Sieber Cassina + Partner AG
Ingenieure Geologen Planer

ZH1767G
31.03.2016

Nationale Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle - Nagra

S C + P

ROOS + PARTNER schnittstelle umwelt

UVP - Voruntersuchung für ein geologisches Tiefenlager SMA

Standortareal NL-6-SMA, 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 SMA 15
4.3. Anlagenelemente am Standortareal NL-6-SMA 16
4.4. Realisierungsphasen 20
5. Verkehr 22
5.1. Verkehrsaufkommen 22
5.2. Transportrouten 25
6. Systemgrenzen 27
6.1. Räumliche Systemgrenzen 27
6.2. Zeitliche Systemgrenzen 27
6.3. Abgrenzung Radioaktivität 28
7. Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt 29
7.1. Relevanzmatrix 29
7.2. Luftreinhaltung 30
7.3. Lärm 34
7.4. Erschütterungen, abgestrahlter Körperschall 39
7.5. Nichtionisierende Strahlung 42
7.6. Grundwasser 43
7.7. Oberflächengewässer 47
7.8. Entwässerung 48
7.9. Boden 49
7.10. Landwirtschaft 51
7.11. Altlasten 52
7.12. Abfälle und umweltgefährdende Stoffe 54
7.13. Chemotoxische Stoffe 56

7.14. Umweltgefährdende Organismen 57
7.15. Störfallvorsorge, Katastrophenschutz 58
7.16. Wald 60
7.17. Flora, Fauna, Lebensräume 63
7.18. Landschaft und Ortsbild 66
7.19. Kulturdenkmäler, archäologische Stätten 69
7.20. Naturgefahren 71

8. Pflichtenheft für den Umweltverträglichkeitsbericht im Rahmenbewilligungsgesuch 73
8.1. Einleitung 73
8.2. Luftreinhaltung 74
8.3. Lärm 76
8.4. Erschütterungen und Körperschall 77
8.5. Nichtionisierende Strahlung 77
8.6. Grundwasser 78
8.7. Oberflächengewässer 79
8.8. Entwässerung 80
8.9. Boden 81
8.10. Landwirtschaft 82
8.11. Altlasten 83
8.12. Abfälle, umweltgefährdende Stoffe 84
8.13. Chemotoxische Stoffe 85
8.14. Umweltgefährdende Organismen 86
8.15. Störfallvorsorge, Katastrophenschutz 86
8.16. Wald 87
8.17. Flora, Fauna, Lebensräume 88
8.18. Landschaft und Ortsbild 90
8.19. Kulturdenkmäler und archäologische Stätten 92
8.20. Naturgefahren 93

9. Im Umweltbericht 2. Stufe Bau/Betrieb Lager vorzunehmende Untersuchungen 94

Literatur 98

Abkürzungsverzeichnis 101

Anhänge

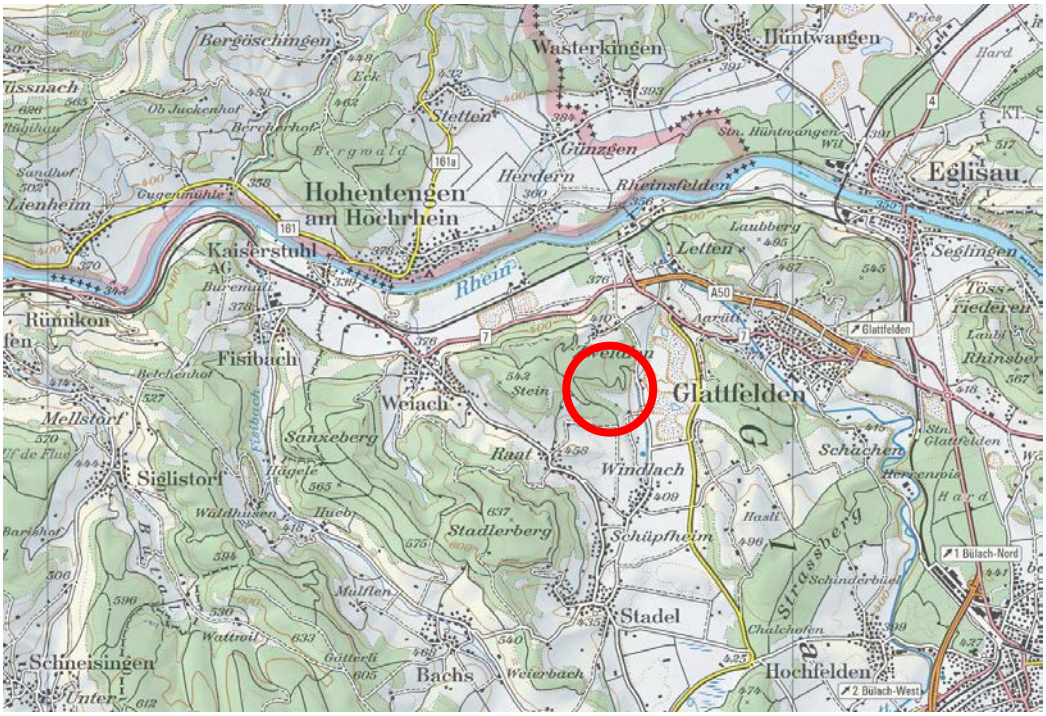
A1 Projekt
A2 Luftreinhaltung
A3 Lärm
A4 Nichtionisierende Strahlung

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	677‘600 / 267‘450 // 400 - 445 m.ü.M.
Auftrag:	ZH1767G



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 SMA“, in dem Abfälle der Kategorie SMA 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-6-SMA im Planungsperimeter Nördlich Lägern für die Oberflächenanlage eines geologischen Tiefenlagers SMA“ (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 SMA 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.

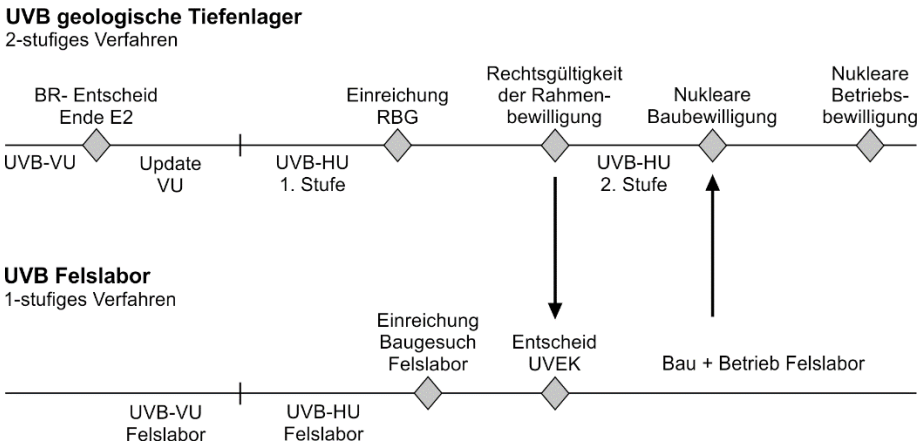


Abbildung 1: *Ablaufschema Bewilligungsverfahren mit UVP-Stufen.*

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-6-SMA NAB 14-06 (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, BUWAL, Kanton, etc.) sind in den jeweiligen Abschnitten vermerkt und vollständig im Literaturverzeichnis (vgl. Seite 98) 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 pflichtigen (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 [25]).

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 [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 übergeordnetes 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-6-SMA 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-6-SMA mit einbezogen .

Machbarkeit

Grundsätzlich ist im Standortareal NL-6-SMA 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.

Flughafen

Seitens der FG OFA wird auf die geringe seitliche Distanz zu den 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-6-SMA 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]). Dar-

über 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 Beeinträchtigung von landwirtschaftlichen Flächen, speziell Fruchtfolgeflächen, ist insgesamt so gering wie möglich zu halten. Gleichzeitig sollen Waldrodungen möglichst gering gehalten werden.
- Die gegebenenfalls neu zu erstellende Erschliessung wird möglichst ressourcenschonend und immissionsarm umzusetzen sein.
- Die Funktionsfähigkeit des nördlich vom Standortareal verlaufenden Wildtierkorridors soll berücksichtigt werden, sofern dieser durch den Bau und Betrieb der Oberflächenanlage beeinträchtigt würde.

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 zudem, dass die Anlage im "Haberstal" mit einer geringen Einsehbarkeit und nur beschränkten Einflüssen auf die umliegenden Siedlungen 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 55 km^2 grosse geologische Standortgebiet Nördlich Lägern liegt in den Kantonen Zürich und Aargau (vgl. Abbildung 4, Seite 106). 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

Das Standortareal für die Oberflächenanlage NL-6-SMA befindet sich in der Gemeinde Stadel im Kanton Zürich im Norden des geologischen Standortgebiets, nahe der deutschen Grenze (vgl. Abbildung 4, Seite 106, im Anhang).

4.2. Allgemeine Beschreibung eines Tiefenlagers Typ SMA

In der folgenden Abbildung 2 sind die Anlagenelemente eines Tiefenlagers des Typs SMA 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.

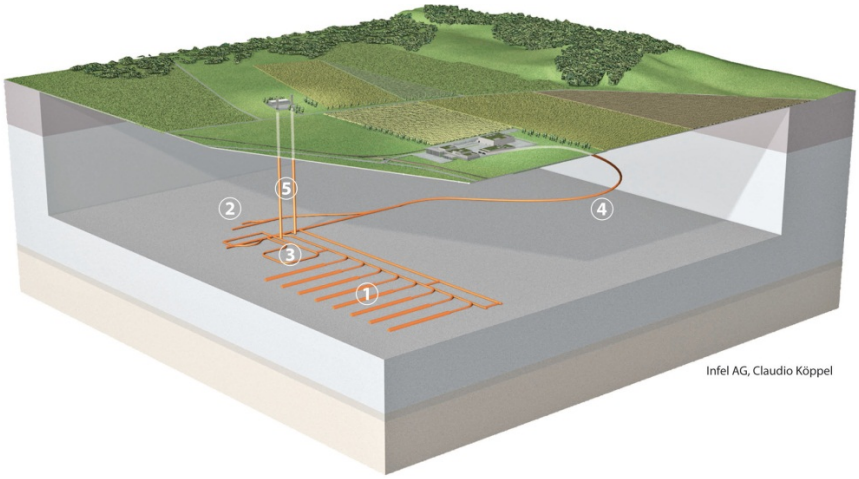
- **Zugangstunnel**

  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 Schacht 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-6-SMA wird in Kap. 4.3 beschrieben.



Tiefenlager für schwach- und mittelaktive Abfälle (SMA)

1 Hauptlager SMA
2 Pilotlager
3 Testbereich
4 Zugangstunnel
5 Lüftungsschacht und Betriebsschacht

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

4.3. Anlagenelemente am Standortareal NL-6-SMA

Planungsstudie

Die geplanten Anlagenelemente und deren mögliche Anordnung sind im Detail in der Planungsstudie zum Standortareal NL-6-SMA (NAB 14-06, vgl. Lit. [19]) dargestellt. Nachfolgend werden die Anlagenelemente am Standortareal NL-6-SMA 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 sein wird (ab einer Schachtkopfanlage ausserhalb des Standortareals). 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-6-SMA werden verschiedene Varianten aufgezeigt, wie die Oberflächenanlage auf dem Standortareal NL-6-SMA angeordnet werden kann. Die vorliegende Voruntersuchung bezieht sich ausschliesslich auf die in der Planungsstudie (vgl. Lit. [19]) 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 1 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-6-SMA im Gebiet „Haberstal“ bezeichnet (vgl. Abbildung 6, Seite 108, im Anhang). Es liegt in einem kleinen West-Ost verlaufenden Kerbtal, welches sich trapezförmig zum Rütifeld öffnet und sich ca. 250 m westlich der Verbindungsstrasse Zweidlen – Windlach (Zweidlerstrasse) befindet.

Nutzung

Die Standortarealfläche im Gebiet Haberstal (ca. 5.2 ha) wird heute als Landwirtschafts- und Waldfläche genutzt und ist eingebettet zwischen Waldflächen. Gemäss dem kantonalen Richtplan liegt das Areal in der Landwirtschaftszone und randlich im Wald (vgl. Abbildung 9, Seite 111, im Anhang).

Anlagenmodule

Die Anlage besteht aus fünf Modulen (vgl. Abbildung 6, Seite 108, im Anhang):

i. Administrationsgebäude mit Besucherzentrum
ii. Elektro- und Lüftungsgebäude mit Bergwasserbehandlungsanlage und Garagen
iii. Aufbereitungsanlage für Verfüll- und Versiegelungsmaterialien
iv. Werkstatt, Lager für Betriebsmittel, Betriebsabfallbehandlungsanlage und Feuerwehrgebäude
v. SMA-Verpackungsanlage mit Zugangstunnel

Anordnung der Gebäude

Die fünf Module werden geometrisch ausgerichtet in das Tal eingebettet, wobei die Talmitte und der östliche Teil des Haberstals aufgeschüttet werden, so dass die benötigte Fläche erreicht wird und eine horizontale Ebene entsteht. Der Anlieferungsterminal sowie das Administrationsgebäude mit Besucherzentrum sind am Talfuss (Ostseite des Standortareals) hinter einer rund 12 m hohen Stützmauer stationiert. Rund um die gesamte Oberflächenanlage sind zur Sicherung der Hangeinschnitte ebenfalls Stützmauern erforderlich. Weitere Varianten mit abweichender Anordnung sind ebenfalls denkbar.

Verkehrserschliessung

Anlieferungen und Abtransporte

Für die Anlieferung der radioaktiven Abfälle (SMA) und weiterer Materialien (z.B. Verfüllmaterial, leere Endlagerbehälter) sowie der Abtransport des Ausbruchmaterials aus dem Bau der unterirdischen Anlagenelemente ist eine direkte Erschliessung über die Strasse vorgesehen.

Bahnerschliessung

Ein direkter Bahnanschluss für das Standortareal NL-6-SMA ist aufgrund dessen grossen Entfernung zur Bahninfrastruktur nicht vorgesehen. Für mit der Bahn angelieferte Materialien kommt nur eine Umladestation bei der Hard zwischen Weiach und Zweidlen-Station, welche durch ein Übergabegleis von der Bahnstrecke Koblenz – Eglisau erschlossen ist, in Frage. Von der Umladestation erfolgt ein Weitertransport über die Strasse.

Strassenerschliessung

In der Abbildung 8 (Seite 110, im Anhang) ist eine mögliche Variante der Verkehrserschliessung dargestellt. Die Strassenerschliessung erfolgt von Südosten über bestehende Zufahrtsstrassen, welche ausgebaut werden müssten, ab der Kantonsstrasse K348 zum Weidhof. Über den Dorfbach muss eine neue Brücke erstellt werden. Für Rettungs- und Interventionsfahrzeuge ist eine zusätzliche Zufahrt im Norden des Standortareals vorgesehen.

Besucherzentrum

Besucherzentrum

Das Besucherzentrum sowie die Parkplätze für Besucher werden am Ostrand des Standortareals hinter der Stützmauer realisiert. Das Zentrum ist somit per PW über die Kantonshauptstrasse K348 und über Zufahrtsstrassen erreichbar. Per Bahn ist die Zugänglichkeit für Personen nicht gegeben, denn der der nächstgelegene Bahnhof Zweidlen befindet sich rund zwei Kilometer nördlich 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-6-SMA für die Phase „Betrieb Lager“ die nachfolgenden Zugangskonfigurationen zum geologischen Tiefenlager denkbar:

1. 1 Zugangstunnel ab Oberflächenanlage; 2 Schächte (Tagesschächte) ab Schachtkopfanlage
2. 1 Zugangsschacht (Tagesschacht) ab Oberflächenanlage; 2 Schächte (Tagesschächte) ab Schachtkopfanlage
3. 1 Zugangsschacht (Blindschacht) mit Stichtunnel ab Oberflächenanlage; 2 Schächte (Tagesschächte) ab Schachtkopfanlage

Da sich das Standortareal in einem Kerbtal befindet und sich östlich des Areals ein Grundwasserleiter befindet, wird eine Abgangsrichtung des Zugangstunnels nach Südwesten bevorzugt.

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 Nördlich Lägern (NAB 14-06, 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 sind für diese Anlageteile jedoch die genaue Lage und Gestalt zum aktuellen Zeitpunkt noch nicht bekannt.

laufende Anpassung der Untersuchungen

Die Umweltauswirkungen dieser Anlage 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 die Tätigkeiten und Auswirkungen des Betriebs der Anlage sowie der dazugehörigen oberirdischen Transporte.

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 14-06, 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 schwach- und mittelaktiven Abfällen (SMA), 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- und Strassentransporte sowohl in direkter Umgebung des Standortareals wie auch auf den entfernteren Zufahrtsachsen vermieden werden. Die Depot-Standorte werden allerdings erst in einer späteren Planungsphase gesucht und festgelegt, wobei die optimale Eingliederung in das Landschaftsbild vorrangig ist.

Bahntransport

Das Standortareal liegt abseits der bestehenden Bahnlinien. Die einspurige, elektrifizierte SBB-Bahnstrecke Koblenz – Eglisau verläuft im Norden in der Ebene von Weiach in rund 1.7 km Entfernung. Der Bahnhof Zweidlen-Station auf dieser Strecke befindet sich rund 1.8 km nördlich vom Standortareal. Aus diesem Grund ist ein direkter Bahnanschluss für das Standortareal im Haberstal nicht vorgesehen. Die Materialtransporte (Baumaterialien, Aushub- und Ausbruchmaterial, Beton-Zuschlagstoffe, SMA-Transportbehälter) können mit der Bahn nur in Kombination mit LKW-Transporten und einer Umladestation an der Strecke Koblenz – Eglisau im Abschnitt zwischen Weiach und Zweidlen-Station, z.B. im Bereich der Industriezone Hard, durchgeführt werden.

LKW-Transporte

Infolge des fehlenden direkten Bahnanschlusses werden die Baumaterialtransporte hauptsächlich per LKW durchgeführt. Vorteilhaft wirkt sich dabei aus, dass sich in der nahen Umgebung des geplanten Standortareals Betonwerke und grosse Kiesgruben befinden. Insbesondere bei weiter entfernten Destinationen soll der Verkehr vom LKW-Terminal im Westen der Oberflächenanlage über die regionale Verbindungsstrasse K348 (Kies-Strasse) und die kantonale Autobahn A50 zur Hauptstrasse Eglisau – Bülach (HVS 4) führen und dort anschliessend auf die Autobahn A51 (bei Bülach) sowie zur A1. Daneben ist weiter der Bahntransport via die oben beschriebene Umladestation denkbar.

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

Bauphase Lager

Bauphase

Bauaktivitäten und somit auch Transporte treten sowohl am Standort der Oberflächenanlage als auch am Standort der Schachtkopfanlage auf. In den nachstehenden Tabellen sind die Transporte bei der Schachtkopfanlage separat dargestellt.

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]: 8 Jahre. Quelle: NAB 14-06*

	Anzahl Transporte Oberflächenanlage per Bahn / alternativ per LKW	
	jährlich	pro Tag im Mittel
Aushub- / Ausbruchmaterial[2]	275 / 13‘790	0.75 / 37.8
Baumaterial[2]	75 / 3‘660	0.21 / 10.0
Gesamt	350 / 17‘450	0.96 / 47.8

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 Bauphase von und zu der Schachtkopfanlage (eine Fahrt entspricht einer Hin- und Rückfahrt). Dauer der Bauphase gem. Lit. [19]: 8 Jahre. Quelle: NAB 14-06*

	Anzahl Transporte Schachtkopfanlage per Bahn / alternativ per LKW	
	jährlich	pro Tag im Mittel
Ausbruchmaterial[2]	50 / 2‘620	0.14 / 7.2
Baumaterial[2]	20 / 1‘010	0.05 / 2.8
Gesamt	70 / 3‘630	0.19 / 10.0

Personentransporte Bauphase

Die Personentransporte (= Personal und Besucher) werden auf rund 19‘600 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 54 Fahrten pro Tag.

Betriebsphase Lager

Betriebsphase

Für die Betriebsphase des Lagers wird von folgenden Transportfrequenzen ausgegangen:

Tabelle 4: *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 14-06*

	Anzahl Transporte Oberflächenanlage per Bahn / alternativ per LKW	
	jährlich	pro Tag im Mittel
Transportbehälter mit SMA	60 / 240	0.16 / 0.66
Komponenten für Verfüllmörtel	60 / 535	0.16 / 1.47
Verfüll- und Versiegelungsmaterialien	10 / 85	0.03 / 0.23
Vorgefertigte Endlagerbehälter für SMA	35 / 240	0.10 / 0.66
Betriebsmittel, Abfälle[3], Unterhaltsmaterialien	- / ca. 30	- / 0.08
Gesamt	165 / 1‘130	0.45 / 3.10

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

Schachtkopfanlage

In der Betriebsphase finden keine relevanten Materialtransporte von und zu der Schachtkopfanlage statt.

Personentransporte Betriebsphase

Die Personentransporte (= Personal und Besucher) werden auf rund 13‘800 PW- resp. Bus-Fahrten pro Jahr (mit einem angenommenen Anteil Bus-Fahrten von 200 Fahrten resp. rund 20 % der Besucher) geschätzt, das entspricht rund 38 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 Hauptstrassen- oder allenfalls Bahnnetz erfolgen, sodass die Routen zum Standortareal aus heutiger Sicht zumindest ab Bahnhof Koblenz resp. Eglisau und Kreuzung „Chrützstrass“ (HVS 7 und HVS 4) vorgegeben sind.

Bahnerschliessung

Das Standortareal NL-6-SMA ist grossräumig durch die Bahn nicht direkt erschlossen. Die Bahnlinie Koblenz – Eglisau der SBB verläuft nördlich am Standortareal in einem Abstand von rund 1.7 km vorbei. Gemäss dem kantonalen Richtplan soll die Linie ausgebaut werden, ab Eglisau ist sie bereits heute zweispurig. Wegen der grossen Entfernung ist ein direkter Bahnanschluss für das Standortareal im Haberstal nicht vorgesehen. Es ist jedoch denkbar, auf dieser Linie im Abschnitt zwischen Weiach und Zweidlen-Station, z.B. im Bereich der Industriezone Hard eine Umladestation zu errichten.

SBB-Bahnlinien

Vom Bahnhof Eglisau fahren dann 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.

Strassenerschliessung

Die Strassentransporte werden vom LKW-Terminal in der Südostecke des Standortareals über die bestehende, jedoch noch auszubauende, rund 330 m lange Zufahrtsstrasse zum Weidhof auf die Zweidlerstrasse und weiter über die Querstrasse zur regionalen Verbindungsstrasse K348 (Kies-Strasse) führen. Die Zweidlerstrasse und die Querstrasse müssen ebenfalls auf einer Länge von rund 1 km ausgebaut werden. Die K348 führt heute in rund 900 m Abstand östlich vom vorgesehenen Standortareal. Anschliessend gelangen die Transporte über die kantonale Autobahn A50 (Umfahrung Glattfelden) nach insgesamt rund 7 km Fahrdistanz zur Kreuzung mit der Strasse Eglisau – Bülach (HVS 4), die nach weiteren rund 2.5 km in die von Bülach nach Zürich führende Autobahn A51 mündet. Über die 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 grösstenteils ebenfalls per Bahn bis zu einer Umladestation zwischen Weiach und Zweidlen-Station. Von da sollen die radioaktiven Abfälle in Transportbehältern auf der Strasse bis zum Standortareal transportiert werden. Die Anlieferung kann aber auch ausschliesslich per LKW erfolgen.

S C + P
ROOS + PARTNER schnittstelle umwelt

6. Systemgrenzen

6.1. Räumliche Systemgrenzen

Standortareal

Der Einfluss von den in Kapitel 3 dargestellten Projektelementen beschränkt sich in der Regel auf den Bereich der geplanten Anlagen (Standortareal NL-6-SMA) und deren Erschliessungswege.

Erweiterter Einflussperimeter

Die durch das Projekt verursachte Zunahme des Strassenverkehrs erweitert den Einflussperimeter bis zur Kreuzung der Glattfelderstrasse (HVS 7, Weiach – Embrach) mit der Strasse Eglisau – Bülach (HVS 4), welche vor Bülach in die Autobahn A51 einmündet. Sobald die Fahrzeuge auf der HVS 4 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.

Schachtkopfanlagen

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

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. 8 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 Strahlenschutzgesetz

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	R	R	R	R	R	R	0	R	R	R	R	R	0	R
Betriebs-phase Lager	R	R	0	R	R	R	R	0	0	0	0	0	0	R	0	R	R	0	R
Beobach-tungsphase Lager	0	0	0	0	R	R	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 Windlacher Feld und Glattal mit dem Ortsteil Windlach der Gemeinde Stadel und Glattfelden inkl. Ortsteil Zweidlen sowie dem Standortareal in Windlach im Zentrum. Er beinhaltet die regionale Verbindungsstrasse K348 (Kies-Strasse), die von dieser zum Standortareal führenden Abschnitte der Zweidlerstrasse mit der Querstrasse und der Zufahrt zum Weidhof, die kantonale Hauptverkehrsstrasse HVS 7 und die kantonale Autobahn A50 als Zufahrtsstrassen zum Standortareal, bis zur Kreuzung „Chrützstrass“ mit der HVS 4, 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

Emissions-quellen

Das Standortareal der Oberflächenanlage NL-6-SMA befindet sich im Haberstal am Westrand des Windlacherfeldes, zwischen Windlach und Zweidlen-Dorf. Die Distanz zum südlich liegenden Stadler Ortsteil Windlach beträgt rund 1 km. Die Ortschaft Zweidlen-Dorf liegt rund 700 m nördlich vom Standortareal, der Bahnhof Zweidlen-Station befindet sich rund 1.7 km nördlich davon, Glattfelden im Osten ist rund 2 km entfernt. Der – abgesehen von der kurzen Umfahrung Glattfelden (A50) – nächstliegende Autobahnanschluss der A51 ist Bülach Nord im Südosten, rund 5.2 km Luftlinie entfernt. Die nächstliegende städtische Siedlung ist Bülach (rund 6 km Luftentfernung) südöstlich vom Standortareal.

Richtplan

Das Standortareal liegt gemäss dem Richtplan des Kantons Zürich in der Landwirtschaftszone sowie teilweise im Wald. Im östlich liegenden Rütifeld zwischen der K348 und der Zweidlerstrasse ist der ebenfalls landwirtschaftlichen Grundnutzung ein Materialgewinnungsgebiet überlagert, seit 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 heute keine bedeutenden Emissionsquellen vorhanden, es findet hier lediglich die land- und forstwirtschaftliche Nutzung statt. Im weiteren Umfeld sind diverse Luftschadstoff-Emissionsquellen vorhanden, so die Sortieranlagen und Förderbänder des Kies- und Betonwerks, welches seinerseits unmittelbar neben der Verbindungsstrasse K348 östlich des Areals steht. Auf dem weitläufigen Kiesabbau- und Deponieareal herrscht reger LKW- und Baumaschinen-Verkehr. Weiter verlaufen die A50 resp. Hauptstrasse HVS 7 rund 1.4 km nördlich des Standortareals. Sie sind mit einem DTV von rund 5‘700 resp. 6‘500 Fahrzeugen häufig befahren (GIS Kanton Zürich, Verkehrsmodell 2013). Darüber hinaus sind in der ländlich geprägten mittleren Umgebung nur Wald und landwirtschaftliche Flächen vorhanden.

