

Arbeitsbericht NAB 22-05

**Vorläufige Planungsstudie zur
Oberflächeninfrastruktur für das
geologische Tiefenlager**

September 2022

Arbeitsbericht NAB 22-05

**Vorläufige Planungsstudie zur
Oberflächeninfrastruktur für das
geologische Tiefenlager**

September 2022

STICHWÖRTER

Vorläufige Planungsstudie, ASR, geologisches Tiefenlager,
Verpackungsanlagen, Oberflächenanlage, OFA,
Oberflächeninfrastruktur, OFI, Standort Haberstal,
Standort Zwiilag

**Nationale Genossenschaft
für die Lagerung
radioaktiver Abfälle**

Hardstrasse 73
Postfach
5430 Wettingen
Telefon 056 437 11 11
www.nagra.ch

Nagra Arbeitsberichte stellen Ergebnisse aus laufenden Aktivitäten dar, welche nicht zwingend einem vollumfänglichen Review unterzogen wurden. Diese Berichtsreihe dient dem Zweck der zügigen Verteilung aktueller Fachinformationen.

Copyright © 2022 by Nagra, Wettingen (Schweiz) / Alle Rechte vorbehalten.

Das Werk einschliesslich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung ausserhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung der Nagra unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Übersetzungen, Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen und Programmen, für Mikroverfilmungen, Vervielfältigungen usw.

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	I
Tabellenverzeichnis.....	III
Figurenverzeichnis	III
Abkürzungsverzeichnis	IV
1 Einleitung	1
2 Verpackungsanlagen (VA) bei der Zwi lag	4
2.1 Beschreibung der VA bei der Zwi lag	5
2.2 Projektbeschreibung Areal Verpackungsanlagen	7
2.2.1 Brennelement-Verpackungsanlage (BEVA).....	10
2.2.2 SMA-Verpackungsanlage (SMA-VA)	11
2.2.3 TLB-Behandlungsanlage (TLB-BHA)	11
2.3 Verkehrserschliessung	11
2.4 Bauinstallationen und Materialzwischenlager	12
3 Transporte der radioaktiven Abfälle	14
4 Oberflächenanlage (OFA) beim geologischen Tiefenlager (gTL)	16
4.1 Beschreibung OFA-Areal	18
4.2 Oberflächenanlage (OFA) beim Haberstal	19
4.2.1 Hauptzugangs- und Logistikfläche (HZL).....	20
4.2.2 Fläche für Nebenzugangsanlagen (NZA)	20
4.2.3 Fläche für Zufahrt und Erschliessung (ZE)	20
4.2.4 Installationsfläche (IF).....	20
4.3 Verkehrserschliessung	22
4.3.1 Strasse	22
4.3.2 Schiene.....	23
4.4 Bauinstallationen und Materialzwischenlager	24
4.5 Materialbewirtschaftung	25
5 Ausblick	26
5.1 Konkretisierung für die VA bei der Zwi lag.....	27
5.2 Konkretisierung beim gTL	28
6 Literaturverzeichnis	31
Anlage A Detaillierte Erläuterungen zu den verschiedenen Phasen der VA bei der Zwi lag	A-1
A.1 Phase 1: Bau SMA-VA (2045 bis 2050)	A-2
A.2 Phase 2: Einlagerung SMA (2050 bis 2055)	A-3
A.3 Phase 3: Bauvorbereitung BEVA (2055 bis 2057).....	A-4
A.4 Phase 4: Bau BEVA (2057 bis 2060)	A-5
A.5 Phase 5: Einlagerung SMA und HAA (2060 bis 2065).....	A-6

A.6	Phase 6: Einlagerung HAA sowie TLB-Behandlung (2065 bis 2075).....	A-7
A.7	Phase 7: Rückbau (2075 bis 2080)	A-8
Anlage B	Detaillierte Erläuterungen zu den verschiedenen Phasen der OFA beim gTL.....	B-1
B.1	Phase 1: Vorbereitung, Bau & Beginn EUU	B-1
B.2	Phase 2: Weiterführung EUU	B-2
B.3	Phase 3: Bau Lagerteil SMA	B-3
B.4	Phase 4: Einlagerungsbetrieb SMA, Bau Lagerteil HAA.....	B-4
B.5	Phase 5: Einlagerungsbetrieb HAA und SMA	B-5
B.6	Phase 6: Beobachtungsphase	B-6
B.7	Phase 7: Verschluss Hauptlager.....	B-7
B.8	Phase 8 (Fortsetzung Phase 6): Beobachtungsphase Gesamtlager	B-8
B.9	Phase 9: Verschluss Gesamtlager	B-9
Anlage C	Liste der verwendeten GIS-Grundlagen.....	C-1

Tabellenverzeichnis

Tab. 1-1:	Offene Themen für die weitere Zusammenarbeit mit den erforderlichen Mitwirkenden aus der Perspektive Nagra.....	3
Tab. 2-1:	Geschätzter Flächenbedarf für die temporären Installationsflächen bei der Zwilag.....	13
Tab. 4-1:	Geschätzter Flächenbedarf für die temporären IF beim gTL.....	24
Tab. 5-1:	Anliegen aus den Stellungnahmen des Kantons Aargau (Kanton Aargau 2021a und b) und der Regionalkonferenz Jura Ost.....	27
Tab. 5-2:	Anliegen aus den Stellungnahmen des Kantons Zürich (Regierungsrat Kanton Zürich 2021a und b) und der Regionalkonferenz Nördlich Lägern.....	29

Figurenverzeichnis

Fig. 1-1:	Lage der Oberflächeninfrastruktur für das geologische Tiefenlager	1
Fig. 2-1:	Areal für Verpackungsanlagen (VA) beim Zwilag-Gelände in Würenlingen.....	4
Fig. 2-2:	Ausschnitt Richtplan mit Lage des VA-Areals bei der Zwilag	6
Fig. 2-3:	Gebäude, welche für den Neubau der BEVA bei der Zwilag zurückgebaut werden müssen (Gebäude B, Halle I, Gebäude C und Parkplätze (P)).....	7
Fig. 2-4:	Fotorealistische Abbildung des zukünftigen VA-Areals im Jahr 2060 bei der Zwilag.....	8
Fig. 2-5:	Darstellung der neu zu erstellenden BEVA, SMA-VA und Ersatzbauten bei der Zwilag.....	9
Fig. 2-6:	BEVA mit Einblick in die heisse Zelle.....	10
Fig. 2-7:	Verkehrerschliessung Zwilag.....	12
Fig. 3-1:	Mögliche Transportrouten für radioaktive Abfälle von der Verpackungsanlage bei der Zwilag zum geologischen Tiefenlager	15
Fig. 4-1:	Nutzungen gemäss Richtplan des Kantons Zürich (deshalb ohne Farbangaben in Deutschland) bei OFA und Verladebahnhof gem. Richtplan des Kantons Zürich.....	17
Fig. 4-2:	Schematischer Überblick über das OFA-Areal beim Haberstal mit der Anordnung der vier Teilflächen.....	19
Fig. 4-3:	Fotorealistische Abbildung des OFA-Areals beim Haberstal.....	21
Fig. 4-4:	Verkehrstechnische Erschliessung des gTL	23

Abkürzungsverzeichnis

ADR	Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Strasse
ASR	Auswahl der Standorte für die Vorbereitung der Rahmenbewilligungsgesuche
BE	Brennelement
BEUU	Bauten für erdwissenschaftliche Untersuchungen untertag
BEVA	Brennelement-Verpackungsanlage
BFE	Bundesamt für Energie
BTv	Verordnung über den Bahntransport von Aushub und Gesteinskörnung
BZL	Bundeszwischenlager
ELB	Endlagerbehälter
EUU	erdwissenschaftliche Untersuchungen untertag
gTL	geologisches Tiefenlager
HAA	Hochaktive Abfälle
HVS	Hauptverkehrsstrasse
HZL	Hauptzugangs- und Logistikfläche
IAEA	International Atomic Energy Agency
IF	Installationsfläche
JO	Jura Ost
LKW	Lastkraftwagen
LVS	Lokalverbindungsstrasse
MFB	Multifunktionsbereich
NAB	Nagra Arbeitsbericht
Nagra	Nationale Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle
NL	Nördlich Lägern
NZA	Nebenzugangsanlage
OFA	Oberflächenanlage
OFI	Oberflächeninfrastruktur
PSI	Paul Scherrer Institut
RBG	Rahmenbewilligungsgesuche
SDR	Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter auf der Strasse
SGT	Sachplan geologische Tiefenlager
SMA	Schwach- und mittelaktive Abfälle
SR	Systematische Rechtssammlung (Landesrecht)
TB	Transportbehälter (vormals auch Shuttle-Overpack-Behälter – SOB)
TLB	Transport- und Lagerbehälter

TLB-BHA	Transportlagerbehälter-Behandlungsanlage
UVB	Umweltverträglichkeitsbericht
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
VA	Verpackungsanlage(n)
vPS	vorläufige Planungsstudie
WA	Wiederaufbereitung
ZE	Zufahrt und Erschliessung
ZSB	Zugangsschachtbereich
ZWIBEZ	Zwischenlager des Kernkraftwerks Beznau
Zwilag	Zwischenlager Würenlingen AG

1 Einleitung

Mit der Bekanntgabe ASR (Auswahl der Standorte für die Vorbereitung der Rahmenbewilligungsgesuche) hat die Nagra den ASR-Bericht (Nagra 2022a) und den Bericht für die Begründung der Standortwahl für die Verpackungsanlagen bei der Zwiilag (Nagra 2022b) veröffentlicht. Damit schlägt die Nagra folgende Platzierung der Oberflächeninfrastruktur eines Kombilagers für radioaktive Abfälle vor (Fig. 1-1): Die Verpackungsanlagen für HAA (hochaktive Abfälle) und SMA (schwach- und mittelaktive Abfälle) kommen beim Areal Zwiilag (Zwischenlager Würenlingen AG) in der Gemeinde Würenlingen im Kanton Aargau zu liegen – in diesem Bericht generell als VA-Areal (Verpackungsanlagen) bezeichnet. Die Oberflächenanlage inkl. Nebenzugangsanlagen sind auf einem Areal beim Haberstal in der Gemeinde Stadel im Kanton Zürich vorgesehen – in dieser Studie generell als OFA-Areal (Oberflächenanlage) bezeichnet. Zusätzlich umfasst die Planung den Bahnanschluss des heutigen Kieswerks in Weiach, der in der Bauphase genutzt werden könnte. Der Transport der Endlagerbehälter vom VA-Areal zum OFA-Areal ist über die Strasse geplant.

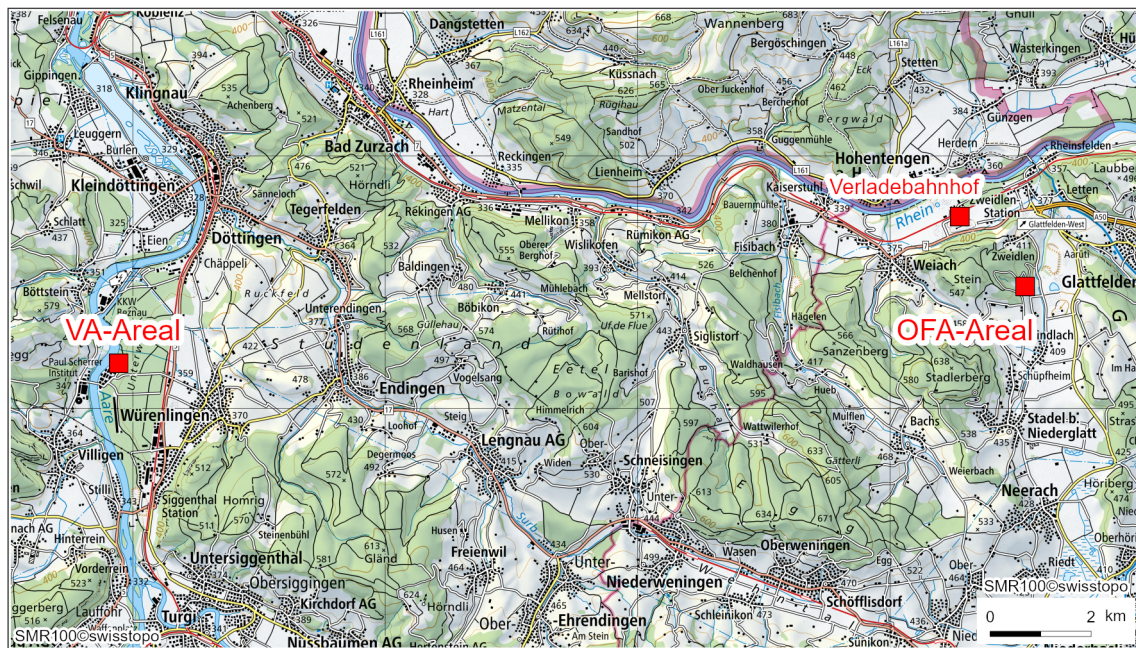


Fig. 1-1: Lage der Oberflächeninfrastruktur für das geologische Tiefenlager

Die Erarbeitung dieser Studie basiert weitgehend auf dem Nagra Arbeitsbericht (NAB) 19-08 «Vorschläge zur Konkretisierung der Oberflächeninfrastruktur der geologischen Tiefenlager» (Nagra 2019) sowie dem NAB 20-14 «Verpackungsanlage hochaktiver Abfälle: Vor- und Nachteile verschiedener Standortvarianten» (Nagra 2020). Als weitere Grundlagen wurden die dazugehörigen Stellungnahmen der Regionalkonferenzen Jura Ost (JO) und Nördlich Lägern (NL) sowie der Kantone – soweit aufgrund des jetzigen Planungsstands schon möglich – berücksichtigt. Die Regionalkonferenz NL hat sich einstimmig für den in dieser Studie beschriebenen Vorschlag des OFA-Areals ausgesprochen und auch der Kanton Zürich befürwortet mit seiner Stellungnahme diesen Vorschlag (Regierungsrat Kanton Zürich 2021a).

Die vorläufige Planungsstudie (vPS) dient primär als Grundlage für die weitere Zusammenarbeit mit den betroffenen Regionen und Kantonen. Im Rahmen dieses Prozesses der weiteren Konkretisierung erfolgt eine weitere gemeinsame Optimierung der Ausgestaltung und Anordnung der Anlagen. Der vorliegende Bericht enthält im Sinne einer schlanken Berichterstattung nur Angaben, welche sich dabei verändert haben. Die vPS beschreibt dazu eine mögliche Anordnung und Ausgestaltung der Oberflächeninfrastruktur des geologischen Tiefenlagers sowie einen konkreten Vorschlag für die Verkehrserschliessung und die temporären Installationsflächen. Informationen zu den Umweltbereichen sind im aktualisierten WebGIS der Nagra online unter www.webgis-asr.nagra.ch dargestellt. Auf den Schutz von Grund- und Oberflächenwasser im Bereich der Brennelement-Verpackungsanlage wird in einem separaten Bericht eingegangen (Nagra 2022c).

Anpassungen, welche sich aus der Zusammenarbeit ergeben und von den Beteiligten als sinnvoll erachtet werden, werden im Rahmenbewilligungsgesuch (RBG) berücksichtigt, insbesondere im Bericht für die Abstimmung mit der Raumplanung und im Umweltverträglichkeitsbericht. Dafür steht vor der Ausarbeitung des RBG die Zeit bis im Frühling 2023 zur Verfügung. In der Tab. 1-1 sind die Themen für die weitere Zusammenarbeit sowie die dafür möglichen bzw. notwendigen Mitwirkenden aus Sicht der Nagra aufgeführt. Mit einer «geeigneten Vertretung aus der Region» sind einerseits die Mitglieder der Fachgruppe OFI gemeint. Andererseits empfiehlt die Nagra den Einbezug von weiteren Personen, welche für die weitere Optimierung über wertvolle Orts- und Fachkenntnisse verfügen. Resultate, die bis im Frühling 2023 vorliegen, können bereits ins RBG einfließen. Die Themen, welche dann noch offen sind, können in der weiteren Projektentwicklung optimiert werden, soweit es die Festlegungen in der Rahmenbewilligung zulassen.

Da in der Rahmenbewilligung lediglich eine Festlegung zur ungefähren Lage und Grösse der wichtigsten Bauten (Art. 14 Abs. 1 und 2 KEG) gemacht wird, steht bis zur definitiven Festlegung der Bauwerke mit der Baubewilligung noch ausreichend Zeit für weitere Optimierungen innerhalb der Festlegungen der Rahmenbewilligung zur Verfügung. Um diese Chance zu nutzen, muss bei diesen Festlegungen darauf geachtet werden, dass die weitere Projektentwicklung nicht unnötigerweise eingeschränkt wird bzw. dass ausreichend Handlungsspielraum in Form von Platz für weitere Optimierungen bestehen bleibt.

Tab. 1-1: Offene Themen für die weitere Zusammenarbeit mit den erforderlichen Mitwirkenden aus der Perspektive Nagra

offene Themen für die weitere Zusammenarbeit		
Areal	Thema	erforderliche Mitwirkende
VA-Areal	Erschliessung	• geeignete Vertretung aus der Region bzw. der betroffenen Gemeinde • Kanton Aargau • PSI (Paul Scherrer Institut) • Zwilag
	temporäre Installationsfläche	• geeignete Vertretung aus der Region bzw. der betroffenen Gemeinde • Kanton Aargau • PSI • Zwilag
OFA-Areal	Erschliessung	• geeignete Vertretung aus der Region bzw. der betroffenen Gemeinde • Kanton Zürich • Kieswerksbetreiber
	temporäre Installationsfläche	• geeignete Vertretung aus der Region bzw. der betroffenen Gemeinde • Kanton Zürich
	Verladebahnhof	• aktuelle Betreiber • geeignete Vertretung aus der Region bzw. der betroffenen Gemeinde • Kanton Zürich
	Materialbewirtschaftung	• geeignete Vertretung aus der Region bzw. der betroffenen Gemeinde • Kanton Zürich • Projektanten Gestaltungsplan Rütifeld

2 Verpackungsanlagen (VA) bei der Zwilag

Um die Abfälle in das Tiefenlager einlagern zu können, müssen sie in Endlagerbehälter (ELB) verpackt werden. Dafür braucht es eine neue Verpackungsanlage für HAA (BEVA). Für die Verpackung der SMA wird eine SMA-Verpackungsanlage (SMA-VA) benötigt (Nagra 2021a). Ausserdem werden eine Behandlungsanlage für Betriebsabfälle und allenfalls eine Behandlungsanlage für leere Transport- und Lagerbehälter (TLB-BHA) benötigt.

Die SMA und HAA der Schweiz werden zum Zeitpunkt des Verpackungsbeginns in der Zwilag, im Zwischenlager des Kernkraftwerks Beznau (ZWIBEZ) oder im Bundeszwischenlager (BZL) gelagert. Die Platzierung der VA beim Standort Zwilag erlaubt Synergieeffekte durch Nutzung bestehender Anlagen (Nagra 2022b). Die Nagra schlägt deshalb vor, die erforderlichen Verpackungsanlagen am Standort der Zwilag in Würenlingen zu errichten (Fig. 2-1). Für den Neubau der BEVA wird eine Fläche neben der Zwilag und im angrenzenden Waldareal (Kap. 2.2) beansprucht. Da bei der Zwilag bereits Konditionierungs- und Verpackungsanlagen existieren, ist die SMA-VA lediglich als Erweiterung zu deren Kapazitätserhöhung vorgesehen. Die allfällige TLB-BHA kann im bestehenden Gebäude S (Fig. 2-5) durch Umnutzung errichtet werden.

