



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Umwelt,  
Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK  
**Bundesamt für Energie BFE**

21. November 2018 (Revision vom 1. Juli 2024)

---

# **Sachplan geologische Tiefenlager**

Ergebnisbericht zu Etappe 2:  
Festlegungen und Objektblätter

---

**Auftraggeber**

Bundesamt für Energie BFE, 3003 Bern

**Auftragnehmerin**

Abteilung Recht und Sachplanung, BFE

**Projektverantwortliche Stelle**

Sektion Entsorgung radioaktive Abfälle

**An der Erarbeitung beteiligte Stellen**

Bundesamt für Raumentwicklung ARE

Bundesamt für Umwelt BAFU

Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat ENSI

**Zur Revision vom 1. Juli 2024****(Streichung der Standortgebiete Jura-Südfuss, Südranden und Wellenberg)**

Im Verlauf von Etappe 3 hat sich der Wissensstand über die als Zwischenergebnis festgelegten Standortgebiete Jura Ost, Nördlich Lägern und Zürich Nordost deutlich verbessert. Dabei wurden auch die eindeutigen Nachteile der Reserveoptionen Jura-Südfuss, Südranden und Wellenberg bestätigt. Eine weitere Aufrechterhaltung des planerischen Schutzes dieser Standorte wäre deshalb unverhältnismässig. Die drei Standortgebiete werden deshalb aus dem Sachplan entlassen.

**Bundesamt für Energie BFE**

Pulverstrasse 13, CH-3063 Ittigen · Postadresse: CH-3003 Bern

Tel. 058 462 56 11, Fax 058 463 25 00 · [contact@bfe.admin.ch](mailto:contact@bfe.admin.ch) · [www.bfe.admin.ch](http://www.bfe.admin.ch)

## Inhalt

|          |                                                                                                      |           |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Sachplan geologische Tiefenlager: Etappe 2</b>                                                    | <b>4</b>  |
| 1.1      | Auswahlverfahren für geologische Tiefenlager                                                         | 4         |
| 1.2      | Mandat und Ziel Etappe 2                                                                             | 4         |
| 1.3      | Tätigkeiten in Etappe 2                                                                              | 5         |
| 1.3.1    | Untersuchung der geologischen Standortgebiete und Konkretisierung der Lagerprojekte                  | 5         |
| 1.3.2    | Vorschlag von mindestens zwei Standorten pro Lagertyp                                                | 7         |
| 1.3.3    | Behördliche Überprüfung                                                                              | 8         |
| 1.3.4    | Zusammenarbeit nach Artikel 18 der Raumplanungsverordnung                                            | 10        |
| 1.3.5    | Vorbereitende Tätigkeiten für Etappe 3 – Präzisierung von Vorgaben des Konzeptteils SGT              | 11        |
| 1.4      | Festlegungen und Objektblätter                                                                       | 13        |
| 1.4.1    | Schutz der geologischen Standortgebiete und des Gebirgsbereichs für die Zugangsbauwerke              | 14        |
| 1.5      | Streichung der Reserveoptionen aus Etappe 2 aus dem Sachplan                                         | 14        |
| <b>2</b> | <b>Festlegungen</b>                                                                                  | <b>16</b> |
| 2.1      | Festlegungen zu den geologischen Standortgebieten und den Standortarealen für eine Oberflächenanlage | 16        |
| 2.2      | Schutz der geologischen Standortgebiete und des Zugangssperimeters                                   | 16        |
| 2.3      | Aufhebung der Planungssperimeter                                                                     | 17        |
| 2.4      | Platzierung und Ausgestaltung der Oberflächeninfrastrukturen                                         | 17        |
| 2.5      | Auswahl des Standorts zur Vorbereitung des Rahmenbewilligungsgesuches                                | 18        |
| 2.6      | Räumliche und organisatorische Anpassung der Standortregionen                                        | 19        |
| 2.7      | Tätigkeiten im Bereich Gesellschaft und Wirtschaft                                                   | 20        |
| 2.8      | Übersichtskarte                                                                                      | 21        |
| <b>3</b> | <b>Objektblätter</b>                                                                                 | <b>22</b> |
| 3.1      | Jura Ost SMA/HAA                                                                                     | 22        |
| 3.2      | Nördlich Lägern SMA/HAA                                                                              | 26        |
| 3.3      | Zürich Nordost SMA/HAA                                                                               | 30        |
|          | <b>Legende</b>                                                                                       | <b>34</b> |

## 1 Sachplan geologische Tiefenlager: Etappe 2

Kapitel 1 gibt einen Überblick über die wichtigsten Arbeiten in Etappe 2 und über die Resultate von Gutachten und Stellungnahmen. Es lehnt sich inhaltlich an den Konzeptteil des Sachplans geologische Tiefenlager (SGT) an und erläutert, wie die allgemeinen Festlegungen (Kapitel 2) und die Objektblätter (Kapitel 3) begründet sind.

Das wesentliche Ergebnis der Etappe 2 ist die Auswahl der geologischen Standortgebiete Jura Ost, Nördlich Lägern und Zürich Nordost für die vertiefte Untersuchung in Etappe 3. Alle drei Gebiete kommen nach aktuellem Kenntnisstand als Standort für ein Tiefenlager sowohl für schwach- und mittelaktive Abfälle (SMA) als auch für hochaktive Abfälle (HAA) in Frage.

### 1.1 Auswahlverfahren für geologische Tiefenlager

Der Sachplan gibt das Verfahren und die Kriterien vor, nach denen Standorte für geologische Tiefenlager für alle Kategorien von radioaktiven Abfällen festgelegt werden. Das Standortauswahlverfahren besteht aus drei Etappen.

Der Schwerpunkt der ersten Etappe lag auf der Identifizierung geeigneter Standortgebiete aufgrund von Kriterien der Sicherheit und technischen Machbarkeit. Etappe 1 wurde am 30. November 2011 mit der Verabschiedung des Ergebnisberichts zu Etappe 1 durch den Bundesrat abgeschlossen. Damit wurden die sechs geologischen Standortgebiete Jura Ost, Jura-Südfuss, Nördlich Lägern, Südranden, Wellenberg und Zürich Nordost als Vororientierungen in den Sachplan geologische Tiefenlager aufgenommen.

### 1.2 Mandat und Ziel Etappe 2

Ziel von Etappe 2 war die Einengung der Standortgebiete auf mindestens zwei pro Lagertyp (SMA bzw. HAA). Dazu wurden die sechs Standortgebiete aus Etappe 1 sicherheitstechnisch vertieft untersucht und miteinander verglichen. Die Ausarbeitung des Vorschlags für die Einengung oblag der Nationalen Genossenschaft für die Entsorgung radioaktiver Abfälle (Nagra), welche im Sachplanverfahren die Aufgaben der Entsorgungspflichtigen übernimmt. Überprüft wurde der Vorschlag durch das Eidgenössische Nuklearsicherheitsinspektorat (ENSI), die Eidgenössische Kommission für nukleare Sicherheit (KNS), das Bundesamt für Raumentwicklung (ARE), das Bundesamt für Umwelt (BAFU) und weitere Stellen. Der Ausschuss der Kantone (AdK)<sup>1</sup> und die Standortregionen haben zum Einengungsvorschlag der Nagra Stellung genommen. Es war die Aufgabe des Bundesamts für Energie (BFE), anhand der relevanten Unterlagen eine Gesamtbeurteilung vorzunehmen und diese in Form des vorliegenden Ergebnisberichts festzuhalten.

---

<sup>1</sup> Der Ausschuss der Kantone AdK setzt sich zusammen aus den zuständigen Regierungsrätinnen und Regierungsräten der Standortkantone. Er stellt die Zusammenarbeit zwischen den Regierungsvertreterinnen und -vertretern der Standortkantone sowie der betroffenen Nachbarkantone und Nachbarstaaten sicher, begleitet den Bund bei der Durchführung des Auswahlverfahrens und gibt zuhanden des Bundes Empfehlungen ab.

Neben dem sicherheitstechnischen Vergleich der geologischen Standortgebiete wurden in Etappe 2 weitere wichtige Arbeiten erledigt: Die Regionalkonferenzen nahmen ihre Tätigkeit auf, die Standortareale für die Oberflächenanlagen wurden bezeichnet und eine sozioökonomisch-ökologische Wirkungsstudie (SÖW) wurde durchgeführt.

### 1.3 Tätigkeiten in Etappe 2

#### 1.3.1 Untersuchung der geologischen Standortgebiete und Konkretisierung der Lagerprojekte

##### **Ergänzende erdwissenschaftliche Untersuchungen und Zwischenhalt-Fachsitzungen**

Die Einengung der geologischen Standortgebiete im Rahmen der Etappe 2 basierte auf provisorischen Sicherheitsanalysen und einem sicherheitstechnischen Vergleich. Dazu musste zuerst der Kenntnisstand über die geologischen Verhältnisse in den Standortgebieten auf ein entsprechendes Niveau gebracht werden.

Die Nagra legte im Bericht NTB 10-01 die Notwendigkeit und Zweckmässigkeit ergänzender geologischer Untersuchungen dar. Das ENSI beurteilte diesen Bericht und erhob gestützt darauf 41 Forderungen zur Erhöhung des Kenntnisstandes (Stellungnahme ENSI 33/115 vom März 2011). Die Standortkantone und die KNS verlangten zusätzlich 2D-seismische Untersuchungen, welche die Nagra in den geologischen Standortgebieten Jura Ost, Jura-Südfuss, Nördlich Lägern und Südranden durchführte. Das ENSI führte dann in den Jahren 2013 und 2014 sogenannte «Zwischenhalt-Fachsitzungen» mit Fachpersonen des Bundes, der Standortkantone und aus Deutschland durch, an denen die Erfüllung der 41 Forderungen und der neu erreichte geologische Kenntnisstand diskutiert wurden.

Am 22. August 2014 stellte das ENSI in einem Schreiben an das BFE fest, dass der geologische Kenntnisstand ausreiche, damit die Nagra die sicherheitstechnischen Unterlagen für die Etappe 2 des Auswahlverfahrens fertigstellen und ihren Vorschlag für mindestens zwei Standortgebiete pro Lagertyp bei den Behörden einreichen könne. Die Nagra habe die 41 Forderungen aus der Stellungnahme ENSI 33/115 vollständig und detailliert behandelt.

##### **Gründung und Arbeitsaufnahme der Regionalkonferenzen**

Im Rahmen der regionalen Partizipation haben die betroffenen Standortregionen im Sachplanverfahren die Möglichkeit, ihre Forderungen, Anliegen, Fragen, Bedürfnisse und Interessen aus regionaler Sicht in das Verfahren einzubringen. Zu diesem Zweck wurden Ende Etappe 1 / Anfang Etappe 2 in allen Standortregionen sogenannte Regionalkonferenzen bzw. in der Standortregion Wellenberg die Plattform Wellenberg gegründet. Sie umfassten teilweise über 100 Personen und setzten sich zusammen aus Behördenmitgliedern, organisierten Interessensgruppen und Personen aus der Bevölkerung. Die vorbereitende Arbeit zuhanden der Vollversammlungen leisteten dabei jeweils die drei Fachgruppen SÖW<sup>2</sup>, Sicherheit und Oberflächenanlage. Die Mitglieder der Regionalkonferenzen besuchten Ausbildungsmodule, setzten sich mit dem Verfahren auseinander, konnten Fachpersonen beiziehen und verabschiedeten Stellungnahmen.

---

<sup>2</sup> Fachgruppen zur Begleitung der SÖW, des Monitorings und der Massnahmen zur Entwicklung der Standortregion.

### Konkretisieren der Lagerprojekte: Platzierung der Oberflächenanlagen

Eine der zentralen Fragen, mit denen sich die Regionalkonferenzen in Etappe 2 intensiv auseinandergesetzt haben, war die Evaluation von Standortarealen für die Platzierung der Oberflächenanlagen. Als ersten Schritt zur Beantwortung dieser Frage veröffentlichte das BFE im Januar 2012 insgesamt zwanzig Vorschläge möglicher Standortareale (ein bis vier Vorschläge pro Region). Diese Vorschläge hatte die Nagra innerhalb der in Etappe 1 festgelegten Planungsperimeter anhand von technischen und raumplanerischen Kriterien erarbeitet.

Die Vorschläge der Nagra wurden von gewissen Kantonen und Regionalkonferenzen als zu wenig nachvollziehbar kritisiert. Beispielsweise wurde gefordert, dass Waldflächen als potenzielle Standorte für Oberflächenanlagen nicht ausgeschlossen, dafür aber Gewässerschutzbereiche A<sub>u</sub> stärker gewichtet werden. Die Nagra hat darauf die verwendeten Daten zu Raumplanung und Umweltschutz in einem Arbeitsbericht dokumentiert. Auf der Basis dieser Daten haben die Standortregionen, Kantone und die Nagra unter der Leitung des BFE sogenannte Potenzialräume festgelegt, welche die von den Standortkantonen vorgenommene Gewichtung der Kriterien berücksichtigten. Innerhalb dieser Potenzialräume hat die Nagra vierzehn neue Standortareale vorgeschlagen. Zusätzlich beantragten mehrere Kantone und Regionen, Varianten zu bestehenden Vorschlägen auszuarbeiten, sodass pro Region bis zu zehn Vorschläge für Standortareale vorlagen.

Durch diese zusätzlichen Arbeiten musste der Zeitplan von Etappe 2 angepasst werden. Es nahm rund zwei Jahre in Anspruch, bis alle Regionalkonferenzen zu den möglichen Standortarealen Stellung genommen hatten. Basierend auf diesen Stellungnahmen bezeichnete die Nagra in so genannten Planungsstudien insgesamt sieben Areale für eine Oberflächenanlage – zwei Areale in der Region Nördlich Lägern<sup>3</sup>, je eines in den übrigen Standortregionen.

Im Rahmen der Diskussionen über die Platzierung der Oberflächenanlagen äusserten die Regionalkonferenzen und die Kantone das Bedürfnis nach zusätzlichen Informationen darüber, wie der Schutz von Mensch und Umwelt bei einer solchen Anlage sichergestellt werden kann. Im Auftrag des BFE legte die Nagra im August 2013 den Bericht NTB 13-01 mit standortunabhängigen Betrachtungen und Grundlagen zur nuklearen Sicherheit, zu Störfällen und zum Schutz des Grundwassers vor. Der Bericht wurde von den zuständigen Behörden des Bundes (ENSI und BAFU) überprüft und als plausibel eingestuft. Sie stellten fest, dass eine Oberflächenanlage im Gewässerschutzbereich A<sub>u</sub> keine besondere Gefährdung für das Grundwasser darstellt, und damit grundsätzlich bewilligungsfähig ist.

Mit der Festlegung der Standortareale für eine Oberflächenanlage haben die in Etappe 1 festgelegten Planungsperimeter ihre Aufgabe erfüllt. Für die Areale der Nebenzugangsanlagen werden sie nicht mehr benötigt, weil deren Platzierung mit Rücksicht auf bauliche und betriebliche Abhängigkeiten zum Lagerbereich und der Oberflächenanlage bestimmt wird. Die Planungsperimeter werden deshalb aufgehoben.