Umliegende Siedlungen

Die Gemeinde Stadel hat rund 2‘000 Einwohner, davon entfällt rund ein Viertel auf den Ortsteil Windlach südlich des Standortareals. Glattfelden inkl. Zweidlen im Osten weist rund 4‘800 Einwohner auf. In diesen Ortschaften werden weitere Emissionen durch Haushaltungen, Betriebe und Verkehr erzeugt.

Immissionen Weinland / Neuhausen

Im Untersuchungsperimeter, d.h. im Windlacher Feld und nahen 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. Die festgestellten Luftbelastungen lagen dort zwischen 2010 und 2015 bei 13 bis 15 µg/m^3 NO_2 sowie zwischen 12 bis 17 µg/m^3 PM10, jeweils mit den tieferen Werten in den letzten Jahren (vgl. Abbildung 10, Seite 112). 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, vgl. Abbildung 11, Seite 113) für das abseits von Siedlungen liegende Standortareal. 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 Landwirtschaftsgebiet voraussichtlich unter jenen der Station Galgenbuck, abgesehen – infolge des nahen Kiesabbaus – von der Feinstaubbelastung. Aufgrund der genannten Messdaten sowie von Modellberechnungen des BAFU (Abbildung 12, Seite 114, im Anhang) ist davon auszugehen, dass die NO_2-Immissionen am Standortareal im Windlacher Feld zwischen dem Ämperg und dem Chatzenstig 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 IGW zu rechnen. Die Ozon-Belastung überschreitet, wie im ganzen Land, die Immissionsgrenzwerte der LRV erheblich.

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 wenig belasteten Standortareal ist demzufolge mit einem Rückgang der Immissionsbelastung zu rechnen, allerdings voraussichtlich in einem wesentlich kleineren Ausmass.

Ausgangszustand neu festzustellen

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 Standortareal 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 zusätzliche Staubemissionen entstehen. Die Zugangsbauwerke werden mit einer elektrisch betriebenen Lüftung belüftet, welche mit Staubfiltern ausgerüstet wird. 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 per LKW (alternativ mit Förderband, bei längeren Transportwegen allenfalls ab der Umladestation in der Weiacher Hardrütenen mit der Bahn) erfolgen. Damit werden LKW-Transporte und entsprechende Emissionen entstehen.

Bewegungen

Aufgrund der Transporte per LKW sind rund 34'900 LKW-Bewegungen (= hin oder zurück) pro Jahr bzw. rund 96 Bewegungen pro Tag zu erwarten. Sofern die Transporte nach dem Umladen mit der Bahn bewerkstelligt werden, ist mit rund 700 Zugsbewegungen pro Jahr bzw. rund 1.9 Bewegungen pro Tag zu rechnen.

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.

PKW- und Busfahrten

Daneben wird mit rund 19'400 PKW-Fahrten (= hin und zurück) und 200 Busfahrten pro Jahr durch Personal und Besucher gerechnet, das sind rund 53 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 östlich von 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 die Anlieferung der radioaktiven Abfälle, welche bis zur Umladestation in der Weiacher Hardrütenen per Bahn erfolgt. Der Weitertransport zur Oberflächenanlage und ebenso die Transporte der weiteren Materialien wie Endlagerbehälter, Verfüllmaterial oder Betriebsmittel werden voraussichtlich per LKW erfolgen. Insgesamt sind dadurch jährlich rund 2'260 und täglich rund 6.20 LKW-Bewegungen zu erwarten. Bei der Anlieferung per Bahn würde dies pro Jahr rund 330 und entsprechend pro Tag rund 0.9 Zugsbewegungen (165 Zugskompositionen resp. Bahntransporte pro Jahr bzw. 0.45 pro Tag) entsprechen.

PKW- und Busfahrten

Daneben wird in der Betriebsphase mit rund 13‘600 PKW-Fahrten und 200 Busfahrten pro Jahr durch Personal und Besucher gerechnet, das sind lediglich rund 37 PKW- und 0.55 Busfahrten täglich.

Die Transporte untertags erfolgen voraussichtlich mit einer elektrisch angetriebenen Bahn.

Auswirkung des Verkehrs

Mit diesem LKW- und PKW-Verkehr 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 Windlacher Feld und Glattal mit dem Ortsteil Windlach der Gemeinde Stadel und Glattfelden inkl. Ortsteil Zweidlen sowie dem Standortareal in Windlach im Zentrum. Er beinhaltet die regionale Verbindungsstrasse K348 (Kies-Strasse), die von dieser zum Standortareal führenden Abschnitte der Zweidlerstrasse mit der Querstrasse und der Zufahrt zum Weidhof, die kantonale Hauptverkehrsstrasse HVS 7 und die kantonale Autobahn A50 als Zufahrtsstrassen zum Standortareal, bis zur Kreuzung „Chrützstrass“ mit der HVS 4, für Betriebs- und Bautransporte. Auf den Strassen ausserhalb dieses Gebiets ist der Anteil des projektbedingten Verkehrs im Verhältnis zum heute bereits vorhandenen Verkehrsaufkommen unbedeutend. Für die Bahntransporte kommt die Bahnlinie der SBB Koblenz – Eglisau dazu.

Ist- und Ausgangszustand

Standortareal

Gemäss dem aktuellen Nutzungsplan befindet sich das Standortareal in einer kantonalen Landwirtschaftszone und Wald, welche gemäss der Bau- und Nutzungsordnung der Gemeinde Stadel keiner Empfindlichkeitsstufe (ES) zugeordnet sind (Annahme ES III). In alle Richtungen grenzt das Standortareal an Landwirtschaftszonen oder Wald.

Anstösser

Die südöstliche Ecke des Standortareals grenzt an den Bauernhof Weidhof, welcher ebenfalls in der Landwirtschaftszone (ES III) liegt. Weitere Bauernhöfe in der Landwirtschaftszone befinden sich in einem Abstand von mindestens 300 m zum Standortareal (Direktanstösser).

Wohn- und Industriezonen

Rund 300 m östlich befindet sich eine Materialabbauzone (vgl. Abbildung 9, Seite 111, im Anhang) bzw. das Kiesabbaugebiet Rütifeld, welcher gemäss Zonenplan der Gemeinde Glattfelden keine ES zugeteilt sind. Die nächsten Wohnzonen mit der ES II befinden sich am nördlichen Rand des Weilers Windlach sowie am östlichen Rand des Weilers Raat (ca. 1 km Entfernung, vgl. Abbildung 13, Seite 115). Die nächste Kernzone mit ES III liegt in Zweidlen (Gemeinde Glattfelden), mindestens 1 km vom Standortareal entfernt (Abbildung 14, Seite 116, im Anhang).

Ausgangszustand Bahn

Das Standortareal befindet sich rund 1.7 km südlich der Bahnstrecke Koblenz – Eglisau. Diese Linie der SBB, welche für die Betriebstransporte via eine Umladestation in Frage kommt, führt von Koblenz durch das Rheintal via Eglisau und Bülach nach Zürich / Winterthur.

Emissionen

Die Bahnstrecke zwischen Weiach und Eglisau erzeugt infolge des geringen Bahnverkehrs heute auch nur 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 des grossen Abstands zur Bahnlinie und der geringen Lärmemissionen tags und nachts keine 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) führen den Standortareal abseits der Siedlungsgebiete zur Hauptstrasse HVS 4 und weiter zur Autobahn A51 / A1.

Werkverkehr Kiesabbau

Beim Standortareal selber ist die nächstliegende Emissionsquelle zunächst in rund 350 m der Kiesabbau mit dem Kies- und Betonwerk und dem zugehörigen Werkverkehr zu erwähnen. Weiter sind hier die zur HVS 7 führende Verbindungsstrasse K348 (DTV ca. 2‘300 Fz/24h, in rund 900 m Abstand) und

die weiteren anschliessenden Abschnitte zum Standortareal (Querstrasse, Zweidlerstrasse, beide mit wenig Verkehr) vorhanden.

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 Strassen HVS 7 (Abschnitt nach Weiach) 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). Die K348 erzeugt Emissionen von rund 73 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts.

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 vom Projekt beanspruchten Strassen führen nicht durch die umliegenden Ortschaften. An den in Glattfelden 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 Abbildung 16, Seite 118, im Anhang).

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 (voraussichtlich per LKW, alternativ mit Förderbändern in nahegelegene Langzeitdepots,)
- Transport von Ausbruchmaterial (voraussichtlich per LKW, der Abtransport per Förderband in eine der lokalen Kiesgruben ist ebenfalls denkbar,

bei längeren Transportstrecken nach Fertigstellung der Umladestation allenfalls auch per Bahn möglich)

- PKW-Fahrten von Personal und Besuchern
- Shuttlebus-Fahrten für Besucher vom Bahnhof (Weiach, Zweidlen oder Bülach) zum Besucherzentrum und zurück.

Bahnlärm Bauphase

Auf der Bahnstrecke vom Weiach nach Eglisau mit dem möglichen Standort der Umladestation (und weiter, abhängig insbesondere von den Deponiestandorten des Ausbruchmaterials) finden während der Bauphase voraussichtlich 0.96 Zugstransporte resp. 1.9 Zugsbewegungen pro Tag statt. Damit werden auf dieser bisher wenig befahrenen Strecke die Bahnlärm-Emissionen leicht ansteigen.

Strassenlärm Bauphase

Durch die Transporte per LKW in der Bauphase werden auf der Verbindungsstrasse K348, Hauptstrasse HVS 7 und der A50 durchschnittlich ca. 48 LKW pro Tag (entspricht rund 96 LKW-Bewegungen) verkehren.

PKW- und Busfahrten

Daneben wird mit rund 19‘400 PKW-Fahrten und 200 Busfahrten pro Jahr durch Personal und Besucher gerechnet, das sind rund 53 PKW- und rund 0.55 Busfahrten täglich. Bei diesen geringen Zahlen wird es zu keiner wahrnehmbaren Zusatzbelastung durch den Strassenverkehr kommen.

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 gesetzlicher 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 SMA, die Material- und Personentransporte, allfällige Lärmemissionen durch Lüftungsanlagen (Industrie- und Gewerbelärm) sowie auf die Umladevorgänge.

Umladevorgänge

Die Umladevorgänge finden im Fall des Standortareals NL-6-SMA innerhalb des Standortareals, welches von Norden, Westen und Süden durch die Talflanken des Haberstals abgeschirmt ist, statt (vgl. NAB 14-06, Lit. [19]). Dadurch entsteht eine Abschirmung der umliegenden Empfangspunkte. Zusätzlich finden die Vorgänge allesamt untertags statt und dürften daher nicht lärmrelevant sein.

Strassenlärm Betriebsphase

Die Aktivitäten in der Betriebsphase umfassen die Anlieferung der radioaktiven Abfälle, welche bis zur Umladestation in der Weiacher Hardrütenen per Bahn erfolgt. Der Weitertransport zur Oberflächenanlage und die Transporte der weiteren Materialien wie Endlagerbehälter, Verfüllmaterial oder Betriebsmittel werden voraussichtlich per LKW stattfinden. Insgesamt sind dadurch auf den Zufahrtsstrassen jährlich rund 2‘260 und täglich rund 6.2 LKW-Bewegungen zu erwarten.

PKW- und Busfahrten

Daneben wird in der Betriebsphase mit rund 13‘600 PKW-Fahrten und 200 Busfahrten pro Jahr durch Personal und Besucher gerechnet, das sind lediglich rund 37 PKW- und 0.55 Busfahrten täglich. Bei diesen geringen Zahlen wird es zu keiner wahrnehmbaren Zusatzbelastung durch den Strassenverkehr kommen.

Bahnlärm Betriebsphase

Bei der Anlieferung und Abtransport der Materialien per Bahn zur Umladestation würden auf der Bahnstrecke von dieser nach Koblenz oder Eglisau in der Betriebsphase pro Jahr rund 330 und entsprechend pro Tag rund 0.9 Zugsbewegungen (Hin- oder Rückfahrt, bei 165 Zugskompositionen resp. Bahntransporten pro Jahr bzw. 0.45 pro Tag) stattfinden. Damit werden auf dieser bisher wenig befahrenen Strecke die Bahnlärm-Emissionen nur leicht ansteigen.

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 PW-Fahrten als nicht relevant 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.

Massnahmen 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 nur wenige mögliche Erschütterungsquellen vorhanden. In erster Linie ist dies der Kiesabbau- und Betonbetrieb im Kiesabbaugebiet Rütifeld, rund 260 m östlich vom Standortareal herum. Das zu diesem Betrieb gehörende Kies- und Betonwerk befindet sich in der südost-Ecke des Abbaugebiets in einem Abstand von rund 700 m vom Standortareal. Durch die Abbautätigkeiten und die weitere Verarbeitung können Erschütterungs- und Körperschallimmissionen auftreten.

Strassen

Dazu kommt noch die nur wenig befahrene regionale Verbindungsstrasse K348 östlich des Rütifeldes. Sie führt in einem Mindestabstand von rund 900 m am Standortareal vorbei, mit einem DTV von rund 2‘300 Fzg und Schwerverkehrsanteil von 2.0 % (Daten gemäss Gesamtverkehrsmodell Kanton ZH, Jahr 2013). Näher am Standortareal, rund 200 m, liegt die Gemeindestrasse „Schwerzistrasse“ bzw. Zweidlerstrasse von Zweidlen nach Windlach, die nur sehr wenig Verkehr aufweist. Bahnlinien sind in der Umgebung keine vorhanden.

Weitere potentielle Erschütterungsquellen sind im Untersuchungsgebiet nicht vorhanden.

Untergrund-Beschaffenheit

Aufgrund des kiesigen Untergrundes der Niederterrassenschotter im Windlacherfeld und der darüber und über den Felsformationen in den Randbereichen des Windlacherfeldes liegenden Ablagerungen (Gehänge- und Bachablagerungen) ist die Ausbreitung und Übertragung der Erschütterungen im oberflächennahen Untergrund voraussichtlich schwach.

Erschütterungen

Wegen der grossen Abstände, dem niedrigen Verkehrsaufkommen auf der Regionalstrasse und der voraussichtlich schwachen Übertragung der Erschütterungen im Untergrund ist durch die vorhandenen potentiellen Erschütterungsquellen nicht mit relevanten Erschütterungs- und Körperschallimmissionen auf das Standortareal zu rechnen. Das Standortareal und seine Umgebung sind damit heute durch Erschütterungen und Körperschallimmissionen voraussichtlich nicht vorbelastet.

Umliegende Gebäude

Das nächstliegende Wohngebäude im Umfeld des Standortareals befindet sich bei der landwirtschaftlichen Liegenschaft Weidhof, die in einer Entfernung von lediglich rund 20 m südöstlich vom Standortareal liegt. Weitere Liegenschaften mit Wohnhäusern sind die Höfe Bäumler (rund 420 m entfernt), Sali (rund 340 m) und Schlatti (rund 390 m) südlich des Standortareals. Nächstliegende Wohngebiete sind Zweidlen Dorf in rund 0.75 km nördlich, Windlach im Süden in rund 0.9 km und Raat im Südwesten in rund 0.8 km vom Standortareal.

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

Erschütterungsquellen in Bauphase

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 den LKW, allenfalls bei kurzen Transportdistanzen zum Langzeitdepot und zur Verarbeitung (z.B. in den umliegenden Kiesabbaugebieten Rütifeld in Windlach, Gemeinde Stadel denkbar) via Förderbänder abtransportiert.

Erschütterungen durch Strassentransporte

Es entstehen in der Bauphase Lager zusätzliche Strassentransporte (zusätzlich im Durchschnitt 96 LKW-Bewegungen pro Tag bei der Variante LKW-Transport), welche über die regionale Verbindungsstrasse K348, die A50 und die kantonale Hauptstrasse HVS 7 voraussichtlich hauptsächlich vom 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 Er-

schütterungen verursachen. Es ergibt sich dadurch keine relevante Veränderung gegenüber dem heutigen Zustand.

Erschütterungen durch Bahntransporte

Bahntransporte kommen als Alternative bei längeren Transportstrecken zum Langzeitdepot bzw. Verwertungsort erst ab der möglichen Umladestation in der Weiacher Hard / Hardrütenen auf der Linie Koblenz – Eglisau in Frage. Durch die zusätzlichen Bahntransporte (zusätzlich im Durchschnitt 1.92 Zugsbewegungen pro Tag) werden nur geringe zusätzliche Erschütterungen verursacht. Es ergibt sich dadurch keine relevante Veränderung gegenüber dem heutigen Zustand.

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 finden keine Ausbrucharbeiten mehr statt, durch welche Erschütterungen und Körperschall entstehen könnten. 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 findet entweder per LKW oder, soweit möglich, per Bahn statt. Ab der möglichen Umladestation für die Bahntransporte erfolgt der Weitertransport per LKW über die kantonale Hauptstrasse HVS 7 und die regionale Verbindungsstrasse K348, die abseits von Siedlungen führen. Damit werden nur wenige Strassentransporte (zusätzlich im Durchschnitt 6.2 LKW-Bewegungen pro Tag bei der Variante LKW-Transport) 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 möglichen zusätzlichen Bahntransporte (zusätzlich im Durchschnitt 0.9 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 keine 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 (vgl. Abbildung 17, Seite 119, im Anhang):

- Höchstspannungs-Überlandleitung (2 x 110 kV) der NOK von Zweidlen Station nach Neerach, die zwischen dem Dorfbach und der Zweidlerstrasse rund 180 m östlich des Standortareals führt. Der Richtplan des Kantons Zürich sieht einen Fortbestand der Leitung vor.
- Mehrere Mobilfunk-Sendeantennen in Windlach im Lee und in Zweidlen Station im March, unweit der A50-Ausfahrt Glattfelden West. Die nächstliegende ist die Sendeanlage im Lee, in einem Abstand von rund 1.3 Kilometer vom Standortareal. In Glattfelden ist die nächste Anlage in Mittlerwisen rund 1.8 km vom Anlagenstandort entfernt.

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 Standortareal ist sie in der 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 Grenz-

wert 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 Standortareal 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 land- und forstwirtschaftlich genutzt. Die Oberflächenanlage wird im Talboden resp. in den Hangfussbereich gestellt, wobei durch künstliche Auffüllungen eine leicht erhöhte horizontale Ebene erstellt wird, um den Platzbedarf der Oberflächenanlage zu decken. 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

Das Standortareal liegt in einem in den Fels der Oberen Meeresmolasse (OMM) eingeschnittenen Seitental des Windlacherfelds, eines glazial vertieften und mit mächtigen Niederterrassenschottern wieder aufgefüllten Tals. Am Standort selbst ist die OMM bedeckt mit Gehänge- und ev. Bachschuttablagerungen, da sich das Haberstal an der Ostflanke des Ämpergs befindet. Zum jetzigen Zeitpunkt sind keine detaillierten Angaben über die Lockergesteinsmächtigkeit und den genauen Felsverlauf vorhanden. In der Talmitte sowie in Richtung Osten dürfte die Lockergesteinsmächtigkeit stark zunehmen, wobei die Gehängeschuttablagerungen mit dem Niederterrassenschotter des Wind-

lacherfelds vermutlich verzahnt sind (vgl. Lit. [19]). Der Niederterrassenschotter wird östlich des Standortareals im Rütifeld zur Kiesgewinnung abgebaut.

Oberflächennahe Grundwasservorkommen

Die sandig-kiesigen Niederterrassenschotter führen ein bedeutendes Grundwasser („Grundwasserstrom von Windlach"), das mit einem Gefälle von ca. 5 – 6 ‰ gegen Norden in Richtung Rhein fliesst. Als Grundwasserstauer dienen unter den Niederterrassenschottern liegende Moränen oder die Untere Süsswassermolasse (USM). Nach Angabe der Grundwasserkarte (vgl. Abbildung 18, Seite 120, im Anhang) liegt das Standortareal im Randbereich des Grundwasservorkommens, wo die Grundwassermächtigkeit weniger als 2 m beträgt. Östlich des Standortareals liegt der mittlere Grundwasserspiegel bei ca. 360 m ü.M und somit rund 40 m unter der heutigen Terrainkote der Talebene. Der Grundwasserhöchststand liegt rund 4 m höher auf ca. 364 m ü.M.

Hangsickerwasser

Im Standortareal ist mit Hangsickerwasser in den Gehängeschuttablagerungen bzw. unmittelbar über der Felsoberfläche der OMM sowie mit Felswasser aus der OMM zu rechnen. Insbesondere im östlichen Teil, wo besser durchlässige Bachschutt- oder Schotterablagerungen vorkommen, ist mit erhöhter Hangwasserzirkulation zu rechnen, welche dem Grundwasserstrom von Windlach zufliesst.

Vulnerabilität

Das Grundwasser weist im Talboden des Windlacherfelds eine geringe Vulnerabilität auf; die Schutzwirkung der Deckschicht ist hoch (vgl. Lit. [6]).

Schutzareale

Das Standortareal liegt im Gewässerschutzbereich A_u, welcher in der Region die gesamte Talsohle sowie auch die östlichen Hänge des Ämpergs umfasst. Überdies befindet es sich im „strategischen Interessensgebiet Trinkwasserversorgung" des Kantons Zürich (vgl. Abbildung 19, Seite 121, im Anhang). In Aarüti (bei Glattfelden) befinden sich die nächsten Trinkwasserschutzzonen der Quellfassungen „Rütigasse Nord" und „Brauereiweiher" in ca. 1.5 km Entfernung vom Standortareal. Rund 2 km nördlich des Standortareals befindet sich das rechtskräftig ausgeschiedene Schutzareal[4] „Weiacher Hard", welches das Gebiet für das Erstellen künftiger Grundwasserfassungen bzw. künftiger Grundwasseranreicherungen sichert.

Grundwassernutzung

Die nächstgelegenen Brauchwasserfassungen der Kieswerke befinden sich in rund 1.5 km Entfernung in nordöstlicher Richtung im Abstrom sowie ca. 600 m in südöstlicher Richtung im Zustrombereich des Standortareals. Die konzessionierte Trinkwasserfassung „Twerweg" (Entnahmemenge 1200 l/min), ist ca. 1.5 km stromaufwärts östlich von Windlach gelegen. Konzessionierte Quellwasserfassungen, die zur Trinkwasserversorgung genutzt werden, befinden sich ca. 1.5 km nordöstlich (Fassungen „Rütigasse Nord" und „Brauereiweiher") bzw. 1.7 km südwestlich (Fassungen „Bifig") des Standortareals. Weite-

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

re Quellfassungen zu privaten Nutzungen befinden sich in Zweidlen und Ämperg, in mindestens 800 – 900 m Entfernung in nördlicher bzw. südwestlicher Richtung zum Haberstal. Die Gemeinde Hohentengen (Deutschland) 3 km nordwestlich des Standortareals verfügt ebenfalls über mehrere Trinkwasserfassungen und Brunnen.

Tiefengrundwasser, Mineral- und Thermalwassernutzungen

Gemäss der Planungsstudie NAB 14-06 (vgl. Lit. [19] und Abbildung 20, 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 durch die Zugangsbauwerke nicht durchfahren werden. In der Region Eglisau und Lottstetten-Nack wurden früher Mineralquellen genutzt. Das Mineralwasser in Eglisau wurde aus der 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. Für den Bau der Oberflächenanlage sind die Tiefengrundwasser nicht relevant. 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.

Quantitative Gefährdung

Unmittelbare quantitative Auswirkungen auf relevante Grundwasservorkommen (z.B. durch Reduktion des Speichervolumens) können innerhalb des Untersuchungsperimeters während der Bauphase der Oberflächenanlage weitgehend ausgeschlossen werden, weil der höchste zu erwartende Grundwasserspiegel 42 m unter dem Niveau der geplanten Einbauten (406.0 m ü.M.) liegt. Der Erschliessungstunnel mit der Kote 407 m ü.M. im Eingangsbereich führt direkt nach Westen in den Fels und tangiert somit oberflächennahes

Grundwasser nicht. Im Bereich der geplanten Oberflächenanlage ist wie ausgeführt ohnehin kaum mit (nutzbarem) Grundwasser zu rechnen.

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 3.8 ha für Gebäude, Strassen und Parkplätze und Eingangsschleusen in impermeable Flächen transformiert. Zudem werden für die Zufahrten zur Oberflächenanlage weitere 2.2 ha Fläche versiegelt.

Bereich Hangfuss, Drainagen

Im Hangfussbereich des Haberstals wird ein bis zu 12 m tiefer Einschnitt für den Bau der Oberflächenanlage benötigt. Somit wird in diesem Teil des Standortareals mit grosser Wahrscheinlichkeit die Zirkulation von Hangsickerwasser sowie allenfalls Bergwasser aus der OMM beeinflusst. Es ist zudem damit zu rechnen, dass solches Wasser gefasst und abgeleitet werden muss. Falls für Arbeiten in diesem Bereich Drainagen und Pumpen sowie weitere Anlagen zur Sickerwasserbehandlung nötig sind, müssen deren Umweltauswirkungen im UVB 1. Stufe behandelt werden.

Qualitative Gefährdung

Die qualitative 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.

Ausbruchmaterial

Die mögliche Zwischenlagerung von Ausbruchmaterial auf dem Standortareal 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 Lager

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

Quantitative Gefährdung

Die Einbauten reichen maximal bis auf Kote 406 m ü.M. und liegen damit mindestens 42 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 Havarien 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 Anlage vertieft zu betrachten.

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

Östlich des Standortareals, im Abstand von etwa 150 m, fliesst der Dorfbach im Zweidlergraben in einem künstlich erstellten Bachbett vorbei, welcher via Glatt in den Rhein entwässert (vgl. Karte der öffentlichen Oberflächengewässer und Wasserrechte des Kantons Zürich, Lit. [16]). Das Standortareal wird von West nach Ost durch den Haberstalgraben durchflossen, welcher bis zur Flurstrasse im Wald westlich des Areals offen fliesst und dann durch das unbewaldete Haberstal bis zum Dorfbach eingedolt ist. Gemäss Meliorationskataster des Kantons Zürich (vgl. Lit. [16]) wird das Standortareal über den Haberstalgraben in den Zweidlergraben drainiert.