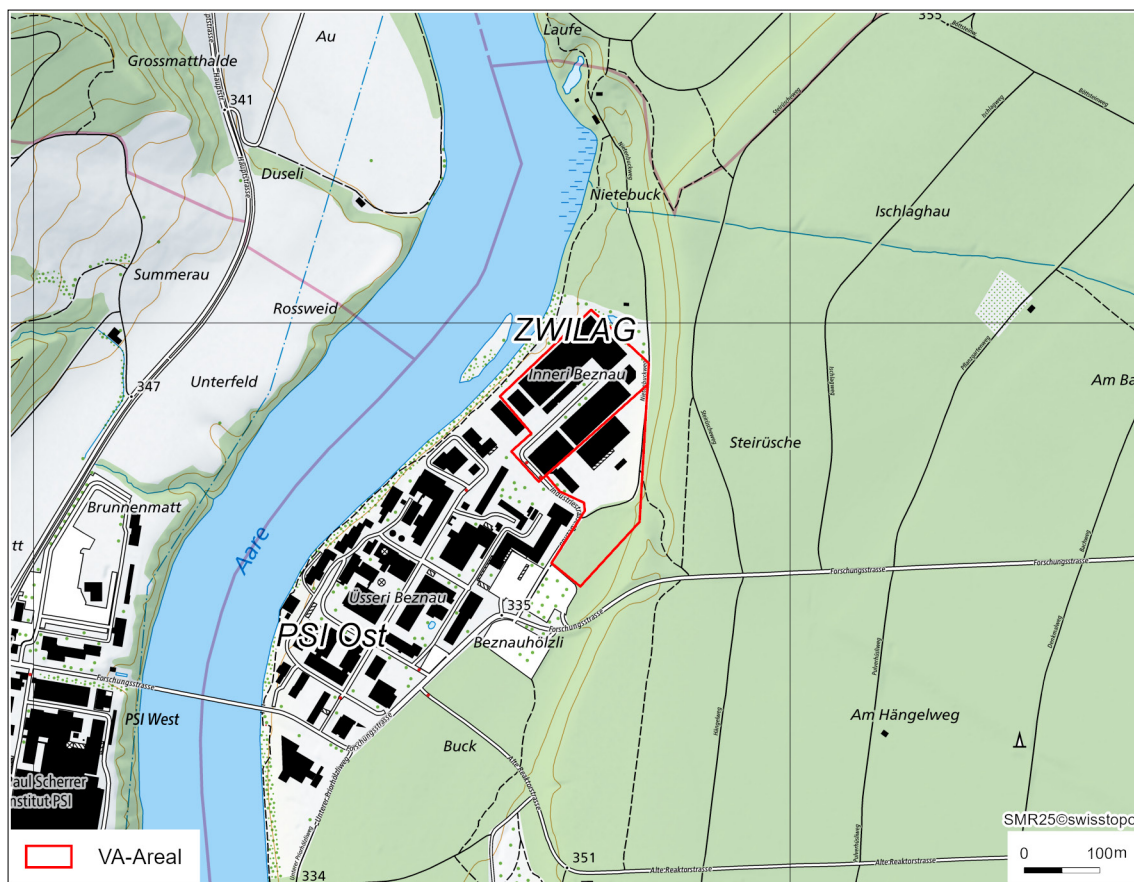


Fig. 2-1: Areal für Verpackungsanlagen (VA) beim Zwilag-Gelände in Würenlingen

Im nördlichen rot umrandeten Teil des Areals werden die bestehenden Gebäude weiter- bzw. umgenutzt und ergänzt; der südliche rot umrandete Arealteil wird neu bebaut.

2.1 Beschreibung der VA bei der Zwilag

Das VA-Areal befindet sich auf Gemeindegebiet von Würenlingen im Kanton Aargau und liegt bei der Zwilag angrenzend an das Gelände Ost des Paul Scherrer Instituts (PSI) (Fig. 2-2). Die nächsten Dorfkerne Böttstein, Villigen und Würenlingen liegen rund 2 km vom Areal entfernt.

Das Areal der Zwilag befindet sich gemäss Richtplan im Siedlungsgebiet (Fig. 2-2) in der Arbeitszone (Bau- und Nutzungsordnung und Bauzonenplan; Gemeinde Würenlingen 2016a und b). Es ist im Norden und Osten von Wald, im Westen von der Aare (mit Ufergehölz) und im Süden durch das Gelände Ost des PSI begrenzt. Die BEVA kommt im südlichen Teil des Areals Zwilag sowie in einem daran angrenzenden Waldareal zu liegen.

Es wurden von der Nagra vorgängig verschiedene Varianten der BEVA-Platzierung geprüft (Nagra 2019). Im Bereich des PSI-Geländes besteht Eigenbedarf für Erweiterungen. Da der Kanton und die Region die Interessen des PSI als ein international führendes Forschungsinstitut in ihrer Stellungnahme sehr hoch gewichten, hat die Nagra eine Alternativlösung ohne Beanspruchung des PSI-Geländes ausgearbeitet. Eine Variante nördlich des Zwilag-Geländes wurde wegen des Auenschuttparks in der Projektkonkretisierung ausgeschlossen.

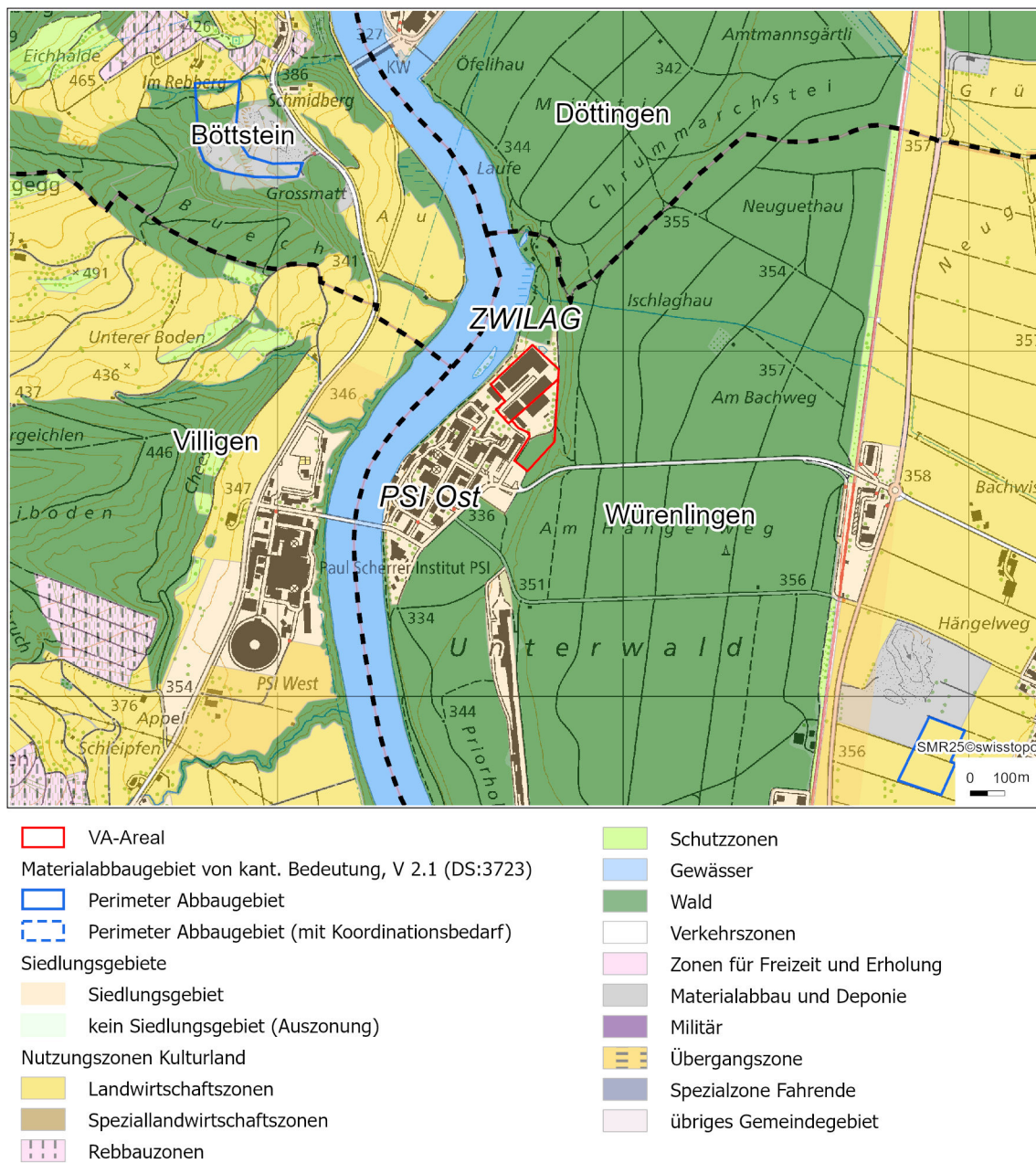


Fig. 2-2: Ausschnitt Richtplan mit Lage des VA-Areals bei der ZWILAG
(Bau- und Nutzungsordnung und Bauzonenplan; Gemeinde Würenlingen 2016a und b)

2.2 Projektbeschreibung Areal Verpackungsanlagen

Für die BEVA und die SMA-VA müssen neue Gebäude errichtet werden. Eine TLB-BHA kann bei Bedarf in bestehenden Gebäuden realisiert werden. Um die BEVA bauen zu können, werden das Gebäude B, die Halle I, das Gebäude C sowie die Parkplätze (Fig. 2-3) zurückgebaut und ersetzt.

Die Zwilag verfügt bereits über eine vollwertige Konditionierungsanlage für SMA. Diese wird durch die SMA-VA erweitert, um gemeinsam die für die Tiefenlagerung notwendige Kapazität bereitzustellen. Diese Erweiterung erlaubt kurze Prozesswege und einen optimalen Materialfluss vom Zwischenlager bis zur Auslieferung.

Für die TLB-Behandlungsanlage werden am Standort der Zwilag keine zusätzlichen Flächen benötigt, weil das bestehende Gebäude S (Fig. 2-5) zum erforderlichen Zeitpunkt entsprechend umgebaut werden kann. In der vPS werden alle neuen Anlagen an der Zwilag dargestellt, welche für ein geologisches Tiefenlager notwendig sind. In den Anlagen A.1 bis A.7 befindet sich die chronologische Abfolge der baulichen Änderungen des Areals Zwilag im Zeitraum von 2045-2080, wobei vorbereitende Arbeiten für die verschiedenen Phasen schon früher beginnen können.

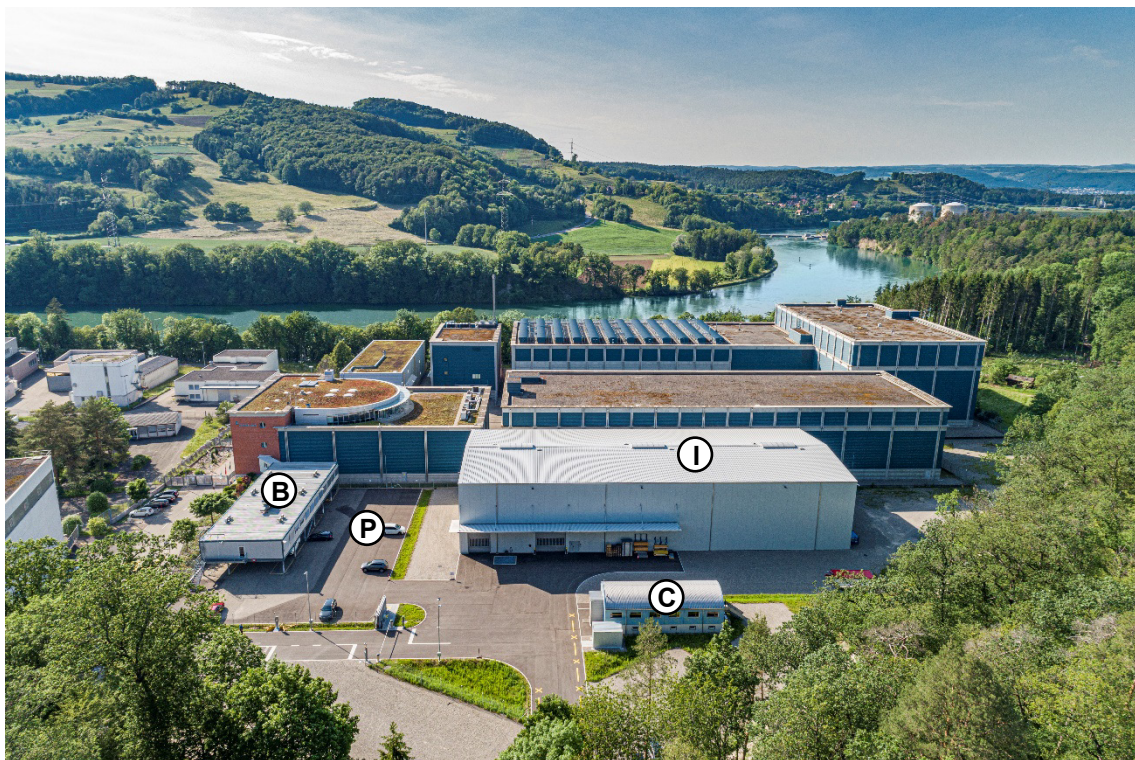


Fig. 2-3: Gebäude, welche für den Neubau der BEVA bei der Zwilag zurückgebaut werden müssen (Gebäude B, Halle I, Gebäude C und Parkplätze (P))



Fig. 2-4: Fotorealistische Abbildung des zukünftigen VA-Areals im Jahr 2060 bei der Zwiilag

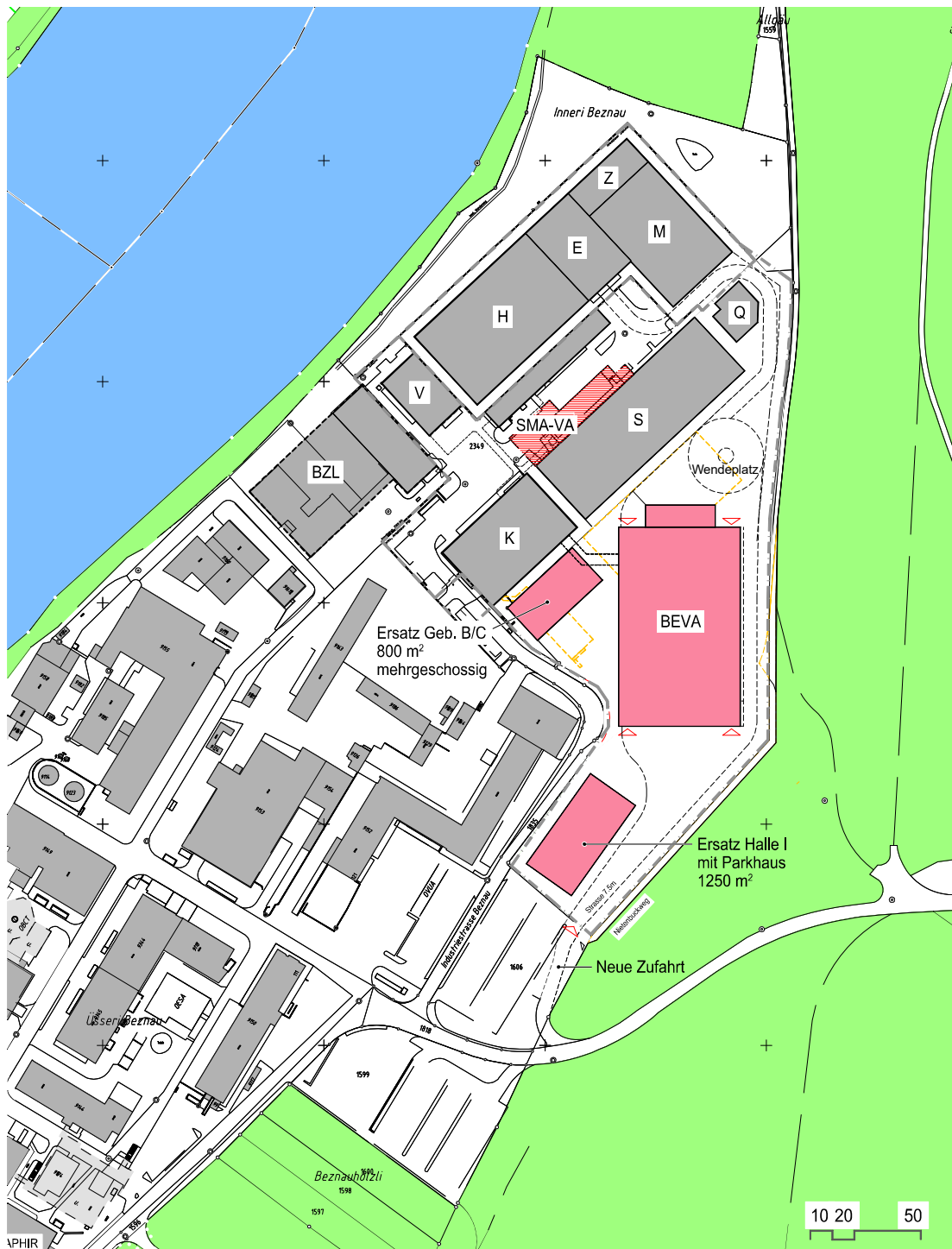


Fig. 2-5: Darstellung der neu zu erstellenden BEVA, SMA-VA und Ersatzbauten bei der Zwiilag

Gebäude Zwiilag: V: Plasmaverbrennungsanlage, H: HAA-Lagerhalle, E: Empfangsbereich für HAA, Z: Heisse Zelle, M: Lager für mittelaktive Abfälle, Q: Klimazentrale, S: SMA-Lagerhalle, K: Konditionierungsgebäude und Bürotrakt; BZL: Bundeszwischenlager auf PSI Gelände; die Installationsflächen sind in der Figur unter Anlage A.4 dargestellt; die TLB-Behandlungsanlage wird bei Bedarf im bestehenden Gebäude S errichtet.

2.2.1 Brennelement-Verpackungsanlage (BEVA)

Die BEVA hat folgende Hauptfunktionen:

- Annahme der in TLB verpackten HAA, welche auf Zwiilag-internem Transportweg bzw. vom ZWIBEZ angeliefert werden
- Annahme und Bereitstellung von leeren Endlagerbehälter (ELB), welche von extern angeliefert werden
- Umverpackung der HAA aus den TLB in die ELB in der Umladezelle (auch 'heisse Zelle' genannt)
- Verschliessen und Verschweissen der ELB, Verpacken in Transportbehälter (TB) und Bereitstellen für den Abtransport zum gTL
- Qualitätssicherung / radiologische Ausgangsmessung

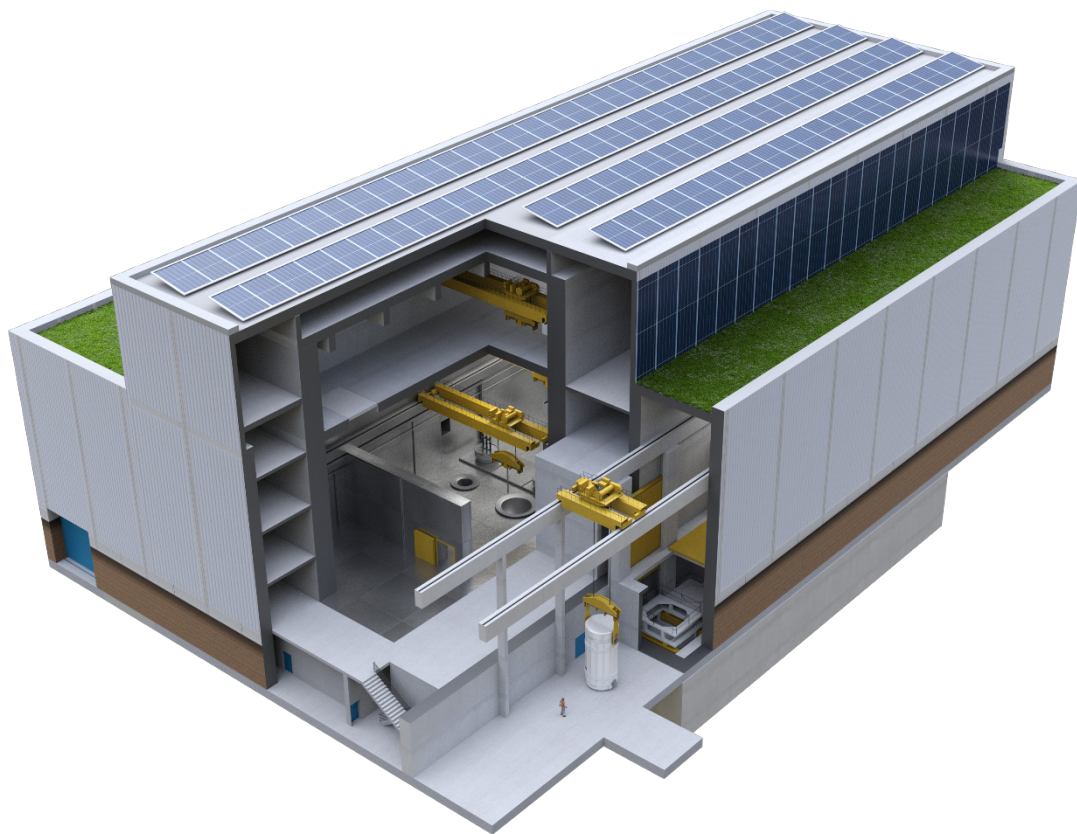


Fig. 2-6: BEVA mit Einblick in die heisse Zelle
(3D-Modell des aktuellen Planungsstands)

In der BEVA werden die abgebrannten Brennelemente (BE) und verglasten hochaktiven Abfälle aus der Wiederaufarbeitung in der Umladezelle aus den TLB in die ELB umverpackt. Die beladenen ELB werden verschlossen, verschweisst und für den Strassentransport (Kapitel 3) in TB verpackt und für den Abtransport bereitgestellt (Nagra 2021a; Nagra 2022b).

