

Arbeitsbericht NAB 22-29

**Verpackungsanlagen bei der Zwiilag
Umweltverträglichkeitsbericht (UVB)
1. Stufe: Voruntersuchung und
Pflichtenheft für die
Hauptuntersuchung**

September 2022

Arbeitsbericht NAB 22-29

Verpackungsanlagen bei der Zwilag Umweltverträglichkeitsbericht (UVB) 1. Stufe: Voruntersuchung und Pflichtenheft für die Hauptuntersuchung

September 2022

STICHWÖRTER

UVB-Voruntersuchung, UVB-VU, Pflichtenheft, Standort Zwilag,
Würenlingen, BEVA, SMA-VA, VA-Areal, Verpackungsanlagen,
Jura Ost, JO

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.

Zusammenfassung

Die Nationale Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle (Nagra) sucht im Auftrag der Entsorgungspflichtigen geeignete Standorte für geologische Tiefenlager (gTL) und Verpackungsanlagen (VA) für die radioaktiven Abfälle der Schweiz. Die Standortsuche erfolgt gemäss dem "Sachplan geologische Tiefenlager – Konzeptteil" (SGT) des Bundesamts für Energie (BFE 2008). Darin wird in 3 Etappen schrittweise die Auswahl der Standortgebiete eingeengt.

Aus Sicht der Nagra hat das Standortgebiet Nördlich Lägern (NL) insgesamt die meisten Sicherheitsreserven und eignet sich daher am besten für ein gTL als Kombilager. Die zugehörige Oberflächenanlage (OFA) soll im Gebiet Haberstal in der Gemeinde Stadel gebaut werden. Diesen Standort hat die Nagra in Zusammenarbeit mit der Region und dem Kanton Zürich vorgeschlagen (Nagra 2022a, Nagra 2022b). Für die Platzierung der notwendigen VA schlägt die Nagra das Areal am Standort der Zwischenlager Würenlingen AG (Zwilag) in der Gemeinde Würenlingen vor (Nagra 2022a, Nagra 2022b). Da die Standortgebiete in unterschiedlichen Kantonen liegen (Kanton Aargau und Zürich), wurden zwei *Umweltverträglichkeitsberichte (UVB) 1. Stufe: Voruntersuchung und Pflichtenheft für die Hauptuntersuchung* erarbeitet. Der vorliegende Bericht behandelt lediglich die Verpackungsanlagen am Standort der Zwilag. Ein separater Bericht wurde für die OFA erstellt (Nagra 2022d).

In den Verpackungsanlagen werden die radioaktiven Abfälle in Endlagerbehälter verpackt, im Anschluss mittels LKW zum geologischen Tiefenlager transportiert und dort eingelagert. Für die Verpackungsanlagen sollen auf dem Areal der Zwilag insgesamt vier neue Gebäude entstehen (Brennelement-Verpackungsanlage (BEVA), Erweiterung Verpackungsanlage für schwach- und mittelaktive Abfälle (SMA-VA), Ersatzgebäude Halle I mit Parkhaus und Ersatzgebäude Gebäude B/C). Der Grossteil der dafür benötigten Fläche ist bereits Teil des heutigen Zwilag-Areals, wodurch sich die zusätzlich benötigte Fläche auf ca. 0.7 ha beschränkt.

Für die Verpackung und Einlagerung der radioaktiven Abfälle sowie den Rückbau der BEVA wird mit einem Zeithorizont von ca. 35 Jahren gerechnet. In den verschiedenen Projektphasen (Bauphase, Betriebsphase, Rückbauphase) muss mit unterschiedlichen Auswirkungen auf die Umwelt gerechnet werden. In den Umweltbereichen Luftreinhaltung, Lärm, Grundwasser, Entwässerung, Boden, Abfälle, Umweltgefährdende Organismen, Störfallvorsorge / Katastrophenschutz sowie Landschaft und Ortsbild ist mit Auswirkungen während aller Phasen zu rechnen. Der Bereich Oberflächengewässer wird vom Projekt nicht beeinflusst.

Gemäss der Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPV, Anhang Ziffer 40.2, 2009) sind Kernanlagen für die Konditionierung von radioaktiven Abfällen, wozu die Verpackung gehört, UVP-pflichtig. Vorgeschrieben ist eine 2-stufige UVP:

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

Der UVB stellt die Auswirkungen der jeweiligen Anlage auf die verschiedenen Umweltbereiche zusammen. Vor der Durchführung einer UVP-Hauptuntersuchung (Stufe 1) wird eine UVP-Voruntersuchung mit Pflichtenheft für die Hauptuntersuchung erarbeitet. Das Bundesamt für Umwelt (BAFU) sowie die kantonalen Fachstellen des Kanton Aargaus nehmen Stellung zum Pflichtenheft 1. Stufe. Das Resultat der Voruntersuchung stellt im Wesentlichen die Vorgaben für die Erarbeitung des eigentlichen UVB dar und ist Bestandteil der UVP 1. Stufe innerhalb des Rahmenbewilligungsverfahrens.

Die Ermittlung der Auswirkung des Projekts auf die einzelnen Umweltbereiche ergab, dass in den Bereichen Oberflächengewässer inkl. aquatische Ökosysteme, Altlasten, Landschaft und Ortsbild, Kulturdenkmäler, archäologische Stätten und Naturgefahren keine Auswirkungen zu

erwarten sind oder die ermittelten Auswirkungen zur Grösse des Projekts im angemessenen Verhältnis stehen und keine weiteren Massnahmen notwendig sind. Bei archäologischen Funden während der Bauphase muss jedoch die Kantonsarchäologie beigezogen werden.

Die Bereiche Luftreinhaltung, Lärm, Erschütterungen / Körperschall, Nichtionisierende Strahlung (NIS), Grundwasser, Störfallvorsorge / Katastrophenschutz, Boden, Abfälle / umweltgefährdende Stoffe und umweltgefährdende Organismen können noch nicht abschliessend behandelt werden. Bei diesen Umweltbereichen werden Auswirkungen während der Bau-, Betriebs- und Rückbauphase relevant sein. Diese sind aber noch nicht abschliessend bekannt.

Für die Nichtionisierende Strahlung (NIS) sind während der Bau- und Rückbauphase keine Auswirkungen zu erwarten. Auswirkungen während der Betriebsphase (ggf. durch neuen Trafostationen) können mit geeigneten Massnahmen und entsprechender Distanz zu NIS-relevanten Anlagen (z.B. OMEN) geringgehalten werden.

Der Einfluss des Bauprojekts auf den Boden ist voraussichtlich gering und kann ebenfalls mit geeigneten Massnahmen minimiert werden. Für die Handhabung der Abfälle wird ein detailliertes Materialbewirtschaftungs- und Entsorgungskonzept im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens (UVB 2. Stufe) ausgearbeitet. Weiter kann angenommen werden, dass die Verbreitung von umweltgefährdenden Organismen mit Standardmassnahmen verhindert oder zumindest minimiert werden kann.

Für die Störfallvorsorge ist in der nächsten Stufe (UVP 1. Stufe) abzuklären, ob Mengenschwellwerte gemäss Störfallverordnung überschritten werden. Radioaktive Stoffe unterstehen nicht der Störfallverordnung, sondern der Kernenergiegesetzgebung und werden somit in der UVP nicht behandelt.

Der Bereich Entwässerung wird erst zu einem späteren Zeitpunkt genauer behandelt. Ein Entwässerungskonzept für die Betriebsphase wird in der Hauptuntersuchung UVB 1. Stufe erarbeitet. Die Baustellenentwässerung wird in der UVB 2. Stufe (Baubewilligungsverfahren) behandelt.

Besondere Aufmerksamkeit ist den Bereichen Wald, Flora, Fauna und Lebensräume zu widmen. Vom Projekt werden rund 0.7 ha Waldflächen und 220 m² inventarisiertes Schutzgebiet, wie auch Vernetzungslebensräume, tangiert und permanent beansprucht. Diese Flächen sind ersatzpflichtig, wodurch in der weiteren Planung eine Feldaufnahme vor Ort durchgeführt wird. Daraus folgend wird eine Flächenbilanzierung erstellt, welche die Grösse der Ersatzmassnahmen definiert. Für die Rodung der Waldflächen ist zudem ein Rodungsgesuch wie auch eine forstrechtliche Ausnahmegewilligung notwendig, da der Waldabstand nicht eingehalten werden kann (Unterschreitung um ca. 3 - 5 m).