Auswirkung des Projekts in der Bauphase Lager

Direkte Auswirkungen

Der Haberstalgraben durchfliesst das Standortareal und muss daher verlegt werden. Zum jetzigen Zeitpunkt ist nicht klar, wo und in welcher Art der Bach während und nach dem Bau der Oberflächenanlage durchfliessen soll. Die Beurteilung der Umweltauswirkungen einer Bachverlegung kann erst im UVB 2. Stufe, nach der Ausarbeitung eines Konzepts für die Bachverlegung, erfolgen. Zudem kann die verbleibende Wiesenfläche im Haberstal nicht mehr oberflächig drainiert werden; die betroffene Fläche müsste deswegen durch ein anderes Entwässerungssystem drainiert werden (vgl. Kap. 7.8).

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

Indirekte Auswirkungen

Auswirkung des Projekts in der Betriebsphase Lager

In der Betriebsphase des Lagers werden keine Oberflächengewässer mehr neu direkt tangiert. Die oben aufgeführten indirekten Auswirkungen sind aber auch während dieser Phase relevant.

Betriebsphase

Fazit

Die Verlegung des Haberstalgraben und deren Effekte auf den lokalen Wasserhaushalt müssen im UVB 2. Stufe nach der Ausarbeitung eines Konzepts umfassend untersucht werden. Für die indirekten, qualitativen Auswirkungen des Projekts auf Oberflächengewässer wird auf Kapitel 7.8 verwiesen.

Fazit

7.8. Entwässerung

Ist und Ausgangszustand

Das Areal wird heute land- und forstwirtschaftlich genutzt (Gras- und Milchwirtschaft). Die Wiesenfläche in der Talmitte wird gemäss dem Meliorationskataster des Kantons Zürich (vgl. Lit. [16]) über den eingedolten Haberstalgraben drainiert. Die Entwässerung der Wege und des Platzes erfolgen ohne spezielle Entwässerungsbauwerke (Entwässerung über die Schulter).

Ausgangszustand

Generelles zum Entwässerungskonzept

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.

Entwässerungskonzept UVB 1. Stufe

Die Entwässerung des Areals soll sich möglichst am natürlichen Wasserkreislauf orientieren. Das Abwasser ist getrennt zu sammeln und abzuleiten. Unverschmutztes Abwasser wie Dachabwasser kann direkt versickert 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.

Natürlicher Wasserkreislauf

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

Der grösste Flächenanteil des Standortareals ist der Landwirtschaftszone zugewiesen, welche im „Haberstal“ und in Richtung „Rütifeld“ vollständig als Fruchtfolgefläche ausgeschieden ist (FFF; landwirtschaftliche Nutzung, vgl. auch nächstes Kap. 7.10). Des Weitern kommt die Oberflächenanlage auf kleine Waldflächen im Südwesten („Sali“) sowie ganz im Norden („Girirain“) zu liegen, welche insgesamt weniger als 10 Prozent des Standortareals ausmachen. Die angrenzenden Flächen sind Wald (Hänge des „Ämpergs“) oder Landwirtschaftszone, welche östlich der „Zweidlerstrasse“ durch eine Materialabbauzone überlagert werden („Rütifeld“).

Oberflächennahe Geologie

Über dem Fels der Oberen Meeresmolasse folgt Lockergestein, welches aus Gehängeablagerungen und allfälligen Bachschuttablagerungen besteht. Die Lockergesteinsmächtigkeit nimmt mutmasslich von den bewaldeten Hangflanken zur Mitte des Seitentälchens auf ca. 10 Meter zu, wobei detailliertere Abschätzungen hierzu wie auch zum genauen Verlauf des Felsens in der nächsten Projektphase vorgenommen werden müssen. In Richtung des „Rütifelds“, im Osten des Standortareals, sind wahrscheinlich seitliche Verzahnungen der Gehängeablagerungen mit Niederterrassenschotter vorhanden (vgl. Lit. [19]).

Bodentypen

Auf dem Standortareal findet man gemäss Bodeneignungskarte der Schweiz (vgl. Lit. [10]) und der kantonalen Bodenkarte (vgl. Lit. [16]) tiefgründige, senkrecht durchwaschene Braunerden ebenso wie grund- oder hangwassergeprägte Braunerde-Gleye. Die skeletthaltigen Böden weisen über das gesamte Gebiet hinweg ein gutes Nährstoffspeichervermögen auf. Die Böden gelten als schwach grundnass, die Wasserdurchlässigkeit wird mit schwach gehemmt angegeben (vgl. Lit. [10]).

Auswirkung des Projekts in der Bauphase Lager

Flächenbedarf

Der Flächenbedarf für das Standortareal NL-6-SMA wird während allen betrachteten Projektphasen (Bau-, Betriebs- und Beobachtungsphase) auf maximal 5.2 ha geschätzt, wobei etwas mehr als die Hälfte der Fläche (2.9 ha) bereits bei vorgängigen Phasen („Bau Felslabor“ und „Untersuchung Unter-

tag“) beansprucht werden. Während der ersten Beobachtungsphase wird die Gesamtfläche voraussichtlich wieder um 1.9 ha (temporär beanspruchte Fläche) reduziert. Da infolge der Lage und Entfernung der Oberflächenanlage zur bestehenden Bahninfrastruktur eine direkte Gleisanbindung nicht in Frage kommt, muss eine Umladestation für mit der Bahn angelieferte Abfälle an der Linie Koblenz – Eglisau gebaut werden, von wo die Güter per LKW zur Oberflächenanlage gefahren werden. Der Standort einer solchen Umladestation muss noch definiert werden; geeignet wäre etwa das Gebiet südlich des Kies- und Betonwerks (Industriezone „Hard“). Hierfür ist der Bau eines Übergabegleises und einer neuen Bahnanbindung (0.3 ha) notwendig wie auch der Neubau einer Strassenzufahrt zur „Glattfelderstrasse“.

Strassen und Installationsplätze

Insgesamt werden für die aus- und neuzubauenden Strassen 2.2 ha über die gesamte Projektdauer in Anspruch genommen (Zufahrt von der Umladestation zur „Glattfelderstrasse“, zwei Forststrassen nördlich des Standortareals ab der „Zweidlerstrasse“ sowie Zufahrt von Südosten ab der Kantonsstrasse K348). 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 soll der Boden der Fläche, welche über alle Phasen versiegelt wird, gemäss der Wegleitung Bodenaushub (vgl. Kap. 8.9.2) fachgerecht abgetragen und wiederverwertet bzw. entsorgt werden. Für den Boden der Erweiterungsfläche (insgesamt 2.3 ha, zusätzliche Fläche der Oberflächenanlage am Ende der Bauphase) soll eine Zwischenlagerung vorgängig in Abhängigkeit der Phasendauer der Phasen 3 und 4 (Bauphase Lager, Einlagerungsbetrieb), der Bodencharakteristika und der vorhandenen Zwischenlagerungsflächen geprüft werden. Wird eine Zwischenlagerung als nicht sinnvoll erachtet, soll dieser Boden ebenfalls fachgerecht abgetragen und wiederverwertet bzw. entsorgt werden. Auf den temporär versiegelten Flächen (insbesondere Bauinstallationen Unternehmer) wird der Boden ebenfalls fachgerecht abgetragen, jedoch für die Wiederverwertung vor Ort zwischengelagert. Betreffend einer möglichen Wiederverwertung soll die chemische Bodenbelastung vorgängig erfasst werden.

Erhalt Bodenfunktionen

Im Hinblick auf den Umgang mit Boden gilt es, während der Bauphase sicherzustellen, dass der Boden 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 (vgl. Kap. 8.9.2) sowie die bestehenden Richtlinien und SN-Normen 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 findet bereits bei vorgängigen Phasen („Bau Felslabor“ und „Untersuchung Untertag“) sowie 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 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

Der grösste Teil des Standortareals liegt gemäss geltendem Nutzungsplan in landwirtschaftlich genutztem Gebiet, die übrige Fläche ist bewaldet. Die umgebenden Gebiete sind ebenfalls der Landwirtschaftszone zugeordnet resp. sind Wald (südlich „Sali“ und nördlich „Girirain“).

Landwirtschaftliche Nutzung

Der gesamte nicht bewaldete Teil des Standortareals ist den kantonalen FFF zugeordnet („Haberstal“). Die Böden sind grösstenteils geeignet für eine futterbaubetonte Fruchtfolge; im Südosten ist zu kleinem Teil auch eine getreidebetonte bis uneingeschränkte Fruchtfolge möglich. Ganz im Süden entlang des bewaldeten Hangs wird der Futterbau durch klimatische und topographische Faktoren limitiert.

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.

Auswirkung des Projekts in der Bauphase Lager

Flächenbedarf

Sämtliche primären Analgenteile während der Bauphase Lager werden auf Kulturland oder Waldgebiet erstellt und tangieren daher die auf dem Standortareal vorhandenen FFF (vgl. Abbildung 21, Seite 123, im Anhang). Das Ausmass der beanspruchten FFF für die Errichtung der Oberflächenanlage

auf dem Standortareal umfasst ca. 4.8 ha. Mit Ausnahme eines kurzen Abschnitts der neuzubauenden Zufahrt von der Umladestation zur „Glattfelderstrasse“ werden durch die Bahn- und Strassenerschliessung kaum weitere Fruchtfolgeflächen berührt. Ob und wieviel Fruchtfolgefläche für Bauinstallationen tangiert wird, ist zurzeit noch unbekannt.

Verlust FFF

Während der Bauphase wird der Boden teilweise temporär sowie permanent abgetragen (vgl. Kap. 7.9). Dadurch entsteht ein Flächenverlust für die landwirtschaftliche Nutzung, welcher während der Bauphase Lager sowie in der Betriebsphase nicht kompensiert wird. Grundsätzlich gilt es, die Beanspruchung von FFF zu vermeiden oder den Flächenverlust möglichst klein zu halten.

Auswirkung des Projekts in der Betriebsphase Lager

Betriebsphase

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

Fazit

Relevanz Bauphase

Das Standortareal der Oberflächenanlage und zu geringem Anteil auch deren Strassen- und Bahnerschliessung beanspruchen Fruchtfolgeflächen; der Umweltbereich Landwirtschaft wird daher als relevant betrachtet.

Interessenabwägung

Ob jemals ein vollständiger Rückbau der Oberflächenanlage sowie der Strassen- und Bahnerschliessung und eine Rückführung der Flächen in den ursprünglichen Zustand stattfinden, kann aus heutiger Sicht nicht abschliessend festgelegt werden, da der Entscheid darüber nachfolgenden Generationen überlassen werden soll (vgl. Kap. 4.4). Deshalb müssen im UVB 1. Stufe im Rahmen einer Interessenabwägung die notwendigen Wiederherstellungsmassnahmen (räumlich und zeitlich) für die beanspruchten Fruchtfolgeflächen bestimmt werden. Die Interessenabwägung ist gemäss der Vollzugshilfe zum Sachplan Fruchtfolgeflächen durchzuführen.

Wiederherstellung

Für die Wiederherstellung von Fruchtfolgeflächen gilt, dass bei der Rekultivierung sämtliche FFF-Qualitätskriterien gemäss Vollzugshilfe zum Sachplan Fruchtfolgeflächen (vgl. Kap. 8.10.2 und Lit. [4]) erfüllt sein müssen.

Die Betriebsphase ist für den Umweltbereich Landwirtschaft nicht relevant.

7.11. Altlasten

Ist- und Ausgangszustand

KbS-Einträge

Im Standortareal befindet sich kein Eintrag im Kataster der belasteten Standorte (KbS) des Kantons Zürich. Es ist ein Ablagerungsstandort in der benachbarten Parzelle Kat.-Nr. 2138, ca. 180 m östlich des Standortareals, verzeichnet (vgl. Abbildung 22, Seite 124, im Anhang und Lit. [16]). Dabei, sowie bei verschiedenen weiteren Ablagerungsstandorten zwischen Windlach und Glattfelden (Wiederauffüllungen der Kiesgruben) handelt es sich um belastete

Standorte ohne Untersuchungs- oder Überwachungs-/Sanierungsbedarf (definitive Klassierung nach Art. 5 Abs. a AltlV). Ca. 250 m südlich des Standortareals befindet sich ein als sanierungsbedürftig klassierter Kugelfang einer Schiessanlage.

Einträge im PBV

Im Prüfperimeter für Bodenverschiebung PBV des Kantons Zürich (enthält alle der Fachstelle Bodenschutz bekannten gesicherten Hinweise auf Belastungen des Bodens) ist südlich zwischen dem Standortareal und dem Schiessplatz fast die gesamte Landwirtschaftsfläche mit dem Eintrag „Spezialkulturen“ aufgeführt. Dabei werden Belastungen durch Pestizide oder andere Hilfsstoffe, welche in Rebbergen eingesetzt werden, erwartet. Zusätzlich ist die gesamte Schiessanlage (Kugelfang und Schützenhaus) als „Schiessanlagen, Stand-Schiessanlage“ eingetragen.

VBS, BAZL, BAV

Die Kataster des VBS, des BAZL und des BAV enthalten in der näheren Umgebung keine Einträge.

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

Keine Belastungen vorhanden

Nach dem heutigen Kenntnisstand sind auf der Arealfläche keine Belastungen im Untergrund vorhanden, welche Auswirkungen auf das Projekt in der Bauphase Lager haben könnten. Sollten wider Erwarten während der Bauarbeiten trotzdem Verunreinigungen im Aushub gefunden werden, muss dieser untersucht werden.

Bauen auf belasteten Standorten

Mit der Erschliessung des Areals Haberstal im Rahmen des Ausbaus der Zweidlerstrasse sowie weiterer Querstrassen, welche das Areal mit der Kantonsstrasse K348 werden möglicherweise die Ablagerungsstandorte zwischen Standortareal und Kantonsstrasse (Nrn. 0100/D.0004-000, 0100/D.0002-000, 0100/D.0001-000) leicht tangiert. Die Zufahrt OFA Süd sowie die Stützmauer an der Ostseite verlaufen zudem über die im PBV eingetragene Fläche „Spezialkulturen“. Das betroffene Bodenmaterial muss vorgängig zum Bau untersucht werden. Beim Bauen auf belasteten Standorten muss vor Baubeginn ein Entsorgungskonzept ausgearbeitet werden.

Auswirkung des Projekts in der Betriebsphase Lager

Betriebsphase

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

Fazit

Relevanz

Gemäss dem KbS und PBV des Kantons Zürich befinden sich im Standortareal keine belasteten Standorte. Im Rahmen des UVB 2. Stufe sind jedoch Abklärungen zu treffen, ob mit dem Ausbau der Zweidler- sowie anderen Zufahrtsstrassen belastete Ablagerungsstandorte zwischen Windlach und Glattfelden tangiert werden. Ist dies der Fall, muss vor Baubeginn im Rahmen eines Entsorgungskonzeptes der Umgang mit dem allenfalls belasteten Aushubmaterial abschliessend geklärt werden. Zusätzlich muss die im PBV eingetragene Fläche, welche durch die Zufahrt OFA tangiert wird, untersucht werden und je nach Befund ebenfalls in das Entsorgungskonzept miteinbezogen werden.

7.12. Abfälle und umweltgefährdende Stoffe

Ist- und Ausgangszustand

Bestehende Bauwerke

Im Bereich der geplanten Oberflächenanlage befindet sich heute ein Stall/Unterstand aus Holz für Weidetiere, ein befestigter Kiesparkplatz und zwei Kieswege entlang des Waldrands, welche ganz rückgebaut bzw. aufgehoben werden müssen. Ansonsten ist das Standortareal frei von Bauwerken.

Auswirkung des Projekts in der Bauphase Lager

Rückbau

Der Rückbau der befestigten Flächen und des Holzstalls 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 84). Dies gilt ebenso für allfällige Rückbauten entlang der neuen Erschliessungswege.

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 Lager

Keine Abfälle bei SMA-Lager

In der Betriebsphase fällt für ein Tiefenlager des Typs SMA kein weiteres Ausbruchmaterial an. Auch werden während des Betriebs des Tiefenlagers keine anderen Abfälle oder umweltgefährdende Stoffe erzeugt. Der Umweltbereich „Abfälle und umweltgefährdende Stoffe“ wird daher für diese Phase als nicht relevant eingestuft.

Sicherheitsbericht radioaktive Abfälle

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

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 das Wirtgestein (Opalinuston) in dem für die Lagerung der radioaktiven Abfälle vorgesehenen Bereich nicht durch chemotoxische Stoffe belastet ist. 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 Einlagerung 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. ❑) 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.

Vorkommen

Auf dem geplanten Standortareal wurden keine primären invasiven Neophyten festgestellt, auch gemäss dem GIS zu den Neophyten des Kantons Zürich (vgl. Lit. [16]) sind dort heute keine registriert. Hingegen ist im GIS zu den Neophyten im Waldrand auf der Nordseite des Haberstals im Standortareal das Vorkommen der Goldrute registriert, die zu den relevanten Neophyten-Arten gezählt wird (siehe Abbildung 23, Seite 125, im Anhang). Diverse Neophyten-Vorkommen sind auch im Waldbestand westlich vom Haberstal im Abstand von rund 50 bis 600 m verzeichnet, so mehrere Standorte mit Goldrute-Vorkommen, u.a. der Kanadischen Goldrute oder mit Sommerflieder, der ebenfalls zu den relevanten Neophyten-Arten gehört. Weiter ist dort auch ein Standort des zu den primären Neophyten gezählten Riesenbärenklaus festgehalten. 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

In der Umgebung des Haberstals sind diverse weitere Neophyten-Vorkommen verzeichnet, u.a. einige entlang des Windlacher Dorfbachs in Abständen zwischen 180 m und 1.1 km vom Standortareal (wiederum Goldrute, Sommerflieder, Berufkraut, aber auch der besonders lästige Japanische Staudenknöterich oder an der Querstrasse und entlang der K348 (hauptsächlich Berufkraut).

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 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. Der Umweltbereich ist im UVB 2. Stufe stufengerecht zu behandeln.

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 dem und um das Standortareal herum befinden sich heute einerseits landwirtschaftliche Flächen, anderseits ist um das Standortareal herum Wald vorhanden. Östlich des Standortareals ist in rund 350 m Abstand ein ausgedehntes Kiesabbaugebiet vorhanden. Auf der gesamten Landwirtschafts-, Wald- und Kiesabbaufläche 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 (vgl. Abbildung 24, Seite 126, im Anhang). Die nächstliegenden Betriebe, welche der Störfallverordnung unterstellt sind, sind gemäss dem Risikokataster zwei Kläranlagen. Sie liegen südöstlich in rund 680 m Entfernung (Kläranlage Windlach Stadel, Ableitung in den Dorfbach) bzw. nordöstlich in rund 1.9 km Entfernung (Kläranlage Niedermatt in Glattfelden, mit Ableitung in die Glatt). Weitere, der Störfallverordnung unterstellte Betriebe sind in der Umgebung nicht vorhanden.

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 nördlich von Windlach von Ost nach West in einem minimalen Abstand von rund 490 m vom Standortareal.

Verkehrsanlagen

Weitere Anlagen im Umfeld sind die Bahnlinie Koblenz – Eglisau, welche im Norden in einem minimalen Abstand von rund 1.7 km vom geplanten Standortareal verläuft, und die rund 900 m entfernte regionale Verbindungsstrasse K348, welche als Versorgungsroute Typ I für Ausnahmetransporte ausgewiesen ist. Die HVS 7 verläuft rund 1.5 km nördlich am Standortareal vorbei. Bei den 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-6-SMA in einen genügend grossen Abstand von der Oberflächenanlage.

Verkehrsanlagen

Im Hinblick auf die die regionale Verbindungsstrasse K348 ist die Oberflächenanlage entsprechend den möglichen Störfallereignissen auszulegen.

Auswirkung des Projekts in der Betriebsphase Lager

Stoffe über Mengenschwellen

Während der Betriebsphase werden in der Oberflächenanlage die einzulagernden Abfälle abgepackt und die oben genannten 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

UVB 1. Stufe

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 Unterland, in einem kleinen Kerbtal auf der Ostseite des Ämperg, dem Haberstal. Das Haberstal ist gegen Osten ausgerichtet und öffnet sich in die weite offene Fläche des Windlacher Feldes. Es liegt zwischen dem Stadler Ortsteil Windlach und Zweidlen-Dorf. Das kleine leicht geneigte Tal ist auf drei Seiten umrahmt durch die rasch anteigenden Ausläufer des Ämperg. Die ganze Erhebung Ämperg ist mit einem ausgedehnten Wald bestockt, der auf beiden Längsseiten des Haberstals durch Bewirtschaftungswege abgeschlossen ist (vgl. Abbildung 25, Seite 127, im Anhang).

Ackerland, Wald

Das Haberstal selber mit dem Standortareal ist nicht bewaldet, sondern wird als Ackerland genutzt. Sowohl auf der Nordseite (Girirain) wie auf der Südseite (Salirain) reicht das Standortareal jedoch mehrere Meter in den Wald hinein.

Waldsysteme

Die grosse Landschaftskammer um Stadel und Windlach, mit dem Windlacher Feld ist durch die drei weiteren, ebenfalls grossflächig bewaldeten Erhebungen Chatzenstig, Stadlerberg und Strassberg umrandet, die zwischen 1 und 3 km vom Standortareal entfernt sind. Über die zwischen den Erhebungen liegenden offenen Korridore stehen diese Waldsysteme miteinander in Verbindung.

Bestand Mischwald

Die vorhandenen Wälder des Ämperg bestehen aus Laubmischwald mit ausgewachsenen Baumbeständen, mit der Rotbuche als weitaus wichtigste Baumart. Der Waldmeister-Buchenwald bildet den Hauptbestand auf der steilen Nordflanke des Ämperg sowie auf dem Ausläufer südlich des Standortareals zum Sali. Auf den flachen Lagen des Ämperg wie auch dem Ausläufer nördlich des Haberstals (Girirain) sind der Simsen-Buchenwald und anspruchsvolle Buchenwälder auf eher saueren Böden bestandesbildend. Daneben ist ein kleiner Bereich am Nordrand des Haberstals mit Orchideen- resp. Lungenkraut-Buchenwald bewachsen. In Bereichen am Westrand des Ämperg kommen ausserdem schmale Streifen der Eichen- Hagebuchenmischwälder und 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 26, Seite 128, im Anhang).

Weitere Wälder

Die weiteren Wälder auf den umliegenden Anhöhen sind ebenfalls grösstenteils als Waldmeister- oder Simsen-Buchenwälder ausgebildet.

Standorte von naturkundlicher Bedeutung

Als Standorte von naturkundlicher Bedeutung bezeichnete Waldflächen sind in der Umgebung des Standortareals nicht ausgeschieden. Nächstliegende Waldstreifen mit der Waldschutzzone IV als Schutzverordnung nach PBG, befinden sich im obersten Bereich der Nordflanke des Ämperg zwischen der Flue und der Fasnachtflue und auf dessen Westflanke. 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 im Wald am Ämperg eine vorrangige Zielsetzung. Der Ämpergwald stellt dabei gleichzeitig wenig begangene Lebensräume dar und besitzt in Teilen der Nord- und der Westflanke den Status Eichenförderung. Darüber hinaus ist im Ämpergwald auf verschiedenen Abschnitten die Waldrandförderung vorgesehen, insbesondere an den südlichen Waldrändern bei Weiach und Raat.

Waldbestand auf Standortareal

Das Standortareal liegt mit seinem nördlichen sowie dem südlichen Rand sowie dem deckungsfreien Vorfeld an diesen Stellen im Waldareal. Der Waldbestand des Standortareals setzt sich aus unterschiedlichen Altersstufen des Waldmeister-Buchenwaldes im Norden sowie des Simsen-Buchenwaldes im Süden zusammen, mit Anteilen von Jungholz.

Auswirkung des Projekts in der Bauphase Lager

Standortareal

Das vorgesehene Standortareal und ein Teil der Zugangswege befinden sich teilweise im Wald. Der Bau der Oberflächenanlage und deren Erschliessung erfordern deshalb entsprechende Rodungen. Für die Rodungsflächen des Standortareals und der Erschliessungsstrassen muss der notwendige Ersatz geleistet bzw. nach Bauschluss entsprechend wieder aufgeforstet werden.

Rodungen

Die geplante Oberflächenanlage wird eine Rodungsfläche von rund 0.5 ha benötigen, bei einer Gesamtfläche von rund 5.2 ha. Nebst der Oberflächenanlage befinden sich auch geplante Erschliessungsstrassen teilweise im Waldareal. Zusätzliche Rodungsfläche ergibt sich für das benötigte deckungsfreie Vorfeld ausserhalb des Standortareals im Umfang von rund 0.2 ha. Zur Rodungsfläche für die Oberflächenanlage kommen zusätzlich ca. 0.5 ha für die Erschliessungsstrassen hinzu, wodurch sich die gesamte Rodungsfläche zu rund 1.2 ha ergibt.

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 für Oberflächenanlagen nach einer Vielzahl von Kriterien auf ihre Eignung beurteilt. Im UVB 1. Stufe werden die geprüften Standorte im Hinblick auf die Rodungsvoraussetzungen dargelegt.

Auswirkung des Projekts in der Betriebsphase Lager

Betriebsphase

In der Betriebsphase Lager werden keine weiteren Waldflächen beansprucht. Somit hat diese Phase keinen Einfluss auf die umliegenden Waldflächen. Die verlorengegangene Waldfläche wird jedoch beim Standortareal nicht wiederhergestellt werden können, da die Oberflächenanlage und die Erschliessung dauerhaft bestehen bleiben.

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. Hierbei ist in der 1. Stufe abzuklären, ob die Waldfläche tatsächlich verlustlos wiederhergestellt werden kann. Für die Errichtung der Oberflächenanlage wird voraussichtlich eine Waldrodung im Umfang von mehr als 1 ha notwendig sein.

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 die 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 Zürcher Unterland, in einem kleinen Kerbtal auf der Ostseite des Ämperg, dem Haberstal. Es beansprucht gemäss Zonenplan landwirtschaftliche Nutzfläche und Wald. Der Wald des Ämperg sowie die drei umliegenden Waldstücke auf dem Chatzenstig, Stadlerberg und Strassberg sind durch ihre räumliche Nähe und Ausdehnung als Lebensraum für viele Pflanzen und Tiere von Bedeutung. Zudem weisen sie Anschluss an weitere Waldgebiete in der Umgebung auf, z.B. an den grossen Wald am Laubberg sowie an weiteren Erhebungen. Bei den Wäldern handelt es sich mehrheitlich um Laubwald (Buchenwald) in unterschiedlicher Ausprägung und mit unterschiedlichen Altersstufen (vgl. Abbildung 26, Seite 128, im Anhang). 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.

Landwirtschaftsflächen

Das vorgesehen Standortareal liegt grösstenteils auf Landwirtschaftsflächen. Entsprechend ist der grösste Teil der vorgesehenen Flächen intensiv genutzt und weist keine wertvollen Lebensräume auf.

