologischen Standortgebiet Nördlich Lägern (NL): Lagerperimeter nach der Optimierung; massgebender Lagerperimeter für die Einengung (Teilschritt 2).

## 6.6 Lagertypen im Vergleich

Für ein HAA-Lager verbessern sich die Verhältnisse in der Bewertung des Kriterienbereichs „bautechnische Machbarkeit“ im Vergleich zu einem SMA-Lager nur geringfügig.

Der aus den Berichten der Nagra entnommene Vergleich der Lagerarten HAA und SMA stellt sich tabellarisch für die FG-S-NL folgendermassen dar:

### Bautechnische Machbarkeit des Tiefenlagers Nördlich Lägern

Kriterien/Merkmale/Indikatoren	HAA	SMA
Tiefenlage im Hinblick auf bautechnische Machbarkeit und Gesteinsfestigkeiten	bedingt günstig	ungünstig
Geotechnische u. hydrogeologische Verhältnisse in überlagernden Gesteinsformationen	günstig	günstig
Platzangebot untertags	ungünstig	ungünstig
<b>Gesamtergebnis Baubarkeit</b>	<b>ungünstig</b>	<b>ungünstig</b>

Die Bewertung der Tiefenlage bei SMA weist zwei ungünstige entscheidungsrelevante Merkmale auf, beim HAA-Lager hingegen wird die Tiefenlage noch als bedingt günstig bewertet.



Da nach den Regeln dieser Betrachtungsweise ein ungünstiges Ergebnis keine Kompensation der übrigen Kriterien zulässt, kommt die Nagra daher zu dem Gesamturteil, dass das Standortgebiet Nördlich Lägern nicht weiter zu verfolgen ist.

Als Konsequenz hieraus nimmt die Nagra aus verständlichen Gründen keine Stellung zu einem etwaigen Kombilager. Auch im Hinblick auf die Langzeitsicherheit stellt der zentrale Zugangsschacht keinen Gewinn dar, eine etwaige gemeinsame Nutzung von Anlagenbereichen bei den Oberflächenanlagen brächte ebenso wenig Vorteile, da sie hinsichtlich der Langzeitsicherheit irrelevant sind.

In ähnlicher Situation befinden sich die Infrastruktureinrichtungen, die Untertags u.U. erweitert werden müssten. Dieser Aufwand stünde jedoch in keinem Verhältnis zur Unsicherheit hinsichtlich der Langzeitsicherheit.

## **6.7 Fazit aus den Ergebnissen der Abschnitte 6.1 bis 6.6**

Gesamtheitlich gesehen, sind die Bewertungen des Standortes NL für die

- Wirksamkeit der geologischen Barriere
- Langzeitstabilität der geologischen Barriere und die
- Explorier- und Charakterisierbarkeit

als mehrheitlich sehr günstig bezeichnet worden.

Diese drei Merkmale können die negative Bewertung bei der bautechnischen Machbarkeit keinesfalls kompensieren, deshalb muss die Nagra den Standort Nördlich Lägern zurückstellen.

Nach Aussagen erfahrener Bauexperten wären in tieferer Lage, idealerweise in Tiefen von 700– bis 800 m die dort dann erforderlichen Bauarbeiten auch durchführbar, aber eine Garantie für die bautechnische Machbarkeit und die Langzeitsicherheit will hierfür niemand abgeben. (Mündliche Mitteilung von Sachverständigen).

Aufgrund dieser Herleitung des gesamten Sachverhalts der Standortregion NL seitens der Nagra kommt die FG-S-NL zum Gesamturteil, dass die Bewertung für den Standort NL hinsichtlich der Rückstellung für die FG-S-NL einsichtig und nachvollziehbar ist.

## 7. Klärungsbedarf und offene Fragen, sofern Nördlich Lägern in Etappe 3 reaktiviert werden sollte

Es geht in diesem Kapitel um folgende Themen: Welche Themen erschweren die Wiederaufnahme von Nördlich Lägern in Etappe 3?

Welche Themen müssten bei einer allfälligen Wiederaufnahme von Nördlich Lägern sicher untersucht werden? Könnten „Boreholes“ eine Lösung sein?

Vergleichbarkeit der Dosisintervalle NL und JO?

Wie im vorangegangenen Kapitel bereits ausgeführt ist, will die Nagra die Standortregion NL hauptsächlich deswegen zurückstellen, weil das erforderliche Platzangebot für ein HAA oder ein SMA Lager in der Opalinuston-Schicht erst in grösseren Tiefen gegeben ist.

Die Nagra geht dabei von zwei Annahmen aus: Platzbedarf und Tiefenlage.

### 7.1 Platzbedarf

Der Platzbedarf ist abhängig von der Menge des zu entsorgenden radioaktiven Abfalls. Ausgangspunkt sind dabei die folgenden Überlegungen (Seite 21):

- Bestehende KKW produzieren BE- und HAA-Abfälle. Angenommen wurden eine Betriebsdauer von 60 Jahren, allein für das Kernkraftwerk Mühleberg Laufzeit wird diese auf 2019 eingeschränkt und für die MIF-Abfälle wird von einer Sammelperiode bis 2065 (ursprüngliche Annahme bis 2050) ausgegangen.
- Neu wurden Zuschläge für Reserven berücksichtigt; beispielsweise Erhöhung SMA-Abfälle um 40%, längere Sammelperiode für MIF- und HAA-Abfälle plus 10%, weniger dichte Verpackung der Abfälle in Endlagerbehälter SMA plus 20% und für HAA plus 25%, weniger dichte Beladung der Lagerkammern SMA plus 15% und für HAA plus 40%.
- Mögliche Änderungen der Freigrenzen können zu zusätzlichem SMA-Abfall führen.

Neu wird deshalb von einem erhöhten umhüllenden Abfallvolumen inklusive Berücksichtigung der Reserven ausgegangen:

BE/HAA: 20'000 m<sup>3</sup>, LMA: 7'500 m<sup>3</sup>, SMA: 200'000 m<sup>3</sup>, Total: 227'500 m<sup>3</sup>.

#### *Fazit*

Ändern sich diese Annahmen, wird mehr oder weniger Platz gebraucht. Für die FG-S-NL sind die ausgewiesenen Erhöhungen seit der Etappe 1 nachvollziehbar und sinnvoll.

### 7.2 Tiefenlage

Das zur Verfügung stehende Platzangebot ist in der Standortregion NL markant von der Tiefenlage abhängig. Aus den Unterlagen zur FG-Sitzung vom 2. April 2015 und den Seiten B-3, sowie B-25, B-26, B-28 (SMA-Lager) und B-5 und B-6 sowie B-66, B-67, B-68, B-72 (HAA-Lager) ergibt sich:

- a) erforderlicher Platzbedarf für ein SMA-Lager: 4 - 5 km<sup>2</sup>  
vorhandenes Platzangebot: 749 m u. T.: 1,2 km<sup>2</sup>; 750 m u. T.: 5,6 km<sup>2</sup>; 800 m u. T.: 4,5 km<sup>2</sup>

#### *Fazit*

Das SMA-Lager NL müsste somit auf mindestens 750 m u. T. abgeteuft werden. In grösseren Tiefen ist das Platzangebot möglicherweise noch grösser, jedoch die bautechnische Machbarkeit ungünstiger.

- b) erforderlicher Platzbedarf für ein HAA-Lager: 8 - 12 km<sup>2</sup>  
vorhandenes Platzangebot: 800 m. u T: 4,2 km<sup>2</sup>; 850 m u. T: 7,5 km<sup>2</sup>; 900 m u. T: 10,6 km<sup>2</sup>

#### *Fazit*

Das HAA-Lager NL müsste somit auf mindestens 900 m u. T. abgeteuft werden. In grösseren Tiefen ist das Platzangebot möglicherweise noch grösser, jedoch die bautechnische Machbarkeit ungünstiger. Ein Kombilager ist in der Standortregion NL aus Platzgründen nicht umsetzbar.

Die Nagra bevorzugt eine maximale Tiefenlage (Seite 23 ff, speziell Seite 25) von höchstens 600 m u. T. für das SMA und höchstens 700 m u. T. für das HAA-Lager aus folgenden Gründen:

- In dieser Tiefenlage ist die natürliche „Felswärme“ geringer. Die Stollen für die HAA Lager können enger gebaut werden, man hat dann kleinere Probleme mit der maximalen Temperatur, die 110°C nicht überschreiten darf.
- Für das Personal wird die Arbeit während der Phasen des Erschliessens und später beim Versiegeln der Stollen in grösserer Tiefe aufwändiger und schwieriger, weil die erhöhte Temperatur und der höhere Gebirgsdruck die Arbeiten erschwert. Zum heutigen Zeitpunkt hält die Nagra als bau- und sicherheitstechnischen Überlegungen solche Arbeiten für nicht zulässig.
- Der erhöhte Gebirgsdruck verlangt zur Stabilisierung massivere Verbauungen aus Stahl und Beton. Die zusätzlichen Einbauten führen zu unerwünschten und störenden chemischen Prozessen, welche die Langzeitsicherheit schmälern.
- Der Gebirgsdruck auf die Stollenwände nimmt mit zunehmender Tiefe immer mehr zu und die dabei entstehenden Auflockerungszonen im Opalinuston werden grösser. Dies kann zu schnelleren Einbrüchen der Stollenwände führen, verformt das Stollensystem stärker und führt in der Folge zu weniger kontrollierbaren Auflockerungszonen. In der Folge werden die Abdichtungsarbeiten in nicht zulässiger Weise erschwert oder können in nicht mehr ausreichender Qualität erbracht werden.
- Die erhöhte Temperatur in der Tiefe führt auch zu einer erhöhten Luftfeuchtigkeit und anderen Druckverhältnissen. Wie sich dies auf das Einbringen des Bentonitmantels auswirkt, wird zurzeit im Mont Terri erforscht. Ergebnisse liegen der FG-S-NL noch nicht vor. Der beschriebene Sachverhalt und dessen Auswirkungen sind daher noch nicht bekannt.

#### *Fazit*

Die oben erwähnten Gründe erschweren nicht nur die Einlagerungsarbeiten und die Einbringung des Bentonitmantels, sondern werden auch eine allfällige Rückholung der Abfälle stark behindern und das Personal zusätzlich gefährden. Heute will niemand die Garantie und die Verantwortung dafür übernehmen, dass all diese Zusatzaufwände und Erschwernisse nicht zu unnötigen und kaum verantwortbaren Einbussen in der Bau- und Sicherheitstechnik führen werden. Dass die Nagra in grösserer Tiefe nicht bauen möchte, ist für uns nachvollziehbar, das heisst jedoch nicht, dass nicht auch in grösserer Tiefe ein Tiefenlager errichtet werden könnte, das die minimalen gesetzlichen Vorgaben bezüglich Dosisbelastung erfüllen könnte. Die FG-S-NL setzt sich aber darüber hinaus für ein maximal sicheres Tiefenlager mit möglichst grosser Sicherheit ein. Unter diesem Gesichtspunkt muss die Standortregion NL zwingend zurückgestellt werden, selbst dann, wenn die oben erwähnten Nachteile später einmal ausgeräumt werden sollten, denn es gibt idealere Standortregionen im Opalinuston, die in geeigneterer Tiefe liegen.

### **7.3 Alternative Lagermodelle**

Die FG-S-NL wird beim Technischen Forum Sicherheit Fragen zu alternativen Lagermodellen einreichen. Geprüft werden sollen auch Lagermodelle mit vertikalen statt horizontalen Lagerkammern. Zudem sollen schräg gebohrte Lagerkammern geprüft werden.

Vorausgesetzt, in der fraglichen grösseren Tiefe nimmt die Mächtigkeit der Wirtgesteinschicht so zu, dass Schichtdicken in die Grössenordnung von bis zu etwa 300 m Opalinuston kommen, dann wäre es durchaus möglich, diese verbesserte Mächtigkeit dahingehend auszunutzen, dass man mit dem in der Fachwelt als „Vertical Boreholes“ bezeichneten Verfahren senkrechte Bohrlöcher anstelle von horizontalen Stollen herstellt.

Es ist bekannt, dass für die Endlagerung hochaktiver Abfälle in Granitformationen (Schweden/Finnland) solche Bohrlöcher in Erprobung sind, jedoch werden für diese Einlagerung weit geringere Tiefen, als sie in der Schweiz auftreten, untersucht.

Es ist der FG-S-NL bekannt, dass dieses Verfahren in der Schweiz nicht vorgesehen ist. Diese Haltung ist jedoch im Wesentlichen und berechtigterweise darauf zurückzuführen, dass solche Boreholes grundsätzlich von der Oberfläche her bis in die Wirtgesteinsschicht abgeteuft werden

sollen. In harten Gesteinsformationen wie Granit ist es möglich, Boreholes von einer abgeteuf-ten Kaverne aus niederzubringen.

Boreholes ab Gebirgsoberfläche müssen alle möglichen Gebirgsschichten mit unterschiedlicher Rückhaltewirkung durchstossen, sodass man letztlich die vertikale Abdichtung dieser Bohrungen nicht unter Kontrolle hat.

Würde man jedoch innerhalb ein und derselben oder unmittelbar über der Wirtgesteinsschicht vertikale Bohrungen unter Tage niederbringen, sodass etwa 1/3 der Mächtigkeit für die Einlage-rung zur Verfügung stehen und je 1/3 oberhalb und unterhalb der Bohrlöcher als vertikale Ab-dichtungsschichten gelten, dann ist es durchaus denkbar, dass man NL wieder ins Rennen bringen kann. Dies bedürfte je-doch einer umfassenden Untersuchung und Abwägung für alle sechs zu untersuchenden Standortgebiete.

Die erforderlichen maschinellen Einrichtungen zur Beladung der Bohrlöcher mit BE-Behältern sind Stand der Technik.

#### 7.4 Dosiskurven bzw. Dosisintervalle

Bei den Dosiskurven bzw. -intervallen schneidet JO schlechter ab als NL.

Beim SMA-Lager NL geht das Dosisintervall von  $10^{-5}$  mSv/a bis  $10^{-8}$  mSv/a, das sind 3 Zehner-potenzen, bei JO von etwa  $2 \cdot 10^{-3}$  mSv/a bis  $2 \cdot 10^{-5}$  mSv/a, das sind 2 Zehnerpotenzen.

Beim HAA-Lager sehen die Zahlen so aus: NL: von  $10^{-4}$  mSv/a bis  $10^{-5}$  mSv/a; JO etwa  $2 \cdot 10^{-3}$  mSv/a bis  $2 \cdot 10^{-4}$  mSv/a.

Nach der Definition sind beide Standortregionen sowohl „sicherheitstechnisch geeignet“ wie auch „sicherheitstechnisch vergleichbar“. Das Dosismaximum ist so etwas wie der „worst case“ der betrachteten sogenannten ENSI-Fälle (Seite 352). Bei JO liegt das Maximum eine (HAA) bzw. zwei (SMA) höher als bei NL. Für die Nagra spielt dieser Nachteil bei der Abwägung keine Rolle.

Das Minimum wird durch den Referenzfall gegeben. Der Referenzfall ist so etwas wie der Nor-malfall. Auch der Referenzfall liegt bei NL sowohl beim SMA-Lager wie auch beim HAA-Lager deutlich tiefer.

##### *Fazit*

Aufgrund des oben ablesbaren Ergebnisses, lässt sich insgesamt sagen, dass der Spielraum bei den Dosisbetrachtungen bei NL deutlich grösser ist als in Jura-Ost. Nimmt man zur Be-schreibung den „massgebenden Fall für die Einengung“, dann sind die Dosiskurven von JO und NL vergleichbar (Fig. 4.3-1, Seite 223 und 224).

Ist das Lager mit einem grösseren Dosisintervall auch „sicherer“? Bei der Abwägung spielt dies für die Nagra keine Rolle. Bei HAA im Opalinuston tritt diese Schwankung nicht so stark auf, da die Schichtdicke des Opalinustons gleichmässiger ist.

Zum Dosisintervall ist noch folgendes zu bemerken: Gemäss Seite 222 sind die unterschiedli-chen Intervallbreiten darauf zurückzuführen, dass je nachdem, ob man die Rahmengesteine mit in die Rückhaltewirkung einbeziehen kann. Im Fall SMA schwankt das deutlich mehr als im Opalinuston, weil sich bei SMA gerade die Rahmengesteine in ihrer Mächtigkeit stark ändern.

## 7.5 Weitere offene Fragen

1. Die Einlagerung des radioaktiven Materials führt zu einer Erwärmung des Betonits und des Opalinustons. Dies erhöht zuerst den Druck im Umgebungsmaterial. Dies kann zu Mikrorissen führen. Was geschieht, nachdem die Temperatur wieder abklingt? Dies kann zu Zugspannungen und Hohlräumen führen. Welchen Einfluss haben die beiden Prozesse auf den Betonit und den Opalinuston? Wie verändert sich der Gas- und Wasserfluss in diesen Materialien? Wie sehen diese Entwicklungen auf der Zeitachse aus?
2. Erst wenn der Betonit aufgequollen ist, hilft er zu stützen, d.h. erst dann findet ein Druckausgleich mit dem Opalinuston statt. Dies kann mehrere 100 Jahre dauern. Welchen Einfluss hat dieser Prozess auf das Langzeitverhalten?
3. Auch grosse Intervalle, über z.T. mehrere 10er Potenzen hinweg, werden als sicherheitstechnisch gleichwertig betrachtet (z.B. Seite 225). Warum kann man das so sehen? Wie hängen die Dosisintervalle mit der Sicherheitsmarge zusammen?
4. Die FG-S-NL vermisst Aussagen zu Aspekten der gesellschaftlichen Akzeptanz, zur Einschätzung der gefühlten Sicherheit bei Betroffenen zur Erhöhung der Glaubwürdigkeit von Kontrollinstanzen und wie dem Grundsatz der Reversibilität nachgelebt werden kann. Sie lastet dies nicht allein den Berichten der Nagra an. Die FG-S-NL stellt hiermit viel mehr fest, dass die Frage der Zuständigkeiten in den soeben erwähnten Bereichen an die Mitglieder und Vertreter der Politik, der Wissenschaft und der Bevölkerung gestellt werden muss. Welche Akteure haben wann und wofür welche Verantwortung und für wen wahr zu nehmen?
5. Ungenügend geklärt ist darüber hinaus für die FG-S-NL nach wie vor die Thematik der Nutzungskonflikte. Wie wirkt sich bspw. der Permakarbondrog auf die Ausgestaltung des Endlagers NL aus? Welche Gefahren bestehen für die Sicherheit des Endlagers, wenn die Markierung des Lagers nicht mehr bekannt oder zu erkennen ist? Wie wird den raumplanerischen Aspekten rund um ein Endlager Rechnung getragen (u.a. S. 254)? Es fehlen interkantonale Regelungen für eine unterirdische Nutzungsplanung.

## 8. Anhang

### 8.1 Glossar und Abkürzungen

BE	Brennelement
Belastbare Aussage	Aussage, die auch unter Berücksichtigung der bestehenden Variabilität und Ungewissheiten in Daten und Prozessen gültig ist.
BFE	Das Bundesamt für Energie (BFE) ist das Kompetenzzentrum für Fragen der Energieversorgung und der Energienutzung im Eidgenössischen Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK).
Dosis	Mass für die Beurteilung des gesundheitlichen Risikos durch ionisierende Strahlung. Gemeint ist immer die effektive Dosis als Summe der mit den Wichtungsfaktoren gewichteten Äquivalentdosen in allen Organen und Geweben. Die Einheit der Dosis ist Sievert (Sv). Die Dosis pro Zeit wird in Sievert pro Zeit gemessen, hier häufig in MilliSievert pro Jahr (mSv/a).
Dosisintervall (charakteristisches)	Die Grösse des charakteristischen Dosisintervalls kann als Mass für die radiologische Robustheit eines Tiefenlagers angesehen werden: Der obere Rand des Intervalls ist so etwas wie der „worst case“; er berücksichtigt die vom ENSI vorgegebenen Parameterfälle für die Ausbreitung der Radionuklide, der untere Rand gibt den Fall wieder, wenn alle Annahmen über die Ausbreitung der Radionuklide vollständig richtig sind, so etwas wie den „best case“.
EKRA	Expertengruppe Entsorgungskonzepte für radioaktive Abfälle
ENSI	Das Eidgenössische Nuklearsicherheitsinspektorat (ENSI) ist die Aufsichtsbehörde des Bundes für die nukleare Sicherheit und Sicherung der schweizerischen Kernanlagen.
Explorierbarkeit	Die Fähigkeit, beim Bau zu erkennen, dass das, was man erwartet hat, auch eintrifft.
FG-S-NL	Fachgruppe Sicherheit Nördlich Lägern
HAA	verglaste, hochaktive Abfälle
Identifikation eindeutiger Nachteile	<p>der Wirtgesteine: 3 entscheidrelevante Merkmale, 11 verschiedene entscheidrelevante Indikatoren: Tab. 2.3-4, Seite 47.</p> <p>der Standortregionen: 4 entscheidrelevante Merkmale, 20 entscheidrelevante Indikatoren: Tab. 2.3-8, Seite 61.</p>
iteratives Vorgehen	Durch einen mehrstufigen und partizipativen Optimierungsprozess werden Themen immer wieder erneut aufgenommen und mit erweitertem Kenntnisstand ver-

	<p>tieft überprüft bevor belastbare Entscheidungen gefällt werden. Bei sicherheitsrelevanten Entscheidungen werden verschiedene Alternativen und ihre Bedeutung für die Sicherheit betrachtet und die optimalste Lösung favorisiert.</p>
LMA	leicht- und Mittelaktive Abfälle
Malus-Bilanzierung	Siehe Kapitel 8.4 Mathematische Berechnungen
MIF	medizinische und industrielle Abfälle
Nachvollziehbarkeit	Siehe Kapitel 2 Auftrag der FG-S-NL
Nukleare Sicherheit	<p>Es gibt immer nur einen relativen Zustand der Gefahrenfreiheit, der für einen bestimmten Zeitraum, eine bestimmte Umgebung oder unter bestimmten Bedingungen und Annahmen gegeben ist. Diese Sichtweise steht jedoch diametral den Erwartungen unseres Zeitgeistes einer „Nullrisiko-Gesellschaft“ gegenüber. Siehe dazu die detaillierten Ausführungen der FG-S-NL in Kapitel 4.</p>
Outranking Methode	Siehe Kapitel 8.4 Mathematische Berechnungen
Qualitative Bewertung	<p>der Wirtgesteine: 4 Kriteriengruppen, 11 Kriterien, 24 Indikatoren: Tab. 2.3-3, Seite 45.</p> <p>der Standortgebiete: 4 Kriteriengruppen, 13 Kriterien, 41 Indikatoren: Tab. 2.3-7, Seite 57 bzw. Tab. 2.1-2, Seite 11.</p>
Referenzfall	<p>Ausgangspunkt für die Dosisberechnungen und Dosisintervalle ist der sog. Referenzfall. Er berücksichtigt die aufgrund Erfahrungen plausibelste Konzeptualisierung mit den plausibelsten Parameterwerten (Seite 41). Das Referenzszenarium mit dem dazugehörigen Referenzfall beschreibt die realistischerweise zu erwartende Entwicklung des Tiefenlagers. Es wird der zeitliche Verlauf der Personendosiskurve berechnet. In Tab. 2.1-4 (Seite 13) werden, ausgehend vom Referenzfall, die verschiedenen Parametervariationsfälle beschrieben (siehe auch Tab. 4.2-3, Seite 214 ff).</p>
Reversibilität	<p>Unter dem Begriff Reversibilität wird eine nachhaltige Entwicklung verstanden, welche den Schutz von Mensch und Umwelt, die Gerechtigkeit, den wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Fortschritt sowie das soziale und gesellschaftliche Zusammenleben einbeziehen.</p>
Robustheit	Eigenschaften des betrachteten Systems, gegenüber Ungewissheiten, Vorgängen und Ereignissen wenig empfindlich zu sein.
Safety	<p>Mit Betriebssicherheit ist der Schutz der Umgebung vor einem Objekt gemeint. „Safety“ umfasst den Schutz der Umgebung vor einem Objekt, d.h. es geht darum, wie kann das Tiefenlager und die OFA gegenüber der Umgebung isoliert werden.</p>
Security	Mit Angriffssicherheit ist der Schutz des Objektes vor



	der Umgebung gemeint. „Security“ umfasst den Schutz der Objekte vor der Umgebung, d.h. welche Vorkehrungen sind zu treffen, dass die Objekte vor äusseren Umgebungseinflüssen geschützt bleiben. Die beiden Betrachtungsweisen sind bezüglich OFA und Tiefenlager von unterschiedlicher Relevanz.
SGT	Sachplan geologische Tiefenlager
sicherheitstechnisch geeignet	Ein Wirtgestein bzw. eine Region ist sicherheitstechnisch geeignet, wenn die durch die vorgegebenen Rechenfälle (Tab. 2.1-4, Seite 13) ermittelten Dosen unterhalb des Schutzkriteriums von 0,1 mSv/Jahr liegt (gemäss ENSI-G03), siehe auch Fig. 2.1-3, Seite 10 bzw. Seite 6. Siehe auch Anhang 8.6 in diesem Bericht.
sicherheitstechnisch gleichwertig	Wirtgesteine bzw. Standortregionen sind sicherheitstechnisch gleichwertig, wenn ihr charakteristisches Dosisintervall zum einen nach der Optimierung unterhalb von 0,01 mSv/a (StSV 1994) liegt und zum anderen mit dem Dosisintervall des besten Wirtgesteins bzw. Standortregion überlappt. Die Grösse des Intervalls spielt keine Rolle (Seite 6 bzw. Seite 10) Siehe auch Anhang 8.6 in diesem Bericht.



## 8.2 Literaturverzeichnis

Arbeitskreis Auswahlverfahren Endlagerstandorte – AkEnd	2. Zwischenbericht – Stand der Diskussion- August 2001
ENSI-G08	Spezifische Auslegungsgrundsätze für geologische Tiefenlager und Anforderungen an den Sicherheitsnachweis - April 2009
ENSI-G08/d	Erläuterungsbericht zur Richtlinie – April 2009
Expertengruppe Entsorgungskonzepte für radioaktive Abfälle – EKRA	Entsorgungskonzepte für radioaktive Abfälle – Schlussbericht – 31. Januar 2000 (91 Seiten)
Expertengruppe Entsorgungskonzepte für radioaktive Abfälle – EKRA	Beitrag zur Entsorgungsstrategie für die radioaktiven Abfälle in der Schweiz – Oktober 2002
Hauptabteilung für Sicherheit der Kernanlagen (HSK)	Herleitung, Beschreibung und Anwendung der sicherheitstechnischen Kriterien für die Standortevaluation (51 Seiten) – 33/001 November 2007
Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat (ENSI)	Anforderungen an die provisorischen Sicherheitsanalysen und den sicherheitstechnischen Vergleich (22 Seiten) – 33/075 April 2010
Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat (ENSI)	Präzisierungen zur sicherheitstechnischen Methodik für die Auswahl von mindestens zwei Standortgebieten je für HAA und SMA in Etappe 2 SGT (20 Seiten) – 33/154 Januar 2013
Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat (ENSI)	Ablauf der Überprüfung des geologischen Kenntnisstands vor Erreichen der sicherheitstechnischen Unterlagen für Etappe 2 SGT (12 Seiten) – 33/155 Januar 2013
Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat (ENSI)	Anforderungen an die bautechnischen Risikoanalysen und an ergänzende Sicherheitsbetrachtungen für die Zugangsbauwerke in Etappe 2 SGT (18 Seiten) – 33/170 Januar 2013
Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat (ENSI)	Spezifische Auslegungsgrundsätze für geologische Tiefenlager und Anforderungen an den Sicherheitsnachweis – ENSI-G03/d 2. April 2009
International Review Team - IRT	Die Sicherheit der geologischen Tiefenlagerung von BE, HAA und LMA in der Schweiz – Nuclear Energy Agency OECD 2004
Kernenergieverordnung	KEV 2004, Stand 1. Mai 2012, Systematische Sammlung des Bundesrechts, SR 732.11
Leibstadt-Entscheid	Verfügung des EVED zum Gesuch der Kernkraftwerk Leibstadt AG vom 29. Februar um Erteilung der Inbetriebnahme- und Betriebsbewilligung für das Kernkraftwerk Leibstadt – Bern 15. Februar 1984
Nagra	Projekt Opalinuston – Entsorgungsnachweis für abgebrannte Brennelemente, verglaste Abfälle sowie langlebige mittelaktive Abfälle – zusammenfassender Überblick – Januar 2003
Nagra NTB 14-01	Sicherheitstechnischer Vergleich und Vorschlag der in Etappe 3 weiter zu untersuchenden geologischen Standortgebiete

	– Textband (390 Seiten) und Anhang (ca. 190 Seiten) – Dezember 2014
Nagra NTB 14-02	geologische Grundlagen mit thematischen Vertiefungen zu Kriterien der geologischen Eignung 2015 (64 Seiten)
Nagra Themenheft	Standortgebiete für geologische Tiefenlager – Sicherheitstechnischer Vergleich: Vorschläge für Etappe 3 – Januar 2015 (64 Seiten)
In Ergänzung zum Nagra Themenheft	Standen der FG-S-NL diverse Präsentationsfolien von Dr. Pieter Zuidema und Dr. Michael Schnellmann (Nagra), zur Verfügung.
Sachplan geologische Tiefenlager	Konzeptteil – BfE - 2. April 2008
Strahlenschutzverordnung	StSV 1994, Stand 1. Januar 2014, Systematische Sammlung des Bundesrechts, SR 814.501

### 8.3 Themenbereich der FG-S-NL

Datum	Aktivitäten
02.02.2012	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mammutmuseum Niederweningen: Eiszeitenprojekt</li> <li>• Konstituierung/Vorstellen</li> <li>• Festlegung der Themen/Aktivitäten</li> </ul>
08.05.2012	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Referat von Dr. Peter Bitterli zur Geologie</li> </ul>
27.06.2012	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Referat von Dr. Peter Bitterli zur Geologie</li> </ul>
06.09.2012	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Referat von Dr. Michael Sailer über Geologische Tiefenlagerung</li> </ul>
17.10.2012	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Besprechung Dokument von Peter Leister zu Sicherheitskriterien</li> <li>• Besprechung Dimension "Sicherheit" des Bewertungsinstruments</li> <li>• Katalog von Fragen ans TFS</li> </ul>
19.11.2012	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Referat von Dr. Ann-Kathrin Leuz über Arbeit des ENSI</li> <li>• Jahresprogramm 2013</li> </ul>
17.01. 2013	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Besprechung Dokument von Peter Leister zu Sicherheitskriterien</li> <li>• Besprechung Dokument von Felix Meier zu OFA unterirdisch</li> <li>• Diskussion über Funktion und Rolle der FG Sicherheit</li> <li>• Anpassung des Jahresprogramms 2013 aufgrund BFE</li> </ul>
04.04. 2013	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Referat von José Rodriguez über BFE-Aufträge an FG Sicherheit</li> <li>• Referat von Dr. Thomas van Stiphout über Arbeit des TFS</li> <li>• Referat von Dr. Thomas van Stiphout über ENSI-Aktennotizen</li> <li>• ENSI-Aktennotiz 33/154 "Sicherheitstechnische Anforderungen"</li> <li>• Besprechung des Memorandums von Walter Wildi "Ressourcenkonflikte und geologische Risiken"</li> <li>• Diskussion über potentielle OFA-Standorte und Aufgabe der FG</li> <li>• Verabschiedung der Fragen ans TFS</li> </ul>
04.07. 2013	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Referat von Philip Birkhäuser über 2D-Seismik</li> <li>• Fragen zur Tagung Schacht-Rampe am 12.09.2013</li> <li>• ENSI-Aktennotiz 33/170 "Bautechnische Risikoanalyse"</li> <li>• Besprechung von Frage/Antwort des TFS</li> </ul>
19.08. 2013	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherheitstechnische Prüfung der Oberflächenanlagen durch FG</li> </ul>
02.09. 2013	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgaben der FG Sicherheit in Bezug auf Schlussbericht: Diskussion Dokument von Felix Meier</li> <li>• Besprechung von Fragen/Antworten des TFS</li> </ul>
24.10.2013	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beitrag an Schlussbericht: Verabschiedung</li> <li>• ENSI-Aktennotiz 33/075</li> <li>• ENSI-33/155</li> <li>• TFS-Fragen der FG Sicherheit "Tritium" und "Asbest als Lagerb."</li> <li>• Jahresprogramm</li> </ul>
05.12.2013	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Referat von Dr. Ann-Kathrin Leuz über provisorische Sicherheitsanalysen und den sicherheitstechnischen Vergleich</li> </ul>

	<p>(Aufgabe des BFE an FG Sicherheit)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Besprechung der von FG OFA und Leitungsgruppe vorgeschlagenen Standorte für die Oberflächenanlage</li> <li>• Diskussion über die Arbeitsweise der Fachgruppe und Themen 2014</li> </ul>
28.04.2014	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anträge an Leitungsgruppe</li> <li>• Rückblick auf den OFA-Prozess</li> <li>• Themen 2014</li> <li>• Fragen ans TFS (OFA, Ressourcenkonflikte, Boreholes)</li> </ul>
19.06.2014	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundwasser: <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Dr. Eduard Höhn, EAWAG</li> <li>→ Dr. Martin Herford, ENSI</li> <li>→ Dr. Kurt Nyffenegger, AWEL</li> </ul> </li> </ul>
30.10.2014	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fragens ans TFS (Versiegelung, Ressourcenkonflikte, Boreholes)</li> </ul>
08.11.2014	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sondermülldeponie Kölliken</li> <li>• Mont Terri</li> </ul>
28.01.2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Besprechung Themenheft Nagra „standortgebiete für geologische tiefenlager – sicherheits-technischer vergleich: vorschläge für etappe 3“</li> <li>• Gründung von Ausschuss (B. Friebe, P. Leister)</li> </ul>
02.04.2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Referate zum Prozedere <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Dr. Michael Schnellmann, Nagra</li> <li>→ Dr. Piet Zuidema, Nagra</li> </ul> </li> </ul>
07.05.2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Referat von Dr. Piet Zuidema, Nagra, mit vertieften Informationen zum Prozeder der Nagra für den 2-x-2-Vorschlag</li> <li>• Diskussion über das Vorgehen bezüglich der Antwort zur Frage, inwiefern der Nagra-2-x-2-Vorschlag nachvollziehbar ist</li> <li>• Einsetzen der Arbeitsgruppe, die eine Antwort formuliert, Mitglieder sind: Bernd Friebe (Leitung), Peter Leister und Konrad Schneider</li> </ul>
10.09.2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Besprechung der Antwort zur Nachvollziehbarkeit des 2-x-2-Vorschlags</li> </ul>

## 8.4 Mathematische Berechnungen

Mathematik spielt bei der qualitativen Bewertung der Wirtgesteine bzw. Standortgebiete eine grosse Rolle im Nagra-Bericht NTB 14-01. Wie wird die Bewertung und Aggregation durchgeführt?