Die Einfahrt zur Anlieferung der leeren ELB und TB erfolgt durch die neue BEVA-Zufahrt im Süden der BEVA. Die Transportfahrzeuge fahren auf der Wald-Seite von Süden direkt in die BEVA. Nach dem Ent-/Beladen in der BEVA fahren die Transportfahrzeuge durch die BEVA zum Wendeplatz im Norden des Gebäudes, wenden und verlassen das Gelände über die Strasse zwischen BEVA und Wald und die Ausfahrt im Süden (Fig. 2-5). Die TLB werden Zwiilag-intern aus dem Gebäude H im Nordwesten der BEVA angeliefert.

2.2.2 SMA-Verpackungsanlage (SMA-VA)

Die Erweiterung durch die SMA-VA hat folgende Hauptfunktionen:

- Annahme der in Betonbehälter geladenen SMA im Übergabebereich
- Verfüllen der Zwischenräume und Verschluss der ELB aus Beton
- Bereitstellung von frisch verfüllten und verschlossenen ELB sowie bereits fertiggestellten ELB
- Bereitstellung inkl. Verladeeinrichtung für die Auslieferung und den Abtransport der ELB zum gTL
- Qualitätssicherung / Radiologische Ausgangsmessung

Die gelagerten SMA werden in Behälter aus Beton (ELB) umgeladen. Die beladenen Betonbehälter werden anschliessend in die SMA-VA eingeschleust, wo die im Behälter verbliebenen Zwischenräume verfüllt und die Behälter verschlossen werden (Nagra 2021a; Nagra 2022b). Alle ELB werden radiologisch vermessen und danach für den Abtransport bereitgestellt.

2.2.3 TLB-Behandlungsanlage (TLB-BHA)

Die TLB-BHA hat folgende Hauptfunktionen:

- Dekontamination und Vorbehandlung der leeren TLB
- Zerlegung der dekontaminierten TLB

Ziel der Behandlung ist die Dekontamination und Zerlegung der Behälter zur Reduktion des Volumens der radioaktiven Abfälle gemäss Strahlenschutzverordnung, so dass nur ein Teil des Abfalls in SMA-Behälter verpackt und im gTL entsorgt werden muss. Der dekontaminierte Rest kann allenfalls nach einer Abklinglagerung in den Rohstoffkreislauf zurückgeführt werden.

2.3 Verkehrserschliessung

Das Zwiilag-Gelände ist durch die private Zufahrtsstrasse zum PSI (Forschungsstrasse) ab der Kantonsstrasse Nr. K442 (Lokalverbindungsstrasse VS) von Westen her via Aarebrücke des PSI gut erschlossen (Fig. 2-7). Von Osten her ist eine Zufahrt über die Forschungsstrasse ab der Kantonsstrasse Nr. K113 (Hauptverkehrsstrasse HVS) vorhanden. Für die Verkehrserschliessung der erweiterten Anlagen können die vorhandenen Kantons- und Gemeindestrassen von und zur Zwiilag / PSI genutzt werden. Es sind keine neuen öffentlich zugänglichen Verkehrswege notwendig.

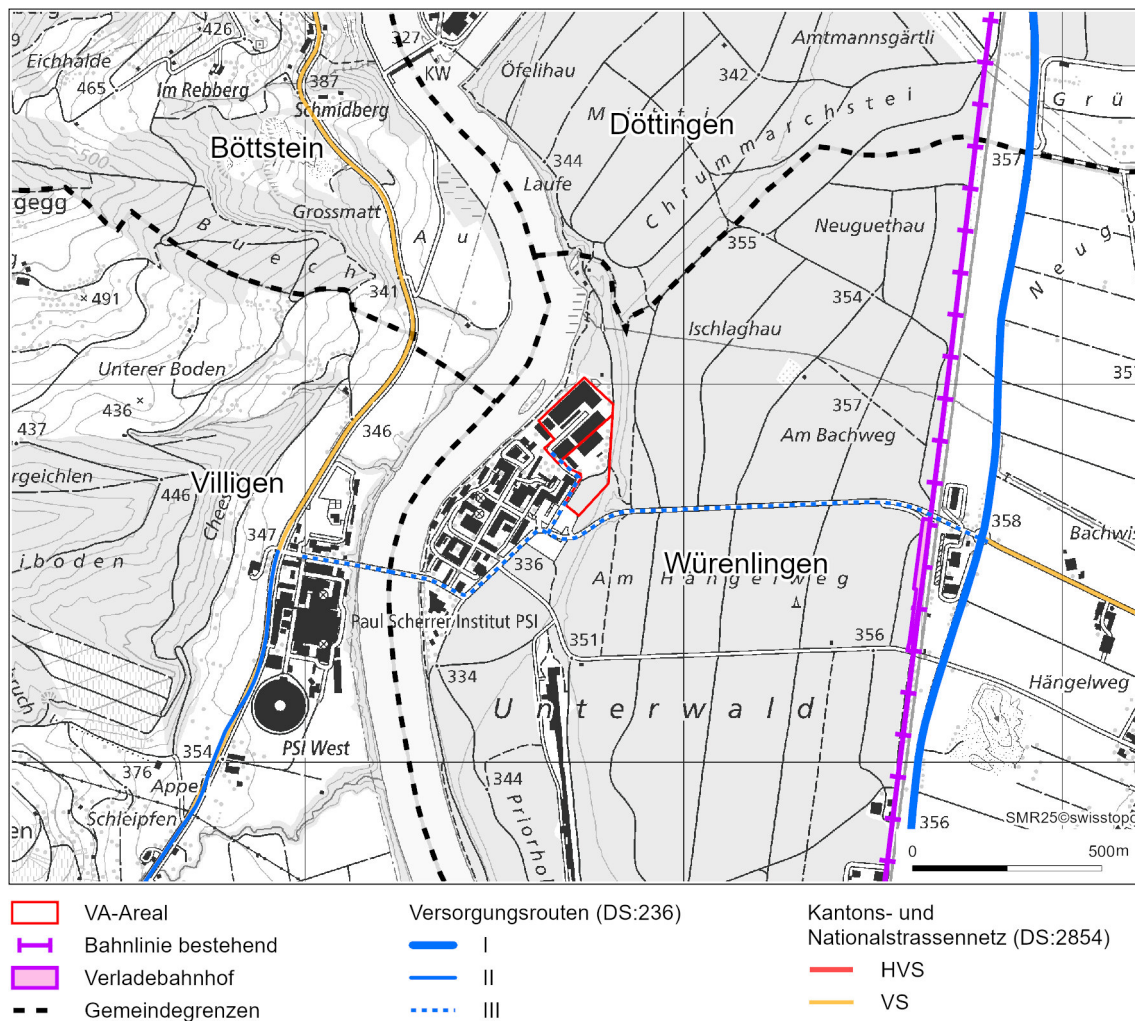


Fig. 2-7: Verkehrserschliessung Zwilag
(gelb: LVS K442 / rot: HVS K113 / blau: Forschungsstrasse)

Während für die Auslieferung der verpackten SMA die vorhandene Zufahrt der Zwilag benutzt wird, wird für die BEVA eine neue Zufahrt benötigt (Fig. 2-5). Aufgrund der gewählten Variante für die BEVA-Platzierung muss die Zufahrt neu gestaltet und eine vorhandene Waldfläche von ca. 7'000 m² gerodet werden. Zudem werden für diese neue Zufahrt ca. 500 m² an vorhandener Parkplatzfläche des PSI benötigt (Nagra 2022b). Weiter werden während der Bauphase teilweise Parkplatzflächen des PSI als temporäre Installationsflächen benötigt (Anlage A.4). Nagra, PSI und Zwilag haben miteinander vereinbart, im Hinblick auf die Baubewilligung eine Lösung für die Parkplatzsituation zu erarbeiten.

2.4 Bauinstallationen und Materialzwischenlager

Die verschiedenen Realisierungsphasen mit den Realisierungszeiten sind in Anlage A aufgeführt, wobei vorbereitende Arbeiten für die verschiedenen Phasen schon früher beginnen können. Der erforderliche Flächenbedarf für Bauinstallationen (Anlage A.4) richtet sich nach den Bau-massnahmen für die jeweiligen Realisierungsphasen. Tab. 2-1 zeigt den geschätzten Flächenbedarf, welcher zusätzlich zu den bereits auf den VA-Arealflächen pro Phase benötigt wird.

Tab. 2-1: Geschätzter Flächenbedarf für die temporären Installationsflächen bei der Zwiilag

Phase	Name	Dauer	Temporäre Installationsflächen*	
Phase 1	Bau SMA-VA	5 Jahre	(2045 - 2050)	-
Phase 2	Einlagerung SMA	5 Jahre	(2050 - 2055)	-
Phase 3	Bauvorbereitung BEVA	2 Jahre	(2055 - 2057)	-
Phase 4	Bau BEVA	3 Jahre	(2057 - 2060)	ca. 0.4 ha
Phase 5	Einlagerung SMA und HAA	5 Jahre	(2060 - 2065)	-
Phase 6	Einlagerung HAA sowie TLB-Behandlung	10 Jahre	(2065 - 2075)	-
Phase 7	Rückbau BEVA / TLB-BHA / Ersatz Halle I	5 Jahre	(2075 - 2080)	ca. 0.4 ha

* Bei den Angaben zu den temporären Installationsflächen handelt es sich um die Installationsflächen, welche zusätzlich zu den bereits beanspruchten VA-Arealfächen benötigt werden.

Der Flächenbedarf setzt sich zusammen aus Lagerflächen für Maschinen und Baustoffe, Flächen für die Ver- und Entsorgung, Flächen für die Materialaufbereitung sowie Flächen für allgemeine Installationen und Bauzufahrten. Der Flächenbedarf ist somit auch abhängig von den jeweiligen Baumethoden und Intensitäten der Bautätigkeit.

3 Transporte der radioaktiven Abfälle

Mit der vorgeschlagenen Anordnung der Oberflächeninfrastruktur (OFI) werden die ELB von den Verpackungsanlagen in der Gemeinde Würenlingen zum OFA-Areal in der Gemeinde Stadel transportiert. Die Zwilag verfügt über keinen direkten Bahnanschluss aufs Gelände, sondern ist mit einem Verladebahnhof, der rund einen Kilometer östlich der Zwilag liegt, ans Bahnnetz angeschlossen (Fig. 2-7). Würden die Transporte per Bahn erfolgen, müssten sie in einem ersten Schritt über die Strasse von der Zwilag zum Verladebahnhof transportiert werden, d.h. mindestens einmal vom Strassen- auf den Schienentransport umgeladen werden. Da auch der OFA Standort Haberstal nicht im Anschlussbereich des Schienennetzes liegt, müsste in der Nähe des OFA Standorts ein neuer Verladebahnhof für ELB gebaut werden (Fig. 4-4 und Kap. 4.3). Der Transport der Abfälle per Bahn würde gegenüber dem durchgehenden Strassentransport zwei zusätzliche Umladevorgänge bedingen. Dadurch entstehen betrieblich-logistische Nachteile, welche durch keinen sicherheitstechnischen Nutzen aufgewogen werden. Deshalb plant die Nagra einen unterbrechungsfreien Strassentransport.

Für die Transporte radioaktiver Stoffe müssen Vorschriften eingehalten werden, insbesondere die Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter auf der Strasse (SDR 2002), das Europäische Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Strasse (ADR 1972) sowie Vorschriften und Empfehlungen der International Atomic Energy Agency (IAEA). Aus diesen Regelwerken ergeben sich, in Abhängigkeit des Inhalts der ELB, die Anforderungen an die Behälter (Nagra 2022b, Nagra 2021a). Der überwiegende Teil der SMA-ELB erfüllt die Anforderungen des Transportrechts und darf ohne weitere Verpackung transportiert werden. Ein kleiner Teil der SMA-ELB muss hingegen in Transportbehältern transportiert werden. Mit dem zusätzlichen Schutz durch Transportbehälter erfüllen sowohl die SMA-ELB wie auch die HAA-ELB die Transport-Anforderungen. Transporte von ELB in Transportbehältern gelten als Schwerlast-Sondertransporte, welche eine Bewilligung des BFE erfordern. Diese Sondertransporte müssen auf einer von den Kantonen festgelegten Route, welche für derartige Schwerlasten dimensioniert sind, durchgeführt werden. Derzeit bestehen zwischen den Standorten mehrere Schwerlasttrouten (Fig. 3-1). Durch bauliche Anpassungen (z.B. durch Höhenanpassung einer SBB-Unterführung) könnte entlang des Rheins eine zusätzliche Route geschaffen werden.

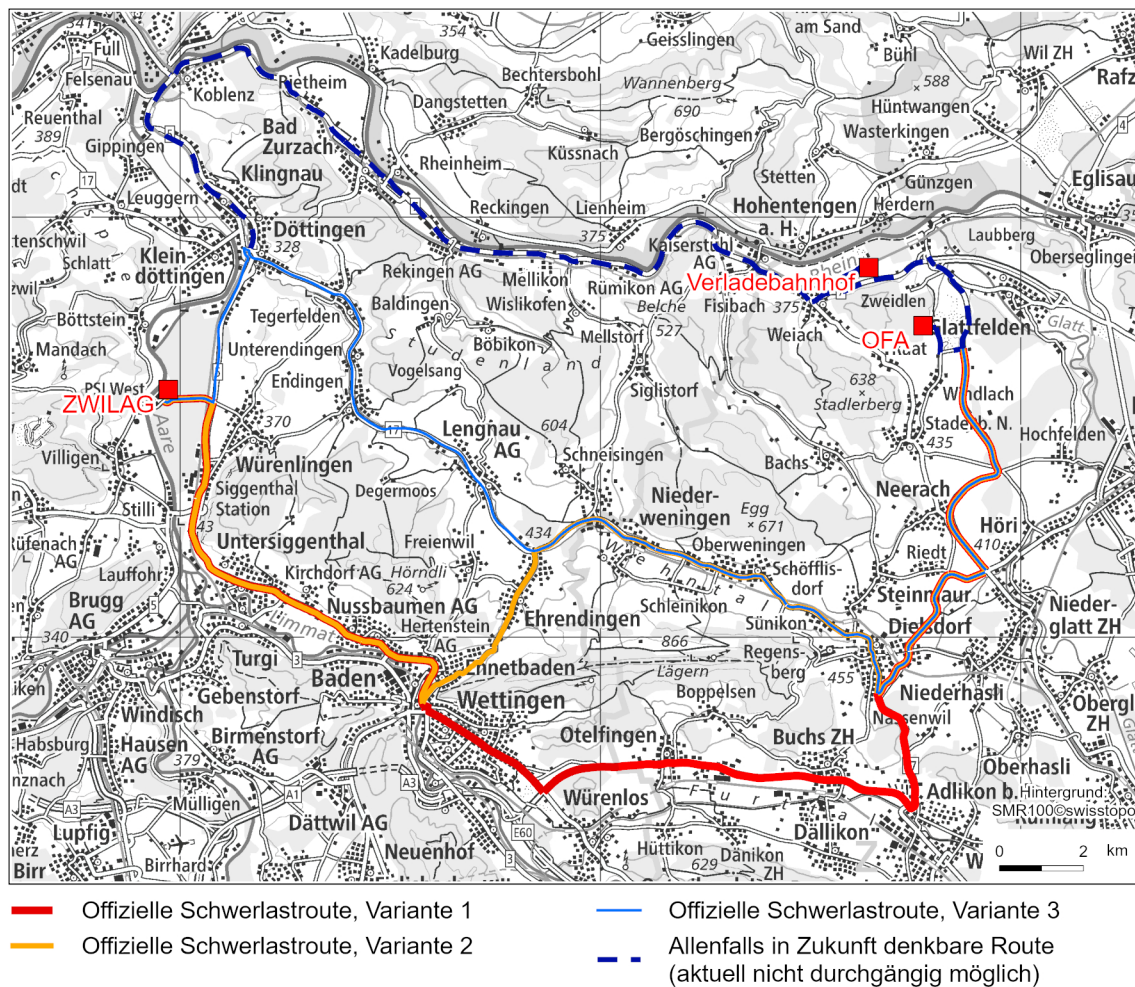


Fig. 3-1: Mögliche Transportrouten für radioaktive Abfälle von der Verpackungsanlage bei der Zwilag zum geologischen Tiefenlager

4 Oberflächenanlage (OFA) beim geologischen Tiefenlager (gTL)

Die OFA dient als Zugang sowie zu Bau, Erschliessung und Versorgung der Anlagen im Untergrund. Dementsprechend umfasst die OFA sämtliche Anlagenteile, die während der Bau-, Einlagerungs- und Beobachtungsphase benötigt werden, um Material und Personen von und zu den Untertaganlagen zu befördern. Ebenfalls umfasst die OFA verschiedene Anlagen für den Betrieb der untertägigen Anlagen, wie z.B. Lüftung, Energieversorgung, Kälteversorgung etc.

Das OFA-Areal beim Haberstal umfasst den Hauptzugang und die Logistik, die Nebenzugangsanlagen (NZA), die temporären Installationsflächen (IF) sowie die Zufahrt und Erschliessung (ZE) (Kap. 4.2). Für die Erschliessung des OFA-Areals wird eine neue Zufahrt ab der bestehenden Zweidlenstrasse vorgeschlagen (Kap. 4.3). Für das möglicherweise mit der Bahn an- und abtransportierende Material kommt ein Verladebahnhof (Areal Hardrütene) an der Bahnstrecke Koblenz – Winterthur zwischen Weiach und Zweidlen-Station in Frage (Fig. 4-1).

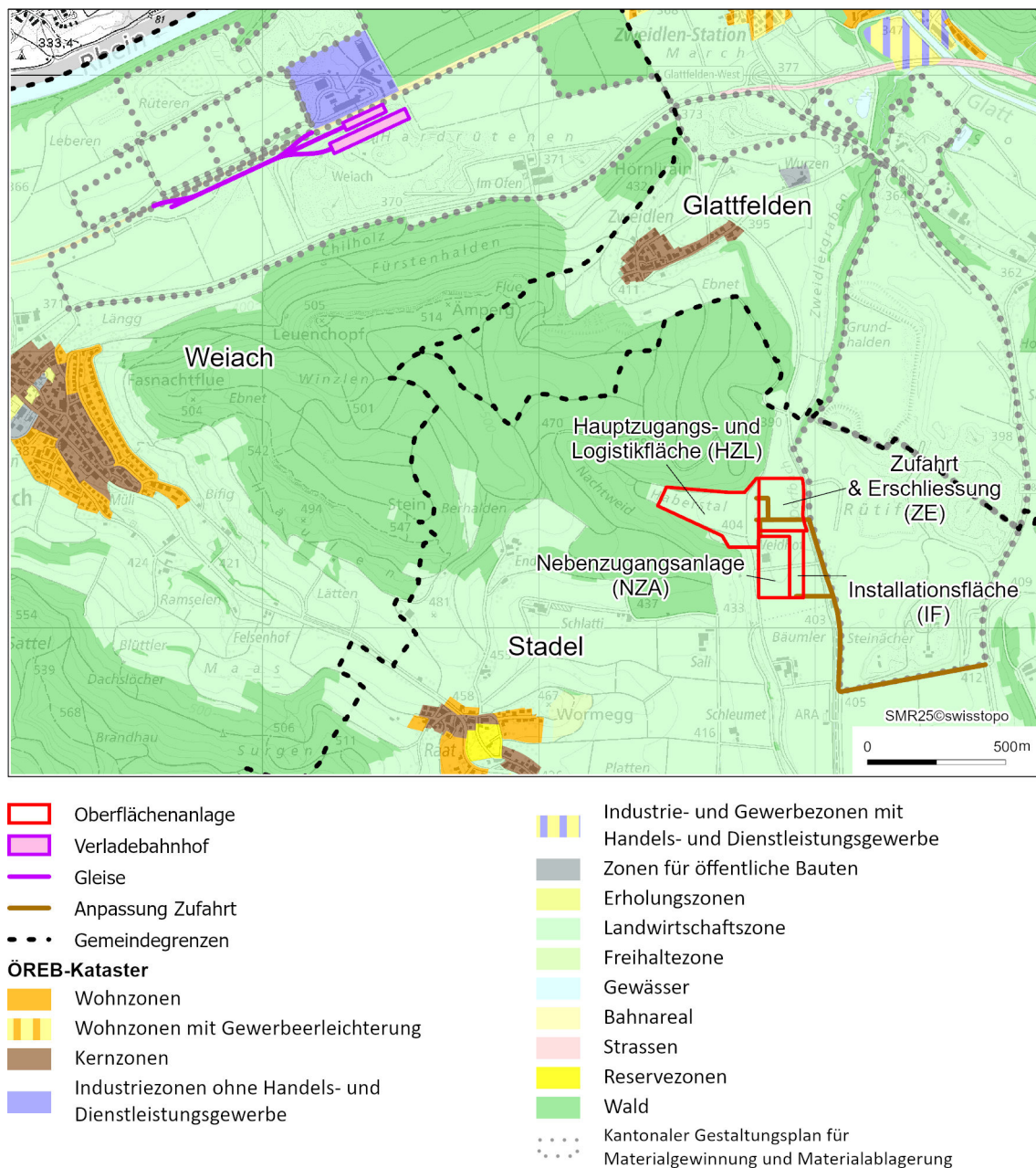


Fig. 4-1: Nutzungen gemäss Richtplan des Kantons Zürich (deshalb ohne Farbangaben in Deutschland) bei OFA und Verladebahnhof gem. Richtplan des Kantons Zürich

4.1 Beschreibung OFA-Areal

Das Areal der OFA für das gTL befindet sich zwischen den Ortschaften Zweidlen (Gemeinde Glattfelden) und Windlach (Gemeinde Stadel) im Kanton Zürich (Fig. 4-1). Es liegt auf der Ostseite des Ämperg in der Flur Haberstal und dem Dorfbachtal / Zweidler Graben und beansprucht Landwirtschafts- und Waldflächen. Die Luftdistanz zur kantonalen Hochleistungsstrasse A50 beträgt 1.5 km. Östlich angrenzend an das Areal verläuft die Zweidlenstrasse von Süden nach Norden.