Lebensräume im Kiesabbaugebiet

Rund 300 Meter östlich des Standortareals liegt das grossflächige Materialabbaugebiet Rütifeld. Der grösste Teil seiner Flächen ist intensiv genutzt und weist keine wertvollen Lebensräume auf. Bei nachlassender Nutzungsintensität entwickelt sich auf den Randflächen des Kiesabbaus jedoch rasch ein Lebensraummosaik mit bemerkenswerter Vielfalt. 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.

Amphibienlaichgebiet

Weiter befindet sich in der Kiesgrube Rütifeld ein Amphibienlaichgebiet von nationaler Bedeutung, welches als Wanderobjekt in das Bundesinventar aufgenommen wurde (Nr. ZH306, Kiesgruben Mittlerboden). Zwischen den Laichplätzen in der Kiesgrube und den Landlebensräumen und Überwinterungsplätzen in der Umgebung bestehen intensive Beziehungen, wobei jedoch die vorhandenen Strassen erhebliche Wanderungshindernisse für die Amphibien darstellen.

Weitere Lebensraumelemente in der Umgebung

Im Umfeld des Standortareals sind weitere Lebensraumelemente vorhanden. In rund 180 m Abstand östlich des Standortareals fliesst entlang der Zweidlerstrasse der Windlacher Dorfbach in Richtung Norden zur Glatt hin. Sein Bachlauf ist gemäss der Karte der Gewässer-Ökomorphologie (vgl. Lit. [16]) in den Abschnitten nahe des Standortareals stark beeinträchtigt oder naturfremd. Vom Haberstal fliesst ihm ein weitgehend eingedolter Seitenbach zu. Eingangs Windlach sind einige Obstgärten vorhanden. Zwischen dem Ämperg-Wald, Windlach und Raat lockern verschiedene Hecken mit extensiv bewirtschafteten Krautsäumen die intensiv genutzte Fläche auf.

Ausbreitungsachsen

Für die Lebensraumvernetzung sind die Flächen auf dem Standortareal von untergeordneter Bedeutung. Das Standortareal liegt am östlichen Rand der nationalen Ausbreitungsachse, welche hier in von Südwest nach Nordost südlich des Rheins verläuft (vgl. Abbildung 27, Seite 129 und Abbildung 28, Seite 130, im Anhang). Sie verbindet die grossflächigen Waldgebiete an der Grenze zum Kanton Aargau im Südwesten mit dem bewaldeten Räumen südlich und nördlich des Rheins bei Eglisau.

Wildtierkorridor

Unmittelbar nördlich des Standortareals schliesst an dieser Ausbreitungsachse zwischen Zweidlen und Glattfelden der Wildtierkorridor von regionaler Bedeutung (Glattfelden ZH 10) an. Dieses System stellt die Verbindung mit dem erwähnten Gebiet und Ausbreitungsachsen südlich von Chatzenstig und Glattfelden her. Der Perimeter des Wildtierkorridors liegt zwischen zwei Waldgebieten und umfasst in der dazwischen liegenden offenen Landschaft den Bachlauf des Windlacher Dorfbaches sowie das Kiesabbaugebiet Rütifeld. Die Durchgängigkeit des Korridors ist durch das Abbaugebiet und 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

Grosse Teile der offenen Fläche des Windlacher Feldes sind als ausgedehnte Fruchtfolgeflächen bezeichnet. Auch das Haberstal und damit das Standortareal liegt innerhalb der bezeichneten FFF. Der Talboden im hinteren Teil des Haberstals ist geeignet für eine futterbaubetonte und der vordere Teil für eine getreidebaubetonte Fruchtfolge. Das Standortareal beansprucht deshalb rund 4.7 ha Fruchtfolgeflächen. Der Kanton Zürich verfügt heute bei einem Kontingent von 44‘400 ha über 44‘600 ha FFF. Im aktuellen Kiesabbaugebiet Rütifeld sind keine FFF ausgeschieden.

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

Geschützte Objekte

Auswirkung des Projekts in der Bauphase Lager

Waldrodung und Wiederaufforstung

Durch die flächenmässig eher kleinen Waldrodungen werden die Lebensräume der ansässigen Flora und Fauna zerstört. Die gerodete Fläche wird durch das Standortareal beansprucht. Eine Wiederaufforstung kann deshalb erst nach dem allfälligen Rückbau der Oberflächenanlage, d.h. frühestens nach dem Abschluss des Lagerbetriebs wieder erfolgen.

Betroffene Lebensräume

Das tangierte Waldgebiet stellt einen wichtigen Lebensraum für viele Lebewesen und Pflanzen dar. Insofern entstehen nicht zu vernachlässigende Einschnitte, wobei die möglichen Folgen und Auswirkungen im Voraus genauer zu untersuchen sind. Geschützte Objekte oder Lebensräume werden hingegen nicht betroffen. Auch andere vorhandene Lebensräume wie z.B. in der Kiesgrube Rütifeld werden durch das geologische Tiefenlager aufgrund des Abstands nicht unmittelbar tangiert.

Wildtier-Korridor

Mit Beginn der Bauphase wird die vorhandene Ausbreitungsachse beim Standortareal, insbesondere zwischen den beiden Wäldern Ämperg und Chatzenstig, durch Bauten und Baustelleneinrichtungen sowie durch die Bauaktivitäten im Randbereich beeinträchtigt. Zudem führt die nördliche Erschliessungsstrasse durch den Wildtierkorridor. Diese Einschränkung wirkt sich auf die Qualität der Vernetzung nachteilig aus. Es ist anzunehmen, dass die Wildtiere die Oberflächenanlage jedoch umgehen und die wenig frequentierte Erschliessungsstrasse überwinden 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. Das Standortareal wird umzäunt und es können Immissionen durch Licht und Störungen durch Transporte auftreten.

Störungen durch Transportaktivitäten

Während der Betriebsphase ergeben sich mit den Transporten der einzulagernden Materialien 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 ein Hindernis für die Durchlässigkeit dar. Die Erschliessungsstrasse im Wald und am Waldrand ist zwar wenig frequentiert. Dennoch stellt sie mit ihrem Ausbaustandard ein zusätzliches Hindernis in der

Längsachse des Korridors 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

Ebene des Windlacher Feldes

Die grossräumige Morphologie der Landschaft um das Standortareal NL-6-SMA im Zürcher Unterland bei Windlach ist charakterisiert durch die weiträumige, in Nord-Süd-Richtung verlaufende Talebene. Diese grosse Landschaftskammer um Stadel und Windlach mit dem Windlacher Feld auf dem Niederterrassenschotter ist rundherum durch die vier Molasseerhebungen Ämperg (511 m ü. M. im Westen), Stadlerberg (637 m ü. M. im Südwesten), Strassberg (495 m ü. M. im Südosten) und Chatzenstig (455 m ü. M. im Nordosten) umrahmt. Alle vier Erhebungen sind mit ausgedehnten Wäldern bestockt, welche ihre landschaftsprägende Wirkung verstärken.

Sichtverbindungen

Die Fläche der Talebene ist durch die landwirtschaftliche Nutzung geprägt. Die offene Agrarlandschaft bestimmt zusammen mit dem flächenintensiven Kiesabbau das Erscheinungsbild der Landschaftskammer und schafft gleichzeitig Korridore zwischen den umrahmenden Erhebungen und Sichtverbindungen bis zu den umgebenden Waldflächen.

Umgebung

Im Norden schliesst der Waldstreifen entlang des Zweidler Grabens zusammen mit einer weiteren kleinen Waldfläche am Rand des Kiesabbaugebiets die Talebene zwischen dem Ämperg und dem Chatzenstig ab. Im Süden geht die Talebene nahtlos in die Glaziallandschaft bei Neerach über.

Einbettung des Standortareals

Das Standortareal liegt im kleinen Kerbtal auf der Ostseite des Ämperg, dem Haberstal, welches gegen Osten ausgerichtet ist und sich in die weite offene Fläche des Windlacher Feldes öffnet. Das leicht geneigte Tal ist auf drei Seiten umrahmt durch die rasch ansteigenden Ausläufer des Ämperg.

Nutzung

Das Haberstal selber mit dem Standortareal ist nicht bewaldet, sondern wird wie die Talebene als Ackerland genutzt. Sowohl auf der Nordseite (Girirain) wie auf der Südseite (Salirain) reicht das Standortareal jedoch mehrere Meter in den Wald hinein, der auf beiden Längsseiten des Haberstals durch Bewirtschaftungswege abgeschlossen ist (siehe Abbildung 29, Seite 131, im Anhang).

Geschützte Landschaften

Im Bereich des Standortareals sind gemäss dem Natur- und Landschaftsschutzinventar 1980 (vgl. Lit. [16]) keine geschützten Landschaften und Objekte verzeichnet. Das nördliche Ende des BLN-Objekts Nr. 1404 Glacialland-

schaft Neerach-Stadel liegt hinter der Verbindungsstrasse K348 rund 0.9 km östlich vom Standortareal. Im Inventar wird das Objekt als einzigartiger glazialer Formenkomplex mit sehr schön erhaltenen Endmoränen, Schotterflächen mit Schmelzwasserrinnen, dahinter landschaftlich grosszügiges und reizvolles Zungenbecken mit dem grössten Talried des Mittellandes beschrieben. Weiter endet das BLN-Objekt Nr. 1411 Untersee-Hochrhein mit seinem westlichsten Ausläufer rund 2 km nordöstlich vom Standortareal.

Geomorphologisches Objekt

Im Natur- und Landschaftsschutzinventar 1980 des Kantons Zürich sind die rund 1 km nordwestlich des Standortareals liegenden Felsaufschlüsse am Leuenchopf und Fürstenhalden am Ämperg als geomorphologisches Objekt von überkommunaler Bedeutung bezeichnet. Weiter sind dort der rund 700 m nordwestlich liegende Steinbruch Zweidlen als geomorphologisches Objekt und Trockenbiotop von kantonaler Bedeutung sowie das bereits erwähnte BLN-Objekt Neerach-Stadel als Landschaftsschutzobjekt aufgeführt. Am Nordende des Kiesabbaugebiets Rütifeld sind schliesslich zwei Kiesbiotope von regionaler Bedeutung bezeichnet. Trotz heute fehlender rechtlicher Bedeutung dokumentiert die Aufnahme ins Inventar den Stellenwert dieser Landschaftselemente.

Landschaftsfördergebiet

Ein Landschaftsfördergebiet, welches gemäss dem Richtplan des Kantons Zürich die Erhaltung und die Förderung von Eigenart, Vielfalt, Natürlichkeit und Erholungswert eines Gebiets langfristig sichern soll, ist im Standortareal nicht verzeichnet.

Siedlungen

Das rund 5.2 ha grosse Standortareal liegt zwischen dem Stadler Ortsteil Windlach und zu Glattfelden gehörenden Zweidlen-Dorf, ca. 1 km nördlich vom Siedlungsgebiet Windlach und rund 0.8 km südlich vom in einer abgewandten Landschaftskammer gelegenen Zweidlen Dorf. Der Ortsteil Zweidlen Station befindet sich rund 1.8 km nördlich des Standortareals. Unmittelbar südlich des Standortareals liegt die landwirtschaftliche Liegenschaft Weidhof. Zwischen dem Standortareal und der Siedlung Windlach liegen weitere Bauernhöfe, nämlich Bäumler (430 m entfernt), Sali (320 m entfernt) und Im Schleumet (680 m entfernt). Rund 300 m östlich des Standortareals liegt das ausgedehnte Abbaugebiet Rütifeld mit dem Kies- und Betonwerk. Das Standortareal beansprucht Flächen der Gemeinde Stadel.

Einsehbarkeit des Standortareals

Durch die Waldgebiete des Ämperg wie auch der anderen Anhöhen verlaufen verschiedene Wander- und Erschliessungswege. Die umliegenden Hänge und Wälder bilden für das Standortareal jedoch eine wirksame Abschirmung. So ist es dank der Anordnung im engen und vom Wald umrahmten Haberstal vom Norden, Westen und Süden nicht sichtbar. Von der Talebene und den beiden Anhöhen im Osten (Chatzenstig und Strassberg) mit ihren Wander- und Erschliessungswege kann das Standortareal teilweise eingesehen werden kann. Die dort vorhandenen Wälder bilden für das Standortareal eine wohl nicht durchgehende Sichtbarriere.

Einsehbarkeit von Siedlungen

Aufgrund der Topographie kann das Standortareal vom Wohngebiet Windlach und den davor vorhandenen Liegenschaften Bäumler und Im Schleumet nur teilweise eingesehen werden. Die Liegenschaft Weidhof liegt unmittelbar beim Standortareal. Von Zweidlen-Dorf, Raat und anderen Siedlungen besteht keine Sichtverbindung.

Wander- und Velowege

Das gesamte Gebiet um Windlach, Raat und Zweidlen mit den umliegenden Anhöhen stellt für die lokale Bevölkerung ein bedeutendes Erholungsgebiet dar, welches mehrere Wanderwege und Velorouten beherbergt (vgl. Abbildung 32, Seite 134, im Anhang). Das Gebiet Rütifeld und das Standortareal selbst sind dabei für die Erholungsnutzung nur von untergeordneter Bedeutung.

Wanderwege

Ein lokal bedeutender Wanderweg führt auf der Südseite vom Ämperg nach Windlach und weiter zum Strassberg. Auf beiden Seiten bestehen Verbindungen mit weiteren Wanderwegen.

Velorouten

Im Talkorridor südlich des Ämperg führt in rund 1 km vom Standortareal die Veloroute Nr. 1562 von Weiach nach Stadel und Neerach. Nördlich vom Ämperg befindet sich entlang der Glattfelderstrasse und in rund 1.1 km Abstand vom Standortareal die national bedeutende Veloroute Nr. 2 Rheinroute, mit Verbindung nach Glattfelden. Von beiden Routen besteht keine direkte Sichtverbindung zum Standortareal.

Auswirkung des Projekts in der Bauphase Lager

Baustelle

Die Baustelle wird mit ihren Einrichtungen und Aktivitäten einen deutlichen Eingriff in die derzeit landwirtschaftlich genutzte Fläche darstellen. Der gesamte unbewaldete Teil des Haberstals wird durch die Baustelle komplett ausgefüllt sein. Das bestehende Landschaftsbild wird jedoch aufgrund der Vorbelastung durch den nahen Kiesabbau nicht grundlegend verändert.

Strassenerschliessung

Die Strassenerschliessung liegt auf Gemeindegebiet von Stadel. Deren Trassee verläuft quer durch die Talebene auf bereits bestehenden, auszubauenden Strassen.

Rodung

Da der Standort teilweise im Wald liegt, wird zudem eine kleine Waldfläche gerodet. Dies stellt zusammen mit der offenen Baugrube die wichtigsten Eingriffe in das Landschaftsbild dar. Die Eingriffe werden jedoch aufgrund der abgeschirmten Tallage nur von kleinen Bereichen in der näheren wie auch entfernten Umgebung teilweise sichtbar sein werden.

Wander- / Velowege

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

Auswirkung des Projekts in der Betriebsphase Lager

Keine weiteren Auswirkungen

In der Betriebsphase werden keine zusätzlichen Flächen beansprucht. Die Installationsflächen werden nach dem Ende der Bauphase wieder der ursprünglichen Nutzung zugeführt. Der gesamte unbewaldete Teil des Haberstals wird jedoch durch die Oberflächenanlage komplett ausgefüllt sein. 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.

Anordnung OFA

Die Oberflächenanlage wird eingeschoben in das Haberstal auf einer im vorderen Teil des Tals künstlich erhöhten Ebene angeordnet. Die Ebene wird durch die quer über den Taleingang zu errichtende, rund 400 m lange und bis zu 12 m hohe Stützmauer begrenzt. Die Gebäude der Anlage werden auf dem Niveau der Ebene über der Stützmauer errichtet. Die Mauer und die darüber stehenden Gebäude bilden ein neues markantes Element in der Landschaft und geben der Landschaftskammer eine neue Ausprägung.

Teilweise einsehbar

Das Standortareal und die Eingriffe werden jedoch aufgrund der abgeschirmten Tallage nur von kleinen Bereichen in der näheren wie auch entfernten Umgebung teilweise sichtbar sein.

Wander- / Velowege

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

Fazit

Landschaftsbild

Im Rahmen des UVB 1. Stufe ist 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 und 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. 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 jedoch abseits vom Standortareal und ist vom Projekt daher nicht tangiert (vgl. Abbildung 31, Seite 133, im Anhang).

Lokal bedeutende Wege

Östlich des Standortareals ist die Zweidlerstrasse als lokal bedeutender Weg mit historischem Verlauf ins Inventar IVS aufgenommen. Von diesem Weg führt ein weiterer inventarisierter Abschnitt von Zweidlen-Dorf in Richtung Ämperg. Weiter ist darin der Weg von Weiach über Raat nach Windlach als

Weg von regionaler Bedeutung mit historischem Verlauf und abschnittsweise viel Substanz enthalten.

Kulturobjekte

Im Bereich des Standortareals sind keine geschützten Kulturobjekte verzeichnet. In Zweidlen sind Spuren einer spätrömischen Rheinbefestigung ins Inventar der Kulturgüter von nationaler und regionaler Bedeutung KGS aufgenommen.

ISOS Objekte

Das nächstliegende, im Inventar der schützenwerten Ortsbilder der Schweiz aufgenommene Objekt ist Stadel (ISOS 5694) als Dorf, dem gemäss dem Kantonalen Inventar der schutzwürdigen Ortsbilder regionale Bedeutung zukommt. Weiter ist im ISOS das Kraftwerk Eglisau-Glattfelden als Spezialfall aufgenommen. Beide Objekte weisen vom Standortareal jedoch eine grosse Entfernung auf und sind vom Projekt daher nicht tangiert

Archäologie

Im der unmittelbaren Umgebung und auf dem Standortareal selbst sind keine archäologischen Fundstellen bekannt. Hingegen befindet sich rund 100 m südlich vom Standortareal eine archäologische Zone, in der beim Bau einer Gasleitung Kulturschichten sowie Tonscherben aus der Bronzezeit angetroffen wurden.

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 Windlach und Zweidlen werden nicht verändert und nicht tangiert.

Archäologie

Archäologische Stätten sind auf dem Standortareal nicht bekannt. Bauliche Bodeneingriffe innerhalb der archäologischen Zonen südlich des Standortareals (z.B. durch die Erschliessung) wären der Kantonsarchäologie vorgängig zu melden.

Im Update der UVP-Voruntersuchung ist die Situation nochmals zu überprüfen.

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 Gefahren- und Gefahrenhinweiskarte, welche zur Schutzwaldausscheidung im Kanton Zürich erstellt wurde (vgl. Abbildung 33, Seite 135, im Anhang), weist für das Standortareal keine Risiken durch gravitative Naturgefahren aus. An den bewaldeten Talflanken des Haberstals sowie am südlich des Standortareals gelegenen Wiesenhang kann es zu Spontanrutschungen kommen. Ausläufe solcher Spontanrutschungen im Wald könnten im schlimmsten Fall das Standortareal erreichen.

Gravitative Gefahren

Durch Hochwasser von der Glatt wie auch des Dorfbachs ist das Standortareal bei einer Wiederkehrperiode von 500 Jahren gemäss „Aquaprotect“ nicht gefährdet (vgl. Abbildung 34, Seite 136, im Anhang). Vom im westlichen Bereich nicht eingedolten Haberstalgraben ist voraussichtlich keine Gefährdung durch Übersarung zu erwarten.

Hochwasser

Gemäss SIA 261 (vgl. Kap. 8.20.2, Seite 93) 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 Rutschprozesse im Wald der Talflanken des Haberstals. Bei einer angepassten Bau- und Anlagenplanung sind dabei keine relevanten Auswirkungen zu erwarten.

Rutschprozesse und Hochwasser

Auswirkung des Projekts in der Betriebsphase Lager

Bei der Betriebsphase gelten die obigen Aussagen ebenfalls.

Betriebsphase

Fazit

Das Standortareal ist nur entlang der bewaldeten Talflanken 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 Anlagenpla-

Geringe Gefährdung

nung einfliessen zu lassen. Im Baubewilligungsverfahren können für die gefährdeten Gebiete zusätzliche Auflagen bezüglich der Bauweise gemacht werden.

Erdbeben

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 Bauphase 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.

Schachtkopfanlage

Schachtkopfanlage

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 und das Pflichtenheft entsprechend anzupassen. Mindestens ein Schacht wird bereits mit dem Felslabor gebaut und wird daher bereits im UVB des Felslabors behandelt.

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

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 Immissionsbelastung 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 Immissionsbelastung 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 Stadel und Glattfelden
- 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, Hangwasser 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 unterirdischen Anlageteile des Tiefenlagers 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

Die Auswirkungen der Verlegung des „Haberstalgrabens“ auf den lokalen Wasserhaushalt werden erst im UVB 2. Stufe nach der Ausarbeitung der genauen Streckenführung behandelt. Die indirekten Auswirkungen werden im

Kapitel Entwässerung behandelt und bedürfen hier keiner weiteren Abklärungen.

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)
- Meliorationskataster 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

- 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 und Installationsplätze),
  - 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

- 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 und deren Erschliessung Fruchtfolgeflächen permanent beansprucht werden, muss eine Interessenabwägung durchgeführt werden:
  - Umschreibung der Standortanforderungen des Vorhabens und des Flächenbedarfs
  - Nachweis der Prüfung von Alternativen (Varianten Anordnung der Oberflächenanlage und Erschliessung) ohne oder mit weniger Beanspruchung von FFF, inkl. der Kompensationsmöglichkeiten
  - Nachweis der Zusammenarbeit mit dem betroffenen Kanton und allenfalls den Nachbarkantonen
- FFF-Verluste von mehr als 3 ha sind dem ARE zu melden (Vollzugshilfe 2006, S. 8).

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 Wiederherstellungs- und Ersatzmassnahmen 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

Die allfällig betroffenen, belasteten Standorte sind bereits abschliessend untersucht, im UVB 1. Stufe sind daher keine zusätzlichen Untersuchungen notwendig.

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 2016

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

Während der Betriebsphase werden bei einem Lager des Typs SMA keine Abfälle oder umweltgefährdende Stoffe erzeugt. Der Umweltbereich ist in der Betriebsphase nicht relevant.

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 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 – 921.1
- Kantonale Waldverordnung (KWaV) vom 28. Oktober 1998– 921.11

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 Waldentwicklungsvorgaben. 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 Funktionsweise des Wildtierkorridors und seine Defizite sind zu beschreiben, unter Berücksichtigung der vom Kanton umgesetzten und weiteren geplanten Massnahmen. Die Erhaltung der Funktionsfähigkeit des Wildtierkorridors mit dem Vorhaben und allfällige Aufwertungsmassnahmen sind aufzuzeigen und zu beurteilen.

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 Funktionsweise des Wildtierkorridors und seine Defizite sind zu beschreiben, unter Berücksichtigung der vom Kanton umgesetzten und weiteren geplanten Massnahmen. Die Erhaltung der Funktionsfähigkeit des Wildtierkorridors mit dem Vorhaben und allfällige Aufwertungsmassnahmen sind aufzuzeigen und zu beurteilen.

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
- Zonenplan Gemeinde Stadel
- Kantonale und kommunale Inventare der Natur- und Landschaftsschutzgebiete
- Landschaftsschutz-spezifische Informationen aus dem GIS des Kantons Zürich
- 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 –702.11
- Gesetz über die Raumplanung und das öffentliche Baurecht (Planungs- und Baugesetz) vom 7. September 1975– 700.1

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 regional bedeutenden Weg Weiach – Raat – Windlach nahe des Standortareals.
- 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 Rutschprozessen und Hochwasser durch den „Haberstalgraben“ und ev. Hangwasser 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.

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

Oberflächengewässer – Bauphase

- Erarbeiten eines Konzepts für die Bachverlegung, detaillierte Planung der Bachverlegung während der Bauphase
- Die Beurteilung der Umweltauswirkungen einer Bachverlegung

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 Wiederherstellungs- und Ersatzmassnahmen (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 Wiederherstellungs- und Ersatzmassnahmen zur Erreichung der Qualitätskriterien FFF basierend auf der erstellten Bodenkarte.

Altlasten – Bauphase

- Festlegung der beanspruchten Fläche und Aushubarbeiten für den Ausbau der Zufahrtsstrassen sowie für die Zufahrt OFA Süd neben den belasteten Standorten durch Wiederauffüllung der Kiesgruben bzw. auf der im PBV eingetragenen Fläche „Spezialkulturen“.