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung.....	I
Inhaltsverzeichnis.....	III
Tabellenverzeichnis.....	VIII
Figurenverzeichnis	VIII
Abkürzungsverzeichnis	X
1 Einleitung	1
1.1 Ausgangslage.....	1
1.2 UVP-Pflicht	2
1.3 Vorgehen und Methodik	2
1.4 Abgrenzung Radioaktivität.....	2
1.5 Grundlagen	3
1.5.1 Gesetzliche Grundlagen.....	3
1.5.2 Projektspezifische Grundlagen	3
2 Verfahren	4
2.1 Massgebliches Verfahren.....	4
2.2 Besonderheiten des langen Bewilligungsverfahrens.....	4
2.3 Spezialbewilligungen.....	5
3 Standort und Umgebung, Systemgrenzen	6
3.1 Beschreibung Projektlage	6
3.2 Untersuchungsperimeter (räumliche Systemgrenzen)	8
3.3 Massgebende Zustände und Zeithorizonte (zeitliche Systemgrenzen).....	8
4 Vorhaben	10
4.1 Situation und Lage.....	10
4.2 Übereinstimmung mit der Raumplanung.....	14
4.2.1 Sachpläne des Bundes.....	14
4.2.2 Kantonale Richtpläne.....	14
4.2.3 Regionale Richtpläne und Konzepte.....	14
4.2.3.1 Kommunale Nutzungspläne.....	14
4.3 Anlagenelemente VA am Standortareal Zwiilag	15
4.3.1 Brennelement-Verpackungsanlage (BEVA).....	15
4.3.2 SMA-Verpackungsanlage (SMA-VA)	17
4.3.3 TLB-Behandlungsanlage (TLB-BHA)	17
4.4 Verkehrserschliessung	17
4.5 Realisierungsphasen	19
4.5.1 Phasenübersicht	19
4.5.1.1 Phase 1: Bau SMA-VA (2045 bis 2050)	20
4.5.1.2 Phase 2: Einlagerung SMA (2050 bis 2055)	21
4.5.1.3 Phase 3: Bauvorbereitung BEVA (2055 bis 2057).....	22

4.5.1.4	Phase 4: Bau BEVA (2057 bis 2060)	23
4.5.1.5	Phase 5: Einlagerung SMA und HAA (2060 bis 2065).....	24
4.5.1.6	Phase 6: Einlagerung HAA sowie TLB-Behandlung (2065 bis 2075).....	25
4.5.1.7	Phase 7: Rückbau (2075 bis 2080)	26
4.5.2	Bauinstallationen und Materialzwischenlager	27
4.6	Transportrouten	27
4.7	Materialbewirtschaftung	28
5	Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt	29
5.1	Relevanzmatrix.....	29
5.2	Luftreinhaltung	31
5.2.1	Grundlagen	31
5.2.2	Ist- und Ausgangszustand	31
5.2.3	Auswirkungen des Projekts in der Bauphase VA	31
5.2.4	Auswirkungen des Projekts in der Betriebsphase VA	32
5.2.5	Auswirkungen des Projekts in der Rückbauphase VA	32
5.2.6	Fazit	32
5.2.7	Pflichtenheft für den Umweltverträglichkeitsbericht im Rahmenbewilligungsgesuch (UVB 1. Stufe).....	33
5.3	Lärm.....	34
5.3.1	Grundlagen	34
5.3.2	Ist- und Ausgangszustand	34
5.3.3	Auswirkungen des Projekts in der Bauphase VA	35
5.3.4	Auswirkungen des Projekts in der Betriebsphase VA	36
5.3.5	Auswirkungen des Projekts in der Rückbauphase VA	37
5.3.6	Fazit	37
5.3.7	Pflichtenheft für den Umweltverträglichkeitsbericht im Rahmenbewilligungsgesuch (UVB 1. Stufe).....	37
5.4	Erschütterungen / abgestrahlter Körperschall.....	38
5.4.1	Grundlagen	38
5.4.2	Ist- und Ausgangszustand	38
5.4.3	Auswirkungen des Projekts in der Bauphase VA	38
5.4.4	Auswirkungen des Projekts in der Betriebsphase VA	38
5.4.5	Auswirkungen des Projekts in der Rückbauphase VA	38
5.4.6	Fazit	38
5.4.7	Pflichtenheft für den Umweltverträglichkeitsbericht im Rahmenbewilligungsgesuch (UVB 1. Stufe).....	39
5.5	Nichtionisierende Strahlung	40
5.5.1	Grundlagen	40
5.5.2	Ist- und Ausgangszustand	40
5.5.3	Auswirkungen des Projekts in der Bauphase VA	41
5.5.4	Auswirkungen des Projekts in der Betriebsphase VA	41
5.5.5	Auswirkungen des Projekts in der Rückbauphase VA	42
5.5.6	Fazit	42
5.5.7	Pflichtenheft für den Umweltverträglichkeitsbericht im Rahmenbewilligungsgesuch (UVB 1. Stufe).....	42

5.6	Grundwasser	43
5.6.1	Grundlagen	43
5.6.2	Ist- und Ausgangszustand	43
5.6.3	Auswirkungen des Projekts in der Bauphase VA	47
5.6.4	Auswirkungen des Projekts in der Betriebsphase VA	47
5.6.5	Auswirkungen des Projekts in der Rückbauphase VA	47
5.6.6	Fazit	47
5.6.7	Pflichtenheft für den Umweltverträglichkeitsbericht im Rahmenbewilligungsgesuch (UVB 1. Stufe).....	47
5.7	Oberflächengewässer inkl. aquatische Ökosysteme	48
5.7.1	Grundlagen	48
5.7.2	Ist- und Ausgangszustand	48
5.7.3	Auswirkungen des Projekts (alle Phasen).....	49
5.7.4	Fazit	49
5.8	Entwässerung.....	50
5.8.1	Grundlagen	50
5.8.2	Ist- und Ausgangszustand	50
5.8.3	Auswirkungen des Projekts in der Bauphase VA	50
5.8.4	Auswirkungen des Projekts in der Betriebsphase VA	50
5.8.5	Auswirkungen des Projekts in der Rückbauphase VA	50
5.8.6	Fazit	51
5.8.7	Pflichtenheft für den Umweltverträglichkeitsbericht im Rahmenbewilligungsgesuch (UVB 1. Stufe).....	51
5.9	Boden.....	52
5.9.1	Grundlagen	52
5.9.2	Ist- und Ausgangszustand	53
5.9.3	Auswirkungen des Projekts in der Bauphase VA	53
5.9.4	Auswirkungen des Projekts in der Betriebsphase VA	53
5.9.5	Auswirkungen des Projekts in der Rückbauphase VA	53
5.9.6	Fazit	53
5.9.7	Pflichtenheft für den Umweltverträglichkeitsbericht im Rahmenbewilligungsgesuch (UVB 1. Stufe).....	54
5.10	Altlasten.....	55
5.10.1	Grundlagen	55
5.10.2	Ist- und Ausgangszustand	55
5.10.3	Auswirkungen des Projekts (alle Phasen).....	56
5.10.4	Fazit	56
5.11	Abfälle, umweltgefährdende Stoffe.....	57
5.11.1	Grundlagen	57
5.11.2	Ist- und Ausgangszustand	57
5.11.3	Auswirkungen des Projekts in der Bauphase VA	57
5.11.4	Auswirkungen des Projekts in der Betriebsphase VA	58

5.11.5	Auswirkungen des Projekts in der Rückbauphase VA	58
5.11.6	Fazit	58
5.11.7	Pflichtenheft für den Umweltverträglichkeitsbericht im Rahmenbewilligungsgesuch (UVB 1. Stufe).....	59
5.12	Umweltgefährdende Organismen	60
5.12.1	Grundlagen	60
5.12.2	Ist- und Ausgangszustand	60
5.12.3	Auswirkungen des Projekts in der Bauphase VA	60
5.12.4	Auswirkungen des Projekts in der Betriebs- und Rückbauphase VA.....	60
5.12.5	Fazit	61
5.12.6	Pflichtenheft für den Umweltverträglichkeitsbericht im Rahmenbewilligungsgesuch (UVB 1. Stufe).....	61
5.13	Störfallvorsorge / Katastrophenschutz.....	62
5.13.1	Grundlagen	62
5.13.2	Ist- und Ausgangszustand	62
5.13.3	Auswirkungen des Projekts in der Bauphase VA	63
5.13.4	Auswirkungen des Projekts in der Betriebsphase VA	64
5.13.5	Auswirkungen des Projekts in der Rückbauphase VA	64
5.13.6	Fazit	64
5.13.7	Pflichtenheft für den Umweltverträglichkeitsbericht im Rahmenbewilligungsgesuch (UVB 1. Stufe).....	64
5.14	Wald.....	65
5.14.1	Grundlagen	65
5.14.2	Ist- und Ausgangszustand	65
5.14.3	Auswirkungen des Projekts in der Bauphase VA	66
5.14.4	Auswirkungen des Projekts in der Betriebsphase VA	67
5.14.5	Auswirkungen des Projekts in der Rückbauphase VA	67
5.14.6	Fazit	67
5.14.7	Pflichtenheft für den Umweltverträglichkeitsbericht im Rahmenbewilligungsgesuch (UVB 1. Stufe).....	68
5.15	Flora, Fauna, Lebensräume.....	69
5.15.1	Grundlagen	69
5.15.2	Ist- und Ausgangszustand	70
5.15.3	Auswirkungen des Projekts in der Bauphase VA	71
5.15.4	Auswirkungen des Projekts in der Betriebsphase VA	72
5.15.5	Auswirkungen des Projekts in der Rückbauphase VA	72
5.15.6	Fazit	73
5.15.7	Pflichtenheft für den Umweltverträglichkeitsbericht im Rahmenbewilligungsgesuch (UVB 1. Stufe).....	73
5.16	Landschaft und Ortsbild (inkl. Lichtimmissionen).....	74
5.16.1	Grundlagen	74
5.16.2	Ist- und Ausgangszustand	75
5.16.3	Auswirkungen des Projekts in der Bauphase VA	77
5.16.4	Auswirkungen des Projekts in der Betriebsphase VA	78