Sie ist nicht einfach zu verstehen und deswegen möchten wir hier die Erkenntnisse der FG-S-NL festhalten.

### 8.4.1 Qualitative Bewertung

Bei der qualitativen Bewertung der Wirtgesteine und der geologischen Standortgebiete werden Bewertungsskalen verwendet.

Ab der Seite 37 NTB 14 – 01 werden diese Bewertungsskalen und -stufen erläutert und im Überblick dargestellt in Figur 2.3 – 1, Seite 38. Sprachliche Bewertungsstufen (sehr günstig, günstig, ... ) werden farblich kodiert (dunkelgrün, hellgrün, ....). Den sprachlichen Bewertungsstufen werden Wertebereiche zugeordnet ( $4 \leq x \leq 5$ ;  $3 \leq x < 4$ ; ...). Schlussendlich werden die Wertebereiche weiter verfeinert abgestuft, z.B.  $4,5 \pm 0,2$  bzw.  $4,5 \pm 0,4$ . Es gibt also z.B. die Werte 4,9; 4,7; 4,5; 4,3 und 4,1.

Bei GIS-mässig erfassten quantitativen Angaben wird linear interpoliert und dann auf 0,2 Werteeinheiten gerundet wird. Beispiele für GIS-mässig erfasste Werte findet man Tabelle 2.3-5, Seite 49.

Bei qualitativen Indikatoren wird eine vergleichende Bewertung vorgenommen: In einem Vergleich wird beurteilt, ob ein Indikator beispielsweise in einem Wirtsgestein eine günstigere oder ungünstigere Bewertung als der gleiche Indikator in einem anderen Wirtsgestein in der gleichen Bewertungsstufe hat. „Basierend darauf wird ein Zuschlag oder Abschlag gegenüber der mittleren Bewertung in der betreffenden Bewertungsstufe vergeben“ (Seite 37). Zu- bzw. Abschläge werden mit den Werten  $\pm 0,2$  bzw.  $\pm 0,4$  berücksichtigt.

„Die Festlegung der Werte erfolgt in der Regel argumentativ durch Experteneinschätzung (Relativ-Bewertung).“ (Seite 37)

Fragen:

1. Was heisst in der Regel? Wenn nicht in der Regel, ist das gekennzeichnet?
2. Wie werden abweichende Expertenmeinungen berücksichtigt?

Für uns als Laien ist häufig nicht nachvollziehbar, wie die sprachliche Bewertung in Zahlen umgesetzt wird. Folgende Beispiele dienen zur Veranschaulichung

Tab 3.3-2; Seite 148: Räumliche Ausdehnung	sehr günstig	4,5	Seite 143
Tab 3.3-2; Seite 148: Geochemische Bedingung	sehr günstig	4,3	Seite 144
Tab 3.3-1; Seite 140: Mikrobielle Aktivität	sehr günstig	4,1	Seite 108

Bemerkung: In den Tabellen sind die Zusammenfassungen, auf den hinteren Seitenzahlen die argumentativen Begründungen für die Werte.

Mit Hilfe dieser Zahlen werden die arithmetischen Mittelwerte gebildet und damit weiter argumentiert. Was passiert, wenn man z.B. den schlechtesten oder den besten Wert in der Bewertungsstufe einsetzt? Oder andere Werte aus der gleichen Bewertungsstufe? Beispiel: Tab. 3.3-2; Seite 148, Punkt 2.3 Lagerbedingte Einflüsse, Spalte HAA ZNO – OPA:

	Spalte	schlechtester	bester	Mischung
29	4,3	4,1	4,9	4,5
30	4,5	4,1	4,9	4,5
31	2,5	2,1	2,9	2,7
32	2,7	2,1	2,9	2,7
Summe	14	12,4	15,6	14
Mittelwert	3,5	3,1	3,9	3,6

Bemerkung:

1. 3,6 ist keine zulässige Bewertungsstufe, was geschieht damit?
2. Zwischenwerte treten auch in den Tabellen auf, sie ergeben sich automatisch bei der Mittelwertbildung: siehe Tabelle 3.3-1, Seite 140.

Fragen zur Mathematik:

von „Verbal“ über „Farbe“ und „Wertebereiche“ zur „Durchschnittsbildung“: Ist das zulässig? Ist das hilfreich?

#### 8.4.2 Gesamtbewertung

Bei der Gesamtbewertung der Wirtgesteine auf der Seite 162 werden die Begriffe „geeignet“ bzw. „sehr geeignet“ verwendet. Es wird Bezug genommen auf die Tabelle 3.3-1, Seite 140. Dort treten diese Begriffe aber gar nicht auf, sondern nur die Begriffe „sehr günstig“ etc.

Auf der Seite 12 bzw. im Anhang C wird geschrieben, dass das Gesamtergebnis der qualitativen Bewertung anhand der Skala „sehr geeignet“, „geeignet“ ... dargestellt werden soll. Als Standortgebiete kommen nur solche in Frage, die mindestens die Bewertung „geeignet“ erreicht haben.

Die verschiedenen Begrifflichkeiten verwirren. Wie hängen diese beiden sprachlichen Bewertungsskalen zusammen?

Erst im Anhang D zum NTB haben wir die Antwort gefunden. Auf der Seite D-4 wird folgendes ausgeführt: Eine Alternative erzielt eine Gesamtbewertung von mindestens „geeignet“, falls der vollständig aggregierte Nutzwert dieser Alternative in der Gesamtbewertung mindestens grösser oder gleich 3, d.h. mindestens „günstig“, ist. Im Beispiel oben aus Tabelle 3.3-1 erzielt die Alternative SMA-NL-OPA eine Gesamtbewertung von „sehr günstig“ (4,1), also von mehr als „günstig“ und ist in diesem Fall also „sehr geeignet“, SMA-NL-BD eine Bewertung von „günstig“ (3,8) und ist somit auch „geeignet“.

#### 8.4.3 Untersuchung auf eindeutige Nachteile

Alle Wirtgesteine erweisen sich nach den Untersuchungen der Nagra sowohl als sicherheitstechnisch geeignet als auch sicherheitstechnisch gleichwertig und erreichen in der qualitativen Gesamtbewertung mindestens die Gesamtbewertung „geeignet“ (Seite 161 bzw. 162). Gleiches gilt für die Standortgebiete (Seite 237, Seite 297 (SMA) und Seite 321 (HAA)).

Nun wird anhand dreier Methoden eine Entscheidung herbeigeführt, ob und wo eindeutige Nachteile vorliegen. Zum einen betrachtet man beim sicherheitstechnischen Vergleich nur noch die entscheidungsrelevanten Merkmale und die dazugehörigen Indikatoren (Seite 323 ff). Man benutzt:

1. den direkten Vergleich
2. die Outranking-Methode
3. die Malus-Bilanzierung

Wir betrachten als Beispiel jeweils das SMA-Lager NL, Vergleich OPA – BD

Ausgangstabelle für die Beispielrechnungen: Tabelle C.2-3, Seite C-16

Nr.	Entscheidrelevante Merkmale bzw. Indikatoren	SMA-NL-OPA	SMA NL-BD
a)	Wirksamkeit der geologischen Barriere		
5	Mächtigkeit	4,5	4,5
9	Hydraulische Durchlässigkeit	4,5	4,3
17	Art der Transportpfade und Ausbildung des Porenraums	4,5	4,3
20	Transmissivität präferenzieller Freisetzungspfade	4,5	4,3
22	Selbstabdichtungsvermögen	4,5	4,3
18	Homogenität des Gesteinsaufbau	4,5	2,5
19	Länge der massgebenden Freisetzungspfade	4,5	1,5
16	Kolloide	4,5	4,5
b)	Langzeitstabilität der geologischen Barriere		
27	Potenzial zur Bildung neuer Wasserwegsamkeiten (Verkarstung)	4,5	4,3
22	Selbstabdichtungsvermögen	4,5	4,3
c)	Explorier- und Charakterisierbarkeit der geologischen Barriere im Standortgebiet		
39	Variabilität der Gesteinseigenschaften im Hinblick auf ihre Charakterisierbarkeit	4,5	4,1
43	Explorationsverhältnisse im geologischen Untergrund	4,3	2,5

Um von den Indikatoren auf die Bewertung der Merkmale zu kommen, geht man folgendermassen vor:

Bei a) und c) wird das arithmetische Mittel genommen (Kompensierbarkeit), bei b) die schlechteste Bewertung (keine Kompensation möglich). Man erhält:

Nr.	Entscheidrelevante Merkmale bzw. Indikatoren	SMA-NL-OPA	SMA NL-BD
a)	Wirksamkeit der geologischen Barriere	4,5	3,8
b)	Langzeitstabilität der geologischen Barriere	4,5	4,3
c)	Explorier- und Charakterisierbarkeit der geologischen Barriere im Standortgebiet	4,4	3,3

#### 8.4.4 Direkter Vergleich

(Seite C-15 ff)

Direkter Vergleich der Werte und dann argumentative Darlegung, welcher dieser Hinweise tatsächlich eindeutiger Nachteil ist.

Beschreibung des Verfahrens auf den Seiten C-3 bzw. D- 4 und 5:

2 Bewertungsstufen tiefer: Hinweis auf einen eindeutigen Nachteil

1 Bewertungsstufe tiefer: Hinweis auf zu prüfenden Nachteil

Nachvollziehbarkeit, Lesbarkeit:

Es fehlt u. E. in Tab C.2-3 b) Seite C-16 eine Spalte mit der Auswertung "Differenz in den Bewertungsstufen".

Nr.	Entscheidrelevante Merkmale bzw. Indikatoren	SMA-NL-OPA	SMA NL-BD	Differenz in den Bewertungsstufen
a)	Wirksamkeit der geologischen Barriere	4,5	3,8	1
5	Mächtigkeit	4,5	4,5	0
9	Hydraulische Durchlässigkeit	4,5	4,3	0
17	Art der Transportpfade und Ausbildung des Porenraums	4,5	4,3	0
20	Transmissivität präferenzzieller Freisetzungspfade	4,5	4,3	0
22	Selbstabdichtungsvermögen	4,5	4,3	0
18	Homogenität des Gesteinsaufbau	4,5	2,5	2
19	Länge der massgebenden Freisetzungspfade	4,5	1,5	3
16	Kolloide	4,5	4,5	0
b)	Langzeitstabilität der geologischen Barriere	4,5	4,3	0
27	Potenzial zur Bildung neuer Wasserwegsamkeiten (Verkarstung)	4,5	4,3	0
22	Selbstabdichtungsvermögen	4,5	4,3	0
c)	Explorier- und Charakterisierbarkeit der geologischen Barriere im Standortgebiet	4,4	3,3	1
39	Variabilität der Gesteinseigenschaften im Hinblick auf ihre Charakterisierbarkeit	4,5	4,1	0
43	Explorationsverhältnisse im geologischen Untergrund	4,3	2,5	2

#### 8.4.5 Outranking-Methode

(Seite C22 ff)

Beschreibung des Verfahrens: Seiten D-6 und D-7: Paarweiser Vergleich der Alternativen durch Anwendung einer Präferenzfunktion (Figur D.3-1). Der Schwellenwert basiert auf Expertenbeurteilung. Hohe Werte der Präferenzfunktion werden als Hinweis auf einen eindeutigen Nachteil interpretiert.

Frage:

Welche Experten wurden einbezogen? Was geschah bei abweichenden Beurteilungen?

Nr.	Entscheidrelevante Merkmale bzw. Indikatoren	SMA-NL-OPA	SMA NL-BD	Schwellenwert	SMA-NL-OPA	SMA NL-BD
a)	Wirksamkeit der geologischen Barriere	4,5	3,8	25 %	0 %	18 %
5	Mächtigkeit	4,5	4,5	25 %	0 %	0 %
9	Hydraulische Durchlässigkeit	4,5	4,3	25 %	0 %	5 %
17	Art der Transportpfade und Ausbildung des Porenraums	4,5	4,3	25 %	0 %	5 %



20	Transmissivität präferenzierter Freisetzungspfade	4,5	4,3	25 %	0 %	5 %
22	Selbstabdichtungsvermögen	4,5	4,3	25 %	0 %	5 %
18	Homogenität des Gesteinsaufbau	4,5	2,5	25 %	0 %	50 %
19	Länge der massgebenden Freisetzungspfade	4,5	1,5	25 %	0 %	75 %
16	Kolloide	4,5	4,5	25 %	0 %	0 %
b)	Langzeitstabilität der geologischen Barriere	4,5	4,3	25 %	0 %	5 %
27	Potenzial zur Bildung neuer Wasserwegsamkeiten (Verkarstung)	4,5	4,3	25 %	0 %	5 %
22	Selbstabdichtungsvermögen	4,5	4,3	25 %	0 %	5 %
c)	Explorier- und Charakterisierbarkeit der geologischen Barriere im Standortgebiet	4,4	3,3	25 %	0 %	28 %
39	Variabilität der Gesteinseigenschaften im Hinblick auf ihre Charakterisierbarkeit	4,5	4,1	25 %	0 %	10 %
43	Explorationsverhältnisse im geologischen Untergrund	4,3	2,5	25 %	0 %	45 %

#### Beispielrechnungen

Für das entscheidrelevante Merkmal a :  $\Phi = \frac{1}{2-1} p(4,5 - 3,8) = 1 \cdot p(0,7) = 1 \cdot 0,175 = 0,175$

Für den entscheidrelevanten Indikator 18:  $\Phi = \frac{1}{2-1} p(4,5 - 2,5) = 1 \cdot p(2) = 1 \cdot 0,5 = 0,5$

Für den entscheidrelevanten Indikator 19:  $\Phi = \frac{1}{2-1} p(4,5 - 1,5) = 1 \cdot p(3) = 1 \cdot 0,75 = 0,75$

Für das entscheidrelevante Merkmal c :  $\Phi = \frac{1}{2-1} p(4,4 - 3,3) = 1 \cdot p(1,1) = 1 \cdot 0,275 = 0,275$

#### Kritik:

*Nachvollziehbarkeit ist schwer, da Beispielrechnungen fehlen.*

#### 8.4.6 Malus-Bilanzierung

(Seite C-26 ff)

Beschreibung des Verfahrens C-4 bzw. D-8: Vergleich mit einem Schwellenwert; Abweichung grösser als 0,4: Hinweis auf einen eindeutigen Nachteil, falls es eine Alternative gibt, bei der es keine Abweichung gibt

Nachvollziehbarkeit/ Lesbarkeit: Es fehlen die Daten von Tab C.2-3; Seite 16; eine ausführlichere Auswertung gibt es nicht und deswegen ist die Rechnung nicht so einfach nachvollziehbar.

#### Kritik:

Wer legt den Schwellenwert fest? Wie fließen abweichende Meinungen ein?

Wer legt die Differenz 0,4 fest? Wie fließen abweichende Meinungen ein?

Nr.	Entscheidrelevante Merkmale bzw. Indikatoren	SMA-NL-OPA	SMA-NL-BD	Schwellenwert	SMA-NL-OPA	SMA-NL-BD
a)	Wirksamkeit der geologischen Barriere	4,5	3,8	3,5	0	0
5	Mächtigkeit	4,5	4,5	3,5	0	0
9	Hydraulische Durchlässigkeit	4,5	4,3	3,5	0	0
17	Art der Transportpfade und Ausbildung des Porenraums	4,5	4,3	3,5	0	0
20	Transmissivität präferenzierter Freisetzungspfade	4,5	4,3	3,5	0	0
22	Selbstabdichtungsvermögen	4,5	4,3	3,5	0	0
18	Homogenität des Gesteinsaufbau	4,5	2,5	3,5	0	1
19	Länge der massgebenden Freisetzungspfade	4,5	1,5	3,5	0	2
16	Kolloide	4,5	4,5	3,5	0	0
b)	Langzeitstabilität der geologischen Barriere	4,5	4,3	3,5	0	0
27	Potenzial zur Bildung neuer Wasserwegsamkeiten (Verkarstung)	4,5	4,3	3,5	0	0
22	Selbstabdichtungsvermögen	4,5	4,3	3,5	0	0
c)	Explorier- und Charakterisierbarkeit der geologischen Barriere im Standortgebiet	4,4	3,3	3,5	0	0,2
39	Variabilität der Gesteinseigenschaften im Hinblick auf ihre Charakterisierbarkeit	4,5	4,1	3,5	0	0
43	Explorationsverhältnisse im geologischen Untergrund	4,3	2,5	3,5	0	1

#### Beispielrechnungen

	Opalinuston	Brauner Dogger
a)	$3,5 - 4,5 = -1 < 0$ : Wert gleich 0	$3,5 - 3,8 = -0,3 < 0$ : Wert gleich 0
18	$3,5 - 4,5 = -1 < 0$ : Wert gleich 0	$3,5 - 2,5 = 1$ : Wert gleich 1
19		$3,5 - 1,5 = 2$ : Wert gleich 2
c)		$3,5 - 3,3 = 0,2$ : Wert gleich 0,2

Der Malus-Wert 0,2 (Zeile „c“) wird nicht als Hinweis auf einen eindeutigen Nachteil gewertet: die Differenz ist nicht grösser als 0,4.

*Fazit:*

Die obigen Rechnungen wurden ausführlich dargestellt. Was jedoch fehlt sind transparente Ausführungen und Erläuterungen, wie die qualitativen Aussagen der Nagra erarbeitet wurden. Welche Nagra internen und welche Nagra externen Experten haben im Team mitgearbeitet? Auf Grund welcher Teamprozesse kamen die Ergebnisse zustande und waren diese von Anfang an einstimmig oder gab es Minderheitenmeinungen, welche ausdiskutiert werden mussten? Die Beantwortung dieser Fragen hätte die Nachvollziehbarkeit erhöht.

Hat es diese Rechnungen tatsächlich gebraucht, um eine Entscheidung über die eindeutigen Nachteile zu finden? Die Rechnungen verwirren mehr als das sie erhellen. Die FG-S-NL ist der Meinung, dass die verbalen Formulierungen und die Farben genug Aussagekraft haben.

Beantwortung der Fragen durch FG-S-NL	
Zeitraum der Einreichung:	
Themenbereich:	
Zielführende Fragestellung:	
Antwort	
Unser Verständnis:	
Stellungnahme zur Nachvollziehbarkeit:	

<b>Beantwortung der Fragen durch FG-S-NL</b>	
<b>Zeitraum der Einreichung:</b>	<b>Feb. 2014</b>
<b>Themenbereich:</b>	<b>Langzeitsicherheit</b>
<b>Zielführende Fragestellung:</b>  Kann es Probleme für die Langzeitsicherheit in Opalinustonschichten geben, weil die Rückhaltungswirkung des Wirtgesteins mit Einbringen von Materialien beim Bau und der Einlagerung, die natürlicherweise nicht in dem Wirtgestein vorhanden sind, sei es:  (a) durch Einbringen von Stahl als Hüllmaterial der Abfallgebinde? (b) durch die Bohrung von Hohlräumen (Stollen) für die Lagerung der Abfallgebinde? (c) oder/und durch einbringen des Materials Bentonit als Umhüllung der Gebinde beeinflusst werden kann?	
<b>Antwort</b>	
Antw. Teil 1  Die im Laufe von Jahr Millionen entstandene Opalinustonschicht steht infolge der über ihr liegenden Gesteinsschichten unter enormem Gebirgsdruck. Dies führte u.a. dazu, dass die O-Tonschichtung aus kleinen Plättchen besteht, in deren Poren sich Wasser aus der Bildungszeit der Schicht eingelagert haben. Diese Wassereinschlüsse sind salinen Ursprungs und stammen aus der Frühzeit der Schichtbildung im Meer. Sie sind der Verursacher der physikalischen Eigenschaft des O-Tons, bei Wasserzutritt zu quellen. Als Gebirgsschicht unter vielen über ihr liegenden Schichten anderer Gesteinsarten führt dieses Quellverhalten zu zusätzlichem Druckaufbau, der ein Eindringen von Wasser in die Schichte weder von oben noch von unten noch von den Seiten zuässt.	
Antw. Teil 2  In der Bauphase des Tiefenlagers, insbesondere wenn die Lagerstollen aufgefahren werden, wird der ursprüngliche Verlauf der Druckkräfte in der Schicht des Wirtgesteins infolge der Hohlraumbildung durch die Stollen deutlich im Bereich der Stollenwände geändert. Dies kann zur Austrocknung und zu Spalten- bzw. Rissbildungen in der Schicht um die Stollen herum führen, in deren Folge es zu Abplatzungen kommt.	
Antw. Teil 3  Es muss sichergestellt sein, dass diese Störung des ursprünglichen Zustandes der Druckverteilung in der Wirtgesteinschicht unmittelbar nach Einlagerung der Abfallgebinde behoben wird. Zu diesem Zweck werden die Abfallgebinde mit einer Bentonithülle umgeben, einem Gesteinsmaterial, das ähnliche chemische wie auch physikalische Eigenschaften wie der Opalinuston aufweist. Die Bentonitschicht dehnt sich wärmebedingt, so dass wieder Gebirgsdruck aufgebaut werden kann.	
<b>Unser Verständnis:</b>	
<b>Stellungnahme zur Nachvollziehbarkeit:</b>	

<b>Beantwortung der Fragen durch FG-S-NL</b>	
<b>Zeitraum der Einreichung:</b>	<b>April-Juni 2015</b>
<b>Themenbereich:</b>	<b>Wirtgestein Opalinuston</b>
<b>Zielführende Fragestellung:</b> <b>Kann die Rückhaltewirkung des Opalinustons durch sog. Deckgebirgsschichten verbessert werden?</b>	
<b>Antwort:</b>	
<p>In den sechs für Etappe 2 freigegebenen Tiefenlager-Regionen weisen davon fünf Opalinustonschichten auf, die von unterschiedlichen Gesteinschichten überlagert sind.</p> <p>Hiervon weist der sog. Braune Dogger gesteinskundlich eine grosse Ähnlichkeit mit dem Opalinuston auf.</p> <p>Analysen haben ergeben, dass der Braune Dogger, als unmittelbar auf der Opalinustonschicht aufliegendes Deckgebirge, die Rückhalteeigenschaften des O-Tons sehr gut ergänzt.</p> <p>Es ist daher zulässig, in die Berechnungen der Dichtheit bzw. Rückhaltewirkung beide Gesteinsarten einzubeziehen. Hierdurch kann die Mächtigkeit der Wirtgesteinschicht rechnerisch erhöht werden.</p> <p>Damit wird gleichzeitig auch die Zeitdauer der Diffusion von Radionukliden in Richtung Biosphäre deutlich verlängert.</p> <p>Dies zeigt sich in den quantitativen Dosisberechnungen, deren Zahlenwerte Auskunft über die Dosisbelastung der Bevölkerung, die laut Gesetz um 100 % unterhalb der natürlichen Strahlenbelastung liegen muss, wenn die der Berechnung zugrunde liegende Gebirgsschicht als WIRTGESTEIN akzeptiert werden soll.</p> <p>Siehe im Einzelnen auch Formblatt „Warum kann Ton ein geeignetes Wirtgestein sein?“</p>	
<b>Unser Verständnis: Wir haben den Mechanismus der Verbesserung der Rückhaltewirkung von O-Ton und Brauner Dogger verstanden.</b>	
<b>Stellungnahme zur Nachvollziehbarkeit: Die Einbeziehung von entsprechenden Deckgebirgsschichten in die Dosisberechnungen sind nachvollziehbar.</b>	

Beantwortung der Fragen durch FG-S-NL	
<b>Zeitraum der Einreichung:</b>	<b>April-Juni 2015</b>
<b>Themenbereich:</b>	<b>Projekt-Organisation</b>
<b>Zielführende Fragestellung:</b>	
<b>Gab es für die Etappe 2 seitens Nagra eine Arbeitsablauf-Organisation?</b>	
<b>Antwort</b>	
<p>Für die unterschiedlichen Etappen des Sachplans „Tiefenlager“ sind vom Gesetzgeber klare Vorschriften festgelegt, wie Entsorgungspflichtigen ihre Arbeits-Ablauf-Organisation aufzubauen haben. Diese Organisation ändert sich zwangsläufig von Etappe zu Etappe, weil die Aufgabenstellungen sich ändern.</p> <p>Im Kap. 2 des Berichtes NTB 14-1 sind die von Nagra für Etappe 2 einzuhaltenden und abzuarbeitenden Vorgaben seitens BFE und ENSI festgelegt.</p> <p>Ziel der Etappe 2 ist die „Einengung“ der in Etappe 1 vorgegebenen sechs Standortgebiete auf mindestens zwei Standorte für je ein geologisches Tiefenlager HAA und SMA.</p> <p>Auch die Vorgehensweise für diese Zielsetzung ist für Etappe 2 seitens BFE und ENSI vorgegeben. Im NTB 14-1 sind die übergeordneten Vorgehensweisen in Form von Fragestellungen hinsichtlich der Ziele definiert.</p> <p>Hieraus ergibt sich zwangsläufig die Projekt-Arbeitsorganisation der Nagra.</p> <p>Als erster und für alle folgenden Arbeitsschritte massgebend ist die erneute Dosis-Schutzberechnung auszuführen, die zwischenzeitlich neue Erkenntnisse aus den Forschungsarbeiten zur Qualifikation des Opalinustons berücksichtigt. Auch die Dosis-Intervall-Rechnungen sollen durchgeführt werden (gemeint sind Variationsrechnungen des sog. Referenzfalls), anhand derer Ausschlüsse gemacht werden.</p> <p>Mit diesem „Basis“-Ergebnis können alle anderen im Kap. 2 definierten weiteren Arbeitsschritte durchgeführt werden, mittels derer dann die Vergleichsbetrachtungen der verschiedenen Standorte auf sicherheitstechnischer Basis beruhen.</p> <p>Im Gegensatz zu den im ersten Schritt rechnerisch (also quantitativ) durchgeführten Ergebnisse zur Dosisberechnung beruhen alle nachfolgenden weiteren Arbeitsschritte im wesentlichen auf Schätzungen/Erfahrungen und sind deshalb nur <b>qualitativ</b> zu bewerkstelligen. Als Basis für diese Standort-Vergleichsbetrachtungen dient eine aus 13 Kriterien bestehende Bewertungs-Skala, die bereits in Etappe 1 verwendet wurde, die allerdings zwischenzeitlich vom ENSI um eine sog. „Indikatoren“ - Tabelle erweitert wurde, die im Prinzip quasi als Vergleichs-Massstab dient.</p> <p>Wesentliches Kennzeichen des Kriterienmassstabes ist die Einführung von Farben um die Wertigkeit einer zu vergleichenden Eigenschaft optisch deutlich zu machen. Die zum Einsatz kommenden Farben sind Dunkelgrün / Hellgrün / Gelb / Magenta und Rot, denen die Werte sehr günstig / günstig / bedingt günstig / und ungenügend zugeordnet sind.</p> <p>Erstaunlicherweise ist dann diese Farbenlandschaft doch auch noch mit Zahlenwerten verfeinert worden, was aus dem Fünf-Farben-Paket eine genauere Zahlenstufung von 16 mehr Präzision suggerierende Werteskala darstellen sollte. Unverständlicherweise</p>	

<p>hat man aber in Etappe 2 den Wert ungenügend nicht mehr herangezogen.</p> <p>Wie uns später von Seiten Nagra erläutert wurde, hatte dieses zusätzliche Zahlen-Wertefeld keinen Einfluss auf das Endergebnis, das mittels der Farbskala erzielt wurde.</p>
<p><b>Unser Verständnis: Nach unserem Verständnis ist die qualitative, also auf Schätzung beruhende Bewertung der Eignung oder Nichteignung durch die gewählten Kriterien insofern zulässig, weil die zur Aussage gut/nicht gut führenden Merkmale der letztlich geeignet ausgewählten Standorte in Etappe 3 noch „vor Ort“ bestätigt werden müssen.</b></p>
<p><b>Stellungnahme zur Nachvollziehbarkeit: Die klaren Vorgaben an die Nagra zur Durchführung aller Arbeiten bis Ende Etappe 2 sind deutliches Zeichen der Nachvollziehbarkeit.</b></p>



<b>Beantwortung der Fragen durch FG-S-NL</b>	
<b>Zeitraum der Einreichung:</b>	<b>April – Juni 2015</b>
<b>Themenbereich:</b>	<b>Projektorganisation</b>
<b>Zielführende Fragestellung:</b>	
<b>Wer prüft die Arbeitsergebnisse der Nagra?</b>	
<b>Antwort</b>	
<p>Das ENSI prüft zuhanden des BFE die Planungs- und Arbeitsergebnisse der Nagra im Hinblick auf die nukleare Sicherheit und die sicherheitstechnische Machbarkeit.</p> <p>Die Kommission der Nuklearen Sicherheit verfasst zum Prüfergebnis des ENSI eine Stellungnahme.</p> <p>Das ENSI wird in Fragen der Geologie und der Erdwissenschaft von der Kommission Nukleare Entsorgung (KNE), vom Bundesamt für Landes-Topografie, von der Ingenieurgeologie der ETH-Zürich sowie von einer Reihe spezialisierter Ingenieur- und Geologiebüros unterstützt .</p> <p>Die zu prüfenden Unterlagen müssen den zu Beginn der Arbeiten vom BFE bekannt gegebenen Schritten und Fragestellungen zum Standortauswahlverfahren befolgen.</p> <p>Demnach sind die sicherheitstechnischen Kriterien für die Standortauswahl, die Kernenergiegesetzgebung sowie die ENSI-Richtlinie G03 seitens der Nagra einzuhalten.</p> <p>Der Prüfumfang seitens ENSI ist festgelegt.</p>	
<b>Unser Verständnis: Da sowohl ENSI wie auch die Nagra an die Kernenergiegesetzgebung gebunden sind, müssen die von ENSI geprüften Unterlagen zu richtigen Ergebnissen geführt haben.</b>	
<b>Stellungnahme zur Nachvollziehbarkeit: Die Forderung nach Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben veranlasst uns, die Nachvollziehbarkeit der Prüfungsprozedur zu bestätigen.</b>	

Beantwortung der Fragen durch FG-S-NL	
<b>Zeitraum der Einreichung:</b>	<b>Ende Juli 2015</b>
<b>Themenbereich:</b>	<b>Dosisberechnungen</b>
<b>Zielführende Fragestellung:</b> <b>Wieso haben die Kurven der Dosisberechnungen immer einen Buckel?</b>	
<b>Antwort</b>	
<p>Jede einzelne Dosiskurve symbolisiert den Verlauf der möglichen Dosis auf die Bevölkerung im Laufe der Zeit, die vergeht vom Zeitpunkt des Beginns der Einlagerung bis zu einem bestimmten Zeitpunkt, der abhängig ist von der Art des radioaktiven Abfalls, nämlich SMA- oder HAA-Abfall.</p> <p>Beim SMA-Abfall ist dieser Zeitpunkt des Zerfalls auf natürliches Niveau nach 100'000 Jahren nach Einlagerung, bei HAA-Abfall dagegen nach 1 Mio. Jahre erreicht. Diese Zeiträume werden als „Betrachtungszeitraum“ bezeichnet und symbolisieren die Zeitspannen, innerhalb derer die Langzeitsicherheit bzw. Rückhaltewirkung zu gewährleisten sind.</p> <p>Innerhalb dieser Zeitspannen sind die Dosiswerte nicht konstant. Anfänglich, wenn „die Uhr zu ticken anfängt“, sind die Werte niedrig, weil der Mechanismus des Wanderns der Radionuklide (die sog. Diffusion) im Wirtgestein sehr, sehr langsam vor sich geht, daher anfangs niedrige Kurvenwerte. Immerhin ist die Wanderungsgeschwindigkeit bei <math>10^{-13}</math> m/s. Im Verlauf der Jahrhunderte macht sich der Effekt der Halbwertszeit der Nuklide bemerkbar, d. h. die Nuklide zerfallen immer mehr, sind nicht mehr radioaktiv und ihr Beitrag zur Dosisleistung nimmt immer mehr ab. Deshalb müssen diese Kurven einen „Buckel“ aufweisen.</p> <p>Jede Radionuklid-Art hat ihren eigenen Kurvenverlauf, allen gemeinsam ist, dass sie irgendwann einmal im Lauf der Zeit wieder gegen Null gehen.</p> <p>Wichtig ist, dass die Buckel, das Maximum, niemals die Grenzwerte überschreiten, die nach der Gesetzgebung 1/100 der natürlichen radioaktiven Strahlung, der wir alle täglich ausgesetzt sind, nicht überschritten.</p> <p>Die Bereiche zwischen maximalen Werten der Kurven und ihren minimalen Werten stellen die sog. „<b>Dosis-Intervalle</b>“ dar.</p> <p>Die Dosiskurven werden berechnet. Dies ist möglich, weil die chemischen und physikalischen Eigenschaften der in Frage kommenden Wirtgesteine, die eine Rückhaltewirkung für die Diffusionwanderung haben, sehr eingehend untersucht worden sind. Für radioaktive Abfälle des Typs SMA beträgt der Zeitraum, innerhalb dessen die Dosisgrenzwerte nicht überschritten werden dürfen, die oben genannten 100'000 Jahre, für HAA-Abfälle sind es die genannten 1 Mio Jahre.</p> <p>Diese beiden Zahlen sind nicht nur von grossem Einfluss auf die Art und Auswahl des Wirtgesteins sondern auch auf die „Mächtigkeit“ der Lagerschicht. Die Lagerschichten müssen Mindestgrössen erfüllen hinsichtlich Breite, Höhe und Länge.</p> <p>Nur wenn diese Mindestgrössen eingehalten werden, ist die Lagerschicht geeignet, um die Zeitdauer der erforderlichen Rückhaltewirkung zu erreichen und damit die Langzeitsicherheit zu gewährleisten.</p>	

Im Gegensatz zur Möglichkeit, die Dosis präzise zu berechnen (quantitative Methode), können die wichtigen Dimensionen der Mächtigkeit der Lagerschicht nur abgeschätzt werden (qualitative Methode), wobei Ergebnisse aus Bohrungen und aus seismischen Untersuchungen sowie Erfahrungen aus anderen geologischen Untersuchungen herangezogen werden.