### Grundlagenstudien zu möglichen Auswirkungen auf Gesellschaft, Wirtschaft und Umwelt

Geologische Tiefenlager können wirtschaftliche, ökologische und gesellschaftliche Auswirkungen auf eine Standortregion haben. Diese sollen möglichst früh und objektiv identifiziert werden, um negativen

---

<sup>3</sup> Welches der beiden Standortareale weiterverfolgt werden soll, wird am Anfang von Etappe 3 im Rahmen der Gesamtbetrachtung der Oberflächeninfrastruktur geklärt.

Entwicklungen entgegenzuwirken, aber auch, um Chancen für positive Entwicklungen nutzen zu können. Mit diesem Ziel wurde in Etappe 2 in allen sechs potenziellen Standortregionen eine SÖW durchgeführt.

Wirkungen auf das Image einer Region wurden in der SÖW aus methodischen Gründen ausgeklammert. Aufgrund dessen gab der AdK eine ergänzende Studie zu den Themen gesellschaftlicher Zusammenhalt und Image in Auftrag. Diese «Gesellschaftsstudie» beinhaltet eine qualitative Analyse von Betroffendynamiken und eine Bevölkerungsbefragung in den betroffenen Regionen. Erste Ergebnisse lagen im Herbst 2016 vor. Es ist vorgesehen, die Befragungen in den Regionen in Etappe 3 zu wiederholen.

Als Ergänzung zur SÖW konnten die Regionalkonferenzen in Etappe 2 «Zusatzfragen» stellen. Diese Möglichkeit wurde wahrgenommen – es wurden fast 100 Fragen eingereicht. Diese sind vom BFE kategorisiert und zur Beantwortung an die entsprechenden Fachstellen weitergeleitet worden. Teilweise sind Zusatzstudien in Auftrag gegeben worden.

Um einen Überblick über die Ergebnisse aus diesen drei Untersuchungen – der SÖW des Bundes, der Gesellschaftsstudie der Kantone und den Zusatzfragen der Regionen – für die einzelnen Standortregionen zu gewährleisten, liess das BFE entsprechende «Syntheseberichte» je Region erstellen. Die Syntheseberichte werden periodisch mit Erkenntnissen aus den genannten und zusätzlichen Untersuchungen aktualisiert.

Relevante Unterlage:

- BFE/ARE (November 2014): «Sozioökonomisch-ökologische Wirkungsstudie SÖW in Etappe 2: Schlussbericht»

### 1.3.2 Vorschlag von mindestens zwei Standorten pro Lagertyp

Wie im Konzeptteil SGT vorgegeben, hat die Nagra in Etappe 2 provisorische Sicherheitsanalysen durchgeführt und die Standortgebiete aus Etappe 1 in Bezug auf die Eigenschaften des Wirtgesteins, die Langzeitstabilität, die Zuverlässigkeit der geologischen Aussagen und die bautechnische Eignung einem sicherheitstechnischen Vergleich unterzogen. Basierend darauf hat sie beim BFE ihren Vorschlag von mindestens zwei Standorten pro Lagertyp eingereicht, welcher am 30. Januar 2015 veröffentlicht wurde.

Die Nagra kam in ihren Berichten und Analysen zum Schluss, dass alle sechs Standortgebiete die für den sicherheitstechnischen Vergleich in Etappe 2 definierten hohen geologischen und sicherheitstechnischen Anforderungen für die untersuchten Lagertypen erfüllen. Bei den vier Standortgebieten Jura-Südfuss, Nördlich Lägern, Südranden und Wellenberg stellte sie aber eindeutige Nachteile gegenüber den beiden anderen Standortgebieten Jura Ost und Zürich Nordost fest. Sie schlug deshalb diese beiden Standorte zur vertieften Untersuchung in Etappe 3 vor, und zwar sowohl für ein SMA-, für ein HAA- als auch für ein Kombilager.

Im Rahmen der sicherheitstechnischen Überprüfung dieses Vorschlags stellte das ENSI fest, dass es von der Nagra insbesondere zum Indikator «Tiefenlage im Hinblick auf bautechnische Machbarkeit» zusätzliche technisch-wissenschaftliche Unterlagen benötigt. Diese Zusatzdokumentation, welche hauptsächlich für die Beurteilung des Gebiets Nördlich Lägern relevant war, reichte die Nagra am 25. Juli 2016 beim BFE ein.

Relevante Unterlagen:

- Nagra (Dezember 2014): Technischer Bericht NTB 14-01 «Sicherheitstechnischer Vergleich und Vorschlag der in Etappe 3 weiter zu untersuchenden geologischen Standortgebiete» (Textband und Anhang)
- Nagra (Juli 2016): Arbeitsbericht NAB 16-41 «ENSI-Nachforderung zum Indikator «Tiefenlage im Hinblick auf bautechnische Machbarkeit» in SGT Etappe 2 Zusammenfassende Darstellung der Zusatzdokumentation (Hauptbericht)»

### 1.3.3 Behördliche Überprüfung

#### Sicherheitstechnische Überprüfung

Das ENSI hat den Vorschlag der Nagra bezüglich Sicherheit und technischer Machbarkeit geprüft. Dabei wurde es von der Expertengruppe Geologische Tiefenlager (EGT), dem Bundesamt für Landestopographie (swisstopo) und weiteren Expertinnen und Experten in spezifischen Fragen unterstützt. Durch den Bedarf an zusätzlicher Dokumentation (siehe 1.3.2) verlängerte sich die Überprüfung um knapp ein Jahr auf insgesamt rund zwei Jahre. Am 14. Dezember 2016 veröffentlichte das ENSI seine Schlussfolgerungen. Im Unterschied zur Nagra beurteilt es die Zurückstellung des Standortgebiets Nördlich Lägern als nicht ausreichend begründet. Deshalb ist gemäss ENSI dieses Standortgebiet zusätzlich für die weitere Untersuchung in Etappe 3 vorzusehen.

In seinem am 18. April 2017 veröffentlichten Gutachten stellte das ENSI fest, dass die SMA-Standortgebiete Jura-Südfuss, Südranden und Wellenberg von der Nagra zurecht als eindeutig weniger geeignet eingestuft und damit zur Zurückstellung vorgeschlagen wurden. Das ENSI stimmte auch dem Vorschlag der Nagra zu, Jura Ost und Zürich Nordost als Standortgebiete für SMA- und HAA-Lager vertieft zu untersuchen. Abweichend zur Nagra beurteilte das ENSI den Vorschlag zur Zurückstellung des Standortgebiets Nördlich Lägern als nicht belastbar. Aus Sicht des ENSI sind die drei geologischen Standortgebiete Jura Ost, Nördlich Lägern und Zürich Nordost jeweils für ein SMA-Lager und ein HAA-Lager in Etappe 3 vertieft weiter zu untersuchen.

Relevante Unterlage:

- ENSI (April 2017): «Sicherheitstechnisches Gutachten zum Vorschlag der in Etappe 3 SGT weiter zu untersuchenden geologischen Standortgebiete»

Gemäss Vorgabe im Konzeptteil SGT hat anschliessend die KNS zum sicherheitstechnischen Gutachten des ENSI Stellung genommen. In ihrer Stellungnahme vom 26. Juni 2017 stellte die KNS fest, die Vorgaben des Sachplans seien eingehalten und die Prüfung des Nagra-Vorschlags durch das ENSI sei detailliert ausgeführt und nachvollziehbar dokumentiert. Insgesamt stimmt die KNS mit dem ENSI überein, die SMA-Standortgebiete Jura-Südfuss, Südranden und Wellenberg zurückzustellen sowie das Standortgebiet Nördlich Lägern für beide Lagertypen nicht zurückzustellen. Die KNS begrüsst die Fokussierung auf das Wirtgestein Opalinuston auch für die SMA-Lager.

Die KNS empfiehlt, die drei geologischen Standortgebiete Jura Ost, Nördlich Lägern und Zürich Nordost jeweils für ein HAA- und ein SMA-Lager in Etappe 3 weiter zu untersuchen. Daraus verspricht sie sich eine verbesserte standortspezifische und belastbarere Datengrundlage. Falls sich die aus Sicht der Nagra bestehenden Nachteile im Standortgebiet Nördlich Lägern bestätigen, sollen dort die Untersuchungen bereits in einer frühen Phase der Etappe 3 eingestellt werden.



Relevante Unterlage:

- KNS (Juni 2017): «Sachplan geologische Tiefenlager Etappe 2 – Stellungnahme zum sicherheitstechnischen Gutachten des ENSI zum Vorschlag geologischer Standortgebiete»

### **Raumplanerische Beurteilung**

Die Einengung auf mindestens zwei Standorte pro Lagertyp hatte ausschliesslich aufgrund von sicherheitstechnischen Kriterien zu erfolgen. Raumplanerische Gründe durften keinen Einfluss haben und kommen in der Dokumentation der Nagra auch nicht zum Tragen, wie das ARE in seiner Beurteilung feststellt.

Das ARE hat weiter überprüft, ob raumplanerische Überlegungen im Evaluationsprozess, der zu den sieben vorgeschlagenen Standortarealen für Oberflächenanlagen geführt hat, ausreichend berücksichtigt worden sind und bejaht diese Frage. Alle vorgeschlagenen Standortareale für Oberflächenanlagen sind aus Sicht des ARE grundsätzlich mit den geltenden Plänen und Vorschriften des Bundes über die Nutzung des Bodens vereinbar. Zu den kantonalen Planungen liegen keine ausgeprägten Konflikte vor, welche zwingend eine Anpassung eines kantonalen Richtplans erfordern würden. Im Bereich der verkehrstechnischen Erschliessung besteht jeweils Koordinationsbedarf, welcher in Etappe 3 für die weiter zu vertiefenden Standortoptionen anzugehen ist. Die Standortareale JO-3+ (Jura Ost), NL-2 und NL-6 (Nördlich Lägern) sowie ZNO-6b (Zürich Nordost) sind das Resultat einer vertieften regionsspezifischen Diskussion und stellen aus Sicht des ARE einen gut vertretbaren Kompromiss zwischen den verschiedenen zur Debatte stehenden Schutzgütern und gesellschaftlichen Interessen dar.

Die Eidgenössische Natur- und Heimatschutzkommission ENHK hat in ihrer Stellungnahme vom 29. Oktober 2015 zum Standortareal JO-3+ festgehalten, dass eine Oberflächenanlage an diesem Ort zu einer schwerwiegenden Beeinträchtigung des Inventarobjektes BLN Nr. 1108 «Aargauer Tafeljura» führen würde. Die deshalb nötigen Nachweise der grösstmöglichen Schonung des Schutzobjektes liegen soweit vor, wie dies zum derzeitigen Planungsstand möglich ist (vgl. Objektblatt Jura Ost).

Relevante Unterlage:

- ARE (August 2017): «Sachplan geologische Tiefenlager: Raumplanerische Beurteilung der Zwischenergebnisse von Etappe 2. Beurteilung der Evaluation möglicher Oberflächenstandorte für ein geologisches Tiefenlager sowie des Vorschlags der Entsorgungspflichtigen von mindestens zwei Standorten durch das ARE»

### **Beurteilung der Umweltauswirkungen**

Für geologische Tiefenlager muss eine zweistufige Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) durchgeführt werden. Die erste Stufe der UVP ist Teil des Rahmenbewilligungsverfahrens in Etappe 3. Im Hinblick darauf reichte die Nagra UVP-Voruntersuchungen für die zur weiteren Untersuchung in Etappe 3 vorgesehenen Standorte ein. Diese sollen die voraussichtlichen Umweltauswirkungen eines geologischen Tiefenlagers an diesen Standorten aufzeigen und Pflichtenhefte für die UVP-Hauptuntersuchungen enthalten. Auf Wunsch der Kantone erarbeitete die Nagra ein zusätzliches Übersichtsdokument zu den UVP-Voruntersuchungen.

Das BAFU hat zu den UVP-Voruntersuchungen je eine Stellungnahme abgegeben. Es kommt darin zum Schluss, dass sie die Vorgaben der Umweltschutzgesetzgebung in den dreizehn untersuchten Umweltbereichen weitgehend erfüllen. Die Pflichtenhefte für die Hauptuntersuchungen müssen aber in einigen Punkten angepasst werden. Insbesondere unterstützt das BAFU auch Anträge der betroffenen Kantone. Diese sowie das benachbarte Deutschland waren eingeladen worden, zu den UVP-Voruntersuchungen

eine Stellungnahme abzugeben. Vorgängig konnten die Regionalkonferenzen Jura Ost, Nördlich Lägern und Zürich Nordost die regionale Sicht einbringen.

Nach Schweizer Recht werden die konventionellen und die nuklearen Umweltauswirkungen in separaten Verfahren geprüft und deshalb auch in separaten Dokumenten beschrieben. Verschiedene am Verfahren beteiligte deutsche Behörden, Expertinnen und Experten empfanden dies als Mangel und haben von der Schweiz eine Darstellung sämtlicher Auswirkungen in einem einzigen «Umweltbericht» gewünscht. Diesem Wunsch entsprechend hat das BFE den «zusammenfassenden Bericht über die Auswirkungen geologischer Tiefenlager» erarbeitet und begleitend zur Vernehmlassung veröffentlicht.

Relevante Unterlagen:

- Nagra (2015, 2016): «UVP-Voruntersuchung für ein geologisches Tiefenlager» (im Einzelnen aufgeführt im Erläuterungsbericht)
- Nagra (April 2016): Übersichtsdokument zur UVP-Voruntersuchung in Etappe 2 des Sachplans geologische Tiefenlager – Angepasste Version mit den Standortarealen NL-2 und NL-6
- BAFU (Februar 2016, Mai 2017): Stellungnahmen zu den UVP-Voruntersuchungen (im Einzelnen aufgeführt im Erläuterungsbericht)

#### 1.3.4 Zusammenarbeit nach Artikel 18 der Raumplanungsverordnung

Die Gesamtbeurteilung der Nagra-Standortvorschläge durch das BFE beruht einerseits auf der behördlichen Überprüfung, andererseits auf den Stellungnahmen des AdK und der Regionalkonferenzen. Dieser Einbezug entspricht der geforderten Zusammenarbeit nach Artikel 18 der Raumplanungsverordnung. Wie das ARE in seiner Beurteilung feststellt, erfolgt im Rahmen der regionalen Partizipation eine vertiefte Zusammenarbeit, welche über das übliche Mass hinausgeht.

Der AdK wird in sicherheitstechnischen Fragen von der Arbeitsgruppe Sicherheit Kantone (AG SiKa) / Kantonale Expertengruppe Sicherheit (KES) beraten. Im Februar 2016 veröffentlichte der AdK einen ersten Fachbericht der AG SiKa / KES, in welchem diese sich gegen die ihrer Auffassung nach unzureichend begründete Zurückstellung des Standortgebiets Nördlich Lägern aussprach. Die Stellungnahme mit einem abschliessenden Fachbericht seiner Experten veröffentlichte der AdK im September 2017. Darin sichern die betroffenen Kantone dem Bund ihre weitere Unterstützung im Sachplanprozess zu. Der AdK hält fest, dass sich das Sachplanverfahren mit seinem schrittweisen Vorgehen und der vorhandenen Flexibilität für zusätzliche Abklärungen grundsätzlich bewährt habe. Der notwendige Raum für die Zusammenarbeit zwischen Bund und Kantonen sei im Rahmen der Sachplangremien vorhanden.