5.16.5	Auswirkungen des Projekts in der Rückbauphase VA	79
5.16.6	Fazit	79
5.16.7	Pflichtenheft für den Umweltverträglichkeitsbericht im Rahmenbewilligungsgesuch (UVB 1. Stufe).....	80
5.17	Kulturdenkmäler, archäologische Stätten	81
5.17.1	Grundlagen	81
5.17.2	Ist- und Ausgangszustand	81
5.17.3	Auswirkungen des Projekts in der Bauphase VA	83
5.17.4	Auswirkungen des Projekts in der Betriebsphase VA	84
5.17.5	Auswirkungen des Projekts in der Rückbauphase VA	84
5.17.6	Fazit	84
5.17.7	Pflichtenheft für den Umweltverträglichkeitsbericht im Rahmenbewilligungsgesuch (UVB 1. Stufe).....	84
5.18	Naturgefahren	85
5.18.1	Grundlagen	85
5.18.2	Ist- und Ausgangszustand	85
5.18.3	Auswirkungen des Projekts (alle Phasen) und Fazit.....	87
6	Pflichtenheft für den Umweltverträglichkeitsbericht im Rahmenbewilligungsverfahren (1. Stufe)	88
7	Im Umweltverträglichkeitsbericht 2. Stufe vorzunehmende Untersuchungen	92
8	Literaturverzeichnis	96
Anlage A	Liste der verwendeten GIS-Grundlagen.....	A-1

Tabellenverzeichnis

Tab. 3-1:	Zeitplan und Phasenzuteilung für den Bau und Betrieb der VA	9
Tab. 4-1:	Phasenübersicht der VA bei der Zwilag	19
Tab. 5-1:	Relevanzmatrix	29
Tab. 6-1:	Zusammenfassung Pflichtenheft UVB 1. Stufe	88
Tab. 7-1:	Pflichtenheft für die UVP 2.Stufe	92

Figurenverzeichnis

Fig. 3-1:	Ausschnitt Richtplan mit Lage des VA-Areals bei der Zwilag	7
Fig. 4-1:	Gesamtsituation Zwilag mit den Gebäuden, welche für den Neubau der BEVA zurückgebaut werden müssen (Gebäude B, Halle I, Gebäude C und Parkplätze (P))	10
Fig. 4-2:	Fotorealistische Abbildung des zukünftigen VA-Areals im Jahr 2060 bei der Zwilag. Die dargestellte Situation beim PSI zeigt die heutige Situation.	11
Fig. 4-3:	Darstellung der neu zu erstellenden BEVA, SMA-VA und Ersatzbauten bei der Zwilag	13
Fig. 4-4:	Auszug Bauzonenplan Gemeinde Würenlingen	15
Fig. 4-5:	Einblick in die BEVA bzw. die heisse Zelle (3D-Modell des aktuellen Planungsstands)	16
Fig. 4-6:	Verkehrerschliessung Zwilag	18
Fig. 4-7:	Phase 1: Bau SMA-VA (2045 bis 2050)	20
Fig. 4-8:	Phase 2: Einlagerung SMA (2050 bis 2055)	21
Fig. 4-9:	Phase 3: Bauvorbereitung BEVA (2055 bis 2057)	22
Fig. 4-10:	Phase 4: Bau BEVA (2057 bis 2060)	23
Fig. 4-11:	Phase 5: Einlagerung SMA und HAA (2060 bis 2065)	24
Fig. 4-12:	Phase 6: Einlagerung HAA sowie TLB-Behandlung (2065 bis 2075)	25
Fig. 4-13:	Phase 7: Rückbau (2075 bis 2080)	26
Fig. 4-14:	Mögliche Transportrouten für Schwertransporte radioaktiver Abfälle von der Verpackungsanlage bei der Zwilag (ZWILAG) zum geologischen Tiefenlager (OFA)	28
Fig. 5-1:	Lärmempfindlichkeitsstufen (ES) gemäss Richtplan	35
Fig. 5-2:	Senderstandorte im Umkreis des geplanten Projektperimeters des VA-Areals	41
Fig. 5-3:	Grundwasserverhältnisse bei Mittelwasserstand beim Zwilag-Areal	45
Fig. 5-4:	Gewässerschutzkarte des Kantons Aargau beim Zwilag-Areal	46
Fig. 5-5:	Ökomorphologischer Zustand von Fliessgewässer im Projektperimeter	49
Fig. 5-6:	Auszug Kataster belasteter Standorte	56
Fig. 5-7:	Auszug Risikokataster Kanton AG	63

Fig. 5-8:	Pflanzensoziologische Kartierung der Waldflächen in verdichteter Form	66
Fig. 5-9:	Projektperimeter VA Zwilag mit Naturschutzgebieten und Auenschutzpark	70
Fig. 5-10:	Ausschnitt Wildtierkorridore	72
Fig. 5-11:	Ausschnitt aus dem Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung (BLN, rot schraffiert) und Landschaften von kantonaler Bedeutung (grün schraffiert).....	76
Fig. 5-12:	Wanderwege im Projektperimeter	77
Fig. 5-13:	Fotorealistische Abbildung des zukünftigen VA-Areals im Jahr 2060 bei der Zwilag. Die dargestellte Situation beim PSI zeigt die heutige Situation.	78
Fig. 5-14:	Fussgängerperspektive der projektrelevanten Gebäude der VA bei der Zwilag	79
Fig. 5-15:	Ausschnitt IVS Lokal mit dem Hängelweg AG245	82
Fig. 5-16:	Ausschnitt Archäologische Fundstellen und kantonale Denkmalschutzobjekte.....	83
Fig. 5-17:	Gefährdungskarte Hochwasser	87

Abkürzungsverzeichnis

ADR	Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Strasse
AlgV	Verordnung über den Schutz der Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung
AltIV	Verordnung über die Sanierung belasteter Standorte (Altlastenverordnung)
ASR	Auswahl der Standorte für die Vorbereitung der Rahmenbewilligungsgesuche
BAFU	Bundesamt für Umwelt
BAK	Bundesamt für Kultur
BAR	Bericht über die Abstimmung mit der Raumplanung
BAZL	Bundesamt für Zivilluftfahrt
BAV	Bundesamt für Verkehr
BE	Brennelement
BEVA	Brennelement-Verpackungsanlage
BFE	Bundesamt für Energie
BLN	Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung
BUWAL	Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft
BZL	Bundeszwischenlager
ELB	Endlagerbehälter
ERP	effektive Strahlungsleistung
Espoo Konvention	Convention on Environmental Impact Assessment in a Transboundary Context
EXAR	Extremhochwasser an der Aare
FrSV	Verordnung über den Umgang mit Organismen in der Umwelt (Freisetzungsverordnung, FrSV)
FWG	Bundesgesetz über Fuss- und Wanderwege
FWV	Verordnung über Fuss- und Wanderwege
gTL	geologisches Tiefenlager
GVZ	Gebäudeversicherung Kanton Zürich
HAA	Hochaktive Abfälle
HLS	Hochleistungsstrasse
HVS	Hauptverkehrsstrasse
HW	Hochwasserstand
IAEA	International Atomic Energy Agency
IF	Installationsfläche
IGW	Immissionsgrenzwerte

ISOS	Bundesinventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz von nationaler Bedeutung
IVS	Bundesinventar der historischen Verkehrswege
JO	Jura Ost
JSG	Bundesgesetz über die Jagd und den Schutz wildlebender Säugetiere und Vögel
KbS	Kataster der belasteten Standorte
KGS	Kulturgüterschutzinventar mit Objekten von nationaler Bedeutung
LVS	Lokalverbindungsstrasse
MW	Mittelwasserstand
NAB	Nagra Arbeitsbericht
Nagra	Nationale Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle
NHG	Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz
NHV	Verordnung über den Natur- und Heimatschutz
NIS	Nichtionisierende Strahlung
NISV	Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung
NkBW	Naturschutzgebiete von kantonaler Bedeutung
NL	Nördlich Lägern
NZA	Nebenzugangsanlage
OFA	Oberflächenanlage
OFI	Oberflächeninfrastruktur
OMEN	Orten mit empfindlichen Nutzungen
PSI	Paul Scherrer Institut
PSV	Verordnung über den Pflanzenschutz
RBG	Rahmenbewilligungsgesuch
SBB	Schweizerische Bundesbahnen
SDR	Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter auf der Strasse
SGT	Sachplan geologische Tiefenlager
SMA	Schwach- und mittelaktive Abfälle
SIA	Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
SR	Systematische Rechtssammlung (Landesrecht)
StFV	Verordnung über den Schutz vor Störfällen
SZKF	Schweizerischen Zentrums für die Kartografie der Fauna
TB	Transportbehälter
TLB	Transport- und Lagerbehälter
TLB-BHA	Transportlagerbehälter-Behandlungsanlage

UVB	Umweltverträglichkeitsbericht
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVP-VU	Voruntersuchungen zur Umweltverträglichkeitsprüfung
VA	Verpackungsanlage(n)
VBBo	Verordnung über die Belastung des Bodens
VBLN	Verordnung über das Bundesinventar der Landschaften und Denkmäler
VBS	Eidgenössisches Departement für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport
VeVa	Verordnung über den Verkehr mit Abfällen
VISOS	Verordnung über das Bundesinventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz
VIVS	Verordnung über das Bundesinventar der historischen Verkehrswege der Schweiz
VKG	Verordnung zum Kulturgesetz
vPS	vorläufige Planungsstudie
VVEA	Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen
WA	Wiederaufbereitung
WaG	Waldgesetz
WaV	Verordnung über den Wald
WBV	Verordnung über den Wasserbau (Wasserbauverordnung)
WSL	Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft
ZE	Zufahrt und Erschliessung
ZWIBEZ	Zwischenlager des Kernkraftwerks Beznau
Zwilag	Zwischenlager Würenlingen AG

1 Einleitung

In der Schweiz ist die geologische Tiefenlagerung als Entsorgungskonzept für alle radioaktiven Abfälle im Kernenergiegesetz vorgegeben. Gemäss den gesetzlichen Vorgaben liegt die Verantwortung für die Entsorgung bei den Entsorgungspflichtigen (Art. 31 KEG). Die Entsorgungspflichtigen (Betreiber der KKW und der Bund) haben die Nagra beauftragt, die Aufgaben im Hinblick auf die Realisierung der geologischen Tiefenlagerung wahrzunehmen.