Um hierbei auf zuverlässige Werte zu kommen, werden alle Schätzungen mit Sicherheitszuschlägen versehen. Auch hierbei wird auf die Erfahrungen geologischer Experten zurückgegriffen.

**Unser Verständnis:** Die für die Langzeitsicherheit gewählte Vorgehensweise, mittels quantitativer und qualitativer Methoden robuste Aussagen zu erhalten und den Nachweis führen zu können, dass Dosisgrenzwerte im Bereich der Biosphäre nicht überschritten werden ist plausibel.

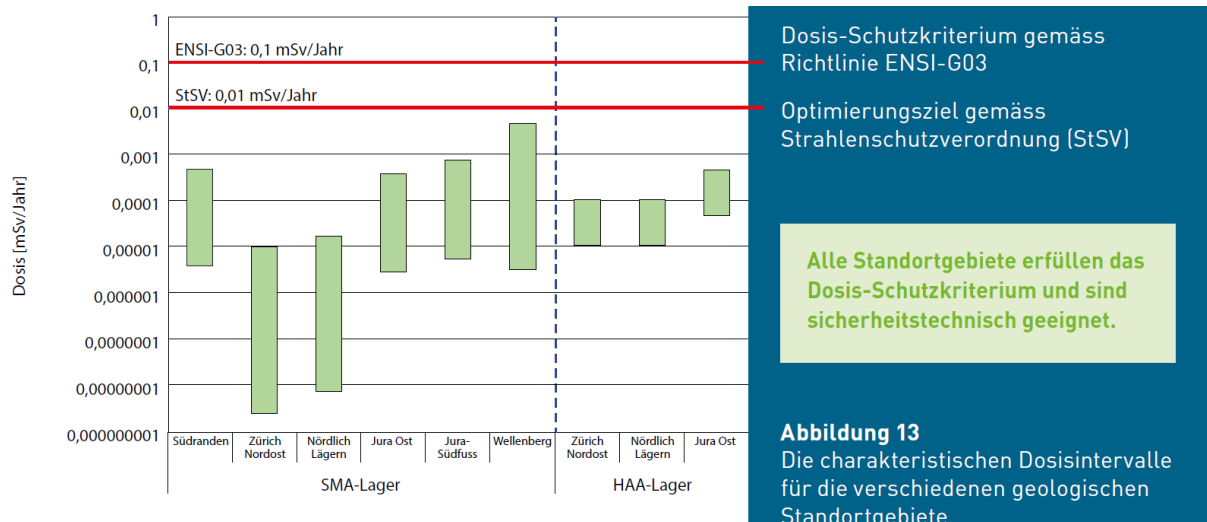
**Stellungnahme zur Nachvollziehbarkeit: Die Methoden zur Dosisberechnung sind nachvollziehbar**

<b>Beantwortung der Fragen durch FG-S-NL</b>	
<b>Zeitraum der Einreichung:</b>	<b>April 2015</b>
<b>Themenbereich:</b>	<b>Wirtgestein</b>
Zielführende Fragestellung: <b>Warum kann Ton ein geeignetes Wirtgestein sein?</b>	
<b>Antwort</b>	
<p>a) Ton ist ein Schichtengestein aus Feststoff-Ablagerungen im Meer. Die Schichten werden im Lauf der Zeit immer mehr kompaktiert, weil sich neue Schichten über ältere Schichten ablagern. Im Laufe von hunderten von Millionen Jahren können sich Schichten mit einer Mächtigkeit bis über hundert Meter bilden, die fest „zusammengewachsen“ sind.</p> <p>b) An und für sich nimmt Ton gerne Wasser auf und schwillt dabei an. Ist jedoch eine Tonschicht zwischen mehreren anderen Gebirgsschichten (sog. „Deckgebirge“) eingebettet, so kann der Ton innerhalb seiner Schicht nicht anschwellen, weil die Schwellkraft bei weitem nicht gegen das über ihm lastende Gewicht der Deckgebirge ankommt.</p> <p>c) Tonmineral-Gestein hat selbst Porenwasser in sich, das aber in den Zwickeln zwischen den Molekülen gebunden ist. Analysen dieses Porenwassers im Opalinuston haben gezeigt, dass es</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- salzhaltig und</li> <li>- hunderte von Millionen Jahren alt</li> </ul> <p>ist.</p> <p>d) Dies ist eine Bestätigung der Eignung, dass Tonschichten sehr sehr lange unverändert dort bleiben, wo sie gebildet worden sind.</p> <p>e) Dringt von irgendwoher (seitlich, von oben oder von unten) Wasser in eine solche Tonschicht, dann ist der oben erwähnte Schwellvorgang der Schicht wegen des hohen Gebirgsdrucks in der Schicht stark behindert. Ganz im Gegenteil, die vom Wasser berührten Bereiche bauen zusätzlichen Druck auf. Dies verhindert das weitere Eindringen von Wasser in die Tonschicht, sie bleibt als ganze Schicht trocken und ist somit als Wirtgestein geeignet.</p> <p>f) Solche trockenen Schichten sind besonders gut geeignet, um radioaktives Material, das in Tiefenlagern endgelagert wird, in solchen Tonschichten für immer festzuhalten. Wäre die Schicht Wasser führend, dann würden Radionuklide leicht mit dem Gebirgswasser aus der Schicht (konvektiv) heraus transportiert werden.</p> <p>g) Da die Tonschicht jedoch trocken bleibt, kann es nur einen einzigen Transportmechanismus für Radionuklide geben, der als Diffusion bezeichnet wird und der darin besteht, dass die Radionuklide von Gebieten hoher Konzentration (im Tiefenlager) zu Gebieten niedriger Konzentration „wandern“. Dies ist ein physikalisches Prinzip, solche Wanderungen eines Feststoffes in einem anderen Feststoff sind allgemein bekannt.</p> <p>Bei den für die Tiefenlagerung in der Schweiz ausgewählten Opalinus-Tonschichten geht man von Wanderungsbewegungen in der Grössenordnung von <math>10^{-14}</math> m/sec aus. Das bedeutet, dass in einer Million Jahre ein Radionuklid etwa 10 m gewandert ist. Diese Zahl ist ein Mass für die Rückhaltewirkung.</p> <p>h) Alle Schichtgesteine, die infrage kommen, wie z.B. der Braune Docker oder die Effinger Schichten, die jünger als der Opalinuston sind, liegen über ihm. Je nach Sandgehalt ist ihre Wirkung zur Rückhaltung von Radionukliden geringer. Der Braune Docker ist dem Opalinuston nahezu gleichwertig und wird daher mit zum Wirtgestein gezählt.</p> <p>Die Radionuklide haben die Eigenschaft, dass ihre Radioaktivität im Lauf der Zeit abnimmt. Während der Zeit der Diffusion nimmt somit ihre schädliche Wirkung immer</p>	

<p>schneller ab. Damit ist gewährleistet, dass alle kurz- und mittellebigen Radionuklide nicht sehr weit wandern. Zusätzlich kommt hinzu, dass die Diffusionsbewegung nach allen Seiten gerichtet ist, also nicht nur nach oben in Richtung Biosphäre sondern auch seitlich und nach unten. Somit wird die Konzentration in zweierlei Hinsicht reduziert, nämlich infolge des radioaktiven Zerfalls als auch wegen der „kugelförmigen“ Ausbreitung, was eine Verdünnung darstellt.</p> <p>Im Sinne einer konservativen Betrachtung und robusten Berechnung berücksichtigt die Nagra im Sinne diesen Verdünnungseffekt nicht.</p>
<p><b>Unser Verständnis:</b> In der Schweiz hat sich gezeigt, dass das früher ins Auge gefasste Wirtgesteinsmaterial Granit wegen seiner „Klüftigkeit“ nicht die Anforderungen für ein Tiefenlager erfüllt, Opalinuston dagegen bestens geeignet ist</p>
<p><b>Stellungnahme zur Nachvollziehbarkeit:</b> Die Verwendung von Opalinuston ist nachvollziehbar.</p>

<b>Beantwortung der Fragen durch FG-S-NL</b>	
<b>Zeitraum der Einreichung:</b>	<b>März 2015</b>
<b>Themenbereich:</b>	<b>Wirtgestein Opalinuston</b>
<b>Zielführende Fragestellung:</b>	<b>Kann die Rückhaltungswirkung des Opalinustons durch sog. Deckgebirgsschichten verbessert werden?</b>
<b>Antwort:</b>	<p>In den sechs für Etappe 2 freigegebenen Tiefenlager-Regionen weisen fünf davon Opalinustonschichten auf, die von unterschiedlichen Gesteinschichten überlagert sind.</p> <p>Hiervon weist der sog. Braune Dogger gesteinskundlich eine grosse Ähnlichkeit mit dem Opalinuston auf.</p> <p>Analysen haben ergeben, dass der Braune Dogger, als unmittelbar auf der Opalinustonschicht aufliegendes Deckgebirge, die Rückhalteeigenschaften des O-Tons sehr gut ergänzt.</p> <p>Es ist daher zulässig, in die Berechnungen der Dichtheit bzw. Rückhaltungswirkung beide Gesteinsarten einzubeziehen. Hierdurch kann die Mächtigkeit der Wirtgesteinschicht rechnerisch erhöht werden.</p> <p>Damit wird gleichzeitig auch die Zeitdauer der Diffusion von Radionukliden in Richtung Biosphäre deutlich verlängert.</p> <p>Dies zeigt sich in den quantitativen Dosisberechnungen, deren Zahlenwerte Auskunft über die Dosisbelastung der Bevölkerung, die laut Gesetz um 100 % unterhalb der natürlichen Strahlenbelastung liegen muss, wenn die der Berechnung zugrunde liegende Gebirgsschicht als WIRTGESTEIN akzeptiert werden soll.</p>
<b>Unser Verständnis:</b>	<b>Wir haben den Mechanismus der Verbesserung der Rückhaltungswirkung von O-Ton und Brauner Dogger verstanden.</b>
<b>Stellungnahme zur Nachvollziehbarkeit: Die Einbeziehung von entsprechenden Deckgebirgsschichten in die Dosisberechnungen sind nachvollziehbar.</b>	

## 8.6 Grafiken aus dem Nagra-Themenheft Nr. 7 der Nagra



Kriteriengruppen	HAA Zürich Nordost	HAA Nordlich Lägern	HAA Jura Ost	SMA Südost	SMA Zürich Nordost	SMA Nordlich Lägern	SMA Jura Ost	SMA Jura Südost	SMA Weilteberg
<b>Kriterien</b>									
<b>Indikatoren</b>									
<b>GESAMTBEWERTUNG</b>									
Eigenschaften des WG/EG									
Räumliche Ausdehnung									
Mächtigkeit									
Platzangebot untertags									
Hydraulische Barrierenwirkung									
Hydraulische Durchlässigkeit									
Tiefenlage unter Terrain im Hinblick auf Gesteins-Dekompression									
Grundwasserstockwerke									
Geochemische Bedingungen									
Mineralogie									
pH									
Redox-Bedingungen									
Salinität									
Mikrobielle Prozesse									
Kolloide									
Freisetzungspfade									
Art der Transportpfade und Ausbildung des Porenraums									
Transmissivität präferenzierter Freisetzungspfade									
Selbstabdichtungsvermögen									
Homogenität des Gesteinsaufbaus									
Länge der massgebenden Freisetzungspfade									
Langzeitstabilität									
Beständigkeit der Standort- und Gesteinseigenschaften									
Modellvorstellungen zur Langzeitentwicklung (Geodynamik und Neotektonik; weitere Prozesse)									
Seismizität									
Potenzial zur Bildung neuer Wasserwegsamkeiten (Verkarstung)									
Erosion									
Erosion im Betrachtungszeitraum									
Tiefenlage unter lokaler Erosionsbasis im Hinblick auf die Bildung neuer Rinnen									
Tiefenlage unter Fels im Hinblick auf glaziale Tiefenerosion									
Lagerbedingte Einflüsse									
Auflockerungszone im Nahbereich der Untertagebauten									
Chemische Wechselwirkungen									
Verhalten des Wirtgesteins bzgl. Gas									
Verhalten des Wirtgesteins bzgl. Temperatur									
Nutzungskonflikte									
Rohstoffvorkommen innerhalb des Wirtgesteins									
Rohstoffvorkommen unterhalb des Wirtgesteins									
Rohstoffvorkommen oberhalb des Wirtgesteins									
Mineral- und Thermalwassernutzungen									
Geothermie und weitere energiebezogene Nutzungen des Untergrundes									
<b>Zuverlässigkeit der geologischen Aussagen</b>									
<b>Charakterisierbarkeit der Gesteine</b>									
Variabilität der Gesteinseigenschaften im Hinblick auf ihre Charakterisierbarkeit									
Erfahrungen									
<b>Explorierbarkeit der räumlichen Verhältnisse</b>									
Explorationsverhältnisse im geologischen Untergrund									
Explorationsbedingungen an der Oberfläche									
<b>Prognostizierbarkeit der Langzeitveränderungen</b>									
Modellvorstellungen zur Langzeitentwicklung (Geodynamik und Neotektonik; weitere Prozesse)									
Unabhängige Evidenzen der Langzeitisolation									
<b>Bautechnische Eignung</b>									
<b>Felsmechanische Eigenschaften und Bedingungen</b>									
Gesteinsfestigkeiten und Verformungseigenschaften									
Tiefenlage im Hinblick auf bautechnische Machbarkeit (u.B. Gesteinsfestigkeiten und Verformungseigenschaften)									
<b>Untertägige Erschliessung und Wasserhaltung</b>									
Geotechnische und hydrogeologische Verhältnisse in überlagernden Gesteinsformationen									
Natürliche Gasführung (im Wirtgestein)									

sehr geeignet  
geeignet

Die qualitative Gesamtbewertung ist für alle Standortgebiete mindestens «geeignet».

WG = Wirtgestein  
EG = Einschlusswirksamer Gebirgsbereich

sehr günstig  
günstig  
bedingt günstig  
ungünstig

nicht relevant für SMA, keine Wärmeentwicklung

**Tabelle 4**  
Qualitative Bewertung der Lagerperimeter in den geologischen Standortgebieten für das HAA-Lager beziehungsweise das SMA-Lager (gemäss NTB 14-01).



## 8.7 Fragen der Fachgruppe Sicherheit ans TFS

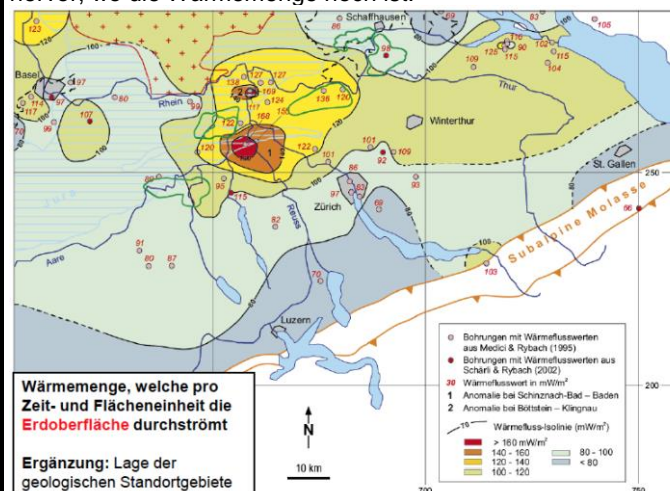
In den vergangenen vier Jahren reichte die FG-S-NL die nachfolgenden Fragen an das Technische Forum Sicherheit (TFS) zur Beantwortung weiter. Die eingereichten Fragen werden nach der Bearbeitung vom TFS veröffentlicht.

Frage	Eingereicht	Nr.	Zuweisung	Mündlich	Schriftlich
<b>1. Logistik des Abtransports</b> Welche präzisen Informationen über die Logistik des Abtransports von Bauaushub sind vorhanden? Welche Sicherheitskonzepte sind in diesem Bereich vorhanden?	12.06.2013	96	Aug. 2013	15.11.2013	17.06.2014
<b>2. Tritium</b> Tritium könnte in der Heissen Zelle beim Umlagern freigesetzt werden. Welche Gefahren bestehen in der OFA und im Tiefenlager mit Tritium?	12.06.2013	97	Aug. 2013	18.09.2013	
<b>3. Asbest als Lagerbehälter-Material</b> Könnte Asbest ein Lagerbehälter-Material sein? Wurde die Verwendung von Asbest für den Lagerbehälter schon geprüft? Asbest hat gegenüber Stahl viele Vorteile: - Er fault und rostet nicht - Er ist resistent gegen Chemikalien - Er brennt nicht - Er ist hitzebeständig bis 400 Grad und kurzfristig bis 1000 Grad - Er hat eine hohe Elastizität und eine Zugfestigkeit die höher als diejenige von Stahldrähten ist. Asbest ist in gebundener Form unproblematisch bezüglich der Emission von Asbestfasern. Auch die Fabrikation der Behälter könnte mit entsprechenden technischen Massnahmen ungefährlich durchgeführt werden. Asbestbehälter sind auch bei hohem technischem Aufwand wegen dem Gesundheitsschutz immer noch billiger als Stahlbehälter.	12.06.2013	98	Aug. 2013	18.09.2013	
<b>4. OFA im Hang</b> EGT und Nagra sollen sich zu dem Vorschlag von Felix Meier zu einer OFA im Untergrund äussern. Man soll auch beantragen, eine Teileinfügung zu prüfen. Es soll auf den Wellenberg hingewiesen werden, wo eine SMA-Anlage im Berginnern geplant war. Warum ist man davon abgekommen? Was waren die Kostenfolgen? Nebenwirkungen?	12.06.2013	99	Aug. 2013	15.11.2013	Sept.2014
<b>5. Konzept der Versiegelung</b> Gibt es schon konkrete Szenarien und Konzepte für die Versiegelung des Endlagers? Inwiefern haben diese bereits heute Einfluss auf eine mögliche Standortwahl?	12.06.2013	100	Aug. 2013	15.11.2013 04.04.2014	
<b>6. Ressourcenkonflikte</b>		103	Aug. 2013	04.04.2014	
<b>7. "Boreholes/vertikale Lagerkavernen"</b> Zurzeit wird geplant, im Tiefenlager in einer Opalinustonschicht die Lagerkavernen horizontal zu bauen, um darin die Lagerbehälter einzulagern. Falls die Opalinusschicht ausreichend mächtig wäre, könnte geprüft werden die Lagerkavernen auch vertikal (analog der Boreholes-Technik) anzulegen. 1) Was wären die Vor- und Nachteile dieser beiden Anordnungs-lösungen? 2) Ergäben sich so prinzipiell Lagerungsoptimierungen? 3) Ergäben sich Lagerungsoptimierungen in vertikalen Lagerkavernen unter der Annahme, dass die Form der Endlagerbehälter für diese Art der Lagerung noch modifiziert werden könnte?	30.04.2014	123	17.06.2014	17.06.2014	

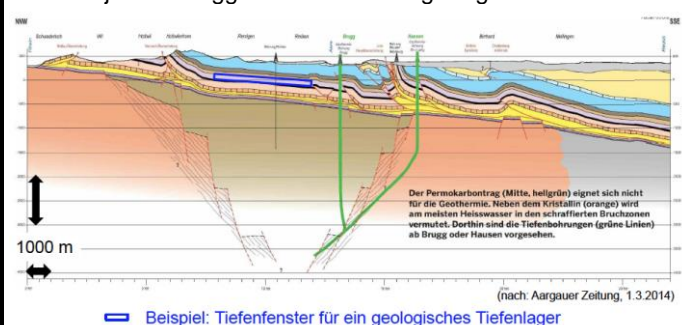
<p><b>8. Themen mit Teilaspekten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Zugang für Störfälle von aussen</b></li> <li>• <b>Gefährdungspotenzial durch Muren</b></li> <li>• <b>Absturzsicherer Transport von radioaktiven Lasten</b></li> </ul> <p>Peter Leister, Mitglied der Fachgruppe Sicherheit der Regionalkonferenz Nördlich Lägern, hat im April 2013 ein Papier verfasst, mit dem er ein Instrumentarium schaffen wollte, das den Fachgruppen-Mitgliedern helfen sollte, die Sicherheit der OFA und des Tiefenlagers zu prüfen. Es ging dabei darum, dass festgestellt werden kann, ob die Nagra alle Anforderungen, die im nuklearen Regelwerk festgehalten sind, geprüft hat.</p> <p>Auf den Seiten 17 und 19 führt er insgesamt vier Punkte auf, zu denen er in den Nagra-Unterlagen keine genügend präzisen Angaben fand. Es handelt sich um folgende Punkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Für KKW's wird ein Zugang zur Anlage für Rettungsfahrzeuge nach äusseren Störfällen gefordert. Ist dieser auch für Rettungsfahrzeuge zur OFA nach Störfällen von aussen gewährleistet?</li> <li>• Ist das Gefährdungspotenzial durch Muren genügend berücksichtigt?</li> <li>• Werden radioaktive Lasten innerhalb der OFA und den Zugangswegen nach untertags absturzsicher transportiert? (S. 17)</li> <li>• Spätestens bei der Planung der Transportwege nach untertags muss sichergestellt sein, dass mit den geplanten Transporteinrichtungen bei Störfällen auch radioaktive Gebinde zur Oberfläche sicher zurücktransportiert werden können. (S. 19 und auch S. 11)</li> </ul> <p>Welche Angaben zu diesen Punkten sind bereits wo in präziser Form vorhanden?</p>	30.04.2014				
--	------------	--	--	--	--

## 9. Thema "Wärmestromdichte"

Aus der unten stehenden Folie (Quelle: "Ausgewählte Kommentar zu Thesen und Memorandum von W. Wildi" von Andreas Gautschi, Nagra, Folie 4: Wärmestromdichte Nordschweiz) geht hervor, wo die Wärmemenge hoch ist.



Aus der unten stehenden Folie (Quelle: "Ressourcenkonflikte und geologische Risiken" von Martin Herfort, ENSI, Folie 6) geht hervor, dass auf der Südseite des Karbontrogas das geothermische Projekt in Brugg oder Hausen eingetragen ist.



Denkbar wäre aber auch ein Projekt auf der Nordseite des Karbontrogas zu planen.

Dann käme es evtl. zu einem Zielkonflikt mit dem Tiefenlagerstandort Bözberg in Villigen.

- 1) Was ist der minimale Abstand zwischen dem Rand eines radioaktiven Tiefenlagers und der nächstmöglichen geothermischen Tiefenbohrung analog einem Geothermieprojekt wie in Brugg und Hausen?
- 2) Was könnte im Worts Case passieren, wenn ein radioaktives Tiefenlager durch eine geothermische Bohrung später an- oder durchbohrt würde?
- 3) Wie könnten sich allfällige Störungen während einer geothermischen Tiefenbohrung (Erdbeben, Wasser, etc.) und deren Nutzung schlimmstenfalls auf ein Tiefenlager auswirken?

30.04.2014

<p><b>10. Anschlussfrage zur Antwort auf Frage "Asbest als alternatives Material für Lagerbehälter?"</b></p> <p>Die Arbeitsgruppe Sicherheit ist mit der Antwort nicht einverstanden, da sich die Betrachtung nur auf reinen Asbest und nicht auch auf Asbest-Zement bezieht.</p> <p>Die Arbeitsgruppe sieht in Asbest-Zement folgende Vorteile:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Es ist bekannt, dass Asbest ein hervorragendes Filtermaterial ist. Wegen der guten chemischen Beständigkeit würde dieses Material auch heute noch eingesetzt, wenn keine Gesundheitsgefahr bestehen würde.</li> <li>- Die Gefährdung von Asbest geht vor allem vom schwach oder leicht gebundenen Asbest aus. Für ein Tiefenlager käme nur stark gebundener Asbest zum Einsatz.</li> <li>- Asbest-Zement hingegen ist dicht und alterungsbeständig. Die im Boden vergrabenen und noch heute benutzten Trinkwasserrohre aus Asbestzement wurden mit über 20 bar geprüft. Der Betriebsdruck ist oft bei 16 bar.</li> <li>- Asbest ist thermisch sehr stabil (1000° C sind auch längerfristig kein Problem) und ein guter Isolator.</li> <li>- Ob die niedrige Wärmeleitfähigkeit von Asbest-Zement für HAA-Behälter ein Nachteil ist, sollte mit einer Wärmeflussrechnung über Jahrhunderte ermittelt werden.</li> <li>- Auch das Verschliessen eines Behälters kann mit Asbest-Zement erfolgen.</li> <li>- Das System Beton und gespritzter Asbest-Zement hat sich schon unzählige Male bewährt: Nach Hitzetests (Brand in Gebäuden) wurde wieder mit Wasser gekühlt (Feuerwehreinsätze). Die Asbest-Zement-Überzüge hafteten nach diesen Beanspruchungen noch hervorragend am Beton.</li> </ul> <p>Wenn Asbest nicht als Behältermaterial eingesetzt wird, so wären auch andere Anwendungen in einem Tiefenlager möglich. Statt dicker Spritzbetonstollen sind auch dünnere Asbest-Zement-Stollen denkbar (wegen der Gesundheitsgefahr nicht gespritzt, sondern gegossen).</p> <p>Mit Eisen oder Stahl armierter Beton wird in 1000 oder mehr Jahren zu Problemen führen. Ein Asbest-Zement-System überlebt aber hunderttausende von Jahren.</p> <p>Die Fachgruppe bittet die Experten des TFS zu den oben aufgeführten Gedanken zu Asbest bzw. vor allem zu Asbest-Zement Stellung zu nehmen.</p>	01.11.2015				
--	------------	--	--	--	--

<p><b>11. Platzbedarf erhöht</b>  <b>Die Annahmen für das zu umhüllende Abfallvolumen wurden von Etappe 1 zur Etappe 2 erhöht. Sind die neuen Annahmen der Nagra aus Sicht des BFE gerechtfertigt?</b></p> <p>Feststellungen aus dem Bericht der Fachgruppe Sicherheit zur Nachvollziehbarkeit des Nagra-2x2-Vorschlags, S. 33:  7.1 Platzbedarf</p> <p>Der Platzbedarf ist abhängig von der Menge des zu entsorgenden radioaktiven Abfalls. Ausgangspunkt sind dabei die folgenden Überlegungen (Seite 21):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bestehende KKW produzieren BE- und HAA-Abfälle. Angenommen wurde eine Betriebsdauer von 60 Jahren, allein für das Kernkraftwerk Mühleberg Laufzeit wird diese auf 2019 eingeschränkt und für die MIF-Abfälle wird von einer Sammelperiode bis 2065 (ursprüngliche Annahme bis 2050) ausgegangen.</li> <li>- Neu wurden Zuschläge für Reserven berücksichtigt; beispielsweise Erhöhung SMA-Abfälle um 40 %, längere Sammelperiode für MIF- und HAA-Abfälle plus 10 %, weniger dichte Verpackung der Abfälle in Endlagerbehälter SMA plus 20 % und für HAA plus 25 %, weniger dichte Beladung der Lagerkammern SMA plus 15 % und für HAA plus 40 %.</li> <li>- Mögliche Änderungen der Freigrenzen können zu zusätzlichem SMA-Abfall führen.</li> </ul> <p>Neu wird deshalb von einem erhöhten umhüllenden Abfallvolumen inklusive Berücksichtigung der Reserven ausgegangen:  BE/HAA: 20'000 m<sup>3</sup>, LMA: 7'500 m<sup>3</sup>, SMA: 200'000 m<sup>3</sup>, Total: 227'500 m<sup>3</sup>.</p> <p><i>Fazit</i>  Ändern sich diese Annahmen, wird mehr oder weniger Platz gebraucht. Für die FG-S-NL sind die ausgewiesenen Erhöhungen seit der Etappe 1 nachvollziehbar und sinnvoll.</p>	<p>01.11.2015</p>				
<p><b>12. Angestrebte Tiefenlage</b></p> <p>a) Welche Experimente laufen zur Zeit in Mont Terri oder andernorts, um Aussagen machen zu können, wie sich die Langzeitsicherheit eines Geologischen Tiefenlagers im Opalinuston verändert, wenn in grösseren Tiefen als 600 m gebaut werden müsste?</p> <p>b) Inwiefern werden die Arbeiten für das Personal in grösseren Tiefenlagen schwieriger und gefährlicher?</p> <p>c) Inwiefern wirken sich die massiveren Verbauungen zur Stabilisierung des erhöhten Gebirgsdruckes in einer grösseren Tiefenlage (900 m statt 600 m) des Geologischen Tiefenlagers negativ auf die Langzeitsicherheit aus?</p> <p>d) In grösserer Tiefenlage (900 m statt 600 m) werden die Verformungen und Auflockerungszonen um die Stollenwände grösser. Wie wirkt sich dies</p> <p>d1) auf die Langzeitsicherheit aus?  d2) auf die Abdichtungsarbeiten aus?  d3) auf die Qualität des Bentonitmantels aus?  d4) auf die Rückholbarkeit der Abfälle aus?</p>	<p>01.11.2015</p>				

<p><b>13. Alternative Lagermodelle</b></p> <p>Die Nagra schlägt nur ein einziges Lagermodell vor, das in der Tiefe von horizontal angelegten Lagerstollen ausgeht. Die Nagra weist darauf hin, dass ihr Lagermodell in grösserer Tiefenlage, wie dies bspw. in NL in 900 m Tiefe der Fall wäre, nicht ohne grössere Nachteile für die Langzeitsicherheit erstellt und somit nicht optimal sicher betrieben werden könnte. Die Nagra bevorzugt in der Folge Lagermodelle im Tiefenbereich von 600 bis 700 m. Diskutiert, geprüft und bewertet werden sollen nun auch alternative Lagermodelle, welche bspw. von vertikalen oder schräg gebohrten Lagerkammern für HAA-Abfälle ausgehen. Innerhalb ein und derselben oder unmittelbar über der eigentlichen Wirtgesteinsschicht sollen Kammern geöffnet werden, von denen aus vertikale Bohrungen (Boreholes) unter Tage ins eigentliche Wirtgestein niedergebracht werden können.</p> <p>a) Welche Vor- oder Nachteile haben vertikal oder schräg angelegte Lagerstollen im Vergleich zu horizontalen angelegten Lagerstollen?</p> <p>b) Welche alternativen Lagermodelle wurden bisher untersucht und mit dem Modellvorschlag der Nagra verglichen?</p> <p>c) Weshalb wird bisher davon ausgegangen, dass Boreholes immer von der Erdoberfläche aus erstellt werden? Warum kann/soll nicht von unteren Gesteinsschichten aus ein vertikaler Vortrieb ins eigentliche Wirtgestein erfolgen?</p> <p>d) Wiederholt wurde darauf hingewiesen, dass die Opalinuston-schicht zu wenig mächtig sei, damit alternative Lagermodelle mit vertikaler Lagerung umgesetzt werden könnten. Wie mächtig müsste die Opalinustonschicht denn mindestens sein, damit alternative Lagermodelle sicher genug wären und wie sähen diese aus?</p>	01.11.2015				
<p>Feststellungen aus dem Bericht der Fachgruppe Sicherheit zur Nachvollziehbarkeit des Nagra-2x2-Vorschlags, S. 34 f.:</p> <p>7.3 Alternative Lagermodelle</p> <p>Vorausgesetzt, in der fraglichen grösseren Tiefe nimmt die Mächtigkeit der Wirtgesteinsschicht so zu, dass Schichtdicken in die Grössenordnung von bis zu etwa 300 m Opalinuston kommen, dann wäre es durchaus möglich, diese verbesserte Mächtigkeit dahingehend auszunutzen, dass man mit dem in der Fachwelt als „Vertical Boreholes“ bezeichneten Verfahren senkrechte Bohrlöcher anstelle von horizontalen Stollen herstellt.</p> <p>Es ist bekannt, dass für die Endlagerung hochaktiver Abfälle in Granitformationen (Schweden/Finnland) solche Bohrlöcher in Erprobung sind, jedoch werden für diese Einlagerung weit geringere Tiefen, als sie in der Schweiz auftreten, untersucht.</p> <p>Es ist der FG-S-NL bekannt, dass dieses Verfahren in der Schweiz nicht vorgesehen ist. Diese Haltung ist jedoch im Wesentlichen und berechtigterweise darauf zurückzuführen, dass solche Boreholes grundsätzlich von der Oberfläche her bis in die Wirtgesteinsschicht abgeteuft werden sollen. In harten Gesteinsformationen wie Granit ist es möglich, Boreholes von einer abgeteuften Kaverne aus niederzubringen. Boreholes ab Gebirgsoberfläche müssen alle möglichen Gebirgsschichten mit unterschiedlicher Rückhaltewirkung durchstossen, sodass man letztlich die vertikale Abdichtung dieser Bohrungen nicht unter Kontrolle hat. Würde man jedoch innerhalb ein und derselben Wirtgesteinsschicht vertikale Bohrungen unter Tage niederbringen, sodass etwa 1/3 der Mächtigkeit für die Einlagerung zur Verfügung stehen und je 1/3 oberhalb und unterhalb der Bohrlöcher als vertikale Abdichtungsschichten gelten, dann ist es durchaus denkbar, dass man NL wieder ins Rennen bringen kann. Dies bedürfte jedoch einer umfassenden Untersuchung und Abwägung für alle sechs zu untersuchenden Standortgebiete.</p> <p>Die erforderlichen maschinellen Einrichtungen zur Beladung der Bohrlöcher mit BE-Behältern sind Stand der Technik.</p>					

