Sieber Cassina + Partner AG
Ingenieure Geologen Planer

ZH1767J
31.03.2016

Nationale Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle - Nagra

S C + P

ROOS + PARTNER schnittstelle umwelt

UVP - Voruntersuchung für ein geologisches Tiefenlager HAA

Standortareal NL-2-HAA, Nördlich Lägern

Bern

Olten

Wollerau

Zürich: Langstrasse 149, CH-8004 Zürich
Telefon: 044 297 70 90
Telefax: 044 297 70 91
e-mail: scpzuerich@scpag.ch

ROOS+PARTNER AG
Obergrundstrasse 26
Postfach 7750
CH-6000 Luzern 7

T +41 41 248 46 60
info@roospartner.ch
www.roospartner.ch

Inhalt

1. Einleitung 6
2. Verfahren 7
2.1. UVP-Pflicht und massgebliches Verfahren 7
2.2. Besonderheiten des langen Bewilligungsverfahrens 9
2.3. Verwendete Unterlagen 10
3. Erläuterungen zu den geprüften Projektalternativen für die Bezeichnung des Standortareals im Sachplanverfahren geologische Tiefenlager des Bunds 11
3.1. Ausgangslage zur Bezeichnung des Standortareals 11
3.2. Diskussion der verschiedenen Standortarealvorschläge 11
3.3. Bezeichnung des Standortareals 12
4. Beschreibung des Vorhabens 15
4.1. Situation 15
4.2. Allgemeine Beschreibung eines Tiefenlagers Typ HAA 15
4.3. Anlagenelemente am Standortareal NL-2-HAA 16
4.4. Realisierungsphasen 20
5. Verkehr 22
5.1. Verkehrsaufkommen 22
5.2. Transportrouten 24
6. Systemgrenzen 26
6.1. Räumliche Systemgrenzen 26
6.2. Zeitliche Systemgrenzen 26
6.3. Abgrenzung Radioaktivität 27
7. Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt 28
7.1. Relevanzmatrix 28
7.2. Luftreinhaltung 29
7.3. Lärm 33
7.4. Erschütterungen, abgestrahlter Körperschall 38
7.5. Nichtionisierende Strahlung 41
7.6. Grundwasser 42
7.7. Oberflächengewässer 46
7.8. Entwässerung 47
7.9. Boden 48
7.10. Landwirtschaft 50
7.11. Altlasten 52
7.12. Abfälle und umweltgefährdende Stoffe 53
7.13. Chemotoxische Stoffe 55

7.14. Umweltgefährdende Organismen 56
7.15. Störfallvorsorge, Katastrophenschutz 57
7.16. Wald 59
7.17. Flora, Fauna, Lebensräume 61
7.18. Landschaft und Ortsbild 64
7.19. Kulturdenkmäler, archäologische Stätten 67
7.20. Naturgefahren 69

8. Pflichtenheft für den Umweltverträglichkeitsbericht im Rahmenbewilligungsgesuch 71
8.1. Einleitung 71
8.2. Luftreinhaltung 72
8.3. Lärm 73
8.4. Erschütterungen und Körperschall 75
8.5. Nichtionisierende Strahlung 75
8.6. Grundwasser 76
8.7. Oberflächengewässer 77
8.8. Entwässerung 77
8.9. Boden 78
8.10. Landwirtschaft 80
8.11. Altlasten 81
8.12. Abfälle, umweltgefährdende Stoffe 82
8.13. Chemotoxische Stoffe 82
8.14. Umweltgefährdende Organismen 83
8.15. Störfallvorsorge, Katastrophenschutz 84
8.16. Wald 85
8.17. Flora, Fauna, Lebensräume 86
8.18. Landschaft und Ortsbild 88
8.19. Kulturdenkmäler und archäologische Stätten 89
8.20. Naturgefahren 90

9. Im Umweltbericht 2. Stufe Bau/Betrieb Lager vorzunehmende Untersuchungen 92

Literatur 96

Abkürzungsverzeichnis 99

Anhänge

A1 Projekt
A2 Luftreinhaltung
A3 Lärm
A4 Nichtionisierende Strahlung

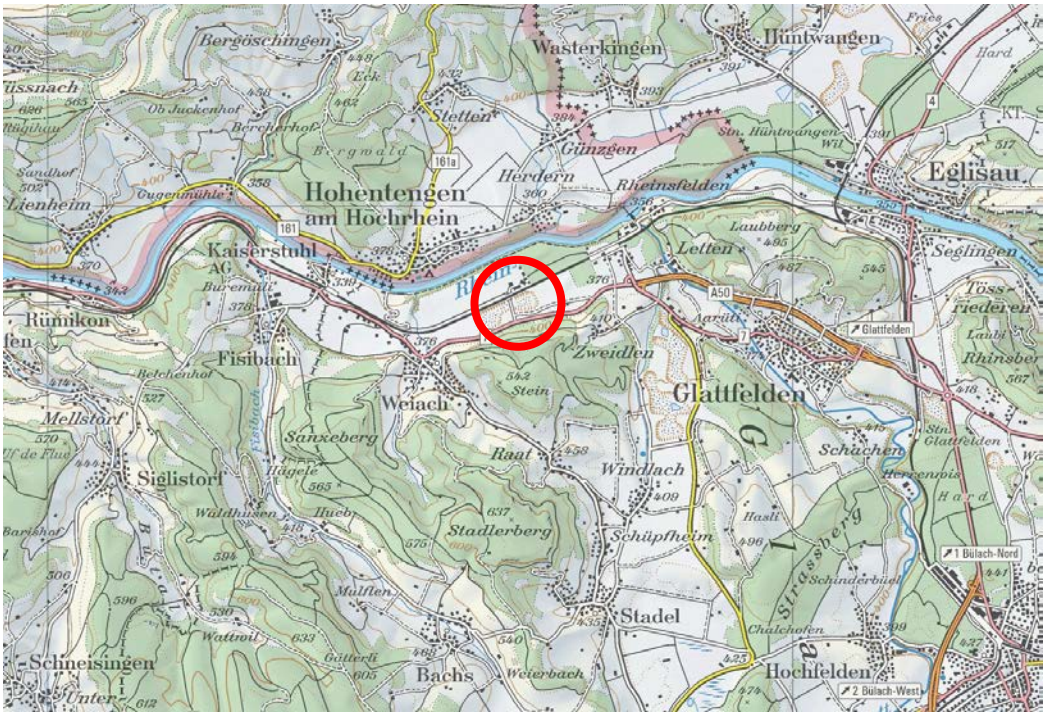
A5 Wasser
A6 Bodenschutz
A7 Altlasten
A8 Umweltgefährdende Organismen
A9 Störfallbetriebe und Anlagen
A10 Wald
A11 Flora, Fauna, Lebensräume
A12 Landschafts- und Ortsbildschutz
A13 Naturgefahren

S C + P

ROOS + PARTNER schnittstelle umwelt

Projektangaben

Auftraggeber:	Nationale Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle - Nagra Hardstrasse 73 CH-5430 Wettingen
Verantwortlich UVP:	Sieber Cassina + Partner AG, 8004 Zürich Roos + Partner AG, 6004 Luzern
Koordinaten // Höhe	676‘267 / 268‘463 // 367 m.ü.M.
Auftrag:	ZH1767J



1. Einleitung

Sachplan geologische Tiefenlager

Die Nationale Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle (Nagra) hat die Aufgabe, geeignete Standorte für geologische Tiefenlager für alle radioaktiven Abfallkategorien in der Schweiz zu finden, die Anlagen zu planen und die Bewilligungen für den Bau und Betrieb der Lager einzuholen. Die Standortsuche erfolgt gemäss dem "Sachplan geologische Tiefenlager – Konzeptteil" (SGT) des Bundesamts für Energie (BFE, vgl. Lit. [3]). Der Sachplan schreibt ein Verfahren in 3 Etappen vor. Während Etappe 2 wurden in allen Regionen Standortareale für Oberflächenanlagen bezeichnet. Bis Ende der Etappe 2 wird eine Auswahl von mindestens 2 Standorten für geologische Tiefenlager je Abfallkategorie (SMA und HAA) getroffen werden. Der vorliegende Bericht behandelt ein sogenanntes „Tiefenlager HAA“, in dem Abfälle der Kategorie HAA eingelagert werden sollen. Die Lagerprojekte werden während des Verfahrens vertieft und detaillierter bearbeitet, um in der Etappe 3 die eigentliche Standortwahl vornehmen und das Rahmenbewilligungsgesuch einreichen zu können.

Standortgebiete Etappe 1

Der Schwerpunkt der Etappe 1 lag auf der Identifizierung geeigneter Standortgebiete aufgrund von sicherheitstechnischen und bautechnischen Kriterien. Der Bundesrat hat am 30. November 2011 die sechs von der Nagra vorgeschlagenen Standortgebiete genehmigt. Damit wurden sie definitiv in den Sachplan geologische Tiefenlager (SGT) aufgenommen. Die Etappe 1 ist damit abgeschlossen.

UVP-Voruntersuchung

Die UVP-Voruntersuchung inkl. Pflichtenheft ist im Sachplanverfahren in der Etappe 2 vorgesehen. Grundlage für die vorliegende UVP-Voruntersuchung inkl. Pflichtenheft ist die Planungsstudie „Standortareal NL-2-HAA im Planungsperimeter Nördlich Lägern für die Oberflächenanlage eines geologischen Tiefenlagers HAA“ (vgl. Lit. [19]). 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.

Der vorliegende Bericht stützt sich auf die Vorgaben aus dem UVP-Handbuch des BAFU (vgl. Lit. [12]).

2. Verfahren

2.1. UVP-Pflicht und massgebliches Verfahren

UVP-Pflicht

Gemäss der Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPV, Anhang Ziffer 40.1, vgl. Lit. [8]) ist die Errichtung eines geologischen Tiefenlagers für radioaktive Abfälle UVP-pflichtig. Vorgeschrieben ist eine 2-stufige UVP:

- Stufe 1 innerhalb des Rahmenbewilligungsverfahrens
- Stufe 2 innerhalb des nuklearen Baubewilligungsverfahrens

Felslabor

Vor dem Bau und Betrieb des geologischen Tiefenlagers HAA wird ein Felslabor[1] errichtet. In der Betriebsphase des Felslabors sollen schon rund 15 Jahre vor der Inbetriebnahme des eigentlichen Tiefenlagers durch Untersuchungen unter Tage die sicherheitsrelevanten Eigenschaften des Wirtsgesteins und der technischen Barrieren bestätigt werden.

Separate UVP Felslabor

Für das Felslabor wird im Rahmen eines separaten Baubewilligungsverfahrens eine einstufige UVP über Bau und Betrieb durchgeführt. Das separate Baubewilligungsverfahren für das Felslabor soll zeitlich parallel zum Rahmenbewilligungsverfahren des geologischen Tiefenlagers erfolgen (vgl. Abbildung 1, Seite 10). Weitere Hinweise zur Koordination mit der UVP des Felslabors und des gesamten Tiefenlagers sind in Kap. 4 enthalten.

Koordination

Je UVP-Verfahren werden somit die in Tabelle 1 aufgeführten Umweltverträglichkeitsberichte (UVB) erstellt:

1) Zum Gebrauch des Begriffs *Felslabor* wird auf das Übersichtsdokument zur UVP-Voruntersuchung in Etappe 2 des Sachplans geologische Tiefenlager, Kap.2, verwiesen.

Tabelle 1: *Ablauf der Berichterstattung im UVP-Verfahren.*

Bericht	Phasen	Anlage	Verfahren	inkl. Pflichtenheft für
UVP-Voruntersuchung	Bau, Betrieb	Lager	Sachplan geologisches Tiefenlager	UVP-HU 1. Stufe zum Lager für Rahmenbewilligung
Anpassung („Update“) UVP-Voruntersuchung	Bau, Betrieb	Lager	Rahmenbewilligung geologisches Tiefenlager	UVP-HU 1. Stufe zum Lager für Rahmenbewilligung
UVP-Voruntersuchung	Bau, Betrieb	Felslabor	Baubewilligung Felslabor (Erdwissenschaftliche Untersuchungen)	UVP-HU zum Felslabor für Baubewilligung
UVP-Hauptuntersuchung 1. Stufe	Bau, Betrieb	Lager	Rahmenbewilligung geologisches Tiefenlager	UVP-HU 2. Stufe Lager, Baubewilligung
UVP-Hauptuntersuchung	Bau, Betrieb	Felslabor	Baubewilligung Felslabor (Erdwissenschaftliche Untersuchungen)	-
UVP-Hauptuntersuchung 2. Stufe	Bau, Betrieb	Lager	nukleare Baubewilligung geologisches Tiefenlager	-

Voruntersuchung und Pflichtenheft

Die UVB stellen die Auswirkungen der jeweiligen Anlage auf die Umwelt dar. Vor der Erstellung einer UVP-Hauptuntersuchung steht die Erstellung einer Voruntersuchung mit Pflichtenheft. Eine Voruntersuchung zeigt auf, welche Auswirkungen des geologischen Tiefenlagers die Umwelt voraussichtlich belasten können. Das dazugehörende Pflichtenheft schreibt den Untersuchungsumfang, die Untersuchungsmethoden sowie die räumlichen und zeitlichen Systemgrenzen für die UVP-Hauptuntersuchung vor.

Zuständigkeiten

Bei einem Bundesverfahren ist das BAFU die massgebende Fachstelle und der Kanton wird angehört. Das bedeutet, dass sowohl die Voruntersuchung mit Pflichtenheft als auch der UVB der UVP-Hauptuntersuchung dem BFE als zuständige Behörde eingereicht werden. Das BFE sorgt dafür, dass die eingereichten Unterlagen jeweils dem Kanton zur Stellungnahme und anschliessend dem BAFU zur Prüfung weitergeleitet werden (Art. 14 UVPV, vgl. Lit. [8]).

Espoo-Konvention

Gemäss Anhang I, Ziffer 3 der Espoo-Konvention unterliegt der Bau und Betrieb eines geologischen Tiefenlagers für radioaktive Abfälle dem Geltungsbereich des Übereinkommens über die Umweltverträglichkeitsprüfung im grenzüberschreitenden Rahmen (Espoo-Konvention). Falls dieses Vorhaben von voraussichtlich erheblichen grenzüberschreitenden Umweltwirkungen betroffen wäre, stellt das Übereinkommen sicher, dass bei der Planung von Anlagen wie derjenigen eines geologischen Tiefenlagers Umweltauswirkungen im betroffenen Nachbarstaat ermittelt werden. Weiter schreibt das Übereinkommen vor, dass die von den grenzüberschreitenden Auswirkungen der geplanten Anlage betroffenen Nachbarstaaten zu einem möglichst frühen Zeitpunkt informiert und konsultiert werden. Das Bundesamt für Energie (BFE) nimmt

als die zuständige Bundesbehörde - mit Unterstützung des BAFU als Umweltfachbehörde des Bundes - die Rechte und Pflichten der Schweiz als Ursprungspartei gemäss Artikel 6a, Absatz 2 UVPV wahr.

2.2. Besonderheiten des langen Bewilligungsverfahrens

Zeitplan

Der Zeitplan der Nagra für die Realisierung und den Betrieb des geologischen Tiefenlagers sieht eine lange Zeitspanne von mehr als 50 Jahren zwischen der UVP-Voruntersuchung und dem Ende des Lagerbetriebs vor. Die vorliegende Erarbeitung der Voruntersuchung inkl. Pflichtenheft erfolgt innerhalb des Sachplanverfahrens in den Jahren 2013/2014. Die nachfolgende UVP-Hauptuntersuchung 1. Stufe wird dem Rahmenbewilligungsgesuch beigelegt werden, falls das geologische Standortgebiet Nördlich Lägern in Etappe 3 weiter untersucht werden sollte.

Herausforderungen

Für die Erarbeitung der UVP-Voruntersuchung stellt dieser Zeitplan eine grosse Herausforderung in zwei Punkten dar:

1. Zum aktuellen Zeitpunkt ist nicht klar, wie sich die Umweltschutzgesetzgebungen und die Vollzugspraxis zukünftig verändern werden. Eine Beurteilung auf Basis der aktuellen Gesetzgebung kann im Rahmenbewilligungsverfahren anders ausfallen als später im nuklearen Bewilligungsverfahren.
2. Die Untersuchung der Umweltauswirkungen für die Bau- und Betriebsphase kann zum jetzigen Zeitpunkt der UVP-Voruntersuchung in einzelnen Bereichen schwierig werden, da die notwendigen Planungsgrundlagen noch nicht vorhanden sind.

Damit die Erarbeitung der 1. Stufe der Hauptuntersuchung auf den zu dieser Zeit vorhandenen Grundlagen und auf der dann aktuellen Gesetzgebung basiert, werden die Voruntersuchung und das Pflichtenheft für die 1. Stufe der Hauptuntersuchung in der 3. Etappe des Sachplanverfahrens aktualisiert.

In der folgenden Abbildung 1 sind die zeitlichen Abhängigkeiten zwischen den Phasen des Bewilligungsverfahrens und den UVP-Stufen schematisch dargestellt.

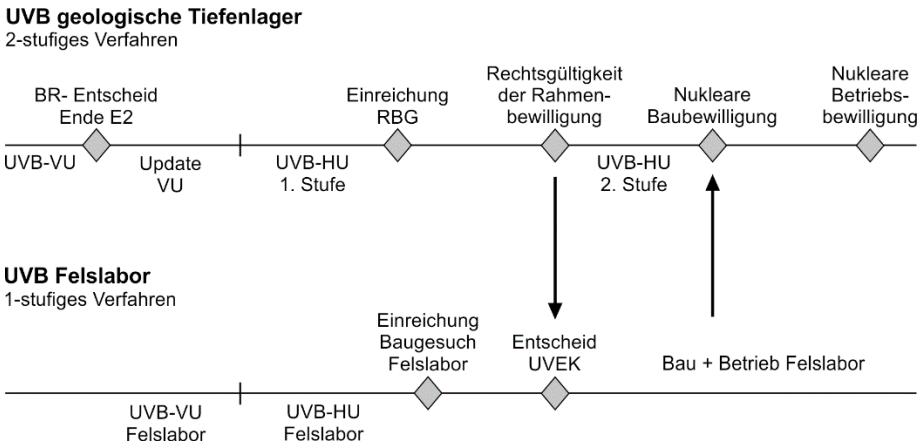


Abbildung 1: *Ablaufschema Bewilligungsverfahren mit UVP-Stufen.*

Stufengerechte Untersuchungen

Weiter kann eine Beurteilung, die innerhalb der 1. Stufe der Hauptuntersuchung erfolgt ist, in der 2. Stufe zu einem anderen Ergebnis kommen. Deshalb sind gemäss dem UVP-Handbuch des BAFU (vgl. Lit. [12]) in der 1. Stufe Auswirkungen nicht zu behandeln, für die erst in der 2. Stufe die notwendigen Grundlagen vorliegen und die entsprechenden Rahmenbedingungen geklärt sind. Es sollte aber bereits in einer frühen Stufe auf absehbare Auswirkungen hingewiesen werden, die in einer späteren Stufe näher untersucht werden sollen. Auswirkungen der Betriebsphase sollten grundsätzlich schon in der 1. Stufe untersucht und beurteilt werden können.

2.3. Verwendete Unterlagen

Grundlagen

Als Grundlage für die vorliegende UVP-Voruntersuchung dienten hauptsächlich die Planungsstudie zum Standortareal NL-2-HAA NAB 14-04 (vgl. Lit. [19]) sowie der technische Bericht betreffend die Sicherheit der Oberflächenanlage und den Schutz des Grundwassers NTB 13-01 (vgl. Lit. [23]). Diverse weitere verwendete Unterlagen (Nagra, BAFU, Kanton, etc.) sind in den jeweiligen Abschnitten vermerkt und vollständig im Literaturverzeichnis (vgl. Seite 96) aufgeführt.

3. Erläuterungen zu den geprüften Projektalternativen für die Bezeichnung des Standortareals im Sachplanverfahren geologische Tiefenlager des Bunds

3.1. Ausgangslage zur Bezeichnung des Standortareals

Ausgangslage

Die im Januar 2012 durch das BFE veröffentlichten Vorschläge der Nagra für die Platzierung von Standortarealen für Oberflächenanlagen dienten den Regionen als Diskussionsgrundlage. Die Regionen wurden im Rahmen des Sachplans geologische Tiefenlager durch die sogenannten Regionalkonferenzen vertreten („Regionale Partizipation"). Im Planungsperimeter Nördlich Lägern betrifft es die Vorschläge NL-1 (Mellikon-Rekingen), NL-2 (Weiach), NL-3 (Glattfelden-West) und NL-4 (Glattfelden-Ost). Aufgrund der geologischen Rahmenbedingungen in der Standortregion Nördlich Lägern handelte es sich dabei jeweils um Vorschläge zur Platzierung einer Oberflächenanlage für ein SMA-, HAA- oder Kombilager (vgl. Lit. [22] und Abbildung 3).

Standortareal für die OFA

Gestützt auf die Zusammenarbeit mit den Standortregionen bezeichnen die Entsorgungspflichtigen (vertreten durch die Nagra) gemäss Sachplan sodann das Standortareal für die Oberflächenanlage. Dabei wird in jeder Standortregion mindestens ein Standortareal ins weitere Auswahlverfahren einbezogen.

3.2. Diskussion der verschiedenen Standortarealvorschläge

Bewertungsinstrument

Um die Standortarealvorschläge der Nagra bewerten und beurteilen zu können, entwickelte die Fachgruppe Oberflächenanlage (FG OFA) im Auftrag der Regionalkonferenz Nördlich Lägern mit externer Fachunterstützung ein Bewertungsinstrument, welches die Dimensionen Umwelt, Gesellschaft, Wirtschaft und Sicherheit im Sinne einer Nutzwertanalyse berücksichtigt. Dabei wurden die verschiedenen Dimensionen über Ziele und Teilziele bis auf die Stufe des einzelnen Kriteriums gewichtet (Regionalkonferenz Nördlich Lägern [26]).

Potenzialräume

Die Abklärungen der Nagra im Auftrag der Kantone zu den Potenzialräumen (vgl. Lit. [15]) erbrachten für die Regionalkonferenz zehn mögliche Potenzialräume, aus denen die Standortarealvorschläge NL-5 – NL-8 hervorgingen. Seitens des Kantons Aargau wurde keiner der möglichen Potenzialräume auf eigenem Kantonsgebiet zur weiteren Prüfung empfohlen, während durch den Kanton Zürich keine grundsätzlichen Vorbehalte zu den möglichen Potenzialräumen auf dem Gebiet des Kantons Zürich formuliert sowie keine regionalen Priorisierungen der Potenzialräume vorgenommen wurden.

NL-2a

Die FG OFA beauftrage die Nagra zudem, ergänzend zum Vorschlag NL-2 eine nach Süden verschobene Variante NL-2a auszuarbeiten (Regionalkonferenz Nördlich Lägern, vgl. Lit. [26]).

Sanzenberg/Saxegraben

Schliesslich ging bei der Nagra ein Auftrag des Kantons Zürich zur Prüfung des Bereichs "Sanzenberg/Saxegraben" auf Gemeindegebiet Weiach und der allfälligen Ausarbeitung eines Standortarealvorschlags in diesem Bereich ein (Baudirektion Kanton Zürich 2013, Lit. [1]). Die Prüfung und entsprechende Ausarbeitung führte zum Standortarealvorschlag NL-9.

Sechs weitere Vorschläge

Die Nagra hat gemäss oben erwähnten Zusatzaufträgen sechs weitere Standortarealvorschläge ausgearbeitet (NL-2a und NL-5 bis NL-9) welche mit dem Nagra Arbeitsbericht NAB 13-34 dokumentiert sind (vgl. Lit. [18]).

Die meisten Vorteile

Zusammenfassend wird im Schlussbericht (Regionalkonferenz Nördlich Lägern [25]) festgehalten, dass von den bewerteten Standortarealvorschlägen die Standortareale NL-2 Weiach und NL-6 Stadel Haberstal die meisten Vorteile bzw. wenigsten Nachteile aufweisen. Die Regionalkonferenz empfiehlt daher, die im Auswahlverfahren vorgesehenen nächsten Arbeitsschritte auf diese Standortareale abzustützen. Die Empfehlung ist an die Bedingungen geknüpft, dass durch die Nagra für beide Standortareale Optimierungen in intensiver Zusammenarbeit mit der Region zu prüfen sind und die Regionalkonferenz Nördlich Lägern erneut konsultiert wird, falls sich die beiden Standortareale aus sicherheits- oder bautechnischen Gründen als ungeeignet erweisen sollten.

Regierungsratsbeschluss

Der Regierungsrat des Kantons Zürich lehnte mit dem Regierungsratsbeschluss vom 13. Juni 2012 Standortareale im Gewässerschutzbereich A_u ab (spätere Präzisierung: Lage im strategischen Interessensgebiet Grundwasser). Die gemäss Regierungsratsbeschluss aus diesem Grund angeregte Prüfung alternativer Vorschläge wurde mit der Ausarbeitung von Potenzialräumen umgesetzt. Sie führte zusammen mit dem durch den Kanton ergänzend eingebrachten Vorschlag "Sanzenberg/Saxengraben" zu zusätzlichen Arealvorschlägen, die in die Bewertung der FG OFA und in die Stellungnahme der Regionalkonferenz eingeflossen sind. Dazu zählt auch das Standortareal NL- 6.

Strategisches Interessensgebiet Grundwasser

Beide Standortareale NL-2 und NL-6 liegen innerhalb resp. am Rand eines strategischen Interessensgebiets Grundwasser gemäss kantonaler Definition, weisen aus regionaler Sicht insgesamt aber am meisten Vorteile bzw. am wenigsten Nachteile auf.

3.3. Bezeichnung des Standortareals

Wahl

Die Nagra bezeichnet gemäss Sachplan, gestützt auf die Stellungnahmen der regionalen Partizipation, Standortareale für Oberflächenanlagen. Bei der Bezeichnung der Standortareale im Planungsperimeter Nördlich Lägern durch die Nagra wurden folgende drei übergeordnete Ziele verfolgt:

- Sicherheit und technische Machbarkeit
- Raum- und Umweltverträglichkeit (Sicherstellung der Bewilligungsfähigkeit)
- Lokale Eingliederung der Oberflächenanlage in die Region

Die abschliessende Festlegung eines der beiden Standortareale (NL-2 oder NL-6) erfolgt in einem späteren Verfahrensschritt unter Einbezug der Region und des Kantons.

Beurteilung pro Ziel

Nachfolgend werden die Ergebnisse der Beurteilung durch die Nagra pro übergeordnetem Ziel genannt. Die durch die Regionalkonferenz aufgezeigten Punkte mit Konflikt- bzw. Optimierungspotenzial (vgl. Planungsstudie, Lit. [19]) sind bei einer allfälligen Realisierung entsprechend zu berücksichtigen und die Region ist beim Planungsprozess eng mit einzubeziehen.

Im Folgenden wird nun ausschliesslich auf das Standortareal NL-2-HAA Bezug genommen.

3.3.1. Sicherheit und technische Machbarkeit

Relevante Aspekte

Sämtliche aus heutiger Sicht relevanten Aspekte für den sicheren, technisch realisierbaren Bau, Betrieb und Rückbau der Oberflächenanlage sowie des oberflächennahen Zugangs nach Untertag wurden für die Bezeichnung des Standortareals NL-2-HAA miteinbezogen.

Machbarkeit

Grundsätzlich ist im Standortareal NL-2-HAA gemäss heutigem Kenntnisstand der Bau und Betrieb sowie Rückbau einer Oberflächenanlage technisch machbar und sicher realisierbar. Verschiedene standortspezifische Aspekte und Massnahmen sind bei der allfälligen Projektierung aufzunehmen bzw. umzusetzen. Zu den wichtigsten zählen aus heutiger Sicht:

- Störfall Bahntransporte aufgrund geringer Distanz zum Bahntrassee
- Sicherheit gegen Flutung der freien Flächen der abgesenkten Anlage vor allem bei extremen Niederschlagsereignissen und Ausfall von Pumpanlagen
- Erschwerte Zugänglichkeit und Fluchtmöglichkeit im Ereignisfall aufgrund der abgesenkten Anlage

Flughafen

Seitens der FG OFA wird auf die geringe seitliche Distanz der An- und Abflugrouten des Flughafens Zürich hingewiesen. Grundsätzlich ist dazu festzuhalten, dass die Oberflächenanlage unabhängig von deren Platzierung derart auszulegen ist, dass die Sicherheit von Mensch und Umwelt jederzeit gewährleistet ist. Dabei werden auch zivilisatorische Gefahren wie z.B. ein Flugzeugabsturz betrachtet (vgl. Lit. [23]). Dies wird durch eine entsprechende Auslegung bei der Realisierung berücksichtigt.

3.3.2. Raum- und Umweltverträglichkeit

Beurteilung der Bewilligungsfähigkeit

Die Bewilligungsfähigkeit der Oberflächenanlage ist dann gegeben, wenn neben den Sicherheitsanforderungen sämtliche raum- und umweltrelevanten Themen entsprechend berücksichtigt oder entsprechende notwendige Massnahmen umgesetzt werden können. Die Nagra beurteilt die Ausgangslage am Standortareal NL-2-HAA für die Oberflächenanlage eines geologischen Tiefenlagers grundsätzlich als bewilligungsfähig im Sinne der heute gültigen gesetzlichen und behördlichen Vorgaben.

Massnahmen

Die wichtigsten zu berücksichtigenden Aspekte aus Sicht der Regionalkonferenz respektive zu ergreifenden Massnahmen sind:

- Der Grundwasserschutz ist zu gewährleisten. Dazu gehört die entsprechende Auslegung sowie der umsichtige Bau und Betrieb der Anlage. Massnahmen wie z.B. das Vorsehen von Bodenwannen und Rückhaltebecken für Löschwasser sind umzusetzen (vgl. dazu auch Lit. [23]). Darüber hinaus können mit der Regionalkonferenz und dem Kanton Zürich in einem allfälligen späteren Verfahrensschritt Massnahmen definiert werden, die nach Möglichkeit zu einer Auflösung oder Verminderung des Konflikts "Lage im Bereich strategischer Interessensgebiete Grundwasser" führen.
- Die Nutzung vorhandener Synergien mit dem heutigen Kiesabbau und der bestehenden Bahn- und Strassenerschliessung ist weiter zu prüfen und nach Möglichkeit vorzusehen. Zusätzliche Immissionen wie Lärm- und Luftbelastungen können damit vermindert werden.
- Es ist darauf zu achten, die Einwirkung auf die natürlichen Ressourcen und die Landschaft neben der bestehenden Infrastruktur und der heutigen Nutzung möglichst gering zu halten.
- Die Beeinträchtigung von landwirtschaftlichen Flächen, speziell Fruchtfolgeflächen, ist insgesamt so gering wie möglich zu halten.
- Die Einflüsse auf das Amphibienlaichgebiet nationaler Bedeutung mit dessen Kerngebiet weiter nördlich, das teilweise durch ein kantonales Naturschutzgebiet überlagert wird, sind so gering wie möglich zu halten bzw. entsprechende Massnahmen zu deren Beschränkung vorzusehen.
- Optimierung der Anordnung der Oberflächenanlage unter Berücksichtigung der lokalen Grundwassersituation.

3.3.3. Lokale Eingliederung der Oberflächenanlage in die Region

Eingliederung

Der Bedarf einer guten und situationsgerechten Eingliederung der Oberflächenanlage in die lokalen und regionalen Gegebenheiten wurde seitens der FG OFA bzw. Regionalkonferenz unterstrichen und ist auch der Nagra ein wichtiges Anliegen. Mit der Berücksichtigung der regionalen Anliegen und Anregungen, wie sie im Schlussbericht festgehalten wurden, wird eine Verbesserung der lokalen Eingliederung erreicht. Speziell begrüsst wurde von der Regionalkonferenz zudem, dass die Anlage im Bereich der bestehenden Kiesgrube mit einer deutlichen Absenkung und Verminderung der Einsehbarkeit platziert werden kann (Regionalkonferenz Nördlich Lägern [25]). Zusätzliche gestalterische Massnahmen können zusammen mit der Region in einer späteren Verfahrensphase diskutiert werden.

4. Beschreibung des Vorhabens

4.1. Situation

Geologisches Standortgebiet

Das rund 65 km^2 grosse geologische Standortgebiet Nördlich Lägern liegt in den Kantonen Zürich und Aargau (vgl. Abbildung 4, Seite 104). Das geologische Standortgebiet bezeichnet den Bereich im Untergrund, in dem das eigentliche Lager angeordnet werden kann. Der genaue Standort des Lagers im Untergrund wird in Etappe 3 des Sachplanverfahrens festgelegt und ist zum aktuellen Zeitpunkt noch nicht bekannt. Bei der Überarbeitung der Voruntersuchung in der Etappe 3 werden jedoch Aussagen zur Lage des Lagerperimeters gemacht werden können.

Standort OFA

Der Standort für die Oberflächenanlage NL-2-HAA befindet sich in der Gemeinde Weiach im Kanton Zürich im Norden des geologischen Standortgebiets, nahe der deutschen Grenze (vgl. Abbildung 4, Seite 104, im Anhang).

4.2. Allgemeine Beschreibung eines Tiefenlagers Typ HAA

In der folgenden Abbildung 2 sind die Anlagenelemente eines Tiefenlagers des Typs HAA im Betriebszustand in allgemeiner Form schematisch dargestellt. Im Folgenden werden die entsprechenden Anlagenelemente in stark zusammengefasster Form beschrieben.

- **Hauptlager**

  Das Hauptlager besteht aus mehreren Lagerstollen im geologischen Tiefenlager, in dem die radioaktiven Abfälle langfristig eingelagert werden. Die Lagerbehälter werden in die Lagerstollen eingebracht, welche dann fortlaufend aufgefüllt werden.

- **Pilotlager**

  Das Pilotlager besteht aus kurzen Lagerstollen im geologischen Tiefenlager, in dem radioaktive Abfälle eingelagert werden und so die Funktion des Tiefenlagers anhand einer kleinen repräsentativen Abfallmenge durch ein spezielles Monitoringprogramm überwacht wird. Das Pilotlager wird während der ganzen Betriebs- und Beobachtungszeit überwacht.

- **Testbereich**

  Testbereiche werden in einem *Felslabor* zusammengefasst, in welchem die im Hinblick auf den Bau und Betrieb notwendigen vorgängigen Untersuchungen durchgeführt werden. Ein Teil der Versuche wird auch während des Betriebs und in der nachfolgenden Beobachtungsphase weiter geführt.

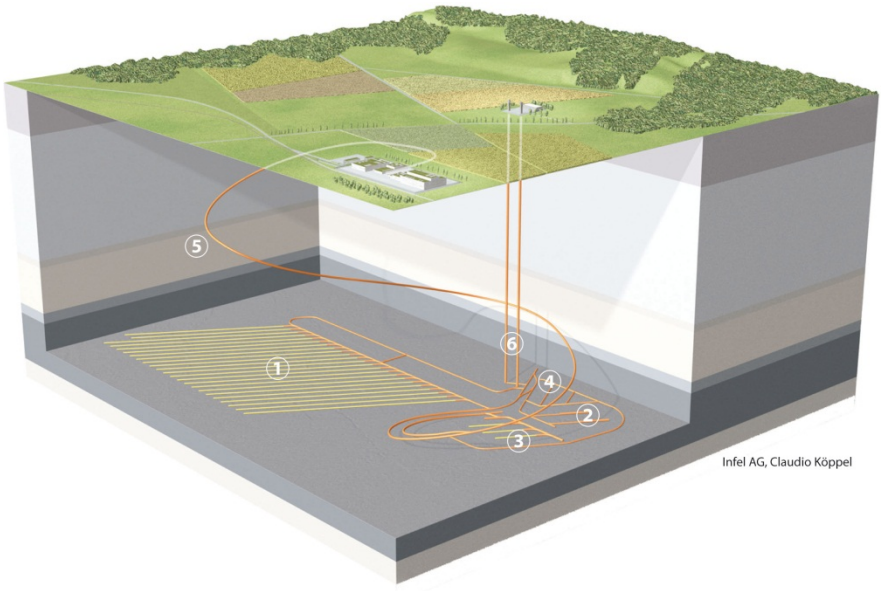
- **Zugangstunnel**

  Der Zugangstunnel verbindet das geologische Tiefenlager mit der Oberflächenanlage. Die in der Oberflächenanlage befüllten Endlagerbehälter

werden auf diesem Weg zu den unterirdischen Lagerstollen geführt. Es besteht die Option, die Einlagerung auch über einen Zugangsschacht anstelle des Zugangstunnels durchzuführen.

- **Weitere Zugangsbauwerke**

  Für ein geologisches Tiefenlager werden weitere Zugangsbauwerke benötigt, die die Anforderungen an den Bau und Betrieb des Tiefenlagers erfüllen (z.B. Zugang für Personen, Lüftung etc.). Abbildung 2 zeigt in generischer Form zwei Schächte als weitere Zugangsbauwerke. Die spezifische Situation am Standortareal NL-2-HAA wird in Kap. 4.3 beschrieben.



Tiefenlager für hochaktive Abfälle (HAA)

1 Hauptlager BE/HAA
2 Lager LMA
3 Pilotlager
4 Testbereich
5 Zugangstunnel
6 Lüftungsschacht und Bauschacht

Abbildung 2: *Allgemeine Abbildung eines Tiefenlagers des Typs HAA.*

4.3. Anlagenelemente am Standortareal NL-2-HAA

Planungsstudie

Die geplanten Anlagenelemente und deren mögliche Anordnung sind im Detail in der Planungsstudie zum Standortareal NL-2-HAA (NAB 14-04, vgl. Lit. [19]) dargestellt. Nachfolgend werden die Anlagenelemente am Standortareal NL-2-HAA in zusammengefasster Form beschrieben.

4.3.1. Unterirdische Anlagenteile

Hauptlager

Hauptlager

Die Lage des Hauptlagers ist zum aktuellen Zeitpunkt noch nicht bekannt. Deswegen können aktuell noch keine genauen Angaben gemacht werden. Anlässlich der Überarbeitung der Voruntersuchung in Etappe 3 wird dieser Anlageteil zusammenfassend zu beschreiben sein.

Zugangsbauwerke

Bau- und Lüftungs-schächte

Die genaue Lage der Bau- und Lüftungsschächte ist zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht bekannt. Der detaillierte Beschrieb erfolgt anlässlich der Überarbeitung der Voruntersuchung in der Etappe 3 des Sachplanverfahrens bzw. im Hinblick auf das Rahmenbewilligungsgesuch.

Felslabor und Zugangstunnel

Das Felslabor wird durch mindestens zwei Zugangsbauwerke erschlossen werden, von welchen mindestens eines ein Schacht (Blindschacht ab Oberflächenanlage) sein wird. Diese Anlagenelemente werden im Verfahren der Umweltverträglichkeitsprüfung des Felslabors behandelt und vor dem eigentlichen Tiefenlager erstellt. Aus diesem Grund werden diese beiden Anlagenelemente in Kap. 4.3.3 nochmals separat vorgestellt.

Drittes Zugangsbauwerk

In der Phase Bau Lager wird das dritte Zugangsbauwerk erstellt werden, welches dann im UVB-Hauptbericht des Lagers behandelt wird.

4.3.2. Oberirdische Anlagenteile

Varianten der Anordnung

In der Planungsstudie NL-2-HAA werden mögliche Spielräume aufgezeigt, wie die Oberflächenanlage auf dem Standortareal NL-2-HAA angeordnet werden kann. Bezuggenommen wird auf eine mögliche teilweise überdeckte und begrünte Oberflächenanlage. Die vorliegende Voruntersuchung bezieht sich ausschliesslich auf die in der Planungsstudie (vgl. Lit. [19]) ausführlich beschriebene Variante. Falls das geologische Standortgebiet Nördlich Lägern in Etappe 3 weiter untersucht wird, wird eine Optimierung der Anordnung der Oberflächenanlage zusammen mit der Region und dem Standortkanton stattfinden. Kommt es zu Abweichungen zwischen der hier untersuchten Variante und dem Ergebnis aus der Zusammenarbeit mit Region und Kanton, so müssen diese im Update beschrieben werden.

Oberflächenanlage

Standortareal

Das Areal für die Oberflächenanlage wird als NL-2-HAA im Gebiet "Hardrütenen" bezeichnet (vgl. Abbildung 5, Seite 105, im Anhang). Es liegt direkt an der Eisenbahnlinie der Strecke Koblenz – Eglisau. Parallel zum südlichen Rand verläuft die Glattfelderstrasse (Kantonsstrasse HVS 7) zwischen Weiach und Zweidlen.

Nutzung

Die Standortarealfläche im Gebiet Hardrütenen (ca. 8.1 ha) und seine Umgebung werden heute vorwiegend zur Kiesgewinnung und Deponierung von Aushub genutzt und weisen deshalb tiefe Einschnitte bis 30 m unter die natürliche Geländekote auf. Gemäss dem kantonalen Richtplan liegt das Areal in der Landwirtschafts-Zone, wobei dieser zwischen der Eisenbahnlinie und der Glattfelderstrasse ein Materialgewinnungsgebiet überlagert ist (vgl. Abbildung 9, Seite 109, im Anhang).

Anlagenmodule

Die Anlage besteht aus sechs Modulen (vgl. Abbildung 6, Seite 106, im Anhang):

i. Administrationsgebäude und Besucherzentrum (unterirdisch)
ii. Elektro- und Lüftungsgebäude mit Bergwasserbehandlungsanlage, und Garagen
iii. Aufbereitungsanlage für Verfüll- und Versiegelungsmaterialien
iv. Werkstatt, Lager für Betriebsmittel, Betriebsabfallbehandlungsanlage, BE-Transportbehälter-Innenreinigung und Feuerwehrgebäude
v. LMA-Verpackungsanlage mit Zugangstunnel
vi. BE/HAA-Verpackungsanlage mit Zugangstunnel

Anordnung der Gebäude

Die sechs Module werden vollständig unter das ursprüngliche Terrain abgesenkt und sind entlang des Bahnanlieferungsterminals einseitig linear aufgereiht und geometrisch ausgerichtet. Seitlich verlaufen rundherum parallele, bis zu 15 m hohe Stützmauern. Weitere Varianten mit abweichender Anordnung sind ebenfalls denkbar.

Verkehrserschliessung

Anlieferungen und Abtransporte

Die Anlieferung der radioaktiven Abfälle (HAA) und weiterer Materialien (z.B. Verfüllmaterial, leere Endlagerbehälter) sowie der Abtransport des Ausbruchmaterials aus dem Bau der unterirdischen Anlagenelemente, werden über die Bahn sowie über die Strasse erfolgen.

Bahnerschliessung

Der Bahnanschluss erfolgt ab der Bahnlinie Koblenz – Eglisau mittels eines neuen Übergabegleises, welches von Westen her zur Oberflächenanlage führt (Abbildung 8, Seite 108, im Anhang). Das Anschlussgleis sinkt mit einem leichten Gefälle auf das Erschliessungsniveau der Oberflächenanlage (ca. 15 m unter Terrain) und führt direkt bis in das Portalgebäude, wo der Verlad der HAA auf das interne Transportsystem erfolgt.

Strassenerschliessung

Der Strassenanschluss erfolgt ab der südlich liegenden Glattfelderstrasse HVS 7 über eine neue Zufahrtsstrasse zum Standortareal, wobei die Strasse mit einer Rampe in die südwestliche Ecke der Anlage führt.

Besucherzentrum

Besucherzentrum

Das Besucherzentrum ist im westlichsten Teil des Standortareals zusammen mit dem Administrationsgebäude überdeckt angeordnet. Die Besucherparkplätze werden zusammen mit den Personalparkplätzen in einem unterirdischen Parkhaus untergebracht. Das Besucherzentrum ist somit per PW über die Kantonshauptstrasse HVS 7 erreichbar. Per Bahn ist die Zugänglichkeit für Personen ebenfalls gegeben, wenn auch erschwert; der nächstgelegene Bahnhof Zweidlen-Station befindet sich rund einen Kilometer nordöstlich des Zentrums. Denkbar wäre eine Verbindung mittels Shuttlebus.

Zugangsbauwerke

Zugangsbauwerke

Die Festlegung des Standorts für die Schachtkopfanlage und ihrer Erschliessung erfolgt im Rahmen der Planung in Etappe 3 des Sachplanverfahrens bzw. im Hinblick auf das Rahmenbewilligungsgesuch.

Zugangskonfigurationen

Je nach Anordnung und Ausbildung der Zugangsbauwerke kann das Tiefenlager durch unterschiedliche Konfigurationen erschlossen werden. Unter Berücksichtigung der standortspezifischen Randbedingungen sind im Standortareal NL-2-HAA für die Phase „Betrieb Lager“ die nachfolgenden Zugangskonfigurationen zum geologischen Tiefenlager denkbar:

1. 1 Zugangstunnel ab Oberflächenanlage; 2 Schächte (Blindschächte) mit Stichtunnel ab Oberflächenanlage
2. 1 Zugangsschacht (Blindschacht) mit Stichtunnel ab Oberflächenanlage; 2 Schächte (Blindschächte) mit Stichtunnel ab Oberflächenanlage

Um eine Durchquerung des Schottergrundwassers zu vermeiden, schliesst die Nagra eine direkte Schachteinlagerung (Einbringung der radioaktiven Abfälle über einen Schacht) ab dem Standortareal als Alternative aus. Der Zugang nach Untertag würde über einen Stichtunnel erfolgen, der von der Oberflächenanlage zum Zugangsschacht (Blindschacht) führt.

Installations- und Deponieplätze sowie Transportwege

Im Rahmen des Baus und des Verschlusses der Anlage werden Installations- und Deponieplätze sowie Transportwege zu diesen Plätzen benötigt. Bei den Deponieplätzen ist zu unterscheiden nach

- *temporären Zwischenlagerplätzen* für wiederverwertbare Materialien in der näheren Umgebung der Oberflächenanlage,
- *Langzeitdepots* (max. Flächenbedarf von 4 ha) für wiederverwertbares Ausbruchmaterial zur Verfüllung der Zugangsbauwerke und
- *permanenten, externen Deponien* für nicht wiederverwertbares Aushub- und Ausbruchmaterial (hier fallen beträchtliche Mengen an).

Umweltauswirkungen

Das Langzeitdepot muss nicht zwingend in direkter Nähe der Oberflächenanlage sein. Die Lage der Installationsplätze und Deponieplätze werden erst in späteren Planungsphasen stufengerecht festgelegt. Die voraussichtlichen Umweltauswirkungen können im vorliegenden UVB nicht beschrieben werden und werden deshalb nur noch in den Kapiteln zum Thema Abfälle explizit erwähnt. Im Rahmen der Überarbeitung der Voruntersuchung in Etappe 3 bzw. in der Hauptuntersuchung ist dies nachzuholen. Da bei den Deponien Umweltauswirkungen bei sämtlichen Umweltaspekten erwartet werden können, empfiehlt es sich, für diesen Anlagenteil separate Dossiers (UVB) zu erstellen und diese dem Gesamt-UVB als Beilage anzufügen. Da bereits ein grosser Teil des Aushub- und Ausbruchmaterials während dem Bau des Felslabors anfällt, wird die Deponierung dieses Materials bereits im separaten UVB des Felslabors berücksichtigt.

4.3.3. Felslabor und Zugangsbauwerke

Die Elemente des Tiefenlagers, die vorgängig zum Bau des Tiefenlagers bereits bei der Erstellung des Felslabors realisiert werden, sind in der vorliegenden Voruntersuchung grundsätzlich als Bestandteil der Gesamtanlage enthalten.