Die Standortsuche erfolgt gemäss dem "Sachplan geologische Tiefenlager – Konzeptteil" (SGT) des Bundesamts für Energie (BFE 2008).

1.1 Ausgangslage

Der Konzeptteil des "Sachplans geologische Tiefenlager (SGT)" (BFE 2008) regelt das Verfahren und die Kriterien für die Auswahl von Standorten für Tiefenlager radioaktiver Abfälle in der Schweiz. Das Verfahren unter der Leitung des BFE ist in drei Etappen gegliedert:

In der Etappe 1 wurden drei Standortgebiete für hochradioaktive Abfälle (HAA) und sechs für schwach- und mittleradioaktive Abfälle (SMA) aufgrund sicherheitstechnischer und geologischer Kriterien vorgeschlagen, vom Bundesrat genehmigt und in den Sachplan aufgenommen. Während der Etappe 2 mussten mindestens zwei Standortgebiete pro Lagertyp (SMA und HAA) vorgeschlagen werden, welche dann in der Etappe 3 weiter untersucht wurden. Der Bundesrat bestätigte Ende 2018 die Standortgebiete Jura Ost (JO), Nördlich Lägern (NL) und Zürich Nordost (ZNO). In Etappe 2 wurde für alle Standorte eine UVP-Voruntersuchung (UVP-VU) erstellt. Die Lagerprojekte für diese drei Standortregionen wurden während des Verfahrens vertieft und detaillierter bearbeitet. In der Etappe 3 vervollständigte die Nagra ihre geologischen Kenntnisse zu den Standorten aus Etappe 2 und konkretisierte die Lagerprojekte unter Einbezug der Standortregionen. Die Regionalkonferenzen und Standortkantone konkretisierten die Standorte der Oberflächeninfrastruktur (OFI) in Zusammenarbeit mit der Nagra im Sinne einer Gesamtbetrachtung. Derzeit befindet sich das Projekt in der Etappe 3.

Gestützt auf die umfangreichen erdwissenschaftlichen Untersuchungen der Standortgebiete hat die Nagra im September 2022 ihren Standortvorschlag für das geologische Tiefenlager in der Schweiz bekannt gegeben. Das geologische Tiefenlager wird demnach im Standortgebiet Nördlich Lägern als "Kombilager" für alle Kategorien radioaktiver Abfälle beantragt. Die Oberflächenanlage, von der aus das Tiefenlager erschlossen, gebaut und betrieben wird, plant die Nagra gemäss Zusammenarbeit mit Region und Kanton Zürich in der Flur "Haberstal" in der Gemeinde Stadel. Die Argumentation der Standortwahl wurde zur Kommunikation des Vorschlags in einem Bericht zusammengefasst (Nagra 2022a).

Gleichzeitig hat die Nagra auch den Standort der benötigten VA vorgeschlagen. Diese Anlagen werden ergänzend bzw. angrenzend zum bestehenden Zwischenlager (Zwilag AG) in der Gemeinde Würenlingen geplant.

Da die Standortregionen in unterschiedlichen Kantonen liegen (Kanton Aargau und Zürich), wurden zwei *UVB 1. Stufe: Voruntersuchung und Pflichtenheft für die Hauptuntersuchung* erarbeitet. Die nachfolgenden Ausführungen beziehen sich ausschliesslich auf das VA Zwilag-Projekt am Standort Würenlingen. Die in dieser UVP-VU beurteilten Verpackungsanlagen werden in Kapitel 4.3 sowie in der vorläufigen Planungsstudie (Nagra 2022b) genauer erläutert. Eine separate UVP-Voruntersuchung wurde für die OFA erstellt (Nagra 2022c).

Die vorliegende UVP-VU wird zeitgleich mit der Publikation der Bekanntgabe der Standorte für die Vorbereitung der RBG eingereicht. Danach reicht die Nagra das RBG voraussichtlich Ende 2024 beim BFE ein. Das RBG umfasst nach Art. 23 KEV einen UVB 1. Stufe (inkl. Pflichtenheft

für die 2. Stufe). Gleichzeitig wird die Festsetzung im SGT beantragt. Im Rahmen der Festsetzung im SGT werden die Objektblätter für den gewählten Standort des gTL sowie der VA durch den Bundesrat verabschiedet, zeitgleich mit der Erteilung der Rahmenbewilligung und der Genehmigung der angepassten Richtpläne der Standortkantone durch den Bundesrat (voraussichtlich 2029).

1.2 UVP-Pflicht

Gemäss der Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPV, Anhang Ziffer 40.2, 2009) sind Kernanlagen UVP-pflichtig. Vorgeschrieben ist eine 2-stufige UVP:

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

Der UVB stellt die Auswirkungen der jeweiligen Anlage auf die Umwelt dar. Vor der Erstellung einer UVP-Hauptuntersuchung wird eine Voruntersuchung mit Pflichtenheft für die Hauptuntersuchung erstellt. Eine Voruntersuchung zeigt auf, welche Auswirkungen die Umwelt voraussichtlich belasten können und welches die voraussichtlich wichtigen Fragen sind, die in der UVP 1. Stufe beantwortet werden müssen. Das dazugehörige Pflichtenheft schreibt den Untersuchungsumfang, die Untersuchungsmethoden sowie die räumlichen und zeitlichen Systemgrenzen für die anschliessende UVP-Hauptuntersuchung vor.

1.3 Vorgehen und Methodik

Das allgemeine Vorgehen folgt dem UVP-Handbuch (Richtlinie des Bundes für die Umweltverträglichkeitsprüfung, Art 10b Abs. 2 USG und Art. 10 Abs. 1 UVPV) des BAFU von 2009.

Der Bericht ist folgendermassen aufgebaut: Kapitel 1 dient der Einleitung, das Kapitel 2 beschreibt den allgemeinen Ablauf und das Verfahren einer UVP. Im Kapitel 3 wird der Standort und die Umgebung des Projekts behandelt. Hierbei wird die Projektlage erörtert und der zeitliche wie auch räumliche Projektperimeter inkl. des Zeithorizonts des Projekts aufgezeigt. Das genaue Vorhaben und eine Beschreibung der geplanten Bauten, deren Verkehrserschliessung und der Realisierungsplan der Bauten, ist im Kapitel 4 beschrieben. Kapitel 5 handelt alle Umweltbereiche einer UVP ab. Darin werden sowohl der Ist-Zustand als auch die Auswirkungen des Vorhabens auf den Umweltbereich während der Bau-, Betriebs- und Rückbauphase beschrieben.

1.4 Abgrenzung Radioaktivität

Das Thema der ionisierenden Strahlung wird nicht im Umweltschutzgesetz, sondern im Kernenergiegesetz (KEG) und im Strahlenschutzgesetz geregelt.

1.5 Grundlagen

1.5.1 Gesetzliche Grundlagen

- Bundesgesetz über den Umweltschutz (USG) vom 7. Oktober 1983, Stand 1. Januar 2022, SR 814.01
- Bundesgesetz über die Raumplanung (RPG) vom 22.06.1979, Stand 1. Januar 2019, SR 700
- Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPV) vom 19. Oktober 1988, Stand 1. Oktober 2016, SR 814.011
- UVP-Handbuch (Richtlinie des Bundes für die Umweltverträglichkeitsprüfung (BAFU 2009)
- Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz (NHG) vom 1. Juli 1966, Stand 1. Januar 2022, SR 451
- Verordnung über den Natur- und Heimatschutz (NHV) vom 16. Januar 1991, Stand 1. Juni 2017, SR 451.1