Aus Sicht des AdK gebe es aber auch einige Mängel. So überzeuge die Prozessführung durch das BFE, die Planung und Durchführung der Arbeiten durch die Nagra sowie die sicherheitstechnische Überprüfung der Vorschläge der Nagra durch das ENSI noch nicht in allen Punkten: Es sei zentral, dass der Bund eine stärkere Führung übernehme; auf die Anliegen der Kantone und Regionen solle rechtzeitig eingegangen werden und die Begutachtung in den Bereichen Geomechanik und Bautechnik sei zu verbessern. Der AdK empfiehlt, dass der Bund den vorgesehenen Ablauf nach der Auswahl des Standorts für die Vorbereitung eines Rahmenbewilligungsgesuchs<sup>4</sup> durch die Nagra noch einmal überprüft. Ausserdem

---

<sup>4</sup> Im vorliegenden Bericht wird aus sprachlichen Gründen der Begriff des Rahmenbewilligungsgesuchs in der Einzahl verwendet und es wird in der Regel auch nur von einem Standort gesprochen.

erwartet er, dass das BFE, das ENSI, aber auch die Kantone die notwendigen Ressourcen erhalten, um ihre Aufgaben umfassend wahrnehmen zu können

Jede Regionalkonferenz verabschiedete im Zeitraum von 2015 bis 2017 eine Stellungnahme zu Etappe 2. Darin bewertete sie insbesondere die Nachvollziehbarkeit des Nagra-Vorschlags sowie den bisherigen Verlauf des Standortauswahlverfahrens. Die Regionalkonferenzen formulierten in ihren Stellungnahmen teilweise weitreichende Forderungen für die folgenden Verfahrensschritte. Wie mit diesen Forderungen umgegangen wird, dokumentiert das BFE im Bericht «Umgang mit den Stellungnahmen der Regionalkonferenzen» vom 22. November 2017.

Relevante Unterlagen:

- Ausschuss der Kantone AdK (September 2017): «Sachplan geologische Tiefenlager: Stellungnahme zu Etappe 2»
- Regionalkonferenzen (2015, 2016, 2017): Stellungnahmen zu Etappe 2 (im Einzelnen aufgeführt im Erläuterungsbericht)

### 1.3.5 Vorbereitende Tätigkeiten für Etappe 3 – Präzisierung von Vorgaben des Konzeptteils SGT

Die Erfahrungen in Etappe 2 haben gezeigt, dass der ursprüngliche Zeitplan des Auswahlverfahrens aus dem Jahr 2008 nicht eingehalten werden kann. Die Gründe dafür liegen hauptsächlich in der Komplexität und im Pioniercharakter des Verfahrens sowie in der aufwändigen Zusammenarbeit mit den Kantonen und den Regionalkonferenzen. In Etappe 2 hat das BFE deshalb gemeinsam mit den weiteren Akteurinnen und Akteuren den Zeitplan des Verfahrens überprüft. Dabei kam es zum Schluss, dass sich die für das gesamte Verfahren benötigte Zeit auf rund das Doppelte verlängert. Für Etappe 3 geht es von einer Dauer von rund elf Jahren aus.

Für die Detailplanung der kommenden Etappe 3 berief das BFE im Februar 2013 eine Projektoberleitung sowie vorbereitende Untergruppen ein. Dabei stellte sich heraus, dass nicht alle Vorgaben für Etappe 3 des Konzeptteils SGT den tatsächlichen Erfordernissen und Bedürfnissen entsprechen.

Folgende Vorgaben des Konzeptteils SGT werden deshalb in den Festlegungen 2.4, 2.6 und 2.7 präzisiert:

- Die Platzierung und Ausgestaltung der Oberflächeninfrastrukturen müssen in Etappe 3 ergänzt, konkretisiert und optimiert werden. Es sind dabei Standortareale für die Nebenzugangsanlagen zu bezeichnen. Die Verteilung der Bau- und Betriebsaktivitäten zwischen den einzelnen Standortarealen eines Standortgebietes soll so optimiert werden, dass die Ziele der Raumplanung und des Umweltschutzes bestmöglich erreicht werden. Zusätzlich kann auch die Platzierung der Verpackungsanlagen für die radioaktiven Abfälle ausserhalb der Standortregion<sup>5</sup> geprüft werden.
- Die geplanten *vertieften volkswirtschaftlichen Studien* in Etappe 3 werden thematisch erweitert zu allgemeinen vertieften Untersuchungen (VU) zu Auswirkungen eines Tiefenlagers auf die Bereiche Wirtschaft und Gesellschaft.

---

<sup>5</sup> Aus Sicht der Entsorgungspflichtigen wäre bei der Prüfung von externen Verpackungsanlagen das Zwischenlager für radioaktive Abfälle (Zwilag) in Würenlingen eine naheliegende Option.

- Das vorgesehene sozioökonomisch-ökologische *Monitoring* im Hinblick auf die Realisierung eines geologischen Tiefenlagers soll bereits mögliche Auswirkungen des laufenden Verfahrens untersuchen und deshalb spätestens mit Beginn von Etappe 3 zu Teilen gestartet werden.
- Der Konzeptteil SGT sah vor, dass die Standortregionen in Etappe 2 für den Fall der Realisierung eines Tiefenlagers eine *Strategie, Massnahmen und Projekte für die nachhaltige Entwicklung ihrer Region* erarbeiten bzw. bestehende aktualisieren. Es hat sich nun gezeigt, dass es nicht sinnvoll ist, wenn die Regionalkonferenzen parallel zu den zuständigen Planungsträgern eigene Strategien für die regionale Entwicklung erarbeiten. Ausserdem ist der Zeitpunkt angesichts der erst in ca. 20 Jahren beginnenden Realisierung noch zu früh. Deshalb wird diese Aufgabe anders als ursprünglich vorgesehen angegangen: Die Regionalkonferenzen sollen ab Etappe 3 Massnahmen ermitteln, initiieren und umsetzen, die zur gewünschten Entwicklung ihrer Standortregion beitragen.
- Die *räumliche und organisatorische Ausgestaltung der Standortregionen bzw. der Regionalkonferenzen* musste im Hinblick auf Etappe 3 ebenfalls geprüft und angepasst werden, da sich die Ausgangslage durch den Wegfall der Planungssperimeter aus Etappe 1 ändert: Die regionale Partizipation wird in Etappe 3 für die weiter zu untersuchenden Standorte aufrechterhalten. Durch die veränderte Betroffenheit aufgrund der nun bekannten Lage von möglichen Oberflächenanlagen, dem Wegfall der Planungssperimeter und aufgrund bisheriger Erfahrungen werden die Standortregionen für Etappe 3 räumlich modifiziert und die Organisation der regionalen Partizipation wird angepasst. Anstelle der im Ergebnisbericht zu Etappe 1 ausgewiesenen «Gemeinden im Planungssperimeter» werden neu «Infrastrukturgemeinden» definiert (vgl. Festlegung 2.6) und in den Objektblättern der in Etappe 3 weiter zu untersuchenden Standortgebiete festgelegt. Die weiteren in der regionalen Partizipation eingebundenen Gemeinden, deren Betroffenheit sich durch regionale Verbundenheit, topografische Nähe oder durch mögliche Auswirkungen ergibt, sind im Konzept regionale Partizipation in Etappe 3 aufgeführt.
- Die *Verhandlungen über Abgeltungen und gegebenenfalls über allfällige Kompensationsmassnahmen* beginnen frühestens nach der Bekanntgabe des Standorts für die Vorbereitung des Rahmenbewilligungsgesuchs durch die Nagra, spätestens aber mit dem Abschluss der behördlichen Überprüfung des eingereichten Rahmenbewilligungsgesuchs. Über die Verwendung, Verteilung und Bewirtschaftung der Abgeltungen und allfälliger Kompensationen befindet eine für die Nach-Sachplan-Phase noch zu schaffende Organisation, welche von der jeweiligen Standortregion getragen wird. Abgeltungen werden von der Standortregion für kommunale und regionale Zwecke innerhalb des Wirkungssperimeters verwendet.

Im sicherheitstechnischen Bereich wurde zusätzlich zu den Vorgaben des Konzeptteils SGT und der Richtlinie ENSI G-03 ein Bedarf an weiteren Präzisierungen für die Standortwahl in Etappe 3 festgestellt. Diese Präzisierungen legt das ENSI mit dem Abschluss von Etappe 2 in einem separaten Bericht vor.

Bereits gedeckt wurde der Bedarf nach einer fachlichen Begleitung der vertieften erdwissenschaftlichen Untersuchungen für die Standortwahl in Etappe 3: Das Fachgremium erdwissenschaftliche Untersuchungen mit Fachpersonen des Bundes, der Standortkantone, Deutschlands und der Nagra ist seit 2015 operativ.

Relevante Unterlagen:

- BFE (November 2016): «Konzept VU. Konzept für die «Vertieften Untersuchungen (VU)» in Etappe 3 des Standortauswahlverfahrens für geologische Tiefenlager»

- BFE (Dezember 2016): «Monitoringkonzept. Konzept für das Monitoring der wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Auswirkungen geologischer Tiefenlager und des Standortauswahlverfahrens im Rahmen des Sachplans geologische Tiefenlager»
- BFE (Oktober 2017): Leitfaden für die Regionalkonferenzen: Massnahmen zur gewünschten Entwicklung in der Standortregion
- BFE (September 2018): Konzept regionale Partizipation in Etappe 3
- ETH (September 2017): Verhandlungsrahmen («Leitfaden») für den Verhandlungsprozess von Abgeltungen / Kompensationen

## 1.4 Festlegungen und Objektblätter

Das BFE hat unter Berücksichtigung aller im Kapitel 1.3 beschriebenen Arbeiten und Dokumente eine Gesamtbeurteilung vorgenommen und einen Entwurf des Ergebnisberichts zu Etappe 2 sowie einen begleitenden Erläuterungsbericht erstellt. Diese Dokumente wurden gemeinsam mit den relevanten Unterlagen und weiteren Dokumenten aus Etappe 2 vom 23. November 2017 bis zum 9. März 2018 zur Vernehmlassung öffentlich aufgelegt.<sup>6</sup> Die 1555 Stellungnahmen aus der Vernehmlassung sind geprüft und im «Bericht über die Ergebnisse der Vernehmlassung zu Etappe 2» zusammengefasst und gewürdigt worden. Unter Kenntnisnahme der vorgebrachten Argumente sind anschliessend der Ergebnisbericht und das Konzept regionale Partizipation in Etappe 3 überarbeitet worden.

Der Ergebnisbericht präzisiert, ergänzt oder ersetzt bestehende Ausführungen und Vorgaben zum Auswahlverfahren geologische Tiefenlager. Die Festlegungen im Konzeptteil SGT (Revision vom 30. November 2011) und des Ergebnisberichts zu Etappe 1 bleiben mit Ausnahme der in Kapitel 1.3.5 erwähnten Änderungen sowie der nur für die Etappen 1 oder 2 anwendbaren Bestimmungen gültig. Die Festlegungen im Ergebnisbericht zu Etappe 2 nehmen – wo zweckmässig – direkt Bezug auf die Festlegungen im Ergebnisbericht zu Etappe 1. Die Objektblätter im Ergebnisbericht zu Etappe 2 ersetzen jene aus Etappe 1 vollständig.

Die allgemeinen Festlegungen und die Objektblätter des vorliegenden Ergebnisberichts werden mit der Verabschiedung durch den Bundesrat für die Behörden aller Stufen sowie Organisationen und Personen des öffentlichen und privaten Rechts, soweit sie mit der Wahrnehmung öffentlicher Aufgaben betraut sind, verbindlich.

Die verbindlichen Aussagen sind grau unterlegt.

---

<sup>6</sup> In Abweichung von Artikel 19 der Raumplanungsverordnung wurde ausnahmsweise eine Vernehmlassung gemäss Vernehmlassungsgesetz durchgeführt.

#### 1.4.1 Schutz der geologischen Standortgebiete und des Gebirgsbereichs für die Zugangsbauwerke

Der Schutz der geologischen Standortgebiete muss gewährleistet werden, um die Sicherheit eines künftigen Tiefenlagers nicht zu beeinträchtigen. Entsprechend wurde in Etappe 1 eine Meldepflicht festgelegt für «Bewilligungs- oder Konzessionsgesuche für Tunnel, Stollenbauten, Sprengungen, durch die ein einschlusswirksamer Gebirgsbereich berührt wird, und den Abbau von Steinen bzw. Erden ab 50 m Tiefe unter Terrain sowie für Bohrungen betreffend des geologischen Standortgebiets Wellenberg (aufgrund dessen komplexer Geometrie)». Geht ein entsprechendes Gesuch ein, leitet der Kanton dieses Gesuch umgehend an das ENSI weiter. Letzteres prüft, ob durch das Vorhaben die Sicherheit eines geologischen Tiefenlagers gefährdet werden könnte und teilt dem Kanton das Resultat seiner Überprüfung spätestens einen Monat nach Einreichung mit. Zur Beurteilung der Frage, ob Bohrungen in den übrigen fünf Standortgebieten meldepflichtig sind, hat das ENSI den Kantonen elektronische Karten zur Verfügung gestellt, aus welchen ortsbezogen die maximal zulässige Bohrlänge (200 m oder länger) ersichtlich ist.

Der festgelegte Schutz und die Meldepflicht werden auch in Etappe 3 für alle Standortgebiete aufrechterhalten. Einerseits für die weiter zu untersuchenden Gebiete und andererseits bis zu ihrer Streichung aus dem Sachplan auch für die Reserveoptionen.<sup>7</sup> Die Erfahrung in Etappe 2 hat gezeigt, dass meldepflichtige Vorhaben nur vereinzelt vorkommen und dass das oben beschriebene Vorgehen zweckmässig ist.

Im Standortgebiet Jura Ost liegt als Besonderheit das bezeichnete Standortareal für eine Oberflächenanlage JO-3+ ausserhalb des geologischen Standortgebiets. Dadurch würde die Realisierung eines untertägigen Zugangs von der Oberflächenanlage zum Lager notwendigerweise Gebirgsbereiche durchqueren, die nicht den Schutz des geologischen Standortgebiets geniessen. Ein Schutz ist jedoch nötig, damit genügend unterirdischer Raum für eine Realisierbarkeit der Zugangsbauwerke frei bleibt. Im Objektblatt Jura Ost wird dieser an die Oberfläche projizierte Gebirgsbereich für Zugangsbauwerke als sogenannter Zugangssperimeter ausgewiesen und ebenfalls mit einer Meldepflicht verbunden im Falle von Bewilligungs- oder Konzessionsgesuchen für Bohrungen, Tunnel, Stollenbauten, Sprengungen und den Abbau von Steinen bzw. Erden ab 20 m Tiefe unter Terrain.

### 1.5 Streichung der Reserveoptionen aus Etappe 2 aus dem Sachplan

Mit der Verabschiedung des Ergebnisberichts zu Etappe 2 vom 21. November 2018 hat der Bundesrat die Standortgebiete Jura-Südfuss, Südranden und Wellenberg als Reserveoptionen mit dem Koordinationsstand «Vororientierung» festgelegt.