Teilflächen OFA

Konkret handelt es sich hierbei einerseits um Anlageteile und beanspruchte Teilflächen im Bereich der Oberflächenanlage. Diese sind in der Planungsstudie NL-2-HAA (NAB 14-04, Lit. [19], Fig. 6.2-1 zum Flächenbedarf in allen Phasen des Projekts) schematisch dargestellt und der Flächenbedarf wird quantifiziert. Andererseits sind auch die weiteren Anlageteile, insbesondere der Zugangstunnel und der Lüftungsschacht, das eigentliche Felslabor und die Deponieplätze für das Ausbruchmaterial des Zugangstunnels und des Betriebsschachts grundsätzlich in der vorliegenden Voruntersuchung mitberücksichtigt. Wie beim Tiefenlager ist für diese Anlageteile jedoch die genaue Lage zum aktuellen Zeitpunkt noch nicht bekannt.

laufende Anpassung der Untersuchungen

Die Umweltauswirkungen dieser Anlagen werden voraussichtlich im Verfahren zum Bau und Betrieb des Felslabors einer separaten UVP unterzogen (vgl. Tabelle 1, Seite 8 sowie Abbildung 1, Seite 10). In den späteren Stufen der UVP des gesamten Tiefenlagers (1. und 2. Stufe Hauptuntersuchung) muss der Untersuchungsaufwand für die Beurteilung der Umweltverträglichkeit dieser Anlageteile folglich nicht mehr geleistet werden. Die genaue Differenzierung zwischen der Anlage des Felslabors und dem restlichen Tiefenlager kann erst mit der fortgeschrittenen Projektierung erfolgen. Im vorliegenden UVB wird deshalb im Folgenden nicht mehr darauf eingegangen.

4.4. Realisierungsphasen

Die Realisierung des Tiefenlagers besteht aus den folgenden Phasen:

- Bauphase Tiefenlager
- Betriebsphase Tiefenlager

- Beobachtungsphase
- Verschlussphase

Bauphase

Die **Bauphase Lager** beinhaltet alle Bautätigkeiten bis zur Inbetriebnahme des geologischen Tiefenlagers. Hierzu gehören zum einen die Errichtung der Infrastrukturanlagen und der Gebäude an der Oberfläche, zum anderen die unterirdischen Bautätigkeiten zur Errichtung des Lagers und die damit verbundenen oberirdischen Bautransporte sowie die mit dem Bau und den oberirdischen Bautransporten verbundenen Auswirkungen.

Betriebsphase

Die **Betriebsphase Lager** beinhaltet zum einen die Tätigkeiten des Betriebs der Anlage, zum anderen die unterirdischen Bautätigkeiten zur laufenden Erweiterung der Lagerstollen und die damit verbundenen oberirdischen Bautransporte. Die Auswirkungen dieser Phase sind mit dem Betrieb und dem Bau im Rahmen der Erweiterung der Lagerstollen sowie den dazugehörigen oberirdischen Transporten verbunden.

Beobachtungsphase

In der **Beobachtungsphase Lager** wird das geologische Tiefenlager vor dem Verschluss überwacht (gemäss KEG, Art. 3). Es finden, abgesehen von Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten, keine weiteren Tätigkeiten an der Oberfläche statt. Ob bereits Gebäude rückgebaut werden ist noch unklar, es wird daher hier nicht davon ausgegangen. Die Auswirkungen in der Beobachtungsphase werden somit für alle Umweltbereiche gleich oder geringer sein als in der Betriebsphase. Aus diesem Grund wird die Beobachtungsphase nicht gesondert betrachtet.

Verschlussphase

Wann genau und wie das Tiefenlager verschlossen wird, hängt von den Ergebnissen aus der Beobachtungsphase ab und kann aus heutiger Sicht nicht abschliessend beantwortet werden. Eine mögliche **Verschlussphase Lager** wurde aber trotzdem bereits in den Zeitplan aufgenommen. Ebenfalls unklar ist zum heutigen Zeitpunkt, ob die (oberirdischen) Betriebsgebäude vollständig rückgebaut oder für andere Zwecke (z.B. Gewerbeanlagen) weiterverwendet werden und ob somit der ursprüngliche Zustand des Geländes wieder vollständig hergestellt wird. All diese Entscheide zur Verschlussphase sollen zukünftigen Generationen überlassen werden.

Dauer der Phasen

Die Dauer der einzelnen Phasen wird in Kapitel 6.2 thematisiert. Ein detaillierter Plan der Realisierungsphasen ist in der Planungsstudie (NAB 14-04, Lit. [19]) ersichtlich.

5. Verkehr

5.1. Verkehrsaufkommen

Transportprozesse

In allen Phasen des Tiefenlagers entstehen Transporte zum und vom Standortareal. Während der Bauphase werden hauptsächlich Ausbruch- und Baumaterialien transportiert, im Einlagerungsbetrieb werden die Transportbehälter mit hochaktiven (BE/HAA) oder langlebigen mittelaktiven Abfällen (LMA), vorgefertigte Endlagerbehälter sowie Verfüll- und Versiegelungsmaterialien zu transportieren sein. In den Verschlussphasen folgen die Transporte der Verschluss- und Abbruchmaterialien.

In allen Phasen kommen zusätzlich die Transporte des Bau- und Betriebspersonals und der Besucher dazu.

Transport via Förderbänder

Sofern im Nahbereich des Standortareals in der Bauphase geeignete Standorte für Langzeit- oder Zwischendepots zur Verfügung stehen, kann das Aushub- und Ausbruchmaterial dorthin direkt mit Förderbändern transportiert werden. Damit könnten Bahn- resp. Strassentransporte sowohl in direkter Umgebung des Standortareals wie auch auf den entfernteren Zufahrtsachsen reduziert werden. Die Depot-Standorte werden allerdings erst in einer späteren Planungsphase gesucht und festgelegt, wobei die optimale Eingliederung in das Landschaftsbild vorrangig ist.

Bahntransport

Soweit möglich sollen die Materialtransporte (Baumaterialien, Aushub- und Ausbruchmaterial, Beton-Zuschlagstoffe, HAA-Transportbehälter) mit der Bahn bewerkstelligt werden, insbesondere bei weiter entfernten Destinationen. Hierfür ist der Bahnanschluss des Standortareals an die einspurige, elektrifizierte SBB-Bahnlinie Koblenz – Eglisau vorgesehen.

LKW-Transporte

Alternativ besteht die Möglichkeit, die Materialtransporte mit den LKW durch zu führen. Dabei soll der Verkehr vom LKW-Terminal im Westen der Oberflächenanlage über die kantonale Hauptstrasse HVS 7 (Glattfelderstrasse) und deren Fortsetzung, die kantonale Autobahn A50, zur Hauptstrasse Eglisau – Bülach (HVS 4) führen, und dort anschliessend auf die Autobahn A51 (bei Bülach) sowie zur A1.

Anzahl Transporte und Mengen

Die Planungsstudie (vgl. Lit. [19]) enthält für die einzelnen Phasen des Tiefenlagers Richtwerte über die Anzahl der jährlichen Transporte. Dabei werden beide Alternativen (Bahn- resp. Strassentransporte, ohne Berücksichtigung der Variante mit Förderbändern) aufgelistet. Ein Bahntransport bedeutet hierbei einen Blockzug aus typischerweise bis 20 Kippwagen und mit einer Nutzlast von bis zu 1000 t Material, eine LKW-Ladung entspricht einer Nutzlast-Transportmenge von 20 t.

Gesamte Abfallmenge

Die gesamte Abfallmenge bezieht sich auf den Referenzfall gemäss Entsorgungsprogramm 2008 (vgl. Lit. [21]; Abfallmenge der bestehenden fünf Kern-

kraftwerke, Sammelperiode Abfälle aus Medizin, Industrie und Forschung (MIF-Abfälle) bis 2050).

Bauphase Lager

Bauphase

Bauaktivitäten und somit auch Transporte treten am Standort der Oberflächenanlage auf. Für die Bauphase des Lagers wird von folgenden Transportfrequenzen ausgegangen:

Tabelle 2: *Material-Transporte in der Bauphase von und zu der Oberflächenanlage (eine Fahrt entspricht einer Hin- und Rückfahrt). Dauer der Bauphase gem. Lit. [19]: 7 Jahre. Quelle: NAB 14-04*

	Anzahl Transporte Oberflächenanlage per Bahn / alternativ per LKW	
	jährlich	pro Tag im Mittel
Aushub- / Ausbruchmaterial[2]	325 / 16‘310	0.89 / 44.7
Baumaterial[2]	125 / 6‘230	0.34 / 17.1
Gesamt	450 / 22‘540	1.23 / 61.8

Personentransporte Bauphase

Die Personentransporte (= Personal und Besucher) werden auf rund 16‘500 PW- resp. Bus-Fahrten pro Jahr (mit einem angenommenen Anteil Bus-Fahrten von 200 Fahrten resp. rund 20 % der Besucher) geschätzt, das entspricht bei 365 Tagen rund 45 Fahrten pro Tag.

Betriebsphase Lager

Lagererweiterung

Parallel zum Einlagerungsbetrieb findet bei einem Lager des Typs HAA eine laufende Erweiterung des unterirdischen Lagers statt. Damit verbunden sind einerseits Transporte von Ausbruch- und Baumaterial, andererseits die Transporte der radioaktiven Abfälle zum Standort der Oberflächenanlage. Der Standort der Schachtkopfanlage ist beim derzeitigen Planungsstand noch nicht bekannt.

Für die Betriebsphase des Lagers wird von folgenden Transportfrequenzen ausgegangen:

2) Die Anzahl Transporte entspricht einem Durchschnittswert, der sich während den Vortriebszeiten einstellt. Temporär können auch bis zu 2x höhere oder auch niedrigere Transportfrequenzen auftreten. Alternativ könnte durch den Einsatz von Förderbändern die Anzahl der Transporte reduziert werden.

Tabelle 3: *Material-Transporte in der Betriebsphase von und zu der Oberflächenanlage (eine Fahrt entspricht einer Hin- und Rückfahrt). Dauer der Betriebsphase gem. Lit. [19]: 15 Jahre. Quelle: NAB 14-04*

	Anzahl Transporte Oberflächenanlage per Bahn / alternativ per LKW	
	jährlich	pro Tag im Mittel
Aushub- / Ausbruchmaterial[2]	35 / 1‘690	0.10 / 4.6
Baumaterial[2]	20 / 830	0.05 / 2.3
Transportbehälter für HAA, BE und LMA[3], beladen o. leer	18 / 50	0.05 / 0.14
Komponenten für Verfüllmörtel[3] und Bentonit	65 / 420	0.18 / 1.15
Verfüll- und Versiegelungsmaterialien	20 / 200	0.06 / 0.55
Vorgefertigte Endlagerbehälter für HAA, BE und LMA[3]	25 / 100	0.07 / 0.27
Betriebsmittel, Abfälle[4], Unterhaltsmaterialien	- / ca. 30	- / 0.08
Gesamt	183 / 3‘320	0.51 / 9.09

Personentransporte Betriebsphase

Die Personentransporte (= Personal und Besucher) werden auf rund 15‘000 PW- resp. Bus-Fahrten pro Jahr (mit einem angenommenen Anteil Bus-Fahrten von 200 Fahrten resp. rund 20 % der Besucher) geschätzt, das entspricht rund 41 Fahrten pro Tag.

5.2. Transportrouten

Transportrouten

Die definitiven Transportrouten von Baumaterialien, Ausbruchmaterialien und Besuchern können zum aktuellen Planungsstand ausserhalb des näheren Bereichs des Standortareals noch nicht festgelegt werden. Die Anlieferung und der Abtransport werden aber über das bestehende Bahn- oder Hauptstrassennetz erfolgen, sodass die Routen aus heutiger Sicht zumindest ab Bahnhof Koblenz resp. Eglisau (Bahn) und Kreuzung „Chrützstrass“ (HVS 7 und HVS 4) vorgegeben sind.

3) Diese Transporte erfolgen nicht gleichzeitig mit den übrigen Transporten und sind daher nicht in den Transportzahlen miteingerechnet.

4) Exklusive Rückstände aus Bergwasserhaltung und Materialbewirtschaftung sowie radioaktive Betriebsabfälle, die zur Konditionierung zu einer Drittfirma transportiert werden.

Bahn-erschliessung

Das Standortareal NL-2-HAA ist grossräumig durch die Bahnlinie Koblenz – Eglisau der SBB erschlossen. Sie verläuft nördlich am Standortareal in einem Abstand von rund 50 m vorbei. Gemäss dem kantonalen Richtplan soll die Linie ausgebaut werden, ab Eglisau ist sie bereits heute zweispurig. Vom Übergabegleis, welches auf dieser SBB-Linie östlich vom Durchlass Bachweg parallel zum Stammgleis erstellt und nach Westen verlängert wird, wird das neue Anschlussgleis zum geologischen Tiefenlager abzweigen und auf einer Länge von rund 0.7 km zum unterirdisch angeordneten Anlieferungsterminal der Oberflächenanlage führen.

SBB-Bahnlinien

Vom Bahnhof Eglisau fahren die Transporte weiter auf den SBB-Bahnlinien nach Zürich oder an die entsprechende Transportdestination der Materialien. Die Strecke zwischen Koblenz und Eglisau ist einspurig, die weiteren Strecken von Eglisau und Bülach zweispurig.

Strassen-erschliessung

Mögliche Strassentransporte werden über die neue, rund 330 m lange Zufahrtsstrasse in der südwestlichen Ecke des Standortareals auf die HVS 7 (Glattfelderstrase) führen. Die HVS 7 (Glattfelderstrasse) liegt heute rund 160 m südlich vom vorgesehenen Standortareal. Anschliessend gelangen die Transporte über die kantonale Autobahn A50 (Umfahrung Glattfelden) nach insgesamt rund 6.5 km Fahrdistanz zur Kreuzung mit der Strasse Eglisau – Bülach (HVS 4), die nach weiteren rund 2.5 km in die von Bülach nach Zürich führenden Autobahn A51 mündet. Über diese vierspurige, richtungsgetrennte A51 führen die Transporte weiter in Richtung Zürich.

Zufahrtsstrecken

Mit diesen Zufahrtsstrecken kann der Strassenverkehr des geologischen Tiefenlagers die Siedlungsgebiete (insbesondere Zweidlen und Glattfelden) umfahren.

Wahl des Transportmittels

Die Transporte unterstehen den geltenden Transportvorschriften. Der Transport der radioaktiven Abfälle erfolgt von den Entsorgungspflichtigen teilweise über das Schienennetz zum Zwischenlager in Würenlingen und von dort ebenfalls per Bahn zum Standortareal. Nur in Ausnahmefällen können einige wenige der radioaktiven Abfälle in Transportbehältern auf der Strasse transportiert werden.

6. Systemgrenzen

6.1. Räumliche Systemgrenzen

Standortareal

Der Einfluss von den in Kapitel 4 dargestellten Projektelementen beschränkt sich in der Regel auf den Bereich der geplanten Anlagen (Standortareal NL-2-HAA) und deren Erschliessungswege.

Erweiterter Einflussperimeter

Die durch das Projekt verursachte Zunahme des Strassenverkehrs erweitert den Einflussperimeter bis zum Autobahn-Anschluss Bülach Nord. Sobald die Fahrzeuge auf die Autobahn fahren, ist die projektbezogene Wirkung der Fahrten vernachlässigbar.

Langzeitdepots, Deponien

Es werden Aushub- und Ausbruchmaterialien anfallen, welche entweder in Langzeitdepots zur späteren Wiederverwertung zwischengelagert oder auf externen Deponien endgültig entsorgt werden. Daher ist in der Hauptuntersuchung zusätzlich eine grossräumigere Betrachtungsweise erforderlich, welche auch den Einfluss von Langzeitdepots und externen Deponien sowie deren Erschliessungswege vom Standortareal behandelt.

Schachtkopfanlage

Die Festlegung der Standorte der Betriebs- und Lüftungsschächte sowie deren Erschliessung erfolgt erst in Etappe 3. Daher ist in der Hauptuntersuchung zusätzlich eine grossräumigere Betrachtungsweise erforderlich, welche auch den Einfluss der Schachtkopfanlage sowie deren Erschliessungsweg vom Standortareal behandelt – sofern diese Untersuchung nicht bereits für die Umweltverträglichkeitsprüfung des Felslabors stattgefunden hat.

Unterirdische Auswirkungen

Die unterirdisch auftretenden Auswirkungen in den Bereichen Luft und Lärm fallen unter das Arbeitsgesetz und das Unfallversicherungsgesetz. Deshalb sind sie nicht Gegenstand des UVB.

6.2. Zeitliche Systemgrenzen

Relevante Phasen

In Kapitel 4.4 wurden die einzelnen Phasen näher erläutert. Für die Betrachtung der Umweltauswirkungen sind die folgenden Phasen relevant:

- Die **Bauphase des Lagers** erstreckt über ca. 7 Jahre.
- Die **Betriebsphase des Lagers** erstreckt sich über ca. 15 Jahre.
- Die **Beobachtungsphase bis zum Verschluss des Gesamtlagers** erstreckt sich über ca. 50 Jahre.

Beobachtungsphase

In der Beobachtungsphase finden mit den An- und Abfahrten der Beschäftigten und Besucher nur geringe Aktivitäten statt. Aus diesem Grund wird in diesem Bericht auf die weitere Betrachtung dieser Phase verzichtet. Wann und wie das Tiefenlager verschlossen wird, hängt von den Ergebnissen aus der Beobachtungsphase ab und kann aus heutiger Sicht nicht beantwortet werden. Zudem kann heute noch nicht abschliessend festgelegt werden, ob am Ende der Verschlussphase ein Rückbau sämtlicher oberirdischen Gebäude und die vollständige Wiederherstellung des Ausgangszustandes stattfinden

wird. Da diese Entscheide späteren Generationen überlassen sind, wird die **Verschlussphase** innerhalb des UVB nicht behandelt. Die Verschlussphase beinhaltet geringere Umweltauswirkungen als die Bauphase.

6.3. Abgrenzung Radioaktivität

Kernenergie- und Strahlen-schutzgesetz

Das Thema der ionisierenden Strahlung wird nicht im Umweltschutzgesetz, sondern im Kernenergiegesetz und im Strahlenschutzgesetzt geregelt. Aus diesem Grund werden alle Themen, die im Zusammenhang mit Radioaktivität stehen, nicht im UVB behandelt, sondern im Sicherheits- und Sicherungsbericht, welcher Bestandteil des Eingabedossiers zum Rahmenbewilligungsverfahrens ist.

7. Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt

7.1. Relevanzmatrix

Die im Folgenden dargestellte Relevanzmatrix zeigt zusammenfassend eine Einschätzung der Relevanz der einzelnen Umweltaspekte für die verschiedenen Realisierungsphasen des Lagers.

	Luftreinhaltung	Lärm	Erschütterungen, abgestrahlter Körperschall	Nichtionisierende Strahlung	Grundwasser	Oberflächengewässer	Entwässerung	Boden	Landwirtschaft	Altlasten	Abfälle, umweltgefährdende Stoffe	Chemotoxische Stoffe	Umweltgefährdende Organismen	Störfallvorsorge, Katastrophenschutz	Wald	Flora, Fauna, Lebensräume	Landschaft und Ortsbild	Kulturdenkmäler, archäologische Stätten	Naturgefahren
Ist-/Ausgangs-zustand	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-
Bauphase Lager	R	R	R	0	R	0	R	R	R	R	R	0	R	R	R	R	R	0	R
Betriebs-phase Lager	R	R	0	R	R	0	R	0	0	0	R	0	0	R	0	R	R	0	R
Beobach-tungsphase Lager	0	0	0	0	R	0	R	0	0	0	0	0	0	R	0	0	R	0	0
Verschluss-phase	keine Beurteilung der Relevanz in dieser Planungsstufe																		
+	vorbelastet																		
-	kaum vorbelastet (gesetzliche Anforderungen eingehalten)																		
0	aktuell kein relevanter Umweltbereich; wird im Rahmen des Updates der UVP-Voruntersuchung in Etappe 3 nochmals überprüft																		
R	relevanter Umweltbereich; wird im UVB behandelt																		

Die Ausgangssituation und die Beeinflussung der Umweltaspekte pro Phase werden in den folgenden Kapiteln im Detail besprochen.

Veränderungen

Falls nicht anders dargestellt, werden zwischen dem Istzustand und dem Ausgangszustand vor Baubeginn keine nennenswerten Veränderungen erwartet. Aufgrund des relativ langen Zeithorizonts können solche Veränderungen jedoch nicht generell ausgeschlossen werden. Im Rahmen des Updates der UVP-Voruntersuchung sowie auch bei den weiteren Stufen des UVP-Verfahrens (vgl. Tabelle 1, Seite 8) sind diese Veränderungen und deren allfälliger Einfluss auf die Beurteilung der Umweltverträglichkeit jeweils festzustellen. Die zum aktuellen Zeitpunkt als nicht relevant eingestuften Umweltbereiche (vgl. Relevanzmatrix) sind im Update der UVP-Voruntersuchung nochmals zu überprüfen.

Langzeitdepots, Deponien

Aushub- und Ausbruchmaterialien fallen während der Phase Bau Felslabor wie auch während der Bau- und Betriebsphase Lager an. Sowohl Langzeitdepots (Zwischenlagerung von wiederverwertbarem Material) wie auch externe Deponien (Endlagerung von nicht wiederverwertbarem Material) können Auswirkungen auf alle in der Relevanzmatrix aufgeführten Umweltbereiche haben. Da die Lage und Grösse dieser Anlagen zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht bekannt sind, können die Umweltauswirkungen im vorliegenden UVB nicht beschrieben werden. Im Rahmen der Überarbeitung der Voruntersuchung in Etappe 3 ist dies nachzuholen. Es empfiehlt sich, für die Langzeitdepots und Deponien separate Dossiers (UVB) inkl. eigenständiger Relevanzmatrix zu erstellen und diese dem Gesamt-UVB als Beilage anzufügen. Die Deponierung von Ausbruchmaterial während dem Bau des Felslabors wird bereits im UVB des Felslabors berücksichtigt.

Schachtkopfanlagen

Für den Bau und den Betrieb des geologischen Tiefenlagers werden – je nach Konfiguration – mindestens ein Bau- und ein Lüftungsschacht benötigt. Da die Lage der Schachtkopfanlage zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht bekannt ist, können die Umweltauswirkungen im vorliegenden UVB nicht beschrieben werden. Im Rahmen der Überarbeitung der Voruntersuchung in Etappe 3 ist dies nachzuholen. Mindestens ein Schacht wird bereits mit dem Felslabor gebaut und wird daher bereits im UVB des Felslabors berücksichtigt.

Pflichtenheft

Das Pflichtenheft für die zu untersuchenden Umweltbereiche in der UVP-Hauptuntersuchung ist in Kapitel 8 dargestellt.

7.2. Luftreinhaltung

Untersuchungsperimeter

Der Untersuchungsperimeter umfasst das Gebiet im Rheintal und Glattal um Weiach und Glattfelden sowie Hohentengen auf deutschem Staatsgebiet, mit dem Standortareal in Weiach und seiner Umgebung im Zentrum. Er beinhaltet die kantonalen Hauptverkehrsstrassen HVS 7 und die kantonale Autobahn A50 als Zufahrtsstrassen zum Standortareal, bis zur Kreuzung „Chrützstrass“ mit der HVS 4 und die Bahnlinie der SBB Koblenz – Eglisau, für Betriebs- und Bautransporte. Auf den Strassen ausserhalb dieses Gebiets ist der Anteil des projektbedingten Verkehrs im Verhältnis zum heute bereits vorhandenen Verkehrsaufkommen unbedeutend.

Ist- und Ausgangszustand

Emissionsquellen

Das Standortareal der Oberflächenanlage NL-2-HAA befindet sich am Hochrhein zwischen Weiach und Zweidlen-Station, rund 1 km nordöstlich vom Ortszentrum von Weiach. Die Ortschaft Zweidlen liegt rund 900 m östlich vom Standortareal, der Bahnhof Zweidlen-Station befindet sich rund 1 km nordöstlich davon, Glattfelden ist rund 3.5 km entfernt. Hohentengen in Deutschland liegt im Nordwesten rund 1 km entfernt. Der – abgesehen von der kurzen Umfahrung Glattfelden (A50) – nächstliegende Autobahnanschluss der A51 ist Bülach Nord im Südosten, rund 7.2 km Luftlinie entfernt. Die nächstliegende städtische Siedlung ist Bülach (rund 8 km Luftentfernung) südöstlich vom Standortareal.

Richtplan

Das Standortareal liegt in der Landwirtschaftszone gemäss Richtplan des Kantons Zürich. Dieser Grundnutzung ist zwischen der Glattfelderstrasse und der Bahnlinie ein Materialgewinnungsgebiet überlagert – seit den 1960-er Jahren wird hier im grossen Umfang Kies abgebaut. Die ausgebeuteten Gruben werden wieder mit Aushubmaterial aufgefüllt und für die Landwirtschaft rekultiviert.

Vorbelastung

In der unmittelbaren Umgebung des Standortareals sind deshalb heute diverse Luftschadstoff-Emissionsquellen vorhanden. Auf dem Standortareal befinden sich Sortieranlagen und Förderbänder des Kies- und Betonwerks, welches seinerseits unmittelbar neben der Bahnlinie nördlich des Areals steht. Auf dem weitläufigen Kiesabbau- und Deponieareal herrscht reger LKW- und Baumaschinen-Verkehr. Weiter verläuft die Hauptstrasse HVS 7 rund 160 m südlich des Standortareals. Sie ist mit einem DTV von rund 6‘500 Fahrzeugen häufig befahren. Leicht weniger Verkehr weist die A50 auf, mit einem DTV von rund 5‘700 Fahrzeuge (GIS Kanton Zürich, Verkehrsmodell 2013). Darüber hinaus sind in der ländlich geprägten mittleren Umgebung nur Wald und landwirtschaftliche Flächen vorhanden.

Umliegende Siedlungen

Die Ortschaft Weiach südwestlich des Standortareals weist rund 1‘000 Einwohner auf, Glattfelden inkl. Zweidlen im Osten hat rund 4‘800 Einwohner, die Ortschaft Hohentengen im Norden in Deutschland rund 3‘700 Einwohner. In diesen Ortschaften werden weitere Emissionen durch Haushaltungen, Betriebe und Verkehr erzeugt.

Immissionen Weinland / Neuhausen

Im Untersuchungsperimeter, d.h. im nahen Rheintal und Glattal werden derzeit keine Messstandorte für Luftschadstoffimmissionen betrieben. Im Rahmen des vom Kanton Zürich bzw. der Ostluft geführten Luftschadstoff-Messnetzes (vgl. Lit. [24]) wurden seit 2007 Feinstaub-, Ozon- und NO_2-Luftmessungen in Neuhausen, rund 18.5 km nordöstlich vom Standortareal der Oberflächenanlage, durchgeführt. Die fixe Messstation Galgenbuck ist am Siedlungsrand von Neuhausen abseits von Strassen stationiert (vgl. Abbildung 10, Seite 110, im Anhang). Die festgestellten Luftbelastungen lagen dort zwischen 2010 und 2015 bei 13 bis 15 $\mu g/m^3$ NO_2 sowie zwischen 12 bis

17 µg/m^3 PM10, jeweils mit den tieferen Werten in den letzten Jahren. Sie sind damit unter dem Jahresmittel-Immissionsgrenzwert der LRV von 30 µg/m^3 (NO_2, deutlich) resp. 20 µg/m^3 (PM10). Der Immissionsgrenzwert für Ozon wird, wie in der ganzen Schweiz, erheblich überschritten. Der maximale monatliche 98-Perzentilwert beträgt rund 150 µg/m^3. Die Tendenz der Messwerte sowohl beim NO_2 wie auch beim PM10 ist in den letzten Jahren abnehmend. Weitere Messungen liefern Anhaltspunkte für die Immissionsbelastung im Perimeter, so mit NO_2-Passivsammlern in Eglisau für die Transportrouten oder in Tänikon (Nabel, BAFU) für das abseits von Siedlungen liegende Standortareal (vgl. Abbildung 11, Seite 111, im Anhang). Die Messstation Lägern (Nabel, BAFU, rund 9.5 km südwestlich) liegt weit abseits von anthropogenen Emissionsquellen.

Immissionen am Arealstandort

Entsprechend der Standortcharakteristik liegen die Immissionen am Standortareal im heutigen Kiesabbaugebiet voraussichtlich über jenen der Station Galgenbuck, insbesondere bei den Feinstaubimmissionen. Aufgrund der genannten Messdaten sowie von Modellberechnungen des BAFU (vgl. Abbildung 12, Seite 112, im Anhang) ist davon auszugehen, dass die NO_2-Immissionen am Standortareal in der Weiacher Hard zwischen dem Rhein und dem Leuenchopf sowohl im Jahresmittel wie auch im Tagesmittel deutlich unter den Immissionsgrenzwerten der Luftreinhalte-Verordnung (LRV) liegen und damit die Anforderungen einhalten. Beim PM10 ist aufgrund des Kiesabbaubetriebs mit lokalen Überschreitungen des Immissionsgrenzwertes zu rechnen. Die Ozon-Belastung überschreitet, wie im ganzen Land, die Immissionsgrenzwerte der LRV erheblich. Die Immissionsbelastung in Hohentengen auf deutschem Staatsgebiet (vgl. Abbildung 13, Seite 113, im Anhang) ist vergleichbar mit den Modellberechnungen des BAFU (vgl. oben).

Immissionen im Ausgangszustand

Aufgrund der eingeleiteten lufthygienischen Massnahmen ist davon auszugehen, dass die Luftschadstoffemissionen gesamtschweizerisch weiter zurückgehen werden. Das BAFU rechnet z.B. beim Strassenverkehr zwischen 2010 und 2035 mit einem weiteren Rückgang der Emissionen von NO_X um rund 70% und von PM10 um rund 80% (Quelle BAFU 2010, vgl. Lit. [9]). Auch am bereits heute mässig belasteten Projektstandort ist demzufolge mit einem Rückgang der Immissionsbelastung zu rechnen, allerdings voraussichtlich in einem wesentlich kleineren Ausmass.

Ausgangszustand neu feststellen

Der Ausgangszustand für den Umweltaspekt Luftreinhaltung ist in den weiteren Stufen des UVP-Verfahrens jeweils neu festzustellen und in der Beurteilung der Umweltverträglichkeit zu berücksichtigen.

Auswirkung des Projekts in der Bauphase Lager

Emissionsquellen in Bauphase

In der Bauphase des Lagers werden neue Luftschadstoff-Emissionsquellen im Projektgebiet mit dem Einsatz von Baumaschinen und Geräten auftreten, die zusätzliche NO_X-, PM10- und VOC-Emissionen erzeugen werden. Weiter werden durch die Schütt- und Umlagerungsvorgänge auf der Baustelle zu-

sätzliche Staubemissionen entstehen. Im Gegenzug werden emissionsträchtige Kiesabbau- und Auffüllaktivitäten am Standortareal nicht mehr vorhanden sein. Die Zugangsbauwerke werden mit einer elektrisch betriebenen Lüftung belüftet. Das Ausbruchmaterial vom Tunnelvortrieb und Kavernenausbruch wird mit Förderband, mit Loren oder mit LKW's an die Oberfläche befördert.

Verkehr als Emissionsquelle

Die Weg- und Zutransporte der Ausbruch-, Aushubmaterialien sowie Baumaterialien werden vom Standortareal voraussichtlich mit der Bahn (allenfalls mit Förderband) erfolgen. Damit könnten LKW-Transporte und entsprechende Emissionen vermieden werden.

Bewegungen

Aufgrund der Transporte, die mit der Bahn bewerkstelligt werden sollen, ist mit rund 900 Zugsbewegungen pro Jahr bzw. rund 2.46 Bewegungen pro Tag zu rechnen. Sofern keine Bahntransporte möglich wären und die Transporte per LKW stattfinden müssten, wären rund 45'080 LKW-Bewegungen (= hin oder zurück) pro Jahr bzw. rund 124 Bewegungen pro Tag zu erwarten.

PKW- und Busfahrten

Daneben wird mit rund 16'300 PKW-Fahrten (= hin und zurück) und 200 Busfahrten pro Jahr (vgl. Kapitel 5.1) durch Personal und Besucher gerechnet, das sind rund 44.5 PKW- und rund 0.55 Busfahrten täglich.

Auswirkung des Verkehrs

Mit diesem LKW- und PKW-Verkehr werden im Vergleich zum gesamten bestehenden Verkehr (DTV der HVS 7 = rund 6'500 Fzg., DTV der HVS 7 hinter Glattfelden = 11'500 Fzg.) die Emissionen des Strassenverkehrs voraussichtlich nur geringfügig erhöht.

Auswirkung des Projekts in der Betriebsphase Lager

Emissionsquellen Betriebsphase

Die Aktivitäten in der Betriebsphase umfassen zum einen die Anlieferung der radioaktiven Abfälle, welche bis zur Oberflächenanlage per Bahn erfolgt. Die weiteren Materialien wie Endlagerbehälter, Verfüllmaterial oder Betriebsmittel sollen ebenfalls wenn möglich per Bahn, allenfalls per LKW angeliefert werden.

Lagererweiterung HAA

Zum andern findet parallel zum Einlagerungsbetrieb bei einem Lager des Typs HAA eine laufende Erweiterung des unterirdischen Lagers statt. Damit verbunden sind Transporte von Ausbruch- und Baumaterial, im Vergleich mit der Bauphase Lager in einem erheblich kleineren Umfang (in den nachfolgenden Verkehrsmengen enthalten). Insgesamt sind dadurch pro Jahr rund 366 und entsprechend pro Tag rund 1.02 Zugsbewegungen zu erwarten (183 Zugskompositionen resp. Bahntransporte pro Jahr bzw. 0.51 pro Tag). Bei der Anlieferung nur per LKW würde dies jährlich rund 6'640 und täglich rund 18.2 LKW-Bewegungen entsprechen.

PKW- und Busfahrten

Daneben wird in der Betriebsphase mit rund 14'800 PKW-Fahrten und 200 Busfahrten pro Jahr (vgl. Kapitel 5.1) durch Personal und Besucher gerechnet, das sind lediglich rund 40.5 PKW- und 0.55 Busfahrten täglich.

Die Transporte untertags erfolgen voraussichtlich mit einer elektrisch angetriebenen Bahn.

Auswirkung des Verkehrs

Mit diesen LKW- und PKW-Fahrten werden im Vergleich zum gesamten bestehenden Verkehr voraussichtlich nur geringfügig die Emissionen des Strassenverkehrs erhöht. Dies insbesondere auch vor dem Hintergrund der laufend reduzierten Fahrzeug-Emissionen aufgrund der strenger werdenden Abgasvorschriften (aktuell Euro5/V und Euro6/VI).

Notstrom-Aggregate

In der Energiezentrale werden Notstrom-Aggregate eingesetzt. Da sie nur bei einem allfälligen Ausfall der Stromversorgung zum Einsatz gelangen, sind die durch sie erzeugten zusätzlichen Emissionen irrelevant.

Fazit

Lokaler Immissionsanstieg

Die durch den Bau und Betrieb der Anlage entstehenden Luftschadstoffemissionen verändern die Luftschadstoff-Immissionsbelastung im Perimeter nur unwesentlich. Die zusätzlichen Emissionen führen höchstens lokal zu einem geringfügigen Immissionsanstieg. Die Immissionsgrenzwerte werden durch das Bauvorhaben voraussichtlich nicht überschritten.

UVB 1. Stufe

Gleichwohl sind in der UVP 1. Stufe die Emissionen der einzelnen Prozesse zu berechnen und in Relation zu den bestehenden Emissionen zu betrachten. Dabei ist die Freisetzung von Luftschadstoffen im Einklang mit den vorsorglichen gesetzlichen und allfälligen ergänzenden behördlichen Vorgaben zu begrenzen. Die vollständige Einhaltung der gesetzlichen Anforderungen durch die betriebsbedingten Luftschadstoffemissionen ist noch konkret nachzuweisen.

7.3. Lärm

Untersuchungsperimeter

Der Untersuchungsperimeter umfasst das Gebiet im Rheintal und Glattal um Weiach und Glattfelden sowie Hohentengen auf deutschem Staatsgebiet, mit dem Standortareal in Weiach und seiner Umgebung im Zentrum. Es beinhaltet die kantonalen Hauptverkehrsstrassen HVS 7 und die kantonale Autobahn A50 als Zufahrtsstrassen zum Standortareal, bis zur Kreuzung „Chrützstrass“ mit der HVS 4 und die Bahnlinie der SBB Koblenz – Eglisau, für Betriebs- und Bautransporte. Auf den Strassen ausserhalb dieses Gebiets ist der Anteil des projektbedingten Verkehrs im Verhältnis zum heute bereits vorhandenen Verkehrsaufkommen unbedeutend.

Ist- und Ausgangszustand

Standortareal

Gemäss dem aktuellen Nutzungsplan befindet sich das Projektgebiet in der Landwirtschaftszone, welche der Empfindlichkeitsstufe III zugeordnet ist (vgl. Abbildung 14, Seite 114, im Anhang). In alle Richtungen grenzt das Projektgebiet weiträumig an kantonale Landwirtschaftszonen (ES III) sowie an die Industriezone (ES IV) Hardrütenen.

Anstösser

Die nächstgelegenen Bauernhöfe in der Landwirtschaftszone (ES III) befinden sich in einem Abstand von mehr als 300 m zum Projektgebiet in östlicher Richtung (Direktanstösser).

Wohn-, Kern- und Gewerbezonen

Die nächsten Wohn-/Gewerbezonen bzw. Kernzonen mit ES III befinden sich in 850 m Entfernung in der Gemeinde Glattfelden (Zweidlen und Zweidlen Station, vgl. Abbildung 15, Seite 115, im Anhang) bzw. in 1 km Entfernung in der Ortschaft Weiach (vgl. Abbildung 14, Seite 114, im Anhang). Zonen mit ES II sind rund 950 m vom Standortareal entfernt (Ortschaft Weiach). Die nächstgelegenen Wohnzonen auf deutschem Bundesgebiet liegen in der Gemeinde Hohentengen nördlich des Rheins in einer Entfernung von rund 800 m (vgl. Abbildung 16, Seite 116, im Anhang).

Ausgangszustand Bahn

Das Standortareal befindet sich rund 50 m südlich von der Bahnstrecke Koblenz – Eglisau. Diese Linie der SBB, welche für die Betriebstransporte beansprucht werden soll, führt von Koblenz durch das Rheintal via Eglisau und Bülach nach Zürich / Winterthur.

Emissionen

Die Bahnstrecke zwischen Koblenz und Eglisau erzeugt infolge des geringen Bahnverkehrs heute geringe Lärmemissionen. Gemäss dem Emissionsplan 2015 des BAV ist die Lärmemission tagsüber bei max. 60.9 dB(A), nachts bei 47.4 dB(A). Das Standortareal weist infolge der geringen Lärmemissionen trotz des relativ kleinen Abstands zur Bahnlinie tags und nachts keine nennenswerte Lärmbelastung durch den Bahnverkehr auf.

Immissionsgrenzwerte der LSV

Die Bahnlärmbelastung ist gering entlang der ganzen Bahnstrecke zwischen Koblenz und Eglisau. Die Immissionsgrenzwerte der ES II gemäss Anhang 4 LSV von 60 dB(A) tags und 50 dB(A) werden tagsüber wie auch nachts unmittelbar neben der Bahnlinie eingehalten.

Strassenverkehr

Bezüglich Strassenverkehrslärm ist die Gemeinde Glattfelden dank der Umfahrung durch die A50 heute nur schwach vorbelastet. Die Hauptstrasse HVS 7 (DTV: ca. 6‘500) und die A50 als ihre Fortsetzung (DTV: ca. 5‘700 bzw. 11‘500 Fz/24h; GIS Kanton Zürich, Verkehrsmodell 2013, vgl. Lit. [16]) führen den Projektverkehr abseits der Siedlungsgebiete zur Hauptstrasse HVS 4 und weiter zur Autobahn A51 / A1.

Werkverkehr Kiesabbau

Am Standortareal selber sind als Emissionsquellen in erster Linie der Kiesabbau mit dem Kies- und Betonwerk und dem zugehörigen Werkverkehr zu erwähnen. Weiter sind hier die genannte Bahnstrecke Koblenz – Eglisau und die Hauptstrasse HVS 7 vorhanden. Die HVS 7 führt südlich in einem Abstand von rund 160 m am geplanten Standortareal vorbei und ist mit einem DTV von rund 6‘500 Fahrzeugen nur mässig befahren.

Emissionen

Im betrachteten Raum zwischen dem Standortareal und der Kreuzung Chrützstrass sind heute die Strassen ausserorts mit dem Geschwindigkeitsregime von 80 km/h ausgelegt. Damit weisen die beiden Strassen HVS 7 und A50 Emissionen von rund 79 dB(A) resp. 78 dB(A) am Tag und 69 dB(A) resp. 67 dB(A) in der Nacht auf. Auf der anschliessenden Strecke der HVS 7 (vom A50 Richtung Kreuzung „Chrützstrass“) liegen die Emissionswerte tagsüber bei rund 80 dB(A) und nachts bei 71 dB(A).

Immissionsgrenzwerte der LSV

Die Immissionsgrenzwerte der Lärmempfindlichkeitsstufe II sind damit für die Strasse HVS 7 ausserorts tags und nachts in rund 55 m ab Strassenmitte eingehalten, dies unter Vernachlässigung der lokalen Ausbreitungsverhältnisse. Bei der A50 liegen die Abstände zur Einhaltung der Grenzwerte rund 45 m ab Strassenmitte. Die beanspruchten Strassen führen nicht durch die Ortschaften Weiach und Glattfelden, an den dort vorhandenen Strassen können die Grenzwerte der ES II bereits in einem Abstand von rund 8 Metern Tags sowie rund 4 Metern nachts eingehalten werden. Je nach ihrer Lage können die Grenzwerte bei einzelnen lärmempfindlichen Gebäuden überschritten sein (siehe dazu Abbildung 18, Seite 118).

Ausgangszustand

Änderungen des Ausgangszustands gegenüber dem Istzustand sind heute gemäss Richtplan Kanton Zürich mit dem Zusammenschluss der A50 und A51 zwischen Bülach und Glattfelden mit Ausbau auf vier Spuren mit Richtungstrennung kurz- bis mittelfristig vorgesehen. Der Realisierungshorizont ist noch offen. Weitere Änderungen können sich infolge von z.B. Neuzuordnung von Empfindlichkeitsstufen, Verkehrsentwicklung, Entwicklung des Kiesabbaus und der Deponietätigkeiten etc. einstellen. Der Ausgangszustand ist deshalb für den Umweltaspekt Lärm in den weiteren Stufen des UVP-Verfahrens jeweils neu festzustellen und in der Beurteilung der Umweltverträglichkeit zu berücksichtigen.

Auswirkung des Projekts in der Bauphase Lager

Lärmquellen Bauphase

Während der Bauphase des Lagers sind einerseits Lärmemissionen aufgrund der Bautransporte und der zusätzlichen PW-Fahrten durch Personal und Besucher (vgl. Kap. 5), anderseits aufgrund des Einsatzes von Baumaschinen zu erwarten. Es ist im Wesentlichen von folgenden Lärmquellen auszugehen:

- Installationsplatz (Lage im aktuellen Planungsstand noch nicht festgelegt)
- Anlieferung von Baumaterialien (in der ersten Phase allenfalls per LKW, nach Fertigstellung der Bahnzufahrt per Bahn)
- Transport von Ausbruchmaterial (in der ersten Phase allenfalls per LKW, nach Fertigstellung der Bahnzufahrt per Bahn; der Abtransport per Förderband in eine der lokalen Kiesgruben ist ebenfalls denkbar)
- PKW-Fahrten von Personal und Besuchern
- Shuttlebus-Fahrten für Besucher vom Bahnhof (Weiach, Zweidlen oder Eglisau) zum Besucherzentrum und zurück.

Bahnlärm Bauphase

Auf der Bahnstrecke vom Standortareal nach Eglisau (und weiter, abhängig insbesondere von den Deponiestandorten des Ausbruchmaterials) finden während der Bauphase voraussichtlich 1.23 Zugstransporte resp. 2.46 Zugsbewegungen pro Tag statt. Damit werden auf dieser bisher wenig befahrenen Strecke die Bahnlärm-Emissionen leicht ansteigen.

Strassenlärm Bauphase

Sofern die Transporte in der Bauphase nicht per Bahn, sondern per LKW bewerkstelligt werden, werden auf der Hauptstrasse HVS 7 und der A50 durchschnittlich ca. 61.8 LKW pro Tag (entspricht rund 124 LKW-Bewegungen) verkehren.

PKW- und Busfahrten

Daneben wird mit rund 16‘300 PKW-Fahrten und 200 Busfahrten pro Jahr (vgl. Kapitel 5.1) durch Personal und Besucher gerechnet, das sind rund 44.5 PKW- und rund 0.55 Busfahrten täglich. Bei diesen geringen Zahlen wird es zu keiner wahrnehmbaren Zusatzbelastung durch den Strassenverkehr kommen.

Veränderung Lärmimmissionen

Durch die Entfernung der Siedlungen zur Bahnlinie Koblenz – Eglisau sowie zur HVS 7 ist mit keiner relevanten Veränderung der Lärmimmissionen zu rechnen. Dasselbe gilt auch für die Betriebsphase.

Schachtkopfanlage

Das Ausmass der Transporte von und zu den Schachtkopfanlagen ist wesentlich kleiner (vgl. Kap. 5.1). Die Standorte und in der Folge die Transportrouten sind beim heutigen Planungsstand noch nicht bekannt.

Baulärmrichtlinie

Für die relevanten Bautätigkeiten und Bautransporte sind entsprechend den Angaben in der Baulärmrichtlinie Massnahmenstufen sowie konkrete Massnahmen zur Reduktion der Emissionen zu bestimmen. Die Beurteilung und Festlegung allfälliger Massnahmen zur Reduktion der Baulärmemissionen erfolgen auf Grundlage des Vorsorgeprinzips und gemäss Konkretisierungen in der Baulärmrichtlinie.

Auswirkung des Projekts in der Betriebsphase Lager

Gesetzliche Grundlage Lärmbeurteilung

Bei der vorliegenden Anlage handelt es sich um eine Anlage im Sinne von Art. 7 Abs. 7 USG und Art. 2 LSV. Die Lärmemissionen der gesamten Anlage sind nach Massgabe von Art. 11 und 25 USG und Art. 7 und Art. 9-12 LSV zu begrenzen. Die Lärmermittlung und -beurteilung im Betriebszustand hat nach Anhang 6 LSV für Industrie- und Gewerbelärm zu erfolgen. Die Planungswerte sind grundsätzlich einzuhalten. Die Beurteilung der Auswirkungen auf die Verkehrsanlagen erfolgt nach Anh. 3 (Strasse) bzw. Anh. 4 (Bahn) LSV.

Vorsorgeprinzip

Gemäss gesetzlichen Vorgaben ist aufzuzeigen, dass alle technisch und betrieblich möglichen sowie wirtschaftlich tragbaren Massnahmen zur Emissionsbegrenzung im Sinne der Vorsorge umgesetzt und die Planungswerte für Industrie- und Gewerbeanlagen eingehalten werden. Können die Planungswerte nicht eingehalten werden, so sind Erleichterungen zu beantragen und zu begründen.

Lärmquellen Betriebsphase

Während der Betriebsphase des Lagers beschränken sich die Lärmemissionen vorwiegend auf die Antransporte der radioaktiven Abfälle HAA, die Material- und Personentransporte, allfällige Lärmemissionen durch Lüftungsanlagen (Industrie- und Gewerbelärm) sowie auf die Umladevorgänge.

Lagererweiterung HAA

Parallel zum Einlagerungsbetrieb findet bei einem Lager des Typs HAA eine laufende Erweiterung des unterirdischen Lagers statt. Damit verbunden sind Transporte von Ausbruch- und Baumaterial, im Vergleich mit der Bauphase Lager in einem erheblich kleineren Umfang (siehe Kap. 5.1., Tab. 3).

Umladevorgänge

Die Umladevorgänge finden im Fall des Standortareals NL-2-HAA in einem gegenüber der Umgebung abgesenkten Bereich statt (vgl. NAB 14-04, Lit. [19]). Dadurch entsteht eine Abschirmung der umliegenden Empfangspunkte. Die Lärmimmissionen durch die Umladevorgänge dürften daher nicht lärmrelevant sein.