1.5.2 Projektspezifische Grundlagen

- Arbeitsbericht NAB 19-08 «Vorschläge zur Konkretisierung der Oberflächeninfrastruktur der geologischen Tiefenlager» (Nagra 2019)
- Ergebnisbericht zu Etappe 2 (Festlegungen und Objektblätter, BFE 2018a)
- Bericht über die Ergebnisse der Vernehmlassung zu Etappe 2 («Auswertungsbericht») des BFE vom 21. November 2018 (BFE 2018b)
- NAB 20-14 «Verpackungsanlage hochaktiver Abfälle: Vor- und Nachteile verschiedener Standortvarianten» (Nagra 2020)
- Voruntersuchungen zur Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) für ein geologisches Tiefenlager (Kombilager) beim Standortareal JO-3+-Kombi, Jura Ost (SC+P & Roos+Partner 2014)
- Zentrales Zwischenlager Würenlingen – Bericht zur Umweltverträglichkeit (UVB 2. Stufe), (Dr. Graf AG 1993)
- Geologische Baugrunduntersuchungen und Hydrogeologische Untersuchungen Zwischenlager Würenlingen AG, Dr. Heinrich Jäckli AG 1991)
- ZWILAG Halle I, Industriestrasse Beznau 1, Würenlingen / AG – Geologisch-geotechnischer Bericht (Dr. Heinrich Jäckli AG 2017)
- Kurzbericht nach Störfallverordnung, ZWILAG Zwischenlager Würenlingen AG (Zwilag 2018)
- Stellungnahmen der Regionalkonferenzen Jura Ost sowie des Kantons Aargau zu den Vorschlägen zur Konkretisierung der Oberflächeninfrastruktur der geologischen Tiefenlager (s. Regionalkonferenz Jura Ost 2021, Kanton Aargau 2021a und b)
- NAB 22-005 «Vorläufige Planungsstudie zur Oberflächeninfrastruktur für das geologische Tiefenlager» (Nagra 2022b)
- NAB 22-027 «Begründung der Standortwahl für die Verpackungsanlagen bei der Zwilag» (Nagra 2022d)

2 Verfahren

2.1 Massgebliches Verfahren

Bei einem Bundesverfahren wie dem SGT ist das Bundesamt für Umwelt (BAFU) die massgebende Fachstelle für Umweltbelange, und der Standortkanton wird angehört. Das bedeutet, dass sowohl die Voruntersuchung mit Pflichtenheft als auch der UVB der UVP-Hauptuntersuchung dem Bundesamt für Energie (BFE) sowie den für den SGT verfahrensführenden Behörden 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, 1988).

Der Ablauf des UVP-Verfahrens ist wie folgt:

1. Erstellung UVP-Voruntersuchung 1. Stufe mit Pflichtenheft für die Hauptuntersuchung 1. Stufe
2. Stellungnahmen des BAFU und der kantonalen Fachstelle zum Pflichtenheft 1. Stufe
3. Erstellung UVB 1. Stufe mit Pflichtenheft für die 2. Stufe
4. Einreichung des UVB 1. Stufe als Bestandteil des RGB
5. Stellungnahmen des BAFU und der kantonalen Fachstellen zum UVB 1. Stufe und zum Pflichtenheft 2. Stufe
6. Erstellung UVB 2. Stufe
7. Einreichung UVB 2. Stufe bei den Behörden als Bestandteil des nuklearen Baugesuchs

Gemäss Anhang I Ziff. 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, 2017). 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 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 Abs. 2 UVPV (1988) wahr.

2.2 Besonderheiten des langen Bewilligungsverfahrens

Der UVB 1. Stufe (Hauptuntersuchung) ist Teil der Unterlagen für das Rahmenbewilligungsgesuch. 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 (2009) 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 wenn möglich beurteilt werden.

2.3 Spezialbewilligungen

Mit der Rahmenbewilligung erteilt das BFE sämtliche nach Bundesrecht für das gesamte Projekt erforderlichen Umweltbewilligungen. Die Notwendigkeit folgender Umweltbewilligungen ist im Rahmen der weiteren Bearbeitung zu prüfen (Liste nicht abschliessend):

- Rodungsbewilligung nach Art. 6 Waldgesetz (WaG 1991)
- Bewilligung für Eingriffe in Lebensräume, welche unter die Schutzziele von Art. 18 Abs. 1bis NHG fallen (NHG 1966)
- Bewilligung nach Art. 14 Abs. 6 NHV für Eingriffe in schützenswerte Biotope gemäss Art. 14 Abs. 4 NHV (NHV 1991)
- Bewilligung betreffend Artenschutz (z.B. Reptilien) nach Art. 22 Abs. 1 NHG in Verbindung mit Art 20 Abs.3 NHV (NHV 1991)
- Bauten im Grundwasser nach Art. 19 Abs. 2 GSchG (GSchG 1991), Art. 31 Abs. 2 und 32 Abs. 4 GSchV (GSchV 1998): Gewässerschutzbereich AU
- Ausnahmbewilligungen für Einbauten unter den mittleren Grundwasserspiegel im Gewässerschutzbereich AU gemäss GSchV, Anhang 4, Ziffer 211 Absatz 2 (GSchV 1998)

3 Standort und Umgebung, Systemgrenzen

3.1 Beschreibung Projektlage

Das VA-Areal befindet sich auf Gemeindegebiet von Würenlingen im Kanton Aargau und liegt bei der Zwilag in unmittelbarer Nachbarschaft des Geländes Ost des Paul Scherrer Instituts (PSI) (Fig. 3-1). Die nächstgelegenen Dörfer Böttstein, Villigen und Würenlingen sind rund 1.5 km vom Areal entfernt.

Das Areal der Zwilag befindet sich gemäss Richtplan im Siedlungsgebiet (Fig. 3-1) 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 VA kommt im südlichen Teil des Areals der Zwilag zu liegen sowie in einem daran angrenzenden Waldareal.

Es wurden von der Nagra vorgängig verschiedene Varianten der VA-Platzierung geprüft (Nagra 2019). Eine Platzierung der VA auf dem PSI-Gelände wird nicht weiterverfolgt, da dort Eigenbedarf besteht (Nagra 2022b, Nagra 2022d). Weil zudem der Kanton und die Region (Regionalkonferenz Nördlich Lägern 2021a und b) die Interessen des PSI als ein international führendes Forschungsinstitut in ihrer Stellungnahme sehr hoch gewichten, hat die Nagra eine entsprechende Alternativlösung ohne Beanspruchung des PSI-Geländes ausgearbeitet. Eine VA-Variante nördlich des Zwilag-Geländes wurde wegen des Auenschutzparks in der Projektkonkretisierung ausgeschlossen.

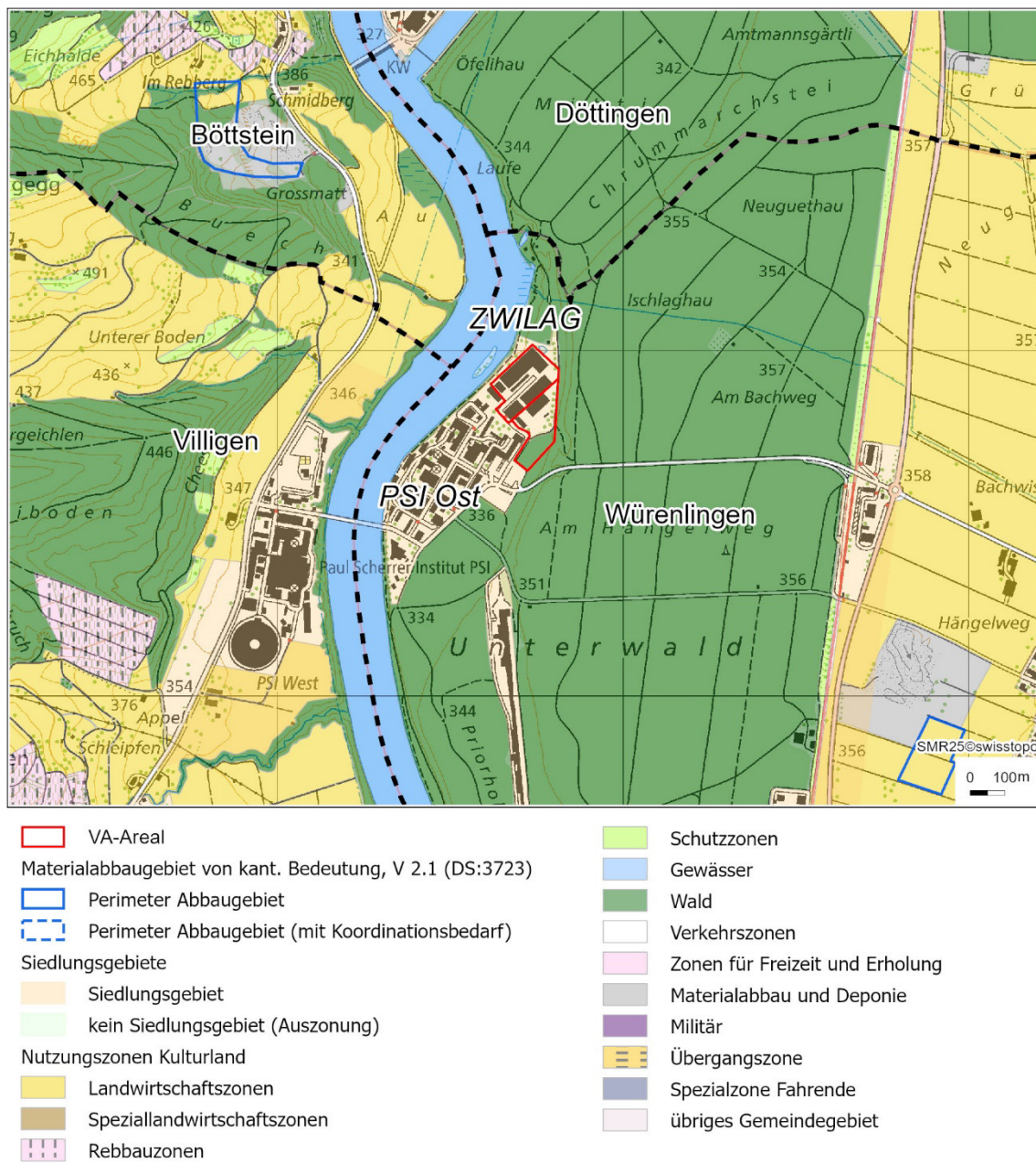


Fig. 3-1: Ausschnitt Richtplan mit Lage des VA-Areals bei der Zwilag
(Gemeinde Würenlingen 2016a und b, Bau- und Nutzungsordnung und Bauzonenplan)

3.2 Untersuchungssperimeter (räumliche Systemgrenzen)

Der Untersuchungssperimeter umfasst das VA-Areal (in dieser UVP-VU identisch mit dem Projektperimeter) sowie die unmittelbare Umgebung. Bei bestimmten Umweltbereichen sind über die Planungskorridore und Projektperimeter hinausreichende Auswirkungen zu erwarten. Aus diesem Grund wird der Untersuchungssperimeter für diese Umweltbereiche so weit gefasst, dass auch diese Auswirkungen erfasst werden.