Im sicherheitstechnischen Vergleich in Etappe 2 hat das ENSI die von der Nagra für die Standortgebiete Jura-Südfuss, Südranden und Wellenberg aufgeführten eindeutigen Nachteile gegenüber den Standortgebieten Jura Ost, Nördlich Lägern und Zürich Nordost bestätigt (vgl. Kapitel 1.3.3). Im Verlauf von Etappe 3 hat sich der geologische bzw. sicherheitstechnische Kenntnisstand betreffend der Standortge-

---

<sup>7</sup> Die Standortgebiete, welche in Etappe 3 nicht weiter untersucht werden, wurden am Ende der Etappe 2 als Reserveoptionen festgelegt. Gemäss Konzeptteil SGT aus dem Jahr 2011 sollten diese Reserveoptionen bis zur Erteilung der Rahmenbewilligung als Vororientierung im Sachplan räumlich gesichert bleiben.

bierte JO, NL und ZNO aufgrund erdwissenschaftlicher Untersuchungen (v. a. 3D-Seismik und Tiefbohrungen) deutlich erhöht. Die in Etappe 2 identifizierten eindeutigen Nachteile gegenüber anderen Standortgebieten wurden durch die dadurch gewonnenen Erkenntnisse nicht in Frage gestellt.

Verschiedene betroffene Kantone<sup>8</sup>, Parteien und Organisationen hatten im Rahmen der Vernehmlassung zu Etappe 2 eine Streichung der Reserveoptionen aus dem Sachplan gefordert.

Aufgrund der Bestätigung der sicherheitstechnischen Nachteile der Reserveoptionen haben die Bundesbehörden ARE, BFE und ENSI es im Verlauf der Etappe 3 als nicht mehr nötig beurteilt, die ursprünglich bis zur Erteilung einer Rahmenbewilligung vorgesehene raumplanerische Sicherung der drei Reserveoptionen aufrechtzuerhalten. Die Standortgebiete Jura-Südfuss, Südranden und Wellenberg und die entsprechenden Objektblätter wurden deshalb im Jahr 2024 aus dem Sachplan geologische Tiefenlager gestrichen.

---

<sup>8</sup> Namentlich die Kantone Schaffhausen, Nid- und Obwalden

## 2 Festlegungen

### 2.1 Festlegungen zu den geologischen Standortgebieten und den Standortarealen für eine Oberflächenanlage

#### **Schwach- und mittelaktive Abfälle SMA**

In Etappe 3 des Standortauswahlverfahrens für ein geologisches Tiefenlager für schwach- und mittelaktive Abfälle (SMA) werden folgende geologische Standortgebiete vertieft untersucht:

- Jura Ost (Kanton Aargau)
- Nördlich Lägern (Kantone Aargau und Zürich)
- Zürich Nordost (Kantone Thurgau und Zürich)

#### **Hochaktive Abfälle HAA**

In Etappe 3 des Standortauswahlverfahrens für ein geologisches Tiefenlager für hochaktive Abfälle (HAA) werden folgende geologische Standortgebiete vertieft untersucht:

- Jura Ost (Kanton Aargau)
- Nördlich Lägern (Kantone Aargau und Zürich)
- Zürich Nordost (Kantone Thurgau und Zürich)

In Etappe 3 des Sachplanverfahrens muss die Nagra die Vor- und Nachteile eines Kombilagers für SMA und HAA im gleichen Standortgebiet im Vergleich zu zwei Lagern in separaten Standortgebieten prüfen und darlegen.

#### **Standortareale für eine Oberflächenanlage**

Für die Arbeiten in Etappe 3 des Sachplanverfahrens werden folgende Standortareale für eine Oberflächenanlage festgelegt (für SMA-, HAA- und Kombi-Lager):

- JO-3+ (Jura Ost, Gemeinde Villigen)
- NL-2 und NL-6 (Nördlich Lägern, Gemeinden Weiach bzw. Stadel)
- ZNO-6b (Zürich Nordost, Gemeinden Marthalen und Rheinau)

Die genaue Lage des Standortareals ist ausgehend von den Räumen gemäss den Objektblättern im Rahmen der weiteren Zusammenarbeit zu optimieren.

### 2.2 Schutz der geologischen Standortgebiete und des Zugangssperimeters

Der Schutz der geologischen Standortgebiete muss gewährleistet bleiben, bis sie definitiv als möglicher Standort für ein geologisches Tiefenlager ausgeschieden sind. Dies betrifft die in Etappe 3 vertieft zu untersuchenden Standorte wie auch die Reserveoptionen.

Entsprechend gilt der in Etappe 1 festgelegte Schutz der geologischen Standortgebiete weiterhin. Ebenso bleibt die Meldepflicht bestehen, wonach die Standortkantone Bewilligungs- oder Konzessionsgesuche, die zu einer Beeinträchtigung des geologischen Standortgebiets führen könnten, umgehend



an das ENSI weiterleiten, damit dieses prüfen kann, ob durch das Vorhaben die Sicherheit eines geologischen Tiefenlagers gefährdet werden könnte. Das ENSI aktualisiert weiterhin die elektronischen Karten, anhand welcher die Kantone die zulässige Tiefe von Bohrungen im Bereich der geologischen Standortgebiete<sup>9</sup> selbständig beurteilen können.

Weil das Standortareal für die Oberflächenanlage in der Region Jura Ost ausserhalb des geologischen Standortgebiets liegt, wird dort zusätzlich ein Zugangssperimeter zum Schutz des Gebirgsbereichs für Zugangsbauwerke festgelegt. Geht beim Kanton Aargau in diesem Perimeter ein Bewilligungs- oder Konzessionsgesuch für Bohrungen, Tunnel, Stollenbauten, Sprengungen oder den Abbau von Steinen bzw. Erden ab 20 m Tiefe unter Terrain ein, leitet er das Gesuch umgehend an das ENSI weiter. Dieses prüft, ob durch das Vorhaben die Realisierbarkeit der Zugangsbauwerke eines geologischen Tiefenlagers gefährdet werden könnte und teilt dem Kanton das Resultat seiner Überprüfung spätestens nach einem Monat mit. Analog zum geologischen Standortgebiet stellt das ENSI dem Kanton Aargau eine elektronische Karte für die Beurteilung, ob eine Bohrung eine mögliche Gefährdung des Gebirgsbereichs für Zugangsbauwerke darstellen könnte, zur Verfügung. Die Karten werden vom ENSI bei Verbesserung der Datenlage nachgeführt.

In allen Fällen erteilt der Kanton nur Bewilligungen oder Konzessionen, nachdem er auf Grund der ihm zur Verfügung stehenden Unterlagen geprüft hat, dass sich durch diese Bewilligungen oder Konzessionen keine Gefährdung des geologischen Standortgebiets oder des Zugangssperimeters ergibt.

### 2.3 Aufhebung der Planungsperimeter

Die in Etappe 1 festgelegten Planungsperimeter haben ihre Aufgabe erfüllt und werden deshalb aufgehoben.

### 2.4 Platzierung und Ausgestaltung der Oberflächeninfrastrukturen

Zu den Oberflächeninfrastrukturen gehören neben der Oberflächenanlage die Nebenzugangsanlagen, die oberirdischen Erschliessungsanlagen (bis zum Hauptverkehrsnetz) sowie Depots und Bauinstallationsplätze.

#### Grundsätze

Sämtliche nachfolgenden Grundsätze zu den Oberflächeninfrastrukturen gelten unter prioritärer Berücksichtigung von sicherheitstechnischen Überlegungen und den entsprechenden Anforderungen.

Die Grundsätze für die Bezeichnung von Standortarealen für Oberflächenanlagen aus dem Ergebnisbericht zu Etappe 1 gelten auch in Etappe 3 für die Platzierung der Standortareale der übrigen Oberflächeninfrastrukturen.

In Etappe 3 sollen die Lage der Standortareale, die Verteilung der Bau- und Betriebsaktivitäten zwischen den einzelnen Arealen eines Standortgebiets und die Ausgestaltung der Oberflächeninfrastrukturen dahingehend optimiert werden, dass die Ziele der Raumplanung und des Umweltschutzes bestmöglich erreicht werden: Besonders zu beachten sind die Anliegen des Gewässerschutzes und die Integration in

---

<sup>9</sup> Mit Ausnahme des geologischen Standortgebietes Wellenberg, wo Bohrungen grundsätzlich der Meldepflicht unterstellt sind.

die Landschaft. Zudem soll durch eine kompakte Auslegung der Anlagen das Wachstum der Siedlungsfläche und insbesondere der Verbrauch von Fruchtfolgeflächen sowie die Beanspruchung von Waldareal möglichst gering gehalten werden. Dazu sind stufengerecht der Nachweis der optimalen Nutzung allfälliger zu beanspruchender Fruchtfolgeflächen zu erbringen und mögliche Kompensationsmassnahmen aufzuzeigen.

Die Anträge des BAFU zu den UVP-Voruntersuchungen und Pflichtenheften für die UVP 1. Stufe sind in den Arbeiten zu berücksichtigen.

#### **Arbeiten vor Auswahl des Standorts für die Vorbereitung des Rahmenbewilligungsgesuchs**

Die Entsorgungspflichtigen schlagen für jedes in Etappe 3 vertieft zu untersuchende Standortgebiet Areale für Nebenzugangsanlagen vor. Sie zeigen dabei verschiedene Möglichkeiten der Verteilung der Bau- und Betriebsaktivitäten zwischen Nebenzugangsanlage(n) und Oberflächenanlage auf, damit sich die Bedürfnisse der Standortregion berücksichtigen lassen und die Ziele der Raumplanung und des Umweltschutzes bestmöglich erreicht werden können. Dabei können die Entsorgungspflichtigen in Zusammenarbeit mit den Regionalkonferenzen und dem jeweiligen Standortkanton auch die Platzierung der Verpackungsanlagen für die radioaktiven Abfälle ausserhalb der Standortregion prüfen.

Die Regionalkonferenzen nehmen zu den sie betreffenden Vorschlägen für die Areale der Oberflächeninfrastrukturen und für die Verteilung der Anlagen und Aktivitäten auf die einzelnen Areale Stellung.

#### **Arbeiten nach Auswahl des Standorts für die Vorbereitung des Rahmenbewilligungsgesuchs**

Nach der Auswahl des Standorts für die Vorbereitung des Rahmenbewilligungsgesuchs konkretisieren die Entsorgungspflichtigen im Hinblick auf die Einreichung des Rahmenbewilligungsgesuchs in Zusammenarbeit mit dem Standortkanton und der Regionalkonferenz die weitere Ausgestaltung der Oberflächeninfrastrukturen.

Bei der Ausarbeitung der wichtigsten oberirdischen Bauten schaffen die Entsorgungspflichtigen stufengerechte und differenzierte Grundlagen, um über die oberirdischen Flächenansprüche diskutieren zu können. Die Grundlagen sollen aufzeigen, wo welche Flächen gebraucht werden für eine kompakte Oberflächenanlage, einen allfälligen Erweiterungsbereich, neue Erschliessungsinfrastrukturen, Nebenzugangsanlagen, externe Deponien sowie temporäre Nutzungen. Dabei sind mögliche Synergien mit anderen kantonalen bzw. kommunalen Projekten zu behandeln.

### **2.5 Auswahl des Standorts zur Vorbereitung des Rahmenbewilligungsgesuchs**

Die Entsorgungspflichtigen müssen in Etappe 3 die Standortgebiete Jura Ost, Nördlich Lägern und Zürich Nordost vertieft untersuchen. Sobald der Kenntnisstand einen belastbaren sicherheitstechnischen Vergleich der Standortgebiete erlaubt, geben sie bekannt, für welchen Standort sie ein Rahmenbewilligungsgesuch ausarbeiten wollen. Anschliessend präzisieren sie das Projekt im Rahmen der Zusammenarbeit und erstellen die Dokumentation zum Rahmenbewilligungsgesuch.

Der Vergleich der Standortgebiete muss gemäss den im Konzeptteil SGT festgelegten sicherheitstechnischen Kriterien und den durch das ENSI präzisierten Anforderungen vorgenommen werden. Dieser Vergleich und die Bewertung der für die Standortauswahl ausschlaggebenden Eigenschaften müssen in einem zusammen mit dem Rahmenbewilligungsgesuch einzureichenden Bericht dokumentiert werden.

Die Grenznähe ist bei der Standortwahl insofern zu berücksichtigen, als übermässige grenzüberschreitende Umweltbeeinträchtigungen zu unterlassen sind (allgemeines Prinzip des Umweltvölkerrechts). Die Risiken aus der geologischen Tiefenlagerung in der Schweiz dürfen im Ausland nicht grösser sein als sie in der Schweiz zulässig sind.<sup>10</sup>

Wenn der sicherheitstechnische Vergleich nicht zu einer Differenzierung zwischen den Standorten führt, ist es den Entsorgungspflichtigen überlassen, bei ihrer Abwägung und gesamtheitlichen Betrachtung weitere Aspekte beizuziehen und die Standortwahl damit zu begründen.

## 2.6 Räumliche und organisatorische Anpassung der Standortregionen

### Räumliche Anpassung

Die Standortregionen der in Etappe 3 vertieft zu untersuchenden Standortgebiete setzen sich aus «Infrastrukturgemeinden» sowie aus «weiteren einzubeziehenden Gemeinden» zusammen.

Zu den Infrastrukturgemeinden zählen die Standortgemeinden (d. h. Gemeinden, unterhalb deren Gemeindegebiet ein geologisches Standortgebiet ganz oder teilweise liegt), die Gemeinden des Zugangsperimeters (nur Jura Ost) sowie Gemeinden, auf deren Gebiet Oberflächeninfrastrukturen (vgl. Festlegung 2.4) realisiert werden könnten. Die Infrastrukturgemeinden sind – basierend auf dem aktuellen Planungsstand – in den Objektblättern der weiter zu untersuchenden Standortgebiete aufgeführt. Für die Reserveoptionen wurden die Infrastrukturgemeinden nicht ermittelt; es werden die Standortgemeinden genannt.

Zu den «weiteren einzubeziehenden Gemeinden» gehören die bisherigen «Gemeinden im Planungssperimeter» und die bisherigen «weiteren betroffenen Gemeinden». Zusätzlich können neue Gemeinden in diese Kategorie fallen, wenn sie direkt an die Standortregion von Etappe 2 angrenzen und durch regionale Verbundenheit, topografische Nähe zu Oberflächeninfrastrukturen (z. B. Sichtbarkeit) oder mögliche sozioökonomische oder ökologische Auswirkungen (z. B. Erschliessung) vom Tiefenlager betroffen werden könnten. Die «weiteren einzubeziehenden Gemeinden» sind im Konzept regionale Partizipation in Etappe 3 aufgeführt.<sup>11</sup>

Im Verlauf der weiteren Arbeiten in Etappe 3 kann sich die Betroffenheit von Gemeinden verändern. Deshalb kann ihre Zuordnung zu den Infrastrukturgemeinden oder zu den weiteren betroffenen Gemeinden überprüft und nötigenfalls angepasst werden. Insbesondere ist davon auszugehen, dass nach der Einreichung des Rahmenbewilligungsgesuches die Anzahl der Infrastrukturgemeinden reduziert wird, weil der darin bezeichnete untertägige Lagerbereich voraussichtlich kleiner sein wird als das geologische Standortgebiet.