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 (HADES)
Tafel 8.7
2009

[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 14-06, Standortareal NL-6-SMA im Planungsperimeter Nördlich Lägern für die Oberflächenanlage eines geologischen Tiefenlagers SMA
Planungsstudie, April 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	Gewässerschutzverordnung

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 SMA

Standortareal NL-6-SMA

Nördlich Lägern

S C + P

ROOS + PARTNER schnittstelle umwelt

Anhang A1: Projekt

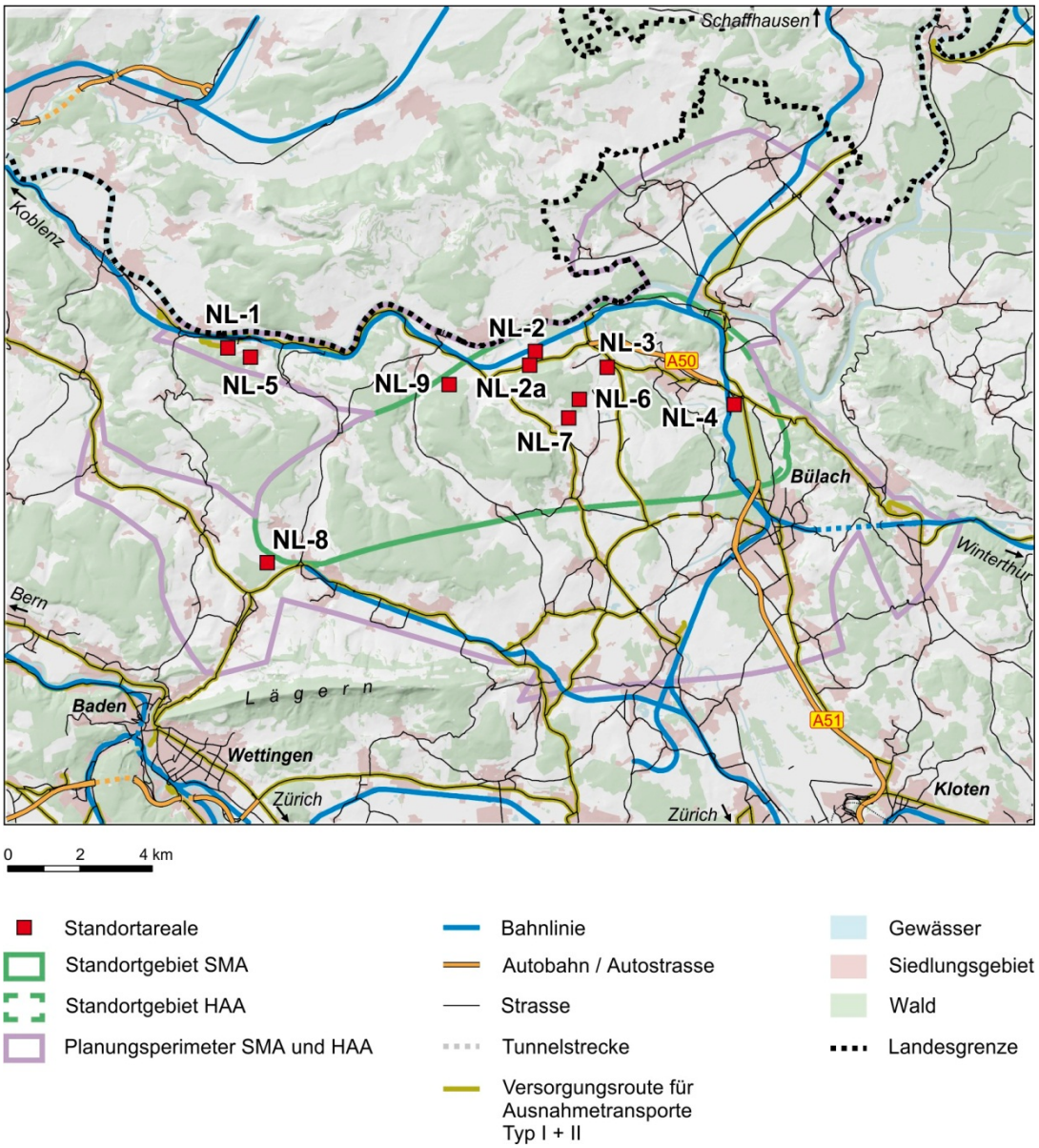


Abbildung 3: *Übersicht über die Standortregion Nördlich Lägern mit dem Planungsperimeter, dem geologischen Standortgebiet und den Standortarealen NL-1 bis NL-9 für die allfällige Anordnung der Oberflächenanlage (OFA) eines SMA-, HAA- oder Kombilagers. Quelle: Nagra*

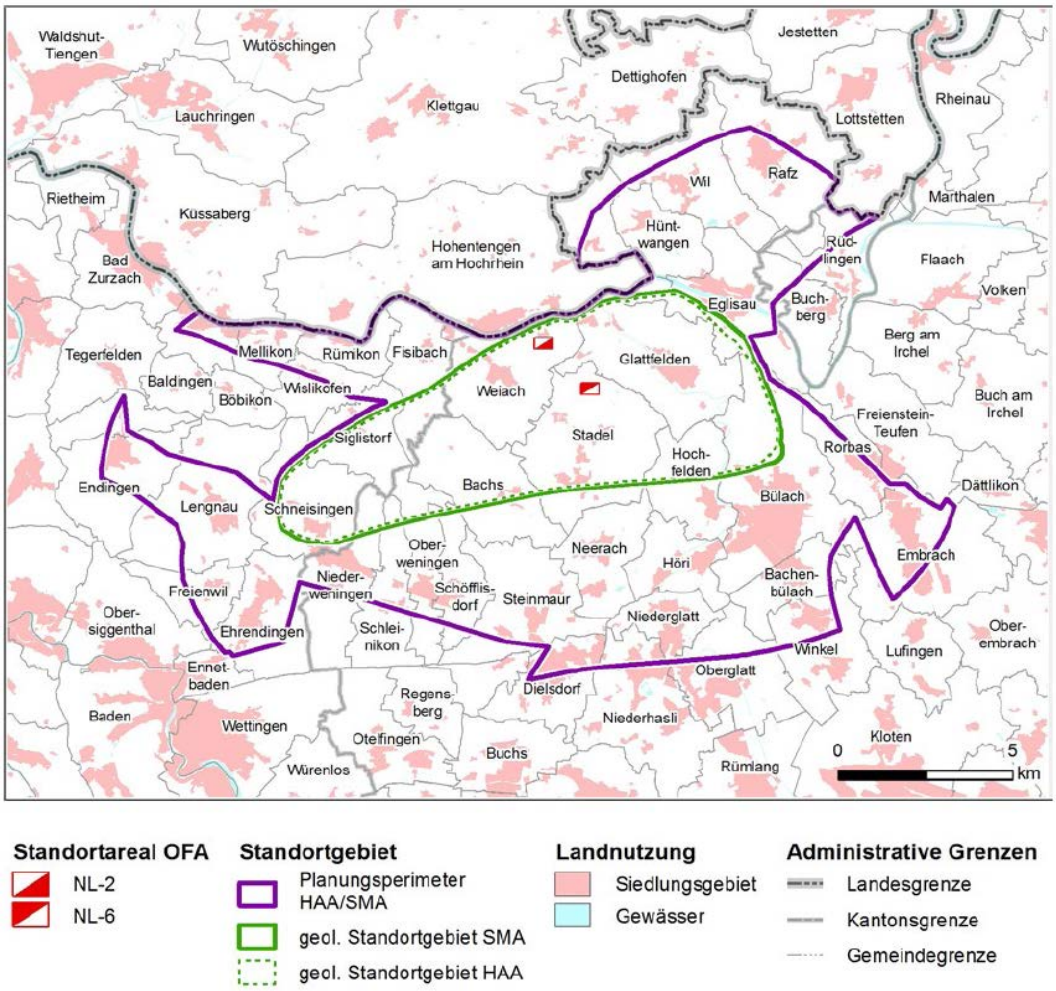


Abbildung 4: *Situationsplan des geologischen Standortgebietes mit Standortareal für die Oberflächenanlage. Quelle: NAB 14-06.*

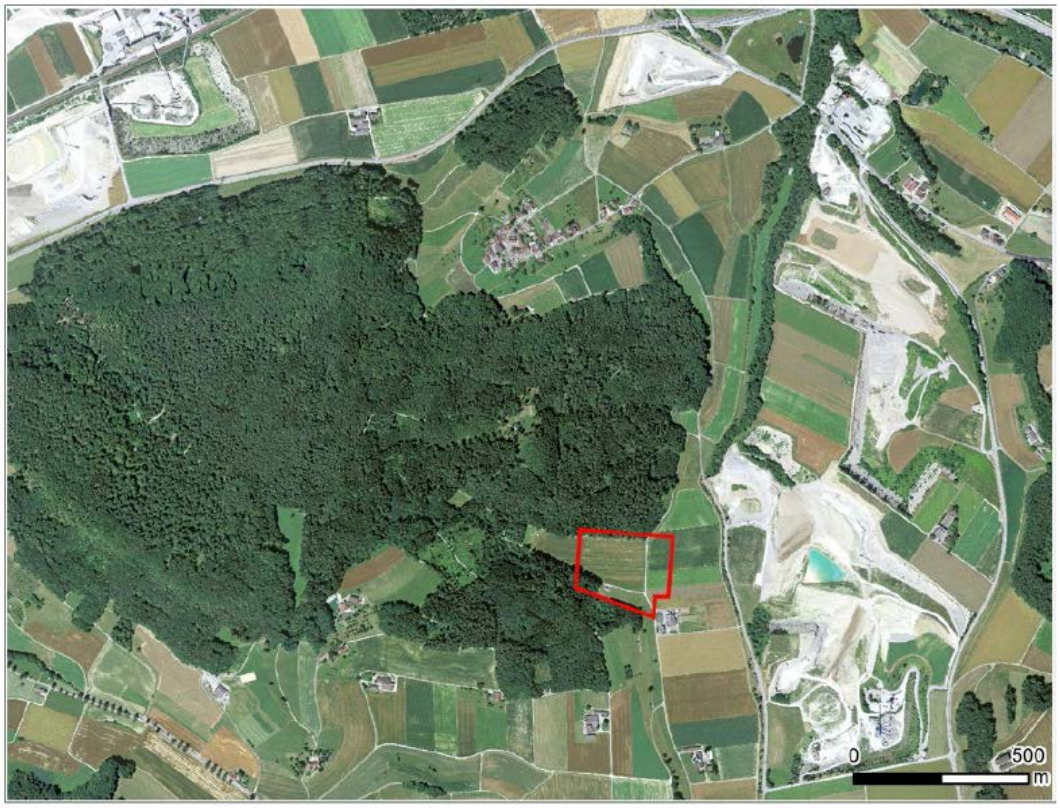


Abbildung 5: *Orthofoto mit Grösse und Lage des Standortareals NL-6-SMA*
Quelle: NAB 14-06.

1. Anlieferungsterminal
   1.2 Anlieferungsterminal LKW (Eingangsschleuse)
2. Verpackungsanlagen
   2.1 SMA-Verpackungsanlage
3. Aufbereitungsanlage Verfüll- und Versiegelungsmaterialien
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 (Parkhaus)
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 (Parkhaus)
13. Zugangstunnel

Zaun	
Benötigte Fläche	ca. 5.2 ha
Versiegelte Fläche	ca. 2.2 ha
Begrünte Fläche	ca. 1.4 ha
Temporäre Freifläche	ca. 0.3 ha
Neubau Strasse	ca. 0.1 ha
Schleuse	
Gebäude	
Stützmauer	
Abbruch	

Abbildung 6: *Situationsplan der Oberflächenanlage NL-6-SMA. Quelle: NAB 14-06.*

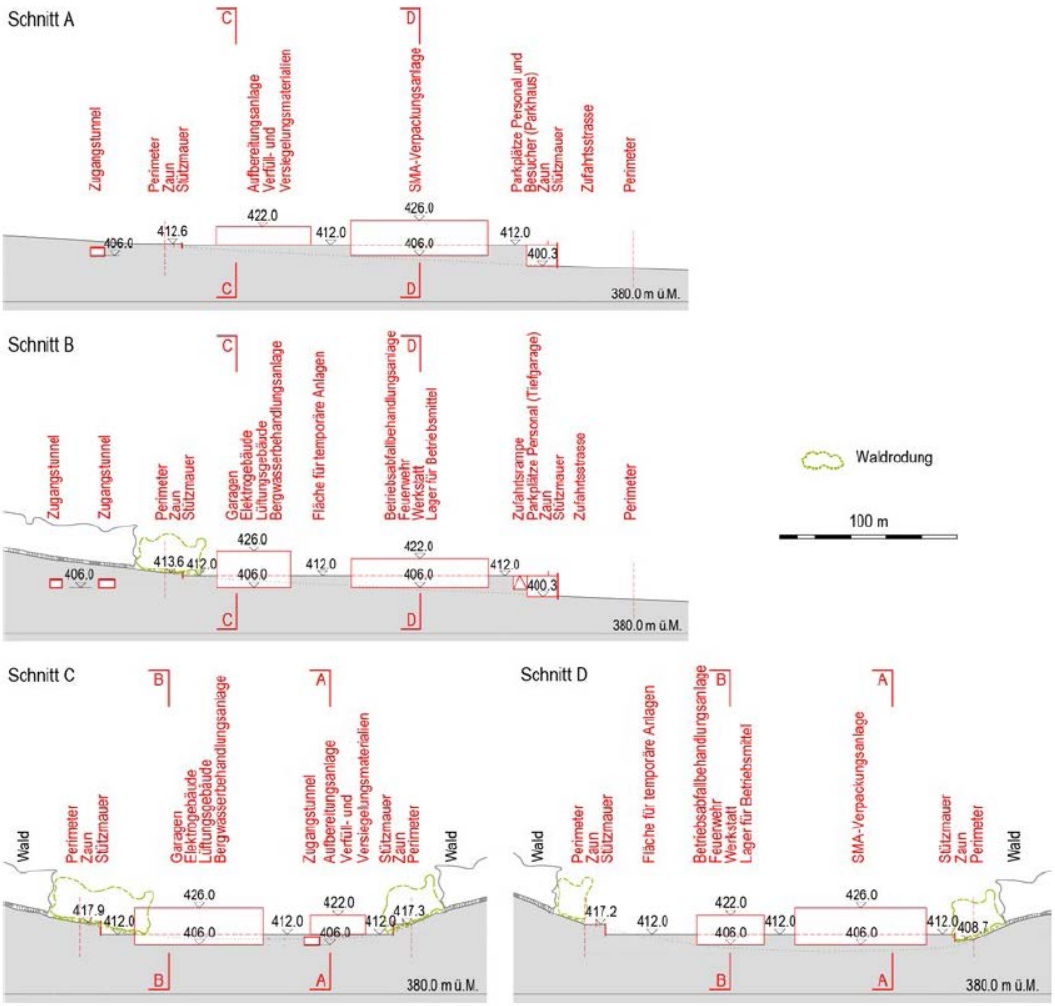
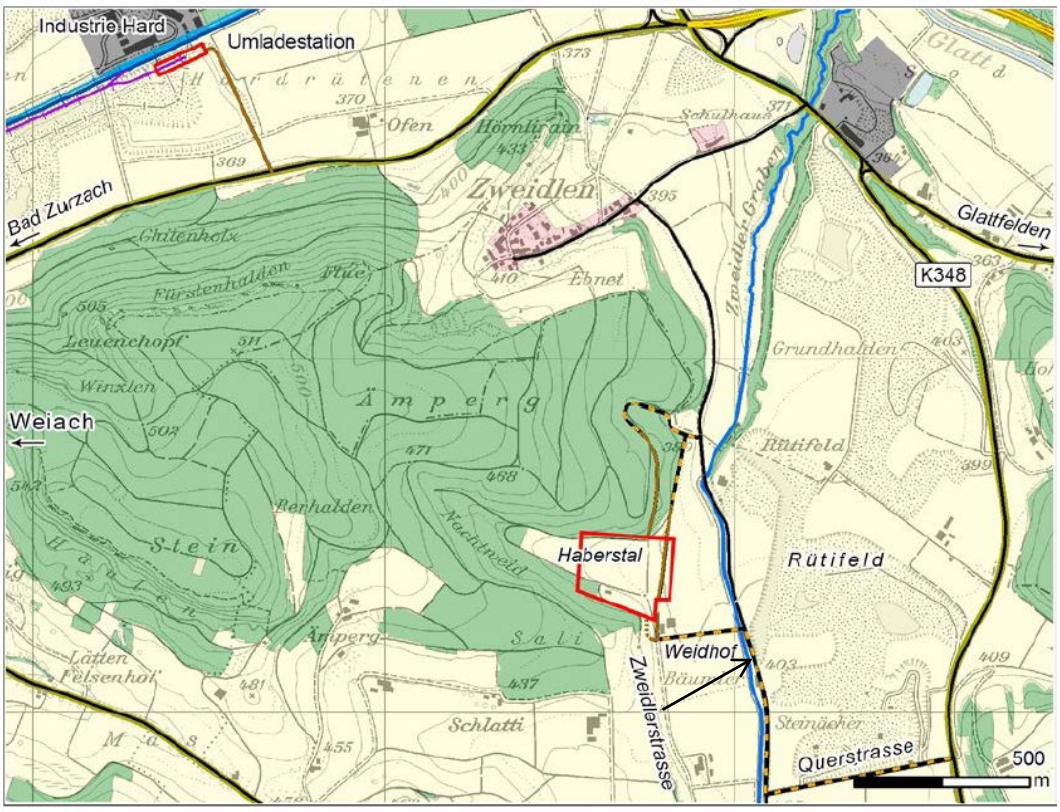


Abbildung 7: *Schnitte einer möglichen Anordnung der Anlagemodule für die Oberflächenanlage NL-6-SMA. Quelle: NAB 14-06.*



Standortareal OFA
- SMA

Schienenverkehr

bestehend:
- Bahnlinie – offene Strecke
- Bahnhofstrecke und Industriegleis

geplant:
- Tunnelstrecke
- offene Strecke

Strassenverkehr

bestehend:
- Verbindungsstrasse
- Autobahn / Autostrasse
- Versorgungsroute für Ausnahmetransporte Typ I + II

geplant:
- Neubau – Tunnelstrecke
- Neubau – offene Strecke
- Ausbau

Abbildung 8: *Darstellung der Erschliessung des Standortareals NL-6-SMA.*
Quelle: NAB 14-06.

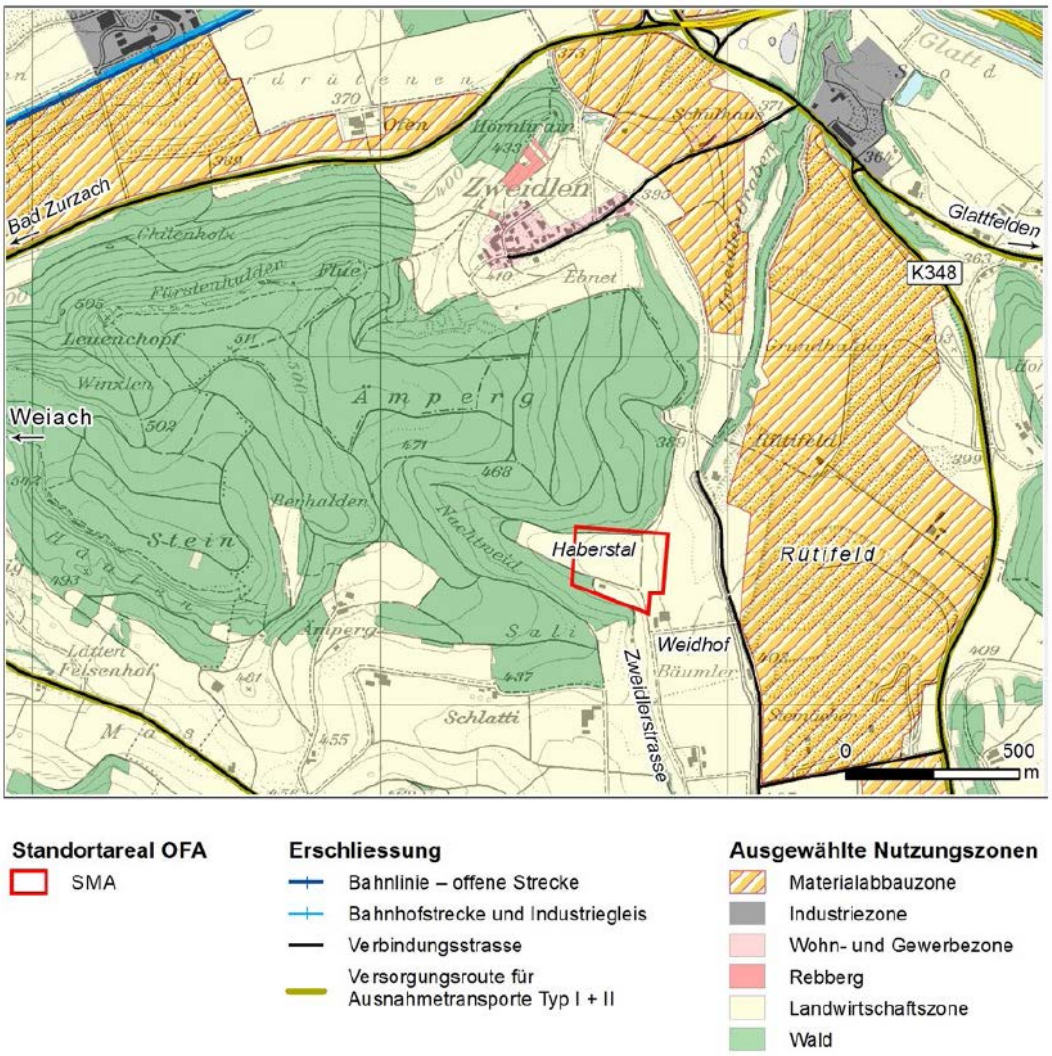


Abbildung 9: *Richtplan und Zonenplan in der Region um das Standortareal NL-6-SMA. Quelle: NAB 14-06.*

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 *

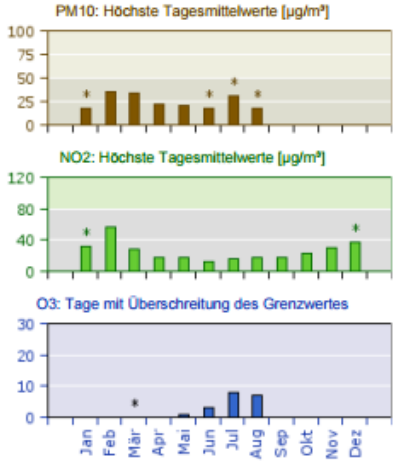
Elementarer Kohlenstoff (EC)		Grenzwert	Messwerte b)
Jahresmittel	[µg/m³]	20	-

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

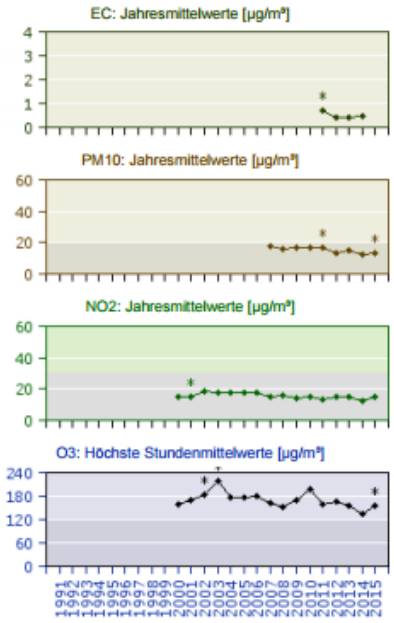
Luftbelastungsindex (LBI)	Grenzwert	Messwerte
Luftbelastungsindex	-	mässig

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

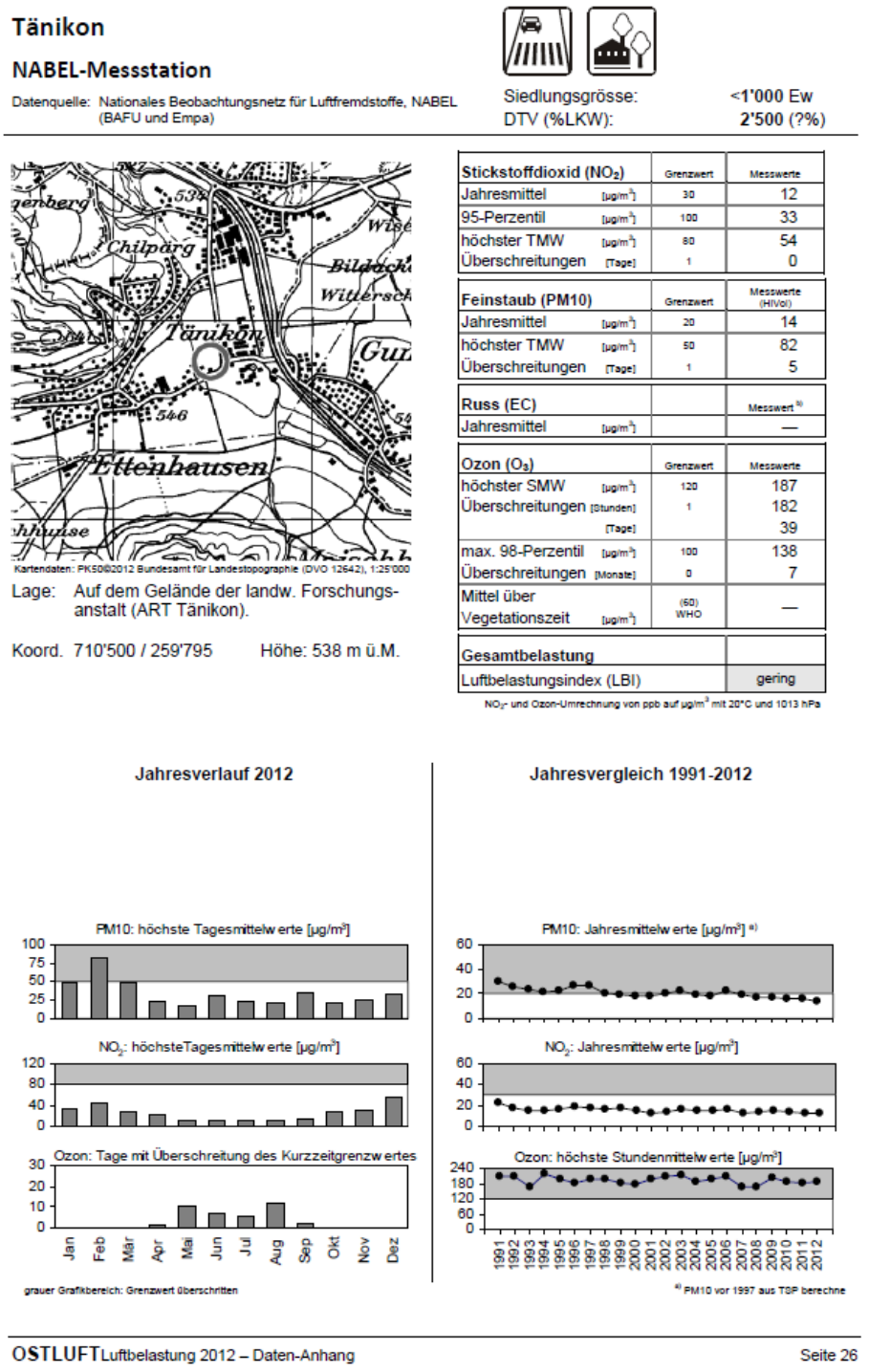


Jahresvergleich 1991-2015



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 (?%)

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)*

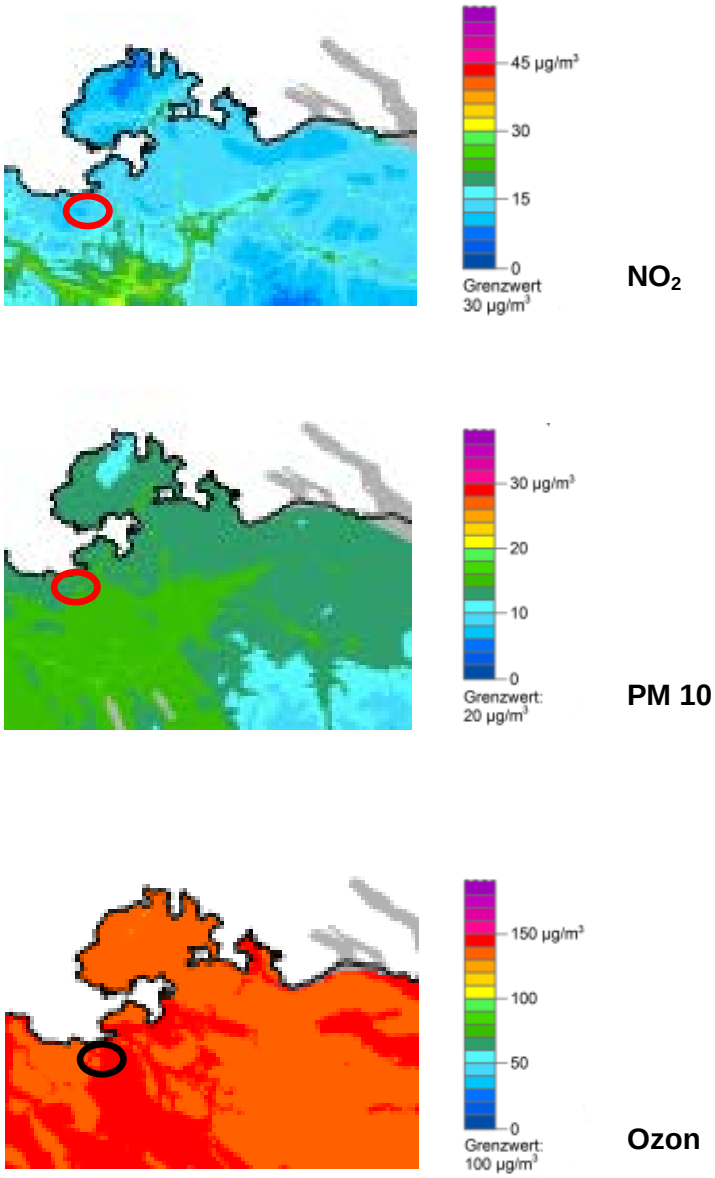


Abbildung 12: *NO_2- (oben, Jahresmittelwert), PM10- (Mitte, Jahresmittelwert) und Ozon- (unten, max. monatliches 98-Perzentilwert) Belastung im Jahr 2014. Quelle: Bundesamt für Umwelt (http://www.bafu.admin.ch/luft)*