In folgenden Umweltbereichen sind die Auswirkungen in einem erweiterten Untersuchungssperimeter zu betrachten:

- In Umweltbereichen, welche eng mit dem Verkehr zusammenhängen (z.B. Luftreinhaltung, Lärmschutz), werden auch Auswirkungen auf an das Projekt angrenzende Gebiete untersucht.
- Im Bereich Naturschutz werden die Umweltauswirkungen auch im Hinblick auf die übergeordnete Vernetzung analysiert (z.B. Unterbruch von Wildtierkorridoren).
- Im Bereich Gewässerschutz werden auch allfällige Auswirkungen auf an das Projekt angrenzende Gebiete behandelt, soweit diese relevant sind (z.B. Auswirkungen auf nahe gelegene Moore oder Feuchtgebiete).
- Im Bereich Grundwasser wird die Beeinflussung der Grundwasserqualität/-quantität durch das Projekt im Abstrombereich des Projekts ermittelt. Weiter wird eine allfällige Verringerung des Speichervolumens und der Durchflusskapazität des Grundwasserleiters ermittelt.
- Im Bereich Landschaft (inkl. Ortsbild, Erholung und Lichtemissionen) werden auch die Bereiche, von welchen aus der Projektperimeter gut einsehbar ist (Sichtachsen), in die Untersuchungen miteinbezogen.

3.3 Massgebende Zustände und Zeithorizonte (zeitliche Systemgrenzen)

Der Zeitplan der Nagra für die Realisierung und den Betrieb der Verpackungsanlagen sieht eine lange Zeitspanne von über 50 Jahren zwischen der UVP-Voruntersuchung und dem Ende der Rückbauphase (2080) vor (Tab. 3-1). Die Beschreibung zu den einzelnen Phasen ist in Kapitel 4.5.1 enthalten.

Tab. 3-1: Zeitplan und Phasenzuteilung für den Bau und Betrieb der VA

	Jahr	Bemerkung
Ist-Zustand	2022	Zustand heute
Ausgangszustand	2045	Zustand direkt vor Beginn der Realisierung des Vorhabens
Phase 1: Bau SMA-VA	2045 - 2050	erste Zustandsänderung durch Bauaktivitäten
Phase 2: Einlagerung SMA	2050 - 2055	Zustand mit nur Betriebsaktivitäten SMA-VA
Phase 3: Bauvorbereitung BEVA	2055 - 2057	Zustandsänderung durch Vorbereitung des Baus
Phase 4: Bau BEVA	2057 - 2060	Zustandsänderung durch Bauaktivitäten
Phase 5: Einlagerung SMA und HAA	2060 - 2065	Zustand mit nur Betrieb BEVA und SMA-VA
Phase 6: Einlagerung HAA sowie TLB-Behandlung	2065 - 2075	Zustand mit nur Betrieb BEVA sowie TLB-Behandlung
Phase 7: Rückbau BEVA / TLB-BHA / Ersatz Halle I	2075 - 2080	Zustandsänderung durch Rückbau der Gebäude
Endzustand (nach Rückbau)	2080	Zustand nach Rückbau der Gebäude

Aufgrund des langen Zeithorizonts können die Gegebenheiten im Ausgangszustand nur hypothetisch abgeschätzt werden. Es wird daher bei der Beurteilung der Auswirkungen in den Umweltbereichen vom heutigen Ist-Zustand ausgegangen. Falls nicht anders dargestellt, werden zwischen dem Ist-Zustand und dem Ausgangszustand keine nennenswerten Abweichungen vom Ausgangszustand erwartet. Aufgrund des langen Zeithorizonts können solche Veränderungen jedoch nicht generell ausgeschlossen werden. Im Rahmen der weiteren Phasen des UVP-Verfahrens sind diese Veränderungen und deren allfälliger Einfluss auf die Beurteilung der Umweltverträglichkeit jeweils festzustellen und entsprechend zu berücksichtigen.

4 Vorhaben

4.1 Situation und Lage

Für die BEVA und die Erweiterung der Kapazität der bestehenden SMA-VA müssen neue VA-Gebäude errichtet werden. Eine TLB-Behandlungsanlage kann 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. 4-1) zurückgebaut.

Weil die Zwiilag bereits über eine vollwertige SMA-Konditionierungsanlage für radioaktiven Abfall verfügt, reduziert sich der Aufwand für die SMA-VA auf eine Kapazitätserweiterung der bestehenden Anlage. Diese Erweiterung erlaubt kurze Prozesswege und einen optimalen Materialfluss vom Zwischenlager bis zur Auslieferung.

Für die TLB-Behandlungsanlage werden am Standort der Zwiilag keine zusätzlichen Flächen benötigt, weil das bestehende Gebäude S (Fig. 4-3) zum erforderlichen Zeitpunkt entsprechend umgebaut werden kann.

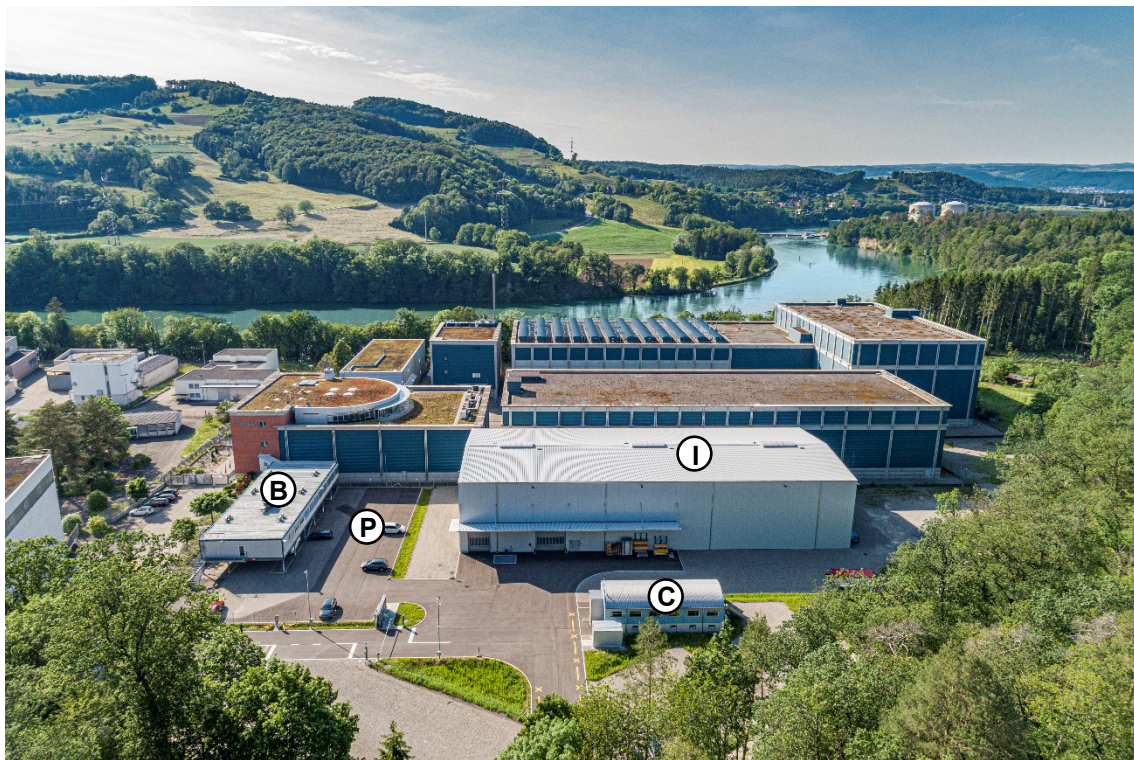


Fig. 4-1: Gesamtsituation Zwiilag mit den Gebäuden, welche für den Neubau der BEVA zurückgebaut werden müssen (Gebäude B, Halle I, Gebäude C und Parkplätze (P))



Fig. 4-2: Fotorealistische Abbildung des zukünftigen VA-Areals im Jahr 2060 bei der Zwiilag. Die dargestellte Situation beim PSI zeigt die heutige Situation.