Bahnlärm Betriebsphase

Die Aktivitäten in der Betriebsphase umfassen die Anlieferung der radioaktiven Abfälle, die Transporte der Behälter, diverser Materialien und Betriebsstoffe, welche per Bahn erfolgen. Zusätzlich sind Transporte für die unterirdische Lagererweiterung in den nachfolgenden Zahlen enthalten. In der Betriebsphase werden dadurch auf der Bahnstrecke vom Standortareal nach Koblenz oder Eglisau voraussichtlich 0.51 Zugstransporte für Anlieferungen und Abtransport, gesamthaft also rund 1.02 Zugsbewegungen (Hin- oder Rückfahrt) pro Tag stattfinden. Damit werden auf dieser bisher wenig befahrenen Strecke die Bahnlärm-Emissionen nur leicht ansteigen.

Strassenlärm Betriebsphase

Sofern die Transporte in der Betriebsphase nicht per Bahn, sondern per LKW bewerkstelligt werden sollten, werden auf den Zufahrtsstrassen rund 6‘640 LKW-Bewegungen (= Hin- oder Rückfahrt) pro Jahr bzw. rund 18.18 Bewegungen pro Tag erwartet.

PKW- und Busfahrten

Daneben wird in der Betriebsphase mit rund 14‘800 PKW- Fahrten (= Hin- und Rückfahrt) und 200 Busfahrten pro Jahr (vgl. Kapitel 5.1) durch Personal und Besucher gerechnet, das sind rund 40.5 PKW- und 0.55 Busfahrten täglich. Bei diesen geringen Zahlen wird es zu keiner wahrnehmbaren Zusatzbelastung durch den Strassenverkehr kommen.

Keine relevanten Zusatzbelastungen durch Transporte

Zusammenfassend ist somit mit keiner relevanten Zusatzbelastung durch Bahn- oder Strassenlärm zu rechnen. Die Einhaltung der rechtlichen Anforderungen durch den projektinduzierten Mehrverkehr auf den bestehenden Verkehrswegen (vgl. Art. 9, Bst. a LSV) kann daher als gegeben betrachtet werden, muss jedoch noch konkret nachgewiesen werden.

Lärmschutz innerhalb Standortareal

Zusätzlich zu den umliegenden lärmempfindlichen Nutzungen müssen die gesetzlichen Anforderungen auch an den lärmempfindlichen Gebäudeteilen der Anlage selber (z.B. Büroräume innerhalb des Standortareals) erfüllt werden können. Dabei sind nur bestehende Lärmquellen zu berücksichtigen. Aufgrund der relativ geringen Vorbelastung, der nicht relevanten Zusatzbelastungen sowie der geringen Lärmempfindlichkeit der Nutzungen innerhalb des Standortareals (keine Wohnnutzung, hohe Empfindlichkeitsstufe, höherer Grenzwert für Betriebsräume) kann davon ausgegangen werden, dass diese Anforderungen eingehalten werden können.

Fazit

Fazit

In der Betriebsphase werden die zusätzlichen Lärmemissionen durch die Lärmquellen der Anlage, durch die Bahn- und Lastwagentransporte sowie durch PKW-Fahrten als nicht wahrnehmbar eingeschätzt. Ebenso kann die Einhaltung der gesetzlichen Anforderungen an den lärmempfindlichen Gebäudeteilen innerhalb des Standortareals als gegeben betrachtet werden. Die vollständige Einhaltung der gesetzlichen Anforderungen bzgl. Eisenbahn- und Strassenverkehrslärm und bezüglich Industrie- und Gewerbelärm ist dennoch konkret nachzuweisen.

Auswirkungen Baumaschinen

Die Auswirkungen der Bautätigkeiten durch Baumaschinen in der Bauphase sollten stufengerecht erst im UVB 2. Stufe des Lagers näher untersucht und die notwendigen Massnahmen dazu festgelegt werden.

7.4. Erschütterungen, abgestrahlter Körperschall

Ist- und Ausgangszustand

Erschütterungsquellen

In der nahen Umgebung des Standortareals sind verschiedene mögliche Erschütterungsquellen vorhanden. Dies ist als erstes der Kiesabbau- und Betonbetrieb im ganzen Gebiet um das Standortareal herum. Das zu diesem Betrieb gehörende Kies- und Betonwerk befindet sich in einem Abstand von rund 70 m nördlich vom Standortareal. Durch die Abbautätigkeiten und die weitere Verarbeitung können Erschütterungs- und Körperschallimmissionen auftreten. Die nur wenig befahrene Bahnlinie Koblenz – Eglisau der SBB verläuft nördlich in einem Mindestabstand von rund 50 m am Standortareal vorbei. Stark frequentierte Bahnlinien sind in der Umgebung keine vorhanden. Rund 160 m südlich des Areals führt die mässig befahrene Hauptstrasse HVS 7, mit einem DTV von rund 6‘500 Fzg und Schwerverkehrsanteil von 6.0 % (Daten gemäss Gesamtverkehrsmodell Kanton ZH, Jahr 2013).

Weitere potentielle Erschütterungsquellen sind im Untersuchungsgebiet nicht vorhanden.

Vorbelastung

Das Standortareal und seine Umgebung (Gemeindegebiete Weiach, Hohentengen und Glattfelden) sind damit heute durch Erschütterungen und Körperschallimmissionen vorbelastet.

Untergrund-Beschaffenheit

Aufgrund des kiesigen Untergrundes der Niederterrassenschotter und der darüber liegenden Seeablagerungen ist die Ausbreitung und Übertragung der Erschütterungen im oberflächennahen Untergrund voraussichtlich schwach.

Erschütterungen

Aufgrund der kleinen Zugsfrequenzen der nahen Bahnlinie, des grösseren Abstandes der Hauptstrasse mit mässigem Verkehrsaufkommen und der voraussichtlich schwachen Übertragung der Erschütterungen im Untergrund ist durch diese beiden Quellen auch bei den vorhandenen Abständen nicht mit relevanten Erschütterungs- und Körperschallimmissionen auf das Standortareal zu rechnen.

Umliegende Gebäude

Das nächstliegende Wohngebäude im Umfeld des Standortareals befindet sich bei der landwirtschaftlichen Liegenschaft Im Ofen, die in einer Entfernung von rund 400 m östlich vom Standortareal liegt. Nächstliegende Wohngebiete sind in Weiach (Quartier Luppen im Westen, rund 0.9 km vom Standortareal entfernt) und Glattfelden (Zweidlen Dorf im Südosten in rund 0.9 km und Zweidlen Station im Osten in rund 1.1 km), sowie in Hohentengen in Deutschland (Hölzleweg im Norden, rund 0.8 km vom Standortareal entfernt).

Ausgangszustand

Änderungen des Ausgangszustands gegenüber dem Istzustand sind insbesondere aufgrund der Weiterentwicklung des Kiesabbaus und der Deponierung zu erwarten. Der Ausgangszustand ist daher für den Umweltaspekt Erschütterungen in den weiteren Stufen des UVP-Verfahrens jeweils neu festzustellen und in der Beurteilung der Umweltverträglichkeit zu berücksichtigen.

Auswirkung des Projekts in der Bauphase Lager

Erschütterungen Lagererweiterung

Die Baumethoden für die Bauphase sind derzeit noch nicht festgelegt. Sie müssen jeweils an die geologischen Verhältnisse angepasst werden. Vor allem die Tunnelvortriebs- bzw. Ausbruchmethoden haben einen Einfluss auf die Erschütterungen während der Bauphase. Aus heutiger Sicht wird der konventionelle Sprengvortrieb favorisiert, auch andere Vortriebsmethoden kommen jedoch in Betracht und werden heute nicht ausgeschlossen.

Mildernder Einfluss

Die gleich von Beginn des Tunnelvortriebs an vergleichsweise grosse Überdeckung der Untertage-Anlageteile hat einen mildernden Einfluss auf allfällige Erschütterungen.

Erschütterungen durch Transporte

Das Aushub- und Ausbruchmaterial wird vom Standortareal nach dem heutigen Planungsstand mit der Bahn, allenfalls bei kurzen Transportdistanzen zum Langzeitdepot und zur Verarbeitung (z.B. in den umliegenden Kiesabbaugebieten Rüteren / Hardrütenen in Weiach denkbar) via Förderbänder abtransportiert.

Erschütterungen durch Strassentransporte

Daher entstehen in der Bauphase Lager nur wenige zusätzliche Strassentransporte, welche über die kantonale Hauptstrasse HVS 7 und die A50 voraussichtlich hauptsächlich von Osten zum Standortareal geführt werden. Die Strassen führen abseits von Siedlungsgebieten und direkt zur Hauptstrasse HVS 4 bzw. zur A51 bei Bülach. Die Strassentransporte werden damit voraussichtlich keine zusätzlichen Erschütterungen verursachen. Es ergibt sich dadurch keine relevante Veränderung gegenüber dem heutigen Zustand.

Erschütterungen durch Bahntransporte

Die Bahntransporte werden vom Anschluss des Erschliessungsgleises in Leberen auf der Bahnlinie Koblenz – Eglisau zum Langzeitdepot bzw. Verwertungsort geführt. Durch die zusätzlichen Bahntransporte (zusätzlich im Durchschnitt 2.46 Zugsbewegungen pro Tag) werden nur geringe zusätzliche Erschütterungen verursacht. Es ergibt sich dadurch keine relevante Veränderung gegenüber dem heutigen Zustand. Das Erschliessungsgleis führt weit abseits von Siedlungsgebieten bzw. Gebäuden.

Massnahmen

Für die relevanten Bautätigkeiten und Bautransporte sind konkrete Massnahmen zur Reduktion der Störungen durch Erschütterungen zu bestimmen. Die Beurteilung und Festlegung allfälliger Massnahmen erfolgen auf Grundlage des Vorsorgeprinzips.

Auswirkung des Projekts in der Betriebsphase Lager

Erschütterungen in der Betriebsphase

In der Betriebsphase findet parallel zum Einlagerungsbetrieb bei einem Lager des Typs HAA eine laufende Erweiterung des unterirdischen Lagers statt. Die Ausbrucharbeiten, durch welche Erschütterungen und Körperschall entstehen könnten, erfolgen im Vergleich mit der Bauphase Lager in einem erheblich kleineren Umfang.

Baumethoden

Die Baumethoden sind derzeit noch nicht festgelegt. Sie müssen jeweils an die geologischen Verhältnisse angepasst werden. Vor allem die Tunnelvortriebs- bzw. Ausbruchmethoden haben einen Einfluss auf die Erschütterungen. Aus heutiger Sicht wird der konventionelle Sprengvortrieb favorisiert, auch andere Vortriebsmethoden kommen jedoch in Betracht und werden heute nicht ausgeschlossen. Die während dieser Phase grosse Überdeckung der Untertage-Anlageteile hat einen mildernden Einfluss auf allfällige Erschütterungen. Damit sind in dieser Phase keine Auswirkungen auf die umliegenden Gebäude und Einrichtungen zu erwarten. Im Verlauf der Bauphase können für die Arbeiten zusätzliche Erkenntnisse gewonnen werden.

Erschütterungen durch Strassentransporte

Die Anlieferung der einzulagernden Materialien und Hilfsstoffe ist soweit möglich per Bahn geplant. Damit werden nur wenige Strassentransporte erzeugt, durch welche keine wesentlichen zusätzlichen Erschütterungen entstehen. Auch in der Betriebsphase ergibt sich dadurch keine relevante Veränderung gegenüber dem heutigen Zustand bzw. gegenüber dem Ausgangszustand.

Erschütterungen durch Bahntransporte

Durch die zusätzlichen Bahntransporte (zusätzlich im Durchschnitt 1.02 Zugsbewegungen pro Tag, bei Transport der Materialien per Bahn) werden nur geringe zusätzliche Erschütterungen verursacht. Auch in der Betriebsphase ergibt sich dadurch keine relevante Veränderung gegenüber dem heutigen Zustand.

Fazit

Bauphase

Vor allem während der Bauphase des Lagers können abhängig von der gewählten Baumethode Erschütterungen entstehen. Sie sind im UVB 2. Stufe des Lagers genauer zu bestimmen, ebenso sind allfällige Massnahmen oder Vorgaben für die Baumethoden festzulegen.

Betriebsphase

In der Betriebsphase werden voraussichtlich geringere Auswirkungen aufgrund von Erschütterungen und Körperschall auftreten. Es werden daher keine relevanten Immissionen verursacht. Damit muss dieser Bereich im UVB 1. Stufe des Lagers nicht weiter untersucht werden.

7.5. Nichtionisierende Strahlung

Ist- und Ausgangszustand

NIS-Quellen

In der Umgebung des Standortareals sind heute die nachfolgenden NIS-Emissionsquellen vorhanden (siehe Abbildung 19, Seite 119, im Anhang):

- Die Fahrleitung der Bahnlinie nördlich des Standortareals der Oberflächenanlage (Abstand rund 50 m).
- Höchstspannungs-Überlandleitung (220 kV) der NOK südlich der Glattfelderstrasse, entlang des Waldrandes des Ämperg, rund 160 m südlich des Standortareals. Der Richtplan des Kantons Zürich sieht einen Ersatz der bestehenden Leitung vor.
- Mehrere Mobilfunk-Sendeantennen in Weiach beim Fasnachtflue, im See und in Zweidlen Station im March, unweit der A50-Ausfahrt Glattfelden West. Die nächstliegenden sind die Sendeanlagen beim Fasnachtflue, beide in einem Abstand von rund 0.85 Kilometer vom Standortareal. In Deutschland ist die nächste Anlage nördlich von Hohentengen rund 1.8 km vom Anlagenstandort.

Belastung auf dem Standortareal

Die Immissionsbelastung ist nicht bekannt, da keine Modellierung vorhanden ist. Aufgrund der relativ grossen Entfernungen der Emissionsquellen ist jedoch nicht von einer übermässigen Belastung beim Standortareal auszugehen. Für die weitere Abschätzung der Belastungslage am Projektstandort ist sie im UVB 1. Stufe näher zu bestimmen.

Entwicklung

Die zukünftige Entwicklung der Immissionsbelastung hängt massgeblich von der Technologieentwicklung sowie von den neu installierten Anlagen ab, insbesondere im Bereich Mobilfunk. Der Ausgangszustand ist deshalb für den Umweltaspekt Nichtionisierende Strahlung in den weiteren Stufen des UVP-Verfahrens jeweils neu festzustellen und in der Beurteilung der Umweltverträglichkeit zu berücksichtigen.

Auswirkung des Projekts in der Bauphase Lager

NIS in der Bauphase

In der Bauphase werden keine zusätzlichen Quellen der nichtionisierenden Strahlung errichtet. Somit wird die NIS-Belastung nicht zusätzlich ansteigen. Deshalb und aufgrund der vorhandenen minimalen Strahlungsbelastung heute ist dieser Bereich während der Bauphase nicht relevant.

Auswirkung des Projekts in der Betriebsphase Lager

Anlagengrenzwerte der NISV

Die zulässige Immissionsbelastung an sog. Orten mit empfindlicher Nutzung (OMEN) ist in der Verordnung über den Schutz vor nicht ionisierender Strahlung (NISV) als Emissionsbegrenzung mit dem Anlagegrenzwert definiert. Zu den OMEN gehören nebst Wohn- und Büroräumen auch die ständigen Arbeitsplätze auf dem Areal der Oberflächenanlage. Der einzuhaltende Grenzwert beträgt für Starkstromanlagen und Bahnleitungen 1 μT, für Mobilfunksendeanlagen zwischen 4 und 6 V/m.

Trafostationen im Betrieb

Für die Stromversorgung des geologischen Tiefenlagers, die vom öffentlichen 16 kV-Hochspannungsnetz erfolgt, werden voraussichtlich eigene Trafostationen der Mittelspannung auf dem Standortareal installiert. Ihr genauer Standort ist derzeit noch nicht festgelegt. Zudem muss die Stromleitung zum Standortareal herangeführt werden. Bei der Planung muss darauf geachtet werden, dass die ständigen Aufenthaltsorte einen genügenden Abstand bzw. entsprechende Abschirmung gegenüber den Trafostationen aufweisen.

Fazit

Geringe Vorbelastung

Die bestehende Immissionsbelastung durch NIS im Projektgebiet ist voraussichtlich gering. Von den vorhandenen Quellen der NIS sind für das Lager keine relevanten Auswirkungen oder Einschränkungen der Arealnutzung zu erwarten. Die Belastung ist jedoch in den weiteren Stufen des UVP-Verfahrens näher zu bestimmen. Die Situation für den Ausgangszustand ist in den weiteren Stufen des UVP-Verfahrens jeweils neu festzustellen und in der Beurteilung der Umweltverträglichkeit zu berücksichtigen.

Einhaltung Grenzwerte

Für die mit dem Vorhaben neu geschaffenen Anlagen, die NIS erzeugen, und für alle neuen OMEN ist mit dem UVB abzuklären, ob die geltenden Anlagengrenzwerte der NISV eingehalten werden können. Erfahrungsgemäss ist dies problemlos zu erreichen. Die Anlagenbetreiber sind auf ihre diesbezüglichen Verpflichtungen hinzuweisen.

7.6. Grundwasser

Ist- und Ausgangszustand

Standortareal

Das Areal wird heute vorwiegend zum Kiesabbau genutzt. Die Oberflächenanlage wird vollständig gegenüber dem Terrain abgesenkt. Die Standorte der weiteren Anlagenteile (z.B. Installationsplätze oder Schachtköpfe) sind zum aktuellen Planungsstand noch nicht bekannt und werden auf dieser UVB-Stufe nicht abgehandelt.

Oberflächennahe Geologie

Der Standort liegt im Randbereich einer glazial angelegten NE-SW gerichteten Felsrinne (Rheintal), die im Wesentlichen mit würmeiszeitlichen Niederterrassenschottern und Überschwemmungssedimenten („Deckschichten“) verfüllt wurde (Lit. [19]). Unter dem Niederterrassenschotter steht die Untere Süsswassermolasse (USM) sowie stellenweise geringmächtige Grundmoräne an. In Richtung des Ämpbergs am Talrand sind Gehängeschutt und Bachschuttkegel vorhanden.

Oberflächennahe Grundwasservorkommen

Die sandig-kiesigen Niederterrassenschotter führen ein bedeutendes Grundwasser („Rheingrundwasserstrom“), das mit einem Gefälle von ca. 1 - 2 ‰ gegen Westen in Richtung des Rheins fliesst. Nach Angabe der Grundwasserkarte (vgl. Abbildung 20, Seite 120, im Anhang) liegt das Standortareal direkt über dem Grundwasservorkommen. Der mittlere Grundwasserspiegel liegt dabei im Projektgebiet bei ca. 333 m ü.M und somit rund 34 m unter der heutigen Terrainkote (Kote Projektstandort ca. 367 m ü.M.) bzw. rund 3 - 4 m

unter der Kiesabbaukote. Das Grundwasser ist unter dem Standortareal im südöstlichen Bereich zwischen 2 – 10 m und im nordwestlichen Bereich über 10 m mächtig. Im Kiesabbaugebiet sind Grundwassermessstellen installiert, es existieren also Ganglinien. Es ist zudem mit Hangsickerwasserzirkulation im Gehängeschutt sowie an der Grenze vom Fels zum Lockergestein zu rechnen.

Vulnerabilität

Das Grundwasser weist im flachen Talboden des ehemals mäandrierenden Rheins eine geringe bis hohe Vulnerabilität auf; die Schutzwirkung der Deckschicht ist mässig (vgl. Lit. [6]). Ausserdem ist im betroffenen Gebiet die Schutzschicht weitgehend durch den Kiesabbau entfernt worden.

Schutzareale

Das Standortareal liegt im Gewässerschutzbereich A_u, welcher in der Region die gesamte Talsohle sowie auch einen Teil der südlichen Hügel umfasst. Überdies befindet es sich im „strategischen Interessensgebiet Trinkwasserversorgung“ des Kantons Zürich (vgl. Abbildung 21, Seite 121, im Anhang). Östlich grenzt das Standortareal an das rechtskräftig ausgeschiedene Schutzareal „Weiacher Hard“[5], welches planerisch das Areal für künftige Grundwasserfassungen bzw. künftige Grundwasseranreicherungen sichert.

Grundwassernutzung

In rund 900 m Entfernung im Abstrombereich befinden sich die rechtskräftig ausgeschiedenen Grundwasserschutzzonen S1, S2 und S3 der Trink- und Brauchwasserfassung Griesgraben. Sie ist für die Wasserversorgung der Gemeinde Weiach bedeutend. Die konzessionierte Entnahmemenge beträgt bei dieser Fassung 1‘500 l/min. Im Obstrombereich des Standortareals befinden sich eine Grundwasser- sowie eine Quellfassung. Die Fassung „Zweidlen-Station“, welche rund 1.4 km in nordöstlicher Richtung liegt, wird wärmetechnisch genutzt (Entnahmemenge 500 l/min). Die Quellfassung „Weiler Zweidlen“, rund 850 m südöstlich gelegen, verfügt über keine Konzessionsnummer und über keine Schutzzonen. Die Gemeinde Hohentengen (Deutschland) nordwestlich des Standortareals verfügt ebenfalls über mehrere Trinkwasserfassungen und Brunnen, wobei deren Standorte aufgrund fehlender Angaben momentan nicht alle bekannt sind.

Tiefengrundwasser, Mineral- und Thermalwassernutzungen

Gemäss der Planungsstudie NAB 14-04 (Lit. [19] und Abbildung 22, Seite 122, im Anhang) liegen südwestlich und nordwestlich des geologischen Standortgebiets Nördlich Lägern die Thermalkurorte Baden und Bad Zurzach. Die relevanten Aquifere (Grundwasserleiter) befinden sich im Kristallin und Muschelkalk, welche durch mächtige Aquitarde (Grundwasserstauer) von den im Rahmen des Tiefenlagers durchfahrenen Bereichen hydraulisch entkoppelt sind oder nicht durchfahren werden. In der Region Eglisau und Lottstetten-Nack wurden früher Mineralquellen genutzt. Das Mineralwasser wurde aus

5) Kantonale Ausscheidung von Grundwasservorkommen, die für die künftige Nutzung und Anreicherung von Bedeutung sind gemäss Art. 21, Abs. 1 GSchG.

der Unteren Süsswassermolasse (USM) gefördert, wobei jedoch aufgrund des komplexen Aufbaus der USM die genaue Herkunft unsicher ist. Die USM wird durch die Zugangsbauwerke zum Tiefenlager durchfahren. Der Malm-Aquifer der Quellen in Lottstetten-Nack würde mit den Zugangsbauwerken deutlich stromabwärts von Lottstetten durchfahren (das Standortareal ist rund 11 km von der Thermalwasserbohrung entfernt).

Auswirkung des Projekts in der Bauphase Lager

Tiefengrundwasser

Für die Bauphase Lager müssen potentielle qualitative und quantitative Auswirkungen auf das Grundwasser abgeschätzt werden. Falls beim Bau des Tiefenlagers und der Zugangsbauwerke tieferliegende oder im Berg zirkulierende Grundwasservorkommen (Thermalwasservorkommen) durchfahren werden, so müssen die qualitativen und quantitativen Auswirkungen ebenfalls bezüglich Umweltverträglichkeit überprüft werden. Die Festlegung des dazu notwendigen Untersuchungsprogramms (Pflichtenheft) erfolgt erst im Rahmen der Überarbeitung der Voruntersuchung, nachdem der Lagerperimeter im Untergrund und dessen Zugangsbauwerke festgelegt sind. Ausserdem wird die vorliegende Voruntersuchung zu diesem Zeitpunkt entsprechend ergänzt.

Oberflächennahes Grundwasser

Die Hauptaspekte betreffend Grundwasser einer Oberflächenanlage werden im NTB 13-01 (vgl. Lit. [23]) hergeleitet und im Detail beschrieben. Die nachfolgenden Ausführungen beziehen sich primär auf das oberflächennahe Grundwasser bzw. auf die Oberflächenanlage.

Relevante Prozesse

Es wird davon ausgegangen, dass bis zum Bau der Anlage die heutigen Kiesgruben mit Aushubmaterial wieder auf das gewachsene Terrain aufgefüllt werden. Für das vorliegende Standortareal NL-2-HAA sind hinsichtlich der Grundwassersituation während der Bauphase folgende Prozesse relevant:

- Aushub und Bauarbeiten für die gesamte Oberflächenanlage, welche gegenüber dem Terrain abgesenkt wird und auf Kote 360.0 m ü.M. liegt (ca. 26 m über dem HW- resp. 27 m über dem MW-Spiegel) und Abtrag der Schutzschicht in diesem Bereich
- Aushub und Bauarbeiten für die untertägigen Anlageteile bis auf Kote 344 m ü.M. und somit ca. 11 m über dem MW- und 10 m über dem HW-Spiegel (vgl. Abbildung 7, Seite 107, im Anhang)
- Aushub und Bauarbeiten für die Verkehrserschliessung, die bis maximal auf Kote 360.0 m ü.M abgesenkt wird und somit ca. 26 m über HW resp. 27 m über MW liegt
- Bau des Zugangstunnels zum Tiefenlager, welcher auf Kote 355.0 m ü.M. und somit rund 22 m über dem MW- und 21 m über dem HW-Spiegel liegt (um das Schottergrundwasser nicht zu tangieren wird von einer Schachteinlagerung abgesehen)

Quantitative Gefährdung

Eine Störung des Grundwasserflusses kann bei der Realisierung der zum heutigen Standpunkt bevorzugten Variante weitgehend ausgeschlossen werden, da sowohl die eigentlichen Anlageteile als auch die Bahnerschliessung deutlich über dem Hochwasserspiegel zu liegen kommen.

Flächenversiegelung und Grundwasserneubildung

Eine quantitative Auswirkung wird deshalb vor allem aufgrund der Versiegelung von Flächen auf dem Standortareal erwartet, welche die Grundwasserneubildung unterbindet. So werden auf dem Standortareal rund 3.9 ha für Gebäude, Strassen und Parkplätze und Eingangsschleusen in impermeable Flächen transformiert. Zudem werden für die Zufahrten zur Oberflächenanlage weitere 1.2 ha Fläche versiegelt.

Qualitative Gefährdung

Die Gefährdung des Grundwassers aufgrund der obigen Bauprozesse liegt vor allem in der möglichen Versickerung von belasteten Abwässern aus der Bautätigkeit (z.B. aus Treibstoffverlusten, Versickern von schlamm- und/oder zementhaltigen Abwässern etc.), die teilweise auch zu einer Kolmatierung des Grundwasserträgers führen kann.

Verfüllung der Kiesgrube

Für qualitative Auswirkungen auf das Grundwasser, die ihren Ursprung in allenfalls belastetem Verfüllungsmaterial auf dem Areal der ehemaligen Kiesgrube bzw. Deponie haben, sei auf das Kapitel 7.11 (Altlasten) verwiesen.

Ausbruchmaterial

Die mögliche Zwischenlagerung von Ausbruchmaterial auf dem Projektgebiet bietet ausserdem zusätzliches Gefahrenpotential für das Grundwasser durch ammonium- und nitrathaltige Abwässer.

Massnahmen

Im Rahmen der Hauptphase der UVP sind somit insbesondere die Massnahmen zur Verhinderung oder Minimierung der oben beschriebenen Auswirkungen zu untersuchen.

Auswirkung des Projekts in der Betriebsphase

In der Betriebsphase des Lagers gelten dieselben Anforderungen wie in der Bauphase.

Quantitative Gefährdung

Die Einbauten reichen mit maximal 23 m Tiefe bis auf Kote 344 m ü.M. und liegen damit mindestens 10 m über dem Grundwasserhöchstspiegel. In der Betriebsphase ist demzufolge – neben der genannten Auswirkungen von der Flächenversiegelung auf die Grundwasserneubildung – nicht mit quantitativen Auswirkungen zu rechnen.

Qualitative Auswirkungen

Die massgebenden Gefahren für das Grundwasser in der Betriebsphase ergeben sich aus der Verwendung von wassergefährdenden Flüssigkeiten und deren Versickerungsmöglichkeiten (z.B. bei unvorhergesehenen Ereignissen im oberirdischen Gefahrenstofflager, bei Löschwassereinsätzen etc.). Die vorgesehenen Massnahmen zur Minimierung dieses Gefährdungspotenzials sind aufzuzeigen.

Fazit

Oberflächennahes Grundwasser

Die Oberflächenanlage kommt deutlich über dem mittleren Grundwasserspiegel zu liegen. Deswegen steht im UVB 1. Stufe bei der Beurteilung der quantitativen Beeinflussung des Grundwasserflusses insbesondere die Erhaltung der Grundwasserneubildung (z.B. über Versickerung von Platz- und Dachwasser in der Betriebsphase) im Vordergrund. Daneben ist der qualitative Schutz des Grundwassers (Schutz vor Verunreinigung mit schädlichen Stoffen) sowohl während dem Bau wie auch dem Betrieb der Anlagen vertieft zu betrachten; dies insbesondere auch deshalb, weil das Grundwasser vulnerabel ist und die natürliche Deckschicht durch den Kiesabbau bis knapp über dem Grundwasserspiegel stark beeinträchtigt worden ist.

Tiefengrundwasser / Thermalwasservorkommen

Die in der Region vorhandenen Thermalwasservorkommen werden durch die Oberflächenanlage nicht tangiert. Allerdings wird durch die Zugangsbauwerke zum Tiefenlager die Untere Süsswassermolasse durchfahren, welche in der Region Eglisau Mineralwasser führt. Alle anderen Thermalwasservorkommen werden durch die Zugangsbauwerke nicht tangiert. Eine detaillierte Evaluation der Thermalwasser- bzw. Tiefenwassersituation in der weiteren Projektplanung ist notwendig. Die Festlegung des dazu notwendigen Untersuchungsprogramms (Pflichtenheft) erfolgt erst im Rahmen der Überarbeitung der Voruntersuchung, nachdem der Lagerperimeter im Untergrund und dessen Zugangsbauwerke festgelegt sind.

7.7. Oberflächengewässer

Ist- und Ausgangszustand

Ausgangszustand

Nördlich des Areals für die Oberflächenanlage, im Abstand von etwa 600 m, fliesst der Rhein in westlicher Richtung. Südwestlich des Standortareals befindet sich der Winzlenbach, welcher zwischen dem Leuenchopf und der Fasnachtflue Richtung Talgrund fliesst. Der Bach versickert vermutlich im Hangfussbereich in den gut durchlässigen Schotter, rund 400 m südwestlich des Standortareals (vgl. Karte der öffentlichen Oberflächengewässer, Lit. [16]). Rund 1.1 km westlich des Areals fliesst der Dorfbach von Weiach in den Rhein. Im Standortareal selbst existieren keine Oberflächengewässer.

Auswirkung des Projekts in der Bauphase Lager

Keine direkte Beeinflussung

Eine direkte Beeinflussung von Oberflächengewässern durch die Bautätigkeit kann weitgehend ausgeschlossen werden. Im Update der UVP-VU in Etappe 3 soll die Situation nochmals überprüft werden.

Indirekte Auswirkungen

Indirekte Auswirkungen auf die Oberflächengewässer ergeben sich bei der Einleitung von Baustellenabwässern oder von Bergwasser in die Vorflut. Solche Einleitungen sind grundsätzlich zulässig, sofern die Qualität der eingeleiteten Abwässer keine Gewässerbeeinträchtigungen herbeiführen (z.B. stark eingetrübte Baustellenabwässer). Diese Qualität muss durch ein Entwässe-

rungskonzept sichergestellt werden. Das Thema Entwässerungskonzept wird in Kap. 7.8 (Entwässerung) behandelt.

Auswirkung des Projekts in der Betriebsphase

Betriebsphase

In der Betriebsphase des Lagers werden keine Oberflächengewässer direkt tangiert. Indirekte Auswirkungen wie die Einleitung von Bergwasser können auch während der Betriebsphase relevant sein, sind aber ebenfalls durch das Kapitel 7.8 (Entwässerung) bereits abgedeckt.

Fazit

Fazit

Einwirkungen aus dem Projekt sind wie oben dargestellt nur indirekt via Ableitungen (z.B. Regenwasserableitungen, Einleitung von Bergwasser) insbesondere in den Rhein möglich. Diese werden im Kapitel „Entwässerung“ abgehandelt. Es sind keine weiteren Abklärungen notwendig.

7.8. Entwässerung

Ist und Ausgangszustand

Ausgangszustand

In den Bereichen der heutigen Kiesgrube, die mit Aushubmaterial wieder verfüllt wird, ist mit Drainagen für Sickerwässer zu rechnen, welche während und nach der Auffüllung eingebaut wurden. Ansonsten versickert das Wasser ohne spezielle Entwässerungsbauwerke direkt im Boden oder entwässert unkontrolliert (Entwässerung über die Schulter).

Generelles zum Entwässerungskonzept

Entwässerungskonzept UVB 1. Stufe

Zum aktuellen Planungsstand besteht noch kein Entwässerungskonzept, weder für die Bautätigkeiten noch für die betrieblichen Tätigkeiten. Dieses sollte für den UVB 1. Stufe des Lagers in Grundzügen erarbeitet sein und beurteilt werden können.

Natürlicher Wasserkreislauf

Die Entwässerung des Areals soll sich möglichst am natürlichen Wasserkreislauf orientieren. Das Abwasser ist getrennt zu sammeln und abzuleiten. Unverschmutztes Abwasser wie Dachabwasser kann über ein Ableitungssystem dem Rhein zugeführt werden. Eine Versickerung vor Ort müsste aufgrund der Unsicherheiten bezüglich der Auffüllungen einer alten Kiesgrube sowie der hydrogeologischen Verhältnisse im Abstrombereich überprüft werden. Platzabwasser muss je nach Nutzung des Platzes und des Belastungsgrads behandelt werden. Möglich ist die Versickerung nach einer Behandlung, die Einleitung in einen Vorfluter (unter Einhaltung der qualitativen und quantitativen Einleitbestimmungen) oder die Einleitung in die ARA. Häusliches Abwasser muss der ARA zugeführt werden.

Bergwasser

Es ist vorgesehen, das aus den Zugangsbauwerken anfallende Bergwasser in einer Wasseraufbereitungsanlage zu behandeln und anschliessend in den Rhein (Vorfluter) zu leiten. Dabei sind die Einleitbedingungen einzuhalten.

Fazit

Entwässerungskonzept

In Bezug auf das Lager ist für den UVB 1. Stufe je ein Entwässerungskonzept für die Bautätigkeiten und die Betriebstätigkeiten phasengerecht zu erstellen und im UVB zu beurteilen. Für den UVB 2. Stufe sind die Konzepte detaillierter auszuarbeiten und ebenfalls zu beurteilen.

7.9. Boden

Ist- und Ausgangszustand

Nutzungs- und Zonenplan

Die Oberflächenanlage kommt vollständig in der Landwirtschaftszone zu liegen, welche zwischen der Bahnlinie Koblenz – Eglisau und der Glattfelderstrasse (HVS 7) auf einer Länge von bis zu 2 km durch „Gebiet für Materialgewinnung“ (Kiesabbau) überlagert ist. Die Flächen am Standortareal werden gemäss Richtplan des Kt. Zürich (Beschluss des Kantonsrats (Festsetzung), Stand 24. März 2014) nicht mehr als Fruchtfolgeflächen (FFF) bezeichnet, womit sie nicht mehr dem kantonalen FFF-Kontingent zugerechnet werden (landwirtschaftliche Nutzung, vgl. auch nächstes Kap. 7.10). Die angrenzenden Flächen werden landwirtschaftlich genutzt (nordwestlich und östlich „Rüteren“ bzw. „Hardrütenen“ sowie im Südwesten „Leberen“ und „Längg“) und sind teilweise als FFF ausgeschieden. An die Industriezone im Norden schliesst nördlich die Inertstoffdeponie Hardrütenen an. Östlich des Kies- und Betonwerks befindet sich der Wald „Weiacher Hard“ und südlich der Glattfelderstrasse der bewaldete Hang des „Ämpergs“.

Oberflächennahe Geologie

Der Fels der Unteren Süsswassermolasse ist stellenweise mit geringmächtiger Grundmoräne bedeckt. Darüber folgt kiesiger Niederterrassenschotter, der zurzeit zwecks Kiesgewinnung abgebaut wird. Der Abbau wird bis auf 2 m über dem höchsten Grundwasserspiegel auf ca. 334 m ü.M. vorgenommen. Die Kiesgruben werden mit sauberem Aushubmaterial aufgefüllt, weshalb nach Abschluss der Auffüllung mit Setzungen zu rechnen sein wird.

Im Standortareal selber und im Bereich der Glattfelderstrasse wurden Bohrungen mit geophysikalischer Bohrlochmessung durchgeführt, womit insgesamt gute Kenntnisse der oberflächennahen geologischen Verhältnisse vorliegen (vgl. Lit. [19]).

Bodentypen

Da auf dem Standortareal Kies abgebaut wird, sind die ursprünglich gewachsenen Böden nicht mehr vorhanden. (Zurzeit sind im Osten des Projektperimeters kleine provisorisch rekultivierte Flächen vorhanden.) Gemäss NAB 14-04 (vgl. Lit. [19]) wird davon ausgegangen, dass die Kiesgruben am Standortareal bei Beginn der Bauarbeiten nur bis auf das Erschliessungsniveau des Lagers aufgefüllt sein werden (also rund 7 m unter der Terrainoberfläche) und deshalb auch kein Boden vorhanden sein wird.

Umgebung

Südlich des Standortareals findet man gemäss Bodeneignungskarte der Schweiz (vgl. Lit. [10]) und der kantonalen Bodenkarte tiefgründige bis sehr tiefgründige Braunerden und Parabraunerden vor, im Osten unterschiedlich tiefgründige Parabraunerden. Im Westen befinden sich die bereits rekultivierten ehemaligen Gruben. Die skeletthaltigen Böden weisen ein mässiges Nährstoffspeichervermögen auf. Vernässungsmerkmale liegen nicht vor (vgl. Lit. [10]) und die Wasserdurchlässigkeit wird mit übermässig angegeben.

Auswirkung des Projekts in der Bauphase Lager

Flächenbedarf

Der Flächenbedarf für das Standortareal NL-2-HAA wird während allen betrachteten Projektphasen (Bau-, Betriebs- und Beobachtungsphase) auf maximal 8.1 ha geschätzt, wobei ca. 60% der Fläche (4.8 ha) bereits bei vorgängigen Phasen („Bau Felslabor“ und „Untersuchung Untertag“) beansprucht werden. Während der ersten Beobachtungsphase wird die Gesamtfläche voraussichtlich wieder um 2.8 ha (temporär beanspruchte Fläche) reduziert. Zusätzlich werden 0.9 ha für die neuzubauenden Strassen (2 Zufahrten zur Oberflächenanlage und Neuerschliessung der Industriezone) sowie 0.6 ha für den Bau des Bahntrassees über die gesamte Projektdauer in Anspruch genommen. Während der Bauphase Lager wird für die Bauinstallationen eine Fläche von 2.8 ha benötigt (z.T. auf dem Standortareal der Oberflächenanlage). Daneben wird ein Langzeitdepot für Ausbruchmaterial erstellt, dessen genaue Ausmasse und Lage zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht abschliessend geklärt sind (Flächenbedarf maximal 4 ha).

Bodenverwertung

Im Bereich der Oberflächenanlage gibt es keine gewachsenen Böden mehr, welche fachgerecht abgetragen und wiederverwertet bzw. entsorgt werden müssten. Für die Bauinstallationen wird voraussichtlich kein Boden beansprucht. Der wenige vorhandene gewachsene oder künstlich geschüttete Boden, welcher beim Neubau der Zufahrten anfällt, soll fachgerecht abgetragen werden. Betreffend einer möglichen Wiederverwertung soll die chemische Bodenbelastung vorgängig erfasst werden.

Erhalt Bodenfunktionen

Im Hinblick auf den Umgang mit dem wenigen vorhandenen Boden gilt es, während der Bauphase sicherzustellen, dass dieser als Ökosystem behandelt wird und wieder als Boden verwendet werden kann (Erhaltung und Schutz der natürlichen Bodenfunktionen und somit der Bodenfruchtbarkeit, v.a. Schutz vor Strukturveränderungen, Verdichtung). Die Wiederverwendbarkeit des Bodens kann mit einer fachgerechten, schonenden Bodenabtrags-, Deponierungs- und Rekultivierungstechnik sichergestellt werden (Beschreibung in Bodenschutzkonzept). Hauptziel im Umgang mit Boden ist die Verhinderung von Bodenverdichtungen durch Baumaschinen. Dabei sind die Anforderungen gemäss BAFU-Leitfaden Bodenschutz beim Bauen sowie die bestehenden Richtlinien und SN-Normen (vgl. Kap. 8.9.2, Seite 78) einzuhalten.

Auswirkung des Projekts in der Betriebsphase Lager

Betriebsphase

In der Betriebsphase des Lagers wird kein Boden abgetragen. Deshalb ist der Bereich Boden in dieser Phase nicht relevant.

Fazit

Relevanz Bauphase

Die Hauptbeeinträchtigung des Bereiches Boden beschränkt sich auf die für die Verkehrserschliessung beanspruchten Flächen (Neubau Strassenzufahrten und Bahntrassee) und eventuelle Bauinstallationen ausserhalb des Standortareals. Sie findet während der Bauphase des Lagers statt und ist relevant.

Bodenschutzkonzept

Bereits im Rahmen der Hauptuntersuchung 1. Stufe ist durch eine pedologische Fachperson ein projektspezifisches Bodenschutzkonzept zu verfassen, welches insbesondere das Bodenverschiebungs- und Zwischenlagerungskonzept für die beanspruchten Bodenflächen sowie den Flächenbedarf für die Depots ausserhalb der Oberflächenanlage enthält. Auf der Basis des Bodenschutzkonzepts kann in der UVP-HU 2. Stufe das Pflichtenheft für die bodenkundliche Baubegleitung (BBB) erstellt werden.

Erfassung Ist-Zustand

Für die Erarbeitung des Bodenschutzkonzeptes muss der dannzumalige Ist-Zustand des Bodens vorgängig (ebenfalls in UVP-HU 1. Stufe) erfasst werden.

Betriebsphase

In der Betriebsphase des Lagers ist der Bereich Boden nicht relevant.

7.10. Landwirtschaft

Ist- und Ausgangszustand

Nutzungsplan

Das gesamte Standortareal liegt gemäss geltendem Nutzungsplan in der Landwirtschaftszone. Diese ist im Areal durch ein „Gebiet für Materialgewinnung“ (Kiesabbau) überlagert, welches sich in westlicher und südlicher Richtung fortsetzt. Die anderen umgebenden Gebiete sind der Landwirtschaftszone zugeordnet resp. sind Wald (südlich der HVS 7 „Ämperg“ und nördlich der Bahnlinie „Weiacher Hard“). Nördlich, direkt gegenüber der OFA gibt es eine Industriezone (Kies- und Betonwerk).

Landwirtschaftliche Nutzung

Das Standortareal wird, mit Ausnahme kleiner provisorisch rekultivierter Flächen im Osten, nicht landwirtschaftlich genutzt. Gemäss NAB 14-04 (vgl. Lit. [19]) wird davon ausgegangen, dass die Kiesgruben am Standortareal bei Beginn der Bauarbeiten nur bis auf das Erschliessungsniveau des Lagers aufgefüllt sein werden (also rund 7 m unter der Terrainoberfläche). Deshalb wird voraussichtlich auch vor dem Beginn des Baus keine landwirtschaftliche Nutzung erfolgen. Für die weiteren Planungen muss der Gestaltungsplan „Gesamtkonzept Windlacherfeld/Weiach“ berücksichtigt werden (z.Z. in der Entscheidungsfindung).

FFF Kontingent

Der Kanton Zürich hat ein Kontingent von 44‘400 ha an FFF zugewiesen bekommen (vgl. Lit. [19]); verfügt derzeit aber über 44‘600 ha. Am Standortareal zählen die beanspruchten Flächen nicht mehr zu den Fruchtfolgeflächen (gemäss Richtplan des Kt. Zürich (Beschluss des Kantonsrats (Festsetzung), Stand 24. März 2014).

Auswirkung des Projekts in der Bauphase Lager

Flächenbedarf

Sämtliche primären Anlagenteile tangieren der Materialgewinnung dienende Flächen. Bauinstallationen und die neuzubauende Strassenerschliessung werden grösstenteils ebenso in solchem Gebiet liegen. Ein kurzer Abschnitt des Bahntrasses wird durch Fruchtfolgefläche führen (westliche Verlängerung des Übergabegleises, vgl. Abbildung 23, Seite 123, im Anhang).

Verlust FFF

Da im Standortareal vor der Bauphase Lager voraussichtlich keine Rekultivierung oder landwirtschaftliche Nutzung erfolgt, resultiert auch kein Flächenverlust von FFF.

Auswirkung des Projekts in der Betriebsphase Lager

Betriebsphase

In der Betriebsphase des Lagers werden keine FFF tangiert. Deshalb ist der Bereich Landwirtschaft in dieser Phase nicht relevant.

Fazit

Relevanz Bauphase

Das Standortareal der Oberflächenanlage wie auch deren Strassenerschliessung beanspruchen keine Fruchtfolgeflächen; die Beanspruchung durch die Bahnerschliessung ist vernachlässigbar. Das Standortareal liegt aber vollständig in der Landwirtschaftszone und könnte als solches genutzt werden, weshalb der Umweltbereich in der UVP Hauptuntersuchung untersucht werden soll (insbesondere bezüglich Rekultivierung, siehe nachfolgend).

Wiederherstellung

Ob jemals ein vollständiger Rückbau der Oberflächenanlage sowie der Strassen- und Bahnerschliessung stattfinden, kann aus heutiger Sicht nicht abschliessend festgelegt werden, da der Entscheid darüber nachfolgenden Generationen überlassen werden soll (vgl. Kap. 4.3). Eine Rückführung der Flächen in den ursprünglichen Zustand ist auszuschliessen, da das Gebiet für Kiesabbau genutzt wird. Es ist ein Zustand gemäss gängiger Rekultivierungspraxis von Materialentnahmestellen anzustreben. Im UVB 1. Stufe sollen die notwendigen Wiederherstellungsmassnahmen (räumlich und zeitlich) für die beanspruchten landwirtschaftlichen Flächen bestimmt werden.

Die Betriebsphase ist für den Umweltbereich Landwirtschaft nicht relevant.

7.11. Altlasten

Ist- und Ausgangszustand

KbS-Einträge

Im Kataster der belasteten Standorte (KbS) des Kantons Zürich ist ein Ablagerungsstandort (KbS-Nr. 0102/D.0017-000) nördlich der Bahnlinie Koblenz – Eglisau, ca. 100 m nordwestlich des Standortareals, verzeichnet (vgl. Abbildung 24, Seite 124, im Anhang). Dabei handelt es sich um einen belasteten Standort mit Untersuchungsbedarf (definitive Klassierung nach Art. 5 Abs. a AltlV) bzw. um eine mit Bauschutt und nicht mineralischen Fremdstoffen aufgefüllte Kiesgrube. Die historische Untersuchung ist bereits abgeschlossen. Nördlich des Kies- und Betonwerks, direkt am Rhein, befindet sich ein ehemaliger Zielhang für Schiessübungen der Schweizer Armee (VBS). Nördlich des Rheins auf deutschem Staatsgebiet sind weitere Einträge im Bodenschutz- und Altlastenkataster vorhanden. Es liegen momentan aber keine weiteren Informationen über die Einträge vor. Im Standortareal selbst sind keine KbS Einträge aufgeführt.

Einträge im PBV

Im Prüfperimeter für Bodenverschiebung des Kantons Zürich (enthält alle der Fachstelle Bodenschutz bekannten gesicherten Hinweise auf Belastungen des Bodens) ist im Bereich der Glattfelderstrasse sowie in dessen ursprünglichen Verlauf der Eintrag „Verkehrsträger“ aufgeführt. Dabei sind entlang der Strassen Belastungen im Bodenmaterial möglich. Zusätzlich sind die Masten der entlang der Strasse verlaufenden Hochspannungsleitung als Korrosionsschutzobjekte erfasst.