Südöstlich der Talöffnung des Haberstals und westlich des Rütifelds befindet sich der Landwirtschaftsbetrieb Weidhof mit den umliegenden Bewirtschaftungsflächen. Dieser Betrieb wird für die Realisierung des aktuellen Vorschlags zurückgebaut werden müssen. Dies ist ca. 2034 vorgesehen, so dass mit der Eigentümerschaft einige Jahre zur Planung dieser Veränderungen zur Verfügung stehen. Das Rütifeld – östlich des Haberstals und des Zweidler Grabens gelegen – ist gemäss Richtplan des Kantons Zürich der Grundnutzung übriges Landwirtschaftsgebiet zugeordnet. Dieses wird jedoch durch ein grossflächiges Materialabbaugebiet überlagert, welches sich vom Windlacherfeld um die Ortschaft Zweidlen zu den Kiesgruben Weiach in der Flur Hardrütenen und den grossen Gebieten im Osten resp. Süden von Zweidlen erstreckt. Der Kiesabbau hat zurzeit im Rütifeld gegenüber der landwirtschaftlichen Nutzung Vorrang, die Wiederauffüllung der Abbaustellen sollte gemäss aktuellem Gestaltungsplan (Kantonaler Gestaltungsplan Rütifeld; Kanton Zürich 2018) bis 2040 abgeschlossen sein. Nach der Rekultivierung werden die Flächen wieder der landwirtschaftlichen Nutzung zugeführt.

4.2 Oberflächenanlage (OFA) beim Haberstal

Die OFA beim Haberstal besteht im Wesentlichen aus vier Teilflächen, nämlich der **Hauptzugangs- und Logistikfläche (HZL)**, der Fläche für die **Nebenzugangsanlagen (NZA)**, einer Fläche für die **Zufahrt und Erschliessung (ZE)** sowie der **Installationsfläche (IF)**. Der Verladebahnhof für den Baubetrieb könnte in Weiach im Areal Hardrütene (in dieser Studie auch als Verladebahnhof-Areal bezeichnet; Fig. 4-1) zu liegen kommen. Fig. 4-2 gibt einen Überblick über das OFA-Areal mit der Anordnung der vier Teilflächen beim geologischen Tiefenlager. Die HZL basiert auf dem OFA-Vorschlag NL-6 aus SGT (Sachplan geologische Tiefenlager, Ergebnisbericht) Etappe 2 (Nagra 2014). Sie kommt im Haberstal hinter einem künstlich aufgeschütteten Damm zu liegen (Fig. 4-2 und Fig. 4-3), welcher die HZL-Fläche vom Dorfbachtal trennt und die bestehende natürliche Geländekante verlängert, wodurch die Anlage besser in die Landschaft integriert wird. Die NZA-Fläche basiert auf den zusammengefassten Vorschlägen aus dem NAB 19-08 (Nagra 2019) und werden vor der Geländekante platziert. Neu wurden die angrenzenden Flächen ZE sowie die IF beispielhaft integriert und hinzugefügt.



Fig. 4-2: Schematischer Überblick über das OFA-Areal beim Haberstal mit der Anordnung der vier Teilflächen

Hauptzugangs- und Logistikfläche (HZL), Fläche für Nebenzugangsanlagen (NZA), Fläche für Zufahrt und Erschliessung (ZE) sowie Installationsfläche (IF).

4.2.1 Hauptzugangs- und Logistikfläche (HZL)

Auf der HZL befindet sich hinten im Haberstal der Zugangsschachtbereich, welcher der Einlagerung der nuklearen Abfälle dient. Der Zugang zu diesem Bereich wird über Personen- und Fahrzeugschleusen kontrolliert. Ausserhalb des gesicherten Bereichs liegen Service- und Technikmodule, welche im Multifunktionsbereich (Anlage B.1) direkt hinter dem Damm zu liegen kommen, wie beispielsweise ein Betriebsgebäude, ein Abluftbauwerk für den konventionellen Bereich der untertägigen Anlagen, ein Energieversorgungsgebäude, ein Abwasseraufbereitungsgebäude, eine Kälte- und Heizzentrale sowie ein Besucherzentrum.

4.2.2 Fläche für Nebenzugangsanlagen (NZA)

Die Fläche für NZA kombiniert die Bereiche für den Betriebs- und Lüftungsschacht. Die beiden Schächte benötigen aus sicherheitstechnischen Gründen einen Mindestabstand. Der Betriebschacht dient im Wesentlichen dem Bau und Unterhalt des Gesamtlagers sowie in einer späteren Projektphase der Beobachtung des gTL. Der Lüftungsschachtbereich sorgt für die Frischluftzufuhr sowie die Kühlung des gTL und dient als zusätzliche Interventionsmöglichkeit. Der Bereich zwischen dem Lüftungs- und Betriebsschacht wird je nach Phase als Lagerungs- und Bereitstellungsplatz genutzt.

4.2.3 Fläche für Zufahrt und Erschliessung (ZE)

Die Fläche, welche für die Zufahrt und Erschliessung (ZE) des gesamten OFA-Areals genutzt wird, schliesst direkt westlich an den Dorfbach und die Zweidlenstrasse an. Neben der geplanten Hauptzufahrt könnte die Fläche im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung als ökologische Ausgleichs- und Ersatzfläche definiert werden.

4.2.4 Installationsfläche (IF)

Im NAB 19-08 wurden die temporären Installationsflächen (IF) nur schematisch illustriert, ohne sich zur Anordnung zu äussern. Inzwischen wurde das Projekt konkretisiert. Angrenzend an die NZA-Fläche ist eine IF vorgeschlagen, welche je nach Bauphase mehr oder weniger intensiv genutzt wird.



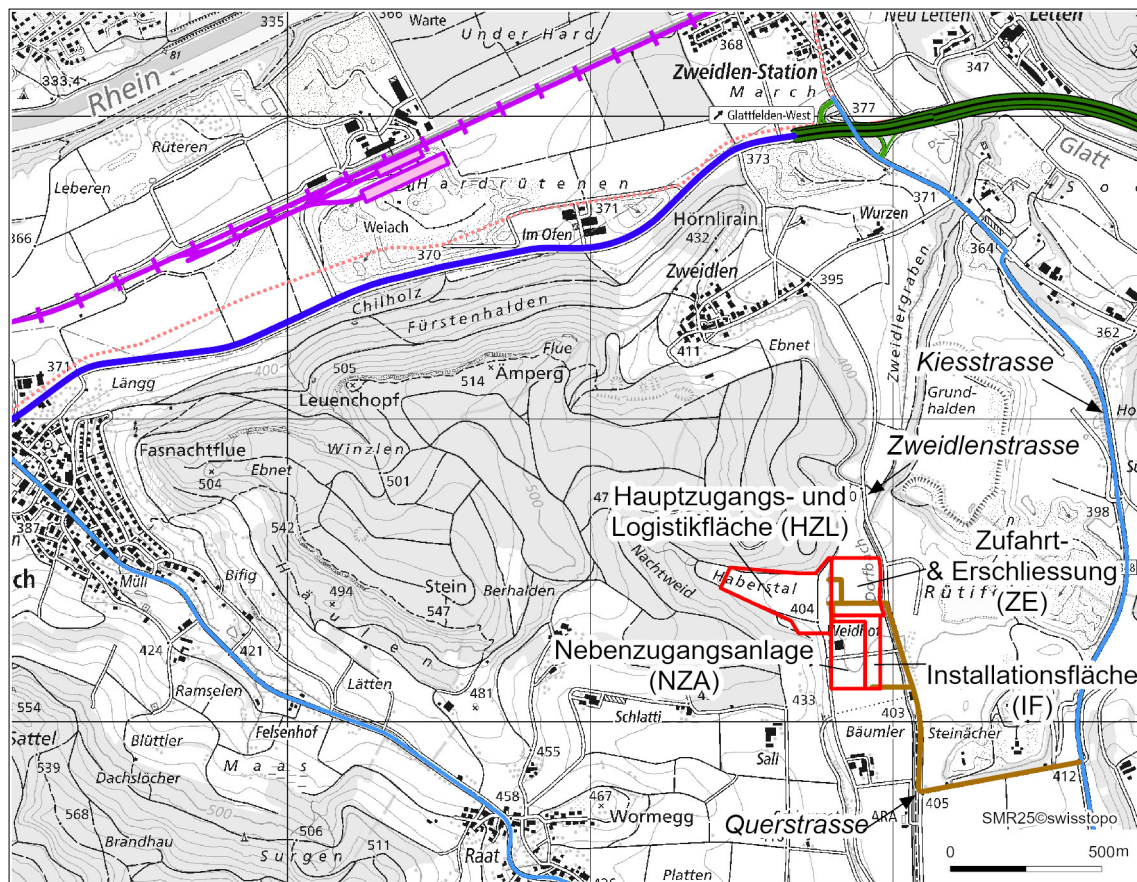
Fig. 4-3: Fotorealistische Abbildung des OFA-Areals beim Haberstal

4.3 Verkehrserschliessung

4.3.1 Strasse

Die HZL wie auch die angrenzende Fläche der NZA werden mit einer Zufahrt ab der bestehenden Zweidlenstrasse erschlossen, welche im Bereich der ZE-Fläche zu liegen kommt (Fig. 4-4). Die Zufahrt dient der Anlieferung von Materialien und den an der Zwiilag verpackten radioaktiven Abfällen sowie als Personal- und Besucherzufahrt. Die Verbindung zwischen Kantonsstrasse K348 (Kiesstrasse) und Zweidlenstrasse resp. HZL/NZA-Fläche für die Verkehrsströme erfolgt über die Querstrasse, welche voraussichtlich wegen des in Zukunft fortschreitenden Kiesabbaus ohnehin noch verschoben werden muss.

Die Anbindung der IF erfolgt über eine separate Zufahrt direkt von der Zweidlenstrasse (Fig. 4-4) her. Wieviel Ausbruchmaterial wie abtransportiert wird, ist in den kommenden Konkretisierungsschritten mit den Mitwirkenden zu erörtern. Der Strassenverlauf richtet sich zusätzlich nach dem Stand des Kiesabbaus bzw. der Wiederauffüllung der Kiesgruben.



- Oberflächenanlage
- Verladebahnhof
- Bahnlinie bestehend
- Gleise
- Anpassung Zufahrt

- Gesamtverkehrsmodell -
Strassentypisierung nach Richtplan (DS:17)**
- HLS Bund Anschluss; HLS Kanton Anschluss
 - HLS Kanton richtungsgetrennt; Hochleistungsstrassen (HLS) Bund richtungsgetrennt
 - Hauptverkehrsstrassen (HVS) Kanton
 - Regionale Verbindungsstrassen (RVS) Kanton

Fig. 4-4: Verkehrstechnische Erschliessung des gTL

4.3.2 Schiene

Die Verordnung über den Bahntransport von Aushub und Gesteinskörnung vom 3. Februar 2021 (BTV) des Kantons Zürich legt die Pflicht zum Bahntransport fest, wenn das massgebende Aushub- bzw. Ausbruchvolumen eine Menge von 25'000 m³ übersteigt (Regierungsrat Kanton Zürich 2021c). Jedoch besteht aufgrund fehlender Transportkapazitäten im Gebiet des OFA-Areals gemäss BTV aktuell keine Bahntransportpflicht. Es bestünde jedoch grundsätzlich die Möglichkeit, Material mit der Bahn über den im Kieswerk in Weiach bestehenden Verladebahnhof an der Bahnstrecke Koblenz – Winterthur zwischen Weiach und Zweidlen-Station an- und abzutransportieren.

Beispielsweise wäre ein Standort im Bereich Hardrütene für einen Verladebahnhof geeignet (vgl. Fig. 4-4). Bis zur Baubewilligung sind logistische Abläufe und bei Bedarf bauliche Massnahmen mit dem Betreiber zu vereinbaren. Der Verladebahnhof wird auf dem übergeordneten Strassennetz (Kantonsstrasse K348 Kiesstrasse resp. Querstrasse) abseits von Wohnsiedlungen erschlossen.

4.4 Bauinstallationen und Materialzwischenlager

Die verschiedenen Realisierungsphasen mit den Realisierungszeiten sind in Anlage B aufgeführt, wobei vorbereitende Arbeiten für die verschiedenen Phasen schon früher beginnen können. Für den Bau der OFA auf den zuvor ausgewiesenen Flächen (HZL, NZA, ZE) sind zusätzliche Installationsflächen notwendig. Der erforderliche Flächenbedarf für die Bauinstallationen richtet sich nach den Baumassnahmen in den jeweiligen Realisierungsphasen. Tab. 4-1 zeigt den geschätzten Flächenbedarf pro Phase. Der Flächenbedarf setzt sich aus Lagerflächen für Maschinen und Baustoffe, Flächen für die Ver- und Entsorgung, Flächen für die Materialaufbereitung, Flächen für allgemeine Installationen und Bauzufahrten sowie Flächen für Baustellenbüros und Aufenthaltsräume zusammen. Der Flächenbedarf ist somit abhängig von den jeweiligen Baumethoden und Intensitäten der Bautätigkeit.

Tab. 4-1: Geschätzter Flächenbedarf für die temporären IF beim gTL

Phase	Name	Dauer		Temporäre Installationsflächen*
Phase 1	Vorbereitung, Bau & Beginn EUU (erdwissenschaftliche Untersuchungen untertag)	8 Jahre	(2032 - 2039)	ca. 1.5 ha
Phase 2	Weiterführung EUU	15 Jahre	(2040 - 2054)	-
Phase 3	Bau Lagerteil SMA	5 Jahre	(2045 - 2049)	ca. 1.5 ha
Phase 4	Einlagerungsbetrieb SMA Bau Lagerteil HAA für Nutzung der temporären Bauinstallationsflächen	15 Jahre 5 Jahre ca. 8 Jahre	(2050 - 2064) (2055 - 2059) (2053 - 2060)	ca. 1.5 ha
Phase 5	Einlagerungsbetrieb HAA	15 Jahre	(2060 - 2074)	-
Phase 6	Beobachtungsphase	20 Jahre	(2065 - 2084)	-
Phase 7	Verschluss Hauptlager	6 Jahre	(2085 - 2090)	ca. 1.5 ha
Phase 8	Fortsetzung der Beobachtungsphase	40 Jahre	(2085 - 2124)	-
Phase 9	Verschluss Gesamtlager	2 Jahre	(2125 - 2126)	ca. 1.5 ha

* Bei den Angaben zu den temporären Installationsflächen handelt es sich um die Installationsflächen, welche zusätzlich zu den bereits beanspruchten Flächen HZL, NZA und ZE benötigt werden.

Die temporären IF werden immer wieder über längere Zeiträume beansprucht (Tab. 4-1). Um die gesamte Anlage möglichst optimal in die Landschaft einzugliedern, sind die temporären Installationsflächen bereits ins Projekt integriert worden und könnten beispielsweise von einem hohen, begrünten Zaun umrandet werden, um sie klar gegen aussen abzugrenzen (Fig. 4-3). Durch unterschiedliche Nutzungen verursachte Veränderungen auf dem Installationsplatz innerhalb der Zaunanlage würden so nicht zu einer Veränderung der Aussenansicht führen.

4.5 Materialbewirtschaftung

Der Bau des gTL generiert Aushubmaterial aus oberflächennahen Baugruben der OFA von ca. 100'000 m³. Das Ausbruchvolumen aus Schachtabteufung und Vortrieben beträgt ca. 1.5 Mio. m³. Im Falle einer Erschliessung mit einer Rampe steigt dieses Volumen auf ca. 2 Mio. m³. Ein Teil des anfallenden unverschmutzten Aushub- und Ausbruchmaterials soll nach Möglichkeit für den Bau bzw. die Geländemodellierung der OFA verwendet werden. Im Unterschied zur Annahme im Arbeitsbericht NAB 19-08 (Nagra 2019) kann allenfalls nur ein Bruchteil des Ausbruchmaterials für die spätere Verfüllung des geologischen Tiefenlagers wiederverwendet werden. Gemäss aktuellem Planungsstand (Nagra 2021c) wird das geologische Tiefenlager zu einem grossen Anteil mit Sand und Kies verfüllt. Dies bedeutet, dass keine grossen Langzeit-Materialdepots mehr benötigt werden. Entsprechend kann für das Ausbruchmaterial eine permanente Lösung gesucht werden. Mögliche Lösungen sollen im Zuge der weiteren Konkretisierung gemeinsam mit den Mitwirkenden erarbeitet werden. Die Nagra bevorzugt Lösungen mit kurzen Transportdistanzen.

5 Ausblick

Nach dem ASR wird die Nagra bis im Frühling 2023 die Projekte für das gTL und die BEVA zusammen mit den Mitwirkenden unter der Leitung des BFE (Bundesamt für Energie) weiter konkretisieren. Spätere Projektanpassungen können in die Projektphasen nach Einreichung RBG einfließen. Die vPS bildet die Grundlage für diese Konkretisierung. Die Stellungnahmen der Kantone, deutschen Landkreise und der Regionalkonferenzen aus der Konkretisierung Lagerprojekte I wurden, soweit aufgrund der aktuellen Projektphase möglich, bereits berücksichtigt.

Die folgenden Abschnitte geben Aufschluss über die technischen Anliegen der Anspruchsgruppen. Zudem wird gezeigt, welche Anliegen bereits in der vPS berücksichtigt wurden. In Tab. 1-1 ist aufgelistet, welche Themen vor der Erstellung des RBG weiter konkretisiert werden sollen und welche Mitwirkenden bei den zu konkretisierenden Aspekten aus Sicht der Nagra aufgrund der Betroffenheit einzubeziehen sind.

5.1 Konkretisierung für die VA bei der Zwilag

Der Regierungsrat des Kantons Aargau sowie die Regionalkonferenz Jura Ost haben sich in ihrer jeweiligen Stellungnahme zu möglichen Verpackungsanlagen bei der Zwilag geäussert. In der folgenden Tabelle ist dargestellt, welche technischen Anliegen bereits berücksichtigt wurden bzw. welche (noch) nicht.