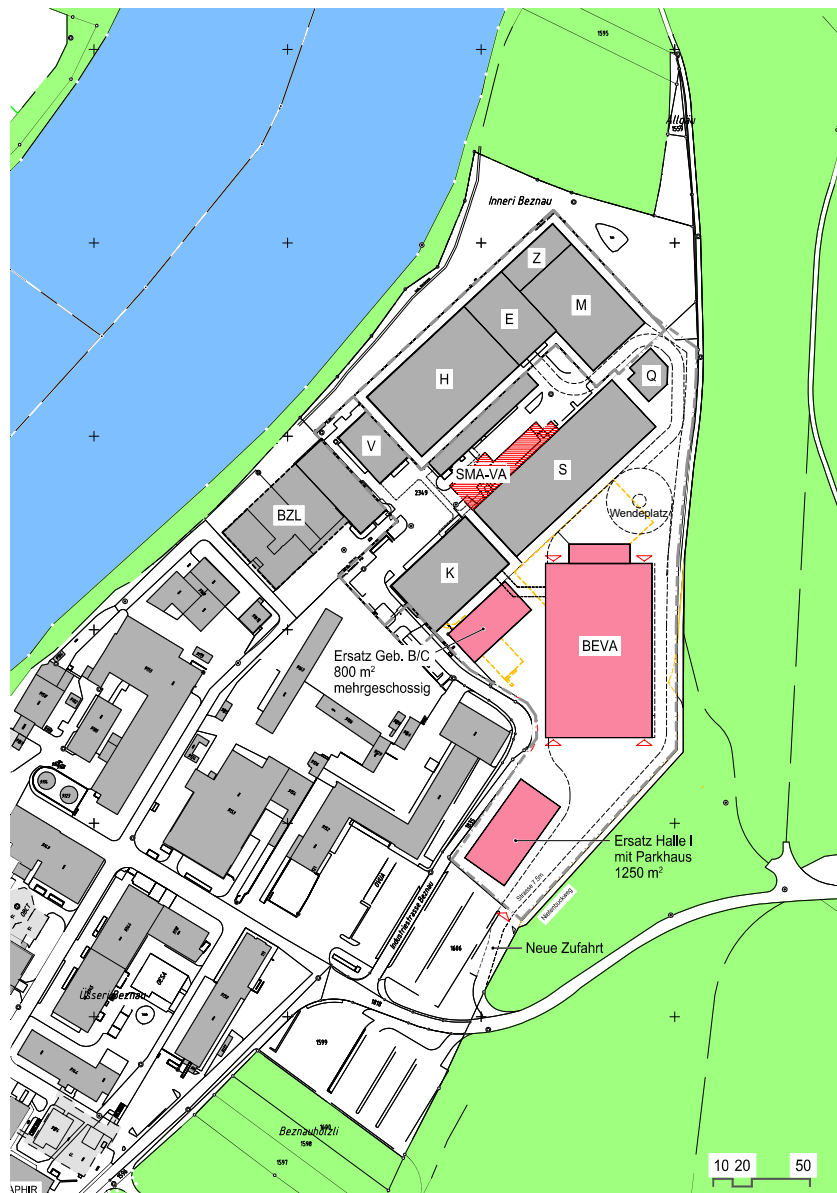


Fig. 4-3: Darstellung der neu zu erstellenden BEVA, SMA-VA und Ersatzbauten bei der Zwiilag

(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) und dem Bundeszwischenlager (BZL). Die Installationsflächen sind in Fig. 4-10 dargestellt. Die TLB-Behandlungsanlage wird im bestehenden Gebäude S errichtet.

4.2 Übereinstimmung mit der Raumplanung

4.2.1 Sachpläne des Bundes

Für den Standort der Verpackungsanlage ist noch kein Eintrag im SGT vorhanden. Das Vorhaben der Nagra und die Inhalte des Sachplans werden mit der weiteren Planung eng koordiniert und in Übereinstimmung gebracht. Andere Sachplanungen des Bundes sind vom Vorhaben nicht betroffen. Es bestehen keine Widersprüche.

4.2.2 Kantonale Richtpläne

Im Richtplan des Kantons Aargau ist die betroffene Waldfläche im Projektperimeter als "Naturschutzgebiet von kantonaler Bedeutung im Wald" eingetragen (L4.1; Kanton Aargau 2011). Das Schutzgebiet ist vom Vorhaben der Nagra nur randlich betroffen. Die Interessenabwägung mit den Schutzinteressen wird im Kapitel 5.15 aufgezeigt.

4.2.3 Regionale Richtpläne und Konzepte

Auf regionaler Planungsebene sind im Projektperimeter keine raumwirksamen Tätigkeiten und Vorhaben bekannt, welche der Planung der Nagra widersprechen.

4.2.3.1 Kommunale Nutzungspläne

Der Projektperimeter liegt grösstenteils in der bestehenden Arbeitszone II gemäss Bauzonenplan der Gemeinde Würenlingen (Fig. 4-4). Die von der Nagra vorgesehene Nutzung ist somit zonenkonform. Für die Realisierung des verbleibenden Arealteils im Wald ist eine Rodung mit entsprechender Ausnahmegewilligung und Ersatzmassnahmen nötig (vgl. Kapitel 5.14).

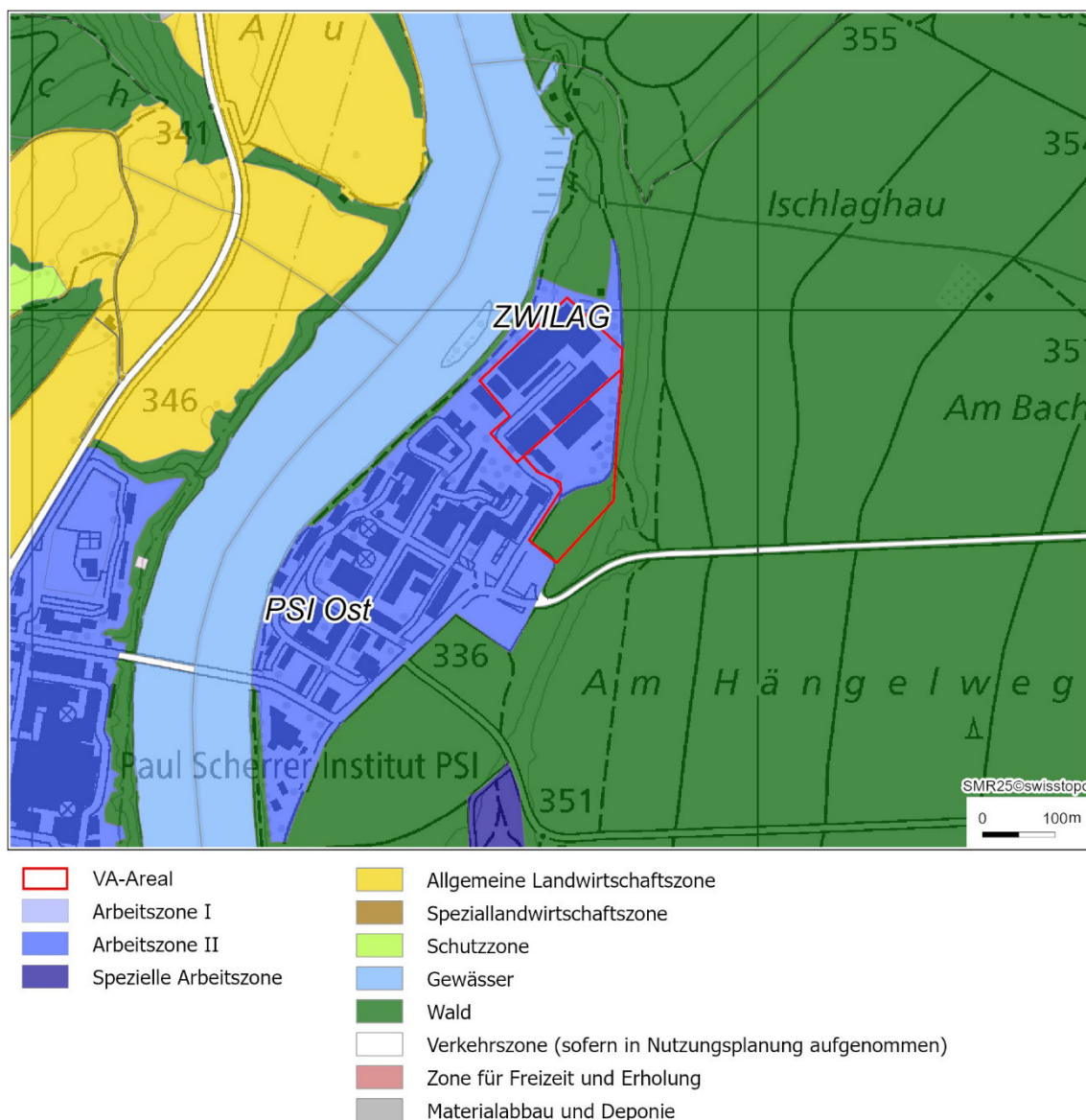


Fig. 4-4: Auszug Bauzonenplan Gemeinde Würenlingen

4.3 Anlagenelemente VA am Standortareal Zwilag

4.3.1 Brennelement-Verpackungsanlage (BEVA)

Die BEVA hat folgende Hauptfunktionen:

- Annahme der in TLB verpackten HAA, welche auf Zwilag-internem Transportweg bzw. vom ZWIBEZ angeliefert werden
- Annahme und Bereitstellung von leeren Endlagerbehältern (ELB), welche von extern angeliefert werden
- Umverpackung der HAA aus den TLB in die ELB in der Umladezelle

- Verschliessen und Verschweissen der ELB, Verpacken in Transportbehälter (TB) und Bereitstellen für den Abtransport zum gTL
- Qualitätssicherung / Radiologische Ausgangsmessung