VBS, BAZL, BAV

Die Kataster des BAZL und des BAV enthalten in der näheren Umgebung keine Einträge. Im Kataster des VBS ist ein belasteter Standort ohne Überwachungs- oder Sanierungsbedarf nördlich des Standortareals in der Kiesgrube am Rhein eingetragen (Schiessplatz, Kataster-Nr. 4102.54 / 1).

Änderungen

Änderungen des Ausgangszustands sind möglich. Der Ausgangszustand ist daher für den Umweltaspekt Altlasten im Update der UVP-Voruntersuchung nochmals zu überprüfen.

Auswirkung des Projekts in der Bauphase Lager

Grundsätzlich keine Belastungen zu erwarten

Nach dem heutigen Kenntnisstand sind auf der Arealfläche grundsätzlich keine Belastungen im Untergrund zu erwarten, welche Auswirkungen auf das Projekt in der Bauphase Lager haben könnten. Es besteht einzig die Möglichkeit, dass allenfalls belastetes Verfüllungsmaterial auf dem Areal der Kiesgruben bzw. Deponien abgelagert wurde. Sollten während der Bauarbeiten verunreinigtes Material im Aushub gefunden werden, muss dieses untersucht und korrekt entsorgt werden.

Bauen auf belasteten Standorten

Mit der Erschliessung des Standortareals im Rahmen der Verlegung des Übergabegleises werden möglicherweise zwei der Masten der Hochspannungsleitung bzw. der im PBV eingetragenen Korrosionsschutzobjekte tan-

giert. Zudem wird das Bahntrassee erweitert, welches entlang des belasteten Standorts 0102/D.0017-000 verläuft. Falls dabei die KbS-Fläche tangiert werden sollte, sind weitere Abklärungen nötig. Beim Bauen auf belasteten Standorten muss vor Baubeginn ein Entsorgungskonzept ausgearbeitet werden.

Auswirkung des Projekts in der Betriebsphase

Betriebsphase

In der Betriebsphase des Lagers müssen bereits alle betroffenen Altlasten soweit als notwendig saniert sein. Deshalb ist der Bereich Altlasten in dieser Phase nicht relevant.

Fazit

Keine belasteten Standorte

Gemäss dem KbS und PBV des Kantons Zürich befinden sich im Standortareal keine belasteten Standorte.

Erweiterung Bahntrassee

Im Rahmen des UVB 2. Stufe sind jedoch Abklärungen zu treffen, ob mit dem Bau des Übergabegleises oder mit der Erweiterung des Bahntrasses der belastete Standort 0102/D.0017-000 auf der nördlichen Seite der Bahnlinie tangiert werden. Ist dies der Fall, muss vor Baubeginn im Rahmen eines Entsorgungskonzeptes der Umgang mit dem allenfalls belasteten Aushubmaterial abschliessend geklärt werden.

7.12. Abfälle und umweltgefährdende Stoffe

Ist- und Ausgangszustand

Bestehende Bauwerke

Der Bereich der geplanten Oberflächenanlage wird im Westen von einer asphaltierten Strasse mit einzelnen asphaltierten Parkplätzen (Zufahrt zur Kiesgrube) gequert. Im Bereich der wieder verfüllten Kiesgruben ist gegebenenfalls mit verfestigten Flächen zu rechnen.

Auswirkung des Projekts in der Bauphase Lager

Rückbau

Der allfällige Rückbau der befestigten Flächen muss nach den entsprechenden gesetzlichen Grundlagen und Merkblättern erfolgen, voraussichtlich insbesondere nach der Richtlinie über die Verwertung mineralischer Bauabfälle des BAFU (vgl. Kap. 8.12.2, Seite 82). Dies gilt ebenso für eventuelle Rückbauten entlang der neuen Erschliessungswege. Im Speziellen ist bei allfälligen Gleisrückbauten für die Erweiterung des Bahntrassees die Gleisaushubrichtlinie des BAFU zu beachten. Die erwähnten Grundlagen sind in Kap. 8.12.2 (Seite 82) ersichtlich.

Ausbruchmaterial

Während des Baus der Lagerstollen fallen zudem beträchtliche Mengen an Ausbruchmaterial an.

Materialbewirtschaftungskonzept

Im UVB 1. Stufe ist ein Materialbewirtschaftungskonzept stufengerecht zu erstellen. Darin muss die Art der anfallenden Bauabfälle sowie deren Mengen phasengerecht beschrieben werden. Je nach Art des Ausbruchs ist mit Fels, aber allenfalls auch mit Schlämmen zu rechnen. Zusätzlich muss auch die Art

und Menge der Materialien beschrieben werden, die zum Verschluss des Lagers benötigt werden. Es stellt sich die Frage, ob allenfalls das Ausbruchmaterial für den Verschluss wieder verwendet werden kann oder ob das Material andere Eigenschaften aufweisen muss (z.B. betreffend Durchlässigkeit). Zudem soll die Qualität der Bauabfälle phasengerecht, d.h. so detailliert wie möglich angegeben werden, damit die Entsorgungswege vorgeschlagen werden können. Zum Beispiel sind hier allfällige Belastungen des Ausbruchmaterials durch Sprengstoffbestandteile zu berücksichtigen.

Verwertung

Für die Entsorgung der anfallenden Materialien gilt der Grundsatz, dass die Bauabfälle zu verwerten sind, soweit dies ökologisch sinnvoll, technisch machbar und wirtschaftlich tragbar ist. Bei Eignung sollte demnach ein Teil des Materials vor Ort aufbereitet und zur Betonproduktion genutzt werden. Externe Verwertungsmöglichkeiten (z.B. Zementwerke) sollen frühzeitig abgeklärt werden.

Deponien

Für jede Materialart ist ein Entsorgungsweg zu definieren und mögliche Abfallanlagen zu nennen. Sind neue Anlagen (z.B. Deponien) notwendig, müssen diese mit den Richtplänen der betroffenen Kantone abgestimmt werden. Falls das Ausbruchmaterial zum Verschluss des Tiefenlagers geeignet ist, empfiehlt es sich, eine neue Anlage in Form eines „Zwischenlagers“ (Langzeitdepot) zu errichten. Die Angaben zur Entsorgung sind mit regionalen und kantonalen Planungen (z.B. Deponiekonzepte, Deponie- und Abfallplanung, Sach- und Richtplanung) zu koordinieren. Langzeitdepots sowie externe Deponien zur Endlagerung von nicht wiederverwertbarem Material können Auswirkungen auf alle in diesem UVB aufgeführten Umweltbereiche haben. Da die Lage und Grösse der externen Deponien zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht bekannt sind, werden die Umweltauswirkungen erst im Rahmen der Überarbeitung der Voruntersuchung in Etappe 3 beschrieben. Es empfiehlt sich, für die externen Deponien separate Dossiers (UVB) zu erstellen und diese dem Gesamt-UVB als Beilage anzufügen.

Controlling Materialbewirtschaftung

Zusätzlich zu den Angaben über die Entsorgung muss das Abfall- und Materialbewirtschaftungskonzept auch Angaben über die Kosten der Materialbewirtschaftung enthalten. Zudem ist ein Pflichtenheft zu erstellen, welches die Aufgaben für die Überwachung und die Kontrolle der Entsorgung und Wiederverwertung beschreibt. Dieses Controlling hat durch eine unabhängige Stelle zu erfolgen.

Auswirkung des Projekts in der Betriebsphase

Lagererweiterung bei HAA Lager

In der Betriebsphase fällt für ein Tiefenlager des Typs HAA im Zuge der Erweiterung des unterirdischen Lagers kontinuierlich weiteres Ausbruchmaterial an. Die Aussagen zum Ausbruchmaterial in der Bauphase gelten für diese Phase ebenso. Andere Bauabfälle oder umweltgefährdende Stoffe werden während dieser Phase nicht erzeugt.

Die radioaktiven Abfälle werden nicht im UVB behandelt, sondern im Sicherheits- und Sicherungsbericht (Bestandteil des Dossiers für das Rahmenbewilligungsgesuch).

Sicherheitsbericht radioaktive Abfälle

Fazit

Fazit

Es ist mit sehr wenigen Abfällen aus Rückbauten zu rechnen. Im Rahmen des UVB 1. Stufe des Lagers ist insbesondere für die anfallenden Ausbruchmaterialien phasengerecht ein Abfall- und Entsorgungskonzept zu erstellen und zu beurteilen. Im UVB 2. Stufe sind die Konzepte phasengerecht zu aktualisieren und zu spezifizieren.

7.13. Chemotoxische Stoffe

Ist- und Ausgangszustand

Keine Vorbelastung

Aufgrund der Eigenschaften der geologischen Standortgebiete ist davon auszugehen, dass die Wirtgesteine (Opalinuston) in dem für die Lagerung der radioaktiven Abfälle vorgesehenen Bereich nicht durch chemotoxische Stoffe belastet sind. Für die Hauptuntersuchung der UVP ist die Erstellung eines Inventars der chemischen und radiotoxischen Elemente vorgesehen, um den Ausgangszustand genau festlegen zu können.

Auswirkung des Projekts in der Betriebsphase Lager

Anlieferung

Während dieser Phase werden radioaktiven Abfälle an die Oberflächenanlage angeliefert, für die Einlagerung vorbereitet und ins Tiefenlager transportiert. Mögliche chemische Gefährdungen für Mensch und Umwelt werden im Zusammenhang mit der Störfallverordnung und dem Grundwasserschutz in Nagra (vgl. Lit. [23]) diskutiert.

Auswirkung in der Phase nach Verschluss des Tiefenlagers

Transport im Grundwasser

Eine eventuelle Gefährdung von Mensch und Umwelt durch chemisch toxische Stoffe in den Abfällen würde, analog zu den radiotoxischen Stoffen (Radionukliden), durch Transport im Grundwasser erfolgen. Wegen der hohen Einschlusswirksamkeit eines Tiefenlagers würde es tausende von Jahren dauern, bis solche Stoffe die Biosphäre erreichen könnten.

Trinkwasser

Basierend auf der Chemotoxizität der Stoffe wurden durch Häner, et al. (vgl. Lit. [20]) analog dem Vorgehen im Rahmen der Lebensmittelsicherheit (toxikologisch basierte) tolerierbare Trinkwasserkonzentrationen abgeleitet. Unter Anwendung sehr konservativer Modelle wurden für alle Abfallkategorien gemäss Kernenergie-Verordnung (vgl. Lit. [17]) *worst-case* Konzentrationen im für Trinkwasser genutzten Biosphären-Aquifer abgeschätzt.

Risikoquotienten

Die durch Vergleich der geschätzten Konzentrationen im Aquifer mit den tolerierbaren Trinkwasserkonzentrationen ermittelten Risikoquotienten (RQ) liegen für sämtliche potentiell chemotoxischen Stoffe auch unter RQ = 1. Daher besteht im Hinblick auf die hier untersuchte Chemotoxizität der zur Einlage-

rung vorgesehenen Materialien keine Gefährdung des Biosphären-Aquifers und damit kein Risiko beim Konsum des Grundwassers als Trinkwasser.

Indikatorwerte Grundwasser

In Bezug auf die Indikatorwerte für die Grundwasserqualität gemäss BAFU (2004, vgl. Kap. 8.13.2) liegen die durch Vergleich der geschätzten Konzentrationen mit den Indikatorwerten ermittelten Qualitätsquotienten (QQ) nach Einbezug der maximalen Löslichkeit für sämtliche potentiell chemotoxischen Stoffe unter QQ = 1. Das Grundwasser kann daher zu keinem Zeitpunkt als anthropogen belastet bezeichnet werden.

Fazit

Fazit

Eine endgültige Beurteilung der Chemotoxizität der radioaktiven Abfälle soll im Rahmen der Beurteilung des UVB bei Einreichen des RBG erfolgen, da die UVP dann auf Basis der gültigen Kenntnisse und gesetzlichen Grundlagen erfolgen wird.

7.14. Umweltgefährdende Organismen

Ist- und Ausgangszustand

Invasive Neophyten

Unter umweltgefährdenden Organismen werden entsprechend der Umweltschutzgesetzgebung Neobiota (hier v.a. sog. invasive Neophyten), pathogene und gentechnisch veränderte Organismen verstanden.

Goldrute, Sommerflieder

Auf dem geplanten Standortareal wurden keine invasiven Neophyten festgestellt, auch gemäss dem GIS zu den Neophyten des Kantons Zürich (vgl. Lit. [16]) sind dort heute keine registriert. Hingegen sind im GIS zu den Neophyten auf den nördlich der Bahnlinie vorhandenen Kiesabbauflächen in Rütenen rund 300 m nordwestlich des Standortareals auf mehreren Flächen Goldruten-Vorkommen, u.a. der Kanadischen Goldrute verzeichnet. Weiter ist dort auch das Auftreten des Sommerflieders festgehalten.

Berufkraut

Daneben ist auf diesen Flächen das Vorkommen von Einjährigem Berufkraut registriert, das zwar nicht als prioritäre Neophyten-Art gilt, dennoch auf der Watch-Liste geführt wird.

Umgebung

Ein weiteres Vorkommen der Goldrute ist beim Bahndamm rund 350 m östlich vom Durchlass Bachweg verzeichnet. In der weiteren Umgebung ist ein Neophyten-Standort im Weiacher Hardwald rund 0.5 km nördlich (Goldrute) vorhanden (vgl. Abbildung 25, Seite 125, im Anhang).

Andere umweltgefährdende Organismen

Abgesehen hiervon findet im Rahmen des Projekts kein Umgang mit umweltgefährdenden Organismen, sowohl innerhalb geschlossener Systeme wie auch ausserhalb derselben in der Umwelt statt. Ebenso werden keine solchen Organismen in Verkehr gebracht oder freigesetzt.

Auswirkung des Projekts in der Bauphase Lager

Verschleppung

Die invasiven Neophyten könnten im Zusammenhang mit den Erdarbeiten (v.a. Erdabtrag, Deponierung) vom Anlagenstandort, insbesondere von der Baustelle des Bahnanschlussgleises verschleppt und an den Deponiestandorten ausgesetzt werden, sofern sie im Zeitpunkt der Bauarbeiten vorhanden sind.

Rekultivierung

Umgekehrt besteht die Möglichkeit der Verschleppung auch bei der Neugestaltung bzw. Rekultivierung des Areals mit ortsfremdem Bodenmaterial. Der Ursprungsort des allfälligen ortsfremden Materials wird jedoch erst kurz vor den konkreten Erdarbeiten bekannt sein, sodass heute über das Vorhandensein von invasiven Neophyten keine Angaben möglich sind.

Auswirkung des Projekts in der Betriebsphase Lager

Betriebsphase

In der Betriebsphase hat das Projekt keine Auswirkungen auf umweltgefährdende Organismen. Der Umweltbereich ist nicht relevant.

Fazit

Erneute Überprüfung

Aufgrund der heutigen Vorkommen von invasiven Neophyten in der Umgebung des Standortareals sind vor Beginn der Erdarbeiten und Erdverschiebungen die beanspruchten Areale auf Vorkommen von invasiven Neophyten erneut zu überprüfen. Das allenfalls belastete Bodenmaterial ist nicht weiter zu verwenden bzw. Neophyten-gerecht zu entsorgen. Dieser Umweltbereich soll im UVB 2. Stufe bei Bedarf behandelt werden.

Relevanz

Darüber hinaus ist der Umweltbereich vom Vorhaben nicht betroffen. Aufgrund des Auftretens der verschiedenen Neophyten-Arten ist das Thema in der Hauptuntersuchung entsprechend dem Pflichtenheft zu behandeln.

7.15. Störfallvorsorge, Katastrophenschutz

Ist- und Ausgangszustand

Stoffe und Mengenschwellen

Auf und um das Standortareal herum befindet sich heute einerseits ein ausgedehntes Kiesabbaugebiet, anderseits sind um das Standortareal herum landwirtschaftliche Flächen vorhanden. Auf der gesamten Kiesabbau- und Landwirtschaftsfläche werden im Ist- und Ausgangszustand keine Stoffe gelagert, die die Mengenschwellen nach der Störfallverordnung (StfV) erreichen würden.

Umliegende Betriebe

Der Kanton Zürich führt einen Risikokataster über chemische Risiken mit Angaben über Störfallbetriebe (siehe Abbildung 26, Seite 126, im Anhang). Die nächstliegenden Betriebe, welche der Störfallverordnung unterstellt sind, sind gemäss dem Risikokataster zwei Kläranlagen. Sie liegen östlich in rund 2.7 km Entfernung (Kläranlage Niedermatt in Glattfelden, mit Ableitung in die Glatt) bzw. südöstlich in rund 2.6 km Entfernung (Kläranlage Windlach Stadel, Ableitung in den Dorfbach). Weitere, der Störfallverordnung unterstellte Be-

triebe sind in der Umgebung nicht vorhanden. Auch auf dem Gemeindegebiet von Hohentengen in Deutschland sind keine Störfallbetriebe ausgewiesen.

Erdgasleitung

Neben den Betrieben befindet sich im Umfeld des Standortareals eine Erdgasleitung, die mit 70 bar Betriebsdruck und 28‘‘ Durchmesser der StfV unterstellt ist. Sie verläuft westlich und südlich von Weiach in einem minimalen Abstand von rund 1.5 km vom Standortareal.

Verkehrsanlagen

Weitere Anlagen im Umfeld sind die Bahnlinie Koblenz – Eglisau, welche im Norden in einem minimalen Abstand von rund 50 m vom geplanten Standortareal verläuft, und die kantonale Hauptstrasse HVS 7, welche als Versorgungsroute Typ II für Ausnahmetransporte ausgewiesen ist. Die HVS 7 verläuft rund 160 m südlich am Standortareal vorbei. Bei beiden Verkehrswegen ist aufgrund des geringen heutigen Verkehrsaufkommens nicht von einem relevanten Störfallpotential auszugehen.

Flughafen

Das Standortareal liegt nahe bei den An- und Abflugrouten des Flughafens Zürich.

Auswirkung des Projekts in der Bauphase Lager

Sprengmittel

Für den Ausbruch der Lager- und Tunnelstollen werden voraussichtlich Sprengmittel verwendet. Sprengmittel sind Gegenstände und unterstehen der Sprengstoffgesetzgebung. In Art. 74 Abs. 5 der Sprengstoffverordnung ist ein der Störfallverordnung analoges Verfahren zur Beurteilung der Risiken bei der Lagerung der Sprengmittel für zivile Zwecke vorgesehen, sofern die Mindestabstände nach der Sprengstoffverordnung nicht eingehalten werden.

Mengenschwellen

Darüber hinaus sind in der Liste der Mengenschwellen gemäss Störfallverordnung (StFV), Liste mit Stoffen und Zubereitungen des BAFU Mengenschwellen für Nitratsprengstoffe oder Nitrozellulose definiert.

Natronlauge, Salzsäure, Zement

Weiter existieren in dieser Liste Mengenschwellen z.B. für Natronlauge und Salzsäure, welche beispielsweise in Neutralisationsanlagen verwendet werden, sowie Zement. Gemäss dem Technischen Bericht 13-01 der Nagra (vgl. Lit. [23]) werden in der Betriebsphase diese Stoffe als Betriebsmittel verwendet und in über den entsprechenden Mengenschwellen liegenden Mengen gelagert. Für die Bauphase darf von Lagermengen in mindestens ähnlicher Grössenordnung ausgegangen werden. Damit werden in der Bauphase voraussichtlich Stoffe und Zubereitungen in Mengen über den Mengenschwellen nach Anhang 1.1 der Störfallverordnung im Standortareal gelagert oder verwendet.

Erdgasleitung

Die bestehende Erdgasleitung befindet sich am Standortareal NL-2-HAA in einen genügend grossen Abstand von der Oberflächenanlage.

Verkehrsanlagen

Im Hinblick auf die Bahnlinie Koblenz – Eglisau und die kantonale Hauptstrasse HVS 7 ist die Oberflächenanlage auf mögliche Störfallereignisse auszulegen.

Auswirkung des Projekts in der Betriebsphase Lager

Stoffe über Mengenschwellen

Während der Betriebsphase finden bei der Einlagerung weiterhin untertags die gleichen Bautätigkeiten wie in der Bauphase statt, im Normalfall jedoch in einem kleineren Umfang. Zudem werden in der Oberflächenanlage die einzulagernden Abfälle abgepackt und die oben gennannten Stoffe gelagert (Natronlauge, Salzsäure, Zement). Gemäss dem Technischen Bericht 13-01 der Nagra (vgl. Lit. [23]) werden in der Betriebsphase diese Stoffe als Betriebsmittel verwendet und möglicherweise in über den entsprechenden Mengenschwellen liegenden Mengen gelagert. Damit werden in der Betriebsphase möglicherweise Stoffe und Zubereitungen in Mengen über den Mengenschwellen nach Anhang 1.1 der Störfallverordnung im Standortareal gelagert oder verwendet.

Fazit

Mengenschwellen überschritten

Sowohl für die Bau- wie auch für die Betriebsphase ist im UVB 1. Stufe zu klären, welche Mengen an Sprengmittel und weiteren Stoffen, für welche Mengenschwellen nach Anhang 1.1 der Störfallverordnung vorgegeben sind, voraussichtlich verwendet und gelagert werden. Es ist davon auszugehen, dass durch mehrere Stoffe die Mengenschwellen überschritten werden. Damit ist die Anlage der Störfallverordnung unterstellt. Sowohl für die Bauphase wie auch für die Betriebsphase ist ein Kurzbericht gemäss StFV zu erarbeiten und im UVB zu integrieren. Für die Betriebsphase ist der Bericht im Rahmen des UVB 2. Stufe zu erarbeiten.

Mindestabstände

Wenn Sprengmittel auf der Baustelle verwendet werden, so ist der Lagerplatz so zu wählen, dass die Mindestabstände gemäss der Sprengstoffverordnung eingehalten werden.

Radioaktive Stoffe

Radioaktive Stoffe unterstehen nicht der Störfallverordnung, sondern der Kernenergiegesetzgebung. Sie sind im UVB nicht zu betrachten.

7.16. Wald

Ist- und Ausgangszustand

Ausdehnung der Waldflächen

Das Standortareal liegt im Zürcher Rheintal, in der Ebene am Hochrhein zwischen Weiach und Zweidlen Station. Die Ebene ist auf der Südseite umrahmt durch die steile Bergflanke des Ämperg mit dem Leuenchopf und der Fasnachtflue. Die ganze Erhebung ist mit einem ausgedehnten Wald bestockt, der rund 160 m vom Standortareal entfernt liegt. Auf der Nordseite ist die Ebene durch den Uferwaldstreifen des Rheins eingerahmt, an welchen nördlich des Standortareals in der Ebene der Hardwald anschliesst. Der Uferwald ist rund 500 m vom Standortareal entfernt, der Hardwald liegt, nördlich der trennenden Bahnlinie, 50 m vom Standortareal (vgl. Abbildung 27, Seite 127).

Verbindung

Über die zwei weiteren Waldstücke bei Zweidlen Station und Zweidlen Dorf und den dazwischen liegenden offenen Korridor im Hardrütenen stehen diese Waldsysteme miteinander in Verbindung.

Bestand Mischwald

Die vorhandenen Wälder bestehen aus Laubmischwald mit ausgewachsenen Baumbeständen, mit der Rotbuche als weitaus wichtigste Baumart. Im schmalen Waldstreifen am Rheinufer sind grösstenteils die Gesellschaften des Waldmeister-Buchenwaldes sowie, auf der Höhe des Hardwaldes, Lungenkraut-Buchenwälder anzutreffen. Ebenso bildet der Waldmeister-Buchenwald den Hauptbestand auf der steilen Nordflanke des Ämperg. Im Hardwald und auf den flachen Lagen des Ämperg sind der Simsen-Buchenwald und anspruchsvolle Buchenwälder auf eher saueren Böden bestandesbildend. Weiter sind hier wenige schmale Streifen der Eichen-Hagebuchenmischwälder vorhanden. In kleinen Bereichen am Westrand des Ämperg kommen ausserdem die Gesellschaften der Orchideen-Buchenwälder vor. Neben der Buche sind auch Eiche und Hagebuche häufig vertreten, Nadelbäume (Fichte, Tanne) sind nur spärlich vorhanden (vgl. Abbildung 28, Seite 128, im Anhang).

Schutzzonen

Der Waldstreifen am Rheinufer ist als Standort von naturkundlicher Bedeutung ausgeschieden, mit der Waldschutzzone IV als Schutzverordnung nach PBG. Gleich eingestuft ist auch ein ausgedehnter, durchgehender Streifen im obersten Bereich der Nordflanke zwischen der Flue und der Fasnachtflue und auf der Westflanke des Ämperg. Die Schutzzone hat die „langfristige Erhaltung standortgemässer Waldgesellschaften, schutzwürdiger Waldformen und -typen sowie stufig aufgebauter Waldränder“ zum Ziel.

Waldentwicklungsplan

Abgesehen von den Arealen der Waldschutzzone ist gemäss dem Waldentwicklungsplan Kanton Zürich die Holzproduktion in den Wäldern am Ämperg und in der Hard eine vorrangige Zielsetzung. Der Ämpergwald stellt dabei gleichzeitig wenig begangene Lebensräume dar. Zudem besitzt er in Teilen der Nord- und der Westflanke den Status Eichenförderung. Darüber hinaus ist sowohl im Rheinuferwald wie auch im Ämpergwald auf verschiedenen Abschnitten die Waldrandförderung vorgesehen.

Waldbestand auf Standortareal

Das Standortareal liegt in der Ebene ausserhalb der Waldbestände

Auswirkung des Projekts in der Bauphase Lager

Standortareal

Das vorgesehene Standortareal befindet sich ausserhalb des Waldareals. Für den Bau der Oberflächenanlage und deren Erschliessung müssen deshalb keine Waldflächen gerodet werden.

Installationsplätze

Dazu entsteht je nach Bauphase ein Flächenbedarf von bis zu rund 3 ha für die Installationsplätze. Die Anordnung der Installationsplätze ist in der aktuellen Planungsphase noch nicht bestimmt. Sie sollen jedoch so angeordnet werden, dass Lebensräume mit Schutzstatus, d.h. auch Wälder geschont werden. Nach Bauabschluss kann diese Fläche wieder in den Ausgangszustand versetzt, d.h. gegebenenfalls aufgeforstet werden.

geprüfte Standorte ohne Waldbeanspruchung

Die Standortwahl der Oberflächenanlage erfolgte im Rahmen eines komplexen Verfahrens zur Standortbestimmung des geologischen Tiefenlagers. In diesem Verfahren wurden auch weitere Standorte der Oberflächenanlagen nach einer Vielzahl von Kriterien auf ihre Eignung beurteilt (vgl. Kapitel 3). Bei einer allfälligen Waldbeanspruchung für die Installationsplätze werden im UVB 1. Stufe die geprüften Standorte im Hinblick auf die Rodungsvoraussetzungen dargelegt.

Auswirkung des Projekts in der Betriebsphase Lager

Betriebsphase

In der Betriebsphase Lager werden keine weiteren Flächen und damit auch keine Waldflächen beansprucht. Somit hat diese Phase keinen Einfluss auf die umliegenden Wälder.

Fazit

Rodungsvoraussetzungen

Grundsätzlich ist für jede Rodung in derselben Gegend mit standortgerechten Baumarten Realersatz zu leisten. Die Grösse der Ersatzfläche muss dabei der gerodeten Fläche entsprechen. Für die Errichtung der Oberflächenanlage wird keine Waldrodung notwendig sein. Allenfalls könnten die heute noch nicht definierten Installationsplätze Waldfläche beanspruchen. Hierbei ist in der 1. Stufe abzuklären ob die Waldfläche tatsächlich beansprucht wird und im solchen Fall verlustlos wiederhergestellt werden kann.

Rodungsersatz

Ausnahmsweise kann der Realersatz zur Schonung landwirtschaftlicher Vorrangflächen sowie ökologisch oder landschaftlich wertvoller Gebiete in einer anderen Gegend geleistet werden. In Ausnahmefällen können Massnahmen zugunsten des Natur- und Landschaftsschutzes getroffen werden.

Rodungsgesuch

Im Rahmen des UVB 1. Stufe muss für eine allfällige Waldrodung ein Rodungsgesuch vorbereitet werden. Dabei ist abzuklären, ob die Rodung permanent oder nur temporär sein wird und für den ersten Fall ob in der Umgebung mögliche Ersatz-Aufforstungsflächen zur Verfügung stehen. Andernfalls sind Ersatzmassnahmen für den Natur- und Landschaftsschutz zu planen.

7.17. Flora, Fauna, Lebensräume

Ist- und Ausgangszustand

Wichtige Lebensräume beim Standortareal

Das Standortareal liegt im Rheintal nordöstlich von Weiach, in der weiträumigen Schwemmebene südlich des Rheins. Es beansprucht gemäss Zonenplan landwirtschaftliche Nutzfläche, der jedoch eine Materialabbauzone überlagert ist. Das vorgesehene Standortareal liegt komplett im aktuellen Kiesabbaugebiet. Entsprechend ist der grösste Teil der vorgesehenen Flächen intensiv genutzt und weist keine wertvollen Lebensräume auf.

Nachlassende Nutzungsintensität

Bei nachlassender Nutzungsintensität ist davon auszugehen, dass sich auf den Randflächen des Kiesabbaus jedoch rasch ein Lebensraummosaik mit bemerkenswerter Vielfalt entwickelt. Es umfasst Pioniergesellschaften und Ruderalflächen, trockene süd- und südwestexponierte Böschungen und

wechselfeuchte Bereiche mit unterschiedlichen klimatischen Bedingungen, entsprechend dem Kiesabbau- und Wiederauffüllfortschritt mit veränderlicher Lage und Ausdehnung. Daneben sind auch bereits rekultivierte und bewirtschaftete Landwirtschaftsflächen vorhanden.

Acker, Wald

Die das Abbaugebiet umliegenden Flächen dienen ebenfalls der Landwirtschaft. Die landwirtschaftliche Fläche wird intensiv als Acker genutzt. Hinsichtlich der Lebensräume ist sie somit nicht von Bedeutung, wenngleich am Rand der Bewirtschaftungseinheiten häufig schmale, wenig genutzte Streifen als Wiesenstreifen bzw. Krautsäume belassen werden. Daneben sind in der Umgebung die beiden Waldstücke in der Weiacher Hard und auf dem Ämperg vorhanden, die durch ihre räumliche Nähe und Ausdehnung als Lebensraum für viele Pflanzen und Tiere von Bedeutung sind. Zudem weisen sie grossräumig Anschluss an weitere Waldgebiete auf. Es handelt sich bei ihnen mehrheitlich um Laubmischwald (Buchenwald) mit unterschiedlichen Altersstufen.

Fördergebiet ökologischer Ausgleich

Der ganze Kiesabbauperimeter ist als kantonales Fördergebiet für den ökologischen Ausgleich bezeichnet (vgl. Abbildung 29, Seite 129, im Anhang). Gemäss der Weiacher Kies AG werden in Absprache mit dem Kanton und der Gemeinde auf der Fläche des Kiesabbauperimeters (ca. 118 ha) in den teilweise aufgefüllten Gruben rund 23 ha ökologische Ausgleichsflächen realisiert (9 ha bestehen bereits).

Hohentengen

Auf Gemeindegebiet Hohentengen liegen geschützte Flächen (Flora-Fauna-Habitate FFH und Biotope) entlang des Rheinufers.

Amphibienlaichgebiet

Über den ganzen Kiesabbauperimeter erstreckt sich das Amphibienlaichgebiet „Kiesgrube Rütenen“ resp. dessen Bereich B, d.h. der das Kerngebiet umgebende Bereich mit Landlebensräumen und Wanderkorridoren (vgl. Abbildung 29, Seite 129, im Anhang). Das Laichgebiet ist von nationaler Bedeutung und wurde in das Bundesinventar aufgenommen (Nr. ZH953). Das Kerngebiet dieses Objekts, d.h. der Bereich A, liegt rund 200 Meter nordwestlich des Standortareals und nördlich der Bahnlinie. Aufgrund des Abstands wird der Bereich A jedoch nicht negativ beeinflusst.

Trockenwiesen und -weiden

Innerhalb dieses Bereichs A befindet sich auch ein inventarisiertes Objekt der Trockenwiesen und -weiden von nationaler Bedeutung.

Weitere Lebensraumelemente in der Umgebung

Im Umfeld des Standortareals sind weitere Lebensraumelemente vorhanden. Entlang der Bahnlinie befinden sich im Bereich des Kiesabbauperimeters verschiedene Hecken mit extensiv bewirtschafteten Krautsäumen. In rund 1 km Abstand westlich des Standortareals fliesst der Dorfbach von Weiach zum Rhein, welcher in jenem Abschnitt gemäss dem GIS Kanton Zürich als stark beeinträchtigt klassiert wurde. Ausserdem sind eingangs Weiach südlich der Glattfelderstrasse einige Obstgärten vorhanden.

Ausbreitungsachsen

Für die Lebensraumvernetzung sind die Flächen auf dem Standortareal und im Kiesabbaugebiet von eingeschränkter Bedeutung. Das Standortareal liegt am westlichen Rand der nationalen Ausbreitungsachse, welche hier in von Südwest nach Nordost südlich des Rheins verläuft. Sie verbindet die grossflächigen Waldgebiete an der Grenze zum Kanton Aargau im Südwesten mit den bewaldeten Räumen südlich und nördlich des Rheins bei Eglisau.

Wildtierkorridor

Rund 1.4 km südwestlich des Standortareals verläuft von dieser Ausbreitungsachse zwischen Zweidlen und Glattfelden ein Wildtierkorridor von regionaler Bedeutung (Glattfelden ZH 10, vgl. Abbildung 31, Seite 131, im Anhang). Dieses System stellt die Verbindung mit dem Gebiet und Ausbreitungsachsen südlich von Glattfelden her. Der Perimeter des Wildtierkorridors liegt zwischen zwei Waldgebieten und umfasst in der dazwischen liegenden offenen Landschaft einen Bachlauf sowie das Kiesabbaugebiet Rütifeld. Die Durchgängigkeit des Korridors ist dadurch und durch Infrastrukturanlagen (Strassen) erschwert. Der Korridor ist insgesamt als beeinträchtigt eingestuft. An verschiedenen Stellen sind spezifische Massnahmen zur Verbesserung der Durchlässigkeit des Korridors gefordert.

Fruchtfolgeflächen FFF

In der offenen Fläche der Schwemmebene bei Weiach befinden sich ausgedehnte Fruchtfolgeflächen. Das Standortareal liegt zwar auch in der Landwirtschaftszone. Im aktuellen Kiesabbaugebiet sind jedoch keine FFF ausgeschieden. Das Standortareal selbst beansprucht deshalb keine Fruchtfolgeflächen. Die Bahnerschliessung beansprucht rund 0.7 ha Fläche, im westlichen Bereich liegt ein Teil davon innerhalb der FFF. Der Kanton Zürich verfügt heute bei einem Kontingent von 44‘400 ha über 44‘600 ha FFF.

Geschützte Objekte

Direkt beim Standortareal sind keine geschützten Lebensräume oder in einem Inventar aufgenommenen Objekte vorhanden.

Auswirkung des Projekts in der Bauphase Lager

Waldrodung und Wiederaufforstung

Für die Errichtung der Oberflächenanlage des geologischen Tiefenlagers werden keine Waldflächen beansprucht. Die Platzierung der Installationsplätze hat mit Rücksicht auf vorhandene wertvolle Lebensräume, d.h. auch Wälder, zu erfolgen. Daher sind voraussichtlich keine Waldrodungen notwendig, die Lebensräume der ansässigen Flora und Fauna werden nicht tangiert.

Betroffene Lebensräume

Im tangierten Kiesabbaugebiet ist ein sich ständig veränderndes Mosaik an wertvollen Lebensräumen für viele Lebewesen und Pflanzen vorhanden. An geschützten Objekten ist der Bereich B des Amphibienlaichgebiets „Kiesgrube Rütenen“ betroffen. Es entstehen möglicherweise nicht zu vernachlässigende Einschnitte, wobei die möglichen Folgen und Auswirkungen im Voraus genauer zu untersuchen sind. Andere vorhandene Lebensräume werden durch das geologische Tiefenlager nicht unmittelbar tangiert.

Wildtier-Korridor

Mit Beginn der Bauphase wird die vorhandene Ausbreitungsachse zwischen den beiden Wäldern Ämperg und Weiacher Hard durch Bauten und Baustelleneinrichtungen sowie durch die Bauaktivitäten im Randbereich beeinträchtigt. Diese Einschränkung wirkt sich auf die Qualität der Vernetzung nur wenig nachteilig aus. Es ist anzunehmen, dass die Wildtiere die Oberflächenanlage umgehen können und somit die Funktion des grossräumigen Wildtierverbundsystems nicht wesentlich beeinträchtigt wird. Auf diesen Aspekt muss v.a. während der Bauphase Rücksicht genommen werden. Dabei müssen Vorkehrungen getroffen werden, um die negativen Einflüsse möglichst gering zu halten.

Auswirkung des Projekts in der Betriebsphase Lager

Lebensräume

Gegenüber der Bauphase werden keine zusätzlichen Flächen beansprucht und so auch keine Lebensräume zusätzlich beeinträchtigt. Die Baustellen-Installationsflächen werden der ursprünglichen Nutzung wieder zugeführt.

Störungen durch Transportaktivitäten

Während der Betriebsphase finden weiterhin untertags in einem kleineren Umfang die gleichen Bautätigkeiten wie in der Bauphase statt. Damit und mit den Transporten der einzulagernden Materialien ergeben sich Aktivitäten in der Oberflächenanlage, die eine mässige Störung der Vögel und Wildtiere in benachbarten Objekten, in erster Linie im benachbarten Wald bewirken.

Wildtierkorridore

Die oberirdischen Module der Oberflächenanlage beeinträchtigen die Vernetzungsachse wenig und stellen nur bedingt ein Hindernis für die Durchlässigkeit dar. Mit der Gestaltung des Standortareals werden Möglichkeiten zur Aufwertung der Ausbreitungsachse geprüft.

Fazit

Fazit

Sowohl für die Bau- wie auch für die Betriebsphase sind im UVB 1. Stufe die vorhandenen Lebensräume, Flora und Fauna sowie die Auswirkungen auf sie ausführlich zu beschreiben. Es sind Massnahmen zur Verringerung der negativen Auswirkungen aufzuzeigen.

7.18. Landschaft und Ortsbild

Ist- und Ausgangszustand

Weiacher Ebene

Die grossräumige Morphologie der Landschaft im Zürcher Rheintal bei Weiach ist charakterisiert durch die weiträumige, in Ost-West-Richtung verlaufende Schwemmebene des Rheins. Diese Ebene auf Niederterrassenschotter ist im Süden durch die zwei Molasseerhebungen Leuenchopf (505 m ü. M.) und Fasnachtflue (503 m ü. M.) abgeschlossen. Im Nordosten bildet der Wald im Weiacher Hard eine optische Begrenzung, dahinter folgt die Erhebung des Laubberg nördlich von Glattfelden.

Geschlossene Landschaftskammer

Dadurch entsteht eine geschlossene Landschaftskammer mit flachem Gelände, umrahmt mit mehr oder weniger steil hinaufragenden Erhebungen. Das Erscheinungsbild der Erhebungen Leuenchopf, Fasnachtflue und Laubberg

(495 m ü. M.) wird durch die auf ihnen wachsenden, raumprägenden Waldbestände verstärkt.

Norden

Nach Norden schliesst der Uferwald des Rheins die Ebene ab. Auf deutschem Ufer bildet den Abschluss dahinter der Bergwald (460 m ü. M.) nordwestlich über Hohentengen bzw. die Erhebung des Kalten Wangen (671 m ü. M.) rund 4 km weiter im Norden.

Sichtkorridore

Die offene Agrarlandschaft prägt zusammen mit dem flächenintensiven Kiesabbau das Erscheinungsbild der Landschaftskammer und schafft gleichzeitig Sichtkorridore bis zu den umgebenden Waldflächen.

Einbettung des Standortareals

Das Standortareal liegt inmitten der weitläufigen Ebene zwischen den beiden prägenden Linien der Glattfelderstrasse und der Bahnlinie Koblenz - Eglisau. (siehe Abbildung 32, Seite 132, im Anhang).

Geschützte Landschaften

Im Bereich des Standortareals sind gemäss dem GIS Kanton Zürich (Natur- und Landschaftsschutzinventar) keine geschützten Landschaften und Objekte verzeichnet. Das BLN-Objekt Nr. 1411 Untersee-Hochrhein, gemäss Beschrieb eine landschaftlich grossartige und kulturgeschichtlich bedeutsame See- und Stromlandschaft von noch weitgehend ursprünglichem Gepräge, endet mit seinem westlichsten Ausläufer rund 1.5 km östlich vom Standortareal. Weiter liegt das BLN-Objekt Nr. 1404 Glaziallandschaft Neerach-Stadel rund 2.3 km südöstlich vom Standortareal. Auf Gemeindegebiet Hohentengen ist entlang des Rheins ein Landschaftsschutzgebiet ausgeschieden (Kartendienst Baden-Württemberg).

Geomorphologisches Objekt

Im Natur- und Landschaftsschutzinventar 1980 des Kantons Zürich sind die rund 500 m südlich des Standortareals liegenden Felsaufschlüsse am Leuenchopf und Fürstenhalden als geomorphologisches Objekt von überkommunaler Bedeutung bezeichnet. Trotz heute fehlender rechtlicher Bedeutung dokumentiert die Aufnahme ins Inventar den Stellenwert dieses Landschaftselements.

Landschaftsfördergebiet

Im Standortareal ist kein Landschaftsförderungsgebiet, welches gemäss dem Richtplan des Kantons Zürich die Erhaltung und die Förderung von Eigenart, Vielfalt, Natürlichkeit und Erholungswert eines Gebiets langfristig sichern soll, bezeichnet.

Siedlungen

Das rund 6 ha grosse Standortareal liegt ca. 1 km östlich vom Siedlungsgebiet der Gemeinde Weiach und rund 0.9 km westlich vom höher und in einer abgewandten Landschaftskammer gelegenen Zweidlen Dorf. Der Ortsteil Zweidlen Station befindet sich rund 1 km östlich des Standortareals. Rund 800 m nördlich des Standortareals liegt das Siedlungsgebiet von Hohentengen am Rhein auf deutschem Staatsgebiet. Zwischen dem Standortareal und dem Siedlungsgebiet von Zweidlen Dorf liegt, in einer Entfernung von rund 400 m, die landwirtschaftliche Liegenschaft Im Ofen, heute umgeben von Kiesabbau- und Auffüllflächen. Rund 60 m nördlich des Standortareals liegt jen-

seits der Bahnlinie das Kies- und Betonwerk. Das Standortareal beansprucht Flächen der Gemeinde Weiach.

Einsehbarkeit des Standortareals

Durch die Waldgebiete des Leuenchopf verlaufen verschiedene Wander- und Erschliessungswege, von welchen das Standortareal aufgrund der erhöhten Lage teilweise eingesehen werden kann. Die vorhandenen Wälder bilden für das Standortareal dennoch eine wirksame Abschirmung. So ist es durch den Rhein-Uferwald (und die Eisenbahnlinie) von der entlang des Rheins führenden ViaRhenana nicht sichtbar. Ebenso bildet der Hardwald eine Sichtbarriere und auch, wenngleich wohl nicht durchgehend, der Waldbestand am Leuenchopf.

Einsehbarkeit von Siedlungen

Von deutscher Seite ist das Standortareal vom Rheinufer durch den Waldbestand am Südufer nicht sichtbar. Von den höher gelegenen Gebieten nördlich von Hohentengen besteht hingegen von den zum Standortareal orientierten Hängen eine Sichtverbindung, sofern sie nicht durch die dort vorhandenen Waldbestände unterbunden wird. Aufgrund der Topographie kann das Standortareal teilweise vom Wohngebiet Weiach, von den höher gelegenen Wohngebieten Hohentengens sowie von der Liegenschaft Im Ofen eingesehen werden.

Wander- und Velowege

Das gesamte Gebiet zwischen Weiach, Zweidlen und Glattfelden stellt für die lokale Bevölkerung ein bedeutendes Erholungsgebiet dar, welches mehrere Wanderwege und Velorouten beherbergt (vgl. Abbildung 35, Seite 135). Die Talebene und das Standortareal selbst sind dabei für die Erholungsnutzung nur von untergeordneter Bedeutung.

Wanderwege

Ein lokal bedeutender Wanderweg führt über die Nordflanke des Leuenchopf von Weiach nach Zweidlen. Von dort führt er weiter nach Zweidlen Station und zum überregional bedeutsamen Rheinuferweg ViaRhenana im Norden. Von Weiach aus besteht ebenfalls eine direkte Verbindung zum Rheinuferweg. Auf deutscher Seite führt ebenfalls ein Wanderweg dem Rheinufer entlang, zudem ist die Erhebung Bergwald ein viel begangener Erholungsraum mit diversen Wegen.

Veloroute Rheinroute

Die national bedeutende Veloroute Nr. 2 Rheinroute führt entlang der Glattfelderstrasse in rund 160 m Abstand südlich am Standortareal vorbei. Auf diesem Wegabschnitt besteht eine direkte Blickverbindung zum Standortareal.

Auswirkung des Projekts in der Bauphase Lager

Baustelle

Die Baustelle wird mit ihren Einrichtungen und Aktivitäten einen deutlichen Eingriff darstellen. Das bestehende Landschaftsbild wird jedoch aufgrund der Vorbelastung durch den Kiesabbau nicht entscheidend verändert.

Erschliessung

Die Strassen- und die Bahnerschliessung liegen auf Gemeindegebiet von Weiach. Deren Trassees verlaufen mitten durch die Talebene, wobei das Erschliessungsgleis unweit und parallel zur bestehenden Bahnlinie verläuft.

Offene Baugrube

Da der Standort im heutigen Kiesgrubenareal zu liegen kommt, wird keine derzeit landwirtschaftlich genutzte Fläche oder Waldfläche beansprucht. Damit stellt die offene Baugrube den wichtigsten Eingriff in das Landschaftsbild dar, welche jedoch aufgrund der abgesenkten Lage nur von den erhöht liegenden Bereichen in der näheren wie auch entfernten Umgebung teilweise sichtbar sein wird.

Wander- / Velowege

Durch die Baustelle werden keine Wander- oder Velowege oder Erholungsgebiete direkt tangiert.

Auswirkung des Projekts in der Betriebsphase Lager

Betriebsphase

In der Betriebsphase werden keine zusätzlichen Flächen beansprucht. Die Installationsflächen werden nach dem Ende der Bauphase wieder der ursprünglichen Nutzung zugeführt. Insgesamt wird die beanspruchte Fläche möglichst klein gehalten, was durch eine kompakte Anordnung der Gebäude erreicht wird.

Begrünung

Die Flachdächer der Gebäude werden begrünt. Ebenso befinden sich auf dem Areal weitere begrünte Flächen.

Absenkung der OFA

Die ganze Oberflächenanlage inkl. der Bahn- und Strassenanschlüsse wird abgesenkt angeordnet. Die höchsten Gebäude der Anlage werden auf dem Niveau des umliegenden Terrains liegen.

Teilweise einsehbar

Das Standortareal ist nur von kleinen erhöhten Bereichen in der näheren wie auch entfernten Umgebung einsehbar. Daher wird das Landschaftsbild voraussichtlich nur wenig beeinträchtigt.

Fazit

Landschaftsbild

Im Rahmen des UVB 1. Stufe sind die Landschaft, deren Elemente und Eigenheiten ausführlich darzustellen. Der Einfluss auf das Landschaftsbild ist stufengerecht anhand der vorliegenden Projektunterlagen zu beschreiben und mit Visualisierungen zu veranschaulichen. Die zum Schutz der Landschaft vorgesehenen Massnahmen sind darzulegen und allfällige Ersatzmassnahmen vorzuschlagen.