Anhang A3: Lärm

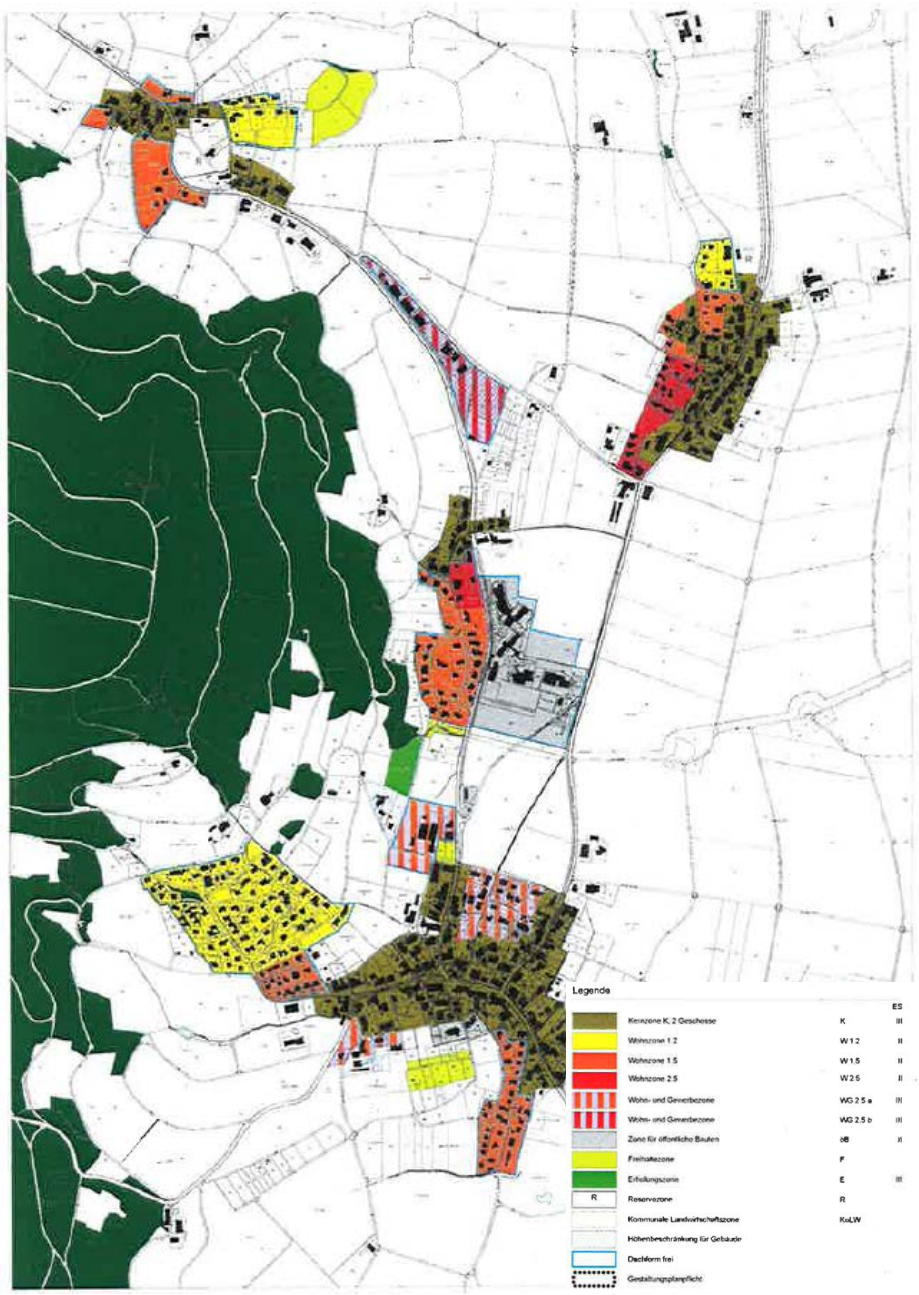


Abbildung 13: *Zonenplan mit Lärmempfindlichkeitsstufen (ES) in der Gemeinde Stadel. Das Standortareal NL-6-SMA befindet sich nördlich der Karte. Quelle: Bauverwaltung Stadel.*

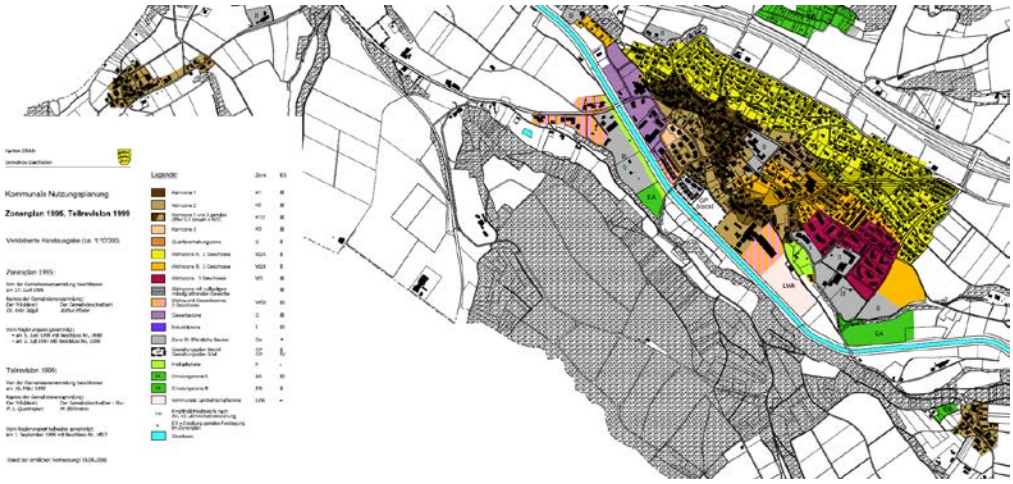


Abbildung 14: *Zonenplan mit Lärmempfindlichkeitsstufen (ES) in der Gemeinde Glattfelden. Das Standortareal NL-6-SMA befindet sich südwestlich der Karte. Quelle: www.glattfelden.ch*

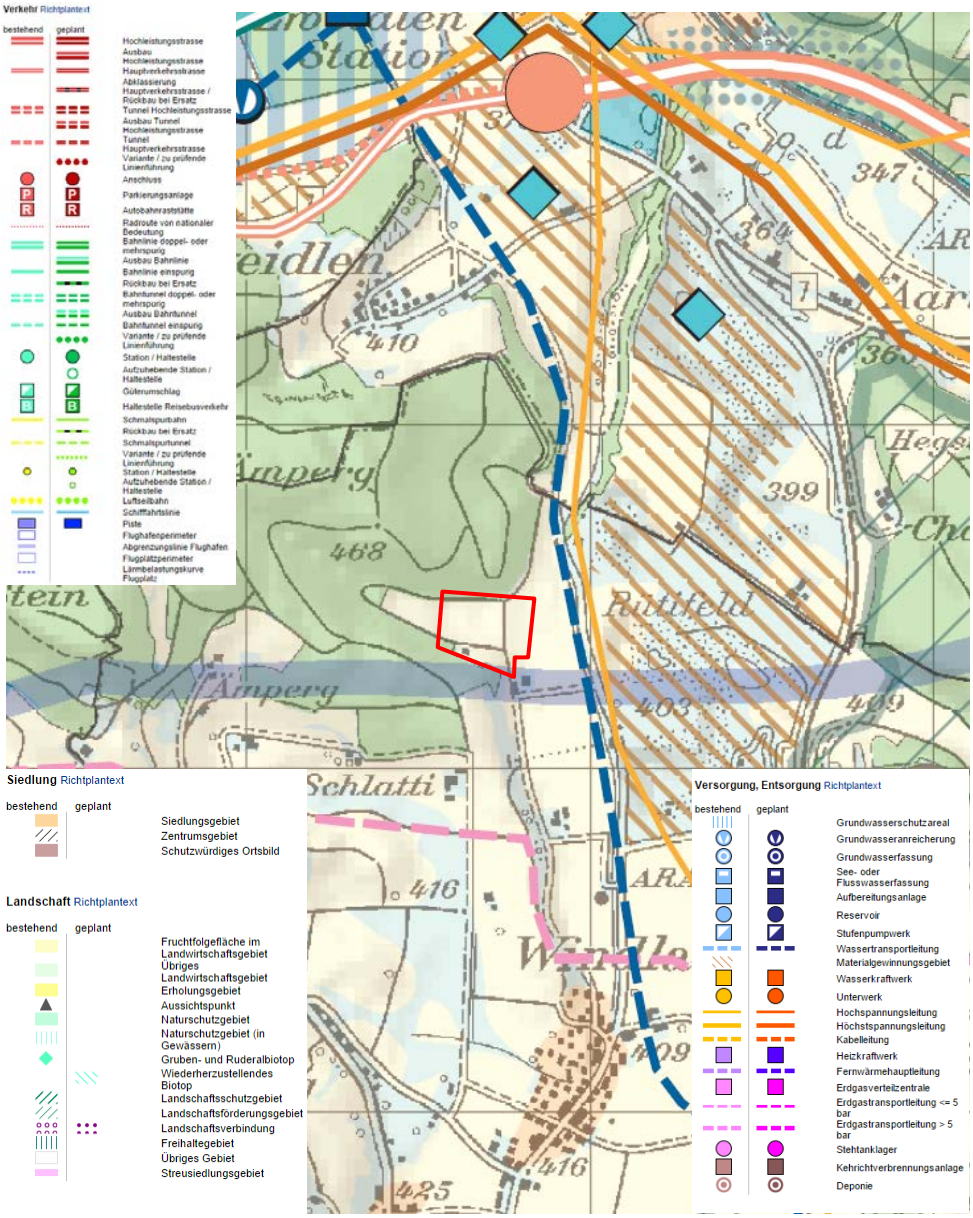


Abbildung 15: *Bauzonen in der Umgebung des geplanten Standortareals NL-6-SMA gemäss Richtplan Kanton Zürich. Quelle: GIS Kanton Zürich*

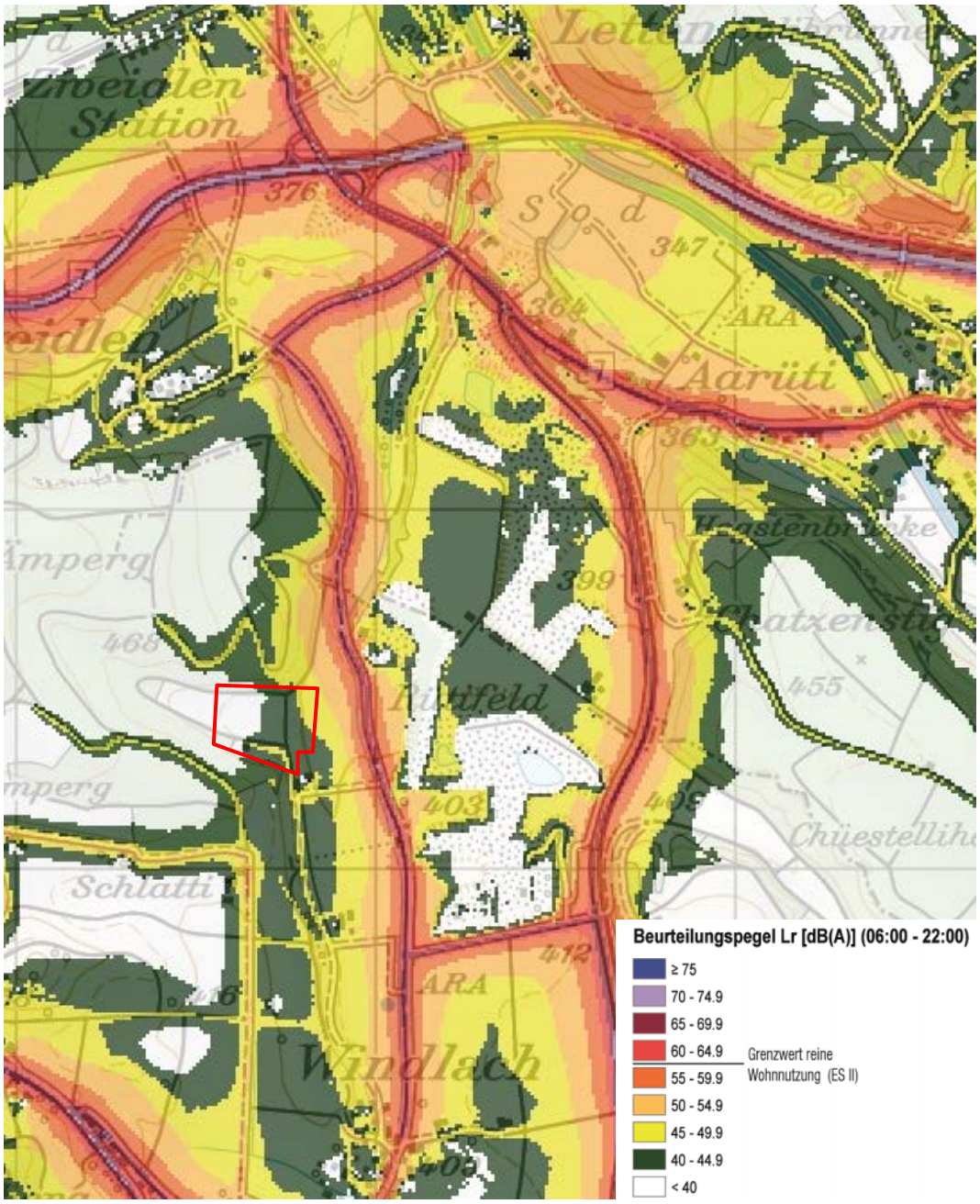


Abbildung 16: *Strassenlärm L_r tagsüber beim Standortareal NL-6-SMA. Quelle: Swisstopo, BAFU, http://map.bafu.admin.ch*

Anhang A4: Nichtionisierende Strahlung

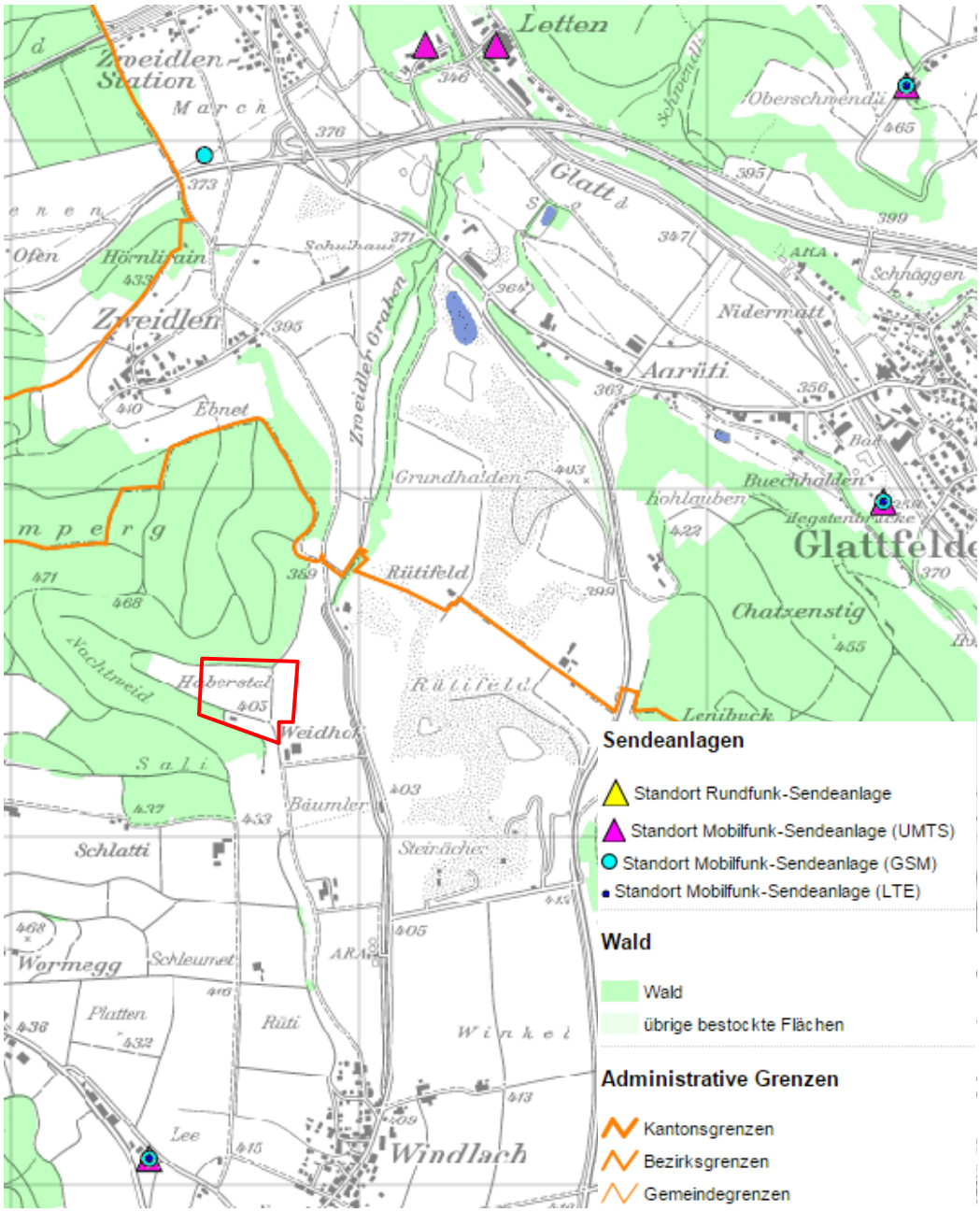
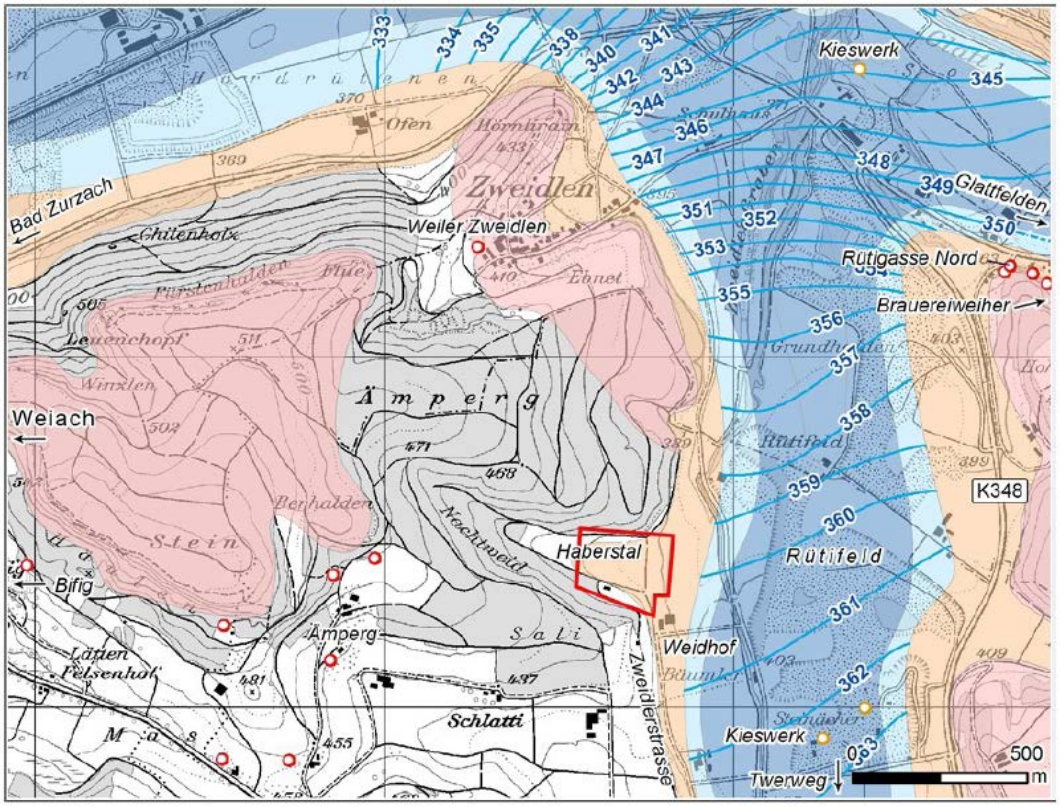


Abbildung 17: *Senderstandorte im Umkreis des geplanten Standortareals NL-6-SMA. Quelle: GIS Kanton Zürich*

Anhang A5: Wasser



Standortareal OFA
- SMA

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

Grundwassermächtigkeit

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

...über den Tälern
- < 2 m

Abbildung 18: *Grundwasserverhältnisse bei mittlerem Wasserstand beim Standortareal NL-6-SMA. Quelle: NAB 14-06.*

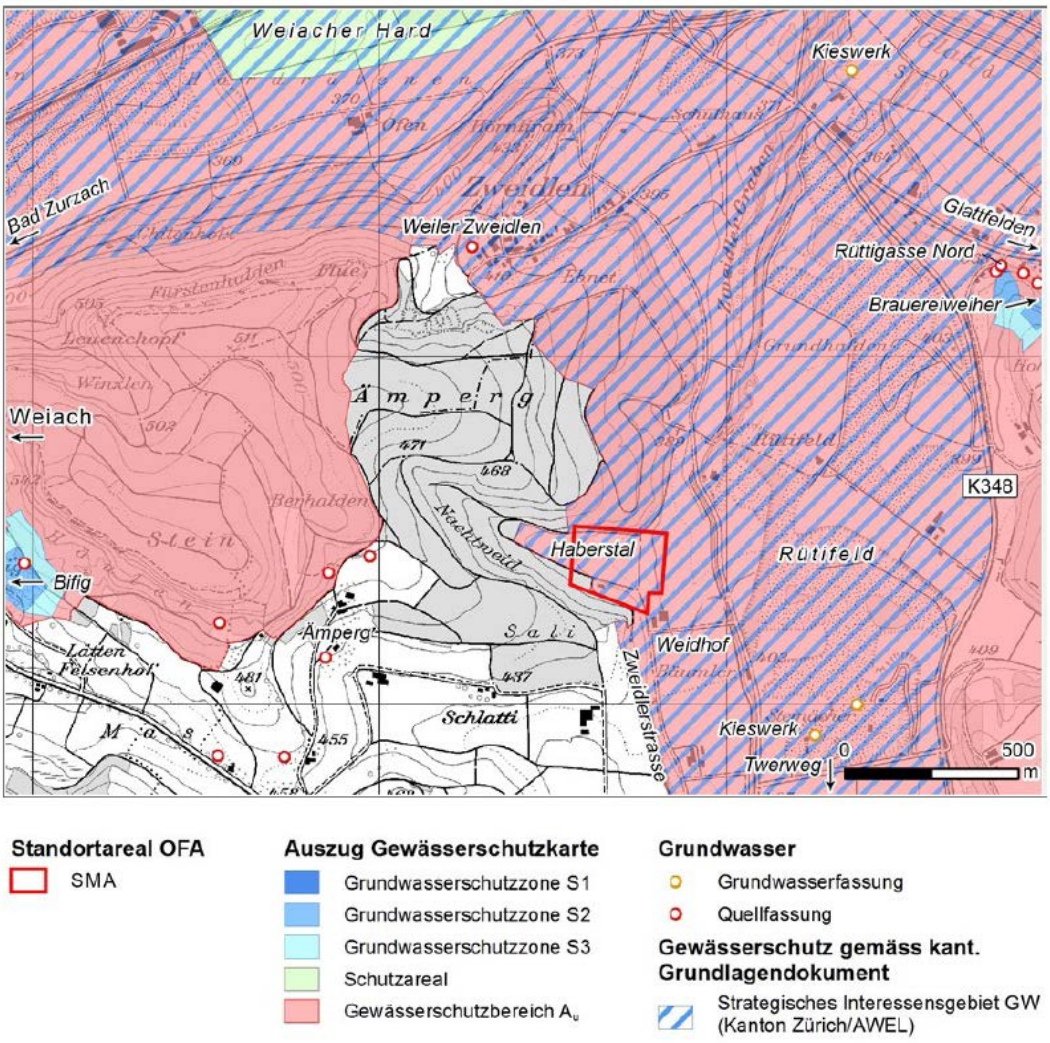


Abbildung 19: *Auszug aus der Gewässerschutzkarte beim Standortareal NL-6-SMA ergänzt mit „kantonalen strategischen Interessensgebieten Grundwasser“. Quelle: NAB 14-06.*