### Organisatorische Anpassung

Entsprechend der räumlichen Anpassung der Standortregionen sowie den spezifischen Aufgaben in Etappe 3 sind die Regionalkonferenzen der vertieft zu untersuchenden Standortgebiete organisatorisch,

<sup>10</sup> Leitsatz c zur Umsetzung des Schutzziels, ENSI-Richtlinie G03.

<sup>11</sup> BFE (2018): Konzept regionale Partizipation in Etappe 3.

strukturell sowie bezüglich ihrer Zusammensetzung anzupassen. Die Rahmenbedingungen für die organisatorische Anpassung sind im Konzept zur regionalen Partizipation für Etappe 3 festgehalten.<sup>12</sup>

## 2.7 Tätigkeiten im Bereich Gesellschaft und Wirtschaft

### **Massnahmen zur Entwicklung der Standortregion**

Ab Etappe 3 ermitteln und initiieren die Standortregionen der vertieft zu untersuchenden Standortgebiete Massnahmen, die zur gewünschten Entwicklung ihrer Region beitragen, und setzen solche um.<sup>13</sup>

### **Monitoring**

Ab Beginn von Etappe 3 wird ein regelmässiges Monitoring der wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Auswirkungen des Standortauswahlverfahrens in den Standortregionen der vertieft zu untersuchenden Standortgebiete durchgeführt.<sup>14</sup>

### **Vertiefte Untersuchungen**

Das BFE führt ab Beginn von Etappe 3 in Zusammenarbeit mit den Standortregionen der vertieft zu untersuchenden Standortgebiete und basierend auf dem entsprechenden Konzept vertiefte Untersuchungen (VU) durch.<sup>15</sup>

### **Verhandlungen über Abgeltungen und allfällige Kompensationsmassnahmen**

In Etappe 3 werden die Gemeinden der Standortregion, die Standortkantone und die Entsorgungspflichtigen Verhandlungen über Abgeltungen und allfällige Kompensationsmassnahmen führen. Sie haben dazu in einem Leitfaden den Verhandlungsrahmen definiert.<sup>16</sup>

Der Leitfaden sieht vor, dass die Verhandlungen frühestens nach der Bekanntgabe des Standorts für die Vorbereitung des Rahmenbewilligungsgesuchs durch die Entsorgungspflichtigen, spätestens aber mit dem Abschluss der behördlichen Überprüfung des eingereichten Rahmenbewilligungsgesuchs beginnen sollen. Ziel der Verhandlungen ist eine vertragliche Regelung über Abgeltungen und gegebenenfalls über Kompensationsmassnahmen. Über die Verwendung, Verteilung und Bewirtschaftung der Abgeltungen und gegebenenfalls allfälliger Kompensationen soll eine für die Nach-Sachplan-Phase noch zu schaffende Organisation befinden, welche von der Standortregion getragen wird. Abgeltungen sollen von der Standortregion für kommunale und regionale Zwecke innerhalb des Wirkungssperimeters<sup>17</sup> verwendet werden.

---

<sup>12</sup> BFE (2018): Konzept regionale Partizipation in Etappe 3.

<sup>13</sup> BFE (2017): Leitfaden für die Regionalkonferenzen: Massnahmen zur gewünschten Entwicklung in der Standortregion.

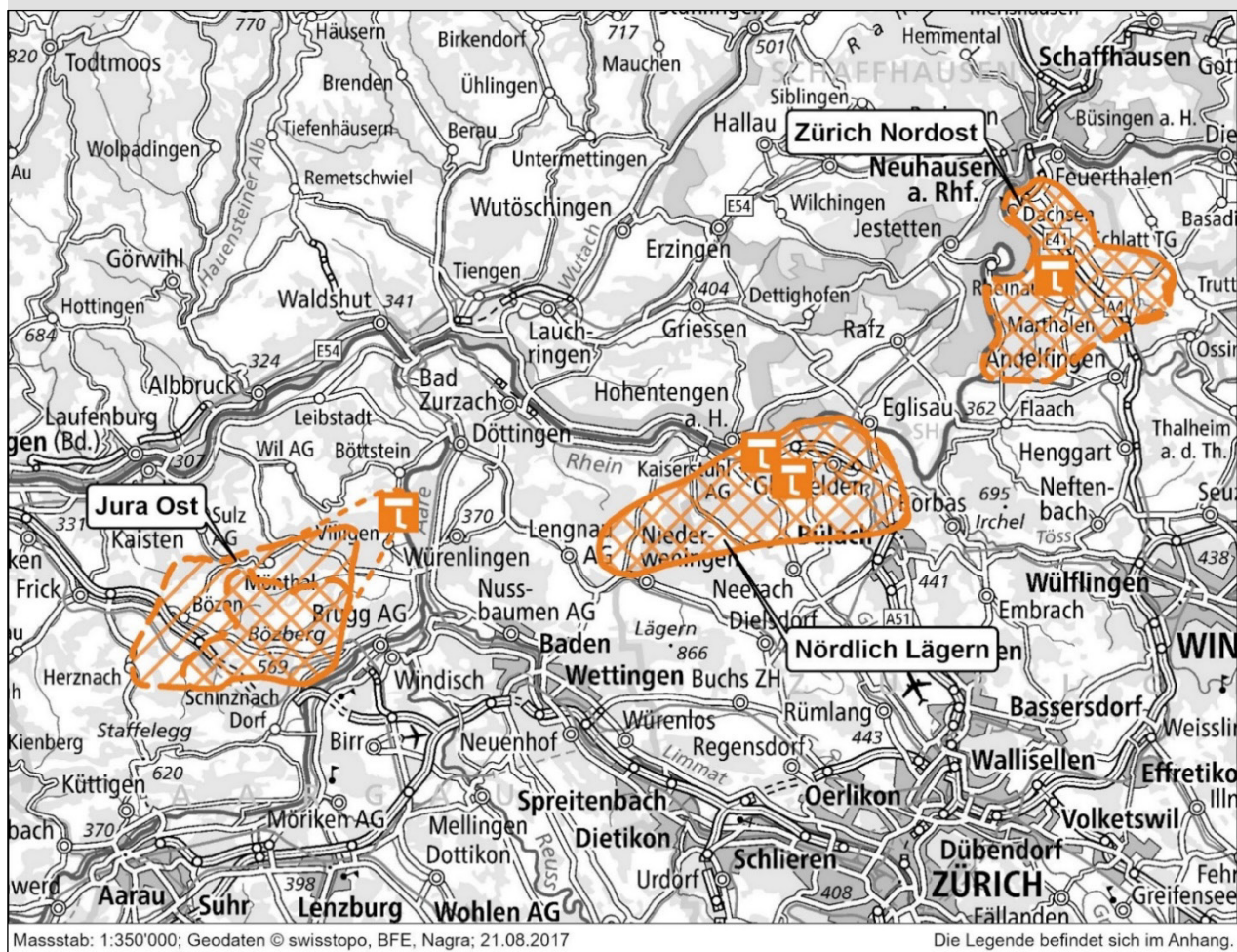
<sup>14</sup> BFE (2016): Monitoringkonzept; Konzept für das Monitoring der wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Auswirkungen geologischer Tiefenlager und des Standortauswahlverfahrens im Rahmen des Sachplans geologische Tiefenlager.

<sup>15</sup> BFE (2016): Konzept VU; Konzept für die «Vertieften Untersuchungen (VU)» in Etappe 3 des Standortauswahlverfahrens für geologische Tiefenlager.

<sup>16</sup> ETH (2017): Verhandlungsrahmen («Leitfaden») für den Verhandlungsprozess von Abgeltungen / Kompensationen.

<sup>17</sup> Der Wirkungssperimeter umfasst den Raum, welcher einen funktionalen Zusammenhang mit möglichen Auswirkungen eines geologischen Tiefenlagers aufweist. Er muss nicht deckungsgleich mit der Standortregion sein.

## 2.8 Übersichtskarte



### 3 Objektblätter

#### 3.1 Jura Ost SMA/HAA

|                               |                                                                    |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| <b>Standortgebiet</b>         | Jura Ost (AG)                                                      |
| <b>Kategorie</b>              | Schwach- und mittelaktive Abfälle (SMA) / Hochaktive Abfälle (HAA) |
| <b>Stand des Prozesses</b>    | Etappe 2                                                           |
| <b>Stand der Koordination</b> | Zwischenergebnis                                                   |

##### Infrastrukturgemeinden<sup>18</sup> (alle Kanton AG)

Böttstein, Bözberg, Bözen, Brugg, Effingen, Elfingen, Gansingen, Herznach, Hornussen, Kaisten, Laufenburg, Mandach, Mettauertal, Mönthal, Remigen, Riniken, Rüfenach, Ueken, Villigen, Villnachern, Würenlingen, Zeihen

##### Gemeinde des Standortareals für eine Oberflächenanlage

Villigen (AG)

##### Betroffene Nachbarkantone und -länder in unmittelbarer Nähe des Standortgebiets

Deutschland (Landkreis Waldshut)

##### Geologische Charakteristik

**HAA-Gebiet:** Der einschlusswirksame Gebirgsbereich im Standortgebiet besteht aus dem Wirtgestein Opalinuston und dessen Rahmengesteinen. Das Standortgebiet liegt in einem von der Jurafaltung teilweise tektonisch überprägten Bereich (Vorfalltzone). Aus diesem Grund weist der geologische Aufbau auf dem Niveau des einschlusswirksamen Gebirgsbereichs neben weitgehend ruhig gelagerten Bereichen auch Zonen mit tektonischer Zergliederung auf; diese finden sich mehrheitlich an den Rändern des Standortgebiets. Generell ist das Wirtgestein ruhig gelagert und leicht nach Südosten geneigt.

**SMA-Gebiet:** Der einschlusswirksame Gebirgsbereich im Standortgebiet besteht aus dem Wirtgestein Opalinuston und dessen Rahmengesteinen. Das Standortgebiet liegt in einem von der Jurafaltung teilweise tektonisch überprägten Bereich (Vorfalltzone). Aus diesem Grund weist der geologische Aufbau auf dem Niveau des einschlusswirksamen Gebirgsbereichs neben weitgehend ruhig gelagerten Bereichen auch Zonen mit tektonischer Zergliederung auf; diese finden sich mehrheitlich an den Rändern des Standortgebiets. Generell ist das Wirtgestein ruhig gelagert und leicht nach Südosten geneigt.

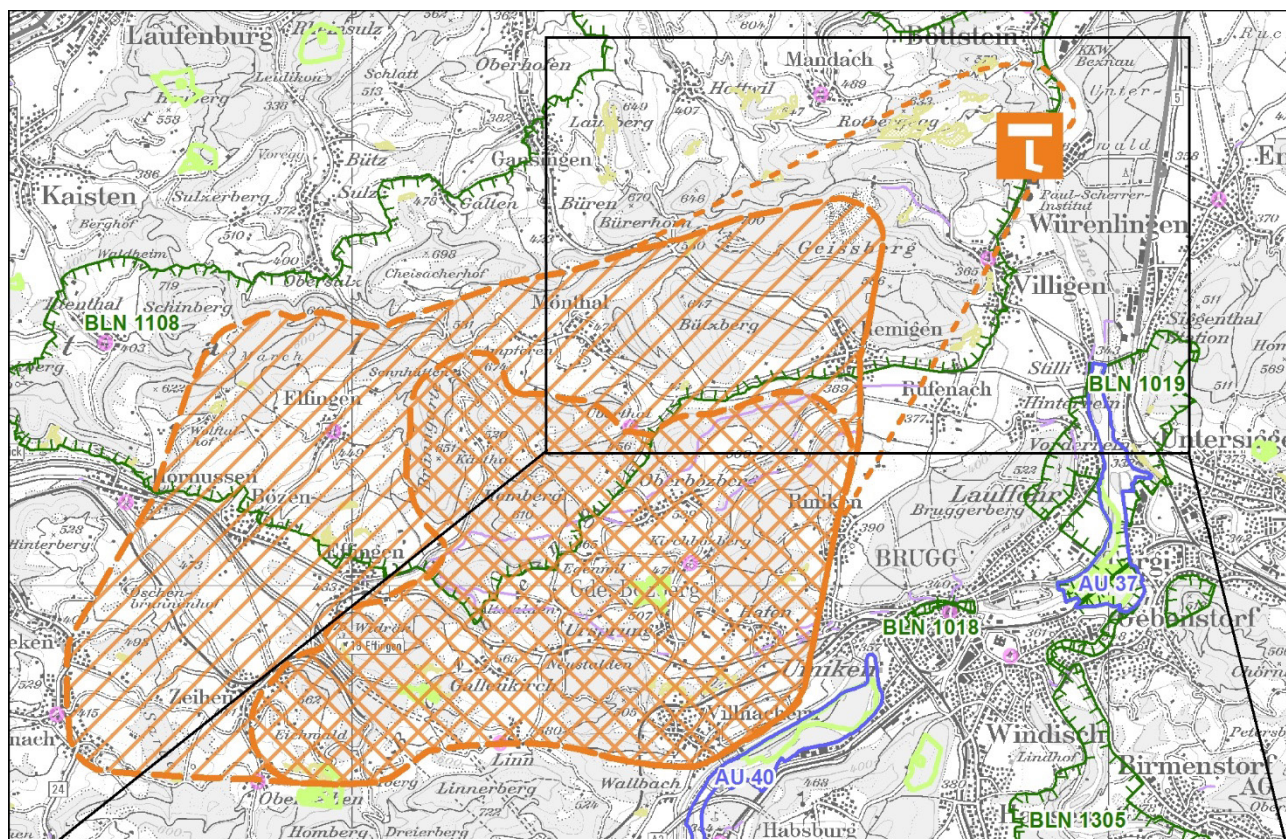
##### Standortareal für die Oberflächenanlage

**Beschrieb:** Das Standortareal JO-3+ liegt im unteren Aaretal zwischen den Siedlungen Villigen und Böttstein. Es befindet sich in der Gemeinde Villigen auf der westlichen Aareseite und grenzt an das Gelände des Paul Scherrer Instituts (PSI). Am Gelände führt die Kantonsstrasse K 442 vorbei. Westlich des Standortareals steigt der «Geissberg» an, auf der östlichen Seite beträgt der Abstand zur Aare ca. 200 m.

<sup>18</sup> Im Verlauf von Etappe 3 werden die Infrastrukturgemeinden überprüft und nötigenfalls angepasst (vgl. Festlegung 2.6).