Ortsbild

Aufgrund der Entfernungen des Standortareals von den Siedlungen sowie der Abschirmung durch Gelände und Waldbestände wird das Ortsbild nicht beeinflusst. Im UVB sind diesbezüglich keine weiteren Abklärungen zu treffen.

7.19. Kulturdenkmäler, archäologische Stätten

Ist- und Ausgangszustand

Historische Verkehrswege

Im Bundesinventar der historischen Verkehrswege (IVS) ist als Zusatzinformation ein historischer Verkehrsweg von nationaler Bedeutung registriert (nicht im Inventar aufgenommen), welcher von Weiach quer durch die Ebene nach Zweidlen Station verläuft (vgl. Abbildung 34, Seite 134, im Anhang). Infolge des Kiesabbaus und der Verlegung der Glattfelderstrasse besteht dieser Weg heute nur noch als Reststrecke bei der Liegenschaft Im Ofen. Die ganze

ehemalige Wegverbindung liegt abseits vom Standortareal und ist vom Projekt daher nicht tangiert. In der Umgebung des Standortareals liegen keine weiteren inventarisierten historischen Verkehrswege von nationaler oder regionaler Bedeutung.

Kulturobjekte

Im Bereich des Standortareals sind keine geschützten Kulturobjekte verzeichnet. Im Wald des Weiacher Hard sind Spuren einer römischen Warte ins Inventar der Kulturgüter von nationaler und regionaler Bedeutung KGS aufgenommen. Ausserdem sind dort mit zwei bronzezeitlichen Grabhügeln kulturhistorisch bedeutsame, kantonale Denkmalschutzobjekte vorhanden.

ISOS Objekt

Die nächstliegenden, im Inventar der schützenwerten Ortsbilder der Schweiz ISOS aufgenommen Objekte sind Kaiserstuhl als Kleinstadt/Flecken sowie das Kraftwerk Eglisau-Glattfelden als Spezialfall. Beide Objekte weisen vom Standortareal jedoch eine grosse Entfernung auf und sind vom Projekt daher nicht tangiert

Archäologie

In der unmittelbaren Umgebung und auf dem Standortareal selbst sind keine archäologischen Fundstellen bekannt. Hingegen befinden sich nördlich der Bahnlinie im Hardwald und am Rheinufer mehrere archäologische Zonen.

Auswirkung des Projekts in der Bauphase Lager

Kulturobjekte

Da keine schützenswerte Kulturdenkmäler im Umkreis des Standortareals vorhanden sind, sind keine Auswirkungen diesbezüglich durch den Bau zu erwarten.

Historische Verkehrswege

Die vorhandenen historischen Verkehrswege von regionaler Bedeutung in Weiach und Umgebung werden nicht verändert und nicht tangiert.

Archäologie

Archäologische Stätten sind auf dem Standortareal nicht bekannt. Aufgrund der heutigen Kiesausbeutung ist nicht zu erwarten, dass Fundstellen in der Bauphase zum Vorschein kommen. Bauliche Bodeneingriffe innerhalb der archäologischen Zonen nördlich des Standortareals wären der Kantonsarchäologie vorgängig zu melden.

Im Update der UVP-VU in Etappe 3 soll die Situation nochmals überprüft werden.

Auswirkung des Projekts in der Betriebsphase Lager

Betriebsphase

Gegenüber der Bauphase werden weniger Flächen durch Aktivitäten beansprucht, das Ausmass der Oberflächenaktivitäten nimmt ab. Insofern sind keine Auswirkungen auf die in diesem Kapitel behandelten Aspekte zu erwarten.

Fazit

Relevanz

National oder regional bedeutende historische Verkehrswege werden durch den Bau und den Betrieb der Oberflächenanlage nicht betroffen. Weitere Kulturobjekte werden durch den Bau und den Betrieb der Oberflächenanlage ebenfalls nicht tangiert.

Werden während des Baus archäologische Stätten gefunden, sind die entsprechenden Massnahmen nach deren Auffindung zu treffen.

Archäologische Stätten

7.20. Naturgefahren

Ist- und Ausgangszustand

Naturgefahren sind kein eigentlicher umweltrelevanter Bereich im Sinne der UVPV, die ja Auswirkungen einer Anlage auf schutzwürdige Objekte beurteilt. Sie werden hier dennoch abgehandelt, weil sich Naturgefahren im Eintretensfall ungünstig auf das Projekt auswirken und so indirekt zu Umweltauswirkungen führen können.

Ausnahme

Die Gefahrenhinweiskarte „Silvaprotect“ (vgl. Abbildung 36, Seite 136, im Anhang) des Kantons Zürich weist für den grössten Teil des Standortareals ein geringes Risiko durch Naturgefahren aus; lediglich an den nördlichen Böschungen der Kiesgruben wird auf eine punktuelle Gefährdung durch Hangmuren bzw. Spontanrutschungen hingewiesen. Am gesamten Nordhang sowie im Hangfussbereich des Ämpbergs, südlich der Kantonsstrasse HVS7, kann es zu Hangmuren oder Sturzprozessen kommen. Im mehrheitlich flachen Standortareal selbst können gravitative Naturgefahren ausgeschlossen werden (vgl. Abbildung 36, Seite 136, im Anhang).

Gravitative Gefahren

Das Standortareal ist aufgrund der topographischen Lage nicht durch Hochwasser gefährdet (vgl. Abbildung 37, Seite 137, im Anhang).

Hochwasser

Weitere Aussagen zur Gefährdung durch Naturgefahren sind momentan nicht möglich, da die Gefahrenkarte des Kantons in dieser Region noch in Bearbeitung ist. Weitere folgenschwere Naturgefahren sind nach heutigem Kenntnisstand aber nicht wahrscheinlich.

Weitere Gefährdungen

Gemäss SIA 261 (vgl. Kap. 8.20.2, Seite 90) liegt das Standortareal in der Erdbebengefährdungszone 1 (vgl. Lit. [7]). Die Oberflächenanlage ist daher kaum durch Erdbeben gefährdet. Eine Mikrozonierung mit seismischen Baugrundklassen liegt für den Standort nicht vor.

Erdbeben

Auswirkung des Projekts in der Bauphase Lager

Während der Bauphase sind Auswirkungen von Naturgefahren auf das Standortareal und somit dadurch ausgelöste Umweltauswirkungen möglich. Im Vordergrund stehen dabei die potenziellen Rutsch- oder Sturzprozesse im Hangfussbereich bei der Kantonsstrasse. Bei einer angepassten Bau- und Anlagenplanung sind dabei keine relevanten Auswirkungen zu erwarten. Es ist davon auszugehen, dass die Kiesgruben zum Zeitpunkt des Baus durch Aushubmaterial aufgefüllt sein werden und daher die Gefahr durch Hangmuren bereits beseitigt worden ist. Eine Gefahr durch Hochwasser ist nicht zu erwarten.

Gravitative Gefahren und Hochwasser

Auswirkung des Projekts in der Betriebsphase Lager

Betriebsphase

Bei der Betriebsphase gelten die obigen Aussagen ebenfalls. Insbesondere sind auch Gefahren im Bereich der Verkehrserschliessung zu beachten (Kantonsstrasse).

Fazit

Fazit

Das Standortareal „Hardrütenen“ ist nur entlang des Hangs sowie Hangfusses des Ämpergs gering durch Rutschungen gefährdet. Eine Gefährdung durch Hochwasser ist sehr unwahrscheinlich. Allfällige Auswirkungen solcher Prozesse sind im UVB 1. Stufe abzuhandeln und die Resultate in eine angepasste Bau- und Anlagenplanung einfliessen zu lassen. Im Baubewilligungsverfahren können für die gefährdeten Gebiete zusätzliche Auflagen bezüglich der Bauweise gemacht werden.

Erdbebengefährdung

Die Erdbebengefährdung sowie die entsprechenden Anforderungen und Bauweise gemäss SIA 261 sind bekannt und die Auslegung der Anlage soll gemäss den Anforderungen des ENSI erfolgen.

8. Pflichtenheft für den Umweltverträglichkeitsbericht im Rahmenbewilligungsgesuch

8.1. Einleitung

Allgemeines

Allgemeines

Die Projektauswirkungen müssen im Rahmen des Umweltverträglichkeitsberichts stufengerecht ermittelt, dargestellt und beurteilt werden. Das vorliegende Pflichtenheft bildet dazu die Grundlage. Im Umweltverträglichkeitsbericht 1. Stufe sind für die relevanten Umweltbereiche folgende Aspekte zu betrachten:

- Grundlagen
- Istzustand und Entwicklung ohne das Projekt
- Auswirkungen des Projekts in der Bauphase
- Auswirkungen des Projekts in der Betriebsphase
- Vorgesehene Massnahmen zum Schutz der Umwelt und verbleibende Belastung
- Zuverlässigkeit der Resultate
- Beurteilung

Angaben zum Projekt

Angaben zum Projekt

Die Angaben zum Projekt sollen stufengerecht erfolgen. Das Projekt ist so weit zu beschreiben, als es für die Darstellung und Beurteilung der Umweltauswirkungen notwendig ist, d.h. insbesondere Projektelemente, Verkehrserschliessung, Umweltschutzmassnahmen, Ersatz- und Ausgleichsmassnahmen. Wo das Projekt nicht genügend Detailtiefe für eine Beurteilung besitzt, sind Annahmen und/oder Varianten aufzuzeigen und der Bereich für eine abschliessende Beurteilung im UVB 2. Stufe festzulegen.

Angaben zum Verkehr

Angaben zum Verkehr

Die Angaben zum Projekt sollen stufengerecht erfolgen. Die Grundlagen bezüglich des Verkehrs sind so weit zu beschreiben, als es für die Darstellung und Beurteilung der Umweltauswirkungen notwendig ist, d.h. insbesondere das durch das Projekt induzierte Verkehrsaufkommen. Es sind Sensitivitäten der Verkehrsbelastung aufzuführen und die Auswirkungen zu beurteilen.

Langzeitdepots, Deponien

Langzeitdepots, Deponien

Aushub- und Ausbruchmaterialien fallen während der Phase Bau Felslabor wie auch während der Bau- und Betriebsphase Lager an. Sowohl Langzeitdepots (Zwischenlagerung von wiederverwertbarem Material) wie auch externe Deponien (Endlagerung von nicht wiederverwertbarem Material) können

Auswirkungen auf alle im Pflichtenheft aufgeführten Umweltbereiche haben. Da die Lage und Grösse der Anlagen zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht bekannt sind, können die Umweltauswirkungen im vorliegenden UVB nicht beschrieben werden. Im Rahmen der Überarbeitung der Voruntersuchung in Etappe 3 ist dies nachzuholen. Es empfiehlt sich, für die Langzeitdepots und Deponien separate Dossiers (UVB) inkl. eigenständigem Pflichtenheft zu erstellen und diese dem Gesamt-UVB als Beilage anzufügen. Die Deponierung von Ausbruchmaterial während dem Bau des Felslabors wird bereits im UVB des Felslabors berücksichtigt.

8.2. Luftreinhaltung

8.2.1. Gesetzliche Grundlagen

- Luftreinhalte-Verordnung LRV vom 16. Dezember 1985
- Verordnung zum Massnahmenplan Luftreinhaltung vom 9. Dezember 2009, Kanton Zürich

8.2.2. Weitere Grundlagen

- Luftreinhaltung auf Baustellen. Richtlinie über betriebliche und technische Massnahmen zur Begrenzung der Luftschadstoff-Emissionen von Baustellen (Baurichtlinie Luft). Bundesamt für Umwelt BAFU, Ergänzte Ausgabe Februar 2016; Erstausgabe 2009
- Luftreinhaltung bei Bautransporten, Vollzugshilfe, Umwelt, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), 2001
- Arbeitshilfe zur Beurteilung der Emissionen von Schüttguttransporten, Cercl'Air, 2001
- Handbuch Emissionsfaktoren für stationäre Quellen, Ausgabe 2000, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Bern 2000
- Handbuch der Emissionsfaktoren des Strassenverkehrs, aktuell Version 3.2, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL)/BAFU, Juli 2014
- Richtlinie VDI 2095 Emissionsminderung – Behandlung von mineralischen Bau- und Abbruchabfällen – Stationäre und mobile Bauschuttaufbereitungsanlagen, März 2011
- Immissions-Messresultate gemäss www.ostluft.ch, Jahresberichte, aktuell Luftqualität 2014
- Kanton Zürich, Massnahmenplan Luftreinhaltung 2008, Regierungsrat-Beschluss Nr. 1979 vom 9. Dezember 2009, Baudirektion des Kantons Zürich AWEL Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft 20. März 2007
- Immissions-Messresultate gemäss www.umweltbundesamt.de, aktuelle Messdaten und Kartendienst

8.2.3. Durchzuführende Untersuchungen im UVB 1. Stufe

Bauphase

- Ermitteln der Luftschadstoff-Emissionen der Material- und Personen-Transporte
- Ermitteln der spezifischen Emissionen der Transportfahrten und der Nachweis der Einhaltung der Emissions-Zielwerte
- Darstellen der zu erwartenden Gesamt-Emissionen und der Immissions-belastung im Untersuchungsperimeter
- Abschätzen der Projektauswirkung auf die Immissionsbelastung
- Nachweis der Einhaltung der gesetzlichen Vorschriften (LRV)

Betriebsphase

- Ermitteln der Luftschadstoff-Emissionen der Material- und Personen-Transporte
- Ermitteln der spezifischen Emissionen der Transportfahrten und der Nachweis der Einhaltung der Emissions-Zielwerte
- Darstellen der zu erwartenden Gesamt-Emissionen und der Immissions-belastung im Untersuchungsperimeter
- Abschätzen der Projektauswirkung auf die Immissionsbelastung
- Nachweis der Einhaltung der gesetzlichen Vorschriften (LRV)

8.2.4. Methodik

- Bestimmung der Emissionen mittels aktuellen Emissionsfaktoren des BAFU für Verkehr und Off-Road-Fahrzeuge und Baumaschinen
- Bestimmung der Gesamt-Emissionen anhand vorliegenden aktuellen Luftschadstoff-Emissionskataster
- Beschreiben der Immissionssituation anhand der aktuellen vorhandenen Messdaten und Immissionsmodelle

8.3. Lärm

8.3.1. Gesetzliche Grundlagen

Massgebend für die Beurteilung sind insbesondere die folgenden Bestimmungen der Lärmschutz-Verordnung (LSV):

- Das geologische Tiefenlager mit seiner Oberflächenanlage ist als neue ortsfeste Anlage im Sinne von Art. 7 LSV zu betrachten. Demnach müssen bei lärmempfindlichen Räumen in dessen Umgebung die Planungswerte eingehalten werden.
- Für die Mehrbeanspruchung der Verkehrsanlagen durch die Transporte von und zum Tiefenlager ist Art. 9 der LSV massgebend. Dabei darf die Mehrbeanspruchung nicht zu einer Überschreitung der Immissionsgrenzwerte entlang der Verkehrsanlage führen (Abs. a) und es dürfen bei

bereits sanierungsbedürftigen Verkehrsanlagen keine wahrnehmbar stärkeren Lärmimmissionen erzeugt werden (Abs. b).

8.3.2. Weitere Grundlagen

- Zonenpläne der Gemeinden Weiach, Glattfelden und Hohentengen
- Baulärm-Richtlinie, BUWAL Bern Februar 2000, aktualisiert März 2006
- Anwendungshilfe zur Baulärmrichtlinie, cercle bruit, August 2005

8.3.3. Durchzuführende Untersuchungen im UVB 1. Stufe

Bauphase

Die Auswirkungen in der Bauphase sind im UVB 2. Stufe zu betrachten (vgl. Kapitel 9)

Betriebsphase

- Ermitteln der Lärm-Emissionen der Material- und Personen-Transporte
- Darstellen der zu erwartenden Gesamt-Emissionen und der Immissionsbelastung im Untersuchungsperimeter
- Nachweis der Einhaltung der gesetzlichen Vorschriften (LSV), d.h. Berechnung und Beurteilung des Immissionspegels infolge der Oberflächenanlage bei den nächstgelegenen Gebäuden mit lärmempfindlichen Nutzungen gemäss den Anforderungen von Anhang 6 LSV (Industrie- und Gewerbelärm)
- Berechnung und Beurteilung der Mehrbeanspruchung der Verkehrsanlagen (Eisenbahn- und Strassenverkehrslärm) gemäss den Anforderungen von Anh. 4 rsp. Anh. 3 LSV (Eisenbahn- rsp. Strassenlärm)
- Nachweis der Einhaltung der massgeblichen Beurteilungswerte bzgl. Eisenbahn- und Strassenverkehrslärm an lärmempfindlichen Räumen des Vorhabens

8.3.4. Methodik

- Die Berechnungen werden für die nächstgelegenen Gebäude durchgeführt.
- Die Berechnungen erfolgen mit den gängigen Modellansätzen der Lärmmodellierung (Stl-86+ für Strassenlärm (vgl. Lit. [5] und [11]), Semibel für Bahnlärm, ISO 9613 für Industrie- und Gewerbelärm, Abstandsdämpfung, Hinderniswirkung).
- Im UVB sind Aussagen zur vorsorglichen Emissionsbegrenzung zu machen.

8.4. Erschütterungen und Körperschall

Während der Betriebsphase des Lagers werden keine relevanten Erschütterungen verursacht. Dieser Bereich muss deshalb im UVB 1. Stufe nicht näher untersucht werden.

In der Bauphase sind Auswirkungen v.a. durch den Ausbruch und Vortrieb untertags in Abhängigkeit der gewählten Baumethoden nicht auszuschliessen. Sie sind daher stufengerecht im UVB 2. Stufe zu überprüfen und allfällige Methodenvorgaben und Massnahmen zu definieren.

8.5. Nichtionisierende Strahlung

8.5.1. Gesetzliche Grundlagen

- Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung(NISV) vom 23. Dezember 1999

8.5.2. Weitere Grundlagen

- Mobilfunk- und WLL-Basisstationen, Vollzugsempfehlung zur NISV, 2002
- Standorte von Sendeanlagen in der Schweiz www.bakom.admin.ch
- Hochspannungsleitung Vollzugshilfe zur NISV
- Vorlage für die Beurteilung von Trafostationen: www.esti.admin.ch

8.5.3. Durchzuführende Untersuchungen im UVB 1. Stufe

Bauphase

In dieser Phase treten keine relevanten Veränderungen zum Ausgangszustand auf.

- Eruieren und Beschreiben der vorhandenen NIS-Quellen
- Darstellen der aktuellen NIS-Immissionsbelastung und allfälliger Konfliktzonen im Baustellenbereich

Betriebsphase

- Eruieren und Beschreiben der vorhandenen NIS-Quellen
- Darstellen der aktuellen NIS-Immissionsbelastung
- Beschreiben der neuen NIS-Quellen, OMEN und der einzuhaltenden Anforderungen
- Darstellung der Sorgfaltspflicht der NIS-Anlagenbetreiber zur Einhaltung der Anlagengrenzwerte der NISV

8.5.4. Methodik

- Auswertung und Analyse der vorhandenen Grundlagen und Projektunterlagen

8.6. Grundwasser

8.6.1. Gesetzliche Grundlagen

- Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (GSchG), 24. Januar 1991
- Gewässerschutzverordnung (GSchV), 28. Oktober 1998
- Einführungsgesetz zum Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (EG GSchG), Kanton Zürich, 1. Juli 1975
- Verordnung über den Gewässerschutz (kantonale Gewässerschutzverordnung KGSchV), Kanton Zürich, 1. Juli 1975
- Gesetz über die Rechte am Wasser (Wasserrechtsgesetz, WRG), 30.4.1967

8.6.2. Weitere Grundlagen

- Wegleitung Grundwasserschutz BAFU 2004
- Gewässerschutzkarte des Kantons Zürich (vgl. Lit. [16], Zugriff am 15. Februar 2016)
- Grundwasserkarte des Kantons Zürich (vgl. Lit. [16], Zugriff am 15. Februar 2016)
- Merkblatt „Bauvorhaben in Grundwasserleitern und Grundwasserschutzzonen“, AWEL Kanton Zürich, Juni 2003
- Hydrologischer Atlas der Schweiz, Blatt 8.7 „Vulnerabilität der Grundwasservorkommen.“ Bundesamt für Umwelt BAFU, 2007
- Entwässerung von Baustellen. SIA-Norm 431, 1997
- Lagerung gefährlicher Stoffe. Leitfaden für die Praxis. Sicherheitsinstitut, 2011 (überarbeitete Fassung mit GHS/CLP)
- Faktenblatt „Baustellen-Entwässerung“, AWEL Kanton Zürich, August 2007
- „Lagerung und Umschlag wassergefährdender Flüssigkeiten - Kurzinformation zum Erstellen und Betreiben von Tankanlagen und Gebindelagern im Kanton Zürich.“, AWEL Kanton Zürich, März 2008
- Richtlinie und Praxishilfe Regenwasserentsorgung, AWEL Kanton Zürich, 2005
- Wegleitung zur Umsetzung des Grundwasserschutzes bei Untertagebauten, BUWAL, 1998

8.6.3. Durchzuführende Untersuchungen im UVB 1. Stufe

Bauphase

- Darstellung des Ist-Zustands (Grundwasservorkommen, Gewässerschutzbereiche, Grundwasserschutzzonen, gefasste und ungefasste Quellen, Bachfassungen, Entwässerungsleitungen).

- Darstellung und Beurteilung der Projektauswirkungen auf das oberflächennahe Grundwasser und die Quellen, insbesondere auf die Grundwasserneubildung.
- Überwachung des Grundwassers aufgrund der ermittelten Projektauswirkungen überprüfen und gegebenenfalls planen.
- Darstellung und Beurteilung von allfälligen Einbauten ins Grundwasser mit zu treffenden Ersatzmassnahmen.
- Darstellung und Beurteilung der Schutzmassnahmen bei der Baustellenentwässerung gemäss Vorgaben SIA 431.
- Darstellung und Beurteilung der Projektauswirkungen des Tiefenlagers auf tieferliegende oder im Berg zirkulierende Grundwasservorkommen bzw. Thermalwasservorkommen.

Sobald die Lage der Lagerperimeter und Zugangsbauwerke bekannt ist, werden die Voruntersuchung und das Pflichtenheft für die Hauptuntersuchung bezüglich Grundwasser- und Thermalwasserschutz entsprechend ergänzt.

Betriebsphase

Zusätzlich zu den für die Bauphase untersuchten Aspekten sind folgende Punkte vertieft abzuklären:

- Erhaltung der Grundwassererneuerung (Abklärung Versickerung)
- Erarbeiten der Vorgaben bezüglich Lagerung von Gefahrenstoffen und Löschwasserrückhalt

8.6.4. Methodik

- Auswertung und Analyse der vorhandenen Grundlagen und Projektunterlagen
- Qualitative und quantitative Abschätzung der Beeinflussung des Grundwassers

8.7. Oberflächengewässer

Es werden keine Oberflächengewässer direkt tangiert oder beeinträchtigt. Allfällige indirekte Einwirkungen sind durch das Kapitel Entwässerung abgedeckt. Deshalb ist der Umweltbereich nicht relevant. Es sind keine Untersuchungen notwendig. Im Update der UVP-VU in Etappe 3 soll diese Beurteilung nochmals überprüft werden.

8.8. Entwässerung

8.8.1. Gesetzliche Grundlagen

- Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (GSchG) vom 24. Januar 1991
- Gewässerschutzverordnung (GSchV) vom 28. Oktober 1998

- Einführungsgesetz zum Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (EG GSchG), Kanton Zürich, 1. Juli 1975
- Verordnung über den Gewässerschutz (kantonale Gewässerschutzverordnung KGSchV), Kanton Zürich, 1. Juli 1975

8.8.2. Weitere Grundlagen

- Wegleitung Grundwasserschutz BAFU 2004
- Gewässerschutzkarte des Kantons Zürich (vgl. Lit. [16], Zugriff am 15. Februar 2016)
- Grundwasserkarte des Kantons Zürich (vgl. Lit. [16], Zugriff am 15. Februar 2016)
- Faktenblatt „Baustellen-Entwässerung“, AWEL Kanton Zürich, August 2007
- Merkblatt „Bauvorhaben in Grundwasserleitern und Grundwasserschutzzonen“, AWEL Kanton Zürich, Juni 2003
- Entwässerung von Baustellen. SIA-Norm 431, 1997

8.8.3. Durchzuführende Untersuchungen im UVB 1. Stufe

Bauphase

- Phasengerechte Planung der Entwässerung während der Bauphase nach SIA 431

Betriebsphase

- Phasengerechte Planung der Entwässerung für den Betrieb der Anlage

8.8.4. Methodik

- Auswertung und Analyse der vorhandenen Grundlagen und Projektunterlagen

8.9. Boden

8.9.1. Gesetzliche Grundlagen

- Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo) vom 1. Juli 1998
- Bundesgesetz über den Umweltschutz (USG), insbesondere Art. 7 Abs. 4bis

8.9.2. Weitere Grundlagen

- Erläuterung des BAFU zur Verordnung vom 1. Juli 1998 über Belastungen des Bodens (VBBo), Vollzug Umwelt, 2001
- Leitfaden Umwelt Nr. 10, Bodenschutz beim Bauen, BUWAL, 2001
- Wegleitung Verwertung von ausgehobenem Boden (Wegleitung Bodenaushub), BAFU, 2001
- SN 640 581a Erdbau, Boden; Grundlagen

- SN 640 582 Erdbau, Boden; Erfassung des Ausgangszustandes, Triage des Bodenaushubs
- SN 640 583 Erdbau, Boden; Eingriff in den Boden, Zwischenlagerung, Schutzmassnahmen, Wiederherstellung und Abnahme
- Schweizerischer Fachverband für Sand und Kies (FSK); FSK-Rekultivierungsrichtlinie, FSK 2003
- Bodeneignungskarte der Schweiz, 1:200'000, Eidgenössisches Justiz- und Polizeidepartement - Bundesamt für Raumplanung 1980
- Kartieren und Beurteilen von Landwirtschaftsböden. Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau (FAL), Zürich-Reckenholz. 1997
- Handbuch Probenahme und Probenvorbereitung für Schadstoffuntersuchungen in Böden, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, BUWAL, Bern, 2003
- Merkblatt Umgang mit dem Boden bei Bauvorhaben, ALN Amt für Landschaft und Natur, Fachstelle Bodenschutz Kt. Zürich, Stand Juni 2011
- Massnahmenplan Bodenschutz, ALN Amt für Landschaft und Natur, Fachstelle Bodenschutz, Mai 2012
- Merkblatt „Bodenprojekte“, ALN Amt für Landschaft und Natur, Fachstelle Bodenschutz, Juli 2012

8.9.3. Durchzuführende Untersuchungen im UVB 1. Stufe

Bauphase

- Darstellung des Ausgangszustandes, Erstellung einer Bodenkarte (inkl. Bodensituation, Bodenmorphologie, Bewirtschaftungsform, Nutzungseignung) der für die Erschliessung der Oberflächenanlage und Bauinstallationen beanspruchten Flächen
- Ein Bodenschutzkonzept ist durch eine akkreditierte bodenkundliche Baubegleitung oder durch eine ausgewiesene Fachperson (z.B. Liste BBB-BGS) zu erarbeiten:
  - Bodenverschiebungs- und Zwischenlagerkonzept für die beanspruchten Bodenflächen (Baupisten, Installationsplätze sowie Strassen- und Bahnerschliessung),
  - Festlegung der Depothöhen und des Flächenbedarfs,
  - projektintegrierte Massnahmen zum Schutz des Bodens (Festlegung der physikalischen und chemischen Bodenschutzmassnahmen und projektspezifische Festlegung der Kulturerde- und Rekultivierungsarbeiten)
- FFF-Verluste von mehr als 3 ha sind dem ARE zu melden (Vollzugshilfe 2006, S. 8) und die Frage der Kompensation ist frühzeitig zu klären

Betriebsphase

Es treten keine relevanten Auswirkungen in der Betriebsphase auf. Es sind keine Untersuchungen notwendig.

8.9.4. Methodik

- Bodenkartierung gemäss FAL-Kartieranleitung, Kartieren und Beurteilen von Ladwirtschaftsböden
- Feststellung der chemischen Schadstoffbelastung im Boden anhand der BUWAL Wegleitung „Probenahme und Probenvorbereitung für Schadstoffuntersuchungen“
- Erarbeitung eines Probenahmekonzepts

8.10. Landwirtschaft

8.10.1. Gesetzliche Grundlagen

- Bundesgesetz über die Landwirtschaft vom 29. April 1998
- Bundesgesetz über die Raumplanung (RPG) vom 22. Juni 1979
- Raumplanungsverordnung (RPV) vom 28. Juni 2000
- Planungs- und Baugesetz (PBG), Kanton Zürich, 7. September 1975
- Verordnung über die nähere Umschreibung der Begriffe und Inhalte der baurechtlichen Institute sowie über die Mess- und Berechnungsweisen (Allgemeine Bauverordnung), Kanton Zürich, 22. Juni 1977

8.10.2. Weitere Grundlagen

- Nutzungsplanung des Kantons Zürich, GIS-ZH, Zugriff am 15. Februar 2016
- Fruchtfolgeflächen des Kantons Zürich, GIS-ZH, Zugriff am 15. Februar 2016
- Sachplan Fruchtfolgeflächen (FFF), Vollzugshilfe, ARE, 2006 (vgl. Lit. [4])
- Merkblatt „Ressource Boden und Sachplan Fruchtfolgeflächen“, ALN / ARE Kt. Zürich, Stand Januar 2011
- Ergänzung Merkblatt „Ressource Boden und Sachplan Fruchtfolgeflächen - Weisung für kantonale Amtsstellen“, ALN / ARE Kt. Zürich, Stand Mai 2011

8.10.3. Durchzuführende Untersuchungen im UVB 1. Stufe

Bauphase

- Die Nutzung (Bewirtschaftungsform) der betroffenen Böden ist zu beschreiben.
- Die Eigentumsverhältnisse der betroffenen Böden sind darzustellen.

- Die Beeinträchtigungen durch das Vorhaben (Bauphase) sind darzustellen.
- Da für den Bau der Oberflächenanlage keine und für deren Erschliessung Fruchtfolgeflächen in vernachlässigbarem Ausmass permanent beansprucht werden, bedarf es keiner Interessenabwägung gemäss Vollzugshilfe zum Sachplan Fruchtfolgeflächen (FFF). Die exakte Abgrenzung der Fruchtfolgeflächen vom übrigen Landwirtschaftsland ist dennoch abzuklären.

Betriebsphase

Es treten keine relevanten Auswirkungen in der Betriebsphase auf. Es sind keine Untersuchungen notwendig.

8.10.4. Methodik

- Auswertung und Analyse der vorhandenen Grundlagen und Projektunterlagen
- Festlegung von Wiederherstellungsmassnahmen in Absprache mit der kantonalen Fachstelle und den Landeigentümern

8.11. Altlasten

8.11.1. Gesetzliche Grundlagen

- Verordnung über die Sanierung von belasteten Standorten (Altlasten-Verordnung, AltlV) vom 26. August 1998
- Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo) vom 1. Juli 1998

8.11.2. Weitere Grundlagen

- Kataster der belasteten Standorte (KbS) des Kantons Zürich, Kanton Zürich (vgl. Lit. [16]), Januar 2016
- Merkblatt „Mit Abfall belasteter Standort: Was müssen Grundeigentümer und Bauherren wissen?“, AWEL Kanton Zürich, Mai 2009
- Richtlinie „Verwertungsregel für die Entsorgung von belasteten Bauabfällen“, AWEL Kanton Zürich, März 2014
- Merkblatt „Umgang mit Boden bei Bauvorhaben“, Fachstelle Bodenschutz Kanton Zürich

8.11.3. Durchzuführende Untersuchungen im UVB 1. Stufe

Bauphase

Für allfällige noch nicht abschliessend untersuchte, betroffene belastete Standorte ist eine Voruntersuchung nach Art. 7 AltlV durchzuführen.

Betriebsphase

Es treten keine relevanten Auswirkungen in der Betriebsphase auf. Es sind keine Untersuchungen notwendig.

8.12. Abfälle, umweltgefährdende Stoffe

8.12.1. Gesetzliche Grundlagen

- Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA) vom 1. Januar 2016
- Verordnung über den Verkehr mit Abfällen (VeVA) vom 1. Januar 2006

8.12.2. Weitere Grundlagen

- Wegleitung „Abfall- und Materialbewirtschaftung bei UVP-pflichtigen und nicht UVP-pflichtigen Projekten“ BAFU 2003
- Richtlinie für die Verwertung, Behandlung und Ablagerung von Aushub-, Abraum- und Ausbruchmaterial, BAFU 1999
- Richtlinie für die Verwertung mineralischer Bauabfälle, BAFU 2006
- Richtlinie „Verwertungsregel für die Entsorgung von belasteten Bauabfällen“, AWEL Kanton Zürich, März 2014

8.12.3. Durchzuführende Untersuchungen im UVB 1. Stufe

Bauphase

- Stufengerechtes Abfall- und Materialbewirtschaftungskonzept gemäss BAFU-Wegleitung, insbesondere Entsorgung des Aushub- und Ausbruchmaterials
- Abstimmung mit kantonalen Richtplänen der betroffenen Kantone bei allfällig neuen Anlagen (z.B. Langzeitdepots, Deponien), Beurteilung der Umweltauswirkungen solcher Anlagen

Betriebsphase

- Stufengerechtes Abfall- und Materialbewirtschaftungskonzept gemäss BAFU-Wegleitung, insbesondere für die Entsorgung des Ausbruchmaterials

8.12.4. Methodik

- Qualitative und quantitative Abschätzung der Abfallarten, -mengen und -qualitäten

8.13. Chemotoxische Stoffe

8.13.1. Gesetzliche Grundlagen

- Kernenergieverordnung KEV vom 10. Dezember 2004

- Verordnung über die Sanierung von belasteten Standorten (Altlasten-Verordnung, AltlV) vom 26. August 1998
- Verordnung des EDI über Fremd- und Inhaltsstoffe in Lebensmitteln (Fremd- und Inhaltsstoffverordnung, FIV) vom 26. Juni 1995
- Gewässerschutzverordnung (GSchV) vom 28. Oktober 1998
- Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA) vom 1. Januar 2016

8.13.2. Weitere Grundlagen

- Wegleitung Grundwasserschutz BAFU 2004
- Guidelines for drinking-water quality, fourth edition. World Health Organization (WHO), 2011
- Regional Screening Levels (RSL) for Chemical Contaminants at Superfund Sites. USEPA, RSL Table Update November 2015

8.13.3. Durchzuführende Untersuchungen im UVB 1. Stufe

- Erstellen eines Inventars der chemischen und radiotoxischen Elemente, um den Ausgangszustand genau festlegen zu können
- Beurteilung der möglichen Umweltauswirkungen und Freisetzungsmöglichkeiten der Stoffe, wobei neuste Erkenntnisse aus der Forschung einzubeziehen sind

8.13.4. Methodik

- Zusammenstellen und Auswerten aller vorhandener Daten zu den einzulagernden Materialien sowie der notwendigen Daten zur Geologie

8.14. Umweltgefährdende Organismen

8.14.1. Gesetzliche Grundlagen

- Verordnung über den Umgang mit Organismen in der Umwelt (Freisetzungsverordnung, FrSV) vom 10. September 2008
- Verordnung über den Umgang mit Organismen in geschlossenen Systemen (Einschliessungsverordnung, ESV) vom 9. Mai 2012
- Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz (NHG) vom 1. Juli 1966
- Verordnung über Pflanzenschutz (Pflanzenschutzverordnung, PSV) vom 27. Oktober 2010

8.14.2. Weitere Grundlagen

- Die Schweizerische Kommission zur Erhaltung der Wildpflanzen, „Schwarze Liste“: Liste der invasiven Neophyten der Schweiz, und „Watch List“

8.14.3. Durchzuführende Untersuchungen im UVB 1. Stufe

Bauphase

Aufgrund des Planungsstandes sind im UVB 1. Stufe keine näheren Untersuchungen notwendig. Dieser Umweltbereich soll im UVB 2. Stufe bei Bedarf stufengerecht behandelt werden.

Betriebsphase

In dieser Phase treten keine relevanten Auswirkungen auf. Es sind keine näheren Untersuchungen notwendig.

8.15. Störfallvorsorge, Katastrophenschutz

8.15.1. Gesetzliche Grundlagen

- Verordnung über den Schutz vor Störfällen (Störfallverordnung, StFV) vom 27. Februar 1991
- Verordnung des UVEK über Listen zum Verkehr mit Abfällen vom 18. Oktober 2005
- Verordnung über explosionsgefährliche Stoffe (Sprengstoffverordnung, SprstV) vom 27. November 2000

8.15.2. Weitere Grundlagen

- Mengenschwellen gemäss Störfallverordnung (StFV), Liste mit Stoffen und Zubereitungen, Umwelt-Vollzug Nr. 0611, Bundesamt für Umwelt, Bern 2006, aktualisierte Ausgabe Mai 2015
- Handbuch I zur Störfallverordnung (StFV). Vollzugshilfe für Betriebe mit Stoffen, Zubereitungen oder Sonderabfällen, 2008
- Beurteilungskriterien I zur Störfallverordnung StFV. Richtlinien für Betriebe mit Stoffen, Erzeugnissen oder Sonderabfällen, 1996
- Grundlagen für die Beurteilung von Risiken bei der Lagerung von Sprengmitteln für zivile Zwecke durch die Zentrale Sprengstoff und Pyrotechnik (ZSP), Mai 2004

8.15.3. Durchzuführende Untersuchungen im UVB 1. Stufe

Bauphase

- Aufzeigen, welche Stoffe und Zubereitungen auf der Baustelle gelagert werden und in welchen Mengen und Behältnissen (Liste).
- Aufzeigen der Lagerorte.
- Bei Überschreitung der entsprechenden Mengenschwelle nach Anhang 1.1 der StFV durch einen oder mehrere Stoffe ist ein Kurzbericht gemäss StFV zu erarbeiten und im UVB zu integrieren.

Betriebsphase

- Aufzeigen, welche Stoffe und Zubereitungen im Betriebsareal gelagert werden und in welchen Mengen und Behältnissen (Liste)
- Aufzeigen der Lagerorte
- Bei Überschreitung der entsprechenden Mengenschwelle nach Anhang 1.1 der StFV durch einen oder mehrere Stoffe ist ein Kurzbericht gemäss StFV zu erarbeiten und im UVB zu integrieren

8.15.4. Methodik

- Auswertung und Analyse der vorhandenen Grundlagen und Projektunterlagen

8.16. Wald

8.16.1. Gesetzliche Grundlagen

- Bundesgesetz über den Wald (Waldgesetz, WaG) vom 4. Oktober 1991
- Verordnung über den Wald (Waldverordnung, WaV) vom 30. November 1992
- Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz (NHG) vom 1. Juli 1966
- Kantonales Waldgesetz (KWaG) vom 7. Juni 1998
- Kantonale Waldverordnung (KWaV) vom 28. Oktober 1998

8.16.2. Weitere Grundlagen

- Bundesamt für Umwelt BAFU (Hrsg.) 2014: Vollzugshilfe Rodungen und Rodungsersatz. Voraussetzungen zur Zweckentfremdung von Waldareal und Regelung des Ersatzes. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Vollzug Nr. UV-1407
- Waldentwicklungsplanung des Kantons Zürich
- Planungen zu Waldreservaten, Naturschutzmassnahmen und Altholzinseln im Kanton Zürich
- Waldspezifische Informationen aus dem GIS des Kantons Zürich (Kartierung Waldstandorte, Seltene Gesellschaften, Entwicklungsplan)

8.16.3. Durchzuführende Untersuchungen im UVB 1. Stufe

Bauphase

- Detaillierter Beschrieb der Waldflächen auf und um das Standortareal anhand der verfügbaren kantonalen Unterlagen.
- Waldfeststellung – präzise Definition der Waldgrenze und der beanspruchten Flächen.
- Ausarbeiten des allfälligen Rodungsgesuchs inkl. Ersatzmassnahmen (Ersatzaufforstung o.a.) unter Einbezug der kantonalen Waldentwick-

lungsvorgaben. Begründen allfälliger Ersatzleistungen anstelle des im Vordergrund stehenden Realersatzes.

- Prüfen und Darlegen aller Rodungsvoraussetzungen gemäss Art. 5 WaG, inkl. geprüfte Alternativstandorte und Beschrieb notwendige nachteilige Nutzungen gem. Art. 16 WaG.

Betriebsphase

In dieser Phase treten keine weiteren relevanten Auswirkungen auf. Die Ersatzmassnahmen sind im Rahmen des Rodungsgesuchs für die Bauphase zu definieren. Es sind keine näheren Untersuchungen notwendig.

8.17. Flora, Fauna, Lebensräume

8.17.1. Gesetzliche Grundlagen

- Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz (NHG) vom 2. Juli 1966
- Verordnung über den Natur- und Heimatschutz (NHV) vom 16. Januar 1991
- Verordnung über den Schutz der Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung (Amphibienlaichgebiete-Verordnung; AlgV) vom 15. Juni 2001
- Bundesgesetz über die Jagd und den Schutz wildlebender Säugetiere und Vögel (Jagdgesetz) vom 20. Juni 1986
- Kantonale Natur- und Heimatschutzverordnung (KNHV) vom 20. Juli 1977
- Verordnung zum Schutze der einheimischen Tier- und Pflanzenwelt vom 9. Januar 1969
- Gesetz über Jagd und Vogelschutz (Kantonales Jagdgesetz) vom 12. Mai 1929
- Jagdverordnung (Kantonale Jagdverordnung) vom 5. November 1975

8.17.2. Weitere Grundlagen

- Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung (BLN) (Bundesamt für Umwelt BAFU)
- Bundesinventar der eidgenössischen Jagdbanngebiete (Bundesamt für Umwelt BAFU)
- Bundesinventar der Moorlandschaften von besonderer Schönheit und nationaler Bedeutung (Bundesamt für Umwelt BAFU)
- Bundesinventar der Auengebiete von nationaler Bedeutung (Bundesamt für Umwelt BAFU)
- Bundesinventar der Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung (Bundesamt für Umwelt BAFU)

- Vernetzungssystem Wildtiere (Bundesamt für Umwelt BAFU)
- Kantonale und kommunale Inventare der Natur- und Landschaftsschutzgebiete und -objekte.
- Liste der kantonalen Naturreservate
- Wiederherstellung und Ersatz im Natur- und Landschaftsschutz, BUWAL 2002
- Rote Listen der gefährdeten Tier- und Pflanzenarten

8.17.3. Durchzuführende Untersuchungen im UVB 1. Stufe

Bauphase

- Die vorhandenen geschützten und wertvollen, schützenswerten Lebensräume und bestehenden Vernetzungselemente im Projektgebiet sind zu beschreiben, (entsprechend den Lebensraumtypen gemäss Art. 14 Abs. 3 NHV und in Berücksichtigung der ökologischen Funktion).
- Die Auswirkungen des Projekts auf die betroffenen Lebensräume, Wildtierkorridore und für die Flora und Fauna sind zu beschreiben, unter Berücksichtigung der derzeit noch nicht bekannten Standorte für Deponien und Schachtkopfanlagen.
- Es sind Massnahmen aufzuzeigen, mit welchen die negativen Auswirkungen soweit möglich begrenzt werden können.
- Bei Beeinträchtigung schützenswerter Lebensräume (Art. 18 Abs. 1^{bis} und 1^{ter} NHG) sind die gesetzlich geforderten Wiederherstellungs- und Ersatzmassnahmen aufzuzeigen.
- Die Erhaltung der Funktionsfähigkeit der Ausbreitungsachse ist aufzuzeigen.

Betriebsphase

- Die Auswirkungen des Projekts auf die betroffenen Lebensräume, Wildtierkorridore und für die Flora und Fauna sind zu beschreiben, unter Berücksichtigung der derzeit noch nicht bekannten Standorte für Deponien und Schachtkopfanlagen.
- Es sind Massnahmen aufzuzeigen, mit welchen die negativen Auswirkungen soweit möglich begrenzt werden können.
- Bei Beeinträchtigung schützenswerter Lebensräume (Art. 18 Abs. 1^{bis} und 1^{ter} NHG) sind die gesetzlich geforderten Wiederherstellungs- und Ersatzmassnahmen aufzuzeigen.
- Die Erhaltung der Funktionsfähigkeit der Ausbreitungsachse ist aufzuzeigen.

8.17.4. Methodik

- Auswertung und Analyse der vorhandenen Grundlagen, Kartierungen, GIS-Daten und Projektunterlagen.

8.18. Landschaft und Ortsbild

8.18.1. Gesetzliche Grundlagen

- Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz (NHG) vom 1. Juli 1966
- Verordnung über den Natur- und Heimatschutz (NHV) vom 16. Januar 1991
- Bundesgesetz über die Raumplanung (RPG) vom 22 Juni 1979
- Verordnung über das Bundesinventar der Landschaften und Denkmäler (VBLN) vom 10. August 1977 und Inventar der Landschaften und Denkmäler von nationaler Bedeutung
- Verordnung über das Bundesinventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz (VISOS) vom 9. September 1981 und Bundesinventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz von nationaler Bedeutung (ISOS)
- Bundesgesetz über Fuss- und Wanderwege (FWG) vom 4. Oktober 1985
- Verordnung über Fuss- und Wanderwege (FWV) vom 26. November 1986
- Kantonale Natur- und Heimatschutzverordnung (KNHV) vom 20. Juli 1977
- Gesetz über die Raumplanung und das öffentliche Baurecht (Planungs- und Baugesetz) vom 7. September 1975

8.18.2. Weitere Grundlagen

- Kantonaler Richtplan
- Zonenpläne Gemeinden Weiach und Hohentengen
- Kantonale und kommunale Inventare der Natur- und Landschaftsschutzgebiete
- Landschaftsschutz-spezifische Informationen aus dem GIS des Kantons Zürich
- Landschaftsschutz-spezifische Informationen aus dem Kartendienst der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg
- Landschaftsgerecht planen und bauen, SIA Dokumentation D 0167
- Landschaft 2020: Leitbild des BAFU für Natur- und Landschaft

8.18.3. Durchzuführende Untersuchungen im UVB 1. Stufe

Bauphase

- Die typischen Eigenschaften der Landschaft sind zu beschreiben und in einem breiteren landschaftlichen Zusammenhang qualitativ zu bewerten: traditionelle Kulturlandschaften (Werte, Gefährdungen), Naturdenkmäler, inventarisierte Landschaften.
- Die Einbettung des Projekts in die Landschaft ist umfassend zu planen, in Abstimmung mit Landschaftskonzepten, Vernetzungsprojekten, Richtplan- und Baureglement-Vorgaben.
- Der Einfluss auf das Landschaftsbild ist stufengerecht anhand der vorliegenden Projektunterlagen zu beschreiben und mit Visualisierungen zu veranschaulichen.
- Die zum Schutz der Landschaft vorgesehenen Massnahmen sind darzulegen und allfällige gesetzlich erforderliche Ersatzmassnahmen sind zu definieren, unter Berücksichtigung der derzeit noch nicht bekannten Standorte für Deponien und Schachtkopfanlagen.
- Die Auswirkungen auf geschützte Objekte von nationaler Bedeutung (z.B. BLN-Objekte) sind entsprechend dem Planungsstand auch hinsichtlich der unterirdischen Anlageteile darzulegen. Für die Beurteilung ist die Begutachtung durch die ENHK einzuholen.

Betriebsphase

Die in der Bauphase durchzuführenden Untersuchungen sind auch in der Betriebsphase vorzunehmen, mit Fokus auf die geplanten Gebäude und die Gestaltung des Standortareals.

8.18.4. Methodik

- Auswertung und Analyse der vorhandenen Grundlagen, Kartierungen, GIS-Daten und Projektunterlagen.
- Erstellen von Visualisierungen.