<p><b>14. Dosisintervalle und maximale Sicherheit</b></p> <p>Auch grosse Intervalle, über z. T. mehrere 10er-Potenzen, werden als sicherheitstechnisch "gleichwertig" betrachtet. Warum kann man das so sehen?</p> <p>Feststellungen aus dem Bericht der Fachgruppe Sicherheit zur Nachvollziehbarkeit des Nagra-2x2-Vorschlags, S. 35:</p> <p>7.4 Dosiskurven bzw. Dosisintervalle</p> <p>Bei den Dosiskurven bzw. -intervallen schneidet JO schlechter ab als NL. Beim SMA-Lager NL geht das Dosisintervall von <math>2 \times 10^{-5}</math> mSv/a bis <math>2 \times 10^{-8}</math> mSv/a, das sind 3 Zehnerpotenzen, bei JO von etwa <math>2 \times 10^{-3}</math> mSv/a bis <math>2 \times 10^{-5}</math> mSv/a, das sind 2 Zehnerpotenzen.</p> <p>Beim HHA-Lager sehen die Zahlen so aus:</p> <p>NL: <math>2 \times 10^{-4}</math> mSv/a bis <math>2 \times 10^{-5}</math> mSv/a</p> <p>JO: <math>2 \times 10^{-3}</math> mSv/a bis <math>2 \times 10^{-4}</math> mSv/a</p> <p>Nach Definition sind beide Standortregionen sowohl "sicherheitstechnisch geeignet" wie auch "sicherheitstechnisch vergleichbar". Das Dosismaximum ist so etwas wie der "worst case" der betrachteten sogenannter ENSI-Fälle (Seite 352). Bei JO liegt das Maximum eine (HAA) bzw. zwei (SMA) höher als bei NL. Für die Nagra spielt dieser Nachteil bei der Abwägung keine Rolle.</p> <p>Das Maximum wird durch den Referenzfall gegeben. Der Referenzfall ist so etwas wie der Normalfall. Auch der Referenzfall liegt bei NL sowohl beim SMA-Lager wie auch beim HAA-Lager deutlich tiefer.</p> <p><i>Fazit</i></p> <p>Aufgrund des oben ablesbaren Ergebnisses, lässt sich insgesamt sagen, dass der Spielraum bei den Dosisbetrachtungen bei NL deutlich grösser ist als in Jura-Ost. Nimmt man zur Beschreibung den „massgebenden Fall für die Einengung“, dann sind die Dosiskurven von JO und NL vergleichbar (Fig. 4.3-1, Seite 223 f.).</p> <p>Ist das Lager mit einem grösseren Dosisintervall auch „sicherer“? Bei der Abwägung spielt dies für die Nagra keine Rolle. Bei HAA im Opalinuston tritt diese Schwankung nicht so stark auf, da die Schichtdicke des Opalinustons gleichmässiger ist</p> <p>Zum Dosisintervall ist noch Folgendes zu bemerken: Gemäss Seite 222 sind die unterschiedlichen Intervallbreiten darauf zurückzuführen, ob man die Rahmengesteine mit in die Rückhaltung einbeziehen kann. Im Fall SMA schwankt das deutlich mehr als im Opalinuston, weil sich bei SMA gerade die Rahmengesteine in ihrer Mächtigkeit stark ändern.</p>	01.11.2015				
<p><b>15. Veränderung von Betonit und Opalinuston bei Erwärmung</b></p> <p>Die Einlagerung des hochradioaktiven Materials führt zu einer Erwärmung des Betonits und des Opalinustons. Dies erhöht zuerst den Druck im Umgebungsmaterial. Dies kann zu Mikrorissen führen. Was geschieht, nachdem die Temperatur wieder abklingt?</p> <p>Dies kann zu Zugspannungen und Hohlräumen führen.</p> <p>Welchen Einfluss haben die beiden Prozesse auf den Betonit und den Opalinuston?</p> <p>Wie verändert sich der Gas- und Wasserfluss in diesen Materialien?</p> <p>Wie sehen diese Entwicklungen auf der Zeitachse aus?</p>	01.11.2015				



<p><b>16. Druckausgleich aufgrund des Einflusses von aufgequollenem Betonit auf Opalinuston – Einfluss auf das Langzeitverhalten?</b></p> <p>Erst wenn der Betonit aufgequollen ist, hilft er zu stützen, d.h. erst dann findet ein Druckausgleich mit dem Opalinuston statt. Dies kann mehrere 100 Jahre dauern. Welchen Einfluss hat dieser Prozess auf das Langzeitverhalten und die Langzeitsicherheit?</p>	01.11.2015				
<p><b>17. Verantwortung für Einschätzung der gefühlten Sicherheit</b></p> <p>Die FG-S-NL vermisst Aussagen zu Aspekten der gesellschaftlichen Akzeptanz, zur Einschätzung der gefühlten Sicherheit bei Betroffenen zur Erhöhung der Glaubwürdigkeit von Kontrollinstanzen und wie dem Grundsatz der Reversibilität nachgelebt werden kann. Sie lastet dies nicht allein den Berichten der Nagra an. Die FG-S-NL stellt hiermit viel mehr fest, dass die Frage der Zuständigkeiten in den soeben erwähnten Bereichen an die Mitglieder und Vertreter der Politik, der Wissenschaft und der Bevölkerung gestellt werden muss. Welche Akteure haben wann und wofür welche Verantwortung und für wen wahrzunehmen?</p>	01.11.2015				
<p><b>18. Vordringen der Gletschererosion bzw. des nachfolgenden Wassers beim Rückzug des Gletschers in eine Tiefe von bis zu 900 m</b></p> <p>Bei der Diskussion des Berichts der Arbeitsgruppe und aufgrund der Angaben von Thomas Flüeler an der VV vom 22. Oktober 2015 ergab sich im Kreis der Fachgruppenmitglieder folgende Frage: Ist je ein Gletscher bzw. das Wasser, das sich beim Rückzug des Gletschers bildet, bis in eine Tiefe von 900 Metern unter Boden vorgedrungen?</p>	01.11.2015				



## 8.8 Impressum

Titel:	Stellungnahme zum Technischen Bericht der Nagra „Sicherheitstechnischer Vergleich und Vorschlag der in Etappe 3 weiter zu untersuchenden geologischen Standortgebiete“ (NTB 14-01)
Erscheinungsdatum:	<b>x. x 2015</b> (Verabschiedung durch die Regionalkonferenz)
Herausgeber:	Regionalkonferenz Nördlich Lägern
Kontakt:	Regionalkonferenz Nördlich Lägern c/o Gemeindeverwaltung Eglisau Obergass 17 / Postfach 8193 Eglisau Schweiz Tel. +41 43 422 35 05 <a href="http://www.regionalkonferenz-laegern.ch">www.regionalkonferenz-laegern.ch</a> <a href="mailto:info@regionalkonferenz-laegern.ch">info@regionalkonferenz-laegern.ch</a>  Martin Hermann ( <a href="mailto:martin.hermann@eglisau.ch">martin.hermann@eglisau.ch</a> ) Luzia Zimmermann ( <a href="mailto:luzia.zimmermann@eglisau.ch">luzia.zimmermann@eglisau.ch</a> )
Erarbeitung:	Mitglieder der Fachgruppe Sicherheit:  <i>Erarbeitung:</i> Bernd Friebe Peter Leister Konrad Schneider  Bearbeitung: Stephan Allenspach Astrid Andermatt Udo Burmeister Rolf Glaus Franz Maier Felix Meier Susanne Rihs Thomas Studach Andrea Weber (Co-Leiterin) Gabriela Winkler (Co-Leiterin) Thomas Wurst Markus Zink

Regionalkonferenz Nördlich Lägern  
Fachgruppe Oberflächenanlagen (FG OFA)

## **Oberflächenanlagen eines geologischen Tiefenlagers für radioaktive Abfälle**

## **Bewertung der Standortarealvorschläge durch die Regionalkonferenz Nördlich Lägern**

Verabschiedet durch die Vollversammlung der Regionalkonferenz Nördlich Lägern  
am 14. Dezember 2013

## Inhaltsverzeichnis

0.	Beschlüsse der Vollversammlung vom 14. Dezember 2013.....	3
0.1	Standortvorschläge.....	3
0.2	Schlussbericht.....	3
1.	Anträge an die Vollversammlung.....	4
2.	Vorwort.....	5
3.	Zusammenfassung .....	6
3.1	Regionale Partizipation .....	6
3.2	Insgesamt stehen zehn mögliche Standorte für Oberflächenanlagen zur Diskussion .....	6
3.3	Fachgruppe Oberflächenanlagen (FG OFA).....	6
3.4	Vorgehensweise .....	7
3.5	Erste Vorauswahl durch Vollversammlung am 29. Juni 2013.....	7
3.6	FG OFA und Leitungsgruppe sprechen sich für die Standortvorschläge NL-2 Weiach und NL-6 Stadel Haberstal aus .....	7
3.7	Vollversammlung vom 28. August 2013: Entscheid vertagt!.....	8
3.8	Expertenworkshop vom 21. September 2013 / Bessere Nachvollziehbarkeit .....	8
3.9	Nachvollziehbarkeit ist gewährleistet.....	8
3.10	Antrag der FG OFA und der Leitungsgruppe an die Vollversammlung vom 14. Dez. 2013.....	9
4.	Ausgangslage und Aufgabenstellung .....	10
4.1	Vorschläge von Standortarealen durch die Nagra .....	10
4.2	Zusätzliche Vorschläge von Standortarealen aus Potenzialräumen und Optimierungen.....	10
4.3	Aufgabenstellung.....	11
4.4	Fachgruppe Oberflächenanlagen (FG OFA).....	11
5.	Vorgehensweise .....	12
5.1	Bewertung durch Fachgruppe Oberflächenanlagen.....	12
5.2	Koordination und Zusammenarbeit der FG OFA mit anderen Stellen.....	16
6.	Bewertungsinstrument .....	17
6.1	Aufbau.....	17
6.2	Dimensionen .....	17
6.3	Oberziele .....	18
6.4	Teilziele .....	18
6.5	Gewichtung .....	22
6.6	Bewertung .....	23
6.7	Ausschlusskriterien .....	23
7.	Kurzbeschreibung der einzelnen Standortareale .....	24
7.1	Standortareal NL-1 (Mellikon-Rekingen).....	24
7.2	Standortareal NL-2 (Weiach).....	25
7.3	Standortareal NL-3 (Glattfelden West) .....	26
7.4	Standortareal NL-4 (Glattfelden Ost).....	27
7.5	Standortareal NL-2a (Weiach optimiert) .....	28
7.6	Standortareal NL-5 (Mellikon Kalksteinbruch).....	29

7.7 Standortareal NL-6 (Stadel Haberstal) .....	30
7.8 Standortareal NL-7 (Stadel Schlatti).....	31
7.9 Standortareal NL-8 (Schneisingen) .....	32
7.10 Standortareal NL-9 (Weiach Saxegrabe).....	33
8. Vergleich der Standortareale: Gesamtergebnis, Bewertung der Dimensionen und Teilziele .....	34
8.1 Gesamtergebnis .....	34
8.2 Bewertung der Dimensionen und Teilziele .....	35
9. Entscheidungskriterien für die Empfehlung von Standorten .....	40
9.1 1. Stufe: Einsatz von zwei Entscheidungskriterien .....	40
9.2 2. Stufe: Einsatz von vier Entscheidungskriterien .....	41
9.3 Synthese: .....	43
10. Empfehlung aus Sicht der Regionalkonferenz Nördlich Lägern.....	45
10.1 Standortvorschläge.....	45
10.2 Schlussbericht .....	45
11. Literatur- und Quellenverzeichnis .....	46
12. Abkürzungsverzeichnis .....	47
13. Impressum.....	48
14. Anhang.....	49

Mit Kritikschrift des Vereins LoTi, Nördlich Lägern ohne Tiefenlager

---

## 0. Beschlüsse der Vollversammlung vom 14. Dezember 2013

### 0.1 Standortvorschläge

Von den Arealen, die von der Regionalkonferenz Nördlich Lägern hinsichtlich ihrer Eignung als Standort einer Oberflächenanlage bewertet wurden, weisen die Standorte NL-2 Weiach und NL-6 Stadel Haberstal am meisten Vorteile beziehungsweise am wenigsten Nachteile auf. Es wird empfohlen, die im Auswahlverfahren vorgesehenen nächsten Arbeitsschritte auf diese Standorte abzustützen. Gleichzeitig sind beide Standorte durch die Nagra in intensiver Zusammenarbeit mit der Regionalkonferenz hinsichtlich Optimierungsmöglichkeiten zu prüfen.

Die Regionalkonferenz Nördlich Lägern muss erneut konsultiert werden, wenn sich die vorgeschlagenen Standorte im Zuge der weiteren Abklärungen aus sicherheits- oder bautechnischen Gründen als ungeeignet erweisen sollten.

Bei der Untersuchung der Optimierungsmöglichkeiten für die Standorte NL-2 (Weiach) und NL-6 (Stadel Haberstal) sollen auf jeden Fall die folgenden Aspekte vertieft betrachtet werden:

- untertägige Anordnung aller Anlagenteile, welche nicht aus technischen Gründen zwingend über Tag liegen müssen.
- Minimierung derjenigen Anlagenteile, welche über Gebieten mit grosser, mittlerer und geringer Grundwassermächtigkeit liegen.
- Einplanung von Bodenwannen für diejenigen Anlagenteile, welche über Gebieten mit grosser, mittlerer und geringer Grundwassermächtigkeit liegen.

*70 Ja zu 24 Nein-Stimmen*

### 0.2 Schlussbericht

Die Kritikschrift des Vereins LoTi-nördlich Lägern ohne Tiefenlager zum Sachplanverfahren und zum Entsorgungskonzept wird zur Kenntnis genommen und dem Schlussbericht im Anhang beigelegt.

Der Schlussbericht der FG OFA inkl. Stellungnahme zum Bericht ESchT wird unter Verdankung der grossen geleisteten Arbeit genehmigt.

*84 Ja-Stimmen und ohne Gegenstimme*

---

## 1. Anträge an die Vollversammlung

### **Die Fachgruppe Oberflächenanlage und die Leitungsgruppe beantragen der Vollversammlung der Regionalkonferenz Nördlich Lägern zu beschliessen:**

Von den Arealen, die von der Regionalkonferenz Nördlich Lägern hinsichtlich ihrer Eignung als Standort einer Oberflächenanlage bewertet wurden, weisen die Standorte NL-2 Weiach (1. Priorität) und NL-6 Stadel Haberstal (2. Priorität) am meisten Vorteile beziehungsweise am wenigsten Nachteile auf. Es wird empfohlen, die im Auswahlverfahren vorgesehenen nächsten Arbeitsschritte auf diese Standorte abzustützen. Gleichzeitig sind beide Standorte durch die Nagra in intensiver Zusammenarbeit mit der Regionalkonferenz hinsichtlich Optimierungsmöglichkeiten zu prüfen.

Diese Empfehlung erfolgt unter der Bedingung, dass die Regionalkonferenz Nördlich Lägern erneut konsultiert wird, wenn sich die vorgeschlagenen Standorte im Zuge der weiteren Abklärungen aus sicherheits- oder bautechnischen Gründen als ungeeignet erweisen sollten.

### **Die Fachgruppe Oberflächenanlagen und die Leitungsgruppe beantragen der Vollversammlung der Regionalkonferenz Nördlich Lägern zu beschliessen:**

Der Schlussbericht „Bewertung der Standortarealvorschläge durch die Regionalkonferenz Nördlich Lägern“ wird genehmigt.

### **Stimmenverhältnisse**

Der Antrag zur Standorteinengung wurde von der Fachgruppe Oberflächenanlage mit 12 Ja-Stimmen und 1 Gegenstimme, von der Leitungsgruppe mit 8 Ja-Stimmen und 1 Gegenstimme verabschiedet.

Die Fachgruppe Oberflächenanlagen hat den Schlussbericht mit 13 Ja-Stimmen und ohne Gegenstimme verabschiedet, die Leitungsgruppe mit 8 Ja-Stimmen und 1 Gegenstimme.

---

## 2. Vorwort

*Liebe Mitglieder der Regionalkonferenz Nördlich Lägern*

Vor Ihnen liegt der Schlussbericht „Bewertung der Standortarealvorschläge durch die Regionalkonferenz Nördlich Lägern“. Er ist zusammen mit dem Anhang über 500 Seiten stark. Darin dokumentiert die Fachgruppe Oberflächenanlagen (FG OFA) ihre enorme Arbeit und macht ihre getroffenen Bewertungen nachvollziehbar und transparent. Im Folgenden geben wir Ihnen eine Zusammenfassung. Sie soll helfen, sich den zugegebenermassen komplexen Prozess noch einmal vor Augen zu führen.

Wenn die Vollversammlung vom 14. Dezember 2013 eine Standortempfehlung abgibt, haben wir die erste grosse Aufgabe gelöst. Wir überlassen den Entscheid über die Standorte von Oberflächenanlagen nicht allein den Experten des Bundesamtes für Energie (BFE) und der Nagra, sondern bringen unsere Erfahrungen und Meinungen als Bewohner der Region Nördlich Lägern mit ein.

Damit können wir unsere weiteren Arbeiten als Regionalkonferenz wahrnehmen: Die Diskussion über die Ausgestaltung der Oberflächenanlagen sowie über die Strategien, Massnahmen und Projekte für die nachhaltige Entwicklung der Region. Selbstverständlich immer nur unter dem Vorbehalt, dass Nördlich Lägern vom Bundesrat auch weiterhin als mögliche Standortregion angesehen wird.

An den letzten neun Vollversammlungen haben wir die Grundlage für diesen Entscheid gelegt. Wir haben uns Spielregeln gegeben und die FG OFA gewählt, die nach unseren Vorgaben Kriterien erarbeitet hat und uns nun Standortvorschläge macht. Die FG OFA wurde sehr kritisch begleitet und hat diese Kritik immer wieder zum Anlass genommen, ihre Arbeit weiter zu verbessern, auch und besonders nach dem Bericht der deutschen Expertengruppe ESchT. Nun legt sie einen Bericht vor, der ihre Vorschläge im Detail begründet.

Mit einem Ja zu einem Standortvorschlag geht es nicht um ein Ja oder Nein zu Kernkraft oder Tiefenlagerung, sondern allein darum, ob wir im Falle, dass wir als Endlagerregion bestimmt werden, bei der Platzierung von Oberflächenanlagen mitreden wollen oder nicht.

Die Leitungsgruppe spricht den Mitgliedern der FG OFA ihren herzlichen Dank für den grossen Einsatz aus.

Hanspeter Lienhart  
Präsident Regionalkonferenz Nördlich Lägern

Marcel Baldinger  
Präsident FG OFA

### 3. Zusammenfassung

#### 3.1 Regionale Partizipation

Im Rahmen des Sachplans geologische Tiefenlager stehen in der Schweiz sechs Regionen als mögliche Standorte für Tiefenlager radioaktiver Abfälle zur Diskussion. Nördlich Lägern ist eine dieser Regionen, welche sich möglicherweise für die Lagerung hochradioaktiver wie auch für schwach- und mittelaktive Abfälle eignet.

Die Standortsuche in den einzelnen Regionen erfolgt im Rahmen des Sachplanverfahrens über einen partizipativen Prozess. Mit diesem Instrument entwickeln und formulieren Bevölkerung, Institutionen, Parteien sowie Interessengruppen aus der Standortregion Forderungen, Anliegen, Fragen, Bedürfnisse und Interessen. Dafür wurde im Herbst 2011 die Regionalkonferenz „Nördlich Lägern“ aufgebaut und gegründet (Organigramm im Anhang). Diese gab sich ein Organisationsreglement und wählte für die anstehenden Aufgaben drei Fachgruppen, welche sich mit den Bereichen „Sicherheit“, „sozioökonomisch-ökologische Auswirkungen“ und „Oberflächenanlagen“ vertieft auseinandersetzten. Im Rahmen der regionalen Partizipation ist eine Einflussnahme in diesen Themen sowie bei der Entwicklung von Vorschlägen hinsichtlich einer allfälligen Kompensation möglich. Es ist nicht die Aufgabe der Regionalkonferenz über die Grundsatzfrage „Tiefenlager in der Region ja oder nein“ mit zu entscheiden. Dieser Entscheid fällt der Bundesrat.

#### 3.2 Insgesamt stehen zehn mögliche Standorte für Oberflächenanlagen zur Diskussion

In unserer Region Nördlich Lägern schlug die Nagra vier Standortareale vor, auf denen Oberflächenanlagen für das Tiefenlager platziert werden können: NL-1 Mellikon-Rekingen, NL-2 Weiach, NL-3 Glattfelden-West und NL-4 Glattfelden-Ost.

Im Laufe des Prozesses kamen weitere Standortareale hinzu: Weiach NL-2a als mögliche im Hang platzierte Variante des Standortes Weiach NL-2. Auf Initiative der Kantone Zürich und Aargau, die bei den Oberflächenanlagen ein grösseres Gewicht auf den Schutz des Grundwassers legten, hat die Nagra zehn sogenannte Potenzialräume für mögliche Oberflächenanlagen erarbeitet, welche mehrheitlich ausserhalb von Grundwasserschutzgebieten liegen. Diese Potenzialräume hat die Regionalkonferenz auf Vorschlag der FG OFA im April 2013 auf drei reduziert (Anhang J). Aus diesen drei Potenzialräumen arbeitete die Nagra vier zusätzliche Standorte aus: NL-5 Mellikon Kalksteinbruch, NL-6 Stadel Haberstal, NL-7 Stadel Schlatti, NL-8 Schneisingen. Dazu kam NL-9 Weiach Saxegrabe auf Vorschlag des Kantons Zürich.

#### 3.3 Fachgruppe Oberflächenanlagen (FG OFA)

Zur Beurteilung der Standortvorschläge wählte die Regionalkonferenz folgende Mitglieder in die FG OFA:

Marcel Baldinger (Präsident), Fisibach; Christoph Baumgartner (verstorben), Wislikofen; Felix Böni, Bülach; Hans Rudolf Eberhard, Winkel; Daniel Elsener, Weiach; Anna Frei, Niederweningen; Urs Habegger, Rümikon; Beat Kocher, Bülach; Ruedi Landolt, Eglisau; Werner Müller, Wil ZH; Samuel Ramseyer, Niederglatt; Peter Schanz, Hohentengen; Stefan Schuhmacher, Siglistorf; Renato Sinelli, Ehrendingen; Thomas Steiner, Glattfelden; Jens Tönnesen (verstorben), Siglistorf; Christian Weber, Bülach; Markus Wehrle, Hohentengen und Paul Willi, Weiach.

Wir weisen mit aller Deutlichkeit darauf hin, dass es sich bei der FG OFA nicht um ein Expertengremium handelt. Vielmehr sind es Vertreter aus unserer Region, welche ihre regionalen Kennt-



nisse und ihre Fachkompetenzen einbrachten und sich dabei auf ein Bewertungsverfahren stützten, das von der Regionalkonferenz festgelegt worden ist. Als Experten standen der FG OFA das BFE, die Nagra, das ENSI sowie die Kantone Zürich und Aargau zur Seite.

### **3.4 Vorgehensweise**

Als Erstes erarbeitete die FG OFA in Zusammenarbeit mit der Firma LEP Consultants AG ein Instrument für die Bewertung der Oberflächenstandorte. An vier Fachgruppen-Workshops und vierzehn Überarbeitungsrounds entstand ein Bewertungsinstrument, das auf die spezifischen Bedürfnisse unserer Region zugeschnitten ist. Danach brachte die Vollversammlung vom 22. September 2012 ihre Einwände und Ergänzungen ein. Die FG OFA passte das Bewertungsinstrument an und präsentierte dieses an der Vollversammlung vom 17. November 2012. An dieser Vollversammlung wurde das ergänzte Bewertungsinstrument in einer Abstimmung genehmigt. Dieses ist nach dem Prinzip einer Nutzwertanalyse aufgebaut, die neben quantitativen auch qualitative Überlegungen berücksichtigt und so eine umfassende und möglichst objektive Herangehensweise garantiert (Anhang F). Zuerst wurden die Dimensionen Umwelt (20%), Wirtschaft (15%), Gesellschaft (15%) und Sicherheit (50%) festgelegt und gewichtet. Danach wurden sie in je ein oder zwei Oberziele aufgeteilt. Diese sind wiederum in Teilziele aufgegliedert. Anhand dieser 31 Teilziele bewertete die FG OFA die Standorte. Dies führte zu einem Wert (1-4), welcher die Eignung der Standorte ausdrückt. Zur besseren Nachvollziehbarkeit wurde die Vorgehensweise dieses Bewertungsprozesses anlässlich der Vollversammlung vom 20. April 2013 nochmals präsentiert.

Sämtliche zehn Standorte wurden von den Mitgliedern der FG OFA besucht und bewertet. Nach einer Bereinigungsphase traf die FG OFA eine erste Vorauswahl von sechs Standorten: NL-1 Mellikon-Rekingen, NL-2 Weiach, NL-4 Glattfelden Ost, NL-2a Weiach optimiert, NL-5 Mellikon Kalksteinbruch und NL-6 Stadel Haberstal.

### **3.5 Erste Vorauswahl durch Vollversammlung am 29. Juni 2013**

An der Vollversammlung vom 29. Juni 2013 stellte die FG OFA alle zehn Standorte und deren Bewertung vor und präsentierte ihre sechs favorisierten Standorte (Anhang L): NL-1, NL-2, NL-4, NL-2a, NL-5 und NL-6. Mit dieser Grundlage trafen die Mitglieder der Vollversammlung eine Vorauswahl von möglichen Standorten für Oberflächenanlagen. Sie folgten bis auf Standort NL-5 dem Antrag der FG OFA, und sie legten in erster Priorität NL-2 Weiach und in zweiter Priorität NL-4 Glattfelden Ost fest, gefolgt von NL-1 Mellikon-Rekingen, NL-6 Stadel Haberstal und NL-2a Weiach optimiert. Die Vollversammlung beauftragte die FG OFA eine weitere Einengung auf zwei bis drei Standorte zu erarbeiten.

Da nach der Meinung der deutschen Gemeinden gewisse Bewertungen nicht nachvollziehbar waren, stellten sie den Antrag auf Rückweisung zur Neubeurteilung der Standortvorschläge durch die FG OFA. Dieser Antrag wurde mit 43 zu 38 Stimmen abgelehnt. Dennoch wurde beschlossen, die Einwände der Antragsteller zu überprüfen und in die Beurteilung einfließen zu lassen.

### **3.6 FG OFA und Leitungsgruppe sprechen sich für die Standortvorschläge NL-2 Weiach und NL-6 Stadel Haberstal aus**

Nach der Vollversammlung vom 29. Juni 2013 (Anhang L) behandelte die FG OFA an zwei Workshops alle Einwände und berücksichtigte sie mit entsprechenden Anpassungen (Anhang M). Diese Anpassungen führten aber zu keinen Veränderungen der Bewertung der bisherigen Standorte.

---

Nun unterzog die FG OFA die fünf von der Vollversammlung bestimmten Standorte plus den von ihr wieder aufgenommenen Standort NL-5 einem eingehenden Abwägungsprozess. Als Resultat schlug sie in erster Priorität NL-2 Weiach und in zweiter NL-6 Stadel Haberstal vor. Beide Standorte sollen aber von der Nagra auf Optimierungspotential überprüft werden.

### **3.7 Vollversammlung vom 28. August 2013: Entscheid vertagt!**

Die berücksichtigten und nicht berücksichtigten Einwendungen wurden den Mitgliedern der Vollversammlung präsentiert und im Plenum diskutiert (Anhang N). Dem Antrag der FG OFA, welcher ebenfalls von der Leitungsgruppe unterstützt worden ist, die Standorte NL-2 Weiach und NL-6 Stadel Haberstal dem BFE zur weiteren Überprüfung durch die Nagra vorzuschlagen, stellten die deutschen Teilnehmer der Regionalkonferenz den Antrag auf Verschiebung dieser Entscheidung gegenüber. Sie begründeten ihren Antrag damit, dass die Bewertungskriterien zur Standortbewertung zu wenig nachvollziehbar seien. Grundlage des Antrages war ein von der deutschen Expertengruppe Schweizer Tiefenlager (ESchT) erstelltes Gutachten zur Arbeit der FG OFA (Anhang O). Mit 46 zu 40 Stimmen folgte die Vollversammlung diesem Antrag (Anhang R). Mit der Annahme des Antrages haben die Mitglieder der Vollversammlung ihren Willen bekundet, mehr Zeit für einen Vorschlag für die Oberflächenanlagen zu beanspruchen und nicht zu entscheiden, bevor der Schlussbericht vorliegt. Erst mit ihm könne die Nachvollziehbarkeit sichergestellt werden. Bemängelt wurde auch, dass der erfolgte Eingrenzungsschritt von sechs auf zwei Standorte durch die FG OFA zu wenig deutlich erklärt wurde.

### **3.8 Expertenworkshop vom 21. September 2013 / Bessere Nachvollziehbarkeit**

Am 21. September 2013 fand auf Einladung der Leitungsgruppe ein Workshop zum ESchT-Bericht statt. Teilnehmer waren 27 Mitglieder der Regionalkonferenz, Vertreter des deutschen Umweltministeriums, der deutschen Expertengruppe ESchT, des BFE, der Nagra und der externen Fachbegleitung LEP.

Der Workshop hatte zum Ziel, die in der ESchT-Stellungnahme vom August 2013 geäußerte Kritik am Bewertungsverfahren der FG OFA besser zu verstehen und die Nachvollziehbarkeit der Bewertungen der FG OFA für die Vollversammlung und die Bevölkerung zu verbessern. Dabei wurde beschlossen, dass die FG OFA ihre Stellungnahme zur Kritik der ESchT in den zu finalisierenden Schlussbericht einarbeitet (Anhang O). Gleichzeitig sollen im Schlussbericht die von der FG OFA vollzogenen Einengungsschritte von sechs auf zwei Standorte nachvollziehbar aufgezeigt werden (Kapitel 8 im Schlussbericht).

An drei weiteren Workshops hat die FG OFA ihre Haltung zum ESchT-Bericht erarbeitet. Diese wurde auf Wunsch der Leitungsgruppe zusätzlich noch mit einer Stellungnahme des BFE ergänzt (Anhang O). Ebenfalls beinhaltet der Schlussbericht erklärende Ergänzungen zum Einengungsprozess der Standortauswahl. Ausserdem wurden qualitative Erläuterungen und Kommentare zu allen 310 Bewertungen der insgesamt zehn Standorte erarbeitet und in den Schlussbericht integriert (Anhang P).

### **3.9 Nachvollziehbarkeit ist gewährleistet**

Die Leitungsgruppe und die FG OFA sind überzeugt, dass die Nachvollziehbarkeit mit dem vorliegenden Schlussbericht gewährleistet ist. Es ist auch bekannt, dass unsere Regionalkonferenz bezüglich dieses Prozessschrittes die umfangreichsten Abklärungen aller sechs Regionalkonferenzen gemacht hat.

---

**3.10 Antrag der FG OFA und der Leitungsgruppe an die Vollversammlung vom 14. Dez. 2013**

Auch die erneute Analyse aller Standorte zeigt auf, dass die Standorte NL-2 Weiach (1. Priorität) und NL-6 Stadel Haberstal (2. Priorität) am wenigsten Nachteile aufweisen. Der Standort NL-2 erreicht mit der Punktzahl 3.0 die beste Bewertung aller Standorte und macht ihn damit von allen Standorten am wenigsten ungeeignet.

Aufgrund der grossen Sorge um das Grundwasser, welche sowohl von der Regionalkonferenz wie auch seitens der Kantone Zürich und Aargau geäussert wurde, hat sich die FG OFA entschieden, zusätzlich einen Standort vorzuschlagen, welcher nicht oder wie im Fall von NL-6 nur am Rande des Gewässerschutzbereichs  $A_u$ <sup>1</sup> liegt. Damit hat die FG OFA eine gewichtige Interessenabwägung vorgenommen.

Die FG OFA und die Leitungsgruppe empfehlen die im Sachplanverfahren vorgesehenen nächsten Schritte wie Planungsstudie, provisorische Sicherheitsanalyse etc. auf diese zwei Standorte abzustützen. Gleichzeitig sind beide Standorte durch die Nagra auf Optimierungsmöglichkeiten zu prüfen.

Diese Empfehlung erfolgt unter der Bedingung, dass die Regionalkonferenz Nördlich Lägern erneut konsultiert wird, wenn sich die vorgeschlagenen Standorte im Zuge der weiteren Abklärungen aus sicherheits- oder bautechnischen Gründen als ungeeignet erweisen sollten.

---

<sup>1</sup> Der Gewässerschutzbereich  $A_u$  umfasst die nutzbaren unterirdischen Gewässer sowie die zu ihrem Schutz notwendigen Randgebiete.

---

## 4. Ausgangslage und Aufgabenstellung

### 4.1 Vorschläge von Standortarealen durch die Nagra

Im Herbst 2008 schlug die Nagra dem Bund im Rahmen der Etappe 1 des Sachplans geologische Tiefenlager sechs geologische Standortgebiete für Tiefenlager für radioaktive Abfälle vor. Die Auswahl erfolgte aufgrund der vom Bund vorgegebenen Kriterien zur Sicherheit und technischen Machbarkeit. Ende 2011 stimmte der Bundesrat diesen Vorschlägen der Nagra zu. In der Standortregion Nördlich Lägern liegt ein geologisches Standortgebiet für ein Tiefenlager, das sich aus heutiger Sicht sowohl für hochaktive Abfälle als auch für schwach- und mittelaktive Abfälle eignet (Wirtgestein Opalinuston).