Tab. 5-1: Anliegen aus den Stellungnahmen des Kantons Aargau (Kanton Aargau 2021a und b) und der Regionalkonferenz Jura Ost
(Regionalkonferenz Jura Ost 2021)

Anliegen	in vPS soweit möglich berücksichtigt	in vPS (noch) nicht bzw. teilweise berücksichtigt
Kanton Aargau		
Flächenkonkurrenz mit PSI & innovAARE reduzieren	×	
Gefährdungssituation des Grundwassers muss betrachtet und technische Lösungen zur Minimierung ausgearbeitet werden	×	
Es sind Ausgleichsmassnahmen für räumliche Konflikte (Wald, Naturschutz, Hightech-Standort etc.) aufzuzeigen		×
		(UVP)
Regionalkonferenz Jura Ost		
Flächenbeanspruchung für Bau und Betrieb minimieren	×	
Negative Auswirkungen durch Erschliessungsbauwerke minimieren (Strassen, Stromleitungen, Wasserleitungen)	×	
Es sollen keine Biotope, Oberflächengewässer, Wildtierkorridore und Vernetzungsräume tangiert werden	×	
Waldflächen schonen	×	
Luft- und Lärmbelastung sowie Lichtimmissionen minimieren	×	
Grund- und Trinkwassergefährdung minimieren	×	
Verkehrsaufkommen durch Siedlungen minimieren	×	
Siedlungsbild schützen, Einsehbarkeit minimieren, genügend grosse Distanz zu Siedlungen	×	

Der Kanton Aargau, die deutschen Landkreise und die Regionalkonferenz verlangen, dass die Gefährdungssituation des Grundwassers betrachtet und technische Lösungen zum Schutz ausgearbeitet werden. Die Nagra ist dieser Forderung mit dem Bericht «Schutz von Grund- und Oberflächenwasser im Falle einer BEVA bei der Zwilag» nachgekommen (Nagra 2022c).

In Bezug auf die Platzierung der VA gibt es Anliegen, welche sich bei der Umsetzung konkurrieren. Grundstücke des PSI, welche direkt an die Zwilag angrenzen, stehen aufgrund von ausgewiesenem Eigenbedarf nicht zur Verfügung. Deshalb kann die Anordnung der BEVA nur so erfolgen, dass eine Waldfläche tangiert wird. Der vorliegende Vorschlag ist platzoptimiert und schon die Waldfläche soweit möglich. Die Auswirkungen auf die Waldfläche werden im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) analysiert.

Für die Festlegungen in der Rahmenbewilligung liegt mit diesem Bericht sogar ein Vorschlag für die temporäre Installationsfläche vor (Anlage A.4). Dieser Vorschlag sollte im Rahmen der weiteren Konkretisierung diskutiert werden, wobei neben einer geeigneten Vertretung aus der Region bzw. der betroffenen Gemeinde auch der Kanton Aargau und das PSI einzubeziehen sind.

5.2 Konkretisierung beim gTL

In Bezug auf die Oberflächeninfrastruktur beim geologischen Tiefenlager in der Standortregion NL haben sich der Kanton Zürich wie auch die Regionalkonferenz NL in ihren Stellungnahmen geäussert. Die meisten Anliegen konnten bereits in die vPS einfließen. Für die im Hinblick auf das RBG noch offenen technischen Punkte werden in dieser Studie Vorschläge für das weitere Vorgehen gemacht.

Tab. 5-2: Anliegen aus den Stellungnahmen des Kantons Zürich (Regierungsrat Kanton Zürich 2021a und b) und der Regionalkonferenz Nördlich Lägern (Regionalkonferenz Nördlich Lägern 2021a und b)

Anliegen	in vPS soweit möglich berücksichtigt	in vPS (noch) nicht bzw. teilweise berücksichtigt
Kanton Zürich		
Grundwasserschutz (strategisches Interessengebiet für die Trinkwasserversorgung)	×	
Keine Beeinträchtigung von Naturschutzgebieten	×	
Waldschutz	×	
Landschaftsschutz, Bauen ausserhalb der Bauzone	×	
Bodenschutz	×	
Flächenverbrauch OFI auf Minimum beschränken, möglichst kompakte Anordnung der OFI	×	
Schienentransport vor Strassentransport bevorzugen		×
Regionalkonferenz Nördlich Lägern		
Fachgruppe OFI empfiehlt, die nächsten Arbeitsschritte auf die Variante «Stadel Haberstal, mit Lüftungsschacht Bäumler» abzustützen	×	
Flächenbeanspruchung für Bau und Betrieb OFI minimieren	×	
Negative Auswirkungen durch Erschliessungsbauwerke minimieren (Strassen, Stromleitungen, Wasserleitungen)	×	
OFI soll keine Biotope, Oberflächengewässer, Wildtierkorridore und Vernetzungsräume tangieren		×
Landwirtschaftliche Flächen schonen	×	
Waldflächen schonen	×	
Landschaftsbild erhalten	×	
Luft- und Lärmbelastung sowie Lichtimmissionen minimieren	×	
Grund- und Trinkwassergefährdung minimieren	×	
Verkehrsaufkommen durch Siedlungen minimieren	×	
Siedlungsbild schützen, Einsehbarkeit der OFI minimieren, genügend grosse Distanz der OFI zu Siedlungen	×	
Ökologische Transportlösungen	×	×
	(Bahnhof für Baustoffe)	(Nukleartransporte)
Installations-, Depot- & Deponieflächen	×	×
	(Installationsfläche)	(Depot- & Deponieflächen)

Der Kanton Zürich ist in Bezug auf den Grundwasserschutz von unterschiedlichen Voraussetzungen ausgegangen. Die Stellungnahme des Kantons basiert auf der Annahme der VA am Standort des gTL. Da der Vorschlag der Nagra ausschliesslich die Anlieferung verpackter Abfälle vorsieht, wird in der OFA beim gTL keine Verpackung und Abfallkonditionierung stattfinden. Unabhängig davon plant die Nagra, Baugrunduntersuchungen durchzuführen, welche auch zu detaillierteren Kenntnissen der lokalen hydrogeologischen Verhältnisse führen werden. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen werden später unter der Leitung des BFE in die Konkretisierung des Lagerprojekts einbezogen, welche aus Sicht der Nagra unter Einbezug des Kantons Zürich und einer geeigneten Vertretung aus der Region bzw. der betroffenen Gemeinde erfolgen sollte.

Der Transport der ELB ist mit LKWs vorgesehen (Kap. 3). Da zwischen den Verpackungsanlagen und dem Haberstal kein direkter Bahnanschluss besteht, wäre ein Transport der ELB auf der Schiene nur mit einer Erweiterung des Schienennetzes möglich. Die Linienführung und die Überwindung der Höhenunterschiede wären sehr aufwändig und daher ökonomisch und aufgrund des hohen Platzbedarfs ökologisch unverhältnismässig. Ein kombinierter Transport mit LKW und Bahn ist aufgrund des mehrfachen Umlads und der kurzen Strecke ebenfalls unverhältnismässig. Für den Transport von Baumaterial kann die Nutzung des bestehenden Verladebahnhofs (Areal Hardrütene) in der Kiesgrube Weiach vorgesehen werden. Im Rahmen der Konkretisierung für das RBG ist die Verfügbarkeit mit dem aktuellen Betreiber zu klären. Die Verbindung zwischen Baustelle und Verladebahnhof kann über das bestehende Strassennetz ohne Querung von Siedlungsgebiet erfolgen.

In der vorliegenden Studie wird ein mögliches Gestaltungskonzept mit ausgewogener Integration der Bauten und Anlagen in der Landschaft dargestellt. Für die Gestaltung des Übergangs vom Haberstal ins Dorfbachtal können mit dem vorliegenden Vorschlag ca. 110'000 m³ Ausbruchmaterial vor Ort verwendet werden. Dies ist weniger als 10% des gesamten Ausbruchvolumens. Weitere Vorschläge zur lokalen Verwendung von Ausbruchmaterial z.B. zur Landschaftsgestaltung wurden für den vorliegenden Bericht noch nicht ausgearbeitet, weil dafür zusätzliche Flächen beansprucht werden müssten.

Ohne die Schaffung weiterer Möglichkeiten zur lokalen Verwendung des Ausbruchmaterials verbleibt ein beträchtliches Volumen übrig, welches zur Entsorgung in entsprechende Aushubdeponien abgeführt werden muss. Das Deponievolumen wird jedoch kontinuierlich knapper und im Kanton Zürich fällt – trotz erhöhter Verwertungsbestrebungen – momentan jährlich rund 1.5-mal mehr Aushub an, als Ablagerungsvolumen entsteht (Rubli 2022). Die Nagra befürwortet, dass im Rahmen der weiteren Zusammenarbeit Optionen zur Optimierung der Gestaltung der Anlagen in der lokalen Landschaft und der Materialbewirtschaftung geprüft werden. Dabei sind neben den Anliegen des Kantons und der Region auch jene der vom Gestaltungsplan Rütifeld (Kantonaler Gestaltungsplan Rütifeld; Kanton Zürich 2018) betroffenen Grundeigentümern und Firmen zu berücksichtigen. Mit denselben Mitwirkenden ist im Rahmen der Zusammenarbeit der vorliegende Vorschlag für die temporäre IF und die ZE zu definieren. Insgesamt steht dafür bis im Frühling 2023 Zeit zur Verfügung (Kap. 1).

Die Rahmenbewilligung stellt einen Grundsatzentscheid dar, mit welchem lediglich die ungefähre Lage und Grösse der wichtigsten Bauten festgelegt werden (Art. 14 Abs. 1 und 2 KEG). Stufengerecht besteht die Möglichkeit, die Materialbewirtschaftung und die Landschaftsgestaltung im Rahmen einer weiteren Zusammenarbeit bis zum Einreichen der Baubewilligung weiter zu optimieren. Dazu könnten im RBG weitere Flächen vorgesehen werden.

6 Literaturverzeichnis

- ADR (1972): Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Strasse. In Kraft getreten für die Schweiz am 20. Juli 1972, Stand am 1. Januar 2021. Systematische Sammlung des Bundesrechts (SR) 0.741.621, Schweiz.
- Gemeinde Würenlingen (2016a): Bau- und Nutzungsordnung. Genehmigung Regierungsrat vom 30.11.2016.
- Gemeinde Würenlingen (2016b): Bauzonenplan Würenlingen 1:2'500. Beschluss Gemeindeversammlung vom 17.6.2016.
- Kanton Aargau (2021a): Positionierung zu den Vorschlägen zur Konkretisierung der Oberflächeninfrastruktur der geologischen Tiefenlager. Bericht Departement Bau, Verkehr und Umwelt, Abteilung für Umwelt, Kanton Aargau vom 10.03.2021.
- Kanton Aargau (2021b): Positionierung des Kantons zu Anlagen an der Oberfläche im potenziellen Standortgebiet Jura Ost. Medienmitteilung «Oberflächeninfrastruktur für geologisches Tiefenlager: Regierungsrat stellt Forderungen zur Klärung von Nutzungskonflikten und übergeordneten Interessen». Staatskanzlei, Regierungskommunikation Kanton Aargau vom 09.04.2021.
- Kanton Zürich (2018): Kantonaler Gestaltungsplan «Rütifeld», Übersicht Zielbiotop 1:2'500. Kanton Zürich, Gemeinden Glattfelden und Stadel, 07.09.2018.
- KEG (2003): Kernenergiegesetz (KEG) vom 21. März 2003, Stand am 1. Januar 2021. Systematische Sammlung des Bundesrechts SR 732.1, Schweiz.
- Nagra (2014): Sachplan geologische Tiefenlager Etappe 2 Standortareal NL-6-Kombi im Planungssperimeter Nördlich Lägern für die Oberflächenanlage eines geologischen Tiefenlagers Kombi Planungsstudie. Nagra Arbeitsbericht NAB 20-14.
- Nagra (2019): Vorschläge zur Konkretisierung der Oberflächeninfrastruktur der geologischen Tiefenlager. Teil 1: Einführung und Grundlagen. Teil 2: Standortspezifische Vorschläge. Nagra Arbeitsbericht NAB 19-08 Teil 1 und Teil 2.
- Nagra (2020): Verpackungsanlage hochaktiver Abfälle: Vor- und Nachteile verschiedener Standortvarianten. Nagra Arbeitsbericht NAB 20-14.
- Nagra (2021a): Betriebskonzepte eines geologischen Tiefenlagers. Nagra Arbeitsbericht NAB 21-06.
- Nagra (2021b): Entsorgungsprogramm 2021 der Entsorgungspflichtigen. Nagra Technischer Bericht NTB 21-01.
- Nagra (2021c): Verschlusskonzept für ein geologisches Tiefenlager. Nagra Arbeitsbericht NAB 21-12.
- Nagra (2022a): Standort für ein geologisches Tiefenlager – Der Vorschlag der Nagra. ASR-Bericht.

Nagra (2022b): Begründung der Standortwahl für die Verpackungsanlagen bei der Zwiilag. Nagra Arbeitsbericht NAB 22-027.

Nagra (2022c): Schutz von Grund- und Oberflächenwasser im Falle einer BEVA bei der Zwiilag. Nagra Arbeitsbericht NAB 22-33.

Regierungsrat Kanton Zürich (2021a): Auszug aus dem Protokoll des Regierungsrats des Kantons Zürich, Sitzung vom 24. März 2021: 307. Sachplan geologische Tiefenlager, Etappe 3: Konkretisierung der Oberflächeninfrastruktur. Regierungsrat Kanton Zürich.

Regierungsrat Kanton Zürich (2021b): Medienmitteilung «Schutz der strategisch wichtigen Trinkwasserressourcen und angemessene Lastenverteilung». Regierungsrat Kanton Zürich vom 09.04.2021 (Vorabversion).

Regierungsrat Kanton Zürich (2021c): Verordnung über den Bahntransport von Aushub und Gesteinskörnung (BTV). BTV, vom 03.02.2021. In: Zürcher Gesetzessammlung 700.5.

Regionalkonferenz Jura Ost (2021): Oberflächeninfrastrukturen (OFI) eines geologischen Tiefenlagers für radioaktive Abfälle: Bewertung der Standortvorschläge durch die Regionalkonferenz Jura Ost, Fachgruppe Oberflächeninfrastrukturen (FG OFI). Definitive Stellungnahme vom 16.09.2021.

Regionalkonferenz Nördlich Lägern (2021a): Oberflächeninfrastruktur eines geologischen Tiefenlagers für radioaktive Abfälle: Bewertung der Konkretisierungsvorschläge durch die Fachgruppe Oberflächeninfrastruktur (FG OFI). Definitive Stellungnahme vom 07.04.2021.

Regionalkonferenz Nördlich Lägern (2021b): Stellungnahme der Fachgruppe Regionale Entwicklung (FG RE) Nördlich Lägern zu den Auswirkungen der OFI-Vorschläge vom 13.04.2021.

Rubli, S. (2022): KAR-Modell – Modellierung der Kies-, Rückbau- und Aushubmaterialflüsse: Nachführung Bezugsjahr 2020. Im Auftrag der Umweltämter der Kantone Aargau, Basel-Landschaft, Basel-Stadt, Bern, Luzern, Schwyz, Solothurn, St. Gallen, Thurgau, Zug und Zürich.

SDR (2002): Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter auf der Strasse (SDR) vom 29. November 2002, Stand am 1. Januar 2021. Systematische Sammlung des Bundesrechts SR 741.621, Schweiz.

Anlage A Detaillierte Erläuterungen zu den verschiedenen Phasen der VA bei der Zwiilag

Die folgenden Angaben orientieren sich am Realisierungsplan im Entsorgungsprogramm EP21 (Nagra 2021b). Vorbereitende Arbeiten für die verschiedenen Phasen können schon früher beginnen.

A.1 Phase 1: Bau SMA-VA (2045 bis 2050)

Phase 1: Bau SMA-VA (2045 bis 2050)

Phase 2: Einlagerung SMA (2050 bis 2055)

Phase 3: Bauvorbereitung BEVA (2055 bis 2057)

Phase 4: Bau BEVA (2057 bis 2060)

Phase 5: Einlagerung SMA und HAA (2060 bis 2065)

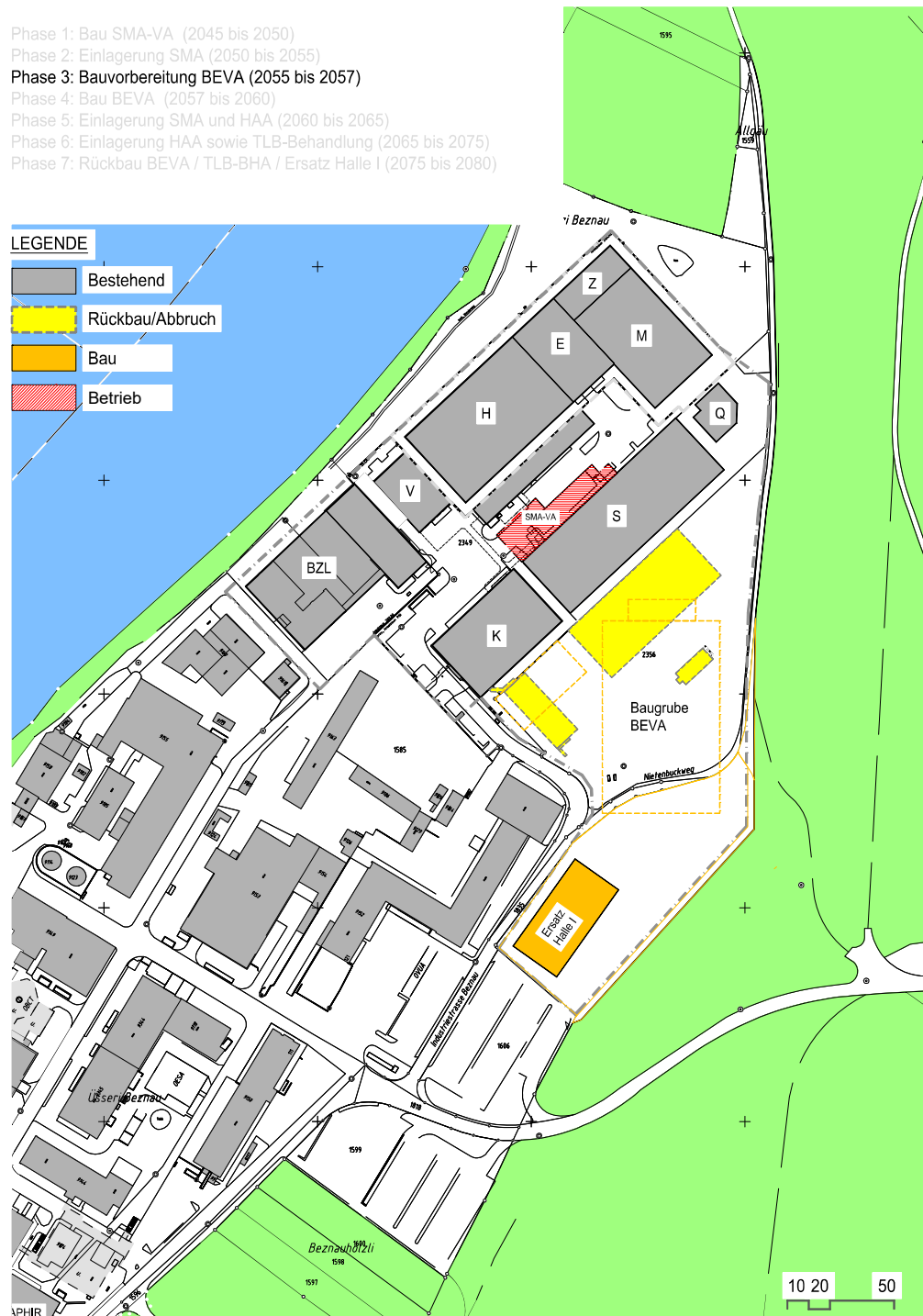
Phase 6: Einlagerung HAA sowie TLB-Behandlung (2065 bis 2075)

Phase 7: Rückbau BEVA / TLB-BHA / Ersatz Halle I (2075 bis 2080)



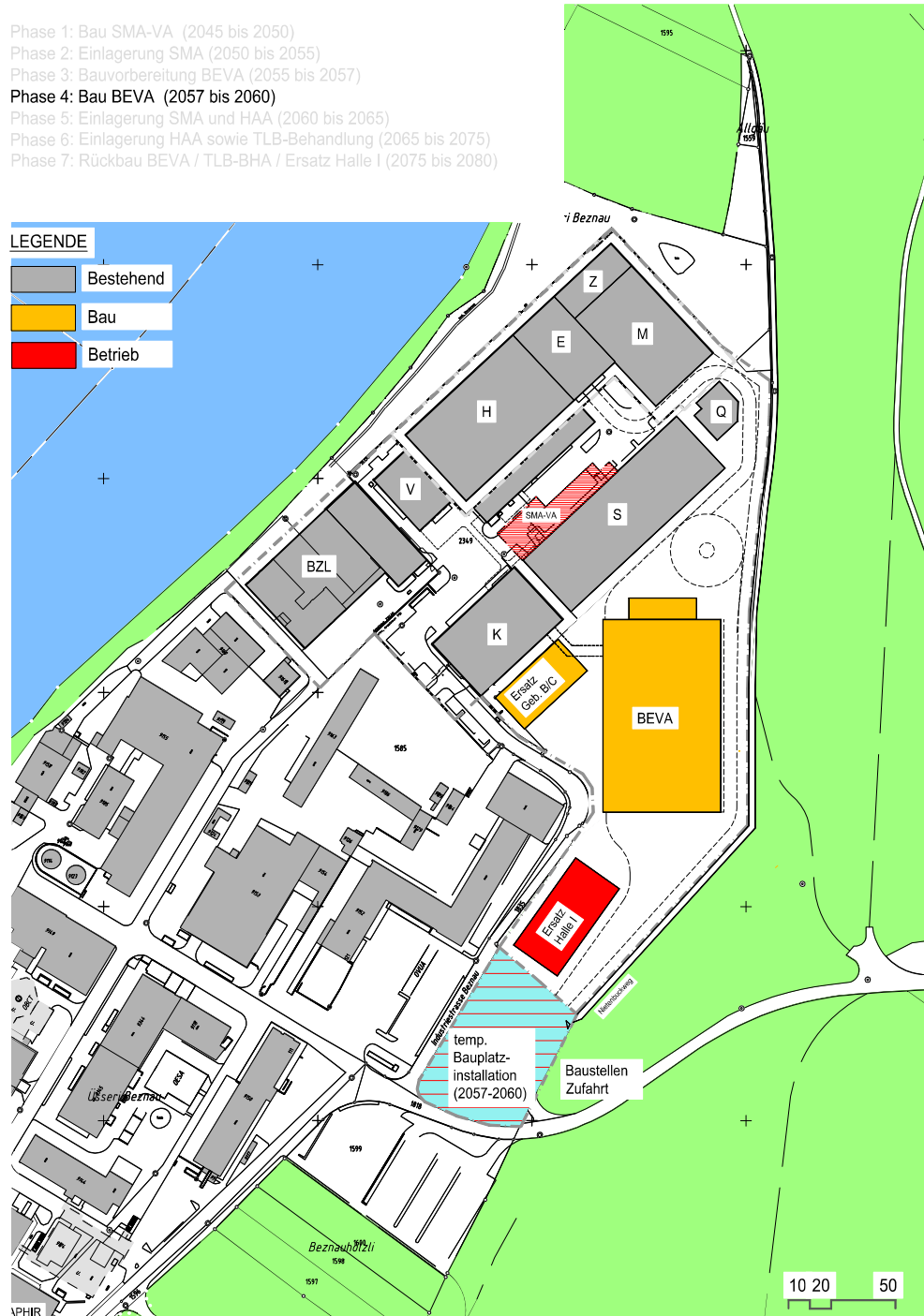
Nach Abschluss der Vorbereitungsarbeiten und dem Vorliegen der Bewilligung wird die SMA-VA als Gebäude neben der Halle S innerhalb des bestehenden Zwiilag-Geländes realisiert. Die Gebäude der Zwiilag sind unter Fig. 2-5 erklärt.