8.19. Kulturdenkmäler und archäologische Stätten

8.19.1. Gesetzliche Grundlagen

- Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz (NHG) vom 1. Juli 1966
- Verordnung über den Natur- und Heimatschutz (NHV) vom 16. Januar 1991
- Verordnung über das Bundesinventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz (VISOS) vom 9. September 1981
- Kantonale Natur- und Heimatschutzverordnung (KNHV) vom 20. Juli 1977

- Gesetz über die Raumplanung und das öffentliche Baurecht (Planungs- und Baugesetz) vom 7. September 1975

8.19.2. Weitere Grundlagen

- Inventar der historischen Verkehrswege der Schweiz IVS
- Bundesinventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz (ISOS)
- Kantonale und kommunale Inventare der Kulturobjekte.

8.19.3. Durchzuführende Untersuchungen im UVB 1. Stufe

Bauphase

- Die vorhandenen historischen Verkehrswege sind zu beschreiben, mit Schwerpunkt auf den national bedeutenden Weg Weiach – Im Ofen um das Standortareal.
- Die Beeinträchtigung der auszubauenden Abschnitte ist darzustellen und zu bewerten.
- Die archäologischen Zonen nördlich des Standortareals sind zu beschreiben.

Betriebsphase

- Es treten keine relevanten Auswirkungen in der Betriebsphase auf. Nähere Untersuchungen sind nicht notwendig.

8.19.4. Methodik

- Auswertung und Analyse der vorhandenen Grundlagen, Kartierungen, GIS-Daten und Projektunterlagen.
- Erstellen von Visualisierungen.

8.20. Naturgefahren

8.20.1. Gesetzliche Grundlagen

- Bundesgesetz über den Wald (WaG)
- Bundesgesetz über den Wasserbau (WbG)
- Bundesgesetz über die Raumplanung (RPG)
- Kantonales Waldgesetz (kWaG)
- Raumplanungs- und Baugesetz (RBG)

8.20.2. Weitere Grundlagen

- Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), 1997: Berücksichtigung der Hochwassergefahren bei raumwirksamen Tätigkeiten, Empfehlung
- Bundesamt für Umwelt (BAFU), 2015: Schutz vor Massenbewegungsgefahren. Vollzugshilfe für das Gefahrenmanagement von Rutschungen, Steinschlag und Hangmuren. Umwelt-Vollzug

- Naturgefahrenkarten Hochwasser und Massenbewegungen des Kantons Zürich (vgl. Lit. [16])
- Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein, Norm SIA 261, Einwirkungen auf Tragwerke, Zürich, 2014
- Arbeitshilfen für Umsetzung Gefahrenkarte Hochwasser bei Neu- und Umbauten, AWEL Kanton Zürich, Juli 2013

8.20.3. Durchzuführende Untersuchungen

Bauphase

- Abklären, welche Anforderungen bezüglich der Bauweise bzw. welche Schutzmassnahmen hinsichtlich Rutsch- und Sturzprozessen und Hochwasser (und evtl. Hangwasser) insbesondere im Bereich der Strassenerschliessung zu erfüllen sind
- Abklären, welche Anforderungen bezüglich der Bauelemente und Bauweise hinsichtlich der Erdbebengefährdung bestehen

Betriebsphase

Für die Betriebsphase sind keine weiteren Untersuchungen durchzuführen. Es gelten die obigen Ausführungen zur Bauphase.

8.20.4. Methodik

- Begehung und lokale Analyse der Gefährdung durch Hochwasser und gravitative Gefahren basierend auf den vorhandenen Gefahrenkarten, unter Berücksichtigung der einschlägigen Empfehlungen und Vollzugshilfen des BAFU.

9. Im Umweltbericht 2. Stufe Bau/Betrieb Lager vorzunehmende Untersuchungen

Untersuchungen UVB 2. Stufe

Gemäss UVP-Handbuch des BAFU (vgl. Lit. [12]) sind Probleme erst in der 2. Stufe zu behandeln, wenn dies zweckmässiger ist. Dies trifft in erster Linie auf die Bautätigkeiten zu, da hier auf Stufe 1 noch wenige Detailkenntnisse vorliegen. Nachfolgend sind Themen aufgeführt, die im UVB 2. Stufe untersucht werden sollten.

Lagererweiterung

Die im Lagertyp HAA in der Betriebsphase geplante Erweiterung des unterirdischen Lagers stellt eine Bauphase dar. Dabei ist bei den nachstehend dargestellten Bauphasen die Erweiterung immer mitgemeint.

Luft – Bauphase

- Zuordnung der Massnahmenstufe gemäss der BAFU-Richtlinie „Luftreinhaltung auf Baustellen“ (Tabelle 4.2) und grobe Darstellung der auf den Baustellen umzusetzenden Massnahmen. Diese Massnahmen sind von Lage, Dauer sowie Art und Grösse der Baustelle abhängig.
- Zuordnung der Baustelle gemäss der Vollzugshilfe „Luftreinhaltung bei Bautransporten“ (Tabelle 11).
- Qualitative Beschreibung der Staubemissionen.
- Falls nötig, Angabe der Massnahmen gemäss Kapitel 4 Vollzugshilfe „Luftreinhaltung bei Bautransporten“, die zur Erreichung der Grenzwerte durchgeführt werden.

Lärm – Bauphase

Die Bauphase wird gemäss Baulärm-Richtlinie beurteilt und die notwendigen Massnahmen festgelegt. Es ist die Richtlinie des BAFU über bauliche und betriebliche Massnahmen zur Begrenzung des Baulärms gemäss Art. 6 LSV massgebend (aktualisierte Ausgabe vom 24. März 2006). Für die Baulärm-Richtlinie hat der Cercle Bruit eine Anwendungshilfe (vgl. Lit. [13]) herausgegeben.

Beurteilung des Lärms während der Bauphase für die einzelnen Installations- und Materialumschlagsplätze gemäss Baulärm-Richtlinie:

- Darstellung aller Lärmquellen in einem Plan und Angabe der jeweiligen Betriebszeiten
- Bestimmung der Massnahmenstufe für Bauarbeiten und lärmintensive Bauarbeiten
- Festlegung der notwendigen Massnahmen gemäss Massnahmenkatalog der Baulärm-Richtlinie. Diese sind zumindest als Grundsätze in die Planung miteinzubeziehen und allenfalls später in einem Detailprojekt zu konkretisieren.

Lärm – Betriebsphase

- Nachweis der Einhaltung der gesetzlichen Anforderungen an den lärmempfindlichen Gebäudeteilen innerhalb des Standortareals auf der Basis von genaueren Angaben zur Platzierung der Gebäude und zu deren Raumeinteilung.

Erschütterungen und Körperschall

- Die Auswirkungen in der Bauphase v.a. durch den Ausbruch und Vortrieb untertags sind in Abhängigkeit der gewählten Baumethoden darzulegen.
- Allfällige Methodenvorgaben und Massnahmen sind zu definieren

NIS – Betriebsphase

- Darstellung der geplanten OMEN (Orte mit empfindlicher Nutzung)
- Bestimmung der Anlagebelastung an den OMEN
- Sicherstellung der Mindestabstände oder Abschirmmassnahmen für die Transformatorstationen

Entwässerung – Bauphase

- Aktualisierung des Entwässerungskonzepts aus dem UVB 1. Stufe. Detaillierte Planung der Entwässerung während der Bauphase nach SIA 431. Das Entwässerungskonzept wird vor Baubeginn erstellt und mit dem zuständigen Fachamt bereinigt.

Entwässerung – Betriebsphase

- Aktualisierung des Entwässerungskonzepts aus dem UVB 1. Stufe. Detaillierte Planung der Entwässerung für den Betrieb der Anlage. Das Entwässerungskonzept wird vor Baubeginn erstellt und mit dem zuständigen Fachamt bereinigt.

Boden – Bauphase

- Gesamtbeurteilung der Bodenbeanspruchung, Ausmass des Eingriffs und Wiederverwendbarkeit
- Erfassung der chemischen Bodenbelastung
- Vorschlag der erforderlichen Wiederherstellungsmassnahmen (inkl. Festlegung eines Rekultivierungsziels und der Folgebewirtschaftung)
- Erarbeitung eines Pflichtenheftes für die bodenkundliche Baubegleitung basierend auf dem Bodenschutzkonzept
- Für die Bau- und Rekultivierungsphase ist eine Fachperson für Bodenkundliche Baubegleitung (BBB) beizuziehen.

Landwirtschaft – Bauphase

- Stufengerechte Festlegung der erforderlichen Wiederherstellungsmassnahmen zur Erreichung einer genügenden Qualität für die landwirtschaftliche Nutzung basierend auf der erstellten Bodenkarte.

Altlasten – Bauphase

- Festlegung der beanspruchten Fläche und Aushubarbeiten für die Erweiterung des Bahntrasses neben dem belasteten Standort 0102/D.0017-000 sowie für das Übergabegleis im Bereich der Korrosionsschutzflächen.

Abfälle und umweltgefährdende Stoffe – Bauphase

- Aktualisierung und Detaillierung des Abfall- und Materialbewirtschaftungskonzepts aus dem UVB Stufe 1.

Chemotoxische Stoffe

- Erneute Überprüfung und Beurteilung der Angaben zu den chemotoxischen Stoffen nach dem neusten Wissensstand.

Umweltgefährdende Organismen

- Abklären der vorhandenen Standorte mit Vorkommen von invasiven Neophyten
- Festlegen der Behandlung und der allfälligen Entsorgung des Aushubs von betroffenen Standorten
- Bestimmen der Begleitmassnahmen während und nach den Erdarbeiten

Störfallvorsorge, Katastrophenschutz – Bau-, Betriebsphase

- Aktualisierung der Lagerlisten und Lagerorte
- Überprüfen der Einhaltung der Mengenschwellen
- Bei Überschreitung der Mengenschwellen Überprüfung und Aktualisierung des Kurzberichtes nach StFV

Wald

- Überprüfen und aktualisieren der Angaben zum Rodungsgesuch und zur Wieder- bzw. Ersatzaufforstung.

Flora, Fauna, Lebensräume– Bauphase

- Seltene, gefährdete und geschützte Tierarten (anhand der Roten Listen des Bundes) sowie Leitarten sind im Projektgebiet (Standortareal, Deponien, Standorte der Schachtkopfanlagen) zu erheben, mit Schwerpunkt auf Vogelarten.
- Seltene, gefährdete und geschützte Pflanzenarten (anhand der Roten Listen des Bundes) sowie Leitarten sind im Projektgebiet zu erheben.

- Die notwendigen Schutz-, Wiederherstellungs- und Ersatzmassnahmen sind zu beschreiben.
- Ein Pflegekonzept für allfällige ökologische Ausgleichs- oder Ersatzflächen ist zu erarbeiten.

Landschaft und Ortsbild

- Sofern im UVB 1. Stufe Ersatz- und Wiederherstellungsmassnahmen definiert werden sollten, ist ein landschaftspflegerischer Begleitplan zu erstellen.

Zürich, 31.03.2016

SC+P Sieber Cassina + Partner AG

Roos + Partner AG

Sachbearbeiter:

Stefanie Steinemann
Patrick Plüss
Peter Kindle
Barbara Gerber
Thomas Schirmer

Jirí Jordán
Niklaus Renner

Thomas Schirmer
Dipl. Natw. ETH

Literatur

[1] Baudirektion Kanton Zürich
Potenzialräume Nördlich Lägern: Auftrag zur näheren Untersuchung des Raums «Sanzeberg/Saxegrabe», Gemeinde Weiach.
Schreiben vom 12. April 2013

[2] Baudirektion Kanton Zürich
Standpunkt 1/12: Das Bulletin der Baudirektion Kanton Zürich zur Entsorgung radioaktiver Abfälle.
8. Ausgabe, Juli 2012

[3] Bundesamt für Energie BFE Sachplan geologische Tiefenlager
Konzeptteil
Bern, 2. April 2008

[4] Bundesamt für Raumentwicklung ARE (2006)
Sachplan Fruchtfolgeflächen FFF
Vollzugshilfe 2006

[5] Bundesamt für Umwelt BAFU
Computermodell zur Berechnung von Strassenlärm, Bedienungsanleitung zum Computerprogramm StL-86
Schriftenreihe Umweltschutz Nr. 60
Bern, März 1987

[6] Bundesamt für Umwelt BAFU
Hydrologischer Atlas der Schweiz
Tafel 8.7
2007

[7] Bundesamt für Umwelt BAFU
Karte der Baugrundklassen und der Erdbeben-Gefährdungszone nach SIA 261 – Web-GIS
Zugriff am 15.02.2016

[8] Bundesamt für Umwelt BAFU
Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPV) vom 19. Oktober 1988
Laufende und geplante Rechtsetzung 2011 – 2016 im Umweltbereich
(http://www.bafu.admin.ch/dokumentation/umweltrecht/index.html)

[9] Bundesamt für Umwelt BAFU
Luftschadstoff-Emissionen des Strassenverkehrs 1990 bis 2035
Aktualisierung 2010

[10] Bundesamt für Umwelt BAFU
map.geo.admin.ch, Kategorie Boden
Zugriff am 15. Februar 2016

[11] Bundesamt für Umwelt BAFU
Strassenlärm: Korrekturen zum Strassenlärm-Berechnungsmodell
Mitteilungen zur Lärmschutzverordnung Nr. 6
Bern, November 1995

[12] Bundesamt für Umwelt BAFU
UVP-Handbuch – Richtlinie des Bundes für die Umweltverträglichkeitsprüfung
Umwelt-Vollzug Nr. Bern 2009

[13] cercle bruit
Anwendungshilfe zur Baulärm-Richtlinie
Stand: August 2005

[14] FKS Fachkoordination der Standortkantone
Gemeinde Glattfelden: Stellungnahme zu den Standorten der Oberflächenanlagen. Gemeinderat Glattfelden,
Schreiben vom 23.01.2012

[15] FKS Fachkoordination der Standortkantone
Sachplan geologisches Tiefenlager – Evaluationskriterien für Potenzialräume bzw. mögliche Standorte von Oberflächenanlagen. Grundlagendokument für eine gemeinsame, überkantonale Haltung.
Schlussfassung, Januar 2013.

[16] Geoinformationssystem GIS-ZH
www. maps.zh.ch/
Zugriff am 15. Februar 2016

[17] KEV Kernenergieverordnung vom 10. Dezember 2004 (Stand am 1. Mai 2012). SR 732.11

[18] Nagra
Arbeitsbericht NAB 13-34
Sachplan geologische Tiefenlager Etappe 2: Nördlich Lägern: Zusätzliche Vorschläge zur Platzierung der Standortareale für die Oberflächenanlage der geologischen Tiefenlager sowie zu deren Erschliessung.
Dokumentation Standortareale NL-2a, NL-5, NL-6, NL-7, NL-8 und NL-9
2013

[19] Nagra
Arbeitsbericht NAB 14-04, Standortareal NL-2-HAA im Planungsperimeter Nördlich Lägern für die Oberflächenanlage eines geologischen Tiefenlagers HAA
Planungsstudie, Mai 2014

[20] Nagra
Häner, A., Mayer, G., Schwyn, B., Schweingruber, M. & Schneider, J.
Arbeitsbericht NAB 14-35
Chemische Risikobewertung, Beurteilung von Stoffen in einem geologi-

schen Tiefenlager für radioaktive Abfälle aufgrund ihrer Chemotoxizität
2014

[21] Nagra
Technischer Bericht 08-01, Entsorgungsprogramm 2008 der Entsorgungspflichtigen
Oktober 2008

[22] Nagra
Technischer Bericht 11-01
Vorschläge zur Platzierung der Standortareale für die Oberflächenanlage der geologischen Tiefenlager sowie deren Erschliessung
Dezember 2011

[23] Nagra
Technischer Bericht 13-01
Standortunabhängige Betrachtungen zur Sicherheit und zum Schutz des Grundwassers – Grundlagen zur Beurteilung der grundsätzlichen Bewilligungsfähigkeit einer Oberflächenanlage für ein geologisches Tiefenlager.
August 2013

[24] OSTLUFT - die Luftqualitätsüberwachung der Ostschweizer Kantone und des Fürstentums Liechtenstein
www.ostluft.ch
Zugriff am 15. Februar 2016

[25] Regionalkonferenz Nördlich Lägern
Oberflächenanlage 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

[26] Regionalkonferenz Nördlich Lägern
Protokoll der 10. Sitzung der Fachgruppe OFA vom Dienstag, 12. März 2013

Abkürzungsverzeichnis

A	
AltlV	Verordnung über Altlasten
ARA	Abwasserreinigung
ARE	Bundesamt für Raumentwicklung
B	
BAFU	Bundesamt für Umwelt
BAV	Bundesamt für Verkehr
BAZL	Bundesamt für Zivilluftfahrt
BBB	Bodenkundliche Baubegleitung
BE	Verbrauchte Brennelemente
BFE	Bundesamt für Energie
BUWAL	Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (heute: BAFU)
C	
CASTOR®	Cask for Storage and Transport of Radioactive Material
D	
DHG	Denkmal- und Heimatschutz
E	
ENSI	Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat
F	
FFF	Fruchtfolgefläche
G	
GIS	Geoinformationssystem
GSchG	Gewässerschutzgesetz
GSchV	Gewässerchutzverordnung
H	
HAA	Hochaktive Abfälle
HW	Hochwasserstand

I

IGW	Immissionsgrenzwert
ISOS	Inventar schützenswerter Ortsbilder

K

KbS	Kataster der belasteten Standorte
kWaG	kantonales Waldgesetz
KEV	Kernenergieverordnung

L

LMA	Langlebige mittelaktive Abfälle
LRV	Luftreinhalteverordnung
LSV	Lärmschutzverordnung

M

MW	Mittelwasserstand

N

Nagra	Nationale Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle
NHG	Natur- und Heimatschutzgesetz
NHV	Natur- und Heimatschutzverordnung
NIS	Nichtionisierende Strahlung
NISV	Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung
NTB	Nagra technischer Bericht

O

OFA	Oberflächenanlage
OMEN	Orte mit empfindlicher Nutzung

P

PBV	Prüfperimeter für Bodenverschiebung

S

SBB	Schweizerische Bundesbahn
SGT	Sachplan geologische Tiefenlager
SIA	Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein

SMA	Schwach- und mittelaktive Abfälle
SN	Schweizer Norm
SprstV	Sprengstoffverordnung
StFV	Störfallverordnung

U

USG	Umweltschutzgesetz
USV	Umweltschutzverordnung
UVB	Umweltverträglichkeitsbericht
UVEK	Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPV	Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung

V

VBBo	Verordnung über die Belastung des Bodens
VBLN	Verordnung über das Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler
VBS	Eidgenössisches Departement für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
VeVA	Verordnung über den Verkehr mit Abfällen
VISOS	Verordnung über das Bundesinventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz
VVEA	Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen

W

WaG	Waldgesetz
WaV	Waldverordnung
WbG	Bundesgesetz über den Wasserbau
WLL	Wireless Local Loop

Z

ZSP	Zentralstelle Sprengstoff und Pyrotechnik

Anhänge

Oberflächenanlage geologisches Tiefenlager HAA

Standortareal NL-2-HAA

Nördlich Lägern

S C + P

ROOS + PARTNER schnittstelle umwelt

Anhang A1: Projekt

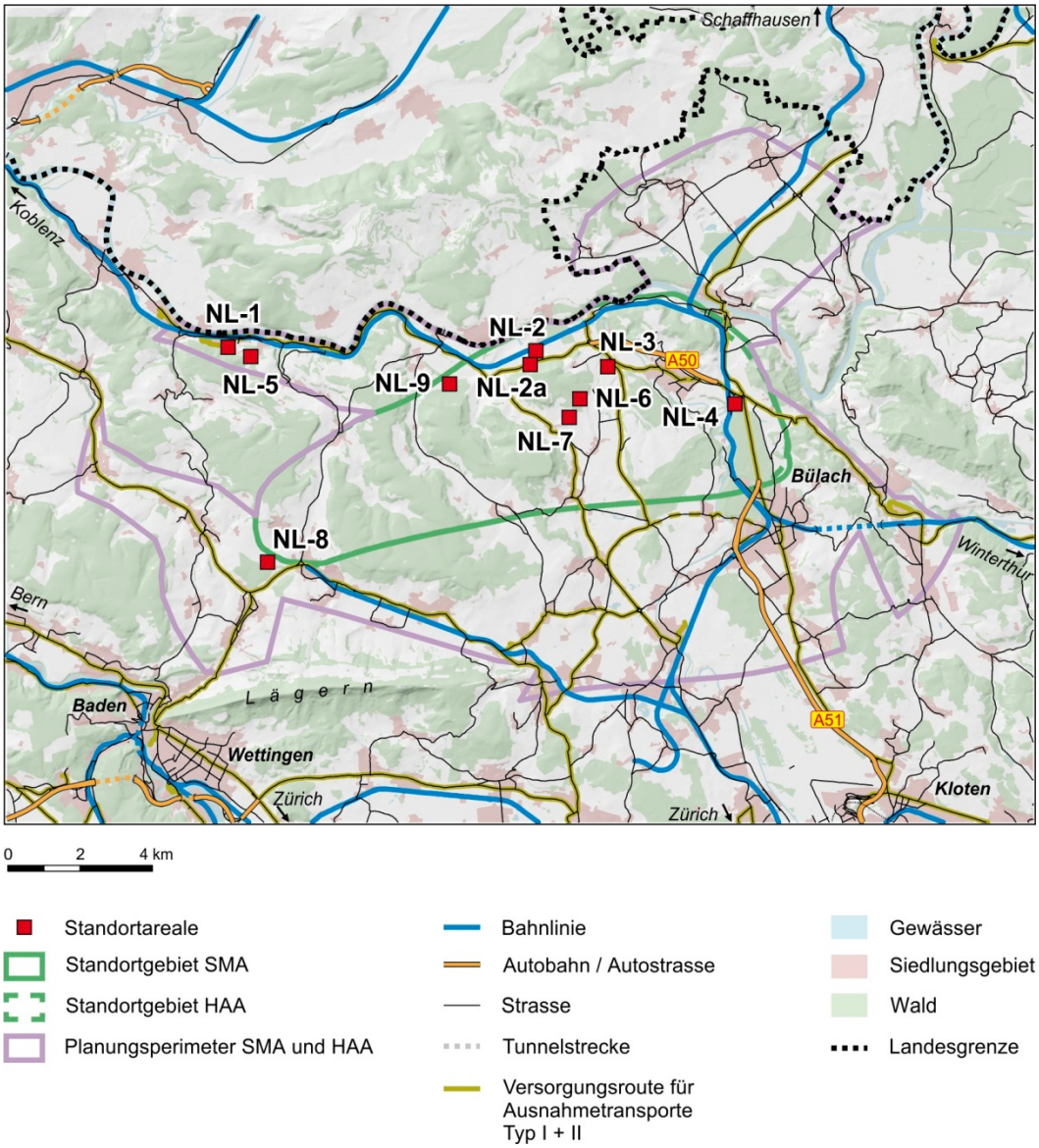


Abbildung 3: *Übersicht über die Standortregion Nördlich Lägern mit dem Planungsperimeter, dem geologischen Standortgebiet und den Standortarealen NL-1 bis NL-9 für die allfällige Anordnung der Oberflächenanlage (OFA) eines SMA-, HAA- oder Kombilagers.*

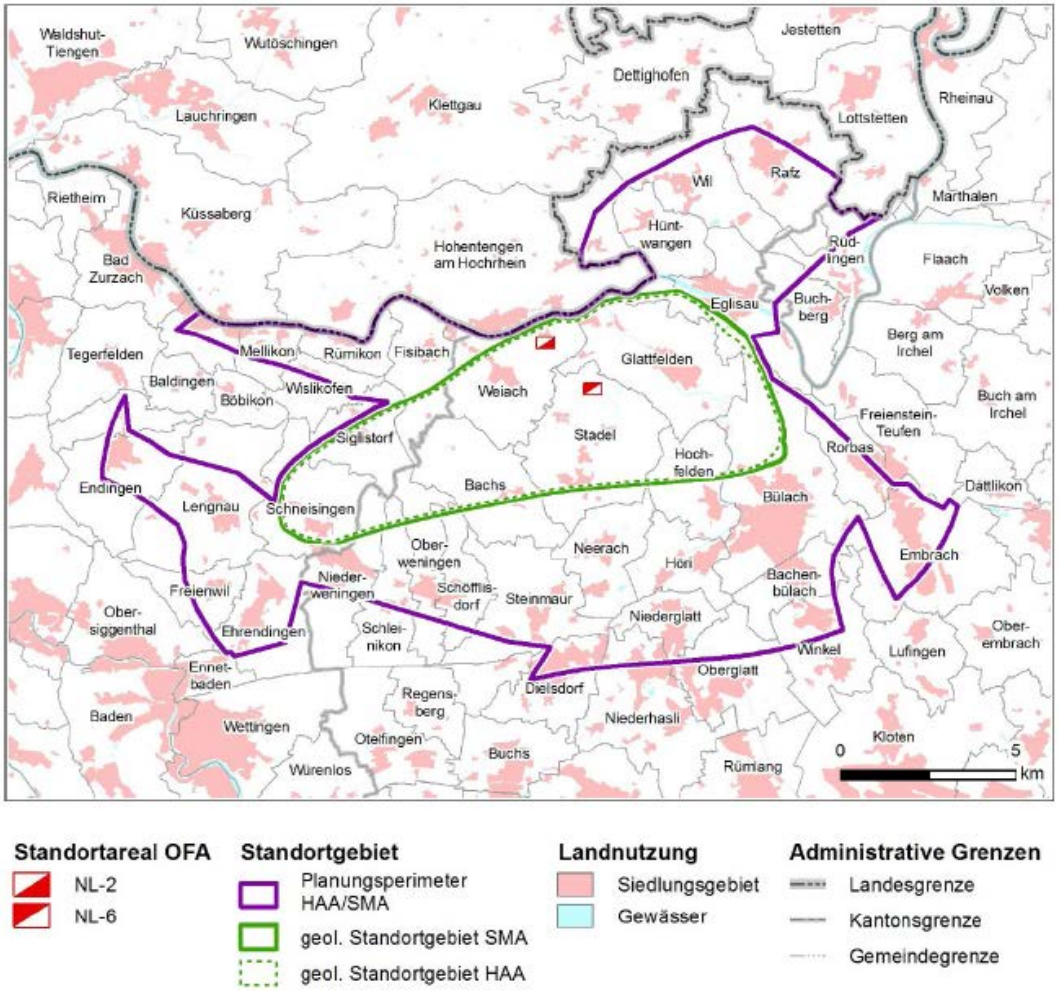


Abbildung 4: *Situationsplan des geologischen Standortgebietes mit Standortareal für die Oberflächenanlage. Quelle: NAB 14-04.*

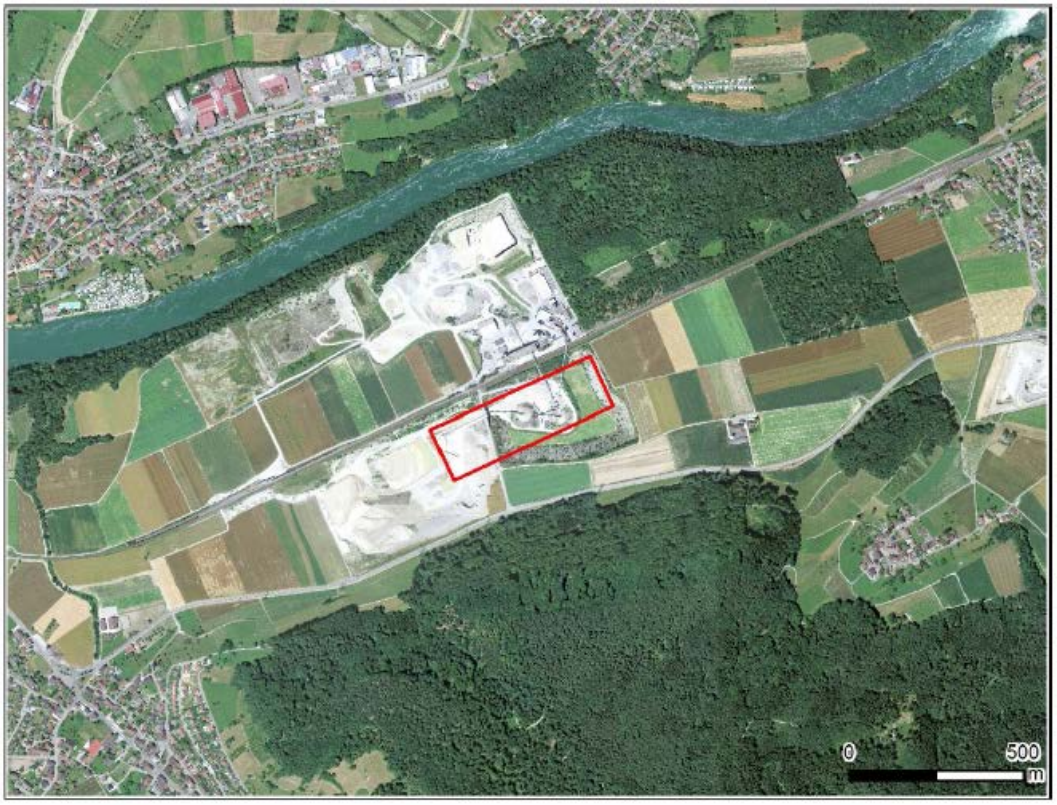
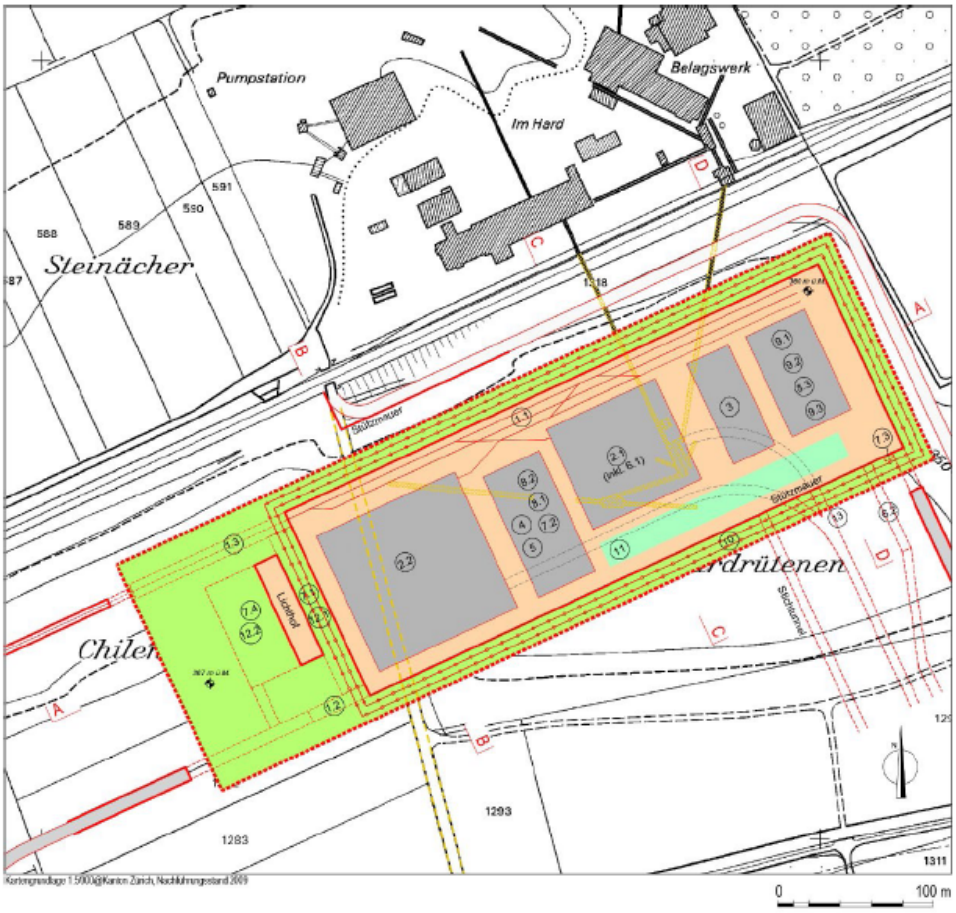


Abbildung 5: *Orthofoto mit Grösse und Lage des Standortareals NL-2-HAA Quelle: NAB 14-04.*



1. Anlieferungsterminal
   1.1 Anlieferungsterminal Bahn
   1.2 Anlieferungsterminal LKW (Eingangsschleuse)
   1.3 Eingangsschleuse Bahn
2. Verpackungsanlagen
   2.1 LMA-Verpackungsanlage
   2.2 BE/HAA-Verpackungsanlage
3. Aufbereitungsanlage Verfüll- und Versiegelungsmaterialien
4. BE-Transportbehälter-Innenreinigung
5. Betriebsabfallbehandlungsanlage
6. Zugang nach Untertag
   6.1 Zugang internes Transportsystem
   6.2 Zugang externes Fahrzeug
7. Administration
   7.1 Administrationsgebäude
   7.2 Feuerwehr
   7.3 Pforte
   7.4 Parkplätze Personal (Tiefgarage)
8. Zentrale Werkstätten
   8.1 Werkstatt
   8.2 Lager für Betriebsmittel
   8.3 Garagen
9. Ver- und Entsorgungsinfrastruktur (für Anlagen untertage / übertage)
   9.1 Elektrogebäude
   9.2 Lüftungsgebäude
   9.3 Bergwasserbehandlungsanlage
10. Sicherungsareal / überwachter Bereich
11. Fläche für temporäre Anlagen
12. Anlagenbesichtigung
    12.1 Besucherzentrum
    12.2 Parkplätze Besucher (Tiefgarage)
13. Zugangstunnel

Abbruch	
Zaun	
Benötigte Fläche	ca. 8.1 ha
Versiegelte Fläche	ca. 2.3 ha
Temporäre Freifläche	ca. 0.3 ha
Grünfläche	ca. 3.0 ha
Neubau Strasse	ca. 0.5 ha
Gebäude	
Stützmauer	

Abbildung 6: *Situationsplan der Oberflächenanlage NL-2-HAA. Quelle: NAB 14-04.*

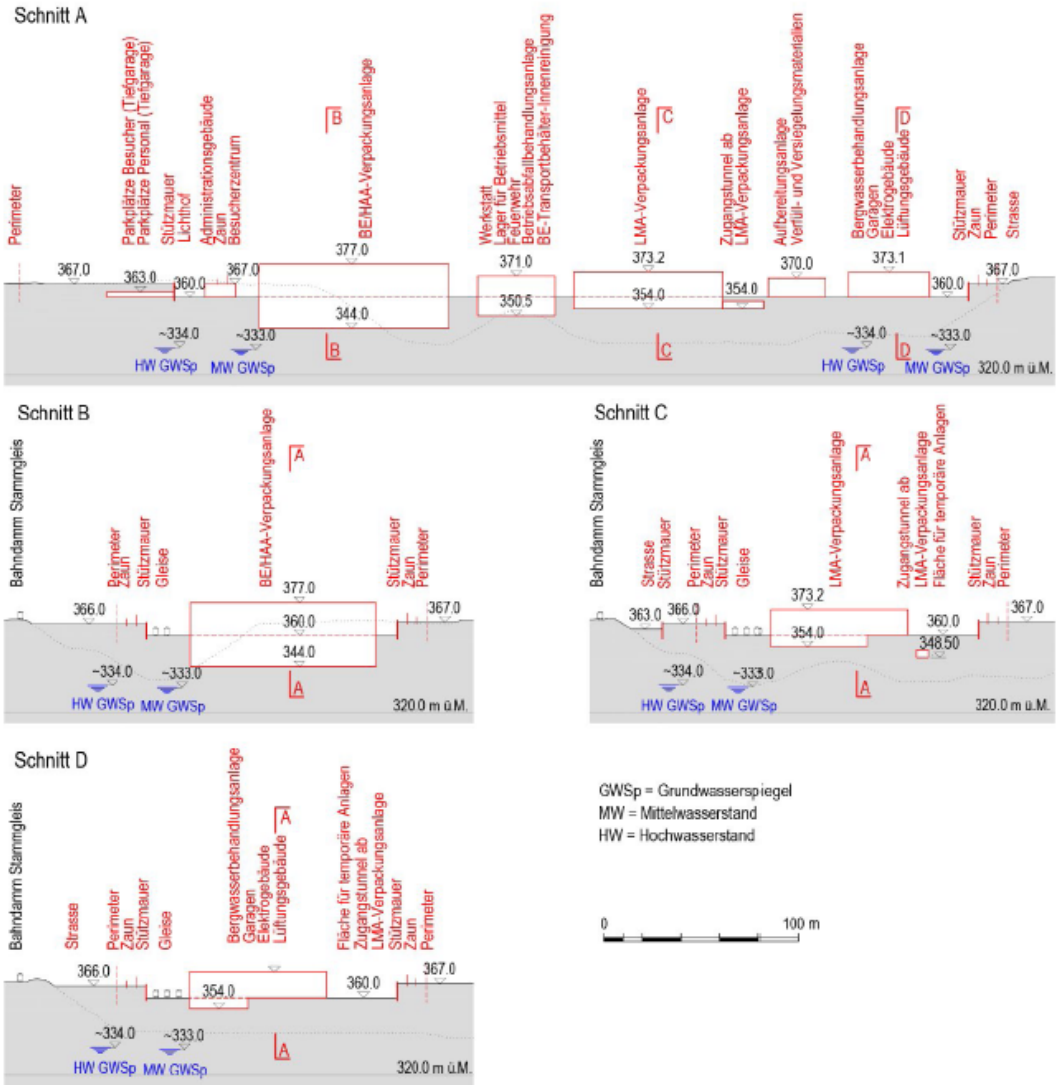
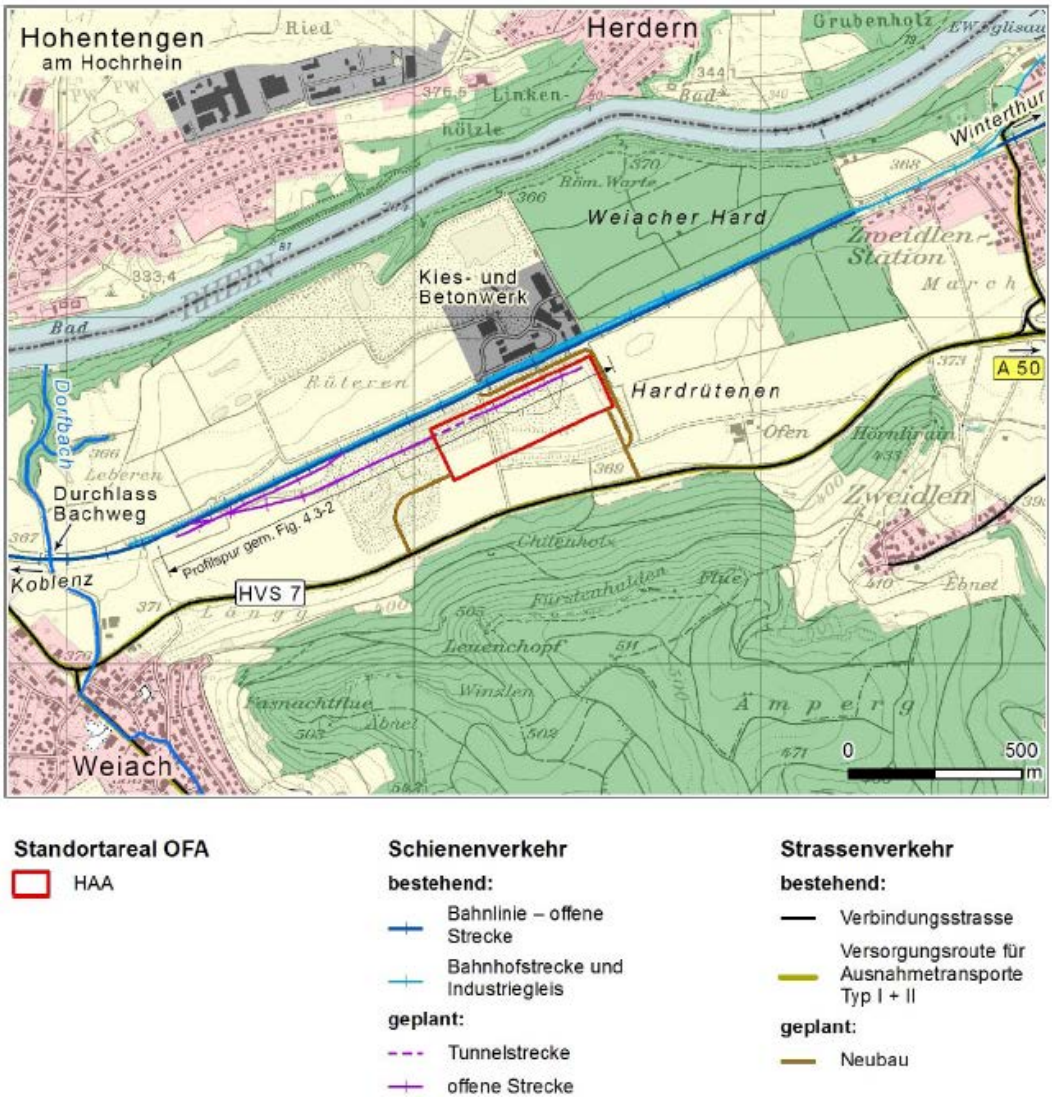


Abbildung 7: *Schnitte einer möglichen Anordnung der Anlagemodule für die Oberflächenanlage NL-2-HAA. Quelle: NAB 14-04.*



Standortareal OFA
- HAA

Schienenverkehr

bestehend:
- Bahnlinie – offene Strecke
- Bahnhofstrecke und Industriegleis

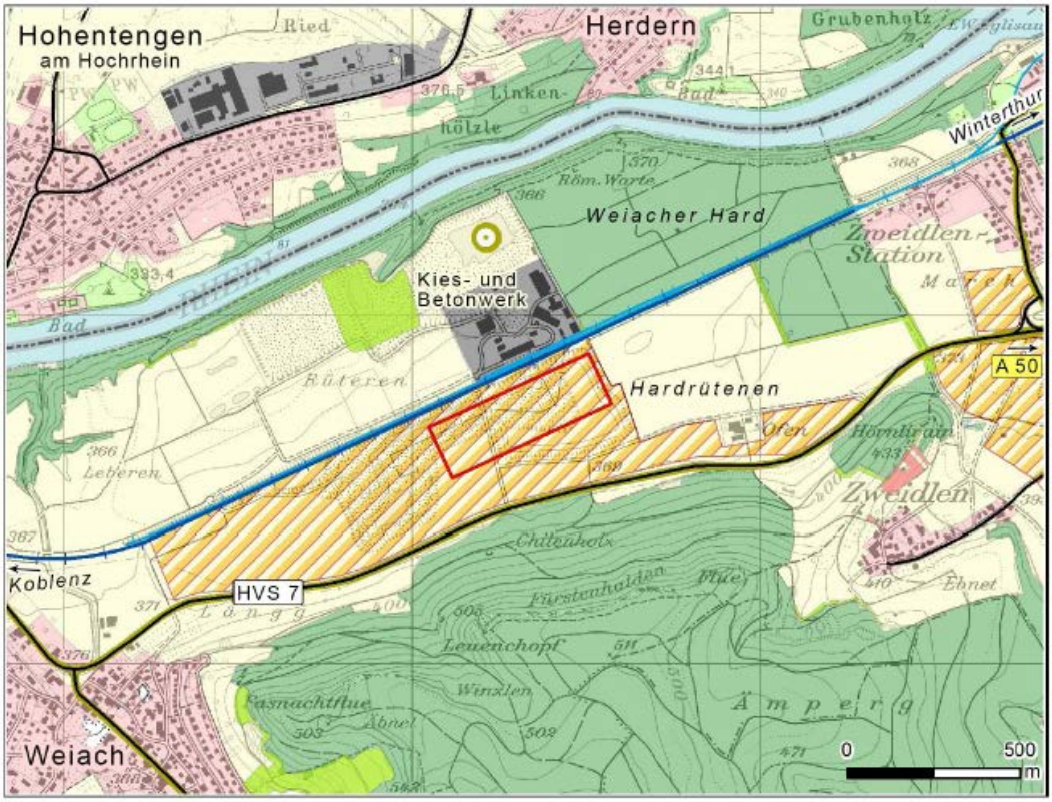
geplant:
- Tunnelstrecke
- offene Strecke

Strassenverkehr

bestehend:
- Verbindungsstrasse
- Versorgungsroute für Ausnahmetransporte Typ I + II

geplant:
- Neubau

Abbildung 8: *Darstellung der Erschliessung des Standortareals NL-2-HAA. Quelle: NAB 14-04.*



Standortareal OFA
- HAA

Erschliessung
- Bahnlinie – offene Strecke
- Bahnhofsstrecke und Industriegleis
- Verbindungsstrasse
- Versorgungsroute für Ausnahmetransporte Typ I + II

Ausgewählte Nutzungszonen
- Industriezone
- Wohn- und Gewerbezone
- Rebberg
- Landwirtschaftszone
- Erholungszone
- Wald

Auszug Richtplan Kanton Zürich
- Deponie (Inertstoffdeponie Hardrütenen)
- Gebiet für Materialgewinnung
- Naturschutzgebiet
- Freizeitanlage

Landnutzung Hohentengen a.H.
(ATKIS)
- Campingplatz/Freizeitanlage
- Industrie- und Gewerbefläche
- Wald
- Ackerland / Grünland
- Siedlung

Abbildung 9: *Richtplan und Zonenplan in der Region um das Standortareal NL-2-HAA. Quelle: NAB 14-04.*

Anhang A2: Luftreinhaltung

Neuhausen am Rhf. **2015**
Galgenbuck

Einwohner: 45400
DTV (%LKW): 0 (0%)

Kartendaten: PK500©2012 Bundesamt für Landestopographie (DVO 12642), 1:25'000
Lage:
Koord.: 2688241 / 1282800 Höhe: 490m ü.M.