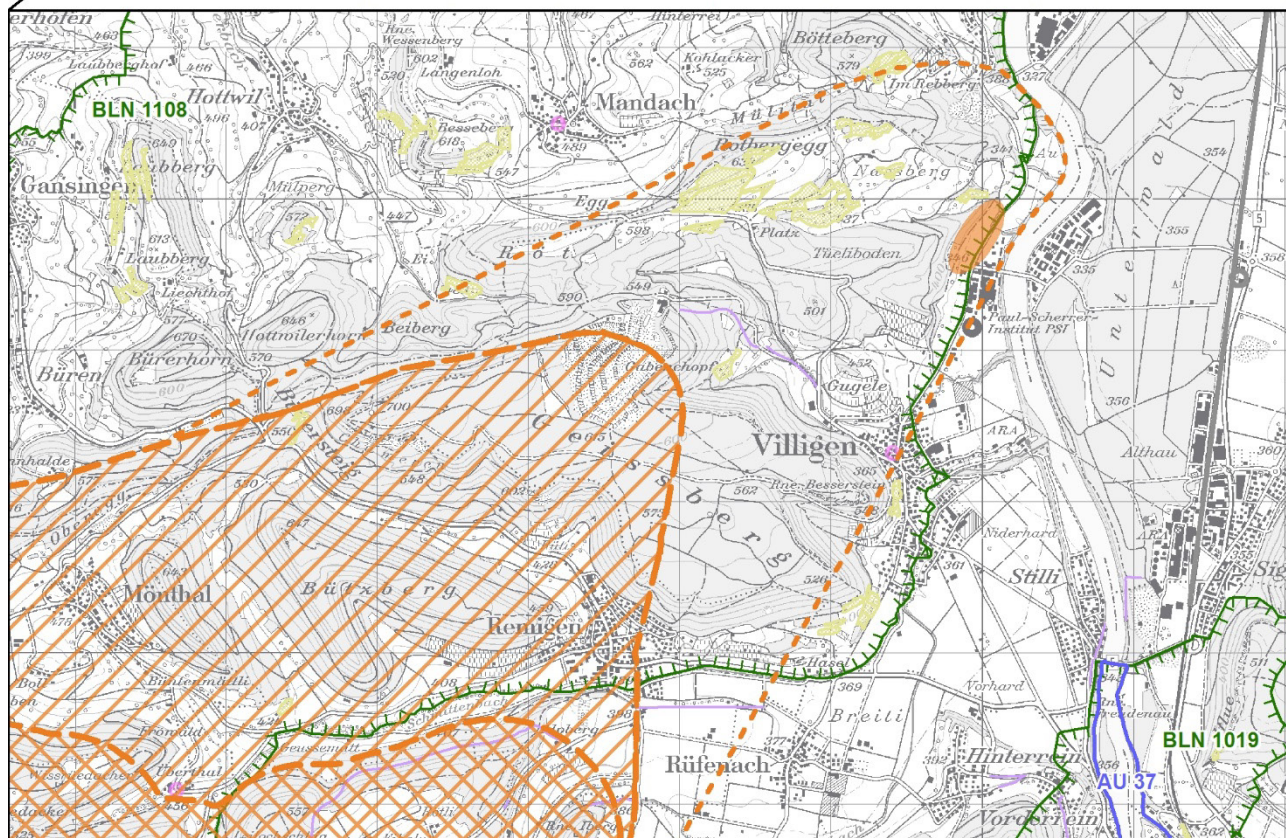


## Detailkarte: Räumliche Festlegungen Jura Ost



Massstab: 1:100'000; Geodaten © swisstopo, ASTRA, BAFU, BAV, BFE, BABS, BAK, VBS, Nagra; 21.08.2017

Die Legende befindet sich im Anhang



Massstab: 1:50'000; Geodaten © swisstopo, ASTRA, BAFU, BAV, BFE, BABS, BAK, VBS, Nagra; 21.08.2017

Die Legende befindet sich im Anhang



**Erschliessung:** Das Standortareal ist durch die Kantonsstrasse K 442 erschlossen. Zusätzlich ist eine neue nicht öffentliche Verbindung ab dem Zwischenlager für radioaktive Abfälle (Zwilag) in der Gemeinde Würenlingen mit einer Brücke über die Aare und einem Erschliessungstunnel vorgesehen.

#### **Ergebnis der sicherheitstechnischen Beurteilung des geologischen Standortgebiets**

**HAA-Gebiet:** Das ENSI bewertet das geologische Standortgebiet Jura Ost für ein Tiefenlager für hochaktive Abfälle als geeignet. Die in Etappe 1 definierte Grenze des Standortgebiets bleibt unverändert bestehen. Da das Standortgebiet keine eindeutigen Nachteile im Vergleich zu anderen HAA-Standortgebieten aufweist und über ein genügendes Platzangebot verfügt, stimmt das ENSI dem Vorschlag der Nagra aus Sicht von Sicherheit und technischer Machbarkeit zu, das HAA-Standortgebiet Jura Ost in Etappe 3 vertieft zu untersuchen.

**SMA-Gebiet:** Das geologische Standortgebiet Jura Ost für ein Tiefenlager für schwach- und mittelaktive Abfälle wird vom ENSI als geeignet bewertet. Die in Etappe 1 definierte Grenze des Standortgebiets bleibt unverändert bestehen. Da das Standortgebiet keine eindeutigen Nachteile im Vergleich zu anderen SMA-Standortgebieten aufweist und über ein genügendes Platzangebot verfügt, stimmt das ENSI dem Vorschlag der Nagra aus Sicht von Sicherheit und technischer Machbarkeit zu, das SMA-Standortgebiet Jura Ost in Etappe 3 vertieft zu untersuchen.

#### **Ergebnis der sicherheitstechnischen Beurteilung der Oberflächenanlage**

Das ENSI sieht aus Sicht von Sicherheit, technischer Machbarkeit und Sicherung keine grundsätzlichen Bedenken für die Platzierung einer Oberflächenanlage im Standortareal JO-3+.

#### **Ergebnis der Beurteilung von Raumplanung und Umwelt der Oberflächeninfrastruktur**

Eine Oberflächenanlage auf dem vorgeschlagenen Standortareal JO-3+ ist grundsätzlich mit den geltenden Plänen und Vorschriften des Bundes über die Nutzung des Bodens vereinbar. Zur kantonalen Richtplanung liegen aus Sicht des Bundes keine Konflikte vor, welche die Realisierung einer Oberflächenanlage am vorgesehenen Standort verhindern würden. Es bestehen Konfliktpotenziale mit dem Forschungsbetrieb des PSI durch Erschütterungen während der Bauphase, mit den Schutzziele des BLN-Objektes 1108 «Aargauer Tafeljura» sowie mit der Lage im Jurapark Aargau. Der Standort PSI ist im Richtplan einerseits als Teil des Entwicklungsschwerpunkts von kantonalen Bedeutung Nr. 15 festgesetzt, und soll ausserdem als «Vorzugsgebiet Spitzentechnologie» von übergeordneter Bedeutung mit national ausgeprägter Spezialisierung und Vernetzung unterstützt werden.

Umweltseitig würde eine Realisierung der Anlage vor allem einen Verlust von Fruchtfolgeflächen und von Wald verursachen sowie ein Naturschutzgebiet von kantonalen Bedeutung und einen Wildtierkorridor von nationaler Bedeutung beeinträchtigen. Zudem müsste ein Bach umgelegt werden. Die Luft- und Lärmbelastungen durch die tiefenlagerbedingten Transporte werden für die Region als gering beurteilt.

Die ENHK hat in ihrer Stellungnahme vom 29. Oktober 2015 zum Standortareal JO-3+ die Beeinträchtigung des BLN-Objektes BLN 1108 durch eine Oberflächenanlage an diesem Ort als schwerwiegend eingestuft. Sie hat festgestellt, dass eine Beeinträchtigung des BLN-Schutzobjektes nur dann zulässig ist, wenn dessen grösstmögliche Schonung nachgewiesen werden kann.



Dieser Nachweis liegt – soweit er zum gegenwärtigen Planungsstand erbracht werden kann – vor:

- Der Nachweis, dass das Vorhaben nicht ausserhalb des BLN-Schutzobjektes realisiert werden kann, ist durch das Evaluationsverfahren des Sachplans erfolgt. Die alternativen Standortareale für eine Oberflächenanlage sind gesamthaft als weniger geeignet beurteilt worden und haben insbesondere bezüglich Grundwasserschutz und Rodungen deutlich schlechter abgeschnitten.
- Der Nachweis, dass innerhalb des BLN-Schutzobjektes der Standort mit der grösstmöglichen Schonung gewählt wurde, ist dadurch erbracht, dass das Standortareal JO-3+ an dessen äusserstem Rand liegt und dass die objektspezifischen Schutzziele davon wenig tangiert werden. Das Standortareal schliesst an die bestehenden industriellen Anlagen des PSI in derselben Geländekammer an und führt das im kantonalen Richtplan festgelegte Siedlungsgebiet fort.<sup>19</sup>

#### Koordinationsbedarf

- Zu klären ist der potenzielle Nutzungskonflikt im Standortgebiet Jura Ost: Innerhalb des Standortgebiets befinden sich mineralische Rohstoffe für die Zementherstellung. Ein grossräumiger Abbau von Steinen und Erden oberhalb des Opalinustons im geologischen Standortgebiet Jura Ost kann zu einer Beeinträchtigung der Langzeitsicherheit führen. Weitere mögliche Nutzungskonflikte bestehen aufgrund potenziell vorhandener Kohlenwasserstoffe bzw. Kohle im unterlagernden Permo-karbondrog sowie bezüglich Mineral- bzw. Thermalwasservorkommen und Geothermie.
- In Zusammenarbeit mit dem Standortkanton, der Regionalkonferenz Jura Ost sowie dem PSI und insbesondere dem Zwiag sind in Etappe 3 des Sachplanverfahrens verschiedene Erschliessungsvarianten sowie Synergiepotenziale (z. B. gemeinsame Nutzung von Flächen und Anlagen) zu evaluieren.
- Der Schutz von Fruchtfolgeflächen, des BLN-Objekts 1108 «Aargauer Tafeljura», des Wildtierkorridors von nationaler Bedeutung und des Juraparks Aargau sowie die Sicherstellung des ungestörten Forschungsbetriebs des PSI sind im Rahmen der Projektoptimierungen in Etappe 3 für den vorgeschlagenen Standort der Oberflächenanlage zu berücksichtigen. Wo eine Beanspruchung von Fruchtfolgeflächen nicht vermieden werden kann, sind mögliche Kompensationsmassnahmen aufzuzeigen.
- Die Entwicklungsabsichten des im Richtplan als «Vorzugsgebiet Spitzentechnologie» bezeichneten Entwicklungsschwerpunktes von kantonaler Bedeutung Nr. 15 und des dort angesiedelten nationalen Innovationsparks «Park Innovaare» sind bei der Projektoptimierung in Etappe 3 für den vorgeschlagenen Standort der Oberflächenanlage zu berücksichtigen.

Bei Bohrungen im geologischen Standortgebiet oder im Zugangssperimeter ist die ortsbezogene maximal zulässige Bohrtiefe zu berücksichtigen. Diese ist aus den vom ENSI zur Verfügung gestellten und nachgeführten Karten ersichtlich.

<sup>19</sup> Südlich des Standortareals befindet sich im Gebiet des BLN-Objekts 1108 eine noch nicht überbaute Industriezone, welche grosse Gebäudehöhen erlaubt.

### 3.2 Nördlich Lägern SMA/HAA

|                               |                                                                    |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| <b>Standortgebiet</b>         | Nördlich Lägern (AG/ZH)                                            |
| <b>Kategorie</b>              | Schwach- und mittelaktive Abfälle (SMA) / Hochaktive Abfälle (HAA) |
| <b>Stand des Prozesses</b>    | Etappe 2                                                           |
| <b>Stand der Koordination</b> | Zwischenergebnis                                                   |

#### Infrastrukturgemeinden<sup>20</sup>

**Kanton AG:** Fisibach, Schneisingen, Siglistorf

**Kanton ZH:** Bachs, Bülach, Eglisau, Glattfelden, Hochfelden, Neerach, Niederweningen, Oberweningen, Schleinikon, Schöfflisdorf, Stadel, Weiach

#### Gemeinde des Standortareals für eine Oberflächenanlage

Weiach (ZH, Standortareal NL-2) und Stadel (ZH, Standortareal NL-6)

#### Betroffene Nachbarkantone und -länder in unmittelbarer Nähe des Standortgebiets

Kanton Schaffhausen, Deutschland (Landkreis Waldshut)

#### Geologische Charakteristik

**HAA-Gebiet:** Der einschlusswirksame Gebirgsbereich im Standortgebiet besteht aus dem Wirtgestein Opalinuston und dessen Rahmengesteinen. Das Standortgebiet liegt in einem von der Jurafaltung teilweise tektonisch überprägten Bereich (Vorfallenzzone). Aus diesem Grund weist der geologische Aufbau auf dem Niveau des einschlusswirksamen Gebirgsbereichs neben ruhig gelagerten Bereichen auch Zonen mit tektonischer Zergliederung auf; diese finden sich mehrheitlich entlang der Ränder des Standortgebiets. Das Wirtgestein ist leicht nach Südosten geneigt.

**SMA-Gebiet:** Als einschlusswirksame Gebirgsbereiche im Standortgebiet kommen der Opalinuston und die Tongesteinsabfolge Brauner Dogger mit ihren jeweiligen Rahmengesteinen in Frage. Das Standortgebiet liegt in einem von der Jurafaltung teilweise tektonisch überprägten Bereich (Vorfallenzzone). Aus diesem Grund weisen die Wirtgesteine neben ruhig gelagerten Bereichen auch Zonen mit tektonischer Zergliederung auf; diese finden sich mehrheitlich entlang der Ränder des Standortgebiets. Die beiden Wirtgesteine sind leicht nach Südosten geneigt.

#### Standortareal für die Oberflächenanlage, Variante NL-2

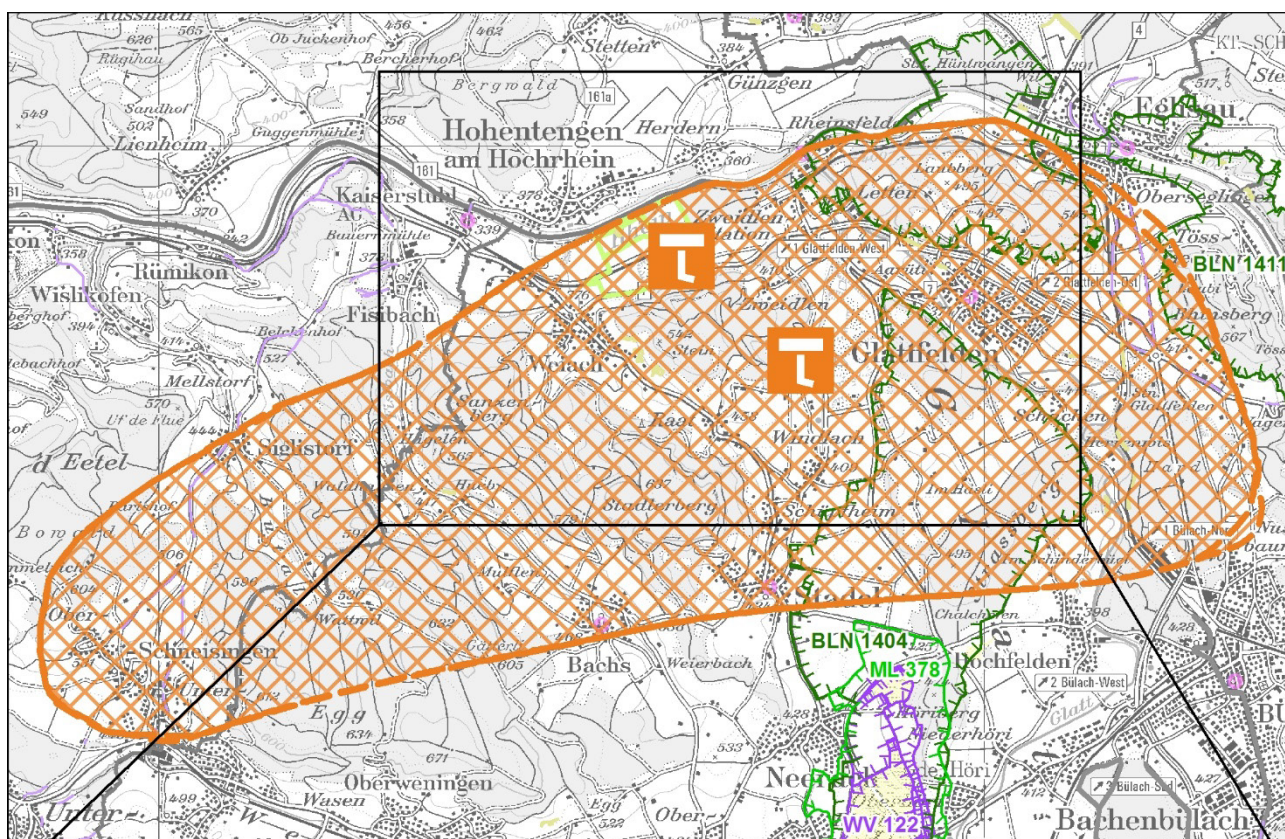
**Beschrieb:** Das Standortareal NL-2 liegt in der Ebene am Hochrhein zwischen Weiach und Zweidlen-Station auf Zürcher Kantonsgebiet. Nördlich – am gegenüberliegenden Rheinufer – liegt die deutsche Gemeinde Hohentengen, gegen Süden geht die Ebene in den steilen und bewaldeten «Ämpberg» über. Der Abstand zum Rhein beträgt ca. 550 m.