A.3 Phase 3: Bauvorbereitung BEVA (2055 bis 2057)



Vor Baubeginn der BEVA sind die erforderlichen Flächen baufrei zu machen. Diese Aktivitäten beinhalten im Wesentlichen das Roden einer Waldfläche von ca. 0.7 ha, die Umlegung diverser Infrastruktur sowie den Abbruch der Halle I und der Gebäude B und C der Zwiilag (Anlage A.2). Vor Abbruch der Halle I muss der entsprechende Ersatzbau erstellt und die Zufahrt zum Gelände der BEVA realisiert werden. Die Gebäude der Zwiilag sind unter Fig. 2-5 erklärt.

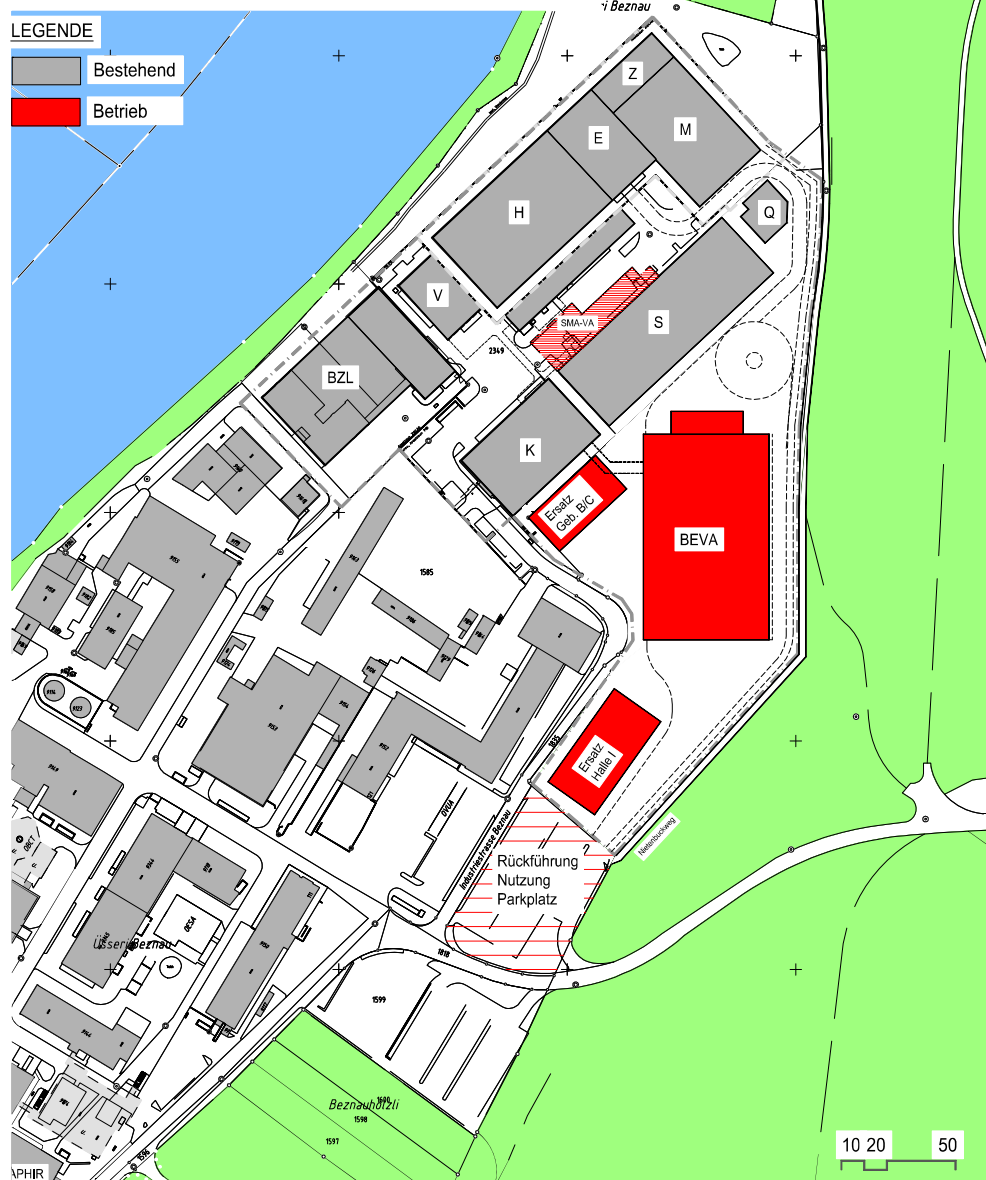
A.4 Phase 4: Bau BEVA (2057 bis 2060)



Nach Abschluss der Vorbereitungsarbeiten erfolgt der Neubau des Ersatzgebäudes B/C sowie, nach Erteilung der Baubewilligung, der Bau der BEVA. Hierfür ist es erforderlich, die vorhandenen PSI-Parkplatzflächen nördlich der Zufahrtsstrasse als temporäre Installationsflächen zu verwenden. Die Gebäude der Zwilag sind unter Fig. 2-5 erklärt.

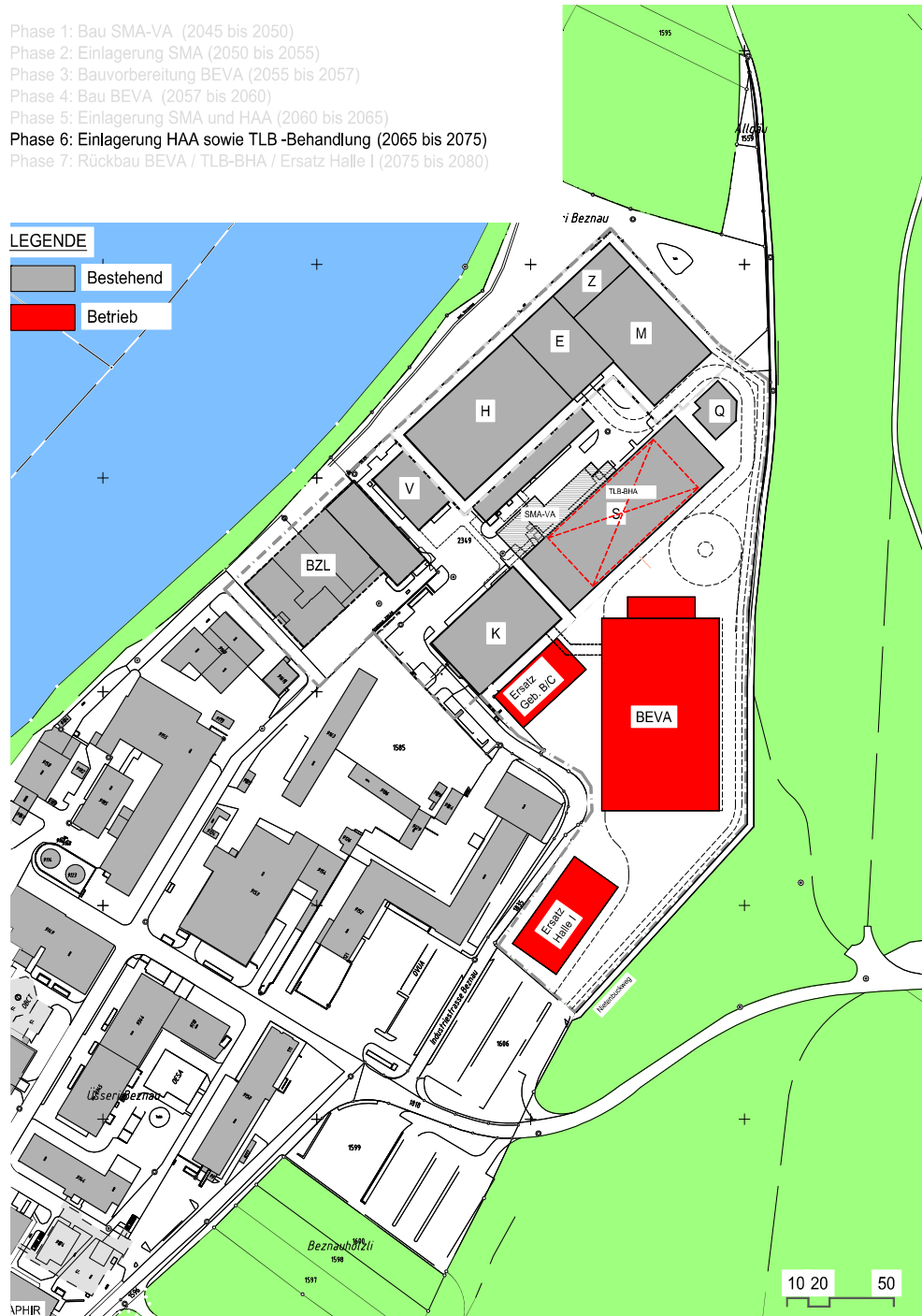
A.5 Phase 5: Einlagerung SMA und HAA (2060 bis 2065)

Phase 1: Bau SMA-VA (2045 bis 2050)
 Phase 2: Einlagerung SMA (2050 bis 2055)
 Phase 3: Bauvorbereitung BEVA (2055 bis 2057)
 Phase 4: Bau BEVA (2057 bis 2060)
 Phase 5: Einlagerung SMA und HAA (2060 bis 2065)
 Phase 6: Einlagerung HAA sowie TLB-Behandlung (2065 bis 2075)
 Phase 7: Rückbau BEVA / TLB-BHA / Ersatz Halle I (2075 bis 2080)



Nach Abschluss der Bauarbeiten der BEVA kann der PSI-Parkplatz wieder seiner ursprünglichen Nutzung zugeführt werden. Die BEVA nimmt nach ihrer Fertigstellung und Erteilung der nuklearen Betriebsbewilligung ihren regulären Betrieb auf. Die Auslieferung der HAA-ELB/TB erfolgt über die neue Zufahrt im Süden der Anlage (Fig. 2-5). Die Gebäude der Zwiilag sind unter Fig. 2-5 erklärt.

A.6 Phase 6: Einlagerung HAA sowie TLB-Behandlung (2065 bis 2075)



Parallel zum Betrieb der BEVA wird in einem bestehenden Gebäude der Zwiilag (Halle S – durch die abgeschlossene SMA-Einlagerung steht die Halle S nun für andere Zwecke zur Verfügung) eine TLB-BHA eingebaut. An- und Auslieferung der leeren resp. behandelten TLB erfolgen ausschliesslich auf Zwiilag-internen Transportwegen. Die Gebäude der Zwiilag sind unter Fig. 2-5 erklärt.

A.7 Phase 7: Rückbau (2075 bis 2080)

Phase 1: Bau SMA-VA (2045 bis 2050)
 Phase 2: Einlagerung SMA (2050 bis 2055)
 Phase 3: Bauvorbereitung BEVA (2055 bis 2057)
 Phase 4: Bau BEVA (2057 bis 2060)
 Phase 5: Einlagerung SMA und HAA (2060 bis 2065)
 Phase 6: Einlagerung HAA sowie TLB-Behandlung (2065 bis 2075)
 Phase 7: Rückbau BEVA / TLB-BHA / Ersatz Halle I (2075 bis 2080)

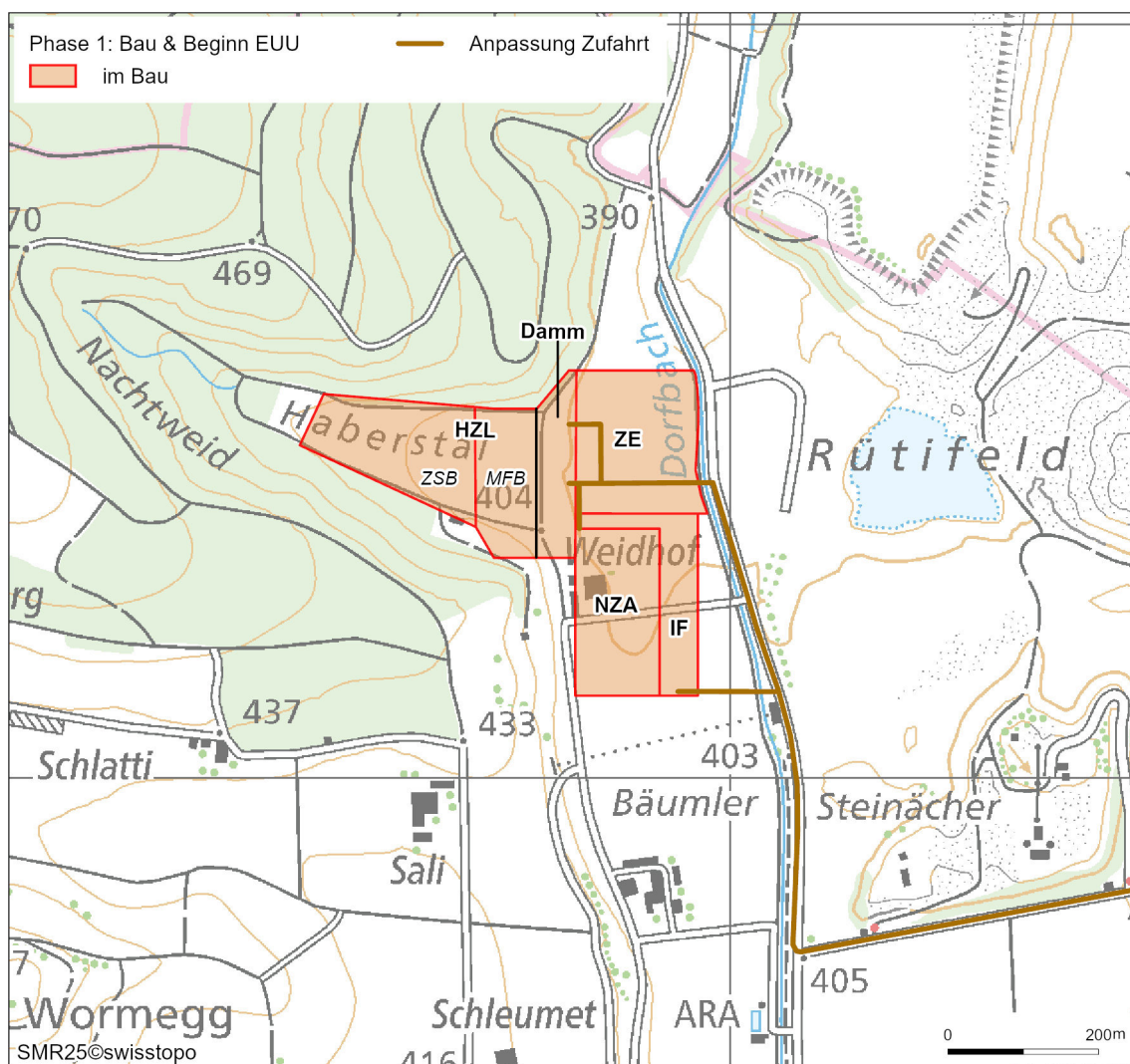


Nach Abschluss der Einlagerungskampagnen können die im Plan der Phase 7 gelb markierten Bauwerke inkl. TLB-BHA stillgelegt und rückgebaut werden. Im Rahmen der Rückbauphase ist gemeinsam mit der Bewilligungsbehörde zu definieren, welche Folgenutzung der vormals gerodeten und für den Bau umgezonten Waldfläche umzusetzen ist. Die allfällige Stilllegung der bestehenden Zwiag-Anlagen ist nicht Gegenstand dieser Planungsstudie. Die Gebäude der Zwiag sind unter Fig. 2-5 erklärt.

Anlage B Detaillierte Erläuterungen zu den verschiedenen Phasen der OFA beim gTL

Die Phasen (Tab. 4-1) wurden bereits im Arbeitsbericht NAB 19-08 (Nagra 2019) beschrieben. Diese Beschreibung wurde nun aktualisiert und auf das in der vPS zugrundeliegende Projekt angepasst. Vorbereitende Arbeiten für die verschiedenen Phasen können schon früher beginnen.