Stickstoffdioxid (NO2)		Grenzwert	Messwerte
Jahresmittel	[µg/m³]	30	15
95-Perzentil	[µg/m³]	100	38
Höchstes Tagesmittel	[µg/m³]	80	56
Anzahl Grenzwertüberschreitungen		1	0

Feinstaub (PM10)		Grenzwert	Messwerte a)
Jahresmittel	[µg/m³]	20	13 *
Maximales Tagesmittel	[µg/m³]	50	35 *
Anzahl Grenzwertüberschreitungen		1	0 *

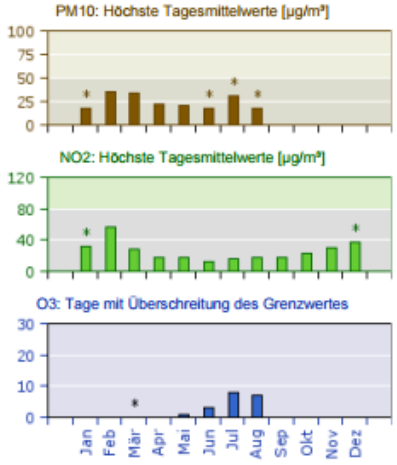
Elementarer Kohlenstoff (EC)		Grenzwert	Messwerte b)
Jahresmittel	[µg/m³]	20	-

Ozon (O3)		Grenzwert	Messwerte
Maximales Stundenmittel	[µg/m³]	120	154 *
Anzahl Grenzwertüberschreitungen		1	112 *
Tage mit Grenzwertüberschreitungen		-	19
Max. 98-Perzentil	[µg/m³]	100	139 *
Max. 98-Perzentil Überschreitungen		-	4 *
AOT40 Wald	[ppmh]	-	8

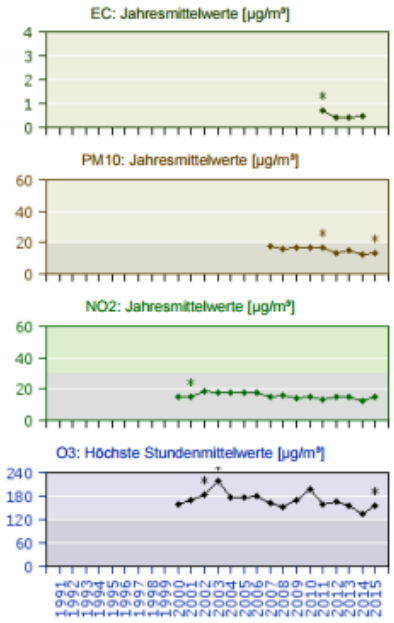
Luftbelastungsindex (LBI)	Grenzwert	Messwerte
Luftbelastungsindex	-	mässig

NOx- und Ozon-Umrechnung von ppb auf µg/m³ mit 20°C und 1013 hPa
a) auf das Referenzverfahren HiVol umgerechnet
b) EC entsprechend der thermooptischen Methode TOT nach EUSAAR2
(*) Unvollständige Messreihe

Jahresverlauf 2015

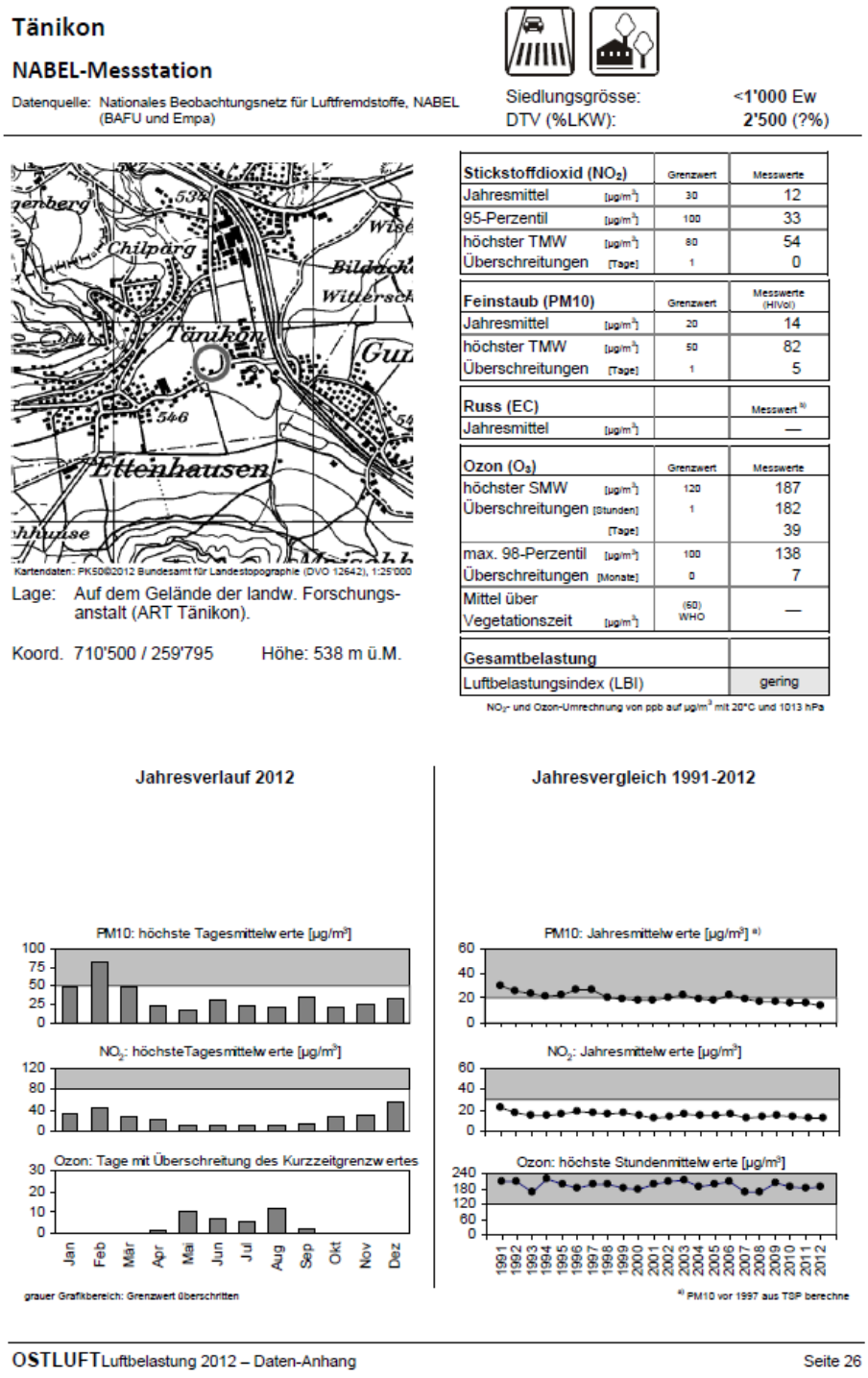


Jahresvergleich 1991-2015



OSTLUFT 03.03.2016 Quelle: www.ostluft.ch

Abbildung 10: *Gemessene Luftschadstoff-Belastung in Neuhausen am Rheinfall (Messstation Galgenbuck). Quelle: Ostluft, Zürich (www.ostluft.ch*



Tänikon

NABEL-Messstation

Datenquelle: Nationales Beobachtungsnetz für Luftfremdstoffe, NABEL (BAFU und Empa)

Siedlungsgrösse: <1'000 Ew
DTV (%LKW): 2'500 (?%)

Kartendaten: PK50©2012 Bundesamt für Landestopographie (DVO 12642), 1:25'000

Lage: Auf dem Gelände der landw. Forschungsanstalt (ART Tänikon).

Koord. 710'500 / 259'795 Höhe: 538 m ü.M.

Stickstoffdioxid (NO_2)		Grenzwert	Messwerte
Jahresmittel	[µg/m³]	30	12
95-Perzentil	[µg/m³]	100	33
höchster TMW	[µg/m³]	80	54
Überschreitungen	[Tage]	1	0

Feinstaub (PM10)		Grenzwert	Messwerte (HiVol)
Jahresmittel	[µg/m³]	20	14
höchster TMW	[µg/m³]	50	82
Überschreitungen	[Tage]	1	5

Russ (EC)			Messwert b)
Jahresmittel	[µg/m³]		—

Ozon (O_3)		Grenzwert	Messwerte
höchster SMW	[µg/m³]	120	187
Überschreitungen	[Stunden]	1	182
	[Tage]		39
max. 98-Perzentil	[µg/m³]	100	138
Überschreitungen	[Monate]	0	7
Mittel über Vegetationszeit	[µg/m³]	(60) WHO	—

Gesamtbelastung	
Luftbelastungsindex (LBI)	gering

NO_2- und Ozon-Umrechnung von ppb auf µg/m³ mit 20°C und 1013 hPa

Jahresverlauf 2012

grauer Grafikbereich: Grenzwert überschritten

Jahresvergleich 1991-2012

a) PM10 vor 1997 aus TSP berechnet

OSTLUFT Luftbelastung 2012 – Daten-Anhang Seite 26

Abbildung 11: *Gemessene Luftschadstoff-Belastung in Tänikon (Messstation NABEL). Quelle: Ostluft, Zürich (www.ostluft.ch).*

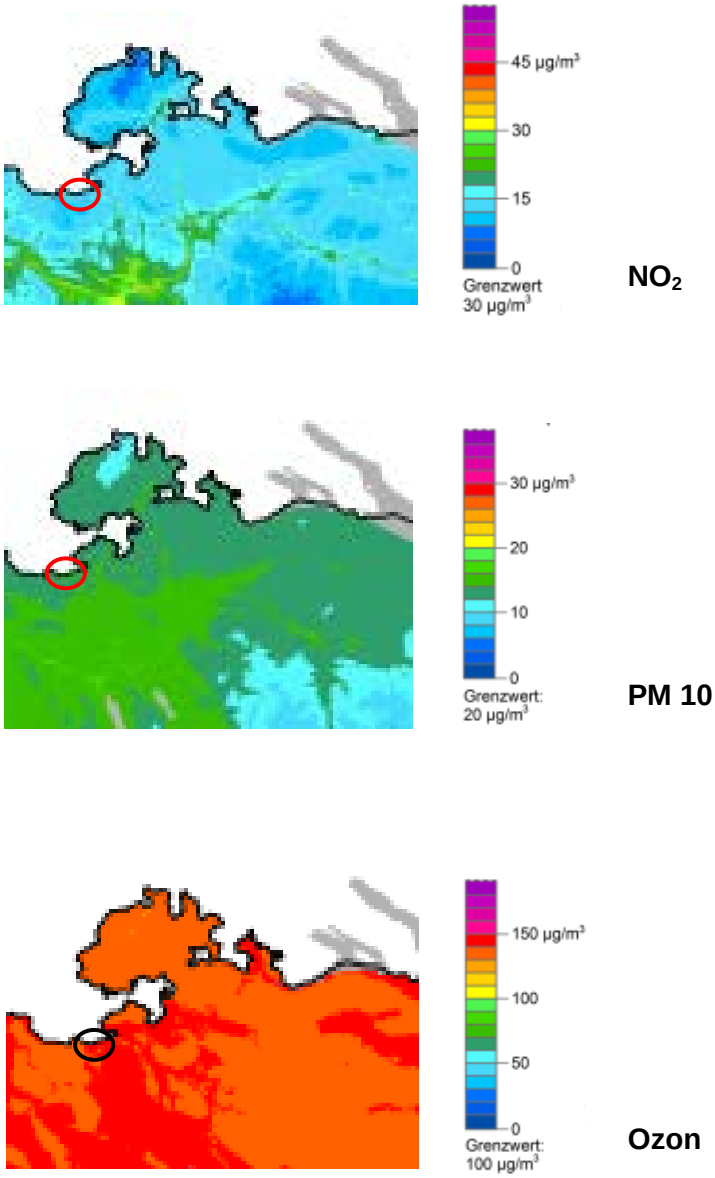


Abbildung 12: *NO_2- (oben, Jahresmittelwert), PM10- (mitte, Jahresmittelwert) und Ozon- (unten, max. monatliches 98-Perzentilwert) Belastung im Jahr 2014. Quelle: Bundesamt für Umwelt (http://www.bafu.admin.ch/luft)*

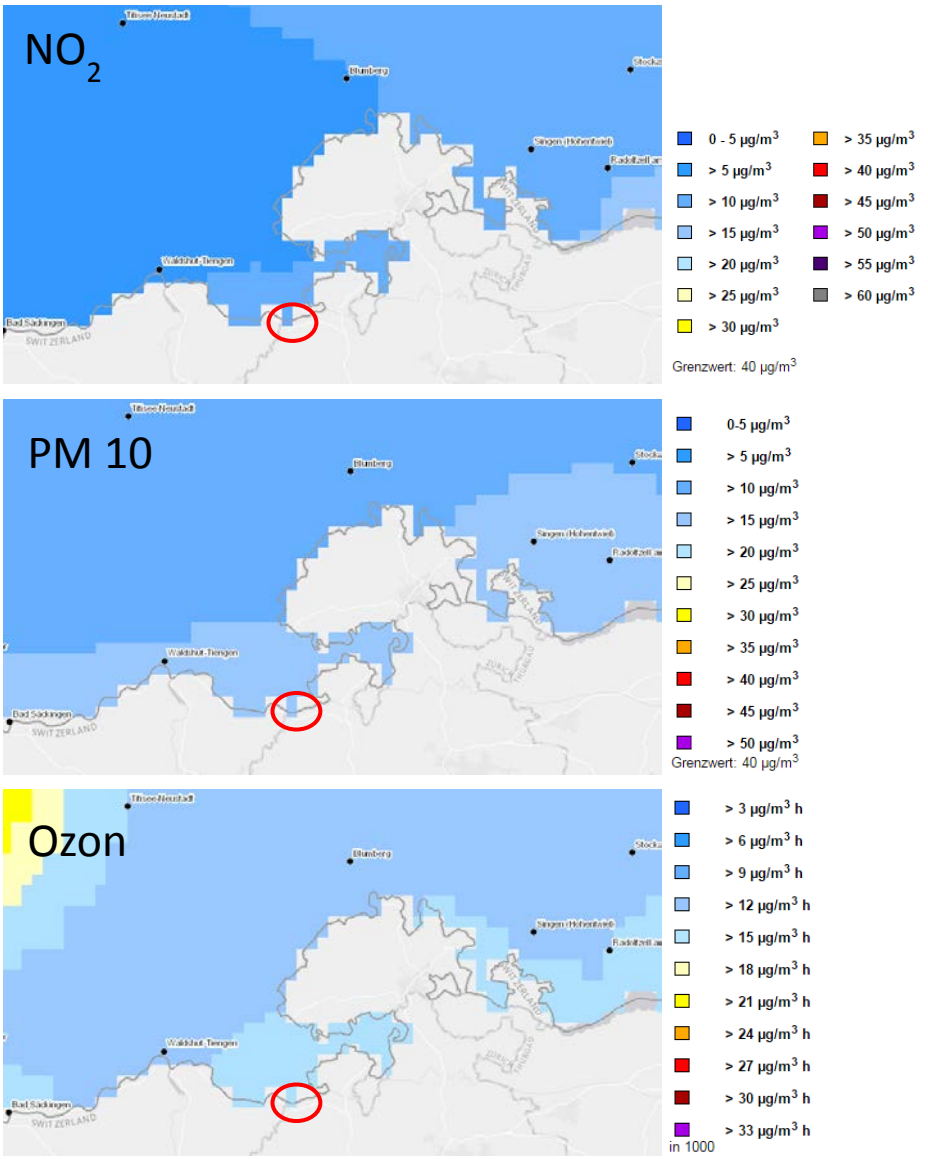


Abbildung 13: *NO_2- (oben, Jahresmittelwert), PM10- (mitte, Jahresmittelwert) und Ozon- (unten, AOT 40 für Ozon berechnet aus 1- Stundenmittelwerten von Mai bis Juli, gemittelt über 5 Jahre (2009 - 2013)) Belastung im Jahr 2013. Quelle: Umweltbundesamt Deutschland*

Anhang A3: Lärm

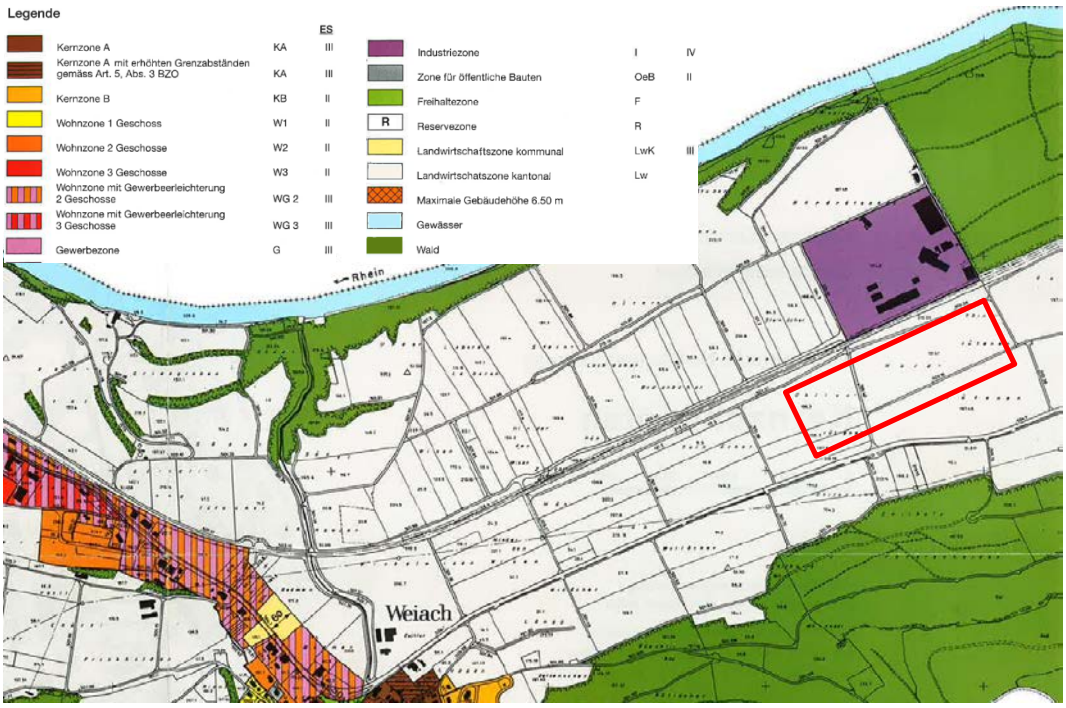


Abbildung 14: *Zonenplan mit Lärmempfindlichkeitsstufen (ES) in der Gemeinde Weiach mit rot eingefärbtem Standortareal NL-2-HAA. Quelle: Bauverwaltung Weiach.*

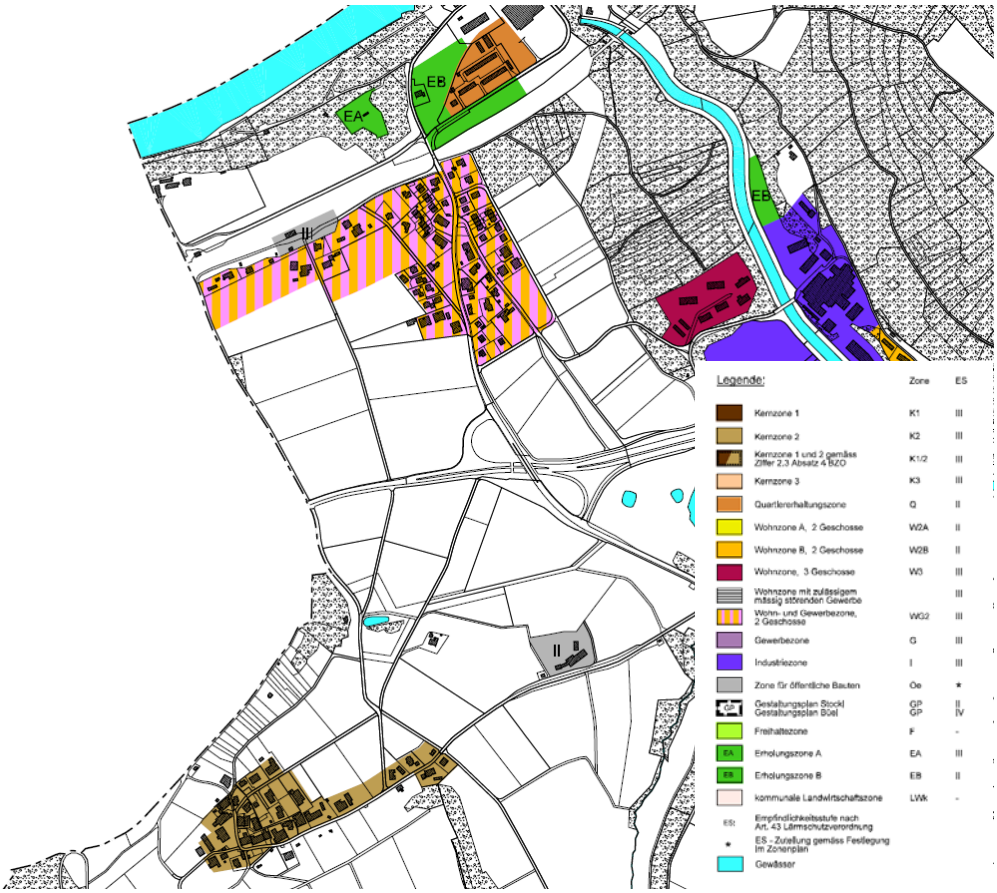


Abbildung 15: *Zonenplan mit Lärmempfindlichkeitsstufen (ES) in der Gemeinde Glattfelden (Zweidlen und Zweidlen-Station). Quelle: www.glattfelden.ch*

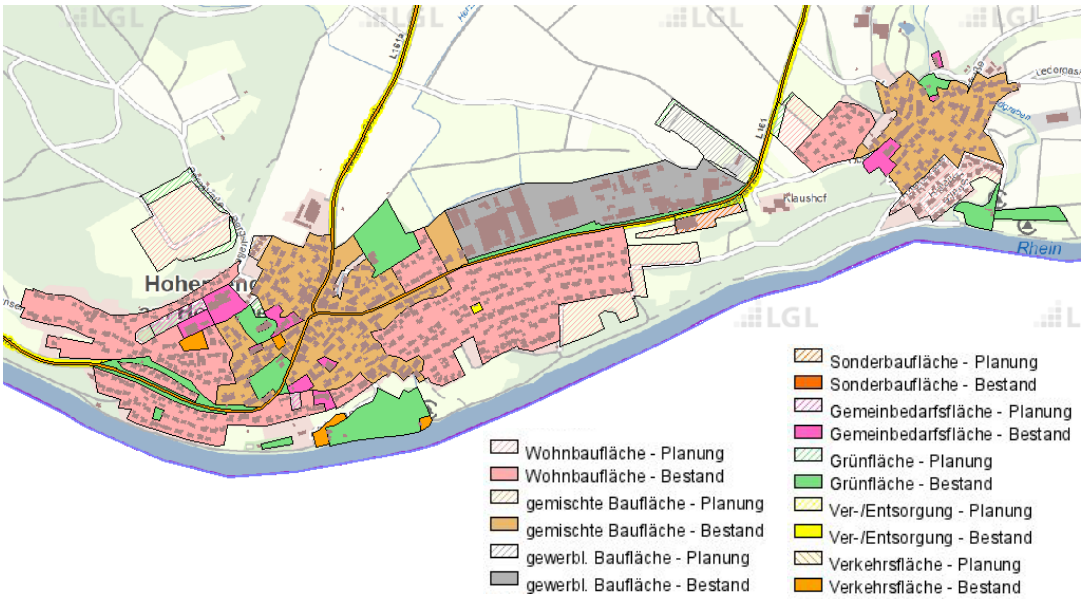


Abbildung 16: *Zonenplan der Gemeinde Hohentengen. Quelle: Geoportal Baden-Württemberg, www.geoportal-bw.de*

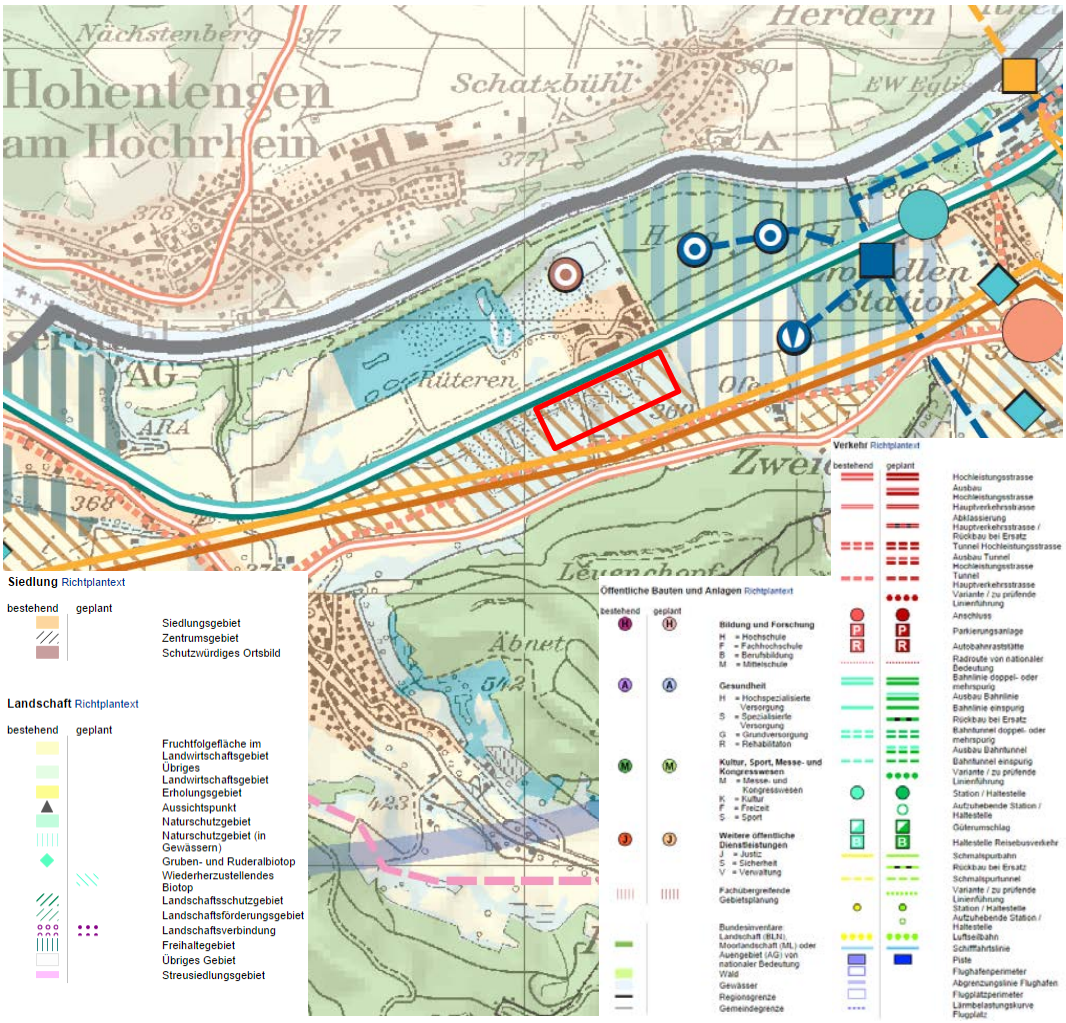


Abbildung 17: *Bauzonen in der Umgebung des geplanten Standortareals NL-2-HAA gemäss Richtplan Kanton Zürich. Quelle: GIS Kanton Zürich*

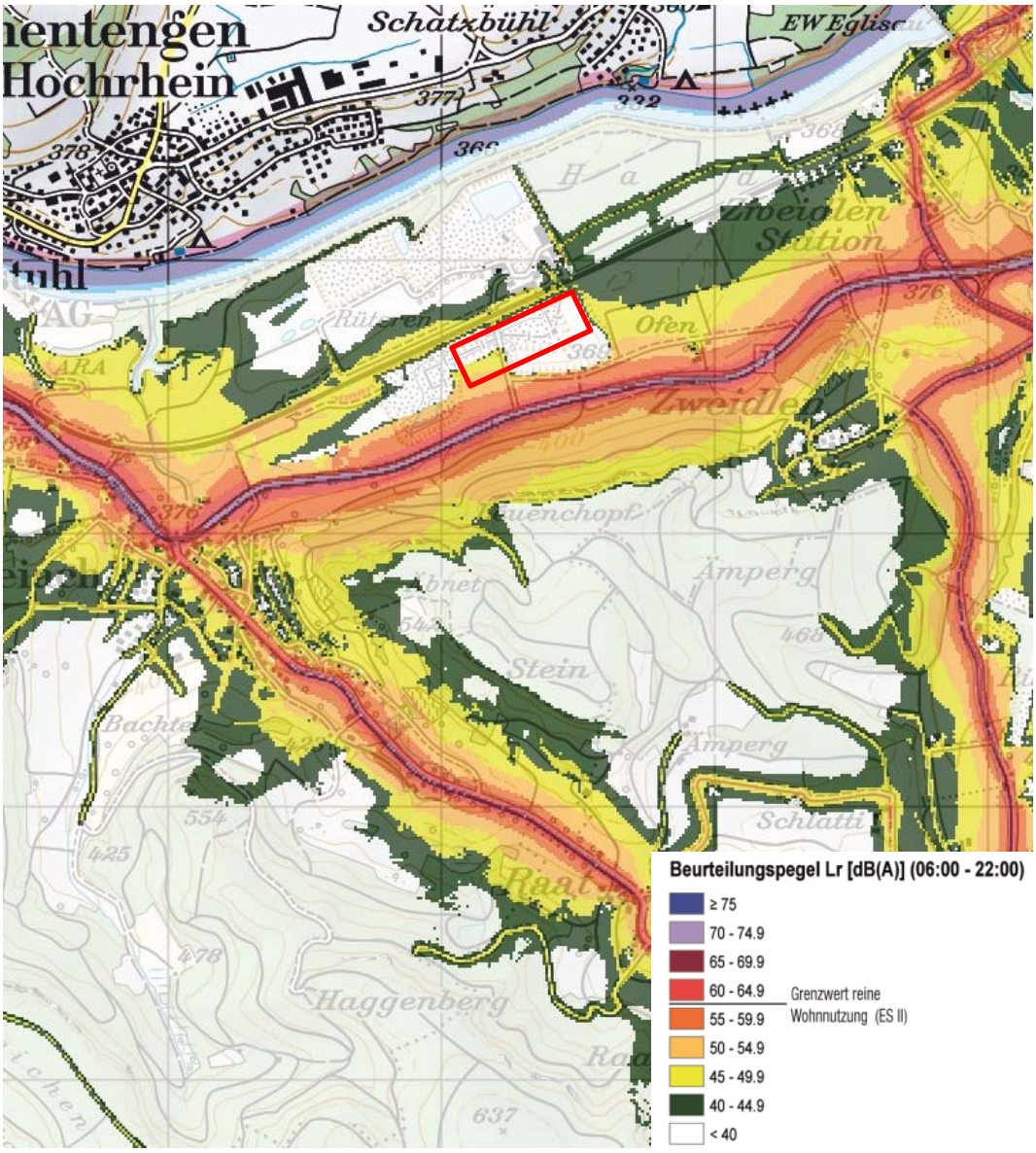


Abbildung 18: *Strassenlärm L_r tagsüber beim Standortareal NL-2-HAA. Quelle: Swisstopo, BAFU, http://map.bafu.admin.ch*

Anhang A4: Nichtionisierende Strahlung

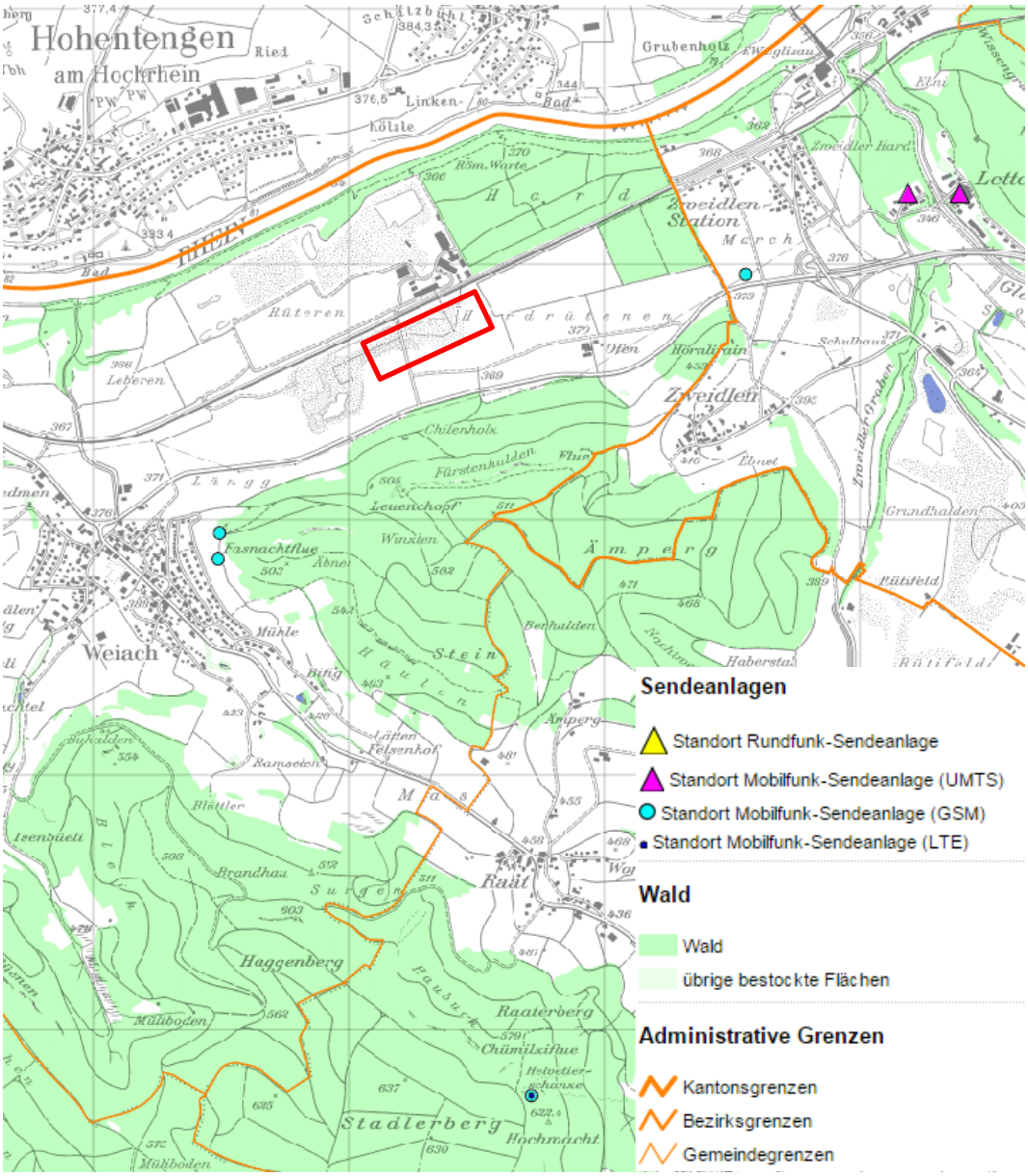
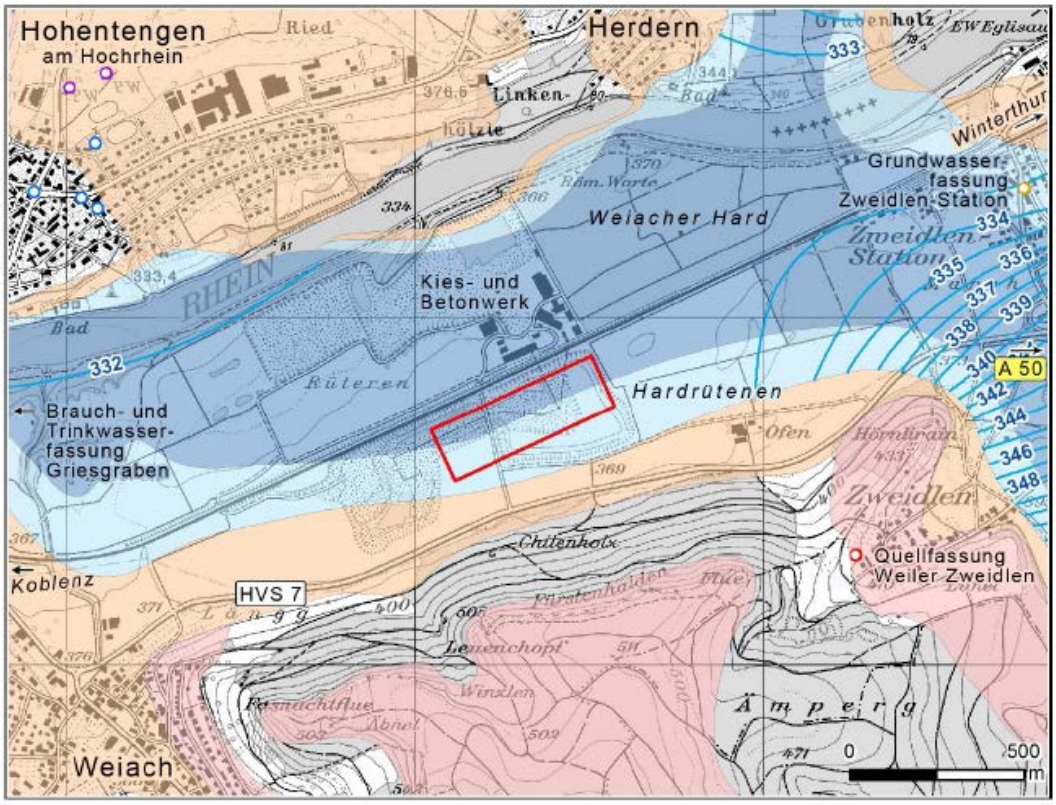


Abbildung 19: *Senderstandorte im Umkreis des geplanten Standortareals NL-2-HAA. Quelle: GIS Kanton Zürich*

Anhang A5: Wasser



Standortareal OFA
- HAA

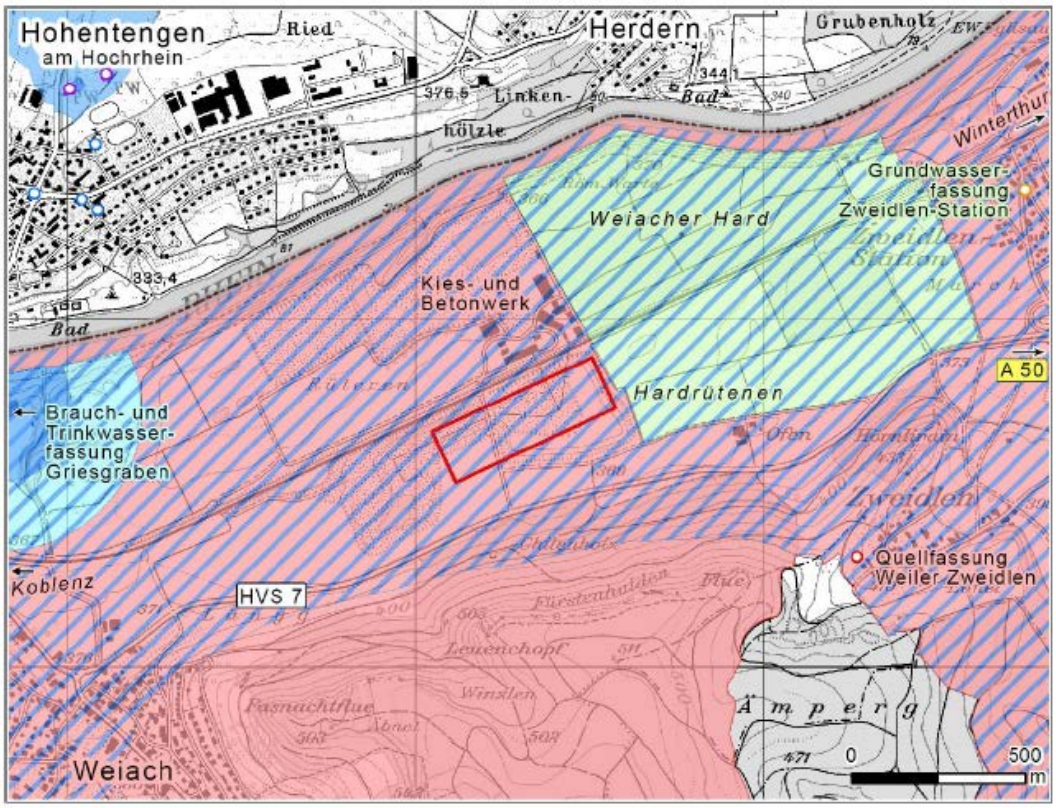
Grundwasser
- Isohypsen bei Mittelwasserstand (m ü.M.)
- Grundwasserfassung
- Quellfassung
- Brunnen (D)
- Brunnen (Trinkwasserversorgung) (D)

Grundwassermächtigkeit

...in den Tälern
- < 2 m
- 2 – 10 m
- > 10 m

...über den Tälern
- < 2 m

Abbildung 20: *Grundwasserverhältnisse bei mittlerem Wasserstand beim Standortareal NL-2-HAA. Quelle: NAB 14-04.*



Standortareal OFA
- HAA

Auszug Gewässerschutzkarte ZH
- Grundwasserschutzzone S1
- Grundwasserschutzzone S2
- Grundwasserschutzzone S3
- Schutzareal
- Gewässerschutzbereich A_u

Auszug Wasserschutzgebiete Deutschland
- Zone I (entspricht S1)
- Zone II (entspricht S2)

Grundwasser
- Grundwasserfassung
- Quellfassung
- Brunnen (Deutschland)
- Brunnen Trinkwasserversorgung (Deutschland)

Gewässerschutz gemäss kant. Grundlagendokument
- Strategisches Interessensgebiet Trinkwasserversorgung (Kanton Zürich/AWEL)

Abbildung 21: *Auszug aus der Gewässerschutzkarte beim Standortareal NL-2-HAA. Quelle: NAB 14-04.*

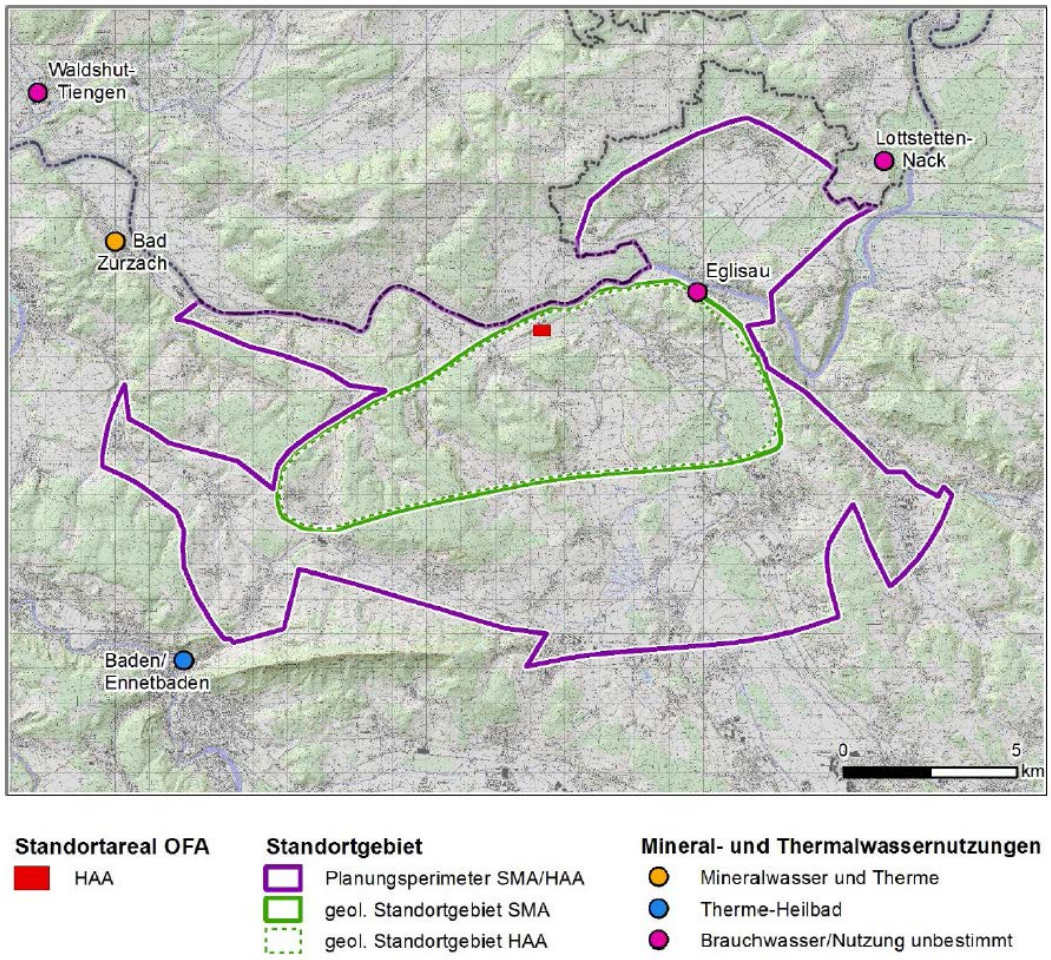
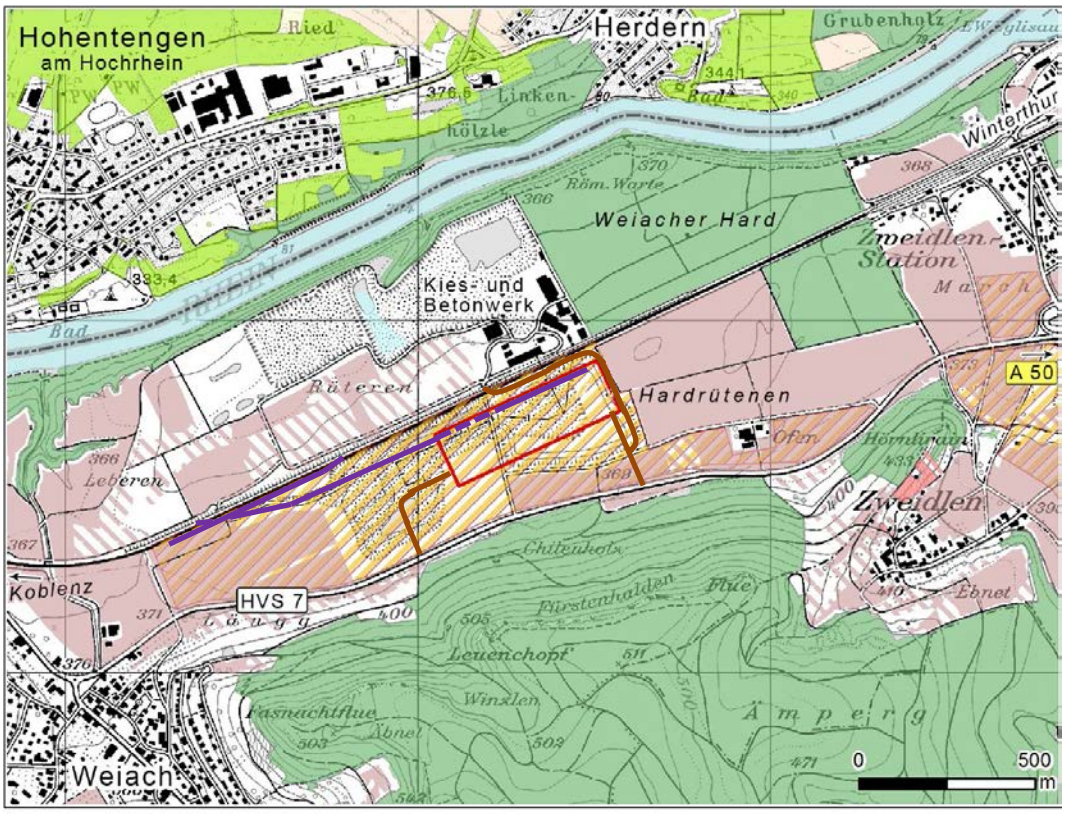


Abbildung 22: *Mineral- und Thermalwassernutzungen beim Planungsperimeter Nördlich Lägern. Quelle: NAB 14-04.*

Anhang A6: Bodenschutz



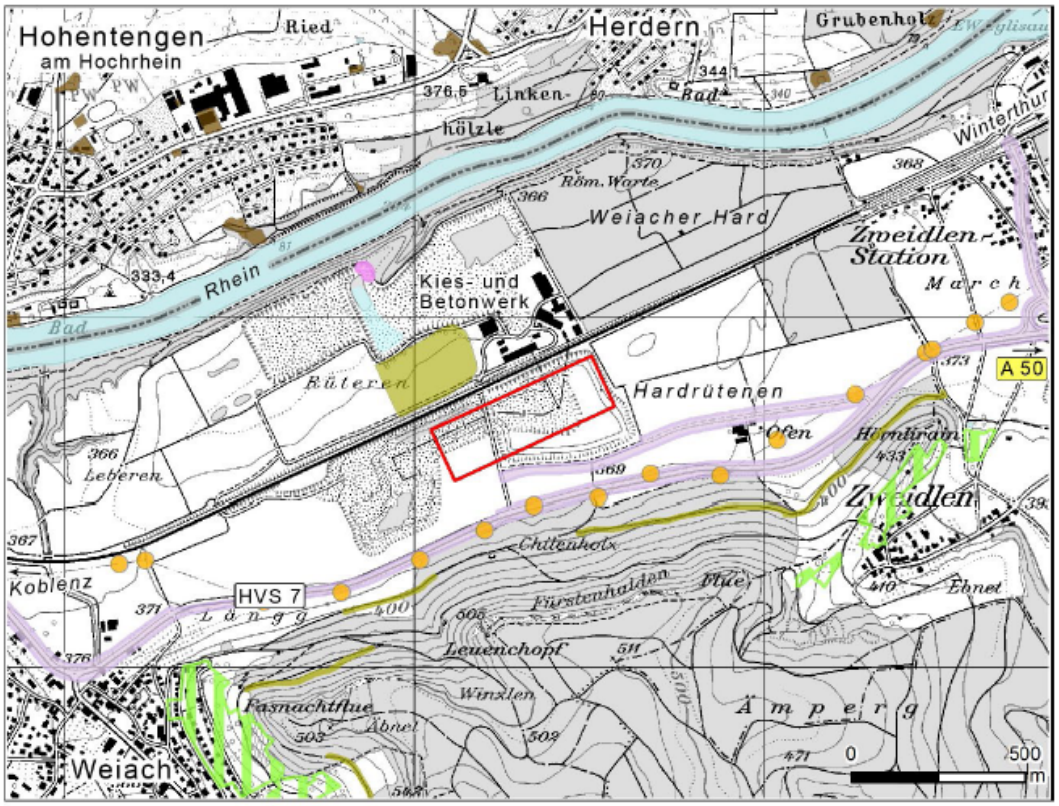
Standortareal OFA
- HAA

Ressourcen ZH
- Materialgewinnungsgebiet
- Rebberg
- Fruchtfolgefläche
- Fruchtfolgefläche (bedingt)
- Wald