**Erschliessung:** Das Standortareal wird von der Bahnlinie Koblenz–Winterthur im Norden und der Hauptverkehrsstrasse 7 im Süden eingefasst. An beide Verkehrsinfrastrukturen ist ein direkter Anschluss des Standortareals möglich.

<sup>20</sup> Im Verlauf von Etappe 3 werden die Infrastrukturgemeinden überprüft und nötigenfalls angepasst (vgl. Festlegung 2.6).

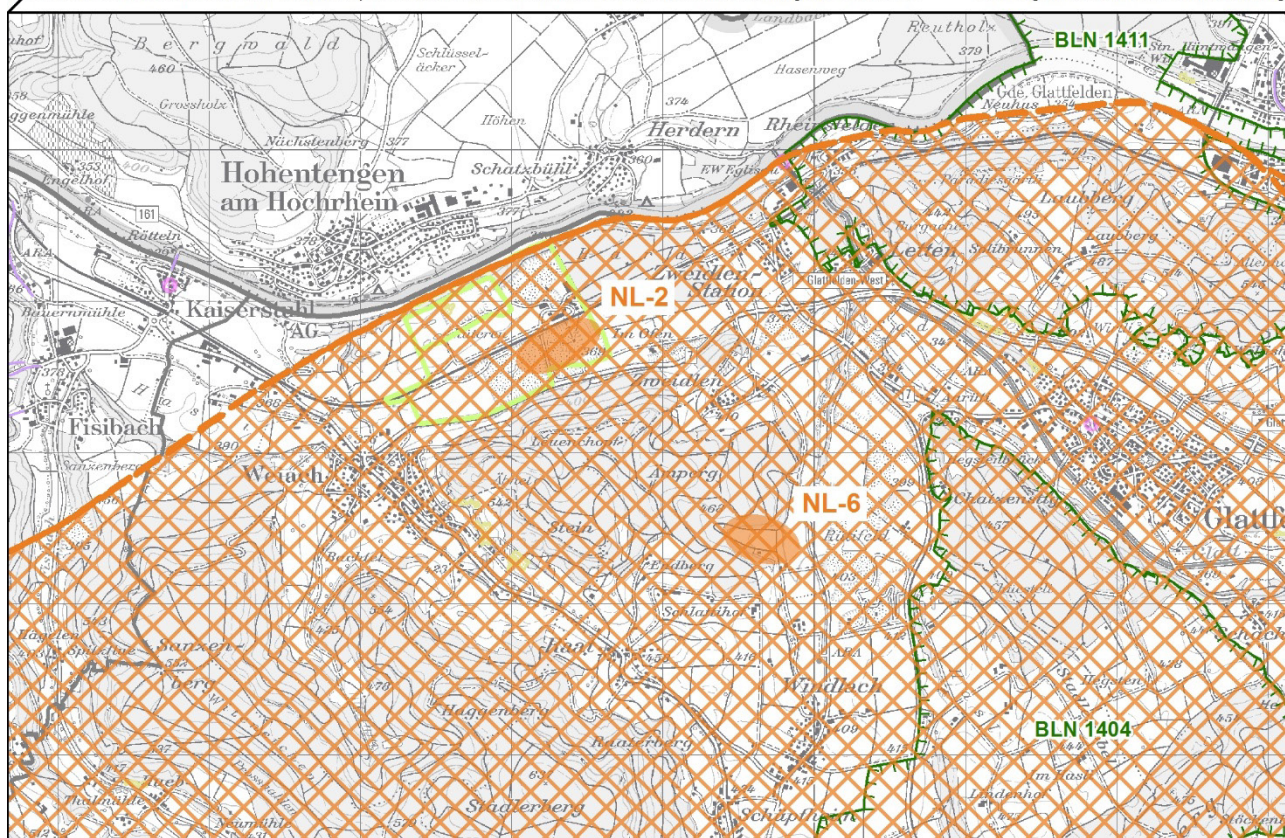


## Detailkarte: Räumliche Festlegungen Nördlich Lägern



Massstab: 1:100'000; Geodaten © swisstopo, ASTRA, BAFU, BAV, BFE, BABS, BAK, VBS, Nagra; 21.08.2017

Die Legende befindet sich im Anhang.



Massstab: 1:50'000; Geodaten © swisstopo, ASTRA, BAFU, BAV, BFE, BABS, BAK, VBS, Nagra; 21.08.2017

Die Legende befindet sich im Anhang.



### **Standortareal für die Oberflächenanlage, Variante NL-6**

**Beschrieb:** Das Standortareal NL-6 liegt zwischen Windlach und Zweidlen an der Ostseite des «Ämpbergs» im «Haberstal», einem kleinen, auf drei Seiten von Wald begrenzten Kerbtal, welches sich gegen das «Rütifeld» hin öffnet.

**Erschliessung:** Für die Verkehrserschliessung ist ein Anschluss an die östlich des «Rütifelds» durchführende Kantonsstrasse K 348 vorgesehen. Dagegen ist kein direkter Bahnanschluss geplant. Der Bahnanschluss würde über eine Umladestation im Gebiet Zweidlen erfolgen.

### **Ergebnis der sicherheitstechnischen Beurteilung des geologischen Standortgebiets**

**HAA-Gebiet:** Das ENSI bewertet das geologische Standortgebiet Nördlich Lägern für ein Tiefenlager für hochaktive Abfälle als geeignet. Die in Etappe 1 definierte Grenze des Standortgebiets bleibt unverändert bestehen. Das Standortgebiet weist keine eindeutigen Nachteile im Vergleich zu anderen HAA-Standortgebieten auf. Das ENSI beurteilt die von der Nagra ausgewiesenen eindeutigen Nachteile bezüglich der Indikatoren «Tiefenlage im Hinblick auf die bautechnische Machbarkeit (unter Berücksichtigung Gesteinsfestigkeiten und Verformungseigenschaften)» und «Platzangebot» aufgrund fehlender standortspezifischer Daten als nicht belastbar. Das Standortgebiet kann basierend auf den vorliegenden Daten und den bestehenden Ungewissheiten nicht als eindeutig weniger geeignet als die anderen HAA-Standortgebiete bewertet werden. Damit stimmt das ENSI dem Vorschlag der Nagra nicht zu; das HAA-Standortgebiet Nördlich Lägern ist nicht zurückzustellen, sondern in Etappe 3 vertieft zu untersuchen.

**SMA-Gebiet:** Das ENSI bewertet das geologische Standortgebiet Nördlich Lägern für ein Tiefenlager für schwach- und mittelaktive Abfälle als geeignet. Die in Etappe 1 definierte Grenze des Standortgebiets bleibt unverändert bestehen. Das Standortgebiet weist bezüglich des Wirtgesteins Opalinuston keine eindeutigen Nachteile im Vergleich zu anderen SMA-Standortgebieten auf. Das ENSI beurteilt die von der Nagra ausgewiesenen eindeutigen Nachteile bezüglich der Indikatoren «Tiefenlage im Hinblick auf die bautechnische Machbarkeit (u. B. Gesteinsfestigkeiten und Verformungseigenschaften)» und «Platzangebot» aufgrund fehlender standortspezifischer Daten als nicht belastbar. Das Standortgebiet kann basierend auf den vorliegenden Daten und den bestehenden Ungewissheiten nicht als eindeutig weniger geeignet als andere SMA-Standortgebiete bewertet werden. Damit stimmt das ENSI dem Vorschlag der Nagra nicht zu; das SMA-Standortgebiet Nördlich Lägern ist nicht zurückzustellen, sondern in Etappe 3 vertieft zu untersuchen.

Für das Wirtgestein Brauner Dogger identifiziert das ENSI eindeutige Nachteile im Vergleich zum Wirtgestein Opalinuston für die Indikatoren «Homogenität des Gesteinsaufbaus», «Länge der massgebenden Freisetzungspfade», «Variabilität der Gesteinseigenschaften» und «Explorationsverhältnisse im geologischen Untergrund». Das ENSI nimmt die Überlegungen der Nagra zum Braunen Dogger als «weiteres Wirtgestein» neben dem prioritären Wirtgestein Opalinuston für das Standortgebiet Nördlich Lägern zur Kenntnis. Aus Sicht der Nagra steht der braune Dogger grundsätzlich als Wirtgestein für Abfälle mit geringen Anforderungen an die Barrierenwirkung zur Verfügung, falls ein entsprechendes Standortgebiet in Etappe 3 weiter betrachtet wird. Eine diesbezügliche Beurteilung des ENSI wird gegebenenfalls erst nach Einreichung eines konkreten Vorschlags der Nagra in weiteren Schritten der Lagerrealisierung erfolgen.

### **Ergebnis der sicherheitstechnischen Beurteilung der Oberflächenanlage**

Das ENSI sieht aus Sicht von Sicherheit, technischer Machbarkeit und Sicherung keine grundsätzlichen Bedenken für die Platzierung einer Oberflächenanlage im Standortareal NL-2 oder NL-6.

### **Ergebnis der Beurteilung von Raumplanung und Umwelt der Oberflächeninfrastruktur**

Beide vorgeschlagenen Standortareale für die Oberflächenanlage sind grundsätzlich mit den geltenden Plänen und Vorschriften des Bundes über die Nutzung des Bodens vereinbar. Zur kantonalen Richtplanung liegen aus Sicht des Bundes keine Konflikte vor, welche die Realisierung einer Oberflächenanlage an den vorgesehenen Standorten verhindern würden.

Das Standortareal NL-2 ist durch den Kiesabbau im Gebiet stark vorbelastet. Nach der Ausbeutung ist jedoch eine Rekultivierung des Gebiets und Ausscheidung als Fruchtfolgefläche bzw. naturnahe Fläche vorgesehen. Es liegt direkt angrenzend an das im Richtplan festgesetzte Grundwasserschutzareal Weiacher Hard, welches im Kantonalen Trinkwasserverbund als wesentliches Element der strategischen Trinkwasserressourcen für kommende Generationen bezeichnet ist.

Umweltseitig würde die Anlage die Fläche für die Rekultivierung verringern und damit die vorgesehenen Fruchtfolgeflächen verkleinern. Weiter wäre ein Amphibienlaichgebiet von nationaler Bedeutung betroffen. Die Luft- und Lärmbelastungen durch die tiefenlagerbedingten Transporte werden für die Region als gering beurteilt.

Das Standortareal NL-6 verfügt über eine etwas abseitige und zurückversetzte Lage und folglich über eine minimierte Sichtbarkeit im Umfeld.

Umweltseitig würde beim Standort NL-6 vor allem der Verlust von Wald und Fruchtfolgeflächen ins Gewicht fallen und ein Wildtierkorridor könnte an Qualität einbüßen. Die Luft- und Lärmbelastungen durch die tiefenlagerbedingten Transporte werden für die Region als gering beurteilt.

### **Koordinationsbedarf**

- Mögliche Nutzungskonflikte bestehen bezüglich Kohlenwasserstoffen und Kohle aufgrund des unterlagernden Permokarbondrogs. Weitere mögliche Nutzungskonflikte können sich bezüglich Mineral- bzw. Thermalwasservorkommen, Geothermie und Kiesabbau ergeben.
- Das Grundwasserschutzareal Weiacher Hard ist bei der Optimierung von Lage und Ausgestaltung der Oberflächeninfrastrukturen sowie bei der weiteren Planung von Bau und Betrieb eines geologischen Tiefenlagers zu berücksichtigen.
- Im Rahmen der Projektoptimierung in Etappe 3 ist bei beiden Standortarealen, insbesondere beim teilweise gut einsehbaren Standortareal NL-2, den Fragen der landschaftlichen Integration besondere Aufmerksamkeit zu schenken.
- Wo eine Beanspruchung von Fruchtfolgeflächen nicht vermieden werden kann, sind mögliche Kompensationsmassnahmen aufzuzeigen.
- In Zusammenarbeit mit den Standortkantonen und der Regionalkonferenz Nördlich Lägern sind in Etappe 3 des Sachplanverfahrens verschiedene Erschliessungsvarianten zu evaluieren.

Bei Bohrungen im geologischen Standortgebiet ist die ortsbezogene maximal zulässige Bohrtiefe zu berücksichtigen. Diese ist aus den vom ENSI zur Verfügung gestellten und nachgeführten Karten ersichtlich.