In der nun laufenden Etappe 2 des Sachplanverfahrens sind unter Beteiligung der Standortregionen mögliche Platzierungen für Areale der Oberflächenanlage festzulegen. Die Nagra hatte die Aufgabe, zu Beginn der Etappe 2 für alle Regionen entsprechende Vorschläge zu machen. Die Oberflächenanlage muss sich innerhalb des vom Bund festgelegten Planungsperimeters befinden. Dieser umfasst neben dem Standortgebiet weitere Flächen, die für die Region Nördlich Lägern in den Kantonen Zürich und Aargau liegen. Für die Platzierung der Oberflächenanlage in der Region Nördlich Lägern schlug die Nagra anfangs 2012 vier Standortareale vor: NL-1 Mellikon-Rekingen, NL-2 Weiach, NL-3 Glattfelden-West und NL-4 Glattfelden-Ost.

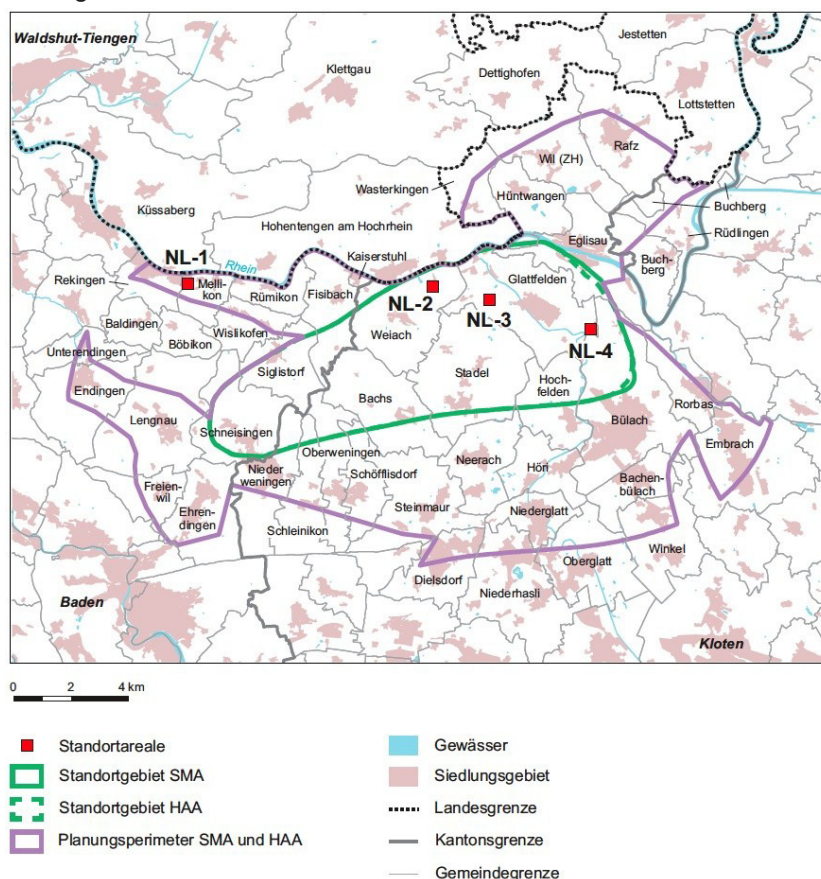


Abbildung 1: Erste Standortareale für die Platzierung einer Oberflächenanlage in der Region Nördlich Lägern

### 4.2 Zusätzliche Vorschläge von Standortarealen aus Potenzialräumen und Optimierungen

Auf Initiative der Kantone Zürich und Aargau, die bei der Festlegung der Standorte für Oberflächenanlagen eine stärkere Berücksichtigung des Gewässerschutzes forderten, erarbeitete die Nagra mit Hilfe von Geografischen Informationssystemen (GIS) sogenannte Potenzialräume.

Diese Räume stellen mögliche, nicht parzellenscharfe Gebiete für Oberflächenanlagen dar und liegen ausserhalb von Gewässerschutzbereichen.

Aus insgesamt 10 Potenzialräumen hat die Regionalkonferenz Nördlich Lägern drei ausgewählt. Wiederum aus diesen hat die Nagra vier Standortareale ausgearbeitet (NL-5 Kalksteinbruch Melikon, NL-6 Stadel Haberstal, NL-7 Stadel Schlatti, NL-8 Schneisingen). Der Kanton Zürich gab zudem der Nagra den Auftrag, für den Potenzialraum „Sanzenberg Saxegrabe“ den Standort NL-9 Weiach Saxegrabe für die anschliessende Bewertung auszuarbeiten. Für den bestehenden Standort NL-2 Weiach wurde ausserdem eine optimierte Hangvariante NL-2a Weiach optimiert im Auftrag der FG OFA durch die Nagra ausgearbeitet. Somit standen insgesamt 10 Standortareale zur Verfügung, die auf Ihre Eignung hin bewertet wurden.

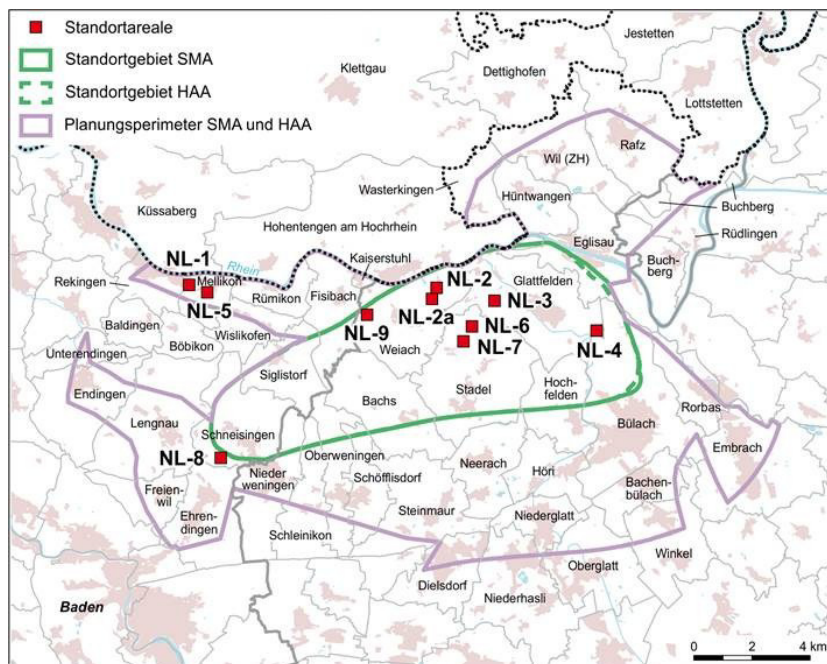


Abbildung 2: Standortareale für die Platzierung einer Oberflächenanlage in der Region Nördlich Lägern

### 4.3 Aufgabenstellung

In Etappe 2 des Sachplanverfahrens geologische Tiefenlager diskutieren die Standortregionen die von den Entsorgungspflichtigen unterbreiteten Vorschläge zur Ausgestaltung, Platzierung und Erschliessung der Oberflächeninfrastruktur und geben dazu eine Empfehlung aus regionaler Sicht ab.

#### 4.4 Fachgruppe Oberflächenanlagen (FG OFA)

Die FG OFA der Region Nördlich Lägern dient als vorbereitendes Gremium und hat den Auftrag, in Zusammenarbeit mit den Entsorgungspflichtigen und gegebenenfalls weiteren Sachplanbeteiligten Vorschläge zur Ausgestaltung, Platzierung und Erschliessung von Oberflächenanlagen zu erarbeiten beziehungsweise zu konkretisieren. Eine detaillierte Beschreibung der Aufgaben und der Arbeitsweise der FG OFA findet sich im Organisationsreglement der Regionalkonferenz Nördlich Lägern (siehe Anhang A).



## 5. Vorgehensweise

### 5.1 Bewertung durch Fachgruppe Oberflächenanlagen

Die FG OFA der Region Nördlich Lägern unterzog die von der Nagra vorgeschlagenen Oberflächenstandorte sowie die aus den Potenzialräumen und Optimierungen resultierenden Standortareale einer detaillierten Bewertung aus regionaler Sicht. Sämtliche Bewertungsschritte und Resultate wurden der Vollversammlung der Regionalkonferenz zur Diskussion und nach erfolgter Bereinigung zur Genehmigung unterbreitet.

Die FG OFA tagte erstmals am 1. März 2012 und begann anschliessend mit der Erarbeitung eines Instrumentes für die Bewertung der Oberflächenstandorte. Zur methodischen Begleitung der FG OFA wurde die LEP Consultants AG, Zürich, beigezogen, welche auch die Regionalkonferenz „Jura Ost“ betreut. Sämtliche zehn Standorte wurden von den Mitgliedern der FG OFA besichtigt und bewertet.



Abbildung 3: Besichtigung der Standortareale durch die FG OFA

Die Ausarbeitung des Bewertungsinstrumentes sowie die Bewertung der zehn Oberflächenstandorte erfolgten in einem mehrstufigen Prozess (Anhang B):

#### 1. Erarbeitung des Bewertungsinstrumentes in der Fachgruppe Oberflächenanlagen

Ausgehend von einer Vorlage der LEP Consultants AG entstand in vier Fachgruppen-Workshops und vierzehn Überarbeitungsrunden ein Bewertungsinstrument, welches auf die spezifischen Bedürfnisse der Region Nördlich Lägern zugeschnitten ist (Anhang C).

#### 2. Gewichtung der Teilziele

In einem Online-Fragebogen verteilte jedes Fachgruppen-Mitglied die aus der persönlichen Sicht angemessene Gewichtung der einzelnen Teilziele. Die Einzelresultate wurden von LEP Consultants AG zusammengetragen und auf Widersprüche geprüft. Teilziele mit grosser Streuung in der Gewichtung und Einzelausreisser wurden in der FG OFA diskutiert und die Gewichtung einzelner Teilziele angepasst (Anhang D).

### 3. Testbewertung

Mittels einer Testbewertung wurde das Bewertungsinstrument auf seine Praxistauglichkeit geprüft. Zu diesem Zweck bewertete jedes Mitglied der FG Oberflächenanlagen einen vorgegebenen Standort via Online-Fragebogen. In einem anschliessenden Fachgruppen-Workshop wurden Anpassungen am Bewertungsinstrument und Präzisierungen bei den Teilzielen vorgenommen (Anhang E).

### 4. Präsentation und Genehmigung des Bewertungsinstruments in der Regionalkonferenz

An der Vollversammlung der Regionalkonferenz Nördlich Lägern vom 22. September 2012 wurde das vorliegende Bewertungsinstrument präsentiert (Anhang F). Die Mitglieder der Regionalkonferenz hatten an diesem Tag die Möglichkeit, im Rahmen von Gruppenworkshops direkte Einwendungen anzubringen. In der Abstimmung stimmten die Mitglieder dem Bewertungsinstrument grundsätzlich zu. Die FG OFA wurde beauftragt, die eingegangenen Einwendungen zu prüfen und allfällige Anpassungen vorzunehmen, bevor mit der Bewertung begonnen wird.

### 5. Behandlung der Einwendungen aus der Regionalkonferenz

Die Einwendungen aus der Vollversammlung vom 22. September 2012 wurden im darauf folgenden Fachgruppen-Workshop behandelt. Das Bewertungsinstrument wurde aufgrund der gutgeheissenen Einwendungen angepasst und an der nächsten Vollversammlung vom 17. November 2012 nochmals der Regionalkonferenz vorgestellt (Anhang G).

### 6. Behandlung und Beurteilung der Potenzialräume

Die von der Nagra mittels GIS-Analyse identifizierten Potenzialräume wurden von der FG OFA im Detail studiert, individuell besichtigt und mittels eines qualitativen Online-Fragebogens bezüglich ihres Konfliktpotentials beurteilt. Die drei Potenzialräume mit dem niedrigsten Konfliktpotential wurden der Nagra zur weiteren Abklärung und Standortsuche in Auftrag gegeben. Im Anschluss wurden die Potenzialräume und deren Beurteilung an der Vollversammlung vom 2. März 2013 präsentiert und diskutiert (Anhang H).

The screenshot shows a web-based evaluation form titled "Beurteilung Potenzialräume Nördlich Lägern". It is for "Potentialraum 1: Kalkabbau, Mellikon". The form asks the user to evaluate the area based on nine criteria, each with two radio button options: "KEIN Konflikt vorhanden" (No conflict present) and "Konflikt vorhanden" (Conflict present). The criteria are:

- A.1 Intakte Landschaften schützen (Erhalt von natürlichen Landschaften, Landwirtschaftsflächen, Wald, Naherholungsräumen, Siedlungstrenngürtel)
- A.2 Einsehbarkeit minimieren (keine exponierte Lage)
- A.3 Technische Gefahren minimieren (keine Fabriken und Verkehrsinfrastrukturen in der Nähe, von denen eine Gefahr AUF die Oberflächenanlage ausgehen kann / keine sensiblen Fabriken und Forschungstätigkeiten in der Nähe, auf welche eine Gefahr DURCH die Oberflächenanlage ausgehen kann)
- A.4 Naturgefahren minimieren (keine Lage mit Hochwasser- oder Hangrutschgefahr)
- A.5 Raumplanerische Verträglichkeit gewährleisten (keine Lage in stark besiedeltem Gebiet / kein bedeutendes Naturschutzgebiet in unmittelbarer Nähe)
- B.1 Negative Auswirkungen durch Erschliessungsbauwerke minimieren (Vermeidung von Siedlungsdurchquerungen)
- B.2 Logistik einfach gestalten (Verhinderung von aufwändigen logistischen Prozessen, welche die Sicherheit beeinträchtigen)
- B.3 Synergien nutzen (Wiederverwendung des Aushubmaterials vor Ort anstreben / Nutzung von weiteren Synergien)

Below the criteria is a "Kommentar" (Comment) section with a text box. At the bottom, there are "Zurück" (Back) and "Weiter" (Next) buttons. The footer indicates it is powered by SurveyMonkey and provides a link to create a free online survey.

Abbildung 4: Online-Beurteilung der Potenzialräume mit dem Programm Survey Monkey ([www.surveymonkey.com](http://www.surveymonkey.com))

**Bewertung NL-1**

**Bewertung Umwelt (1/2): Ressourcen schonen**

Bewerten Sie die Teilziele aus der Dimension Umwelt (Ressourcen schonen) für den Standort NL-1 (Mellikon-Rekingen).

**\* 2. Flächenbeanspruchung minimieren (ev. unterirdische Platzierung von Teilen der Anlage)**

☐ 1: nicht geeignet
 ☐ 2: weniger geeignet
 ☐ 3: geeignet
 ☐ 4: gut geeignet

Kommentar

**\* 3. Zusätzliche Flächenbeanspruchung für den Bau der Oberflächenanlage minimieren (Installationsplätze, Materialdepots, etc.)**

☐ 1: nicht geeignet
 ☐ 2: weniger geeignet
 ☐ 3: geeignet
 ☐ 4: gut geeignet

Kommentar

**\* 4. Negative Auswirkungen durch Erschliessungsbauwerke minimieren (Strassen, Stromleitungen, Wasserleitungen)**

☐ 1: nicht geeignet
 ☐ 2: weniger geeignet
 ☐ 3: geeignet
 ☐ 4: gut geeignet

Kommentar

**\* 5. Schützenswerte und geschützte Flächen schonen (Schutzgebiete)**

☐ 1: nicht geeignet
 ☐ 2: weniger geeignet
 ☐ 3: geeignet
 ☐ 4: gut geeignet

Kommentar

**\* 6. Lebensräume für Flora und Fauna schützen (Biotop, Oberflächengewässer, Wildtierkorridore, Vernetzungsräume)**

☐ 1: nicht geeignet
 ☐ 2: weniger geeignet
 ☐ 3: geeignet
 ☐ 4: gut geeignet

Kommentar

**\* 7. Landwirtschaftliche Flächen (insb. Fruchtfolgeflächen) schonen (Minimierung des Verlustes an Kulturlandflächen)**

☐ 1: nicht geeignet
 ☐ 2: weniger geeignet
 ☐ 3: geeignet
 ☐ 4: gut geeignet

Kommentar

Abbildung 5: Online-Bewertung der OFA-Standorte mit dem Programm Survey Monkey ([www.surveymonkey.de](http://www.surveymonkey.de))

## 7. Individuelle Online-Bewertung für Standortareale

In einer ersten Bewertungsrunde bewertete jedes Mitglied der FG Oberflächenanlage die Standorte NL-1 Mellikon-Rekingen, NL-2 Weiach, NL-3 Glattfelden-West und NL-4 Glattfelden-Ost für sich auf einem Online-Fragebogen. Zusätzlich zur Bewertung mit Punkten konnten die Fachgruppenmitglieder auch Kommentare zur gewählten Punktzahl abgeben.

## 8. Diskussion und Differenzenbereinigung in der FG OFA

Die Einzelresultate wurden von LEP Consultants AG zusammengetragen und auf Widersprüche geprüft. Teilziele mit grosser Streuung in der Bewertung (Standardabweichung > 1) und Einzelausreisser wurden in einem Fachgruppen-Workshop diskutiert. Die Bewertung einzelner Teilziele wurde angepasst (Anhang I).

Zusätzlich wurde der Beurteilungsprozess der Potenzialräume nochmals besprochen, um ihn an der folgenden Vollversammlung nochmals im Detail zu präsentieren. Dies weil in der ersten Präsentationsrunde diesbezüglich viele offene Fragen geblieben waren.

## 9. Präsentation des Bewertungsprozesses und der Auswahl von Potenzialräumen in der Regionalkonferenz

Anlässlich der Regionalkonferenz vom 20. April 2013 wurden zur Rekapitulation und zur besseren Nachvollziehbarkeit der gesamte Bewertungsprozess und die Beurteilung der Potenzialräume nochmals im Detail präsentiert (Anhang J).

## 10. Bereinigung der ersten Bewertung, Besichtigung und Bewertung der neuen Standorte aus Potenzialräumen, Vorauswahl von Standorten

In drei Fachgruppen-Workshops und einer Besichtigung der von der Nagra identifizierten neuen Standorte aus den Potenzialräumen wurden einerseits die Bewertungen der bestehenden vier Standorte NL-1 Mellikon-Rekingen, NL-2 Weiach, NL-3 Glattfelden-West und NL-4 Glattfelden-Ost bereinigt, andererseits die neuen Standorte bewertet und schlussendlich die Bewertung aller zehn Standorte miteinander verglichen, auf ihre Widerspruchsfreiheit geprüft und bereinigt. Ba-



sierend auf einer ersten Abwägung verschiedener quantitativer und qualitativer Eignungskriterien wurde eine Vorauswahl von sechs Standorten getroffen (NL-1 Mellikon-Rekingen, NL-2 Weiach, NL-4 Glattfelden-Ost, NL-2a Weiach optimiert, NL-5 Mellikon Kalksteinbruch, NL-6 Stadel Haberstal) (Anhang K).

#### **11. Vorstellung der Standorte, deren Bewertungen und erste Vorauswahl**

An der Vollversammlung vom 29. Juni 2013 wurden durch die Mitglieder der FG OFA nochmals alle Standorte sowie die Resultate der Online-Bewertung vorgestellt. Es wurde auch die statistische Einzelauswertung und Gesamtbewertung pro Standort, insbesondere die jeweiligen Standortvorteile und -nachteile, im Detail präsentiert, inklusive auch das Vorgehen bei der Bereinigung der Gesamtergebnisse. Danach wurde durch die FG OFA die Vorauswahl der sechs favorisierten Standorte vorgestellt.

Um die Meinungsbildung der Vollversammlung zu stärken, wurde mittels einer soziometrischen interaktiven Aufstellungsarbeit eine erste Vorauswahl möglicher Standorte durch die Mitglieder der Regionalkonferenz erarbeitet und mit der bestehenden Auswahl der FG OFA verglichen (Anhang L).

#### **12. Berücksichtigung der Einwendungen aus der Vollversammlung und Bereinigung Vorauswahl sowie Schlussempfehlung prioritärer Standorte**

In den darauf folgenden zwei Workshops wurden alle Einwendungen aus der Regionalkonferenz behandelt und mittels entsprechender Anpassungen der Bewertungsergebnisse berücksichtigt. Die vereinzelt vorgenommenen Anpassungen führten aber zu keinen nennenswerten Veränderungen der Gesamtergebnisse, so dass die FG OFA nach einem eingehenden Abwägungsprozess mit Hilfe von quantitativen und qualitativen Entscheidungskriterien die beiden Standorte NL-2 Weiach in erster und NL-6 Stadel Haberstal in zweiter Priorität zur Empfehlung an die Vollversammlung der Regionalkonferenz Nördlich Lägern gab (Anhang M).

#### **13. Vorstellung der Einengung der Standortauswahl und Empfehlung**

An der Vollversammlung vom 28. August 2013 wurden die berücksichtigten und nicht berücksichtigten Einwendungen aus der letzten Vollversammlung und dem Antrag der deutschen Vertreter präsentiert und im Plenum diskutiert. Zudem wurde nochmals die gesamte Vorgehensweise vorgestellt und im Anschluss der Einengungsprozess von sechs auf zwei Standorte erklärt. Eine erste Inhaltsstruktur des Schlussberichts wurde erläutert (Anhang N).

Ein vom Deutschen Bundesministerium für Umwelt in Auftrag gegebenes Gutachten zum Bewertungsverfahren der Oberflächenanlagen in der Region Nördlich Lägern wurde von der deutschen Expertengruppe für Schweizer Tiefenlager (ESchT) erarbeitet und wenige Tage vor der Vollversammlung veröffentlicht. Darauf abgestützt reichten die deutschen Vertreter der Regionalkonferenz Nördlich Lägern einen Antrag auf Sistierung der Abstimmung über die zu weiterempfehlenden Standorte ein, welcher von einer knappen Mehrheit der Vollversammlung gut geheissen wurde.

#### **14. Expertenworkshop und Ergänzung Bewertungsarbeit**

Am 21. September 2013 fand ein Workshop mit Schweizer und Deutschen Experten zur Klärung der Aufträge und zur Diskussion des ESchT-Berichts statt. Man einigte sich darauf, dass die FG OFA ihre Bewertungsarbeiten zur besseren Nachvollziehbarkeit ergänzen und im Schlussbericht entsprechend wiedergeben soll.

In drei darauffolgenden Workshops wurden eine Stellungnahme zum ESchT-Bericht (Anhang O), erklärende Ergänzungen zum Einengungsprozess der Standortauswahl (Kapitel 8) sowie qualitative Erläuterungen und Kommentare zu allen 310 Bewertungen (10 Standorte à 31 Indikatoren/Kriterien) erarbeitet und in den Schlussbericht integriert.

## **15. Behandlung des Schlussberichts an der Vollversammlung**

An der Vollversammlung vom 14. Dezember 2013 wird der Schlussbericht behandelt.

### **5.2 Koordination und Zusammenarbeit der FG OFA mit anderen Stellen**

#### **Bundesamt für Energie BFE**

Das Bundesamt für Energie (BFE) ist zuständig für die Durchführung des Sachplanverfahrens geologische Tiefenlager. Die FG OFA stand während des gesamten Bewertungsprozesses in engem Kontakt mit den BFE-Vertretern Pascale Künzi und José Rodriguez, was einen steten Wissens- und Informationsaustausch zwischen Bund und Regionalkonferenz Nördlich Lägern ermöglichte. Das BFE organisierte regelmässige Vernetzungstreffen, an denen sich die Vorsitzenden der FG OFA aus sämtlichen Standortregionen zum Austausch trafen und sich gegenseitig über den Stand der Arbeiten informierten.

#### **Nagra**

Die technischen Berichte und die Arbeitsberichte der Nagra bilden eine wichtige Grundlage für die Bewertung der Oberflächenanlagen in der Region Nördlich Lägern. Darüber hinaus stand die Nagra der FG OFA bei der Klärung zahlreicher Fragen im Zusammenhang mit den Oberflächenstandorten zur Verfügung.

#### **Kantone Zürich und Aargau**

Als Vertreter der Standortkantone nahmen Thomas Flüeler (Kanton Zürich, AWEL) und Thomas Frei, Leonhard Zwiauer sowie Tobias Vogel (Kanton Aargau, Abteilung Raumentwicklung) an den Sitzungen der FG OFA teil. Sie beteiligten sich intensiv an den Diskussionen der Bewertungen und brachten jeweils die Meinungen und Haltungen ihrer kantonalen Stellen ein. Die grundsätzliche Kritik an den Standorten NL-1, NL-2, NL-3 und NL-4 (Grundwasser-Thematik) führte dazu, dass die Nagra mit Hilfe von GIS zusätzlich noch Potenzialräume für allfällige Standortareale identifizierte, die nicht vom Grundwasser beeinträchtigt werden. Zudem brachte der Kanton Zürich noch einen eigenen Standortvorschlag (NL-9, Sanzenberg-Saxegrabe) ein, der von der Nagra detailliert untersucht und der FG OFA zur Beurteilung eingereicht wurde.

#### **Fachgruppen SÖW und Sicherheit**

Zwischen der FG OFA und den Fachgruppen SÖW und Sicherheit fand ein Informationsaustausch während den Workshops und den Vollversammlungen statt. Es wurden diverse Anliegen und Einwendungen beider Fachgruppen diskutiert und wo möglich berücksichtigt.

Im Laufe des Sommers 2013 erarbeitete die FG Sicherheit eine eigene sicherheitstechnische Beurteilung der Oberflächenstandorte (Anhang Q).

#### **Leitungsteam Regionalkonferenz Nördlich Lägern**

Mitglieder des Leitungsteams waren an allen Workshops der Fachgruppe Oberflächenanlagen anwesend und brachten ihre Anliegen und Meinungen ein. Zudem nahm der Leiter der FG OFA oder sein Stellvertreter an allen Sitzungen des Leitungsteams teil, um eine lückenlose Koordination beider Stellen zu gewährleisten.

## 6. Bewertungsinstrument

### 6.1 Aufbau

Das Bewertungsinstrument zur Beurteilung der Standortvorschläge in der Region Nördlich Lägern entstand im Verlauf eines Prozesses mit mehreren Überarbeitungen. Es ist nach den Prinzipien einer Nutzwertanalyse aufgebaut. Als Grundlage und Vergleich wurden bestehende Bewertungsinstrumente von BFE, Nagra, ARE, SW (Infras und Ecoplan) und das Bewertungsinstrument der Regionalkonferenz „Jura Ost“ beigezogen. Das Bewertungsinstrument ist baumförmig aufgebaut und entspricht einem Zielsystem (siehe Abbildung 6). In der vordersten Spalte befinden sich die Dimensionen, welche die Hauptthemenbereiche wiedergeben und jeweils in ein oder zwei Oberziele aufgeteilt sind. Die Oberziele wiederum teilen sich in mehrere Teilziele auf. Gesamthaft gibt es 31 Teilziele, deren Erfüllung jeweils durch daraus abgeleitete Kriterien beurteilt wird.

Dimension		Oberziele		Teilziele		Kriterien		Bewertung
Formulierung	Gewichtung	Formulierung	Gewichtung	Nr.	Formulierung	Gewichtung	Zusätzliche Gewichtung	Punktwert
Dimension	40%	Oberziel 1	45%	1	Grundkonzeption vornehmen	20%	0,45%	Kriterium 1
				2	Existenz des Standortareals	20%	0,2%	Kriterium 2
				3	Grundkonzeption vornehmen	20%	0,45%	Kriterium 3
				4	Grundkonzeption vornehmen	20%	0,45%	Kriterium 4
				5	Grundkonzeption vornehmen	20%	0,45%	Kriterium 5
		Oberziel 2	35%	6	Grundkonzeption vornehmen	20%	0,45%	Kriterium 6
				7	Grundkonzeption vornehmen	20%	0,45%	Kriterium 7
				8	Grundkonzeption vornehmen	20%	0,45%	Kriterium 8
				9	Grundkonzeption vornehmen	20%	0,45%	Kriterium 9
				10	Grundkonzeption vornehmen	20%	0,45%	Kriterium 10
Gesellschaft	20%	Siedlungsraum lebenswert gestalten	100%	11	Siedlungsraum lebenswert gestalten	20%	0,2%	Kriterium 11
				12	Siedlungsraum lebenswert gestalten	20%	0,2%	Kriterium 12
				13	Siedlungsraum lebenswert gestalten	20%	0,2%	Kriterium 13
				14	Siedlungsraum lebenswert gestalten	20%	0,2%	Kriterium 14
				15	Siedlungsraum lebenswert gestalten	20%	0,2%	Kriterium 15

Abbildung 6: Struktur des Bewertungsinstruments (Zielsystem - Nutzwertanalyse)

### 6.2 Dimensionen

Die Dimensionen Umwelt, Wirtschaft, Gesellschaft und Sicherheit wurden beurteilt (Abbildung 6).



Abbildung 7: Dimensionen und Oberziele des Bewertungsinstruments

### 6.3 Oberziele

Die Oberziele definieren den Inhalt der vier Dimensionen genauer. Die Dimensionen Gesellschaft, Wirtschaft und Sicherheit haben je ein Oberziel. Die Dimension Umwelt ist sehr umfassend und wird deshalb in zwei Oberziele (Ressourcen schonen, Immissionen vermeiden) aufgeteilt.

### 6.4 Teilziele

Jedes Oberziel besteht aus mehreren Teilzielen. Insgesamt umfasst das Bewertungsinstrument 31 Teilziele, welche wiederum mit messbaren und qualitativen Kriterien zur Bewertung der einzelnen Standorte versehen sind (siehe Anhang G).

Im Folgenden werden die einzelnen Teilziele aufgelistet und kurz erläutert:

#### Teilziele der Dimension Umwelt (Oberziel „Ressourcen schonen“):

- |          |   |
|----------|---|
| <b>1</b> | <b>Flächenbeanspruchung für den Betrieb der OFA minimieren (ev. unterirdische Platzierung von Teilen der Anlage)</b>  |
|          | Die Flächenbeanspruchung für die Oberflächenanlage und die notwendigen Erschliessungsanlagen soll minimiert werden. Möglichkeiten dafür sind die Wahl eines Standorts mit idealer Geländeform (genügende Breite) und falls möglich durch die unterirdische Platzierung der Oberflächenanlagen in steilen Hängen.  |
|          | Kumulierte Gewichtung: 2.0%   |
| <b>2</b> | <b>Zusätzliche Flächenbeanspruchung für den Bau der OFA minimieren (Installationsplätze, Materialdepots, etc.)</b>  |
|          | Während des Baus des geologischen Tiefenlagers werden zusätzliche Flächen für die Baustelleninstallationen (Maschinen, Geräte, Baustoffaufbereitung, Energieproduktion, Wohncontainer, Förderbänder, Umschlagplätze, zusätzliche Strassen, etc.) und für Materialdepots benötigt. Die Menge dieser zusätzlichen Flächen soll minimiert werden, indem die Installationen möglichst auf dem Areal der zukünftigen Oberflächenanlage zu liegen kommen. |
|          | Kumulierte Gewichtung: 1.0%   |
| <b>3</b> | <b>Negative Auswirkungen durch Erschliessungsbauwerke minimieren (Strassen, Stromleitungen, Wasserleitungen)</b>  |
|          | Während des Baus und Betriebs der Oberflächenanlage werden Erschliessungswerke für den Transport, die Ver- und Entsorgung benötigt. Deren Flächenbeanspruchung soll so weit wie möglich minimiert werden, indem bestehende Anlagen genutzt und neue Anlagen optimal angelegt werden.  |
|          | Kumulierte Gewichtung: 1.0%   |
| <b>5</b> | <b>Schützenswerte und geschützte Flächen schonen (Schutzgebiete)</b>  |
|          | Wertvolle Naturflächen, welche auf kommunaler, kantonaler und Bundesstufe inventarisiert sind (BLN), sollen nicht von der Oberflächenanlage während der Bau- und Betriebsphase tangiert werden.   |
|          | Kumulierte Gewichtung: 1.5%   |

**6 Lebensräume für Flora und Fauna schützen (Biotope, Oberflächengewässer, Wildtierkorridore, Vernetzungsräume)**

Die Oberflächenanlage soll nicht in unmittelbarer Nähe von Biotopen, Oberflächengewässern, Wildtierkorridoren und Vernetzungsräumen zu liegen kommen.

Kumulierte Gewichtung: 1.5%

**7 Landwirtschaftliche Flächen (insb. Fruchtfolgeflächen) schonen (Minimierung des Verlustes an Kulturlandflächen)**

Der Verlust von Kulturland, insbesondere von Fruchtfolgeflächen, soll minimiert werden. Ermöglicht wird dies durch das Anlegen der Oberflächenanlage an einem bereits versiegelten Standort oder auf unproduktiven Flächen.

Kumulierte Gewichtung: 1.0%

**8 Waldflächen schonen**

Der Verlust von Waldflächen soll minimiert werden. Bedarf es einer Waldrodung, soll die gerodete Fläche an einem anderen Standort wieder aufgeforstet werden.

Kumulierte Gewichtung: 1.0%

**9 Landschaftsbild erhalten (natürliche Landschaften, geologische Formen)**

Das Landschaftsbild soll durch die Oberflächenanlage nicht negativ beeinflusst werden. Zu diesem Zweck soll die Oberflächenanlage schlecht einsehbar sein. Ideal ist die versteckte Platzierung in einer Senke, in einer ehemaligen Kiesgrube, hinter einem bestehenden oder neu anzupflanzenden Wald oder hinter einem Hügel oder Damm.

Kumulierte Gewichtung: 1.0%

**Teilziele der Dimension Umwelt (Oberziel „Immissionen vermeiden“):****10 Luftbelastung minimieren (Anlage und Transporte)**

Die Bauarbeiten für die Oberflächenanlage werden zu Belastungen der Luft mit Schadstoffen (Kohlenstoffe, Stickoxide) und Staub führen. Die umliegenden Siedlungen und Naherholungsgebiete sollen von diesen Immissionen so weit wie möglich verschont werden.