B.1 Phase 1: Vorbereitung, Bau & Beginn EUU



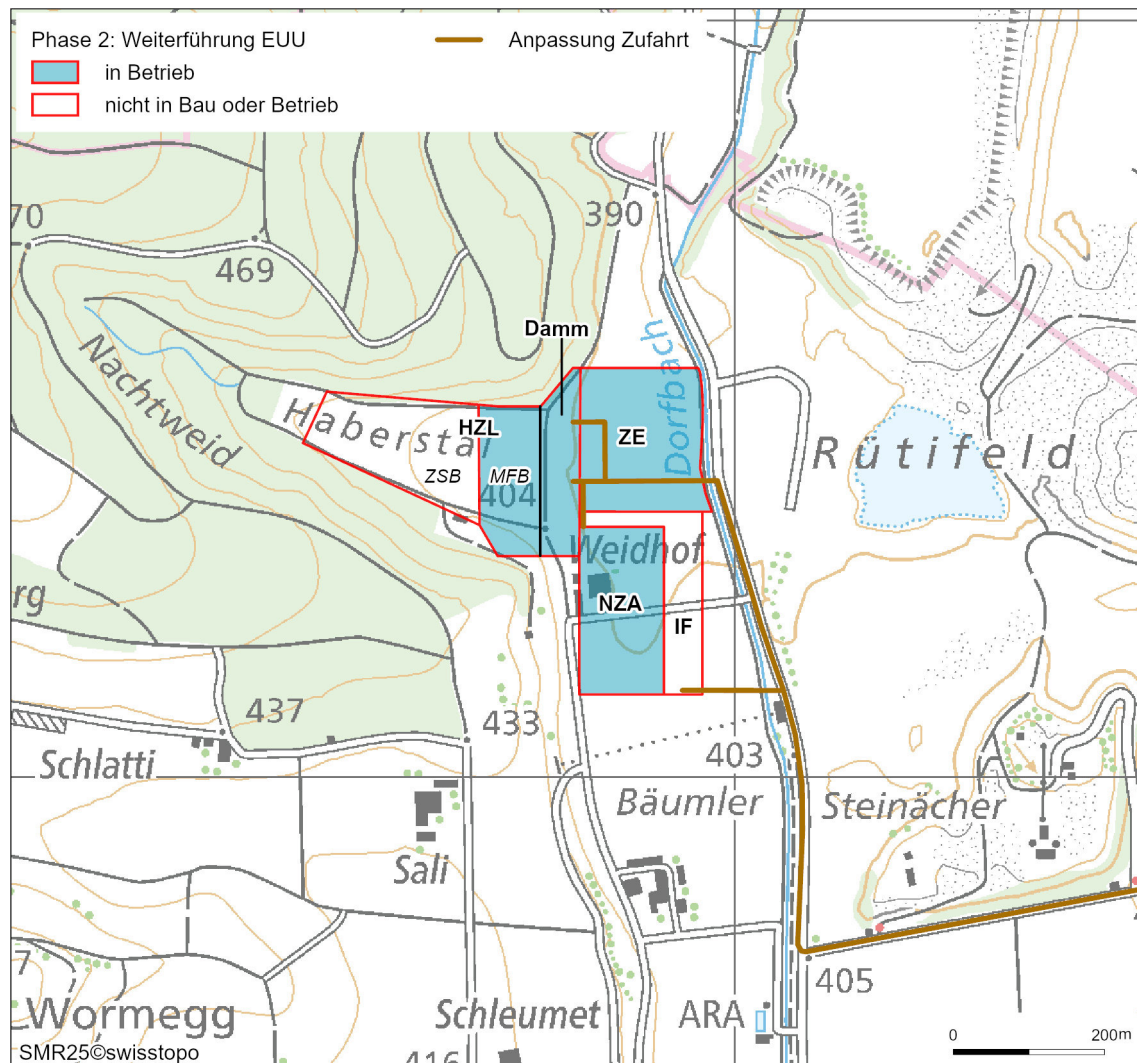
In der Phase 1 werden einerseits die NZA-Fläche inklusive der Bauinstallationsflächen im Haberstal auf dem Zugangsschachtbereich (ZSB) sowie vorne auf dem Feld bei der Installationsfläche (IF) erstellt, andererseits wird der Multifunktionsbereich (MFB) inkl. Damm mit den zugehörigen Gebäuden für Technik und Service gebaut. Zeitgleich werden ab der NZA-Fläche zwei Schächte (Betriebs- und Lüftungsschacht) abgeteuft.

Nach erfolgter Verbindung der beiden Schächte mittels Tunnel als Teil des zentralen Bereichs starten die Bauarbeiten für Bauten für erdwissenschaftliche Untersuchungen untertag (BEUU)

auf Lagerniveau parallel mit den weiteren Ausbrüchen zu Test- und Erkundungszwecken. All diese Arbeiten werden über die NZA-Fläche abgewickelt.

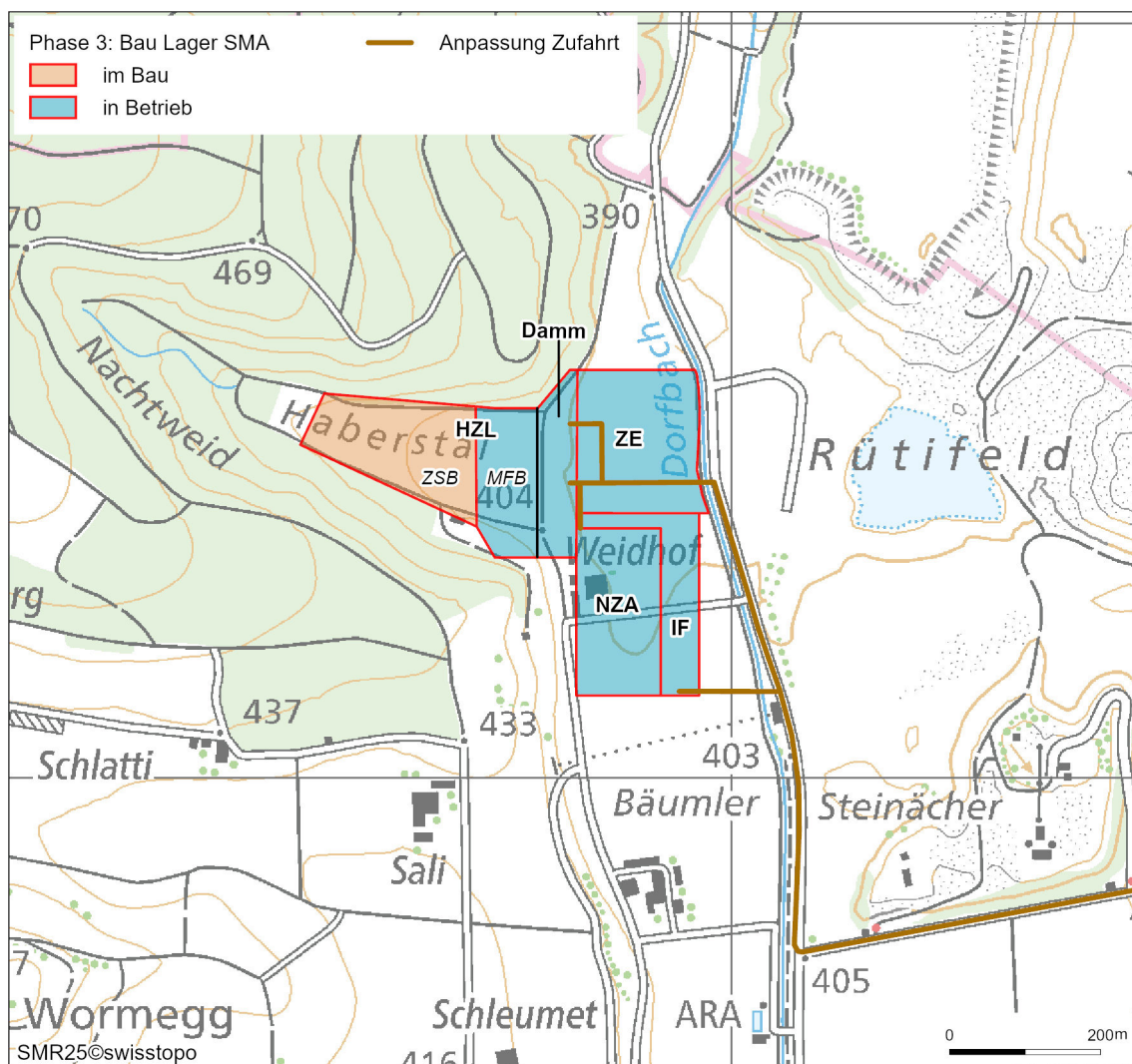
Auf den HZL- und NZA-Flächen werden nach Ausbruchende die für den Betrieb der BEUU erforderlichen Gebäudeinfrastrukturen bis Ende Phase 1 gebaut, um die EUU-Arbeiten ab Beginn Phase 2 über den Betriebsschacht über die NZA-Fläche aufnehmen zu können.

B.2 Phase 2: Weiterführung EUU



Spätestens nach Fertigstellung der BEUU und Inbetriebnahme der für die EUU erforderlichen Bauten an der Oberfläche auf der NZA-Fläche und dem Multifunktionsbereich der HZL werden temporär benutzte Infrastrukturen zurückgebaut und die konkreten Arbeiten für die Untersuchungen aufgenommen. In dieser Phase werden gelegentlich und zeitlich beschränkt Bautätigkeiten auf Lagerebene für Sondier- und Teststollen mit kleiner Intensität anfallen.

B.3 Phase 3: Bau Lagerteil SMA



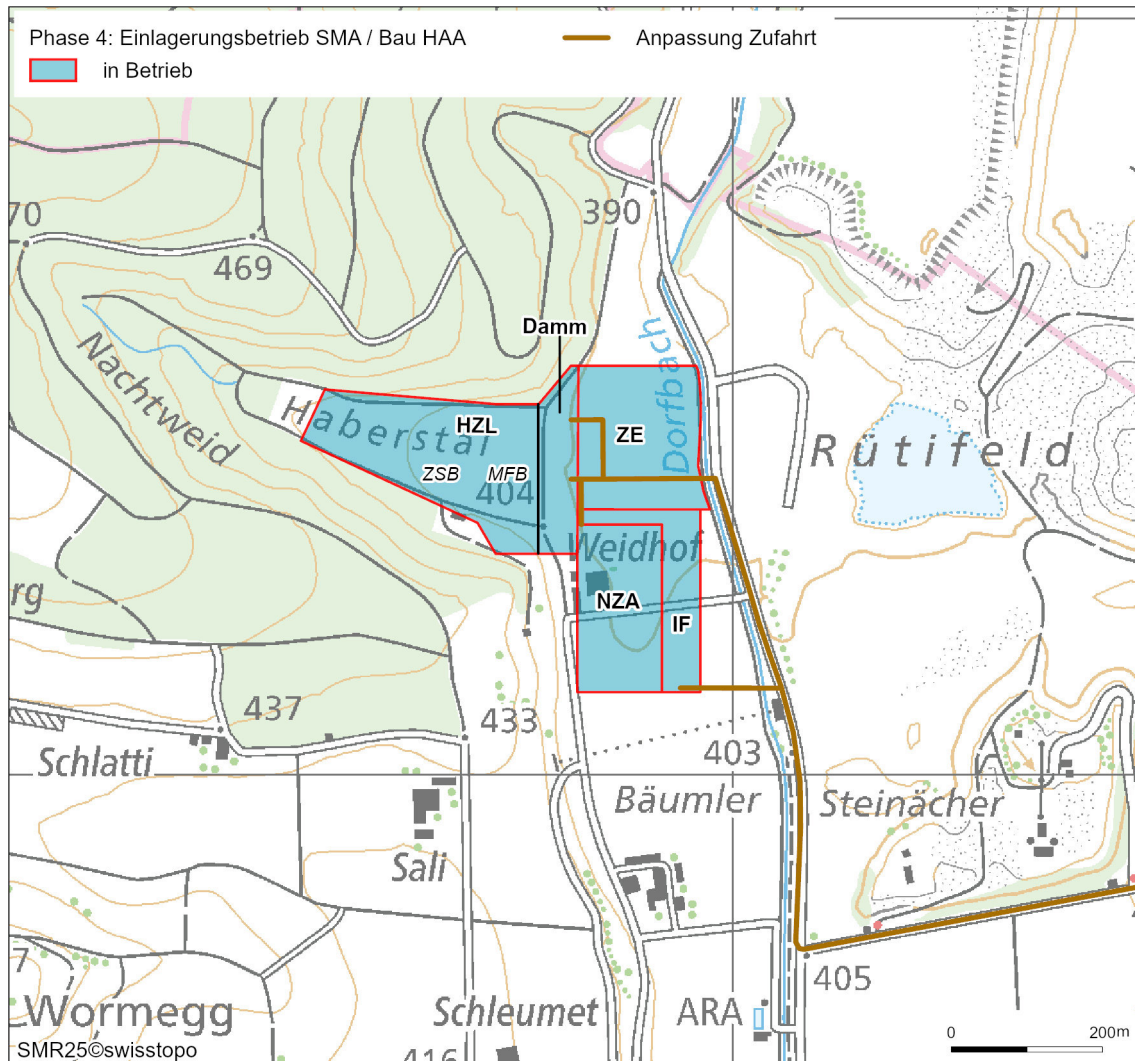
Auf der HZL wird zu Beginn der Phase 3 (Planum für die HZL wurde bereits in Phase 1 für die temporären Bauinstallationsflächen erstellt) ein weiterer Zugangsschacht als dritter Zugang zum Lager abgeteuft. Für den Bau des Zugangsschachtbereichs und des Zugangsschachts auf der HZL werden temporär beanspruchte Bauinstallationsflächen von ca. 1 ha benötigt, welche wegen des bereits erfolgten Planumbaus der HZL in Phase 1 auf der HZL zu liegen kommen können und keine zusätzlichen Flächen ausserhalb des OFA-Areals beanspruchen.

Nach Abschluss der EUU-Arbeiten in Bezug auf die SMA und mit Erteilung der Baubewilligung für den «Bau Lagerteil SMA» werden auf dem Zugangsschachtbereich der HZL die weiteren Gebäude auf der HZL gebaut. Entsprechend werden parallel zu den Bauaktivitäten auf der HZL weiter südlich, über den in der Phase 1 bereits gebauten Betriebsschacht auf der NZA-Fläche, die Bauwerke auf Lagerebene für den Lagerteil SMA erstellt.

In dieser Phase 3 werden durch den Bau des Zugangsschachts und den Bau des SMA-Lagers weitere grössere Aushub- und Ausbruchkubaturen sowie Erdbewegungen anfallen. Da der Damm mit dem Multifunktionsbereich der HZL bereits weitgehend erstellt ist, muss dieser Aushub und

Ausbruch abgeführt werden. Der Abtransport des gesamten Ausbruchmaterials ist in bestehende oder noch zu definierende Deponien vorgesehen. Lösungen mit kurzen Transportdistanzen sind zu bevorzugen (Kap. 4.5).

B.4 Phase 4: Einlagerungsbetrieb SMA, Bau Lagerteil HAA

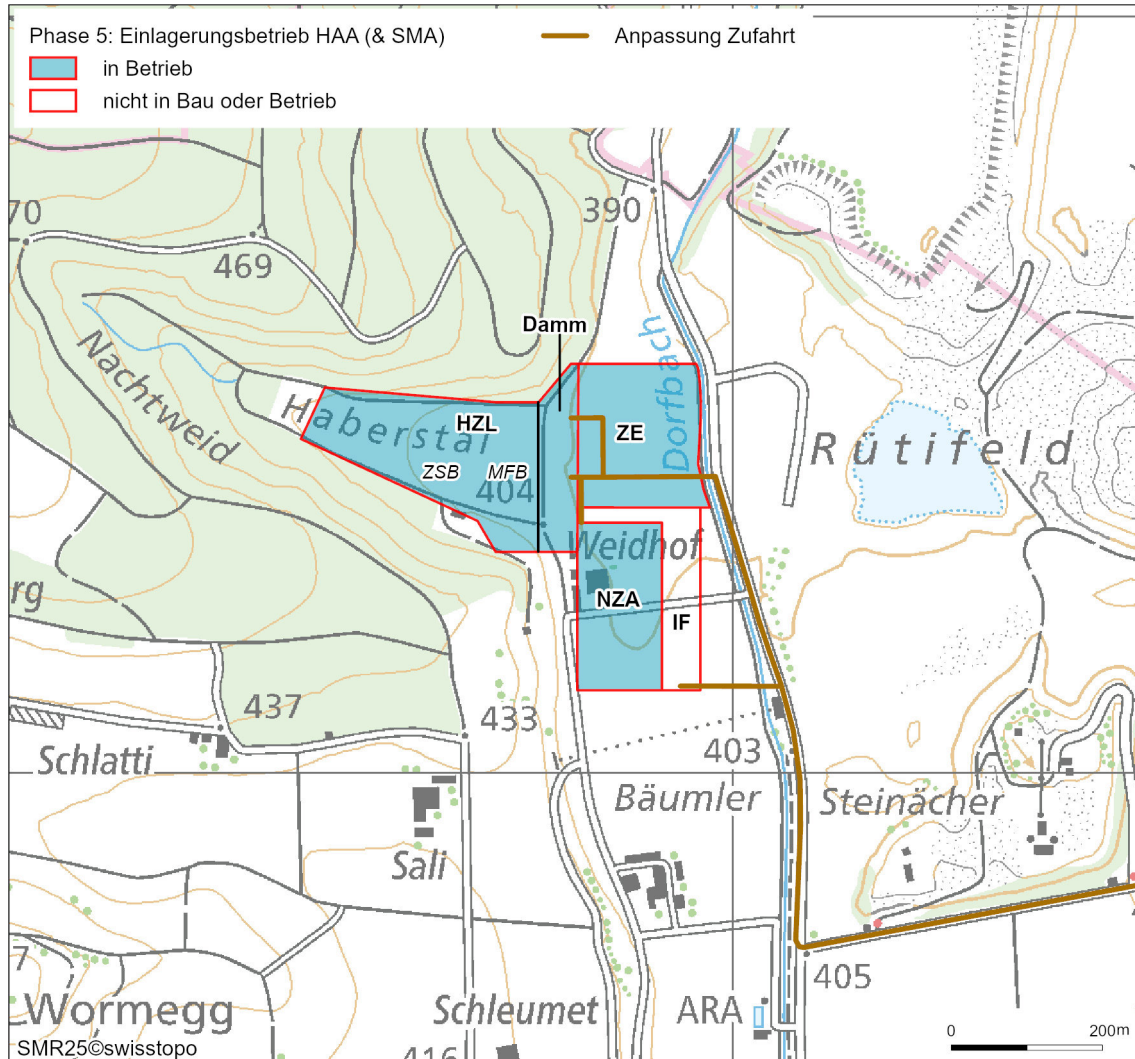


Nach Erteilung der Nuklearen Betriebsbewilligung für den Lagerteil SMA beginnt die Einlagerung der SMA. SMA-ELB werden per LKW von der Zwiilag direkt zur HZL antransportiert. Die Einlagerung dieser Abfälle erfolgt über den Hauptzugangsschacht ins Tiefenlager. Die dafür erforderlichen Verschluss- und Versiegelungsmaterialien werden auf demselben Weg via HZL angeliefert und ins gTL transportiert.

In dieser Phase wird auch die Baubewilligung für den Lagerteil HAA erteilt und infolgedessen – parallel zur Einlagerung der SMA – auch das HAA-Lager erstellt. Der Bau des Lagerteils HAA geschieht räumlich getrennt von der SMA-Einlagerung über den Betriebsschacht via NZA-Fläche.

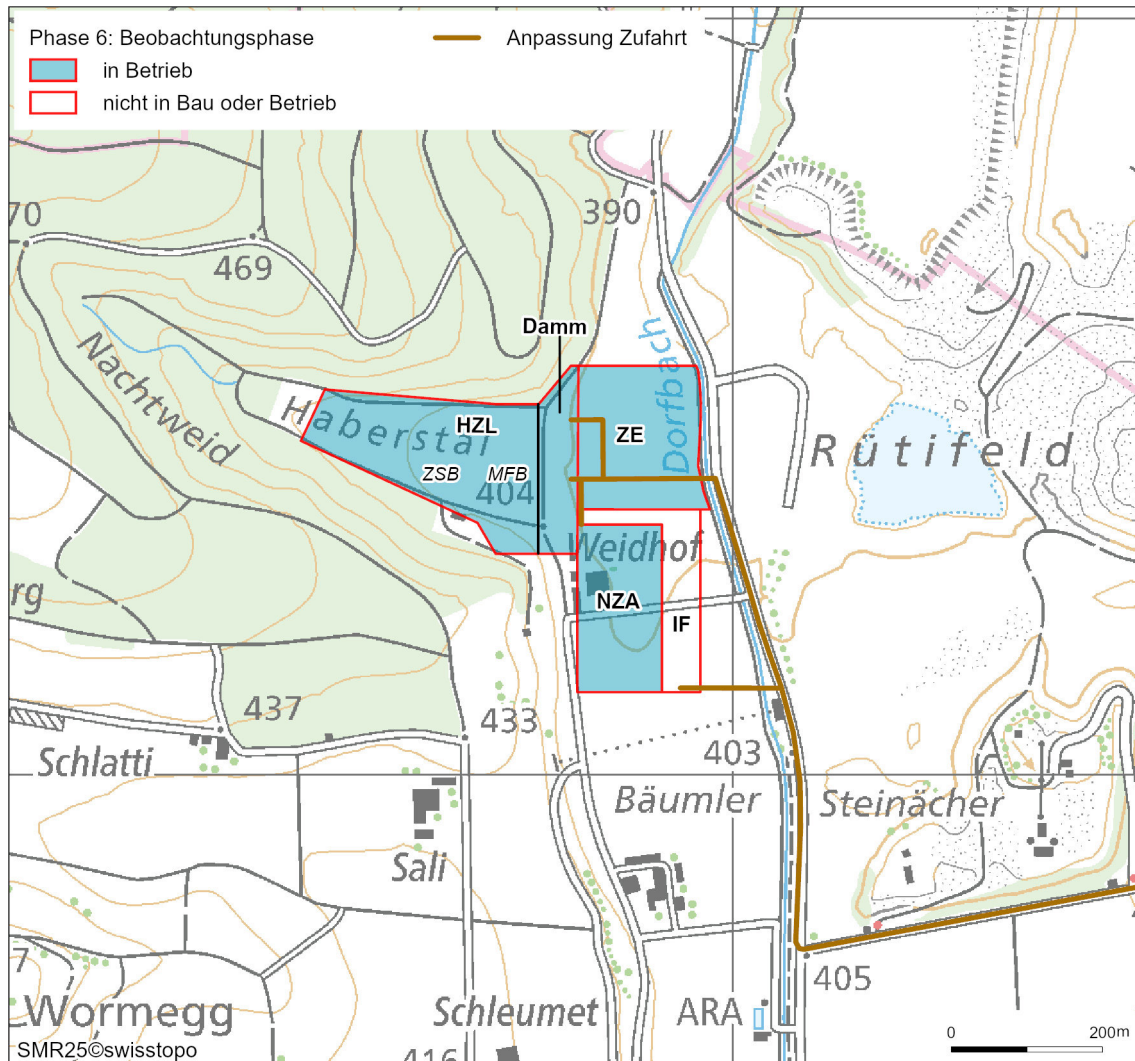
Um auf der HZL die weiteren erforderlichen Gebäude zu bauen und die Ausbrucharbeiten untertag abwickeln zu können, werden während ungefähr acht Jahren zusätzlich ca. 1.5 ha Bauinstallationsflächen im Nahbereich der NZA-Fläche benötigt, welche auf der IF zu liegen kommen.