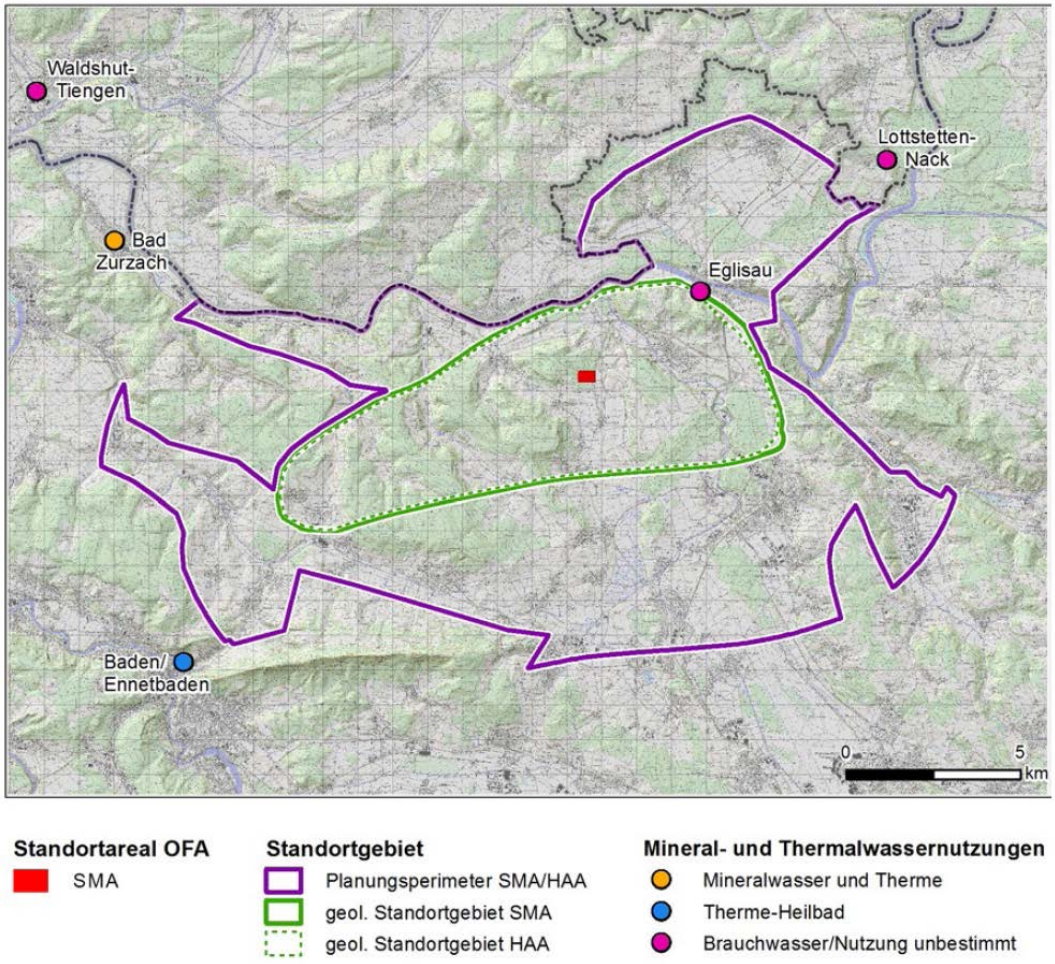
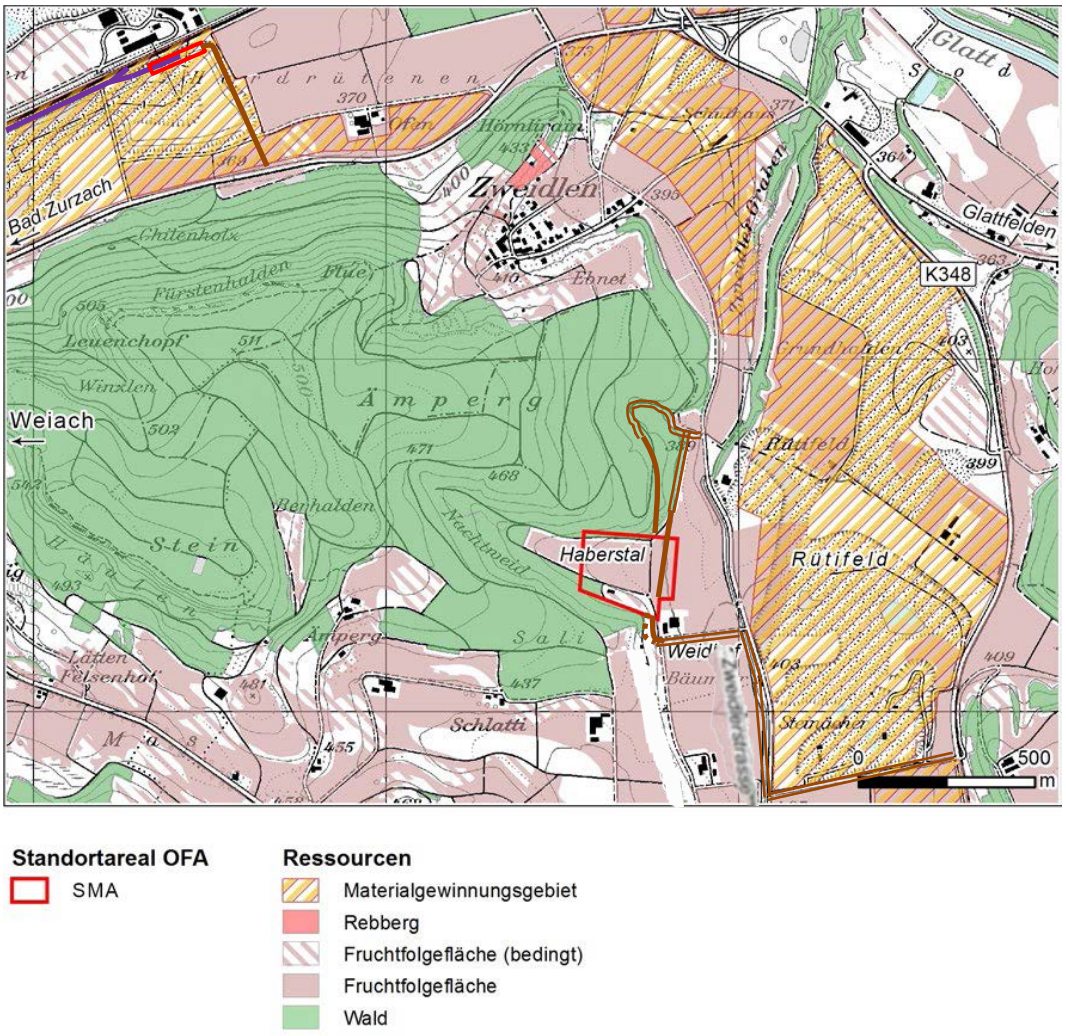


Abbildung 20: *Mineral- und Thermalwassernutzungen beim Planungsperimeter Nördlich Lägern. Quelle: NAB 14-06.*

Anhang A6: Bodenschutz



Standortareal OFA
- SMA

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

Abbildung 21: *Vorkommen von Ressourcen im Bereich des Standortareals NL-6-SMA und dessen Erschliessungswegen (violett: Neubau Bahn, braun: Neubau Strasse, braun Doppellinie: Ausbau bestehende Strasse). Quelle: NAB 14-06*

Anhang A7: Altlasten

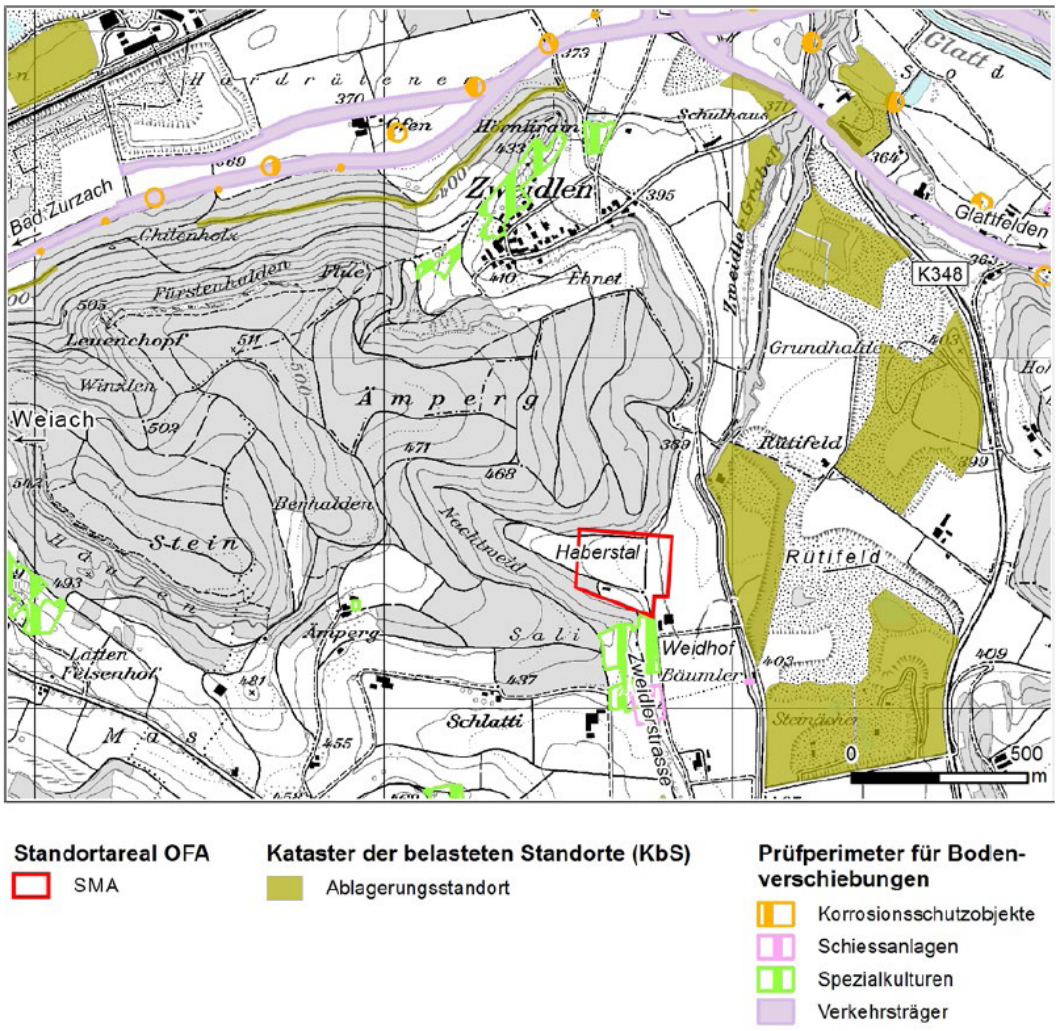


Abbildung 22: *Auszug aus dem Kataster der belasteten Standorte (KbS) und des Prüfperimeters für Bodenverschiebungen des Kantons Zürich beim Standortareal NL-6-SMA. Quelle: NAB 14-06.*

Anhang A8: Umweltgefährdende Organismen

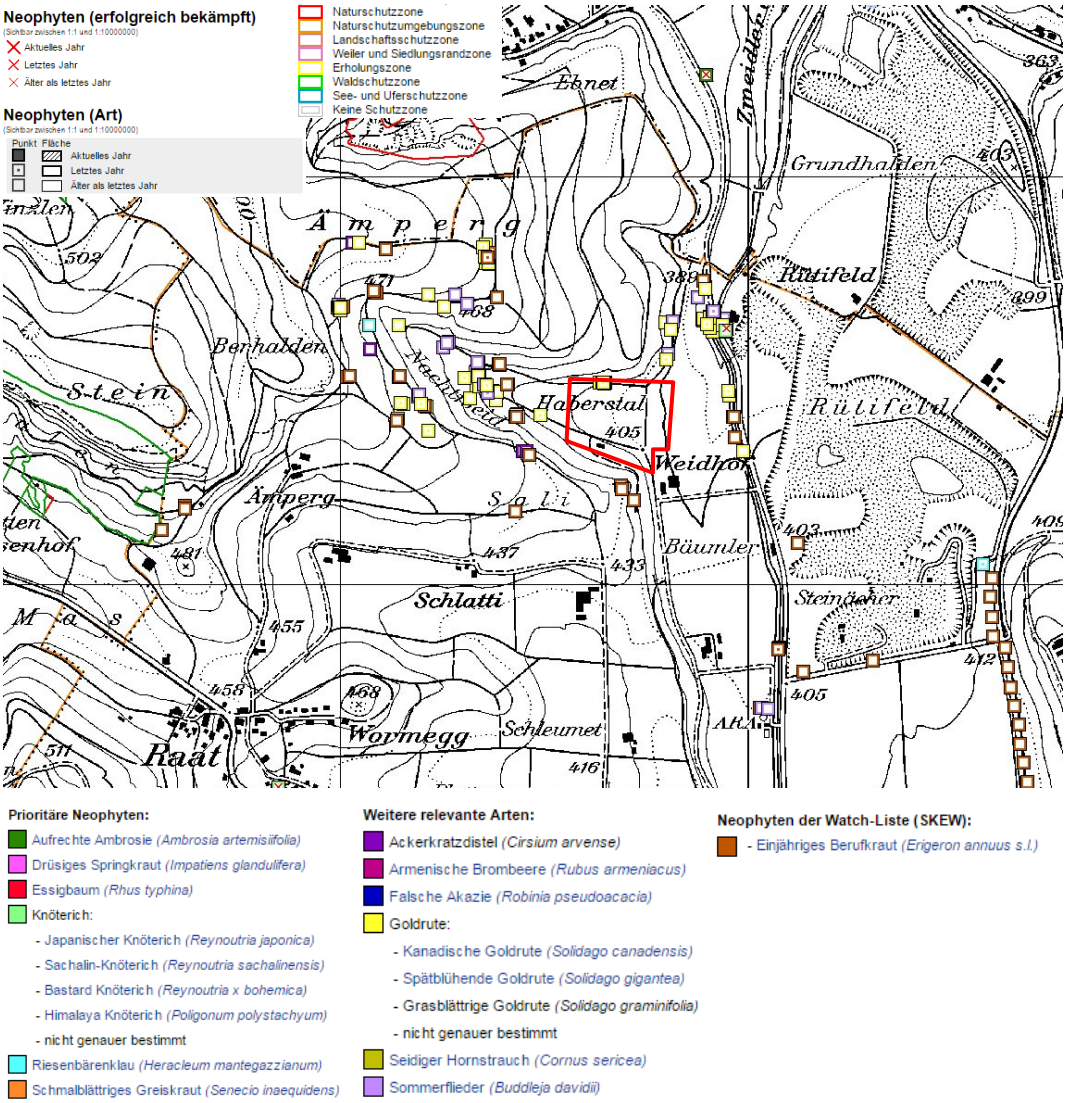


Abbildung 23: *Kartierte Standorte von invasiven Neophyten in der Umgebung des Standortareals NL-6-SMA. Quelle: GIS Kanton Zürich*

Anhang A9: Störfallbetriebe und Anlagen

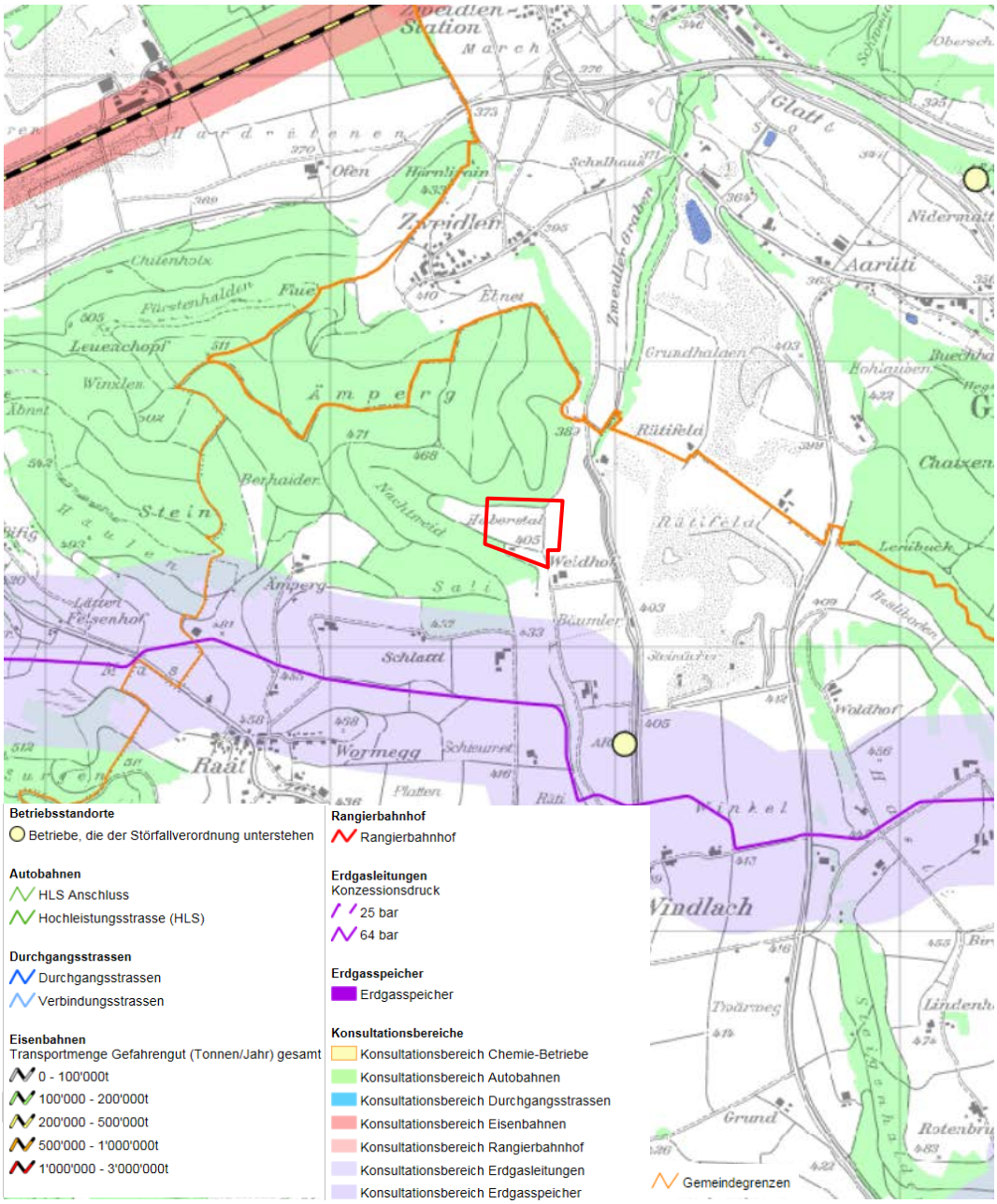
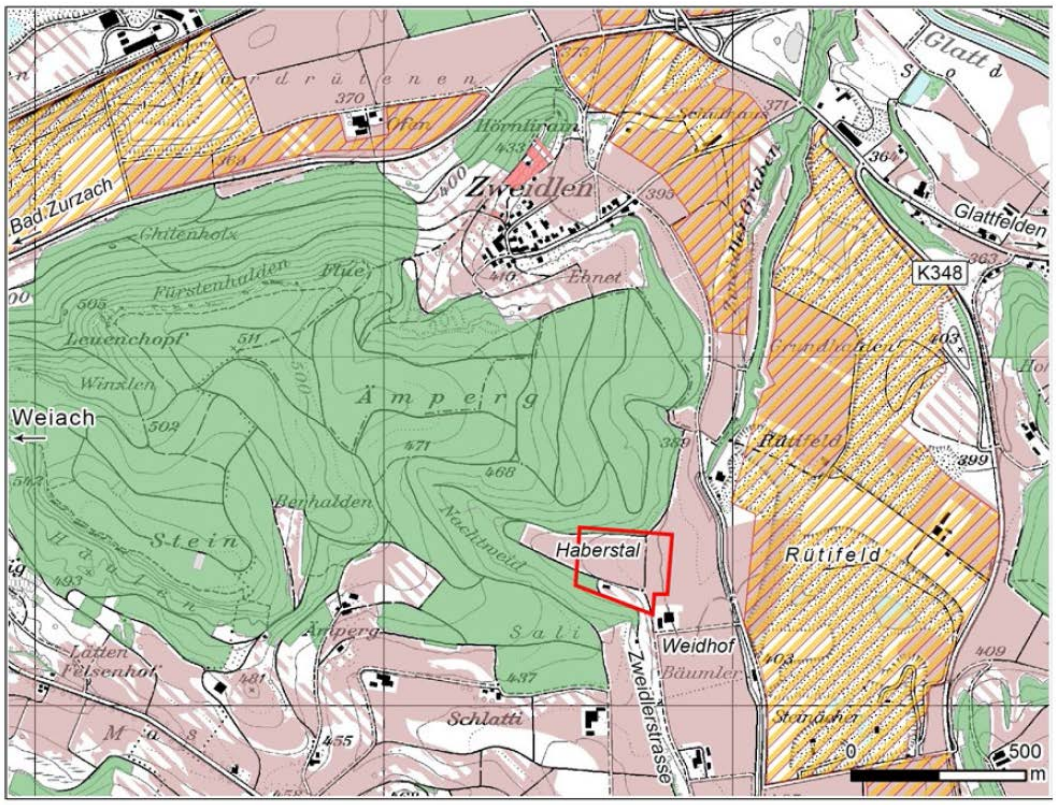


Abbildung 24: *Störfallrelevante Betriebe und Anlagen in der Umgebung des Standortareals NL-6-SMA gemäss Chemie-Risikokataster des Kantons Zürich. Quelle: GIS Kanton Zürich*

Anhang A10: Wald



Standortareal OFA
- SMA

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

Abbildung 25: *Waldbestände im Bereich des Standortareals NL-6-SMA gemäss GIS Kt. Zürich. Quelle: NAB 14-06*

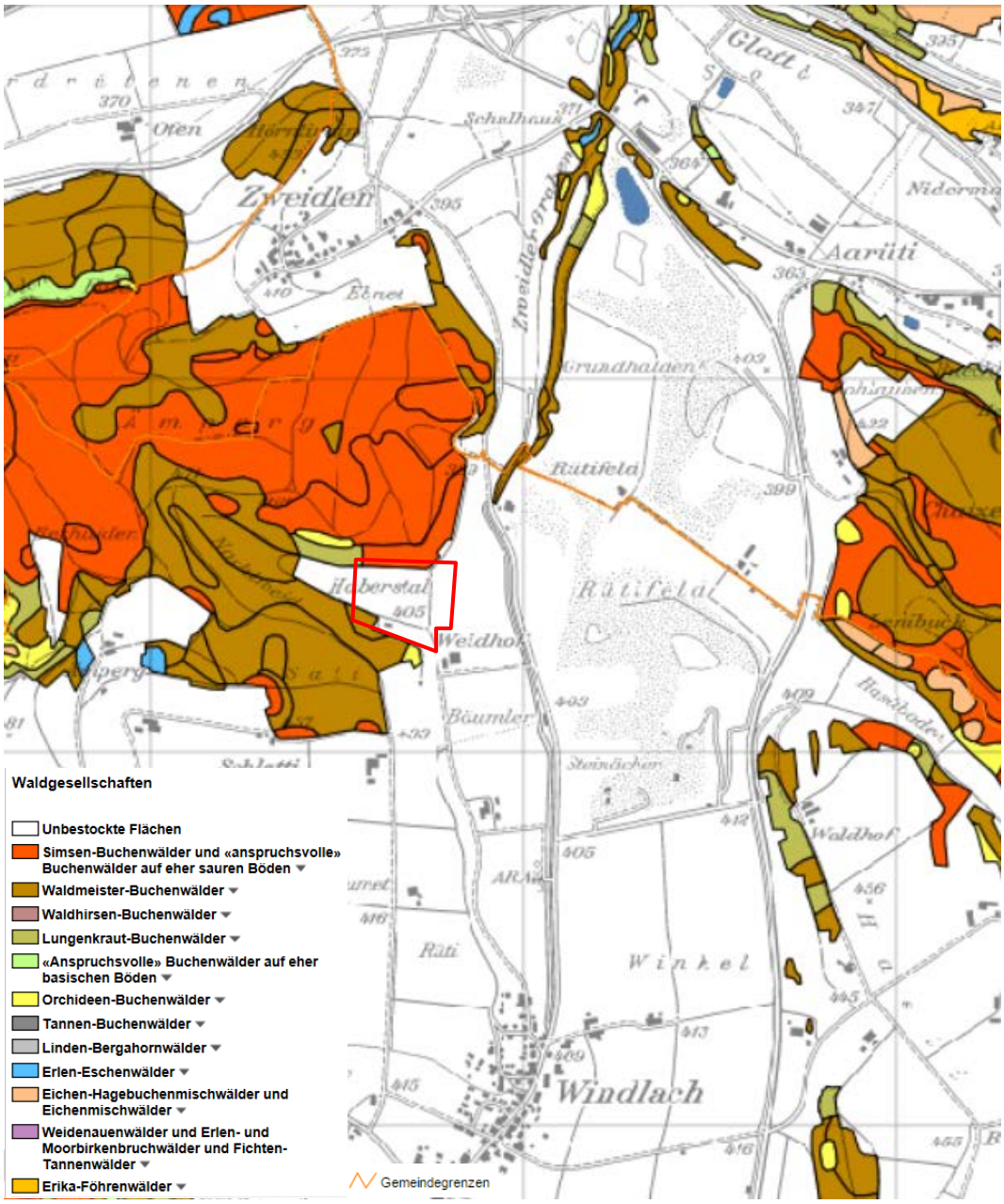


Abbildung 26: *Kartierte Waldgesellschaften am Standortareal NL-6-SMA. Quelle: GIS Kanton Zürich*

Anhang A11: Flora, Fauna, Lebensräume

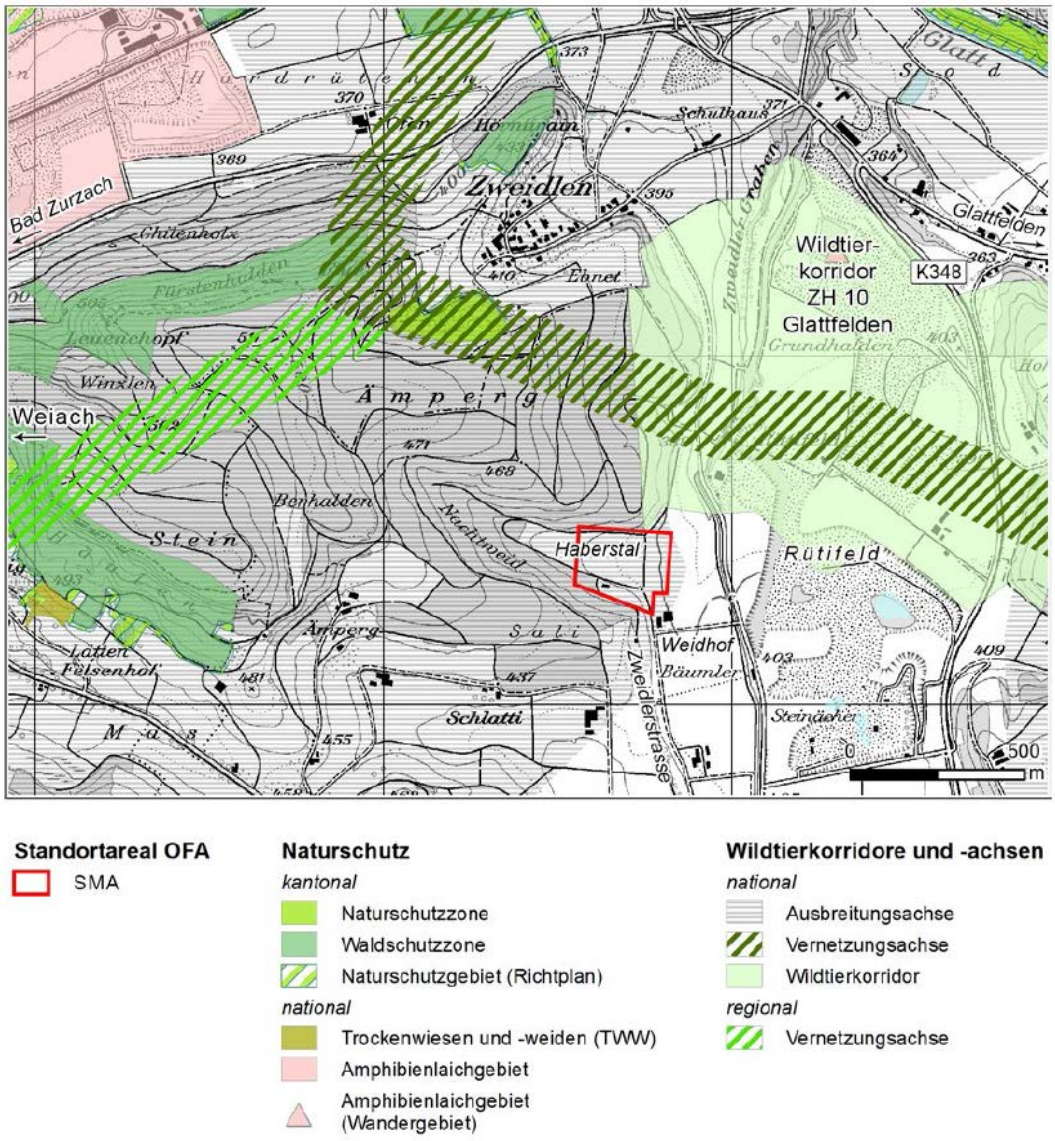


Abbildung 27: *Naturschutzflächen und Vernetzungselemente im Standortareal NL-6-SMA. Quelle: NAB 14-06*