Kumulierte Gewichtung: 1.5%

**11 Lärmbelastung minimieren (Anlage und Transporte)**

Die Bauarbeiten für die Oberflächenanlage führen zu Lärmbelastungen. Die umliegenden Siedlungen und Naherholungsgebiete sollen von diesen Immissionen möglichst verschont werden. Bereits existierende Lärmquellen (Autobahnen, Bahnlinien) sollen in der Betrachtung berücksichtigt werden.

Kumulierte Gewichtung: 1.5%

**12 Lichtimmissionen vermeiden**

Die Oberflächenanlage wird teilweise während der Bauphase, aber vor allem während der Betriebsphase in der Nacht aktiv und auf starke Lichtquellen angewiesen sein. Die Lichtverschmutzung auf die umliegenden Gebiete soll mit geeigneten Schutzmaßnahmen möglichst gering gehalten werden.

Kumulierte Gewichtung: 1.0%

**14 Grundwasserschutz gewährleisten (Baustelle, Zugang, Stollen, Lüftungsschacht)**

Das Grundwasser darf auf keinen Fall durch den Bau oder während des Betriebes der Oberflächenanlage beeinträchtigt werden. Dabei sind neben dem Standort der Oberflächenanlage auch der Stollenverlauf und die Standorte von Lüftungs- und Entwässerungsschächten zu betrachten.

Kumulierte Gewichtung: 4.0%

**15 Mineral- und Thermalquellen schützen (Baustelle, Zugang, Stollen, Lüftungsschacht)**

Mit Bad Zurzach und Baden liegen bedeutende Thermalquellen im oder angrenzend an das Einzugsgebiet der Region Nördlich Lägern. Der Schutz dieser Quellen geniesst sehr hohe Priorität.

Kumulierte Gewichtung: 2.0%

**Teilziele der Dimension Gesellschaft:****16 Siedlungsbilder schützen (z.B. Ortsbilder, Siedlungstrenngürtel)**

Das Siedlungsbild soll durch die Oberflächenanlage nicht negativ beeinflusst werden. Die Oberflächenanlage soll deshalb so weit wie möglich in die Landschaft eingebettet werden.

Kumulierte Gewichtung: 2.3%

**17 Verkehrsaufkommen durch die Siedlungen**

Insbesondere während der Bauphase ist mit grossem Verkehrsaufkommen zu rechnen. Die Transporte sollen soweit möglich über die Bahn abgewickelt werden. Die trotzdem notwendigen Lastwagenfahrten sollen nicht durch die umliegenden Dörfer führen.

Kumulierte Gewichtung: 2.3%

**18 Einsehbarkeit der Oberflächenanlage**

Die Oberflächenanlage soll möglichst schlecht einsehbar sein. Ideal ist die versteckte Platzierung in einer Senke, in einer ehemaligen Kiesgrube, hinter einem bestehenden oder neu anzupflanzenden Wald oder hinter einem Hügel oder Damm.

Kumulierte Gewichtung: 1.5%

**19 Distanz der Oberflächenanlage zu den Siedlungen**

Die Oberflächenanlage soll möglichst weit entfernt von Wohnsiedlungen realisiert werden.

Kumulierte Gewichtung: 3.0%

**20 Naherholungsräume schützen**

Für die Oberflächenanlage sollen nach Möglichkeit keine Naherholungsräume geopfert werden. Idealerweise sollten die Oberflächenanlagen auch nicht in der Nähe von beliebten Naherholungsräumen der umliegenden Dörfer zu liegen kommen.

Kumulierte Gewichtung: 2.3%

**52 Übereinstimmung mit raumplanerischen Zielen (Richtplan CH, Regionalplan D)**

Der Standort der Oberflächenanlage soll zu keinen absoluten Konflikten mit Zielen übergeordneter Pläne, Strategien und Leitbilder führen. Bei strukturellen (mittleren) Konflikten können Anpassungen sowohl beim Standort selbst, als auch in den übergeordneten Plänen vorgenommen werden.

Kumulierte Gewichtung: 2.3%

**53 Übereinstimmung mit Ortsentwicklung (Nutzungsplanung CH, Bauleitplanung D)**

Der Standort der Oberflächenanlage soll keine absoluten Konflikte mit Ortsentwicklungen von Standort- und Anrainergemeinden auslösen. Strukturelle (mittlere) Konflikte können durch entsprechende Massnahmen auf beiden Seiten gemindert bzw. gelöst werden.

Kumulierte Gewichtung: 1.5%

**Teilziele der Dimension Wirtschaft:****28 Auswirkungen auf Tourismus, Gastronomie und Hotellerie positiv gestalten**

Die Oberflächenanlage als Arbeitsplatz, Forschungsort, Seminarort und Ziel von Reisen und Fachexkursionen soll zu positiven Auswirkungen für die regionale Gastronomie und Hotellerie führen.

Kumulierte Gewichtung: 3.0%

**32 Finanzielle Werte von Immobilien, Boden, etc. erhalten**

Der Bau und Betrieb der Oberflächenanlage soll nicht zu Wertverlusten von Immobilien und Böden in unmittelbarer Nähe führen.

Kumulierte Gewichtung: 3.0%

**36 Nutzung bestehender Bahn- und Strassenanschlüsse**

Beim Bau und Betrieb der Oberflächenanlage sollen bestehende Bahn- und Strassenanschlüsse mitbenutzt werden, um den Neubau von Anschlüssen nach Möglichkeit zu vermeiden.

Kumulierte Gewichtung: 3.0%

**37 Verwendung gleichzeitig als SMA- und als HAA-Standort ermöglichen**

Die Oberflächenanlage soll als Kombianlage für schwach-, mittelaktive und hochaktive Abfälle konzipiert werden. Auf diese Weise kann auf den Bau einer zweiten Oberflächenanlage an einem anderen Standort verzichtet werden. Somit wird ein Standort als geeigneter betrachtet, wenn dort ein Kombilager realisiert werden kann.

Kumulierte Gewichtung: 2.3%

**39 Notwendige Infrastruktur für die Öffentlichkeit nutzbar machen (Strassen, Bahnlinie, Energieversorgung, Wasser)**

Neue Transport-, Versorgungs- und Entsorgungsinfrastrukturen sollen wo möglich auch den Bedürfnissen der öffentlichen Nutzung entsprechen.

Kumulierte Gewichtung: 2.3%



<b>41</b>	<b>Wiederverwendung des Aushubmaterials vor Ort</b>
	Grosse Teile des Aushubmaterials vom Bau der Oberflächenanlage und vom Zugangsstollen sollen vor Ort verarbeitet und wiederverwendet werden, z.B. als Bauzuschlagsstoffe, als Schüttmaterial für Gruben oder zur Schaffung von ökologischen Massnahmen.
	Kumulierte Gewichtung: 1.5%
<b>Teilziele der Dimension Sicherheit:</b>	
<b>45</b>	<b>Standort mit guten geotechnischen und geologischen Bedingungen für den Zugang Untertag</b>
	Die geotechnischen und geologischen Bedingungen des Standorts sollen für eine teilweise Versenkung der Oberflächenanlage geeignet sein. Dies betrifft vor allem den Portalbereich.
	Kumulierte Gewichtung: 20%
<b>47</b>	<b>Vorhandensein von Naturgefahren</b>
	Die Oberflächenanlage soll an einem Standort realisiert werden, wo Gefahren durch Hochwasser, Murgänge, Steinschlag und Erdbeben ausgeschlossen oder minimiert werden können.
	Kumulierte Gewichtung: 10%
<b>48</b>	<b>Vorhandensein von technischen Gefahrenquellen</b>
	Die Oberflächenanlage soll an einem Standort realisiert werden, wo keine Gefahren von umliegenden Anlagen ausgehen (z.B. Fabrikanlagen mit Gefahrenstoffen, Transportachsen für Gefahrgut, Gasleitungen).
	Kumulierte Gewichtung: 7.5%
<b>49</b>	<b>Standort mit grosser seitlicher Distanz zu bekannten An- und Abflugschneisen</b>
	Ein geeigneter Standort sollte mindestens 1000-2000m Distanz zu bekannten An- und Abflugschneisen aufweisen.
	Kumulierte Gewichtung: 5.0%
<b>51</b>	<b>Negative Auswirkungen beim Bau der Oberflächenanlage auf sensible Anlagen in der Umgebung minimieren</b>
	Negative Auswirkungen durch den Bau der Oberflächenanlage auf sensitive Einrichtungen in der Umgebung (z.B. sensible Produktionsanlagen) sollen so weit möglich ausgeschlossen werden.
	Kumulierte Gewichtung: 7.5%

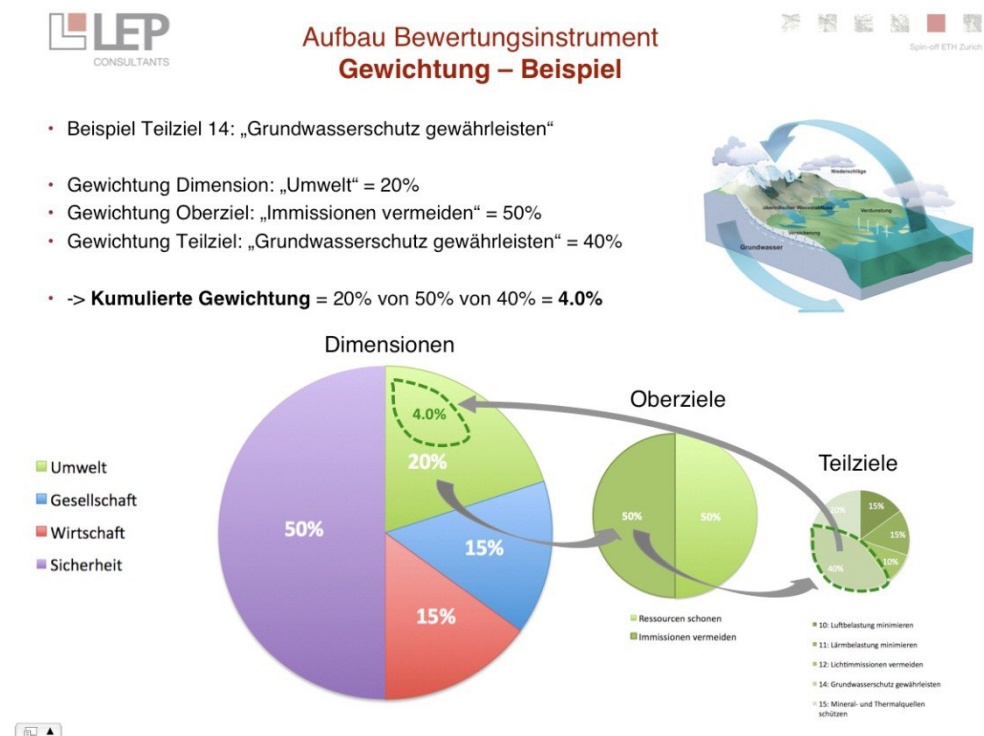
Abbildung 8: Tabelle mit Teilzielen und Beschreibung

## 6.5 Gewichtung

Mit der Gewichtung wird ausgedrückt, welcher Stellenwert einem Ziel beigemessen wird. Dazu werden die Teilziele eines Oberziels jeweils zu einem Block von 100% zusammengefasst und anschliessend die Prozentwerte auf die einzelnen Teilziele verteilt. In einem nächsten Schritt werden auch die Oberziele und die Dimensionen gewichtet. Mit dem Aufrechnen der einzelnen Gewichtungen entsteht eine kumulierte Gewichtung. Diese sagt aus, wie stark ein einzelnes Teilziel zum Gesamtergebnis beiträgt (Anhänge D/F). In Abbildung 8 ist am Beispiel des Teilziels 14



(„Grundwasserschutz gewährleisten“) das Gewichtungssystem veranschaulicht.



## 6.6 Bewertung

Die Bewertung erfolgt auf einer Skala von 1 bis 4:

- 1 = nicht geeignet
- 2 = weniger geeignet
- 3 = geeignet
- 4 = gut geeignet

Die Bewertung erfolgt auf Stufe der Teilziele anhand der daraus abgeleiteten Kriterien (Anhang F). Das heisst, jedes Teilziel wird mit einer Punktzahl versehen. Anschliessend werden die Resultate auf Stufe Oberziele, Dimensionen und Gesamtergebnis aggregiert. Für die Schlussbetrachtung sind die Resultate auf allen Stufen relevant. Das heisst, in einem ersten Schritt wird das Gesamtergebnis eines Standorts betrachtet. In einem zweiten Schritt wird analysiert, wie gut und ausgeglichen die einzelnen Dimensionen erfüllt werden. In einem dritten Schritt wird untersucht, ob einzelne Teile, in denen der Standort schlecht abschneidet, zu einer kritischeren Einschätzung des Standorts führen, als es die aggregierten Resultate würden. Zu diesem Zweck wird zusätzlich zur numerischen Bewertung ein Beurteilungsbericht zu jedem Standort verfasst, welcher die Bewertungsergebnisse erläutert und auf kritische Standortfaktoren hinweist, die in den numerischen Resultaten verborgen bleiben.

## 6.7 Ausschlusskriterien

Das Bewertungsinstrument enthält keine Ausschlusskriterien, welche dazu geführt hätten, dass ein Standort nicht bis zum Schluss bearbeitet worden wäre. Es wird davon ausgegangen, dass gewisse Mindestanforderungen (Randbedingungen) erfüllt sein müssen, damit ein Standort überhaupt in Frage kommt.

## 7. Kurzbeschreibung der einzelnen Standortareale

Die folgenden Kurzbeschreibungen der einzelnen Standortareale sind aus den detaillierten Beschreibungen in den Technischen Berichten 11-01 (NL-1, NL-2, NL-3, NL-4) und 13-34 (NL-2a, NL-5, NL-6, NL-7, NL-8, NL-9) der Nagra (siehe Quellenverzeichnis) zusammengefasst worden.

### 7.1 Standortareal NL-1 (Mellikon-Rekingen)

Das Standortareal NL-1 liegt in der Gemeinde Mellikon und teilweise in Rekingen. Der östliche Teil des Areals wird landwirtschaftlich genutzt. Der westliche Teil befindet sich in einer Industriezone und ist bereits ubert sowie gut erschlossen. Für den Bau der Anlage müssten zwei Betriebsgebäude rückgebaut werden. Die Anlage wäre von Siedlungsgebieten aus wenig einsehbar.

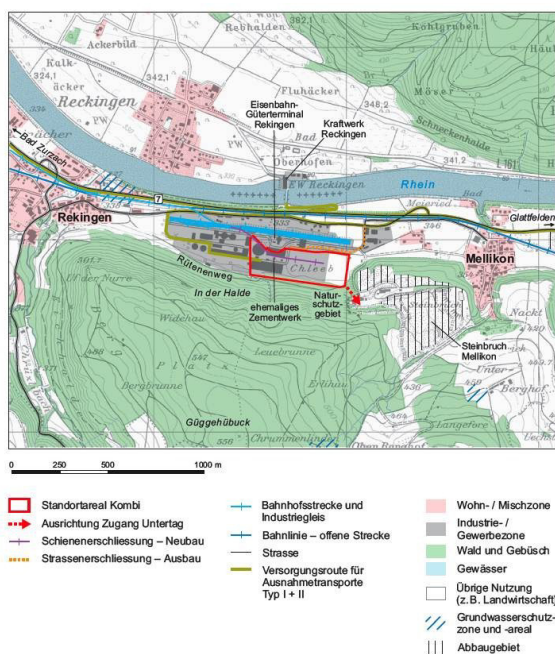


Abbildung 10: Karte Standortareal NL-1

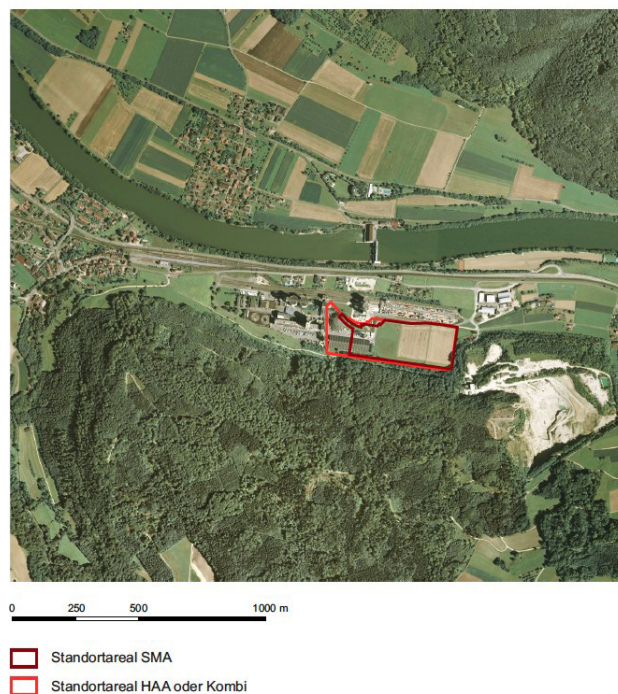


Abbildung 11: Orthophoto Standortareal NL-1

## 7.2 Standortareal NL-2 (Weiach)

Das Areal liegt in der Gemeinde Weiach im Bereich einer bestehenden Kiesgrube. Ein kleiner Teil der Fläche wird heute landwirtschaftlich genutzt. Für die Erschliessung des Areals sind bauliche Massnahmen nötig. Das Areal ist insbesondere von Norden her einsehbar. Durch Absenken der Anlage auf das Niveau der Kiesgrubensohle liesse sich die Einsehbarkeit vermindern.

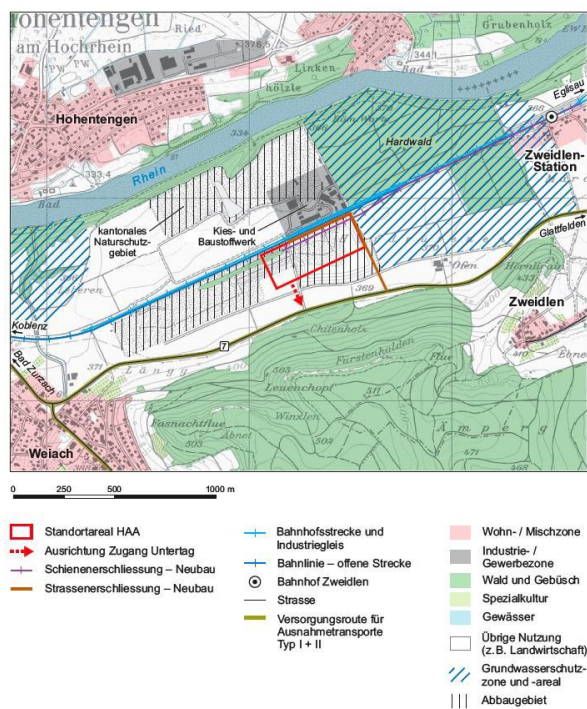


Abbildung 12: Karte Standortareal NL-2

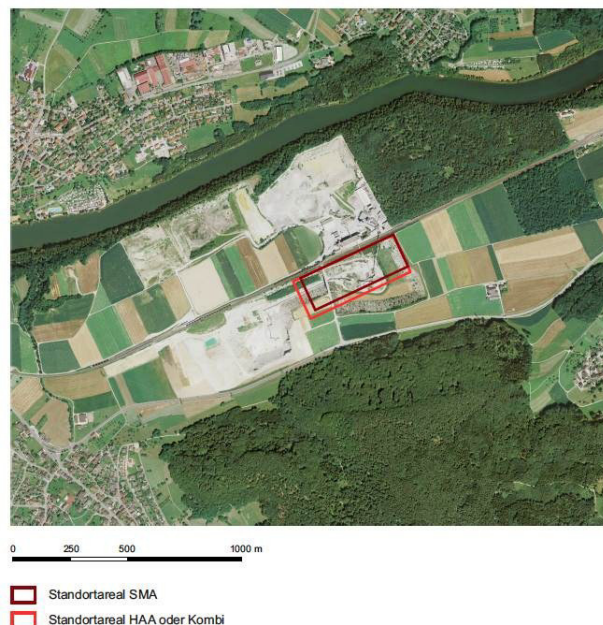


Abbildung 13: Orthophoto Standortareal NL-2



### 7.3 Standortareal NL-3 (Glattfelden West)

Das Standortareal NL-3 liegt in der Gemeinde Glattfelden im Bereich bestehender Kiesabbaugebiete, die stellenweise bereits rekultiviert sind und landwirtschaftlich genutzt werden. Die Erschliessung des Areals per Bahn ist aufwändig. Aufgrund der topografischen Verhältnisse wäre die Anlage von grösseren Siedlungsgebieten aus nicht einsehbar.

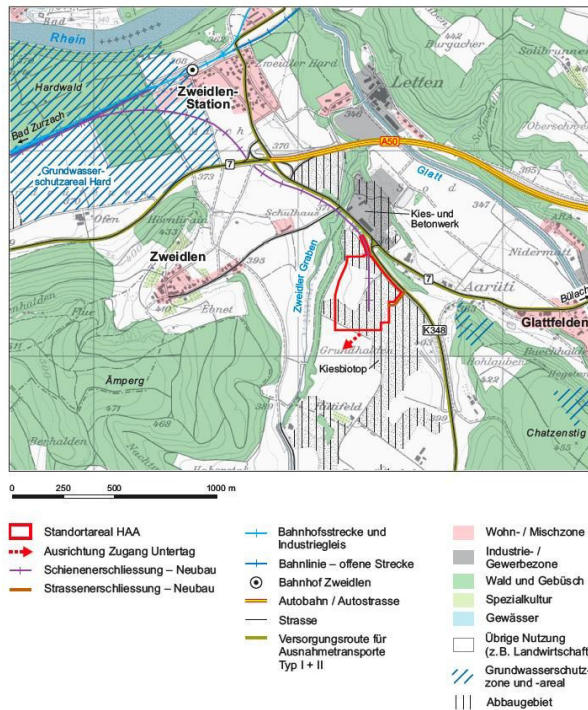


Abbildung 14: Karte Standortareal NL-3

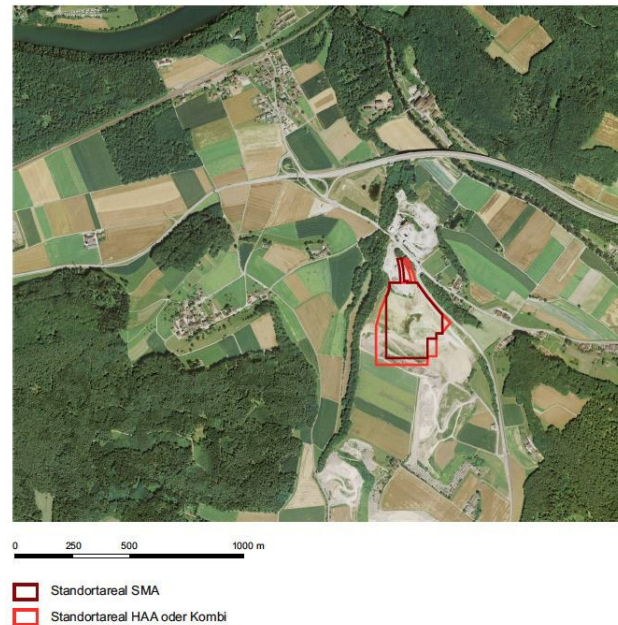


Abbildung 15: Orthophoto Standortareal NL-3

## 7.4 Standortareal NL-4 (Glattfelden Ost)

Das Standortareal NL-4 liegt in der Gemeinde Glattfelden sowie teilweise in Bülach im Bereich einer bestehenden Kiesgrube. Das Areal ist über die angrenzenden Verkehrsachsen relativ einfach erschliessbar. Die Anlage wäre von grösseren Siedlungsgebieten aus kaum einsehbar.

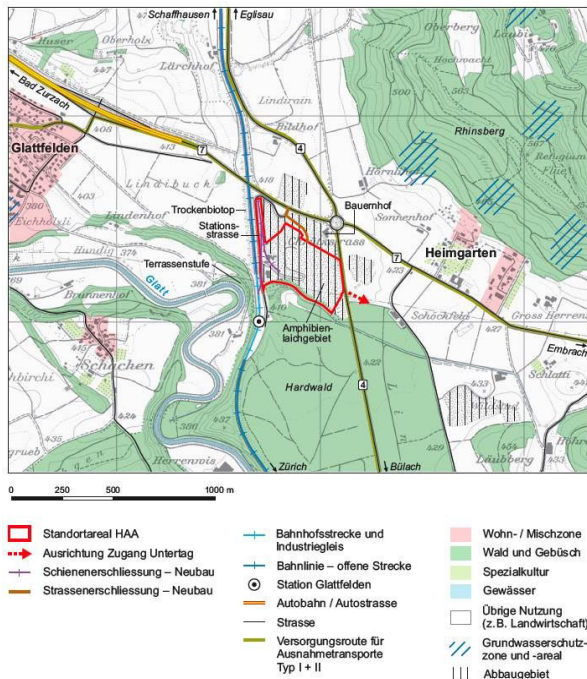


Abbildung 16: Karte Standortareal NL-4

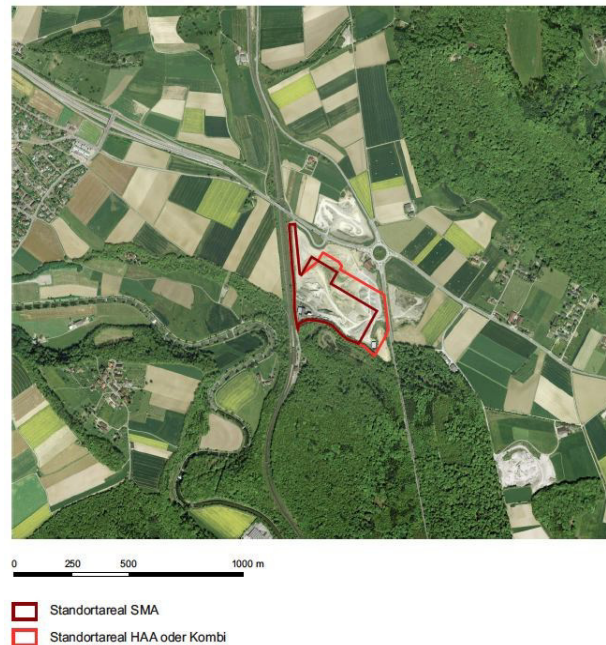


Abbildung 17: Orthophoto Standortareal NL-4

### 7.5 Standortareal NL-2a (Weiach optimiert)

Das Areal liegt im Rheintal zwischen den Ortschaften Weiach und Zweidlen-Station (Gemeinde Glattfelden). Zwischen dem Rhein und dem Standortareal liegen grossflächige Kiesabbaugebiete. Das Areal beansprucht ausschliesslich Flächen der Gemeinde Weiach und wird von der Hauptverkehrsstrasse 7 gequert.

Die FG OFA beauftragte die Nagra mit der vertieften Untersuchung des Standortareals NL-2a, welches durch eine Verschiebung nach Süden in den Hang optimiert werden sollte.

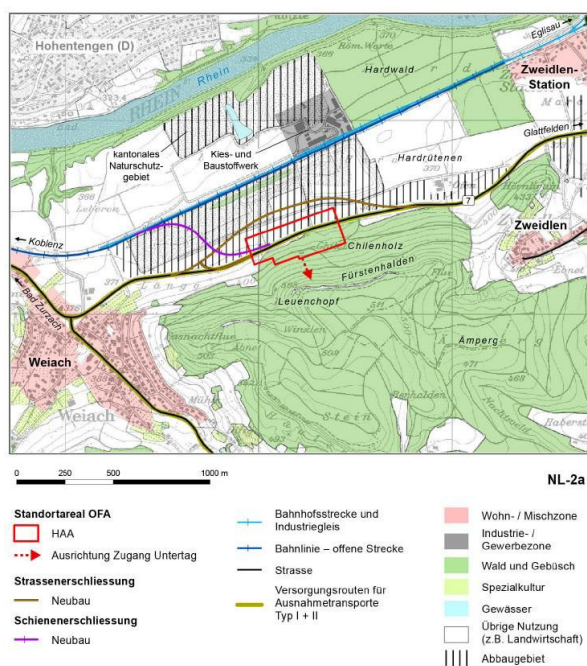


Abbildung 18: Karte Standortareal NL-2a

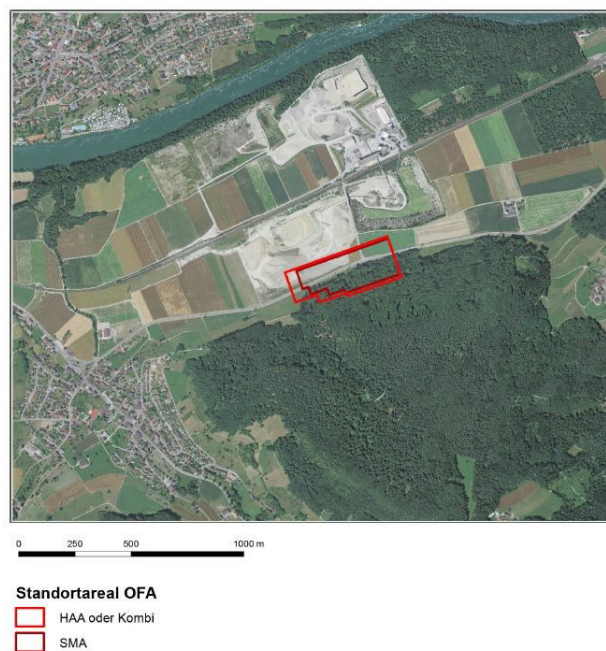


Abbildung 19: Orthophoto Standortareal NL-2a



## 7.6 Standortareal NL-5 (Mellikon Kalksteinbruch)

Das Standortareal NL-5 liegt im Kalksteinbruch südwestlich des Siedlungsgebiets von Mellikon. Die Platzverhältnisse im Kalksteinbruch sind beschränkt. Das ursprüngliche Gelände des Standortareals fällt nach Norden ab. Das Gelände verändert sich ständig durch den Kalkabbau und die Wiederauffüllung. Für den Bau der Oberflächenanlage sind weitere Geländeanpassungen notwendig.

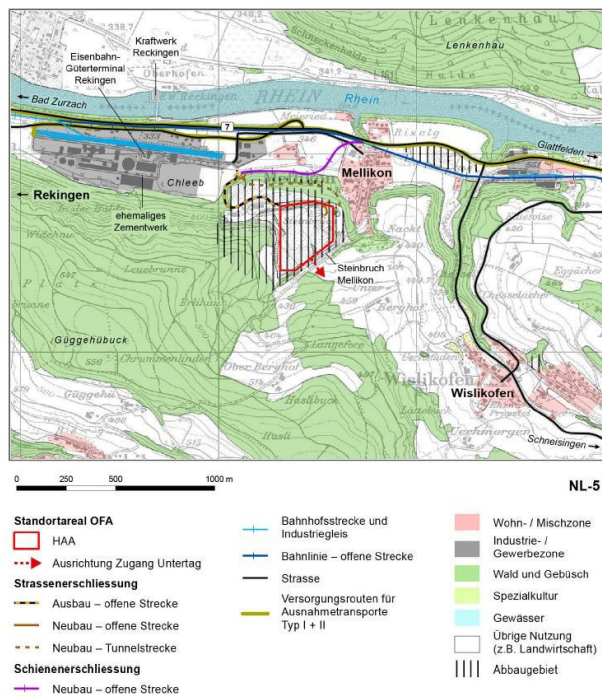


Abbildung 20: Karte Standortareal NL-5

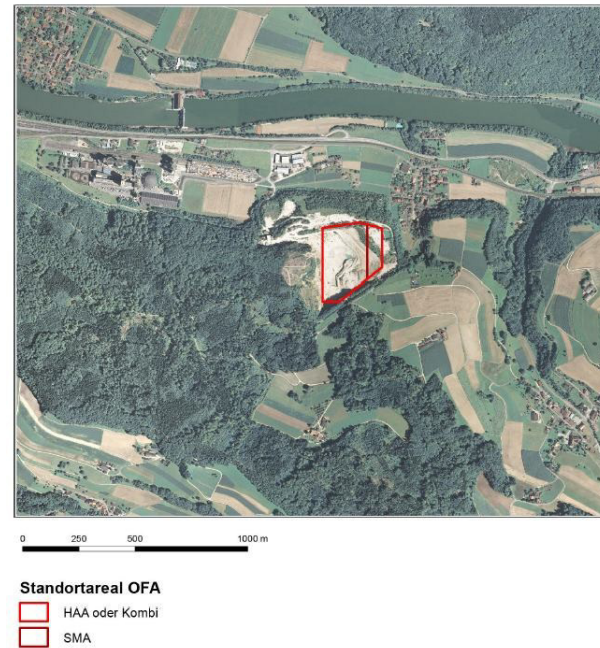


Abbildung 21: Orthophoto Standortareal NL-5

### 7.7 Standortareal NL-6 (Stadel Haberstal)

Das Standortareal NL-6 liegt zwischen den Ortschaften Zweidlen und Windlach in der Gemeinde Stadel. Das Areal ist rund 1.5 km südlich der Hauptverkehrsstrasse 7 am Fusse des „Ämperg“. Das Gelände steigt mit mittlerem Gefälle Richtung Westen an. Die Talflanken sind bewaldet. Für die Platzierung der Oberflächenanlage sind Geländeanpassungen notwendig.