### 3.3 Zürich Nordost SMA/HAA

|                               |                                                                    |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| <b>Standortgebiet</b>         | Zürich Nordost (TG/ZH)                                             |
| <b>Kategorie</b>              | Schwach- und mittelaktive Abfälle (SMA) / Hochaktive Abfälle (HAA) |
| <b>Stand des Prozesses</b>    | Etappe 2                                                           |
| <b>Stand der Koordination</b> | Zwischenergebnis                                                   |

#### Infrastrukturgemeinden<sup>21</sup>

**Kanton TG:** Schlatt

**Kanton ZH:** Benken, Dachsen, Flaach, Flurlingen, Kleinandelfingen, Laufen-Uhwiesen, Marthalen, Ossingen, Rheinau, Trüllikon, Truttikon

#### Gemeinden des Standortareals für eine Oberflächenanlage

Marthalen und Rheinau (beide ZH)

#### Betroffene Nachbarkantone und -länder in unmittelbarer Nähe des Standortgebiets

Kanton Schaffhausen, Deutschland (Landkreise Konstanz und Waldshut)

#### Geologische Charakteristik:

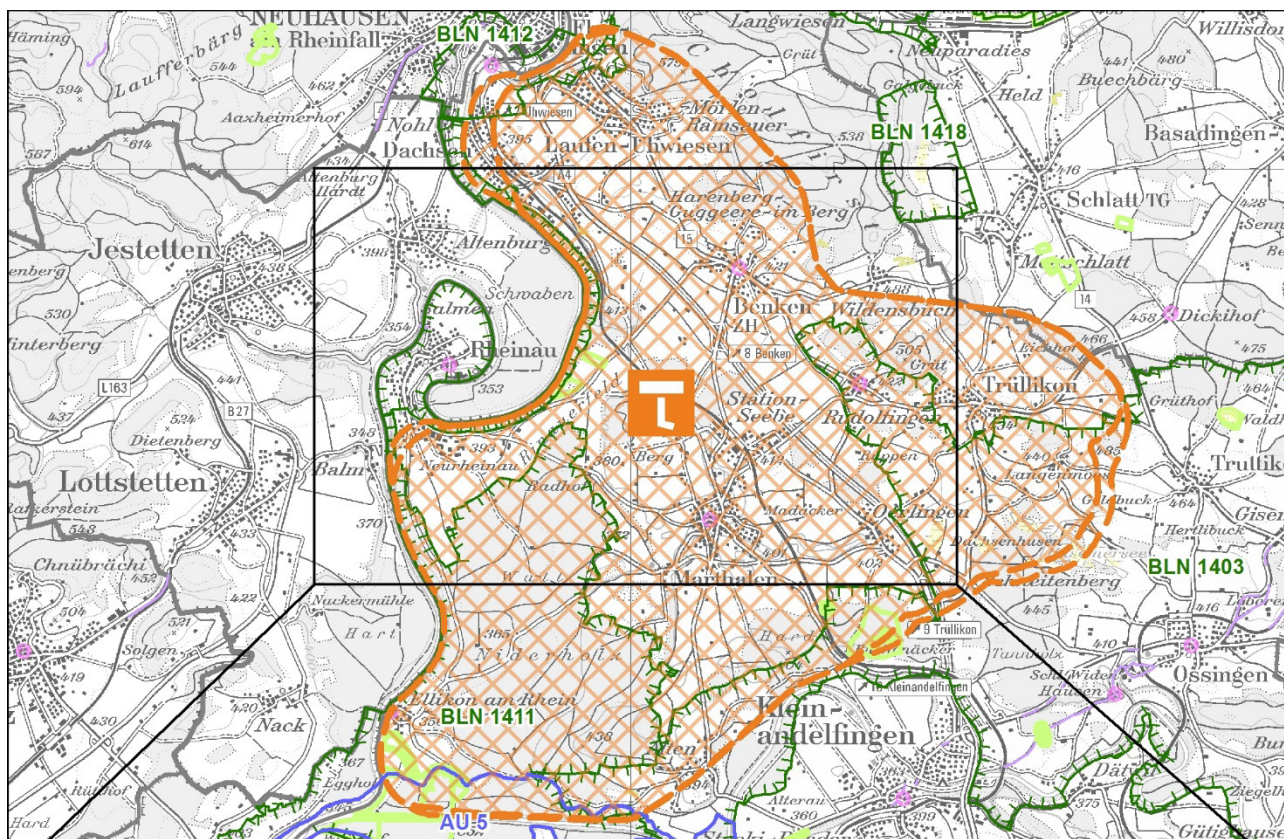
**HAA-Gebiet:** Der einschlusswirksame Gebirgsbereich im Standortgebiet besteht aus dem Wirtgestein Opalinuston und dessen Rahmengesteinen. Das Standortgebiet ist tektonisch wenig beansprucht (östlicher Tafeljura, im Süden Übergang zur Vorfaltenzone). Das Standortgebiet wird im Nordosten/Osten durch eine Zone mit erhöhter tektonischer Beanspruchung, im Westen durch die Landesgrenze und im Süden durch die Tiefenlage der Wirtgesteine begrenzt. Generell ist das Wirtgestein ruhig gelagert und leicht nach Südosten geneigt.

**SMA-Gebiet:** Als einschlusswirksame Gebirgsbereiche im Standortgebiet kommen der Opalinuston und die Tongesteinsabfolge Brauner Dogger mit ihren jeweiligen Rahmengesteinen in Frage. Das Standortgebiet ist tektonisch wenig beansprucht (östlicher Tafeljura, im Süden Übergang zur Vorfaltenzone) und wird im Nordosten/Osten durch eine Zone mit erhöhter tektonischer Beanspruchung, im Westen durch die Landesgrenze und im Süden durch die Tiefenlage der Wirtgesteine begrenzt. Generell ist das Wirtgestein ruhig gelagert und leicht nach Südosten geneigt.

<sup>21</sup> Im Verlauf von Etappe 3 werden die Infrastrukturgemeinden überprüft und nötigenfalls angepasst (vgl. Festlegung 2.6).

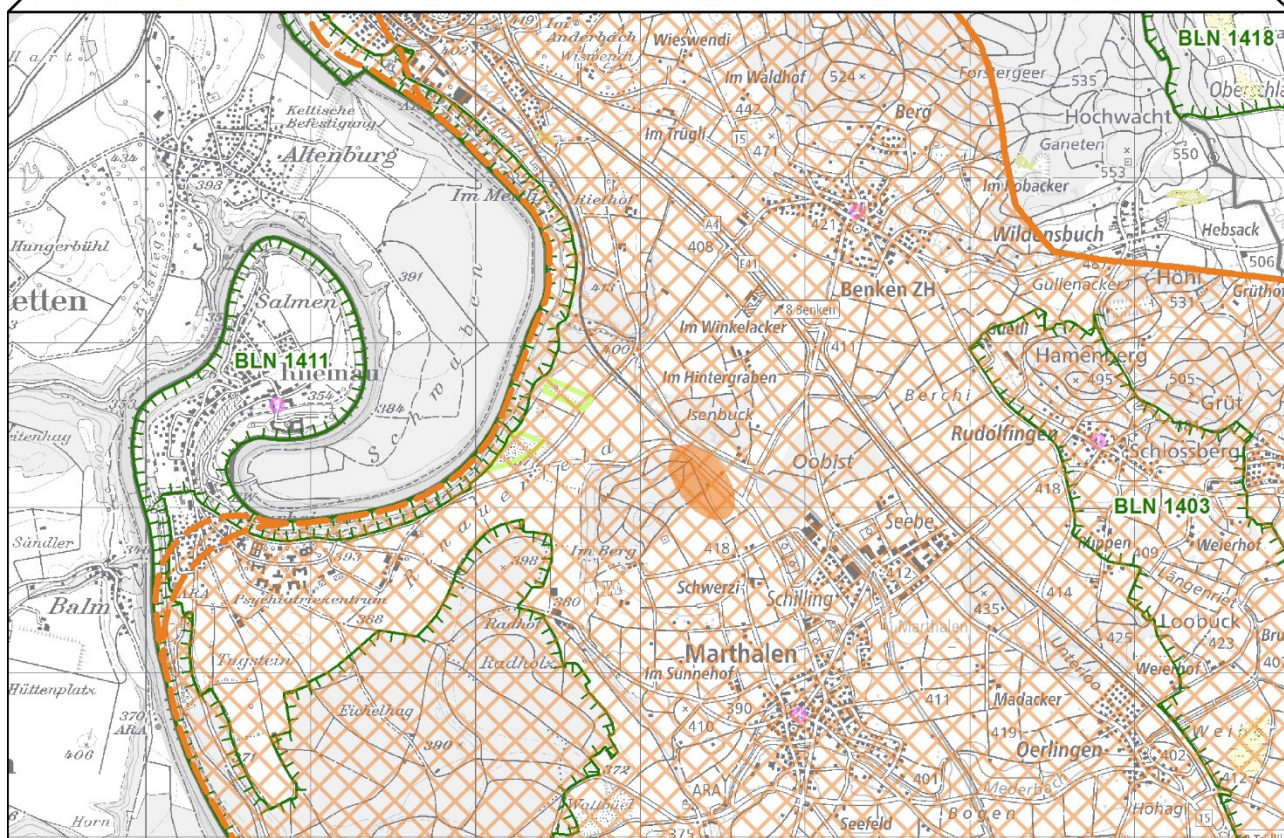


## Detailkarte: Räumliche Festlegungen Zürich Nordost



Massstab: 1:100'000; Geodaten © swisstopo, ASTRA, BAFU, BAV, BFE, BABS, BAK, VBS, Nagra; 21.08.2017

Die Legende befindet sich im Anhang.



Massstab: 1:50'000; Geodaten © swisstopo, ASTRA, BAFU, BAV, BFE, BABS, BAK, VBS, Nagra; 21.08.2017

Die Legende befindet sich im Anhang.



### Standortareal für die Oberflächenanlage

**Beschrieb:** Das Standortareal ZNO-6b befindet sich im Zürcher Weinland auf Gemeindegebiet von Marthalen und Rheinau zwischen den auf leichten Erhebungen gelegenen Wäldern «Bergholz» und «Isenbuck». Der Abstand zum Rhein beträgt ca. 1 km.

**Erschliessung:** Der Bahnanschluss ist ab der Bahnlinie Schaffhausen–Winterthur mit einem kurzen neuen Anschlussgleis vorgesehen. Die Strassenerschliessung kann direkt ab der regionalen Verbindungsstrasse K 532 erfolgen, welche aufgrund des Standortareals auf einer Länge von einigen hundert Metern verlegt werden müsste.

### Ergebnis der sicherheitstechnischen Beurteilung des geologischen Standortgebiets

**HAA-Gebiet:** Das ENSI bewertet das geologische Standortgebiet Zürich Nordost für ein Tiefenlager für hochaktive Abfälle als geeignet. Die in Etappe 1 definierte Grenze des Standortgebiets bleibt unverändert bestehen. Da das Standortgebiet keine eindeutigen Nachteile im Vergleich zu anderen HAA-Standortgebieten aufweist und über ein genügendes Platzangebot verfügt, stimmt das ENSI dem Vorschlag der Nagra aus Sicht von Sicherheit und technischer Machbarkeit zu, das HAA-Standortgebiet Zürich Nordost in Etappe 3 vertieft zu untersuchen.

**SMA-Gebiet:** Das geologische Standortgebiet Zürich Nordost für ein Tiefenlager für schwach- und mittelaktive Abfälle wird vom ENSI als geeignet bewertet. Die in Etappe 1 definierte Grenze des Standortgebiets bleibt unverändert bestehen. Da das Standortgebiet bezüglich des Wirtgesteins Opalinuston keine eindeutigen Nachteile im Vergleich zu anderen SMA-Standortgebieten aufweist und über ein genügendes Platzangebot verfügt, stimmt das ENSI dem Vorschlag der Nagra aus Sicht von Sicherheit und technischer Machbarkeit zu, das SMA-Standortgebiet Zürich Nordost in Etappe 3 vertieft zu untersuchen.

Für das Wirtgestein Brauner Dogger identifiziert das ENSI eindeutige Nachteile im Vergleich zum Wirtgestein Opalinuston für die Indikatoren «Homogenität des Gesteinsaufbaus», «Länge der massgebenden Freisetzungspfade», «Variabilität der Gesteinseigenschaften» und «Explorationsverhältnisse im geologischen Untergrund». Das ENSI nimmt die Überlegungen der Nagra zum Braunen Dogger als «weiteres Wirtgestein» neben dem prioritären Wirtgestein Opalinuston für das Standortgebiet Zürich Nordost zur Kenntnis. Aus Sicht der Nagra steht der braune Dogger grundsätzlich als Wirtgestein für Abfälle mit geringen Anforderungen an die Barrierenwirkung zur Verfügung, falls ein entsprechendes Standortgebiet in Etappe 3 weiter betrachtet wird. Eine diesbezügliche Beurteilung des ENSI wird gegebenenfalls erst nach Einreichung eines konkreten Vorschlags der Nagra in weiteren Schritten der Lagerrealisierung erfolgen.

### Ergebnis der sicherheitstechnischen Beurteilung der Oberflächenanlage

Das ENSI sieht aus Sicht von Sicherheit, technischer Machbarkeit und Sicherung keine grundsätzlichen Bedenken für die Platzierung einer Oberflächenanlage im Standortareal ZNO-6b.



### **Ergebnis der Beurteilung von Raumplanung und Umwelt der Oberflächeninfrastruktur**

Eine Oberflächenanlage am vorgeschlagenen Standort ist grundsätzlich mit den geltenden Plänen und Vorschriften des Bundes über die Nutzung des Bodens vereinbar. Zur kantonalen Richtplanung liegen aus Sicht des Bundes keine Konflikte vor, welche die Realisierung einer Oberflächenanlage am vorgesehenen Standort verhindern würden. In der Gemeinde Marthalen liegt ein regionales Arbeitsplatzgebiet. Die raumplanerischen Grundlagen sehen Siedlungserweiterungen vor, wenn auch nicht im Gebiet des Standortareals.

Umweltseitig würde die Realisierung der Anlage vor allem bedeutende Verluste an Fruchtfolgeflächen und Wald verursachen sowie einen Wildtierkorridor von regionaler Bedeutung und eine ökologische Vernetzungsachse beeinträchtigen. Die Luft- und Lärmbelastungen durch die tiefenlagerbedingten Transporte werden für die Region als gering beurteilt.

### **Koordinationsbedarf**

- Mögliche Nutzungskonflikte bestehen bezüglich Mineral- bzw. Thermalwasservorkommen und Geothermie.
- Das Grundwasserschutzareal Rheinau und die Ergebnisse der detaillierten Prüfung der Grundwassersituation im Bereich des Standortareals ZNO-6b sind bei der Optimierung von Lage und Ausgestaltung der Oberflächeninfrastrukturen sowie bei der weiteren Planung von Bau und Betrieb eines geologischen Tiefenlagers zu berücksichtigen.
- Den Fragen der landschaftlichen Integration ist vor dem Hintergrund des aus den Sektoren Nordost bis Südost gut einsehbaren Standortareals im Rahmen der Projektoptimierung in Etappe 3 grosse Aufmerksamkeit zu schenken.
- Wo eine Beanspruchung von Fruchtfolgeflächen nicht vermieden werden kann, sind mögliche Kompensationsmassnahmen aufzuzeigen.
- In Zusammenarbeit mit den Standortkantonen sowie der Regionalkonferenz Zürich Nordost sind in Etappe 3 verschiedene Erschliessungsvarianten zu evaluieren.

Bei Bohrungen im geologischen Standortgebiet ist die ortsbezogene maximal zulässige Bohrtiefe zu berücksichtigen. Diese ist aus den vom ENSI zur Verfügung gestellten und nachgeführten Karten ersichtlich.

## Legende

### Festlegungen

Festsetzung

Zwischenergebnis

Vororientierung



Oberflächenanlage (OFA)



Standortareal Oberflächenanlage (OFA)



Zugangssperimeter



Geologisches Standortgebiet für SMA

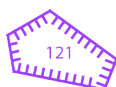


Geologisches Standortgebiet für HAA

### Schutzobjekte von nationaler Bedeutung



BLN-Objekt (Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler)



Wasser- und Zugvogelreservat



Moorlandschaft



Jagdbanngebiet



Flachmoor



Wildtierkorridor überregional



Hoch- und Übergangsmoor



Amphibienlaichgebiet



Trockenwiesen- und weiden



ISOS-Objekt (Bundesinventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz)



Auengebiet



IVS-Objekt (Bundesinventar der historischen Verkehrswege der Schweiz)

### Inhalte anderer Sachpläne



Infrastruktur Luftfahrt SIL



Infrastruktur Schiene SIS