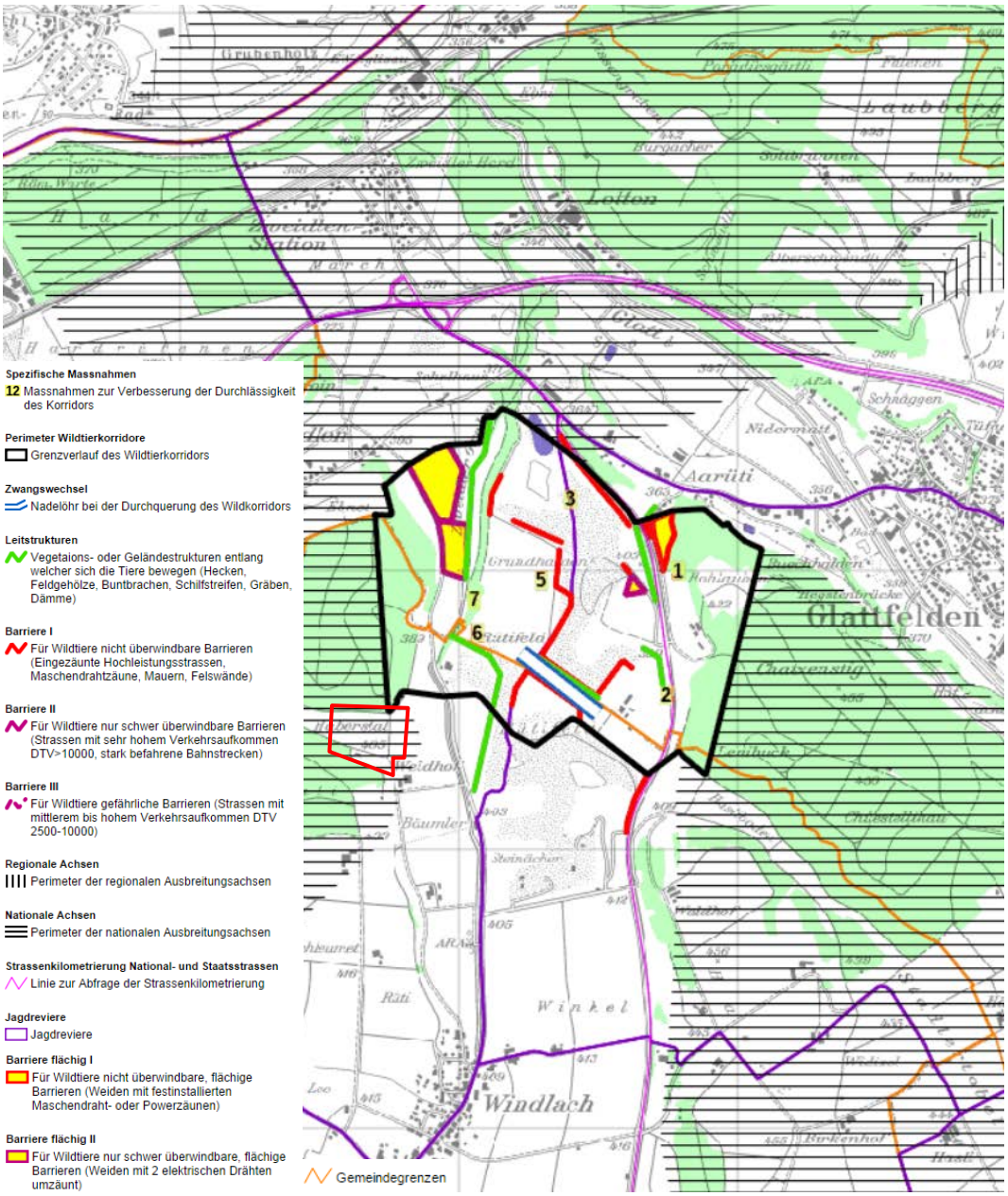


Abbildung 28: *Vernetzungselemente im Standortareal NL-6-SMA und Wildtierkorridor Glattfelden (Mitte), Quelle: GIS Kanton Zürich*

Anhang A12: Landschafts- und Ortsbildschutz

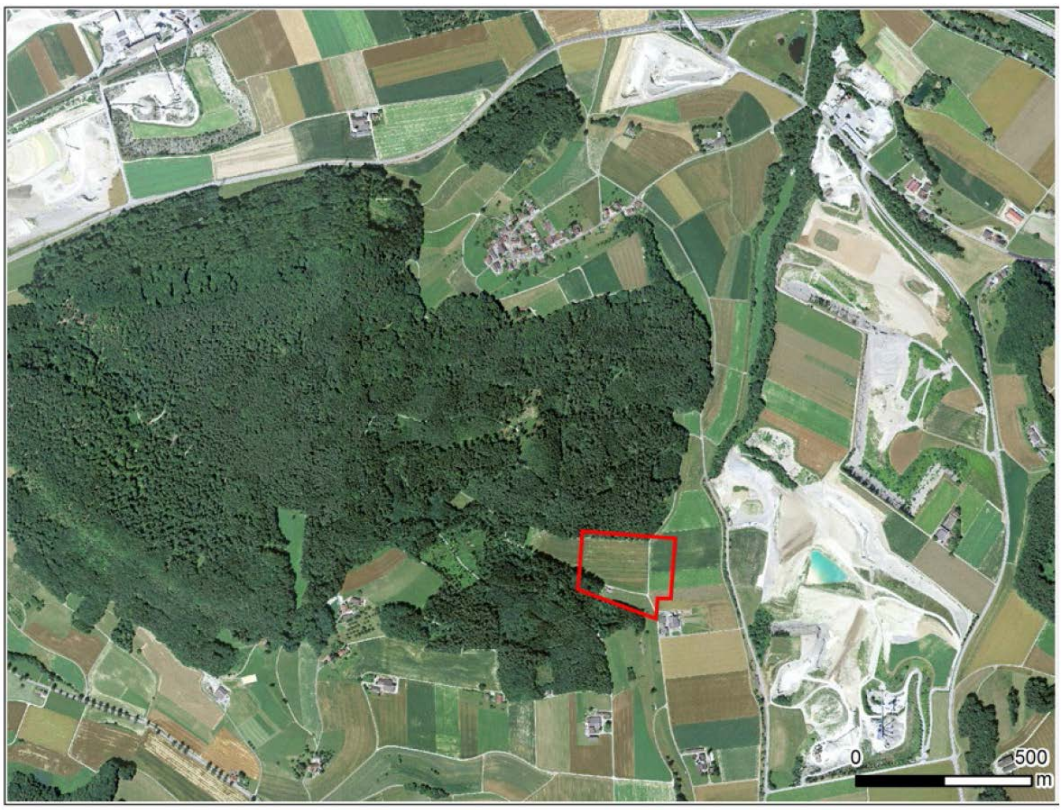


Abbildung 29: *Luftbild des geplanten Standortareals NL-6-SMA. Quelle: NAB 14-06*

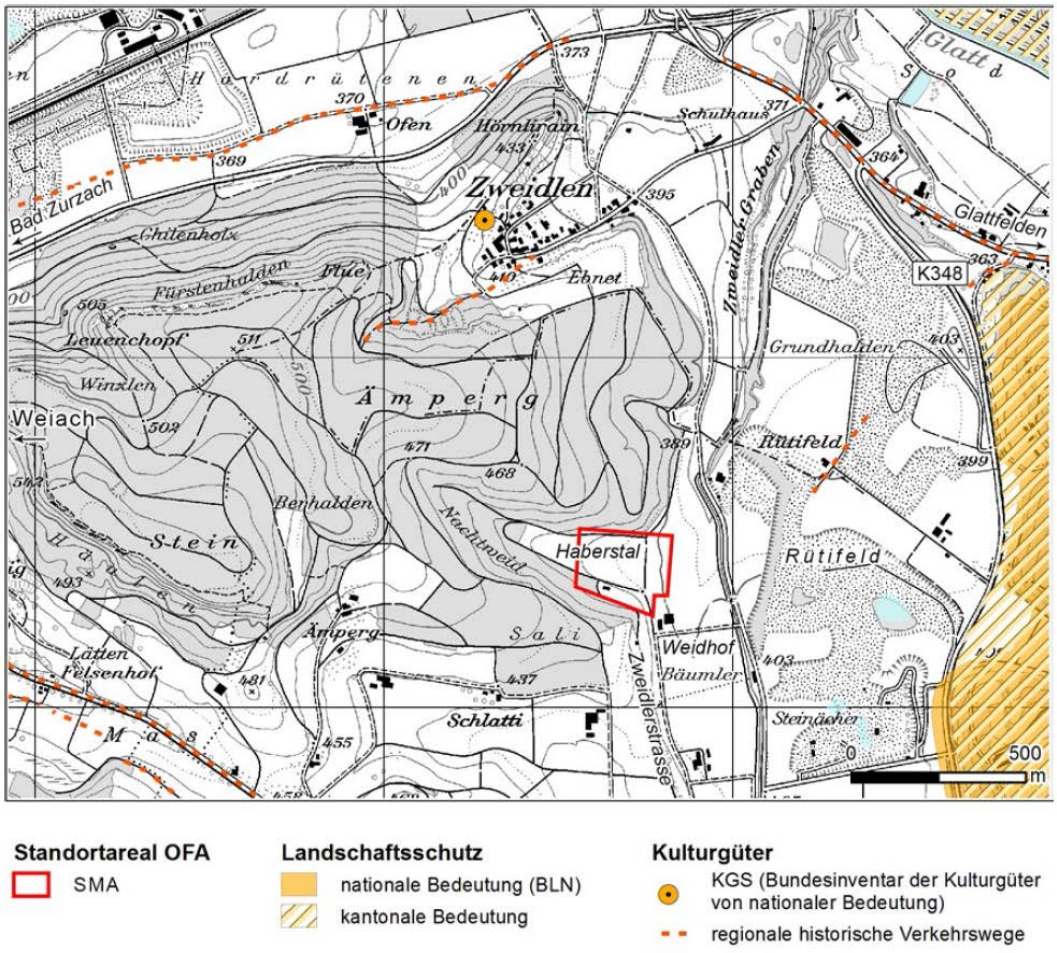


Abbildung 30: *Landschaftsschutzflächen und Kulturgüter beim Standortareal NL-6-SMA. Quelle: NAB 14-06*

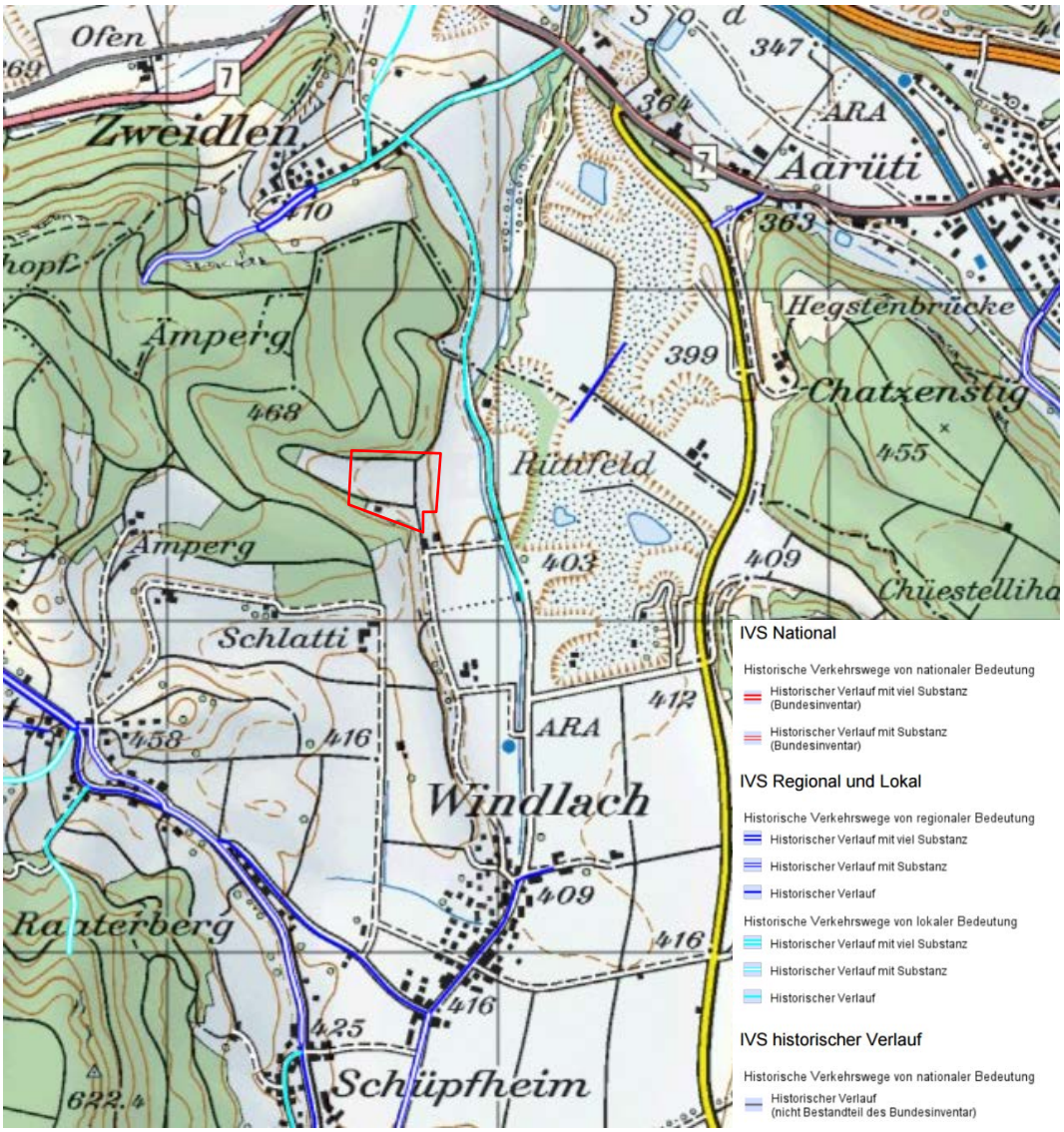


Abbildung 31: *Historische Verkehrswege beim Standortareal NL-6-SMA. Quelle: Swisstopo, BAFU, http://map.geo.admin.ch*

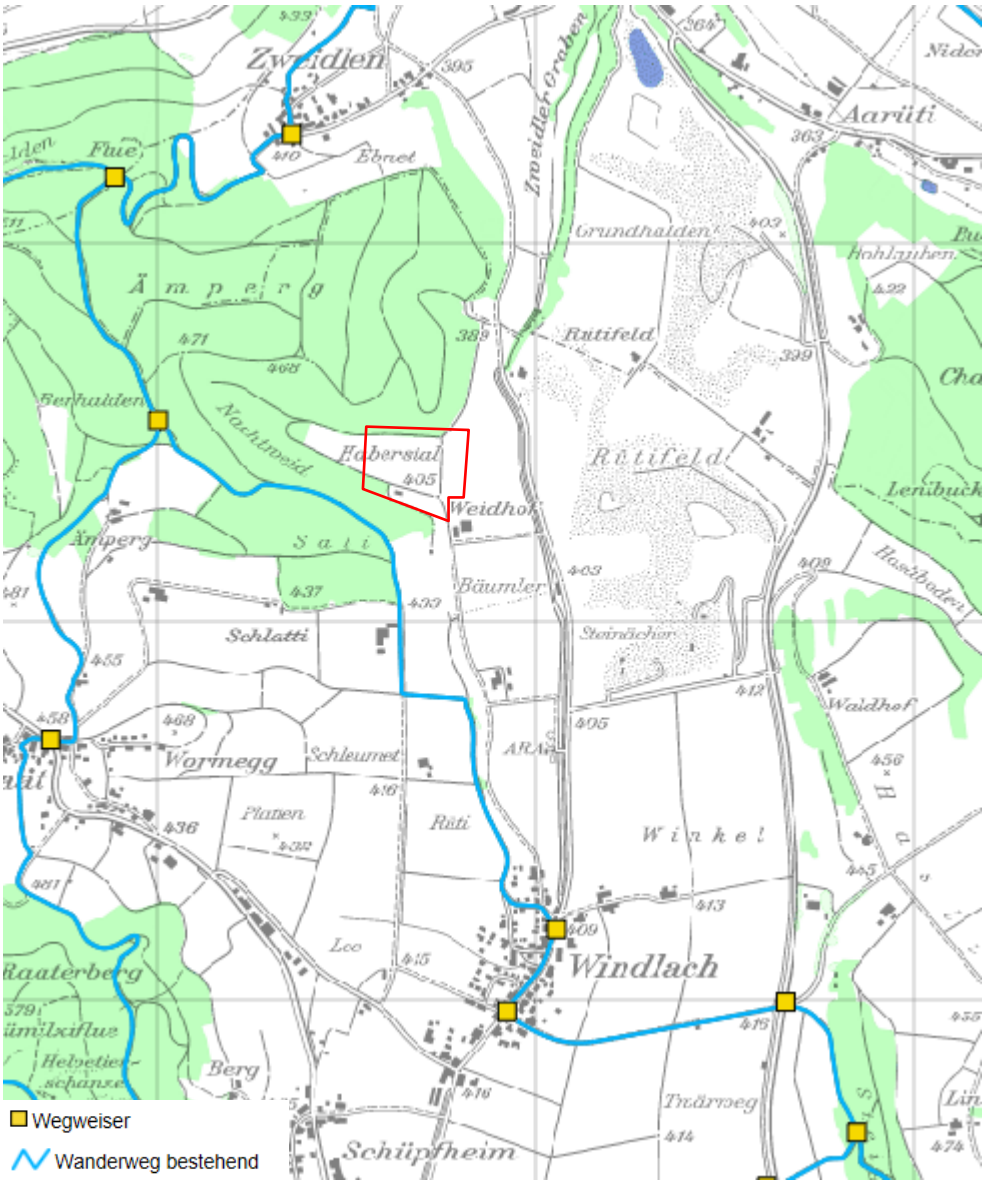


Abbildung 32: *Wanderwege am Standortareal NL-6-SMA. Quelle: GIS Kanton Zürich*

Anhang A13: Naturgefahren

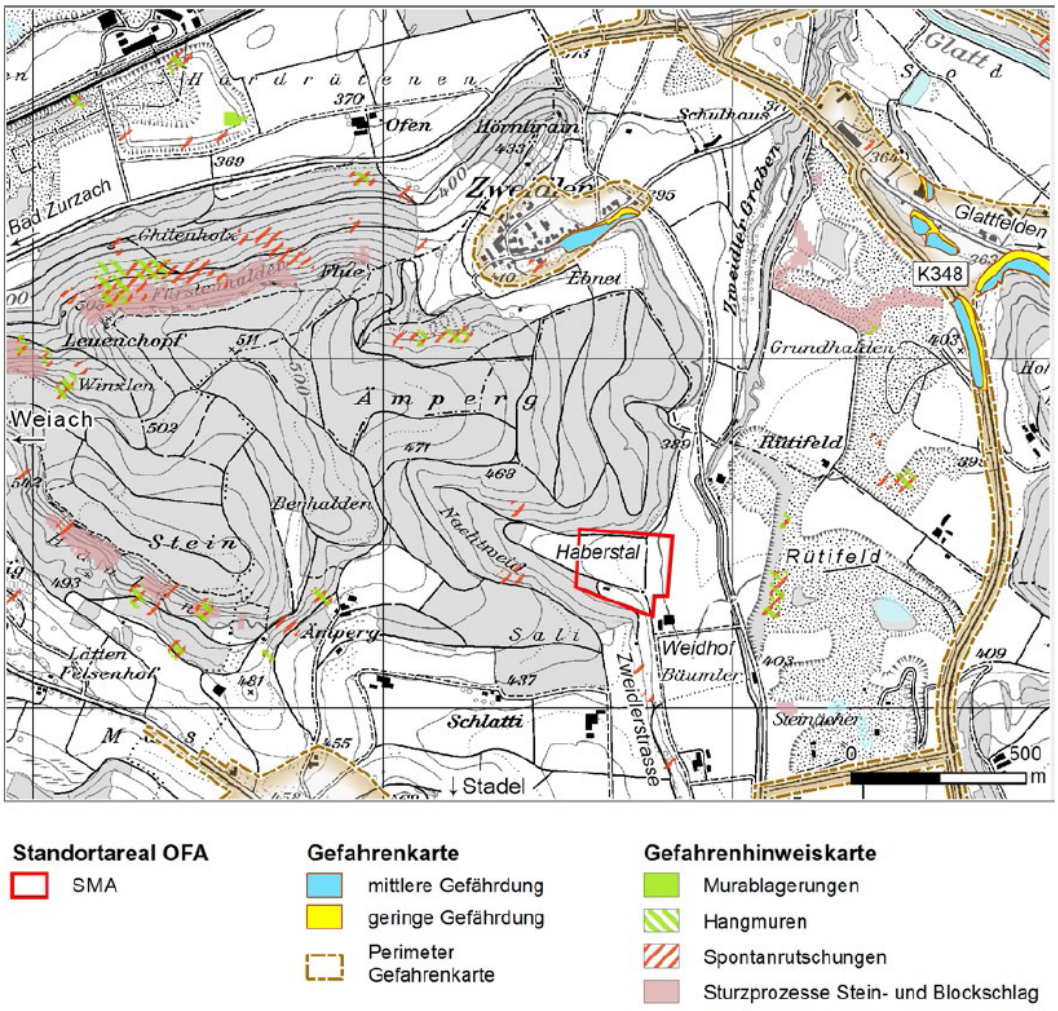


Abbildung 33: *Auszug aus der Gefahren- und Gefahrenhinweiskarte des Kantons Zürich beim Standortareal NL-6-SMA. Quelle: NAB 14-06.*

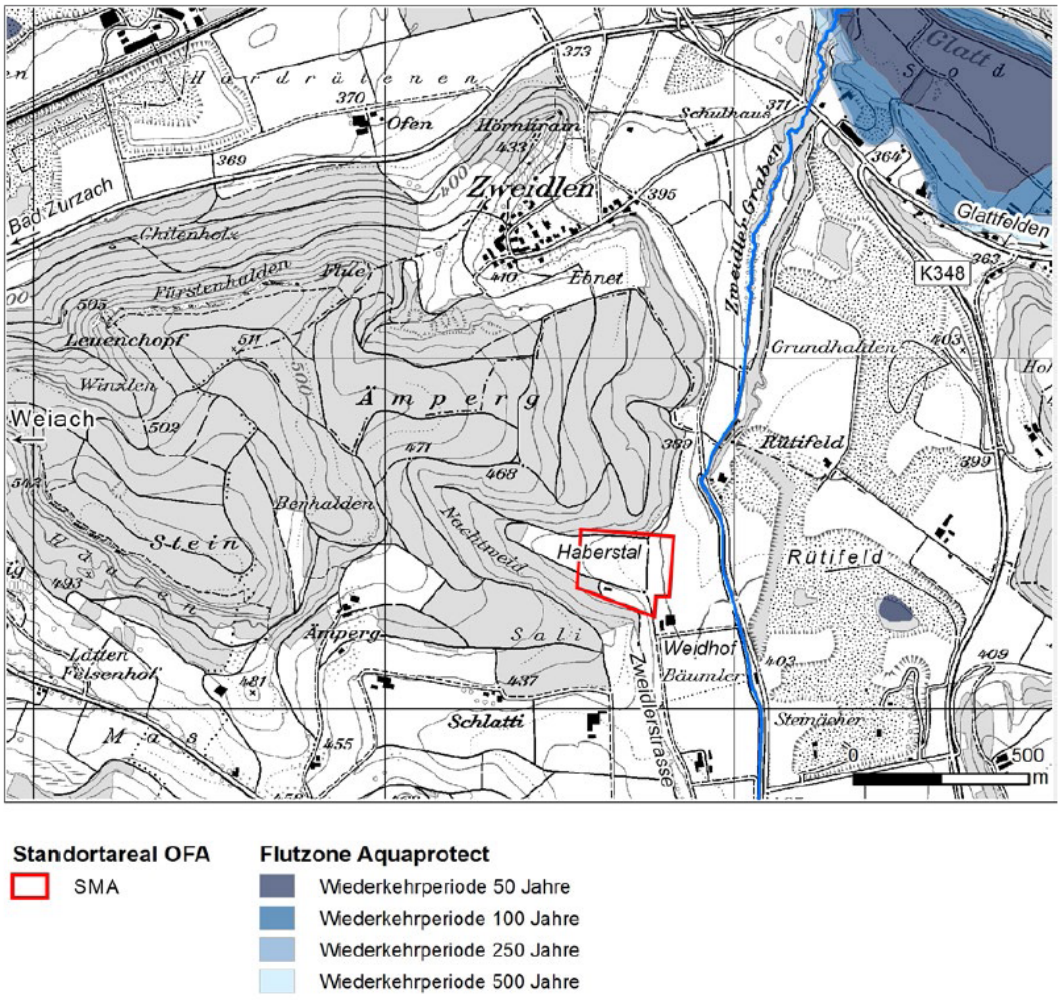


Abbildung 34: *Überflutungskarte „Aquaprotect" des Bundes (BAFU 2008) beim Standortareal NL-6-SMA. Quelle: NAB 14-06.*