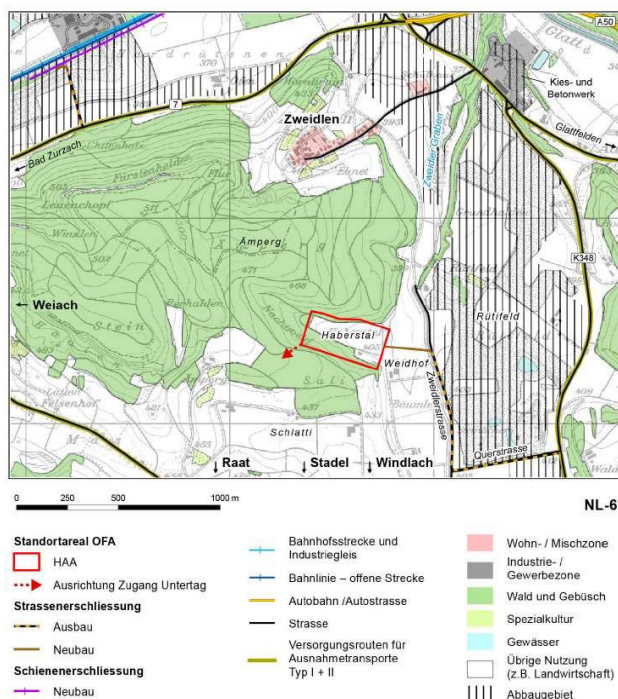


Abbildung 22: Karte Standortareal NL-6

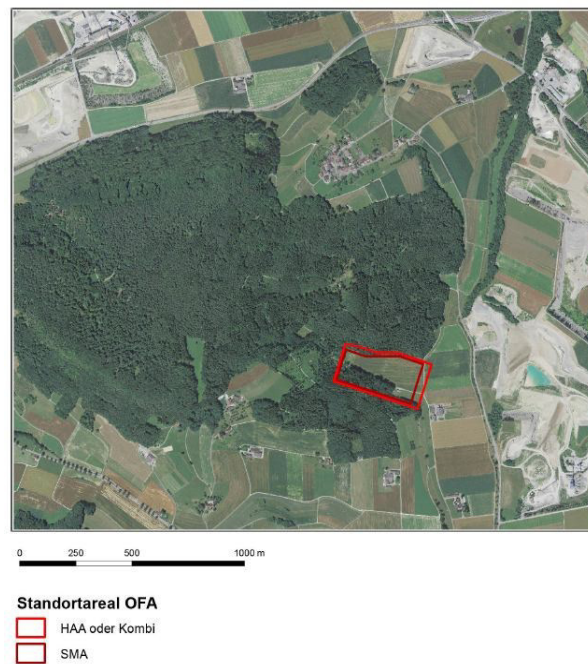


Abbildung 23: Orthophoto Standortareal NL-6



### 7.8 Standortareal NL-7 (Stadel Schlatti)

Das Standortareal NL-7 liegt zwischen den beiden Ortschaften Windlach und Raat in der Gemeinde Stadel. Die Geländekammer bildet eine flache Mulde, die sich vom Weiler „Ämperg“ über „Schlatti“ in Richtung Windlach erstreckt. Diese Flächen werden zur Hauptsache landwirtschaftlich genutzt. Ihre Form bietet Handlungsspielraum bezüglich der Anordnung und Ausgestaltung der Anlagenmodule der Oberflächenanlage.

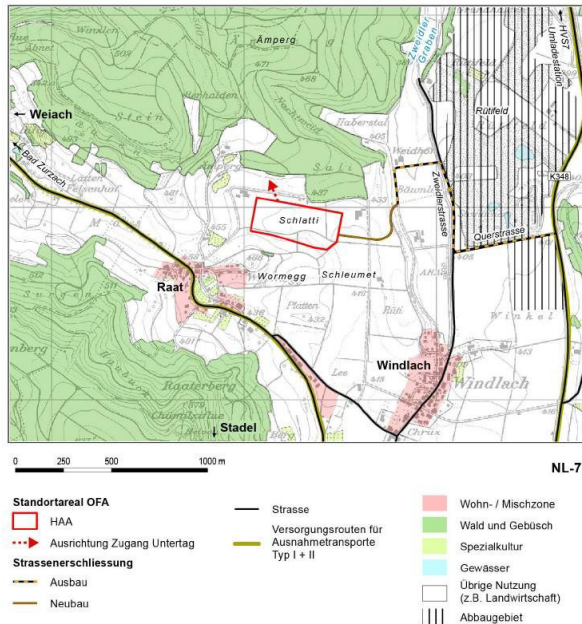


Abbildung 24: Karte Standortareal NL-7

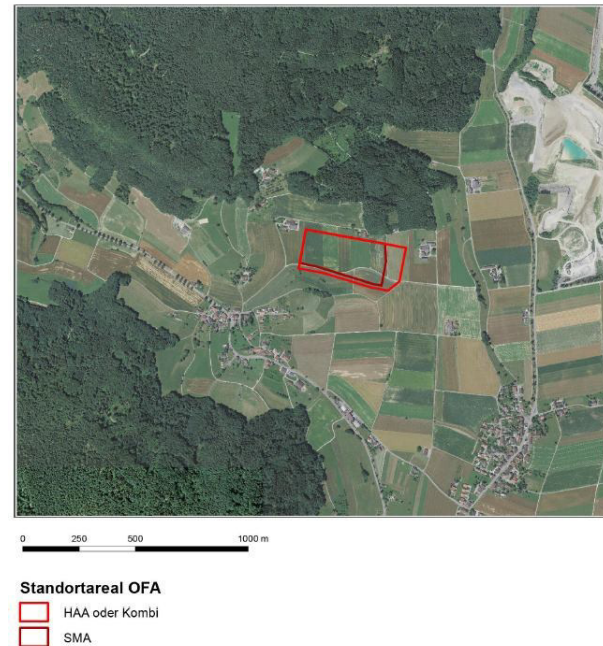


Abbildung 25: Orthophoto Standortareal NL-7

## 7.9 Standortareal NL-8 (Schneisingen)

Das Standortareal NL-8 liegt im Süden der Gemeinde Schneisingen und ist Teil des Gebiets „Schladwisen“. Östlich befindet sich das Gemeindegebiet von Niederweningen. Das Areal grenzt an das Waldgebiet „Schladholz“ und beansprucht ausschliesslich Flächen der Gemeinde Schneisingen, welche landwirtschaftlich genutzt werden.

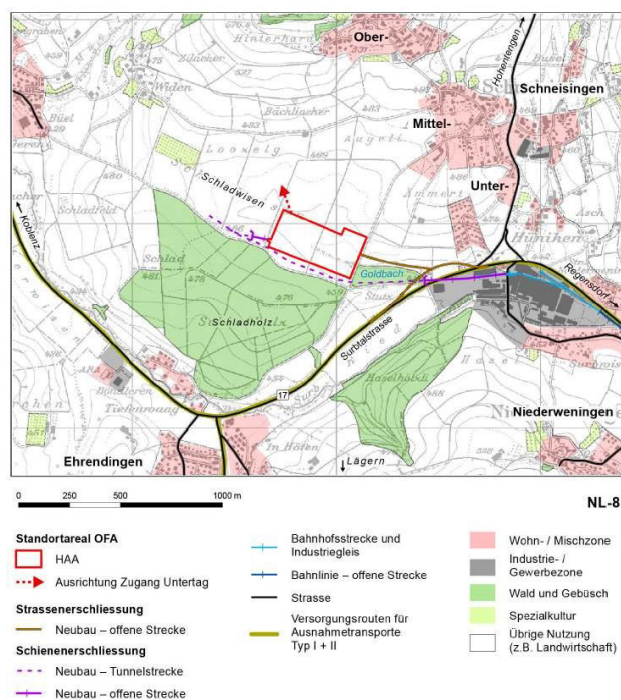


Abbildung 26: Karte Standortareal NL-8



Abbildung 27: Orthophoto Standortareal NL-8

### 7.10 Standortareal NL-9 (Weiach Saxegrabe)

Der Kanton Zürich beauftragte die Nagra mit der vertieften Untersuchung des Standortareals NL-9. Dieses liegt erhöht über dem Talgrund auf dem Gemeindegebiet von Weiach im Kanton Zürich. Westlich des Standortareals verläuft die Kantonsgrenze zum Kanton Aargau (Gemeindegebiet Fisibach). Für die Platzierung der Oberflächenanlage sind Geländeanpassungen und Hangeinschnitte notwendig.

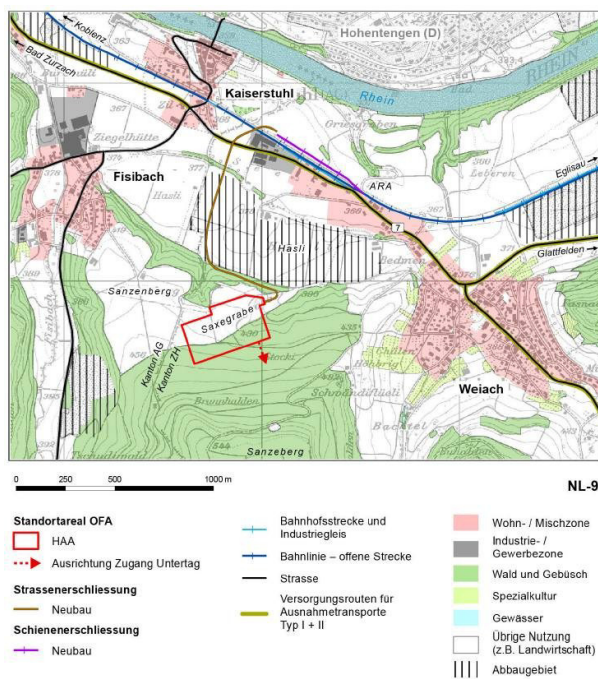


Abbildung 28: Karte Standortareal NL-9

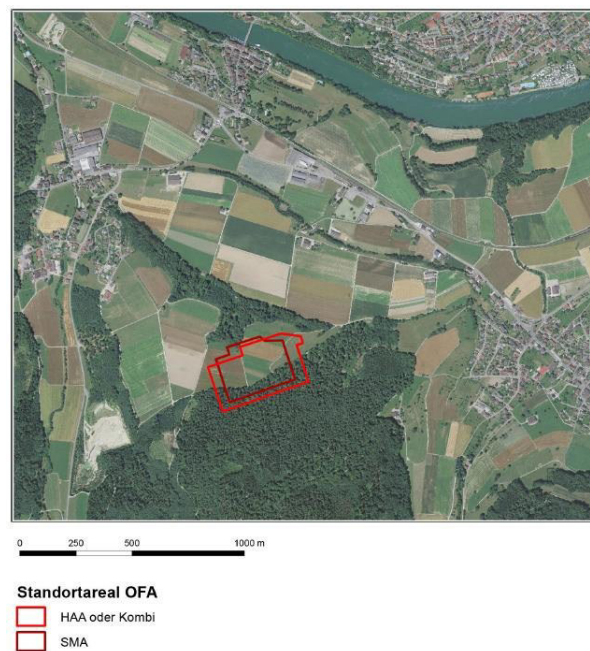


Abbildung 29: Orthophoto Standortareal NL-9



## 8. Vergleich der Standortareale: Gesamtresultat, Bewertung der Dimensionen und Teilziele

### 8.1 Gesamtresultat

In der Gesamtbetrachtung wird der Standort NL-2 Weiach mit 3.0 Punkten am höchsten bewertet. Die Standorte NL-1 Mellikon-Rekingen, NL-4 Glattfelden-Ost, NL-2a Weiach optimiert, NL-5 Mellikon Kalksteinbruch und NL-6 Stadel Haberstal folgen an zweiter Stelle mit 2.8 Punkten, NL-3 Glattfelden-West an siebter Stelle mit 2.7, NL-7 Stadel Schlatti und NL-9 Weiach Saxegrabe an achter Stelle mit je 2.6 Punkten und am Schluss NL-8 Schneisingen mit 2.4 Punkten.

Die Differenzen im Gesamtresultat zwischen den einzelnen Standorten, insbesondere in den ersten Rängen sind teilweise zu knapp, als dass sich daraus markante Unterschiede in der Eignung der zehn Standortareale interpretieren liessen. Für die effektive Analyse der Eignung der Standortareale müssen die Bewertungen der Dimensionen und der einzelnen Teilziele genauer betrachtet werden.

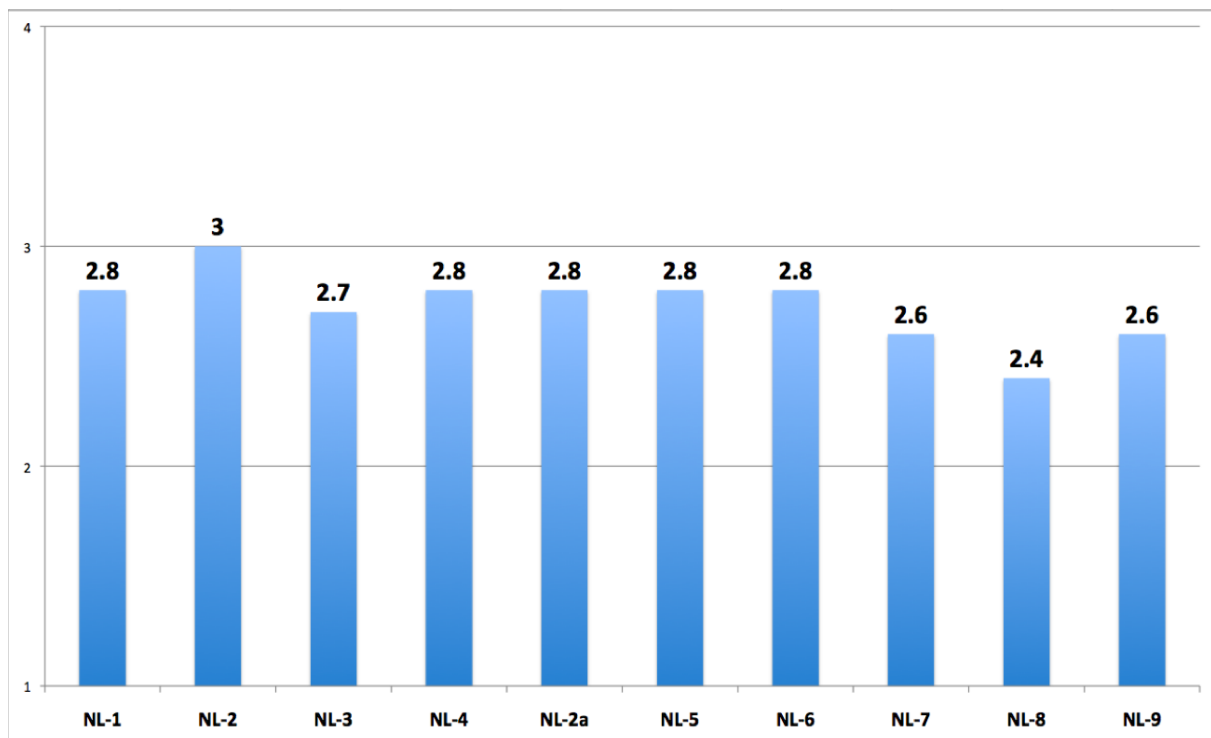
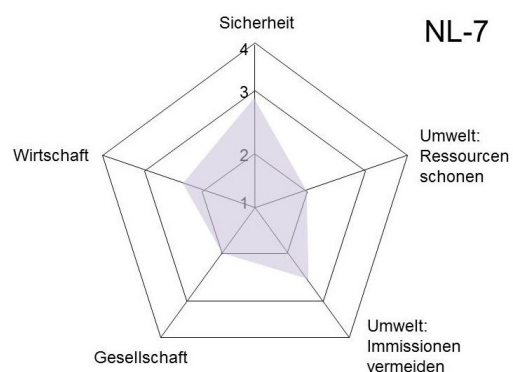
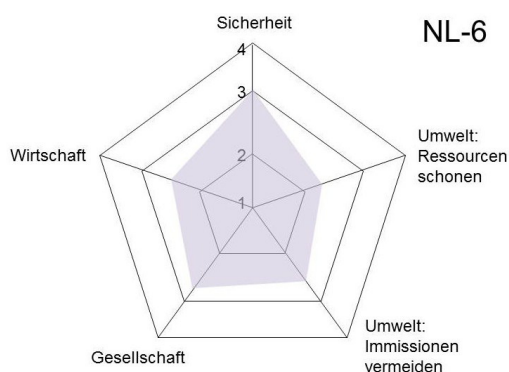
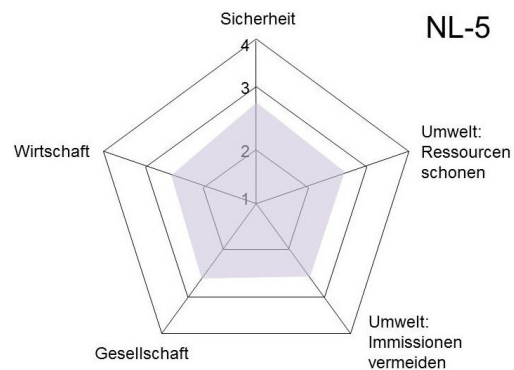
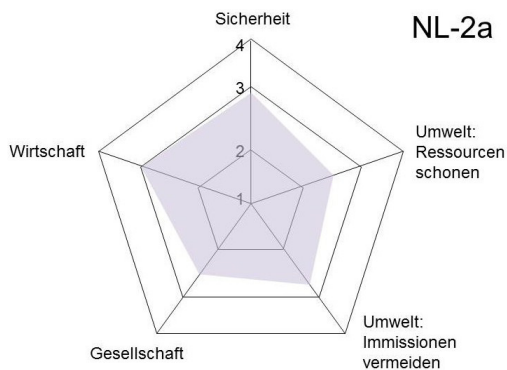
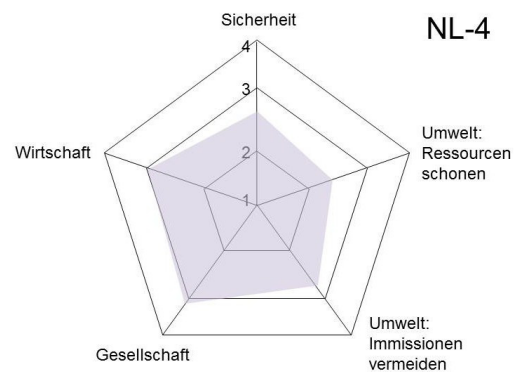
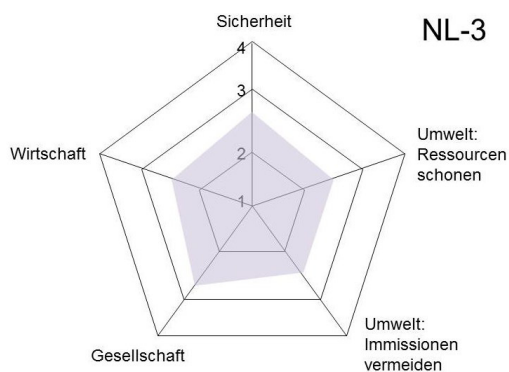
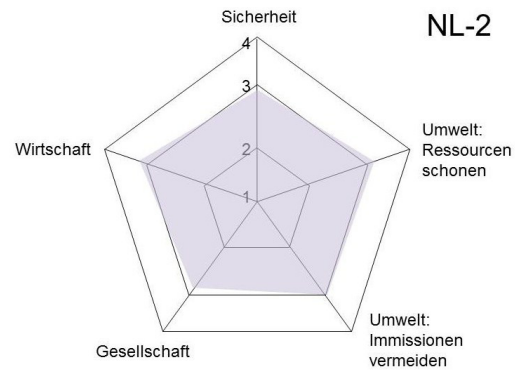
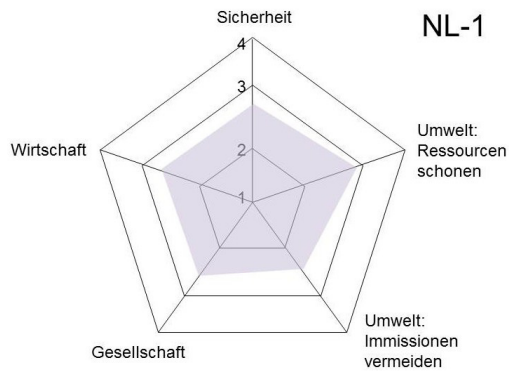


Abbildung 30: Gesamtbewertung der Standortareale in der Region Nördlich Lägern

## 8.2 Bewertung der Dimensionen und Teilziele

Die Betrachtung der vier Dimensionen Umwelt (in die beiden Oberziele „Ressourcen schonen“ und „Immissionen vermeiden“ aufgeteilt), Gesellschaft, Wirtschaft und Sicherheit ergibt für die zehn Standorte folgendes Bild:



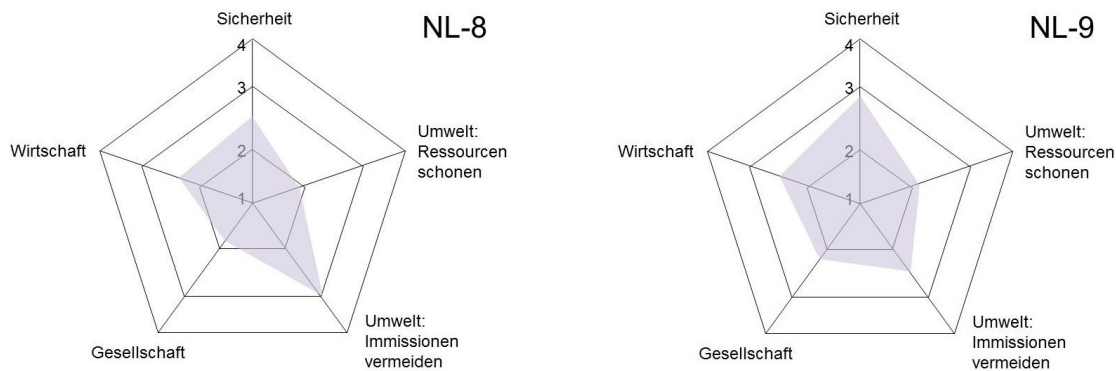


Abbildung 31: Spinnendiagramme zur Bewertung der zehn Oberflächenstandorte

Die detaillierte Bewertung der einzelnen Standorte auf Stufe Teilziele befindet sich im Anhang P.

Im Folgenden wird nun jede Standortbewertung kurz beschrieben:

### Standort NL-1 Mellikon-Rekingen

Der Standort NL-1 mit einem Gesamtergebnis von 2.8 schneidet in allen vier Dimensionen knapp geeignet ab. Durch seine gut erschlossene Lage im bestehenden Siedlungsgebiet schneidet er vor allem bei den Teilzielen 3 (Negative Auswirkungen durch Erschliessungsbauwerke minimieren: Areal bereits gut durch Bahn und Strasse erschlossen), 36 (Nutzung bestehender Bahn- und Strassenanschlüsse: gute Ausgangslage durch bestehende Anschlüsse) und 37 (Verwendungsmöglichkeit gleichzeitig als SMA- und HAA-Standort ermöglichen: ist gegeben) gut geeignet ab. Weniger geeignet ist der Standort v.a. bei den Teilzielen 5 (Schützenswerte und geschtzte Flächen schonen: Schutzzone im südlich angrenzenden Wald), 14 (Grundwasserschutz gewährleisten: Areal befindet sich im Gewässerschutzbereich A<sub>u</sub>) und 19 (Distanz der Oberflächenanlage zu Siedlungen), da sich das Areal in unmittelbarer Nähe von bestehenden Siedlungen befindet. Die notwendige Infrastruktur (Ausbau Anschluss Bahn und Strasse) ist nur bedingt nutzbar für die Öffentlichkeit und das Aushubmaterial kann aufgrund der knappen Platzverhältnisse nur teilweise vor Ort gelagert und wiederverwendet werden.

### Standort NL-2 Weiach

Der Standort NL-2 weist mit 3.0 Punkten die höchste Punktzahl aus und ist auch im Vergleich zu den anderen neun Standortarealen auf Stufe Dimension am geeignetsten bewertet worden. Die vorhandene gute Erschliessung (Teilziele 3 und 37: Bahn- und Strassenanschluss vorhanden) und geringen Immissionen auf benachbarte Siedlungen durch geplante Anfahrtswege (Teilziele 10, 11, 12: kurze Transportwege auf Strasse), wie auch das Nicht-Tangieren von Waldflächen (Teilziel 8) und die Möglichkeit die Anlage tiefer zu legen wirken sich positiv auf die Bewertung der entsprechenden Teilziele aus. Hinzu kommt die Tatsache, dass der Standort nur geringen Naturgefahren (Teilziel 47: kleinere Überschwemmungen bei Starkregen) ausgesetzt ist und praktisch keine gefährlichen Anlagen in unmittelbarer Umgebung vorhanden sind (Ausnahme: Gütertransport Kantonsstrasse). Defizite gibt es vor allem bei den Teilzielen 7 (Landwirtschaftsflächen schonen: Beanspruchung von jetzigen und zukünftigen Fruchtflchen), 5 (Schützenswerte und geschtzte Flächen schonen: Kantonales Schutzgebiet südlich angrenzend und Amphibiengebiet von nationaler Bedeutung im Areal), 14 (Grundwasserschutz gewährleisten: Standort im Gewässerschutzbereich A<sub>u</sub>) und 49 (Standort mit grosser seitlicher Distanz zu bekannten Flugkorridoren auswählen: Flugspuren in 300-500m Distanz).

**Standort NL-3 Glattfelden-West**

Der Standort NL-3 wurde mit 2.7 Punkten bewertet und schneidet in allen Dimensionen und Oberzielen weniger bis knapp geeignet ab. Das Standortareal beansprucht bestehende Landwirtschaftsflächen (Teilziel 7: Landwirtschaftliche Flächen schonen), ist durch seine Nähe zu Siedlungen (Teilziel 19: Nähe zum Schulhaus Zweidlen und weiteren Siedlungen, ca. 100-300m) und den mangelhaften Verkehrsanschluss (Teilziele 3, 36, 39: kein Bahnanschluss vorhanden) nur bedingt geeignet. Zudem grenzt das Areal an einen nationalen Wildtierkorridor (Teilziel 6) und befindet sich im Gewässerschutzbereich A<sub>u</sub> (Teilziel 14). Positiv am Standort ist, dass durch den direkten Anschluss an die Kantonsstrasse bestehende Siedlungen nur marginal tangiert werden (Teilziel 17) und nur geringe Naturgefahren vorhanden sind. Es gibt zudem keine gefährlichen Anlagen in der näheren Umgebung und der Einfluss auf benachbarte Anlagen während der Bauphase ist klein.

**Standort NL-4 Glattfelden-Ost**

Der Standort NL-4 wurde mit 2.8 Punkten bewertet und zeigt ein heterogenes Bewertungsbild auf Stufe Dimension und Oberziele. Die Dimensionen Umwelt und Sicherheit sind deutlich schlechter als die anderen zwei Dimensionen (Wirtschaft und Gesellschaft) bewertet worden. Nördlich und westlich des Areals befinden sich nationale Schutzgebiete (Teilziel 5), zudem grenzt der Standort an einen Wildtierkorridor, tangiert Trockenwiesen und weist ein Amphibienlaichgebiet auf (Teilziel 6). Auch hier liegt das Areal im Gewässerschutzbereich A<sub>u</sub>. Flugspuren befinden sich in einer Distanz von 300-500m (Teilziel 49). Die notwendige Infrastruktur ist nur wenig nutzbar für die Öffentlichkeit (Teilziel 39). Es ist kein Bahnanschluss vorhanden. Zudem beansprucht das Areal bestehende Landwirtschaftsflächen. Von Vorteil ist die grössere Distanz zu kleinen Siedlungen (Teilziel 19: 500-700m) und die geplanten Anfahrtswege, welche zu geringen Immissionen auf umliegenden Siedlungen führen (Teilziele 10, 11, 12). Zudem ist der Wald nur leicht im Süden tangiert. (Teilziel 8).

**Standort NL-2a Weiach optimiert**

Standort NL-2a Weiach optimiert schneidet mit 2.8 Punkten schlechter ab als NL-2 Weiach. Dies ist vor allem darauf zurückzuführen, dass der Standort grosse Waldflächen beansprucht (Teilziel 8) und von nördlich gelegenen Siedlungsgebieten (Gemeinde Hohentengen D) gut einsehbar ist (Teilziel 18). Zudem tangiert das Areal im Süden eine grossflächige Waldschutz- und Landschaftsschutzzone von kantonaler Bedeutung (Teilziel 5), beansprucht im nördlichen Teil bestehende Landwirtschaftsflächen (Teilziel 7) und beeinträchtigt durch den Einschnitt das Landschaftsbild (Teilziel 9). Dafür erlaubt die Hanglage eine Flächeneinsparung (Teilziel 1: bis zu 30% der Anlage untertags) und bestehende Verkehrsanschlüsse können gut genutzt werden (Teilziel 36). Das Areal ist geringen Naturgefahren ausgesetzt (Teilziel 47), tangiert kaum das Grundwasser (Teilziel 14) und erlaubt durch die guten Platzverhältnisse eine teilweise Wiederverwendung des Aushubmaterials vor Ort.

**Standort NL-5 Mellikon Kalksteinbruch**

Der Standort NL-5 Mellikon Kalksteinbruch wurde mit 2.8 Punkten bewertet und ergibt auf der Stufe Dimension und Oberziele homogene Werte, die zwischen 2.5 und 3.0 liegen. Am schlechtesten schneidet der Standort beim Teilziel 19 (Distanz zu Siedlungen) ab, da er sehr nahe (< 300m) bei bestehenden Siedlungen liegt. Die knappen Platzverhältnisse (Teilziel 2) führen dazu, dass in unmittelbarer Umgebung kaum zusätzlicher Platz während der Bauphase in Anspruch genommen werden kann. Zudem ist das Areal durch seine Erhöhung lediglich mit einer schmalen Zufahrtsstrasse erschlossen (Teilziel 3). Der fehlende Bahnanschluss erfordert längere Transportwege auf steilen Strassen, wodurch die Immissionen auf umliegende Siedlungsgebiete erhöht werden (Teilziele 10/11). Im Westen des Areals befindet sich ein kantonales Schutzgebiet im Wald (Teilziel 5); zudem liegt es im Bereich eines nationalen Wildtierkorridors (Teilziel 6). Dafür



werden keine landwirtschaftlichen Flächen in Anspruch genommen (Teilziel 7), und das Landschaftsbild muss kaum verändert werden (Teilziel 9). Der Wald wird nur im Süden leicht tangiert, und der Standort ist ausserhalb des strategischen Grundwasser-Interessensgebiets des Kantons Aargau, dafür nahe dem südlichen Rand des Grundwasser-Stromes im Rheintal. Ein weiterer Vorteil der erhöhten Lage des Standortareals ist, dass das Siedlungsbild kaum tangiert wird (Teilziel 16), die Anlage teilweise versenkt werden kann (Teilziel 1) und so kaum einsehbar ist (Teilziel 18).

#### **Standort NL-6 Stadel Haberstal**

Der Standort NL- 6 wurde mit 2.8 Punkten bewertet und schneidet auf der Stufe Dimension / Oberziele bei der Sicherheit am besten ab. Dies ist darauf zurückzuführen, dass einerseits ein direkter Zugang in den Fels möglich ist (Teilziel 45), Naturgefahren (Teilziel 47) und technische Gefahrenquellen (Teilziel 48) in unmittelbarer Nähe kaum vorhanden sind und keine negativen Auswirkungen auf benachbarte Anlagen zu erwarten sind. Innerhalb der Sicherheit schneidet das Areal einzig beim Teilziel 49 (Flugkorridor) als weniger geeignet ab, da sich Flugspuren in 300-500m Distanz befinden. Zudem werden für die Platzierung der Anlage wertvolle Fruchtfolgeflächen (Teilziel 7) und teilweise Wald (Teilziel 8) beansprucht, und der fehlende Bahnanschluss (Teilziele 3/36) erfordert längere Transportwege, die wiederum höher Immissionen auf umliegende Gebiete zur Folge haben (Teilziele 10/11). Das Areal weist praktisch keine Konflikte mit dem Grundwasser auf, da es den Gewässerschutzbereich  $A_u$  nur am Rande tangiert (Teilziel 14); zudem sind keine hydraulischen Verbindungen zu bestehenden Mineral- und Thermalquellen in der Region zu erwarten (Teilziel 15). Durch die Einbettung in das Waldgebiet ist die Einsehbarkeit vom Siedlungsgebiet her nur bedingt gegeben (Teilziel 18). Das Siedlungsgebiet als Ganzes wird kaum beeinträchtigt.

#### **Standort NL-7 Stadel Schlatti**

Der Standort NL-7 (Stadel Schlatti) scheidet mit 2.6 Punkten auf der Stufe Dimension / Oberziele bei der Umwelt und der Gesellschaft schlecht ab. Dies ist einerseits auf die Nähe zu bestehenden Siedlungen (Teilziel 19: < 300m) und die starke Beeinträchtigung des Siedlungsbilds (Teilziel 16) und der angrenzenden Naherholungsräume (Teilziel 20) zurückzuführen. Zudem erfordert an diesem Standort die mangelnde Erschliessung (kein Bahnanschluss, Teilziel 3/36) lange Anfahrtswege und führt somit zu grösseren Immissionen auf umliegende Siedlungsgebiete (Teilziele 10/11). Das Areal befindet sich mitten im Kulturland (Teilziel 7), und die Anlage würde das Landschaftsbild stark beeinträchtigen. Dafür sind die geotechnischen Eigenschaften geeignet, da der Zugang über kurzes Lockergestein in den Fels möglich ist (Teilziel 45). Naturgefahren sind kaum vorhanden (Teilziel 47) und technische Gefahrenquellen, mit Ausnahme einer bestehenden Gasleitung, die verlegt werden müsste, auch nicht (Teilziel 48). Negative Einflüsse auf benachbarte sensible Anlagen sind somit als gering einzustufen (Teilziel 51).