B.5 Phase 5: Einlagerungsbetrieb HAA und SMA



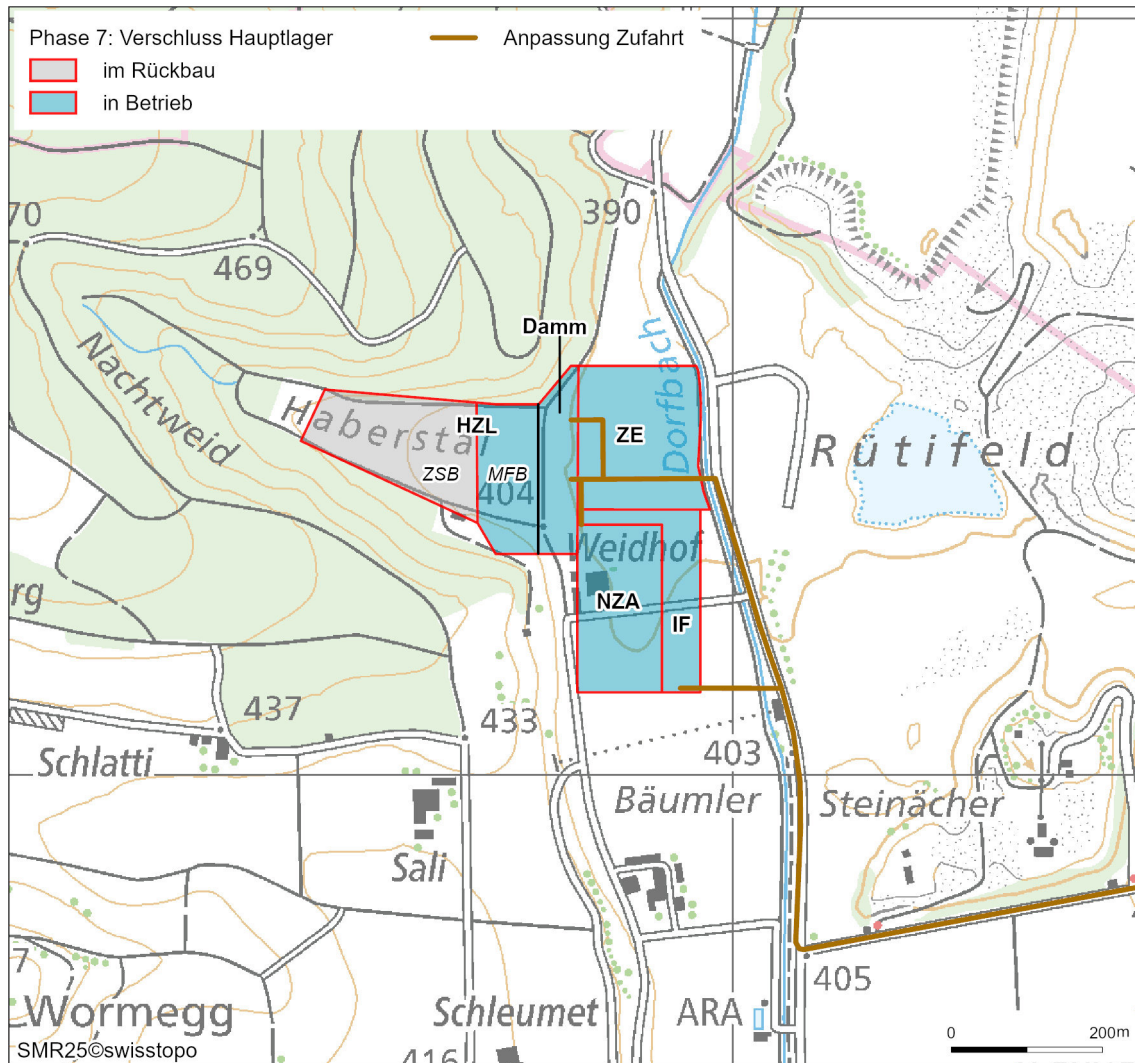
Nach Erteilung der Nuklearen Betriebsbewilligung für den Lagerteil HAA startet die Anlieferung von HAA-ELB, welche direkt ab Zwiilag per LKW zur HZL antransportiert werden. Auf der HZL werden sie dann über den Hauptzugangsschacht ins Tiefenlager gebracht und eingelagert. Gleichzeitig werden im Untergrund die HAA-Lagerstollen aufgeföhren. Die Ausbrucharbeiten erfolgen, räumlich getrennt von der Einlagerung, über den Betriebsschacht via NZA-Fläche, ohne dass dazu weitere Bauinstallationsflächen benötigt werden.

B.6 Phase 6: Beobachtungsphase



In der «Beobachtungsphase» werden das untertägige Pilotlager und relevante Parameter von der Oberfläche aus beobachtet. Als Zugang zu den Bauwerken auf Lagerebene dient der Betriebschacht. Es erfolgen auf dem ganzen OFA-Areal keine Bauaktivitäten mehr.

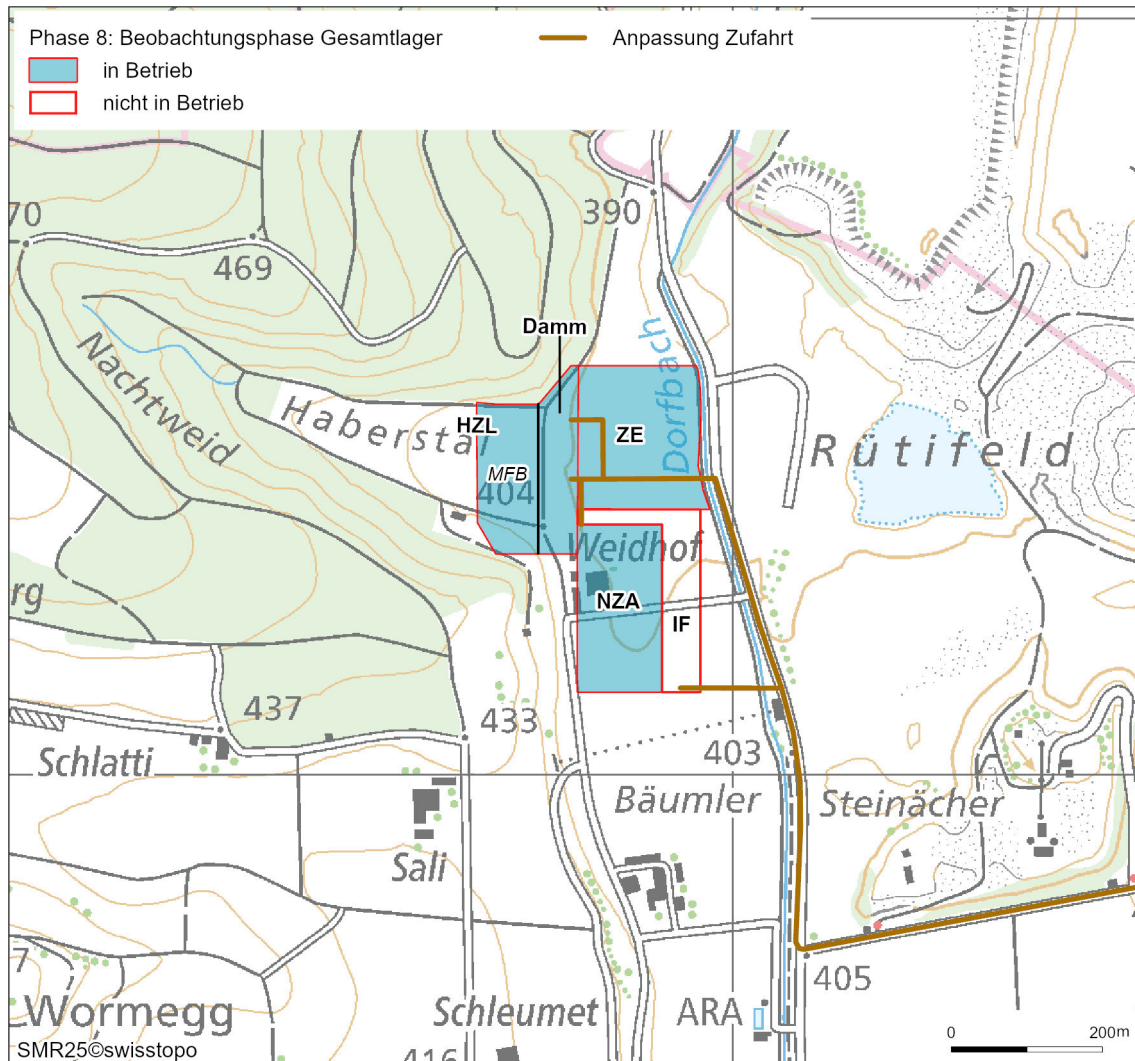
B.7 Phase 7: Verschluss Hauptlager



Mit der Bewilligung zum Verschluss des Hauptlagers werden der ZSB mit dem Hauptzugangsschacht zurückgebaut sowie die Zugänge zum Haupt- und Pilotlager verfüllt und verschlossen. Die Arbeiten untertag erfolgen primär über den Betriebsschacht via NZA-Fläche.

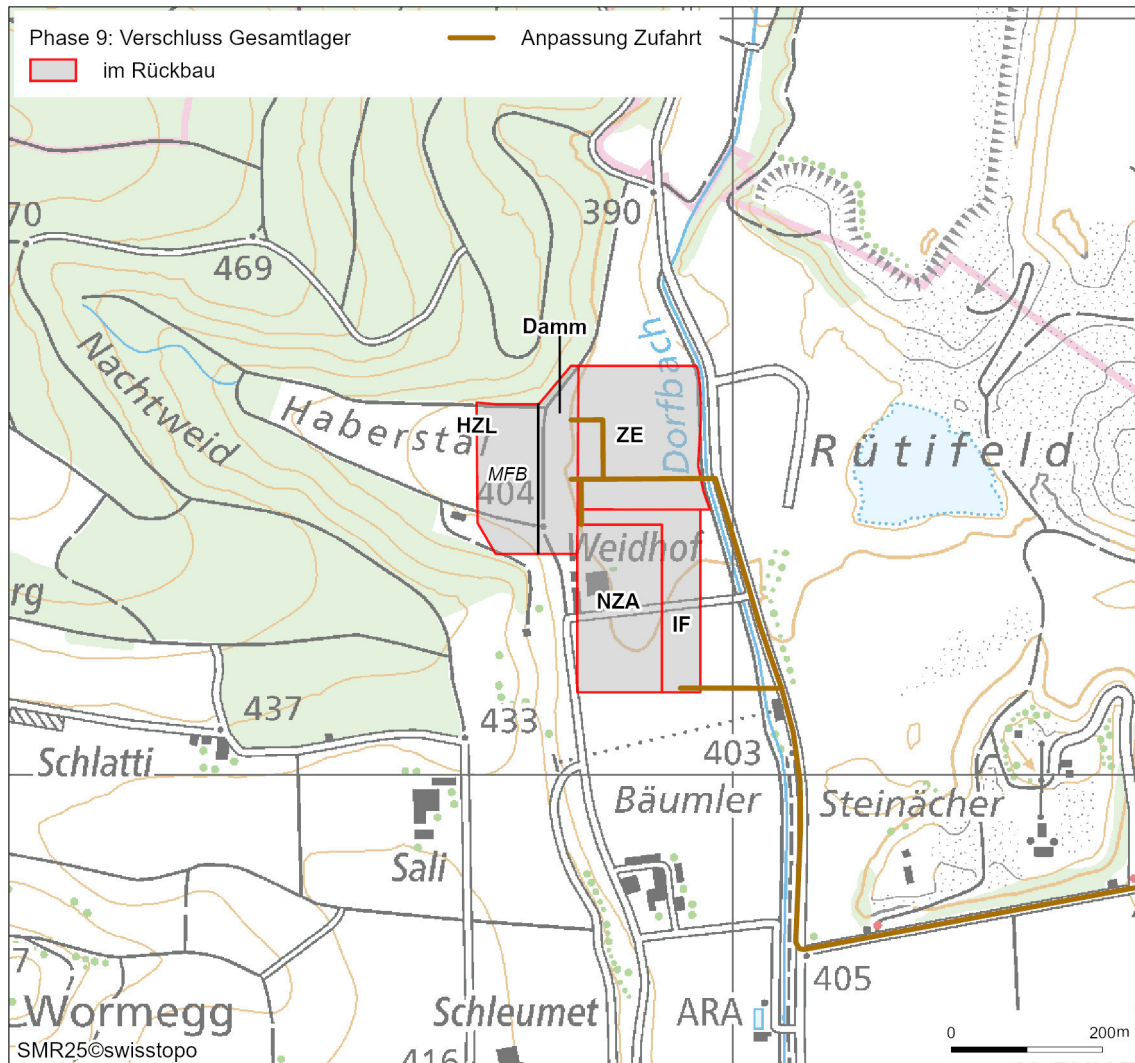
Die Rückbauarbeiten erfolgen auf einer Fläche von ca. 1 ha im Bereich der HZL, welche etappiert auch unter Inanspruchnahme von bereits zurückgebauten Installationen auf der HZL gewonnen werden können. Für die Verschlussarbeiten auf Lagerebene werden ca. 1.5 ha Bauinstallationsfläche benötigt, welche voraussichtlich auf der IF selbst zur Verfügung stehen.

B.8 Phase 8 (Fortsetzung Phase 6): Beobachtungsphase Gesamtlager



In der «Beobachtungsphase» werden das untertägige Pilotlager und relevante Parameter von der Oberfläche aus beobachtet. Als Zugang zu den Bauwerken auf Lagerebene dient der Betriebschacht. Es finden auf dem ganzen OFA-Areal keine Bauaktivitäten statt.

B.9 Phase 9: Verschluss Gesamtlager



In dieser Phase erfolgen der Gesamtverschluss und der Rückbau der Gesamtanlage (Zugangsbauwerke, restliche Teile der OFI). Auch die Installationsfläche und die HZL mit Damm und den Anlagen der Objektgruppen Service und Technik im MFB können dann zurückgebaut werden.

Anlage C Liste der verwendeten GIS-Grundlagen

Alle Umweltdaten sind auf dem aktualisierten WebGIS der Nagra ersichtlich.

➔ Link auf WebGIS: www.WebGIS-ASR.nagra.ch

Hinweis: Alle Figuren im vorliegenden Bericht sind – sofern nicht anders vermerkt – nach Norden ausgerichtet und haben einen Datenstand vom 08.07.2022.

Dateiname	Beschreibung	Zeitstand	Datenlieferant
Position_OFA_Z WILAF_Punkt.shp	Standorte OFA, Zwilag und Verladebahnhof OFA	2022	Nagra
NL_Erschliessung _ASR Gleise.shp	Erschliessung Gleise Verladebahnhof	2022	Nagra
NL V3 Flächensignaturen .shp	Verladebahnhof	2022	Nagra
NL_Erschliessung _ASR Zufahrt.shp	Anpassung Zufahrt gTL	2022	Nagra
ZWILAG_Verlad ebahnhof_angepa sst	Standort Verladebahnhof Zwilag	2022	Nagara
NL_Erschliessung _ASR Förderband	Fördersystem vom gTL zum Verladebahnhof	2022	Nagra
Transport_ZH_1.s hp	Varianten Schwerlasttrouten	2022	Nagra
Transport_ZH_2.s hp	Varianten Schwerlasttrouten	2022	Nagra
Transport_ZH_3.s hp	Varianten Schwerlasttrouten	2022	Nagra
Transport_ZH_5.s hp	Varianten Schwerlasttrouten	2022	Nagra
Versorgungsroute n_ag_1.shp	Varianten Schwerlasttrouten	2022	Nagra
Versorgungsroute n_AG_2.shp	Varianten Schwerlasttrouten	2022	Nagra
Versorgungsroute n_AG_3.shp	Varianten Schwerlasttrouten	2022	Nagra
Versorgungsroute n_AG_4.shp	Varianten Schwerlasttrouten	2022	Nagra
Versorgungsroute n_AG_5.shp	Varianten Schwerlasttrouten	2022	Nagra

Dateiname	Beschreibung	Zeitstand	Datenlieferant
Versorgungsrouten_AG_6.shp	Varianten Schwerlasttrouten	2022	Nagra
ZWILAG_Verladebahnhof_angepasst.shp	Verladebahnhof bei der Zwilag	2022	Nagra
vps_Anlagen_Phasen.shp	Phasenpläne und VA-Areal für die Bau-, Betriebs- und Rückbauphasen	2022	Nagar
TLMRegio_Railway.shp	Bahnlinien bestehend	2022	Nagra
swiss-map-raster25_2019_1050_komb_1.25_2056.tif	Pixelkarte Topographie 1:25'000 farbig Blattbad Zurzach	2022	swisstopo (Swiss Map Raster)
swiss-map-raster25_2019_1051_komb_1.25_2056.tif	Pixelkarte Topographie 1:25'000 farbig Blatt Eglisau	2022	swisstopo (Swiss Map Raster)
swiss-map-raster25_2019_1071_komb_1.25_2056.tif	Pixelkarte Topographie 1:25'000 farbig Blatt Bülach	2022	swisstopo (Swiss Map Raster)
swiss-map-raster25_2019_1070_komb_1.25_2056.tif	Pixelkarte Topographie 1:25'000 farbig Blatt Baden	2022	swisstopo (Swiss Map Raster)
swiss-map-raster25_2019_1070_kgrs_1.25_2056.tif	Pixelkarte Topographie 1:25'000 graustufen Blatt Baden	2022	swisstopo (Swiss Map Raster)
swiss-map-raster25_2019_1071_kgrs_1.25_2056.tif	Pixelkarte Topographie 1:25'000 graustufen Blatt Bülach	2022	swisstopo (Swiss Map Raster)
swiss-map-raster25_2021_1050_kgrs_1.25_2056.tif	Pixelkarte Topographie 1:25'000 graustufen Blatt Bad Zurzach	2022	swisstopo (Swiss Map Raster)
swiss-map-raster25_2021_1051_kgrs_1.25_2056.tif	Pixelkarte Topographie 1:25'000 graustufen Blatt Eglisau	2022	swisstopo (Swiss Map Raster)
PK100_LV95_KOMB_20L_Mosaic_2018.tif	Pixelkarte Topographie 1:100'000	2022	swisstopo (Swiss Map Raster)

Dateiname	Beschreibung	Zeitstand	Datenlieferant
bln.shp	Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung (BLN)	2017	BAFU
are_rptk11matabbau_20211104.shp	Materialabbaugebiet von kant. Bedeutung, V 2.1 (DS:3723)	2021	Kanton Aargau
are_rp11siedlgeb_20211231.shp	Siedlungsgebiet Richtplan (DS:4474)	2021	Kanton Aargau
are_klgrundnutz_20220712.shp	Nutzungszonen Kulturland (DS:182)	2022	Kanton Aargau
va_gemeindegr_20220101.shp	Gemeindegrenzen (DS:449)	2022	Kanton Aargau
avk_SN0ATRroute_20201030.shp	Ausnahmetransportrouten (DS:5783)	2020	Kanton Aargau
avk_SN0ksnetz_20211231.shp	Kantons- und Nationalstrassennetz (DS:5989)	2021	Kanton Aargau
UP_GEMEINDE_N_L	Gemeindegrenze (DS:95)	2022	Kanton Zürich
NP_GN_Zonenflaeche_Text_PROJ	ÖREB Kataster Nutzungsplanung	2018	Kanton Zürich
NP_UL_Flaeche	Materialgewinnung und -ablagerungen	2018	Kanton Zürich
TBA_STR_ACHS_L.shp	Strassennetz (DS:102)	2022	Kanton Zürich