Ressourcen Deutschland
- Grünland (u.a. Streuobstwiesen)
- Ackerland
- Wald

Abbildung 23: *Vorkommen von Ressourcen im Bereich des Standortareals NL-2-HAA und dessen Erschliessungswegen (violett: Neubau Bahn, braun: Neubau Strasse). Quelle: NAB 14-04.*

Anhang A7: Altlasten



Standortareal OFA
- HAA

Kataster der belasteten Standorte (KbS)
- Ablagerungsstandort
- Zielhang (VBS)

Prüfperimeter für Bodenverschiebungen (PBV)
- Korrosionsschutzobjekte
- Spezialkulturen
- Verkehrsträger

Altlastflächen Deutschland
- Bodenschutz- und Altlastenkataster

Abbildung 24: *Auszug aus dem Kataster der belasteten Standorte (KbS) und Prüfperimeter für Bodenverschiebungen (PBV) des Kantons Zürich sowie des Bodenschutz- und Altlastenkatasters Deutschland beim Standortareal NL-2-HAA. Quelle: NAB 14-04*

Anhang A8: Umweltgefährdende Organismen

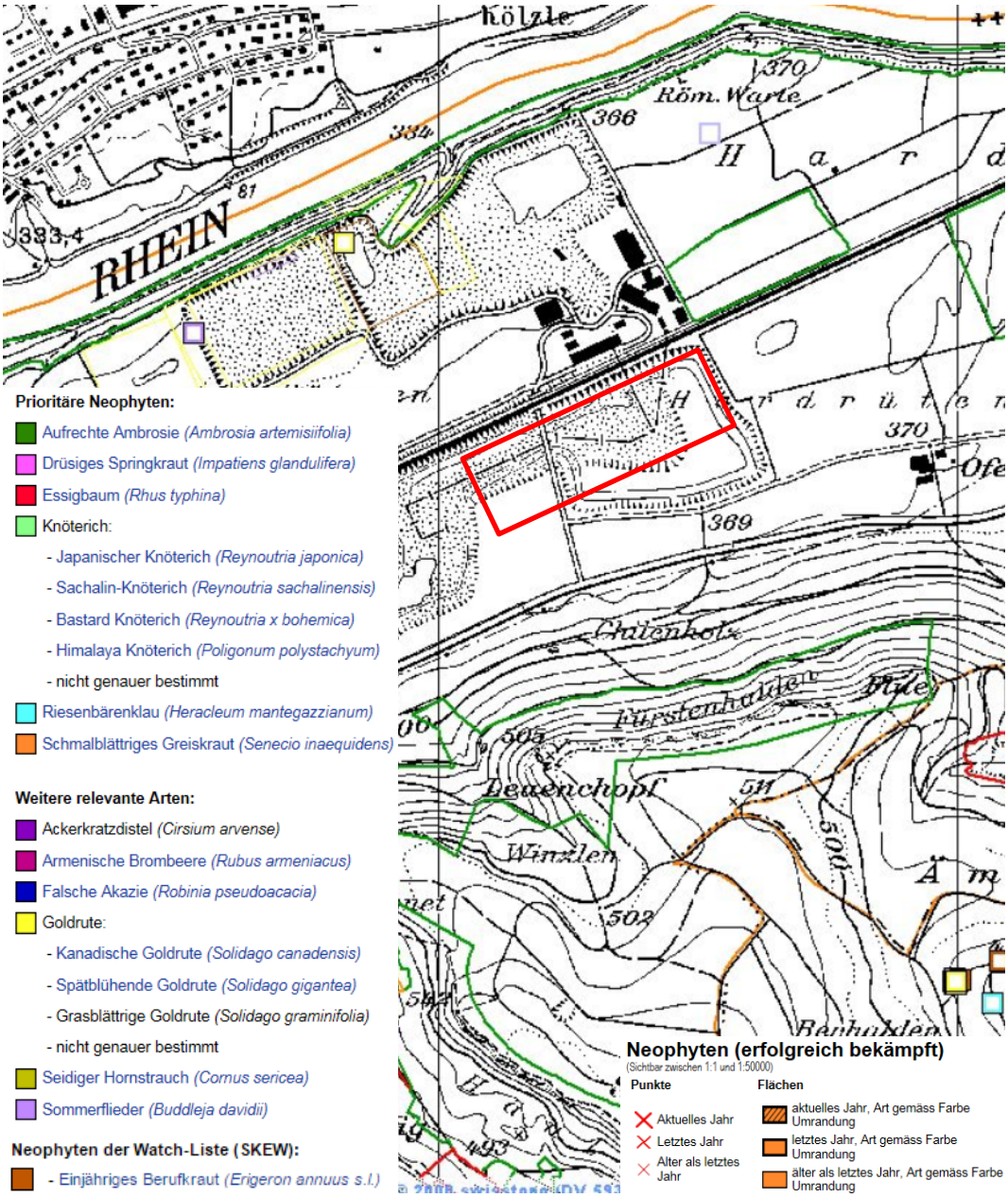


Abbildung 25: *Kartierte Standorte von invasiven Neophyten in der Umgebung des Standortareals NL-2-HAA. Quelle: GIS Kanton Zürich.*

Anhang A9: Störfallbetriebe und Anlagen

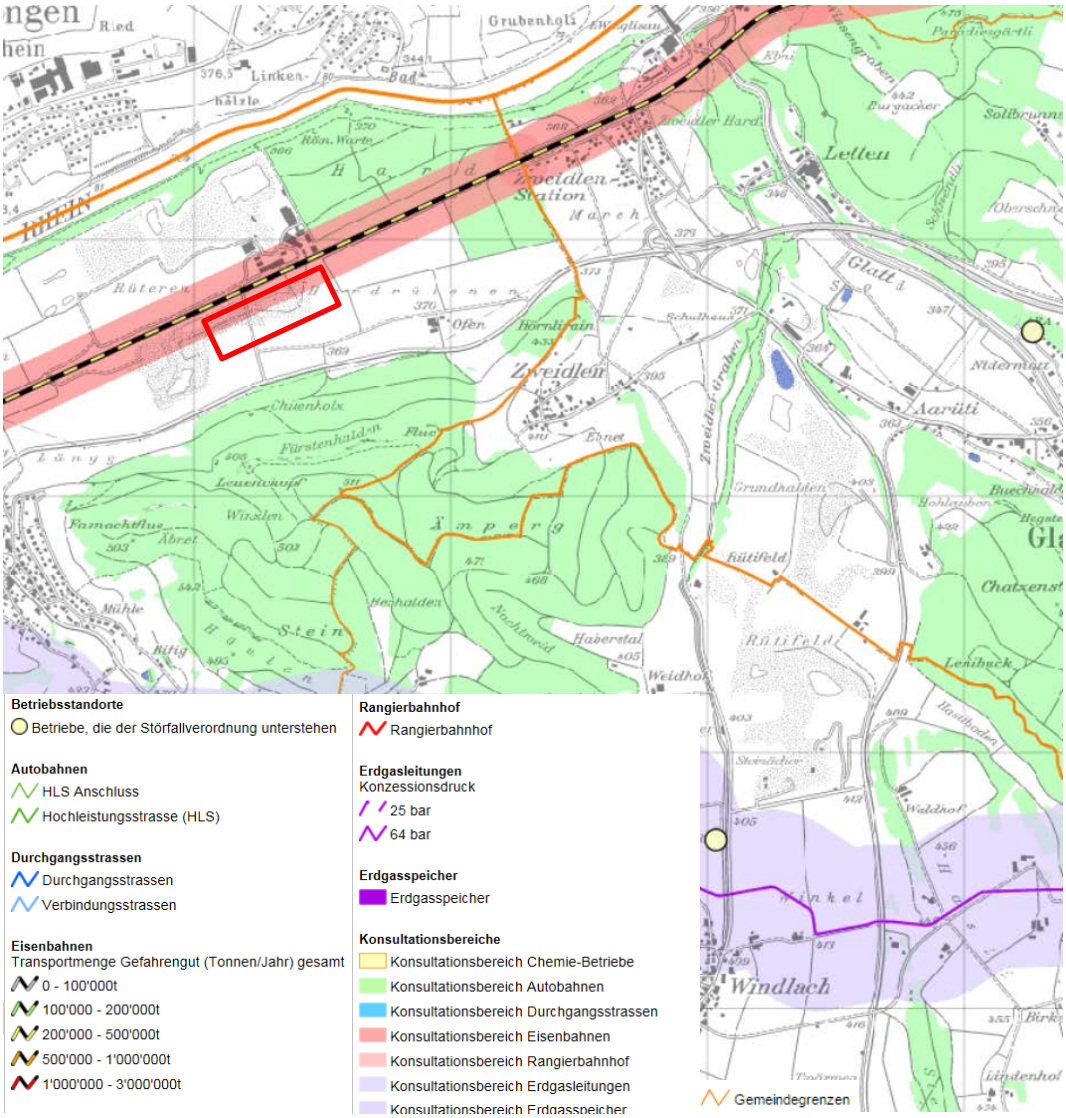
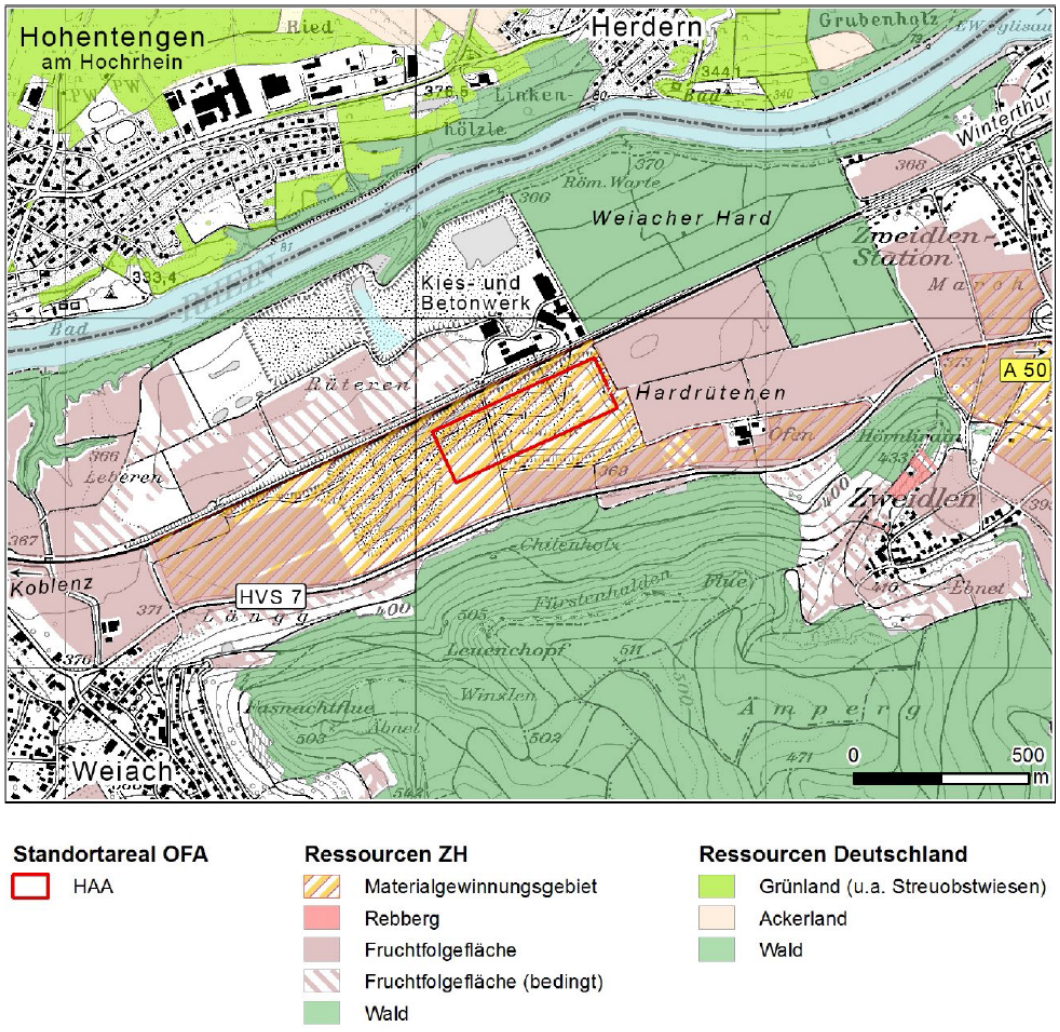


Abbildung 26: *Störfallrelevante Betriebe und Anlagen in der Umgebung des Standortareals NL-2-HAA gemäss Chemie-Risikokataster des Kantons Zürich, Quelle: GIS Kanton Zürich.*

Anhang A10: Wald



Standortareal OFA
- HAA

Ressourcen ZH
- Materialgewinnungsgebiet
- Rebberg
- Fruchtfolgefläche
- Fruchtfolgefläche (bedingt)
- Wald

Ressourcen Deutschland
- Grünland (u.a. Streuobstwiesen)
- Ackerland
- Wald

Abbildung 27: *Waldbestände im Bereich des Standortareals NL-2-HAA gemäss GIS Kt. Zürich. Quelle: NAB 14-04*

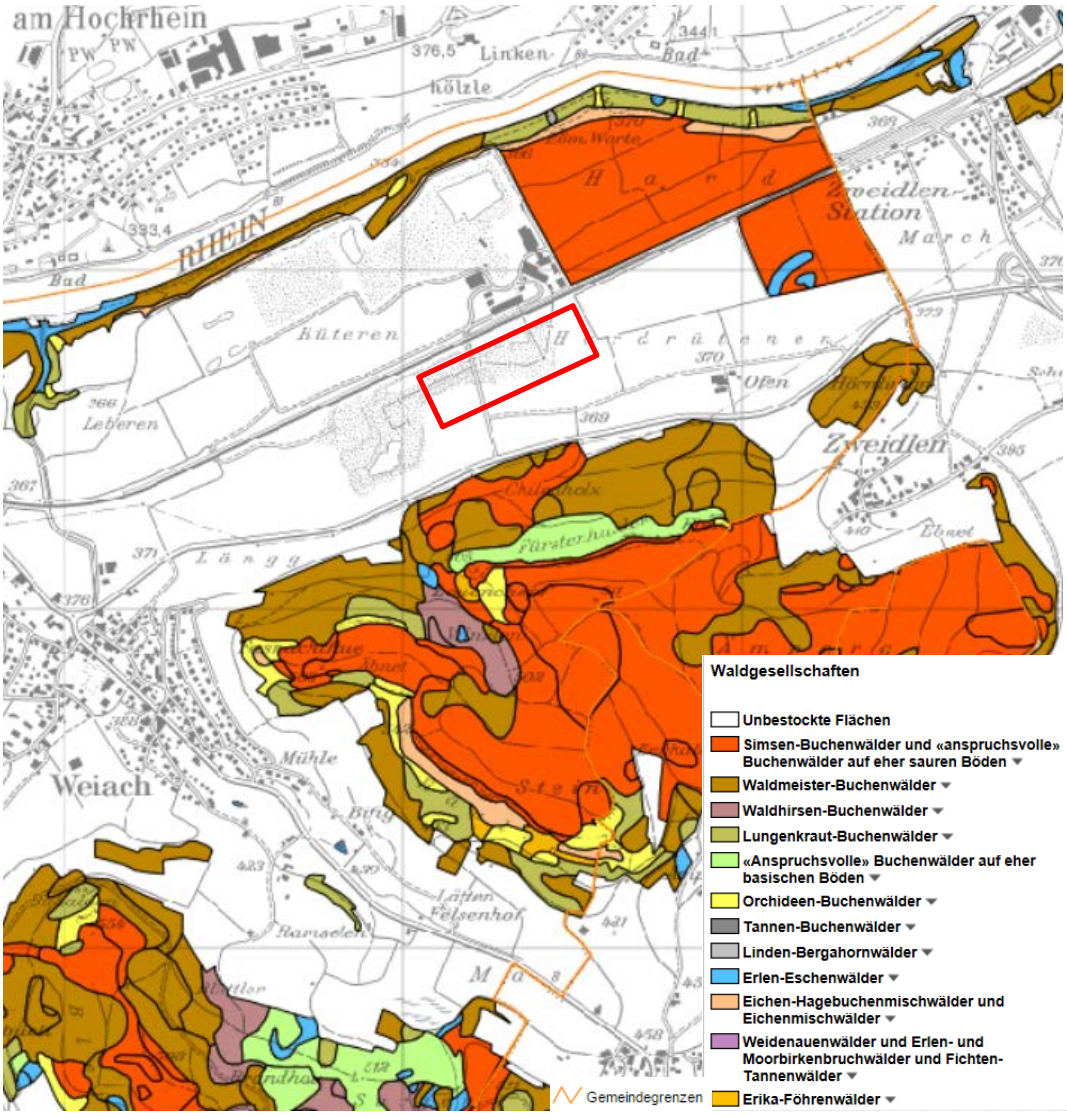
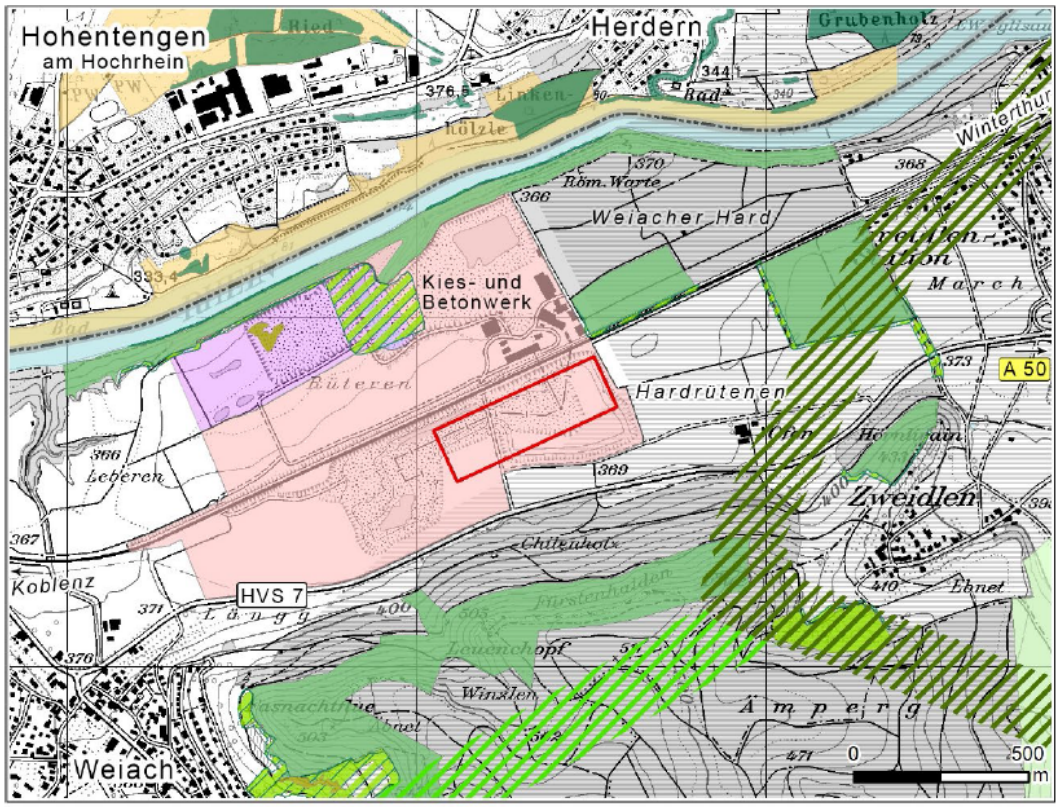


Abbildung 28: *Kartierte Waldgesellschaften am Standortareal NL-2-HAA. Quelle: GIS Kanton Zürich*

Anhang A11: Flora, Fauna, Lebensräume



Standortareal OFA
- HAA

Naturschutz

kantonal
- Naturschutzzone
- Waldschutzzone
- Naturschutzgebiet (Richtplan)

national
- Trockenwiesen und -weiden (TWW)
- Amphibienlaichgebiet (Kernbereich)
- Amphibienlaichgebiet (Bereich B)

Deutschland
- Geschützte Biotope
- Fauna-Flora-Habitat-Gebiet (FFH)

Wildtierkorridore und -achsen

national
- Ausbreitungsachse
- Vernetzungsachse
- Wildtierkorridor

regional
- Vernetzungsachse

Abbildung 29: *Naturschutzflächen und Vernetzungselemente beim Standortareal NL-2-HAA. Quelle: NAB 14-04*

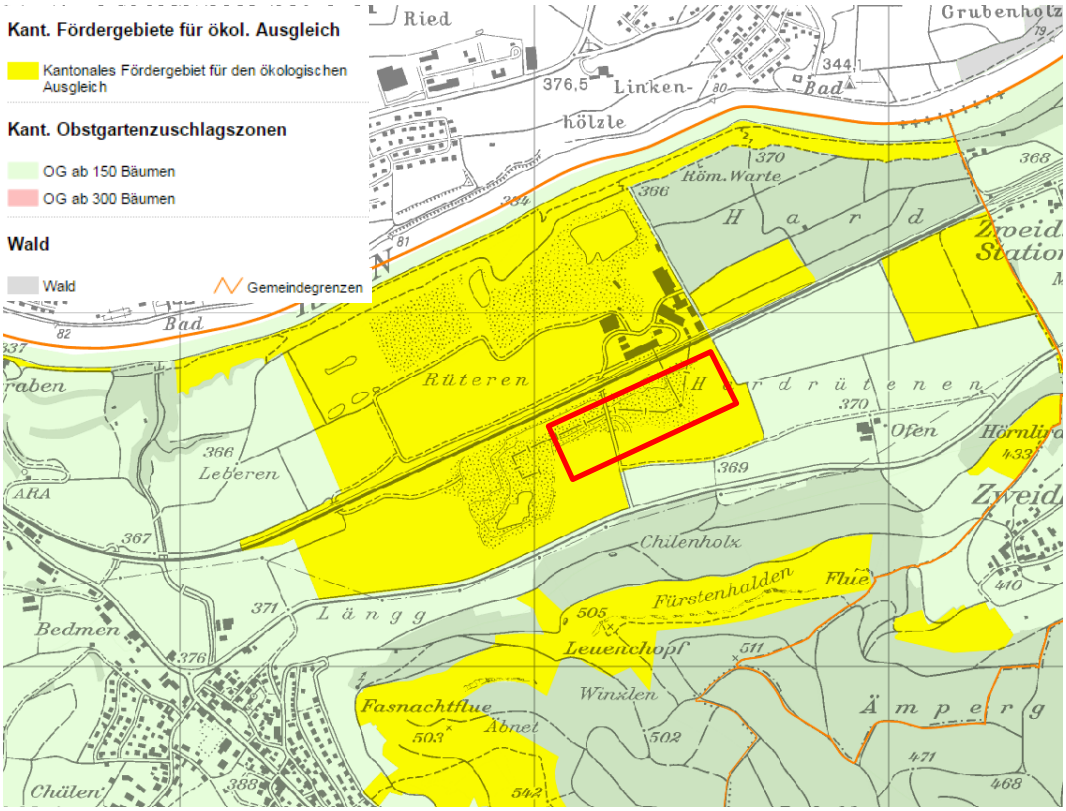


Abbildung 30: *Kantonale Fördergebiete für den ökologischen Ausgleich beim Standortareal NL-2-HAA. Quelle: GIS Kanton Zürich*

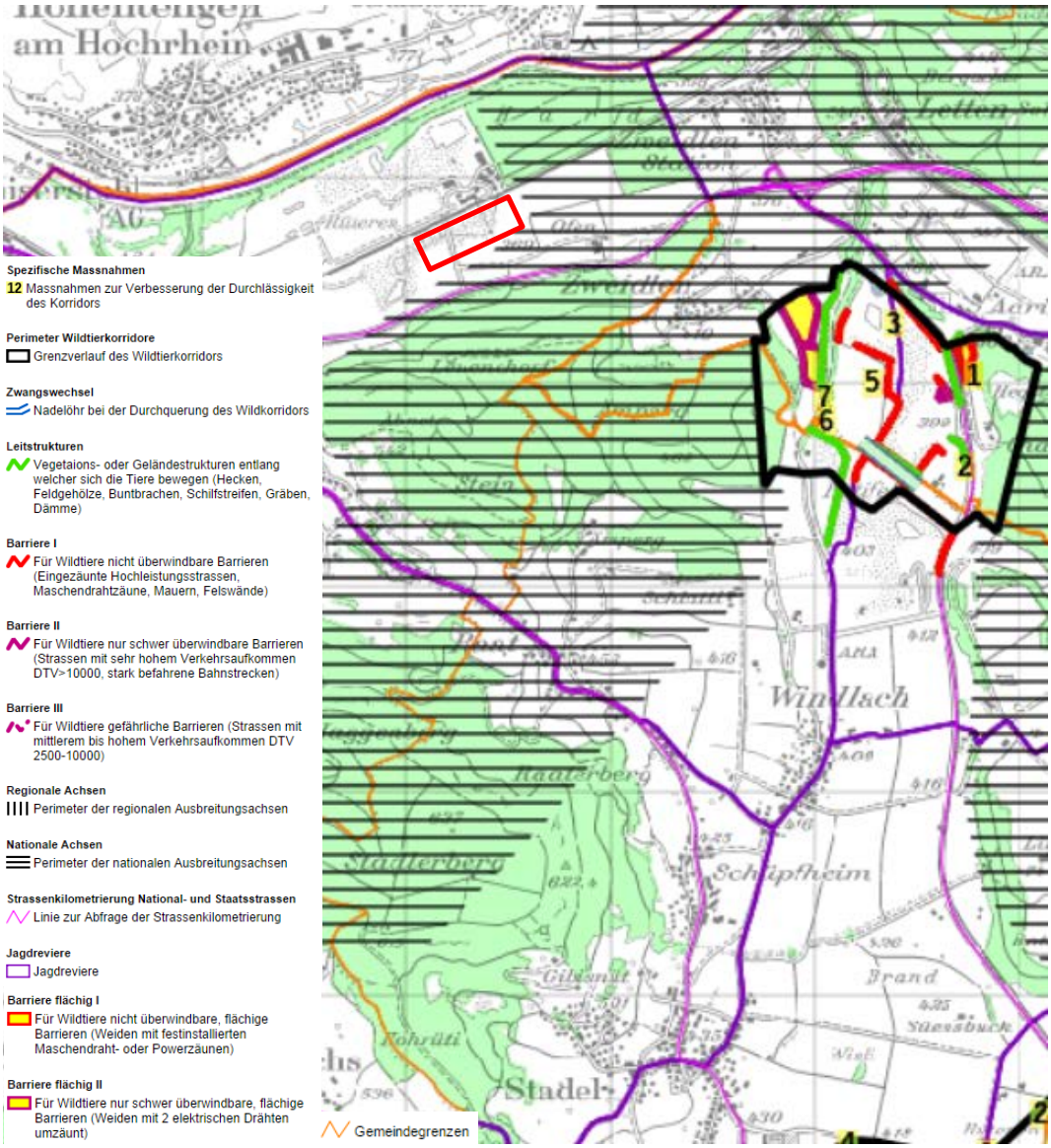
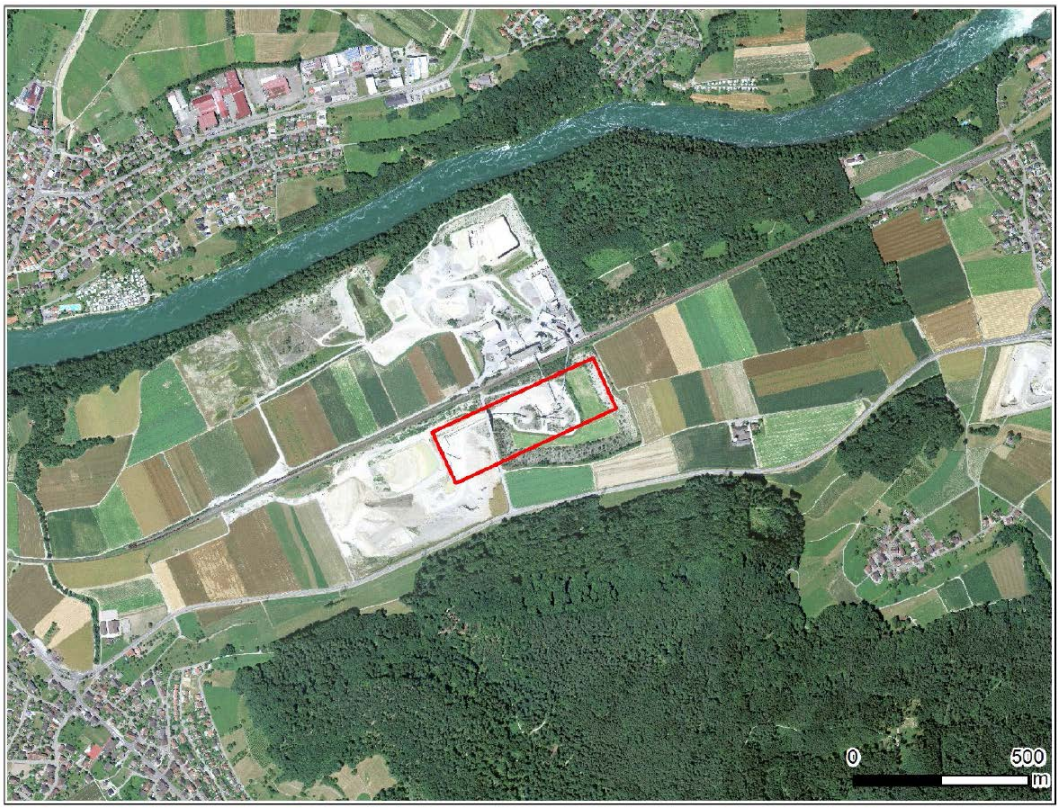


Abbildung 31: *Vernetzungselemente im Standortareal NL-2-HAA und Wildtierkorridor Glattfelden (rechts oben). Quelle: GIS Kanton Zürich.*

Anhang A12: Landschafts- und Ortsbildschutz



Standortareal OFA

HAA

Abbildung 32: *Luftbild des geplanten Standortareals NL-2-HAA. Quelle: NAB 14-04*

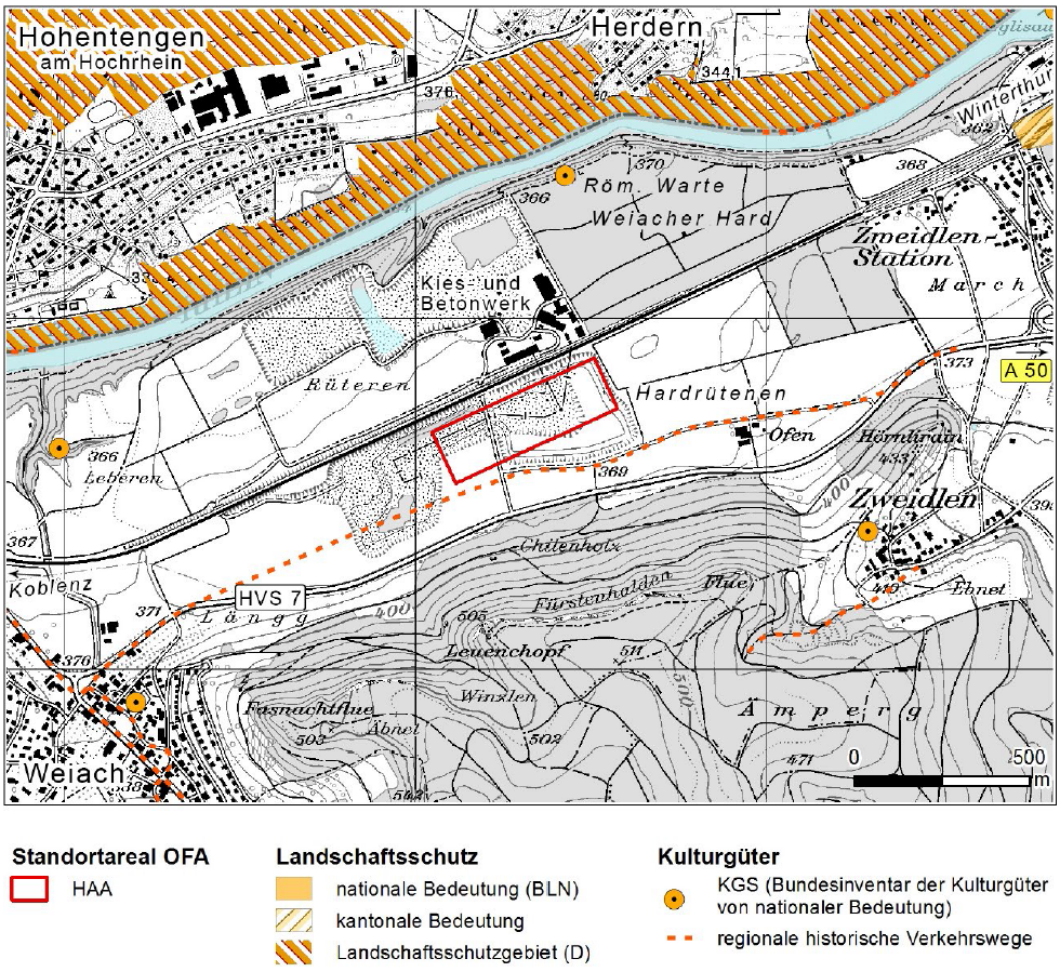


Abbildung 33: *Landschaftsschutzflächen und Kulturgüter beim Standortareal NL-2-HAA. Quelle: NAB 14-04*

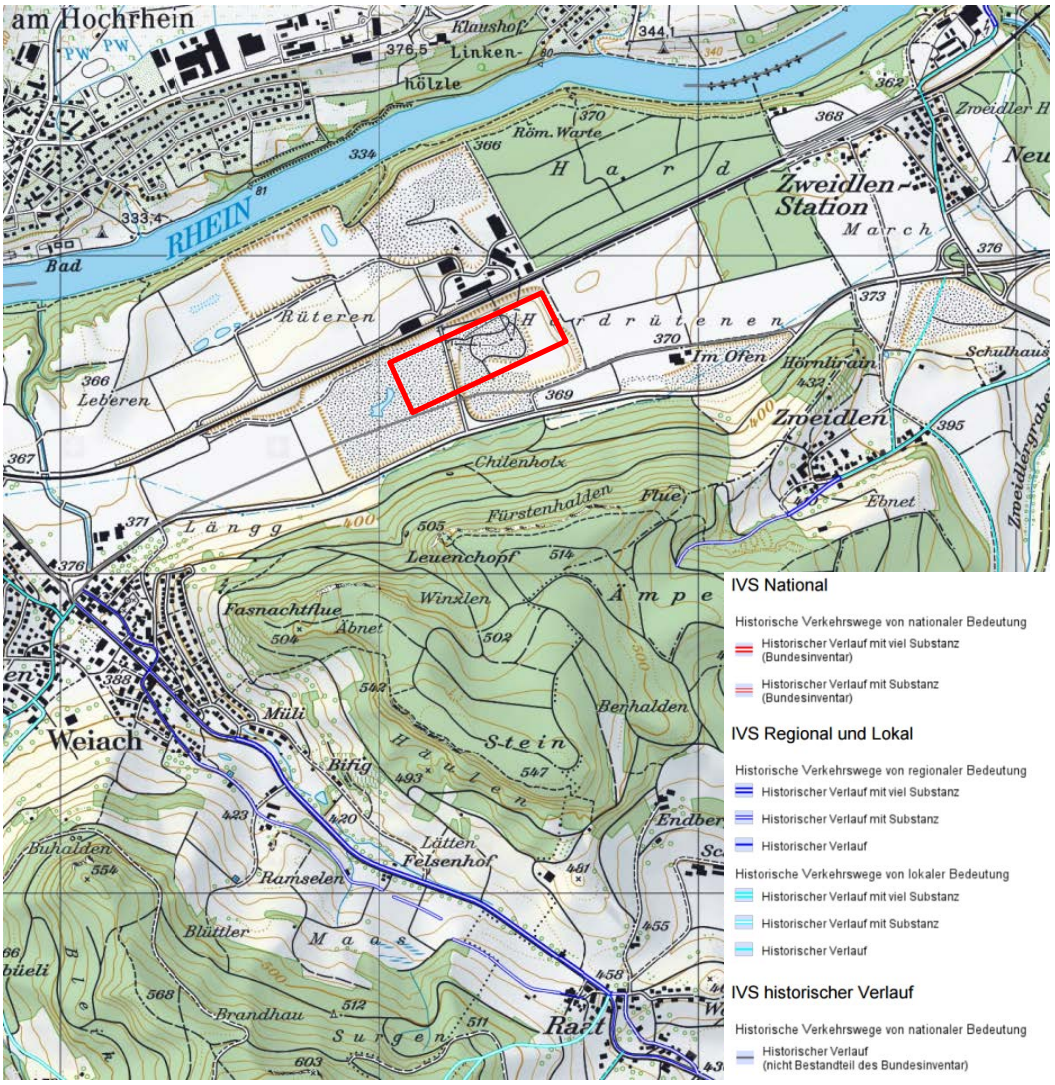


Abbildung 34: *Historische Verkehrswege beim Standortareal NL-2-HAA. Quelle: Swisstopo, BAFU, http://map.geo.admin.ch.*

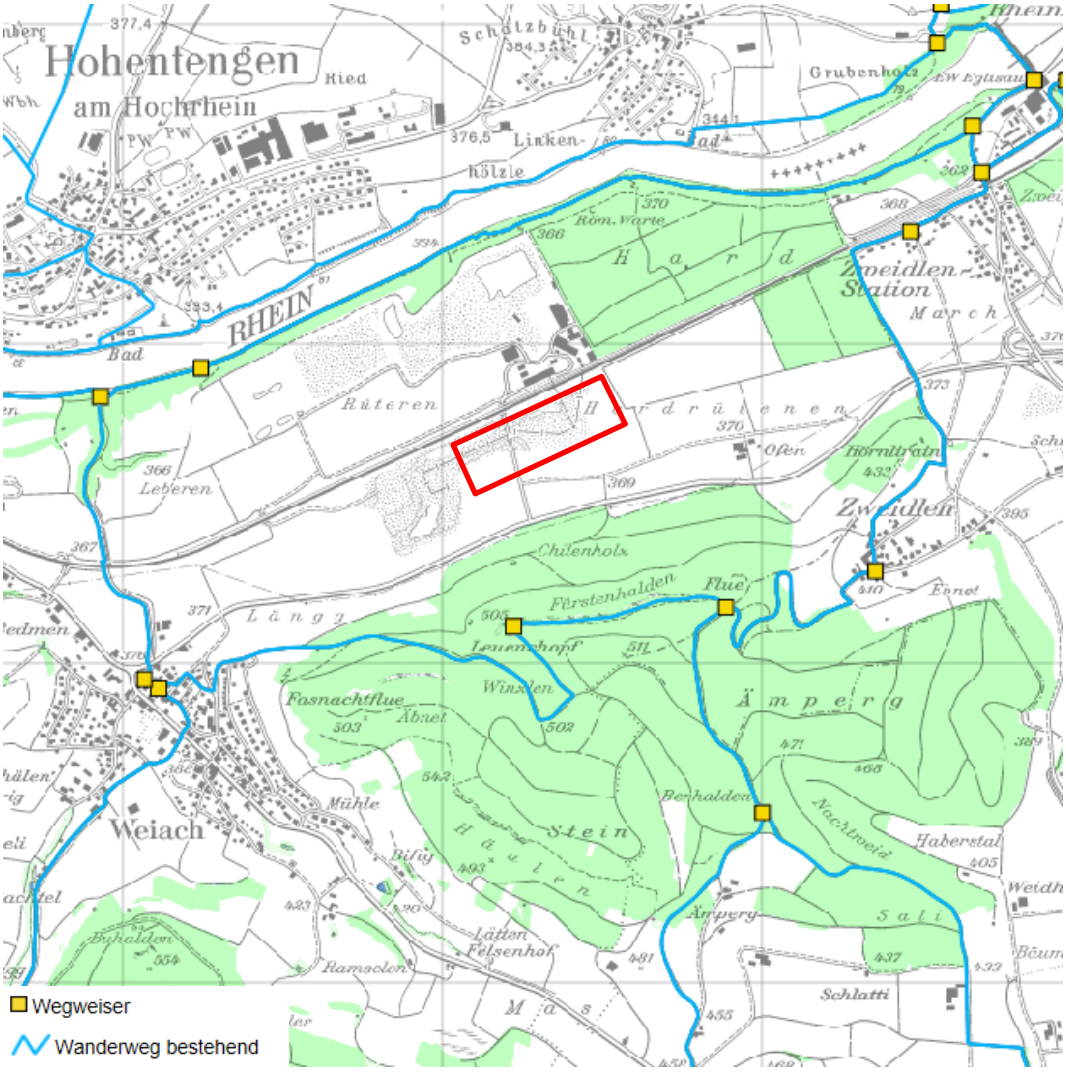
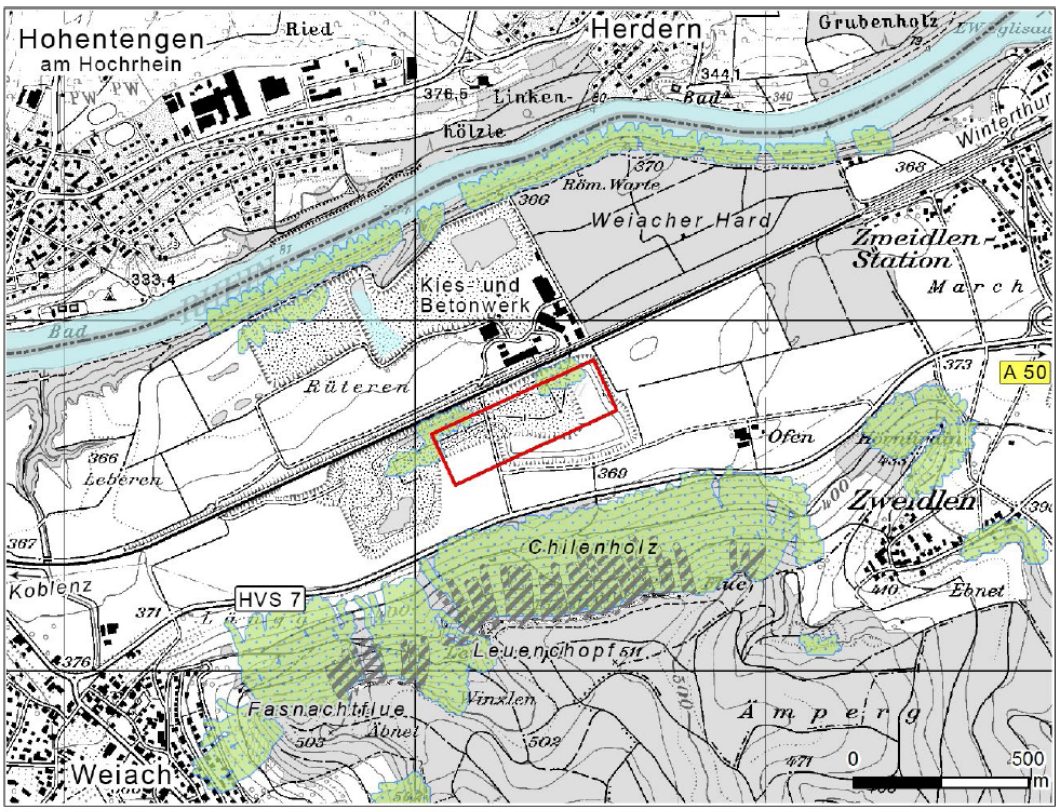


Abbildung 35: *Wanderwege beim Standortareal NL-2-HAA. Quelle: GIS Kanton Zürich.*

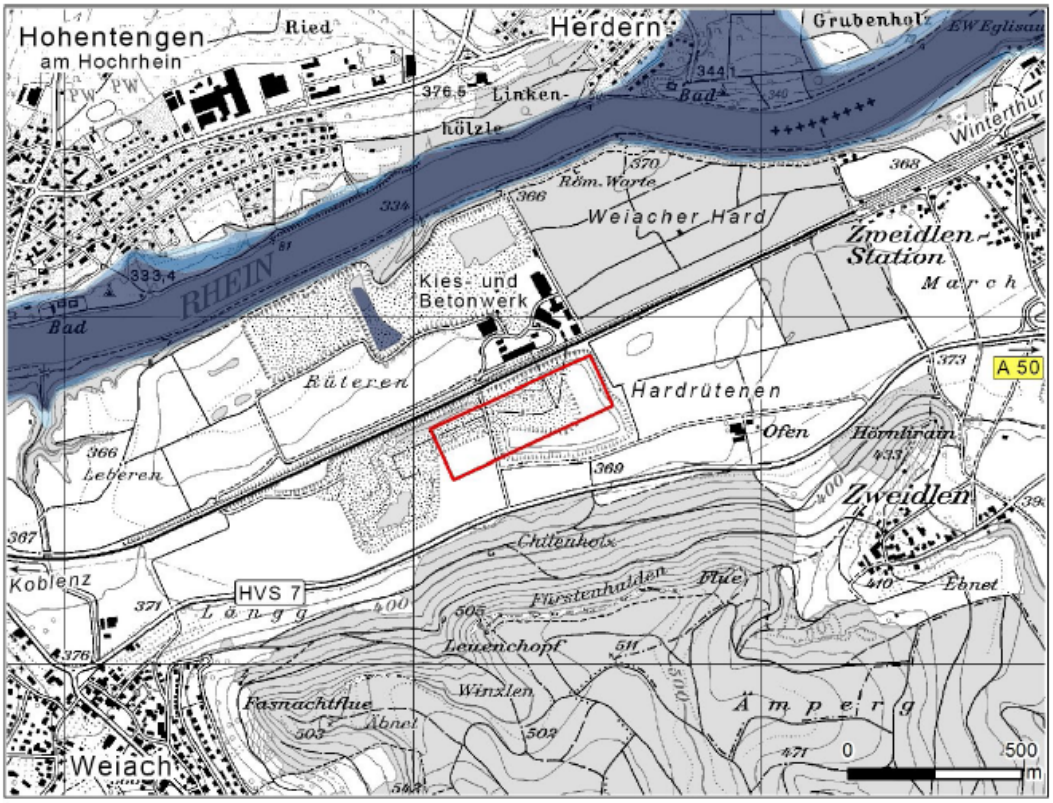
Anhang A13: Naturgefahren



Standortareal OFA
HAA

Silvaprotect
Hangmure
Sturz

Abbildung 36: *Auszug aus der Gefahrenhinweiskarte „Silvaprotect“ des Bundes (BAFU, 2008) beim Standortareal NL-2-HAA. Quelle: NAB 14-04.*



Standortareal OFA
- HAA

Flutzone Aquaprotect
- Wiederkehrperiode 50 Jahre
- Wiederkehrperiode 100 Jahre
- Wiederkehrperiode 250 Jahre
- Wiederkehrperiode 500 Jahre

Abbildung 37: *Überflutungskarte „Aquaprotect" des Bundes (BAFU 2008) beim Standortareal NL-2-HAA. Quelle: NAB 14-04.*