#### **Standort NL-8 Schneisingen**

Der Standort NL-8 wurde mit 2.4 Punkten am schlechtesten bewertet. Er schneidet bei allen Dimensionen mit Ausnahme der Dimension Umwelt (Oberziel „Immissionen vermeiden“) relativ wenig geeignet ab. Der Standort liegt mitten im Kulturland (Teilziel 7) und die Anlage würde das intakte Landschaftsbild stark beeinträchtigen (Teilziel 9). Zudem ist die Anlage aufgrund der topographischen Verhältnisse im Gebiet (leichter Südhang) von benachbarten Siedlungen im Norden und Osten sehr gut einsehbar. Das Areal liegt ausserhalb des geologischen Standortgebiets und ist betreffend Zugang Untertag bautechnisch herausfordernd (Teilziel 45). Positiv bewertet wurde der Standort betreffend dem Schutz von Mineral- und Thermalquellen (Teilziel 15), da dort keine hydraulischen Verbindungen zu erwarten sind. Zudem liegt es ausserhalb des Gewässerschutzbereichs  $A_u$ , welcher im Osten angrenzt (Teilziel 14). Technische Gefahrenquellen in unmittelbarer Nähe sind kaum vorhanden (Teilziel 48), und mit Ausnahme von seltenen Hochwassern durch

den vorhandenen Bach ist kaum mit Naturgefahren zu rechnen. Der angrenzende Wald wird nicht beansprucht (Teilziel 8), einzig das bestockte Bachufer im Areal müsste dem Bau weichen.

**Standort NL-9 Weiach Saxegrabe**

Der Standort NL-9 mit einer Gesamtbewertung von 2.6 Punkten weist die grössten Defizite in den Dimensionen Umwelt und Gesellschaft auf. Der Standort liegt mitten im Kulturland (Teilziel 7) und tangiert die angrenzenden Waldflächen stark (Teilziel 8). Zudem ist durch die Hanglage ein Einschnitt erforderlich, der das Landschaftsbild stark beeinträchtigt (Teilziel 9). Die Einsehbarkeit von Norden her ist gegeben und die engen Platzverhältnisse lassen nur wenig Spielraum während der Bauphase zu (Teilziel 2). Benachbarte Naherholungsräume werden beeinträchtigt und die fehlende Erschliessung durch Bahn und Strasse führt zu längeren Transportwegen, was wiederum grössere Immissionen auf umliegende Gebiete zur Folge hat. Dafür befindet sich das Areal in 500-700m Distanz zum Siedlungsgebiet (Teilziel 19) und beeinträchtigt so das Siedlungsbild wenig (Teilziel 16). Naturgefahren sind keine bekannt (Teilziel 47: jedoch Hanglage) und ausser einer vorhandenen Gasleitung, die verlegt werden müsste, sind keine technischen Gefahrenquellen (Teilziel 48) und benachbarte sensible Anlagen (Teilziel 51) vorhanden.

---

## 9. Entscheidungskriterien für die Empfehlung von Standorten

Um eine bestimmte Anzahl der bewerteten Standorte für die vertiefte Beurteilung (Sachplanverfahren, Phase 3) empfehlen zu können, führte die FG OFA ein zweistufiges Einengungsverfahren mit insgesamt 6 Entscheidungskriterien/-schritten durch (Anhang M).

### 9.1 1. Stufe: Einsatz von zwei Entscheidungskriterien

#### a. Gesamtbewertung aller zehn Standortareale: Vorauswahl von sechs aus zehn Standorten durch die FG OFA

Die sechs Standorte NL-1 Mellikon-Rekingen, NL-2 Weiach, NL-2a Weiach optimiert, NL-4 Glattfelden-Ost, NL-5 Mellikon Kalksteinbruch und NL-6 Stadel Haberstal haben in der Gesamtbewertung mit einem Wert von 2.8 oder besser abgeschnitten. Sie wurden deshalb von der FG OFA zur vertieften Untersuchung weiterverfolgt. Die ausgeschiedenen Standorte NL-3 Glattfelden-West, NL-7 Stadel Schlatti, NL-8 Schneisingen und NL-9 Weiach Saxegrabe weisen alle deutlich mehr Defizite in vielen Teilzielen der Dimensionen Umwelt, Gesellschaft und Sicherheit auf (Kap. 7.2).

Standort	Bezeichnung	Bewertung
NL-1	Mellikon-Rekingen	2.8
NL-2	Weiach	3.0
NL-2a	Weiach optimiert	2.8
NL-3	Glattfelden-West	2.7
NL-4	Glattfelden-Ost	2.8
NL-5	Mellikon Kalksteinbruch	2.8
NL-6	Stadel Haberstal	2.8
NL-7	Stadel-Schlatti	2.6
NL-8	Schneisingen	2.4
NL-9	Weiach Saxegrabe	2.6

Abbildung 32: Auswahl von 6 aus 10 bewerteten Standorten

#### b. Resultate der soziometrischen Aufstellung in der Vollversammlung vom 29.06.2013

Um die Meinungsbildung der Vollversammlung zu stärken, wurde mittels einer soziometrischen Aufstellungsarbeit eine Vorauswahl möglicher Standorte durch die Mitglieder der Regionalkonferenz erarbeitet und mit der bestehenden Auswahl der FG OFA verglichen (Abb. 32). Die Aufstellung bestätigte die Vorauswahl der FG OFA: Mit den Standorten NL-1 Mellikon-Rekingen, NL-2 Weiach, NL-2a Weiach optimiert, NL-4 Glattfelden-Ost und NL-6 Stadel Haberstal wurden jene Standorte ausgewählt, welche auch von der FG OFA zur vertieften Untersuchung vorgesehen waren. Als einziger Unterschied zur FG OFA wurde der Standort NL-5 Mellikon Kalksteinbruch von der Vollversammlung nicht zur weiteren Bearbeitung empfohlen. Dieser wurde aber von der FG OFA in der zweiten Stufe weiterhin berücksichtigt, um seine Eignung im Vergleich zu den anderen verbleibenden Standorten zu beurteilen.

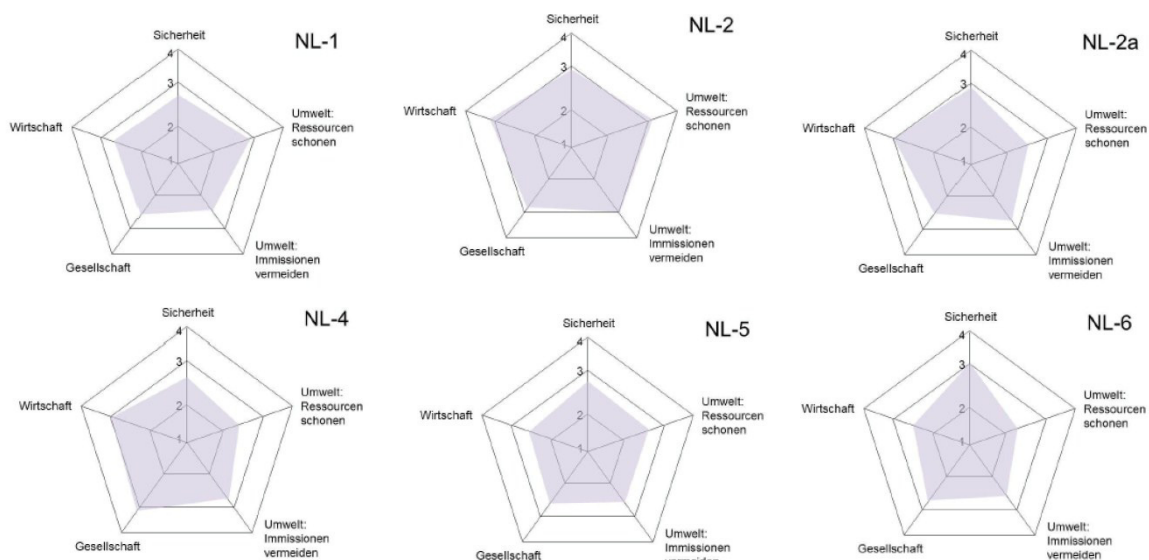
	NL-1	NL-2	NL-2a	NL-3	NL-4	NL-5	NL-6	NL-7	NL-8	NL-9
Ausschluss 1. Runde	1P				2P	5P	1P	7P	> 20P	3P
Ausschluss 2. Runde	2P				3P	14P	2P	20P	–	16P
Favorit 1. Runde	4P	24P	13P	1P	8P	–	6P	–	–	–
Favorit 2. Runde	12P	+	+	6P	24P	–	10P	–	–	–
<b>Gesamtbild</b>	<b>4.</b>	<b>1.</b>	<b>2.</b>	<b>6.</b>	<b>3.</b>	<b>7.</b>	<b>5.</b>	<b>9.</b>	<b>10.</b>	<b>8.</b>

Abbildung 33: Resultat der soziometrischen Aufstellung (P: Personen)

Erklärung: –: keine Personen / +: gesetzte Standorte aus der ersten Runde.

## 9.2 2. Stufe: Einsatz von vier Entscheidungskriterien

### c. Gleichmässige Erfüllung aller Dimensionen: Detaillierte Betrachtung der Spinnendiagramme der Standorte NL-1, NL-2, NL-2a, NL-4, NL-5 und NL-6:



Standort	Bezeichnung	Bewertung	Dimension
NL-1	Mellikon-Rekingen	2.8	
NL-2	<b>Weiach</b>	<b>3.0</b>	<b>+</b>
NL-2a	Weiach optimiert	2.8	
NL-4	Glattfelden-Ost	2.8	
NL-5	<b>Mellikon Kalksteinbruch</b>	<b>2.8</b>	<b>+</b>
NL-6	Stadel Haberstal	2.8	

Abbildung 34: Erfüllungsgrad der einzelnen Dimensionen (Spinnendiagramme)

Die Spinnendiagramme zeigen auf, wie gut die einzelnen Standorte die Ziele der einzelnen Dimensionen erfüllen („Breite des Netzes“) und wie gleichmässig sämtliche Dimensionen erfüllt sind (Regelmässigkeit des Spinnennetzes). Die am besten geeigneten Standorte mit dieser Betrachtungsweise sind NL-2 Weiach und NL-5 Mellikon Kalksteinbruch (in der Tabelle mit + bezeichnet).

**d. Detaillierte Betrachtung der wichtigsten Ziele: Quervergleich der Standorte NL-1, NL-2, NL-2a, NL-4, NL-5 und NL-6 anhand der Teilziele, welche mit 20% und mehr gewichtet sind.**

Eine engere Betrachtung der Dimensionen ergibt sich, wenn lediglich auf diejenigen Teilziele fokussiert wird, welche innerhalb einer Dimension ein Gewicht von 20% und mehr aufweisen. Als geeignetste Standorte resultieren dabei NL-2 Weiach und NL-6 Stadel Haberstal, wie Abbildung 35 zeigt. Die anderen Standorte schliessen deutlich weniger geeignet ab.

Standort	Bezeichnung	Bewertung	Teilziele > 20 %
NL-1	Mellikon-Rekingen	2.8	
NL-2	<b>Weiach</b>	<b>3.0</b>	<b>+</b>
NL-2a	Weiach optimiert	2.8	
NL-4	Glattfelden-Ost	2.8	
NL-5	Mellikon Kalksteinbruch	2.8	
NL-6	<b>Stadel Haberstal</b>	<b>2.8</b>	<b>+</b>

Abbildung 35: Standortvergleich anhand Teilziele mit 20% und mehr Gewichtung

**e. Detaillierte Betrachtung von Nichteignungskriterien: Quervergleich der Standorte NL-1, NL-2, NL-2a, NL-4, NL-5 und NL-6 anhand von Teilzielen, welche mit einer Punktzahl von 1.0 bis 1.4 (= nicht geeignet / „rot“ in den Fact Sheets) bewertet wurden.**

In den Faktenblättern (Anhang P) wurden die Teilziele mit einer Punktzahl von 1.0 bis 1.4 (= nicht geeignet) rot markiert. In einer weiteren Analyse wurde untersucht, ob das Nicht-Erfüllen dieses einzelnen Teilziels zu einem tendenziellen Ausschluss des ganzen Standorts führen kann. Am besten schneidet hier der Standort NL-1 Mellikon-Rekingen ab: NL-1 weist keine Bewertungen im Bereich „nicht geeignet“ auf. Beim Standort N-5 Mellikon Kalksteinbruch wird die Distanz zu den Siedlungen als „nicht geeignet“ eingestuft. Bei drei Standortarealen (NL-2 Weiach, NL-4 Glattfelden-Ost, NL-6 Stadel Haberstal) wird der Verlust grosser landwirtschaftlicher Flächen als „nicht geeignet“ bewertet. Beim Standortareal NL-2a Weiach optimiert ist es der grosse Verlust an Waldflächen, der als nicht geeignet bezeichnet wird. Trotz dieser negativen Bewertungen führt dies aber bei keinem der oben aufgeführten Standorte zu einem generellen Ausschluss. Wichtig ist, dass entsprechende Optimierungsmöglichkeiten angedacht werden, um die Nichteignung zu verbessern (s. Abbildung 36).

Standort	Bezeichnung	Bewertung	Nichteignungskriterien
NL-1	<b>Mellikon-Rekingen</b>	<b>2.8</b>	<b>Keine Bewertung "nicht geeignet"</b>
NL-2	Weiach	3.0	Verlust an Landwirtschaftsfläche
NL-2a	Weiach optimiert	2.8	Verlust von Waldflächen
NL-4	Glattfelden-Ost	2.8	Verlust an Landwirtschaftsfläche
NL-5	Mellikon Kalksteinbruch	2.8	Distanz zu Siedlungen
NL-6	Stadel Haberstal	2.8	Verlust an Landwirtschaftsfläche

Abbildung 36: Vergleich anhand Teilziele bei denen die Standorte als „nicht geeignet“ bewertet wurden

**f. Gebührende Berücksichtigung des Grundwasserschutzes: Empfehlung eines Standortes am Rande oder ausserhalb des Grundwasser (Standorte aus den Potenzialräumen) zusätzlich zum bestgeeigneten Standort aus den ursprünglichen Standortarealen NL-1, NL2, NL-3 und NL-4.**

Das Thema Grundwasserschutz ist bei der Beurteilung der möglichen Oberflächenstandorte eines geologischen Tiefenlagers zu einem immer zentraleren Punkt geworden. Der Kriterienkatalog der Kantone, der dem Schutz des Grundwassers eine hohe Priorität einräumt, führte schlussendlich zu den Potenzialräumen. Die Standorte in den Potenzialräumen liegen nicht oder nur am

Rande des Einzugsgebiets von Grundwasserströmen. Sollte dem Grundwasser aus Sicht der Regionalkonferenz ebenfalls eine hohe Bedeutung zukommen, so sind aus der Vorauswahl die Standortareale NL-2a, NL-5 und NL-6 die geeignetsten Standorte (s. Abbildung 37).

Standort	Bezeichnung	Bewertung	Grundwasser
NL-1	Mellikon-Rekingen	2.8	
NL-2	Weiach	3.0	
NL-2a	Weiach optimiert	2.8	+
NL-4	Glattfelden-Ost	2.8	
NL-5	Mellikon Kalksteinbruch	2.8	+
NL-6	Stadel Haberstal	2.8	+

Abbildung 37: Vergleich anhand Eignung bezüglich Schutz des Grundwassers

### 9.3 Synthese:

Das Resultat der zweistufigen Eignungskriterien-Analyse ergibt folgendes Bild:

Standort	Bezeichnung	Bewertung	Dimension	Teilziele > 20 %	Nichteignungskriterien	Grundwasser
NL-1	Mellikon-Rekingen	2.8			Keine Bewertung "nicht geeignet"	
NL-2	Weiach	3.0	+	+	Verlust an Landwirtschaftsfläche	
NL-2a	Weiach optimiert	2.8			Verlust von Waldflächen	+
NL-4	Glattfelden-Ost	2.8			Verlust an Landwirtschaftsfläche	
NL-5	Mellikon Kalksteinbruch	2.8	+		Distanz zu Siedlungen	+
NL-6	Stadel Haberstal	2.8		+	Verlust an Landwirtschaftsfläche	+

Abbildung 38: Resultat der Eignungskriterien-Analyse

Der Standort NL-2 schliesst trotz des Konflikts mit der Landwirtschaftsfläche und dem Grundwasser am besten ab und ist deshalb gesetzt. Der Standort NL-2a war als Optimierung von NL-2 gedacht gewesen. Es stellte sich jedoch heraus, dass NL-2a keinesfalls besser als NL-2 ist. Wegen der guten Einsehbarkeit und dem grossen Verlust an Waldflächen ist NL-2a im Vergleich zu NL-2 schlechter bewertet worden. Die FG OFA empfiehlt deshalb den Standort NL-2a nicht weiterzuverfolgen. Dies schliesst aber nicht aus, dass die Nagra noch Spielraum hat, den Standort NL-2 weiter zu optimieren.

Neben NL-2 verblieben nun noch die Standorte NL-1, NL-4, NL-5 und NL-6. Die FG OFA entschied sich der Regionalkonferenz einen Mehrfachvorschlag zu machen. Die Abstimmung in der FG OFA hatte ergeben, dass man einen Zweier-Vorschlag präsentieren wollte. Daher wurden die noch verbliebenen vier Standorte NL-1, NL-4, NL-5 und NL-6 detaillierter betrachtet:

- NL-1 und NL-5 schneiden bei der Eignung hinsichtlich der Teilziele mit 20% und mehr Gewichtung am schlechtesten ab. NL-1 ist zudem in keinem weiteren Eignungskriterium geeigneter als die anderen drei Standorte. Daher entschied die FG OFA den Standort NL-1 der Regionalkonferenz nicht als potentiellen Standort zu präsentieren.
- NL-5 kommt zwar beim Eignungskriterium „Grundwasser“ gut weg, aber die Eignung bei den Teilzielen mit 20% und mehr Gewichtung, sowie bei den Nichteignungskriterien ist nicht gut. Zudem wurde dieser Standort in der soziometrischen Aufstellung eliminiert. Daher entschied die FG OFA, NL-5 der Regionalkonferenz nicht als potentiellen Standort zu präsentieren.
- Der Standort NL-4 hat im Vergleich zu NL-6 die schlechtere Eignung in Bezug auf den Schutz des Grundwassers. Daher beschloss die FG OFA, NL-4 der Regionalkonferenz nicht als potenziellen Standort zu präsentieren.

Aufgrund der oben beschriebenen detaillierten Überlegungen entschied die FG OFA, der Regionalkonferenz die Standorte NL-2 Weiach und NL-6 Stadel Haberstal als potentielle Standorte für eine Oberflächenanlage vorzuschlagen.



## 10. Empfehlung aus Sicht der Regionalkonferenz Nördlich Lägern

In Etappe 2 des Sachplanverfahrens geologische Tiefenlager diskutieren die Standortregionen die von den Entsorgungspflichtigen unterbreiteten Vorschläge zur Ausgestaltung, Platzierung und Erschliessung der Oberflächeninfrastruktur und geben dazu eine Empfehlung aus regionaler Sicht ab.

### 10.1 Standortvorschläge

Von den Arealen, die von der Regionalkonferenz Nördlich Lägern hinsichtlich ihrer Eignung als Standort einer Oberflächenanlage bewertet wurden, weisen die Standorte NL-2 Weiach und NL-6 Stadel Haberstal am meisten Vorteile beziehungsweise am wenigsten Nachteile auf. Es wird empfohlen, die im Auswahlverfahren vorgesehenen nächsten Arbeitsschritte auf diese Standorte abzustützen. Gleichzeitig sind beide Standorte durch die Nagra in intensiver Zusammenarbeit mit der Regionalkonferenz hinsichtlich Optimierungsmöglichkeiten zu prüfen.

Die Regionalkonferenz Nördlich Lägern muss erneut konsultiert werden, wenn sich die vorgeschlagenen Standorte im Zuge der weiteren Abklärungen aus sicherheits- oder bautechnischen Gründen als ungeeignet erweisen sollten.

Bei der Untersuchung der Optimierungsmöglichkeiten für die Standorte NL-2 (Weiach) und NL-6 (Stadel Haberstal) sollen auf jeden Fall die folgenden Aspekte vertieft betrachtet werden:

- untertägige Anordnung aller Anlagenteile, welche nicht aus technischen Gründen zwingend über Tag liegen müssen.
- Minimierung derjenigen Anlagenteile, welche über Gebieten mit grosser, mittlerer und geringer Grundwassermächtigkeit liegen.
- Einplanung von Bodenwannen für diejenigen Anlagenteile, welche über Gebieten mit grosser, mittlerer und geringer Grundwassermächtigkeit liegen.

*70 Ja zu 24 Nein-Stimmen*

### 10.2 Schlussbericht

Die Kritikschrift des Vereins LoTi-nördlich Lägern ohne Tiefenlager zum Sachplanverfahren und zum Entsorgungskonzept wird zur Kenntnis genommen und dem Schlussbericht im Anhang beigefügt.

Der Schlussbericht der FG OFA inkl. Stellungnahme zum Bericht ESchT wird unter Verdankung der grossen geleisteten Arbeit wird genehmigt.

*84 Ja-Stimmen und ohne Gegenstimme*

## 11. Literatur- und Quellenverzeichnis

### Sachplan geologische Tiefenlager:

- Sachplan geologische Tiefenlager - Konzeptteil vom 2. April 2008  
Bundesamt für Energie BFE
- Sachplan geologische Tiefenlager - Konzept regionale Partizipation (Grundlagen und Umsetzung in Etappe 1 und 2) vom 17. Februar 2011  
Bundesamt für Energie BFE
- Sachplan geologische Tiefenlager - Raumplanerische Beurteilungsmethodik für den Standortvergleich in Etappe 2 (Methodik für die sozioökonomisch-ökologische Wirkungsstudie SÖW) vom September 2011  
Bundesamt für Raumentwicklung ARE, erarbeitet durch Ecoplan AG.

### Nagra Arbeitsberichte und Technische Berichte:

- Technischer Bericht 08-01, vom Oktober 2008
- Technischer Bericht 11-01, Genereller Bericht vom Dezember 2011  
Sachplan geologische Tiefenlager Etappe 2 - Vorschläge zur Platzierung der Standortareale für die Oberflächenanlage der geologischen Tiefenlager sowie zu deren Erschliessung
- Technischer Bericht 11-01, Beilagenband vom Dezember 2011  
Sachplan geologische Tiefenlager Etappe 2 - Vorschläge zur Platzierung der Standortareale für die Oberflächenanlage der geologischen Tiefenlager sowie zu deren Erschliessung
- Arbeitsbericht NAB 12-07, Genereller Bericht vom April 2012
- Arbeitsbericht NAB 13-34, Dokumentation Mai 2013

### Expertengutachten, Hearings und Stellungnahmen:

- KNS 23/247 Stellungnahme zur Notwendigkeit ergänzender Untersuchungen in Etappe 2, Juni 2011
- Pressemitteilung des Regierungsrates des Kantons Aargau zu den Standortvorschlägen für Oberflächenanlagen vom 20. Januar 2012
- Nachvollziehbarkeit von Entscheidungen gewährleisten! Stellungnahme der ESchT (Experten-gruppe-Schweizer-Tiefenlager) zur Auswahl von möglichen Standorten für die Oberflächenanlagen für ein Tiefenlager in der Standortregion Nördlich Lägern vom August 2013
- Sicherheitstechnische Beurteilung der OFA-Standorte durch die Fachgruppe Sicherheit der Regionalkonferenz Nördlich Lägern vom 31. Oktober 2013

### ENSI:

- ENSI-G03 Spezifische Auslegungsgrundsätze für geologische Tiefenlager und Anforderungen an den Sicherheitsnachweis
- Richtlinie für die schweizerischen Kernanlagen, Ausgabe April 2009
- ENSI-G03/d (Erläuterungsbericht zur Richtlinie), Ausgabe April 2009.

### Strategien und Planungsdokumente:

- Richtplan des Kantons Zürich
  - Richtplan des Kantons Aargau
  - Geografisches Informationssystem des Kantons Zürich (GIS-ZH)
  - Aargauisches geografisches Informationssystem (AGIS)
-

## 12. Abkürzungsverzeichnis

AdK	Ausschuss der Kantone
AG I+K	Arbeitsgruppe Information und Kommunikation
AGIS	Aargauisches Geografisches Informationssystem
AG SiKa	Arbeitsgruppe Sicherheit der Kantone
ARE	Bundesamt für Raumentwicklung oder Abteilung Raumentwicklung des Kantons Aargau
AWEL	Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft des Kantons Zürich
BFE	Bundesamt für Energie
BVU	Departement Bau, Verkehr und Umwelt des Kantons Aargau
ENSI	Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat
ESchT	Expertengruppe-Schweizer-Tiefenlager
FFF	Fruchtfolgeflächen
FG	Fachgruppe
HAA	Hochaktive Abfälle
KES	Kantonale Expertengruppe Sicherheit
KNS	Eidgenössische Kommission für nukleare Sicherheit
KKW	Kernkraftwerk
LMA	Low and middle active nuclear waste (engl. Ausdruck für SMA)
NAB	Nagra Arbeitsbericht
Nagra	Nationale Gesellschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle
NL	Nördlich Lägern
OFA	Oberflächenanlage (eines geologischen Tiefenlagers)
RK	Regionalkonferenz
SBB	Schweizerische Bundesbahnen
SMA	Schwach- und mittelaktive Abfälle
SÖW	Sozioökonomisch-ökologische Wirkungsstudie
TFS	Technisches Forum Sicherheit
UVEK	Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation
VV	Vollversammlung
ZWILAG	Zwischenlager für radioaktive Abfälle

---

## 13. Impressum

Titel:	Oberflächenanlagen eines geologischen Tiefenlagers für radioaktive Abfälle: Bewertung der Standortarealvorschläge durch die Regionalkonferenz Nördlich Lägern
Erscheinungsdatum:	<b>14. Dezember 2014</b> (Verabschiedung durch die Regionalkonferenz)
Herausgeber:	Regionalkonferenz Nördlich Lägern
Kontakt:	Regionalkonferenz Nördlich Lägern c/o Gemeindeverwaltung Eglisau Obergass 17 / Postfach 8193 Eglisau Schweiz Tel. +41 43 422 35 01 <a href="http://www.regionalkonferenz-laegern.ch">www.regionalkonferenz-laegern.ch</a> <a href="mailto:info@regionalkonferenz-laegern.ch">info@regionalkonferenz-laegern.ch</a>  Martin Hermann ( <a href="mailto:martin.hermann@eglisau.ch">martin.hermann@eglisau.ch</a> ) Luzia Zimmermann ( <a href="mailto:luzia.zimmermann@eglisau.ch">luzia.zimmermann@eglisau.ch</a> )
Bewertung der Oberflächenstandorte:	Regionalkonferenz Nördlich Lägern Fachgruppe Oberflächenanlagen Mitglieder der Fachgruppe Oberflächenanlagen: Anna Frei, Niederweningen; Hans Rudolf Eberhard, Winkel; Renato Sinelli, Ehrendingen; Samuel Ramseyer, Niederglatt; Werner Müller, Wil ZH; Felix Böhni, Bülach; Jens Tönnessen (verstorben), Siglistorf; Thomas Steiner, Glattfelden; Marcel Baldinger (Präsident), Fisibach; Christoph Baumgartner (verstorben), Wislikofen; Urs Habegger, Rümikon; Paul Willi, Weiach; Beat Kocher, Bülach; Christian Weber, Bülach; Daniel Elsener, Weiach; Ruedi Landolt, Eglisau; Stefan Schuhmacher, Siglistorf; Markus Wehrle, Hohentengen und Peter Schanz, Hohentengen.
Fachbegleitung:	LEP Consultants AG Technoparkstrasse 1 8005 Zürich Schweiz Tel. +41 44 445 45 00  Fax +41 43 556 81 10  <a href="http://www.lepcag.ch">www.lepcag.ch</a>  Diego Salmerón ( <a href="mailto:salmeron@lepcag.ch">salmeron@lepcag.ch</a> )  Patrick Bertschi ( <a href="mailto:bertschi@lepcag.ch">bertschi@lepcag.ch</a> )

## 14. Anhang

### **Bitte beachten:**

Die Dokumente im Anhang wurden nicht verändert und weisen immer den Stand zum jeweiligen Zeitpunkt aus.

Die Vollversammlung der Regionalkonferenz hat entschieden, den Anhang dieses Schlussberichts, mit der Kritikschrift des Vereins LoTi, Nördlich Lägern ohne Tiefenlager, zu ergänzen.

## **Antrag an die RK Nördlich Lägern vom 14.12.2013:**

*Wir beantragen, dass nachfolgende Kritikschrift dem Schlussbericht beigelegt wird, denn offene Fragen und Kritik müssen auch in dieser Phase eine angemessene Resonanz erhalten. Bei so wichtigen Entscheiden muss auch eine Minderheitsmeinung in einem Bericht enthalten sein.*

### **Begründung:**

Mit den Standortempfehlungen der Regionalkonferenz am 14. Dezember 2013 erreicht das Auswahlverfahren einen weiteren Höhepunkt. Dies nehmen wir zum Anlass, unsere Kritik am Sachplanverfahren und am Entsorgungskonzept zu erneuern.

Mit der Kenntnisnahme des Memorandums von Walter Wildi „Standortwahl „Geologische Tiefenlager“ für hochradioaktive Abfälle in der Schweiz- Ressourcenkonflikte und geologische Risiken“, möchten wir auf die Fragwürdigkeit des Verfahrens hinweisen. Im Weiteren werden wir uns zu den Standortarealen im Interessensgebiet „Grundwasser“ äussern.

### **Kritik am Sachplanverfahren**

Der „Sachplan Geologisches Tiefenlager“, als Grundlage des Prozesses, eignet sich nicht zur Findung eines sicheren Tiefenlagers. Noch bevor der geologisch bestmögliche Standort im Untergrund feststeht, soll der Standort für die Oberflächenanlage gesucht werden. Von diesem Vorgehen sind wir nach wie vor nicht überzeugt, geht es vor allem im Untergrund - und nicht bei den Oberflächenanlagen -, um die zentralen Sicherheitsfragen. Die geeignete Geologie muss alleine den Ausschlag geben, erst danach darf nach einer sicheren Erschliessung - Schacht oder Rampe - und nach einem sinnvollen Standort für Oberflächenanlagen gesucht werden. Es gibt kein stichhaltiges Argument betreffend Sicherheit, die Oberflächenanlage als erstes zu platzieren, bevor man den Standort des Tiefenlagers festgelegt hat. Es ist nicht von der Hand zu weisen, dass eine vorzeitige Festlegung einer OFA im nachfolgenden Selektionsprozess für das Tiefenlager als wichtiges Kriterium dienen wird. Wir schaffen somit einen Sachzwang.

### **Kritik am Entsorgungskonzept**

Wir weisen auf die Broschüre „Atommüll XY ungelöst: die 12 ungelösten Fragen der Schweizer Atommüllentsorgung“ hin, die allen Mitgliedern der Regionalkonferenz unsererseits im Frühjahr 2012 zugestellt worden ist. Die Standortsuche basiert auf einem Entsorgungskonzept, in dem sicherheitsrelevante Fragen nach wie vor ungelöst sind, wichtige Experimente noch keinen Abschluss gefunden haben und das Ergebnis möglicherweise erst nachfolgenden Generationen vorliegt, wie:

- Temperatureinwirkung eines Tiefenlagerbehälters auf den Opalinuston
- Gasentwicklung und Korrosion
- Behältermaterial
- Verschlussmechanismen des Opalinustons
- Einfluss der Lagerbaus auf das Verhalten des Tongesteins
- Methodik der Überwachung

- Kennzeichnung des Lagers
- Rückholbarkeit
- Art der Zugangsbauwerke: Rampe oder Schacht

Alle bisherigen Aktivitäten in der Regionalkonferenz haben uns nicht vergessen lassen, dass das ganze Standortauswahlverfahren auf einem Entsorgungskonzept mit vielen Lücken basiert. Wir vermissen eine Kultur der Skepsis, angesichts dieser vielen ungelösten Sicherheitsfragen. Sollte sich erweisen, dass sich der Opalinus-Ton als Wirtgestein nicht bewähren sollte, müsste die Entsorgung von jeglichem Atommüll sofort eingestellt werden.

### **Memorandum Standortauswahl „geologisches Tiefenlager“ für hoch radioaktive Abfälle in der Schweiz – Ressourcenkonflikte und geologische Risiken**

Am 8. März 2013 veröffentlichte Walter Wildi sein Memorandum zum laufenden Verfahren. „Im Rahmen des Sachplans geologische Tiefenlager liegen zwei von drei Standortgebieten für ein Lager von hochradioaktiven Abfällen in Gebieten, die alle negativen Prämissen kumulieren, nämlich die Standortregion Bözberg und die Region nördlich der Lägern“, so Walter Wildi.

Tektonische Verformungen, Ressourcenkonflikte mit fossilen Energieträgern und Ressourcenkonflikte mit der Geothermie sind Schwierigkeiten, von denen wir nach Walter Wildis Aussagen nicht wissen, wie damit umgegangen werden kann.

### **Standortareale im strategischen Interessengebiet Grundwasser**

„Grundsätzlich vermag keines, der bei der Regionalkonferenz Nördlich Lägern noch im Rennen verbliebenen Standortareale, die Belange des Grundwasserschutzes vollständig zu befriedigen.“ (Protokoll Fachgespräch AWEL-Nagra, 05.07.2013)

Bei der Informationsveranstaltung „Standortunabhängige Betrachtungen zur Sicherheit und zum Schutz des Grundwassers“ am 23.09.2013 in Zürich stimmten Nagra, ENSI, BAFU sowie das BfE überein: eine OFA im Gewässerschutzbereich kann bewilligt werden.

Aus realistischen Gründen muss von einem Risiko, gar einer Risikokaskade ausgegangen werden. Aus einem konventionellen Störfall kann sehr schnell ein nuklearer Störfall werden. Aus Sicherheitsgründen haben wir grosse Bedenken bei Standorten im Grundwasserbereich, falls ein Störfall eintreffen sollte. Der Standort Weiach arrondiert an das Kantonale Grundwasserschutzgebiet. Dieses Gebiet ist vorgesehen, im Bedarfsfall die Grossregion Zürich mit Trinkwasser zu versorgen.

Die erwähnten Kritikpunkte haben das Verfahren teilweise von Anfang an begleitet. Wir erneuern unsere Kritik. Die OFA-Bauplatzvorschläge liegen zwar vor, aber grundlegende Fragen sind immer noch unbeantwortet. Diese Vorgehensweise findet darum nicht unsere Zustimmung.

Für den Vorstand LoTi- nördlich Lägern ohne Tiefenlager

Astrid Andermatt, Co- Präsidentin