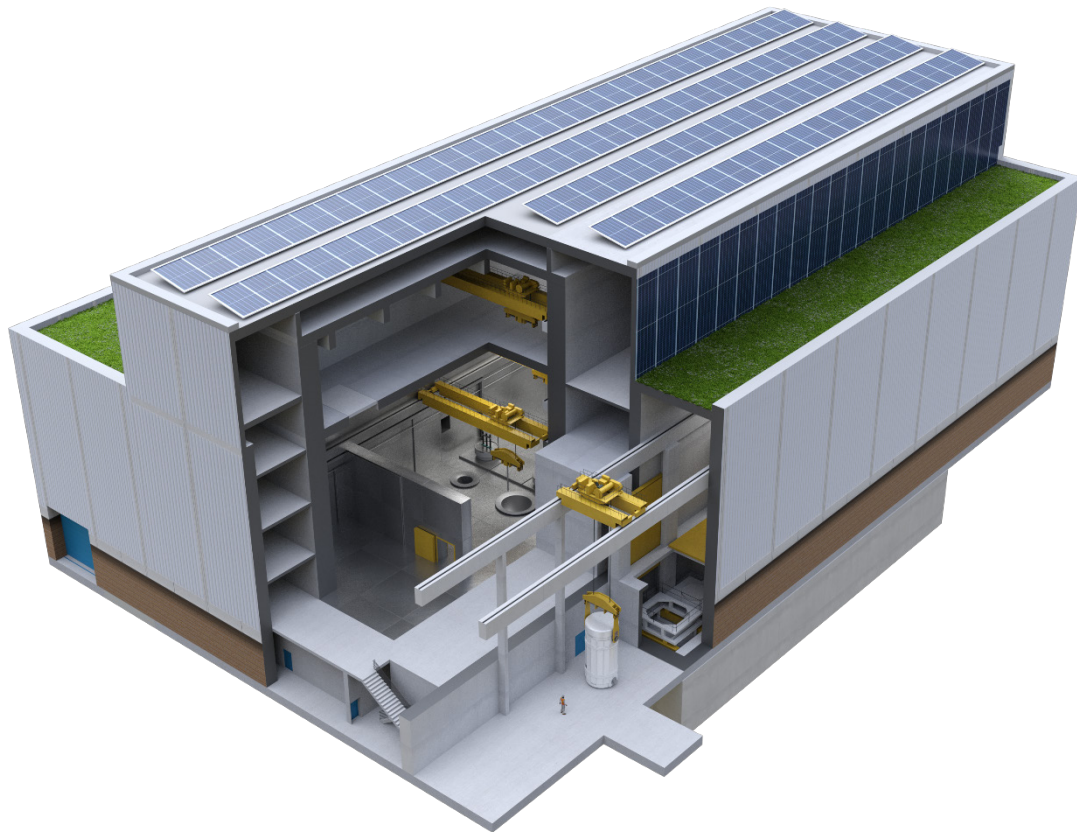


Fig. 4-5: Einblick in die BEVA bzw. die heisse Zelle (3D-Modell des aktuellen Planungsstands)

In der BEVA werden die abgebrannten BE und verglasten hochaktiven Abfälle aus der Wiederaufarbeitung in der Umladezelle (auch 'heisse Zelle' genannt) aus den TLB in die ELB umverpackt. Die beladenen ELB werden verschlossen, verschweisst und für den Strassentransport in TB verpackt und für den Abtransport bereitgestellt (Nagra 2021a; Nagra 2022d).

Die Einfahrt zur Anlieferung der leeren ELB und TB erfolgt durch die neue Arealzufahrt 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 in deren Norden, wenden und verlassen das Gelände über die Strasse zwischen BEVA und Wald und die Ausfahrt im Süden (Fig. 4-3).

4.3.2 SMA-Verpackungsanlage (SMA-VA)

Die Erweiterung der SMA-Verpackungsanlage hat folgende Hauptfunktionen:

- Annahme der in Betonbehälter geladenen SMA im Übergabebereich
- Verfüllen der Zwischenräume und Verschluss der ELB aus Beton
- Bereitstellung für frisch verfüllte und verschlossene ELB sowie bereits fertiggestellte 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 umgeladen. Die beladenen Betonbehälter werden anschliessend in die erweiterte SMA-VA eingeschleust, wo die im Behälter verbliebenen Zwischenräume verfüllt und die Behälter verschlossen werden (Nagra 2021a; Nagra 2022d). Alle ELB werden radiologisch vermessen und danach für den Abtransport bereitgestellt.

4.3.3 TLB-Behandlungsanlage (TLB-BHA)

Die TLB-Behandlungsanlage hat folgende Hauptfunktionen:

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

Ziel der Behandlung ist die Dekontamination der Behälter zur Reduktion des Volumens der radioaktiven Abfälle gemäss Strahlenschutzverordnung. Dazu werden die Behälter dekontaminiert und zerlegt, 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.

4.4 Verkehrserschliessung

Das Zwilag-Gelände ist durch die private Zufahrtsstrasse zum PSI (Forschungsstrasse) ab der Kantonsstrasse Nr. K442 (Lokalverbindungsstrasse LVS) von Westen her via Aarebrücke des PSI gut erschlossen (Fig. 4-6). 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 Zwilag/PSI genutzt werden. Es sind keine neuen, öffentlich zugänglichen Verkehrswege notwendig.

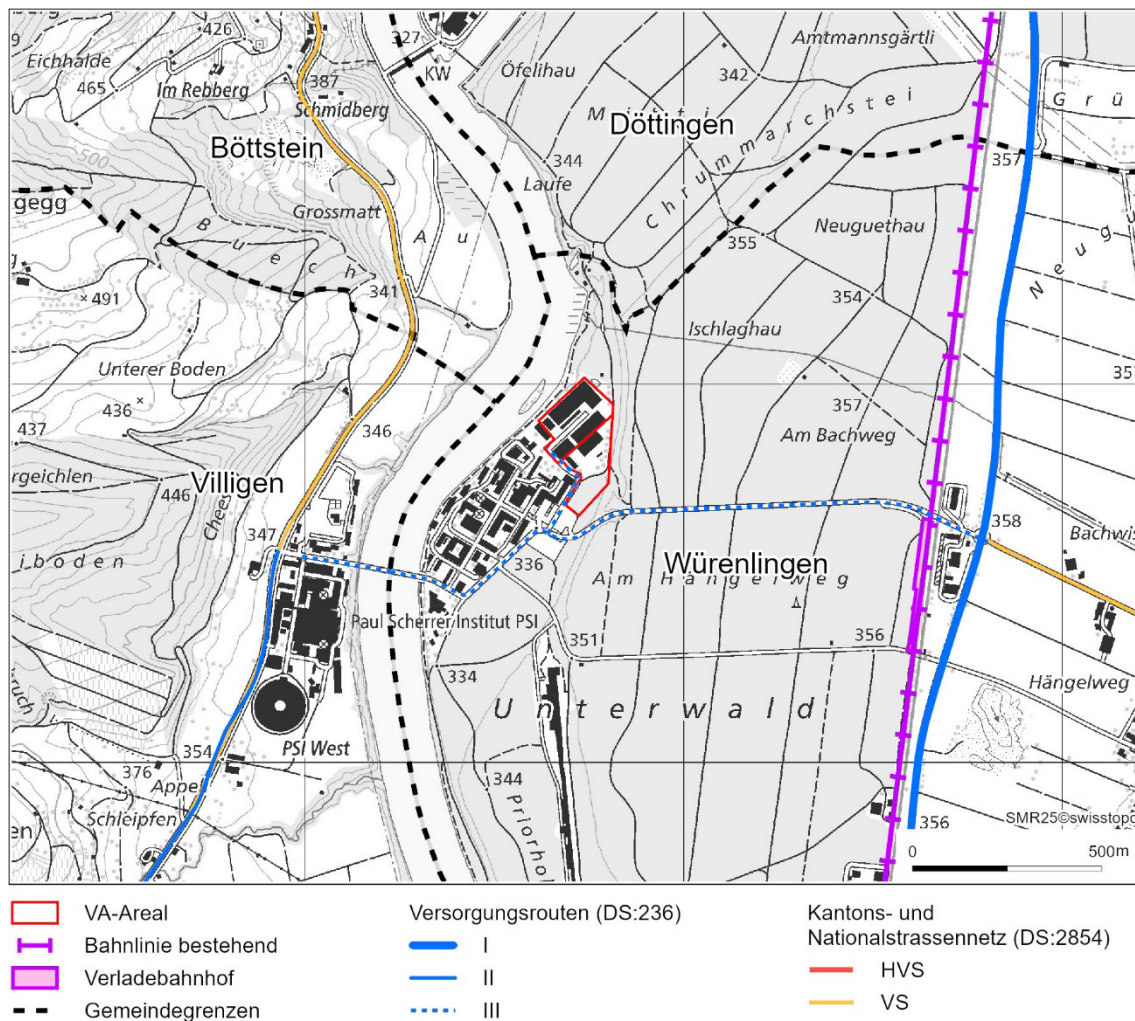


Fig. 4-6: Verkehrserschliessung Zwilag
(gelb: LVS K442 / rot: HVS K113 / blau: Forschungsstrasse)

Während für die Auslieferung der verpackten SMA die vorhandene Zufahrt der Zwilag benutzt wird, wird für die BEVA eine neue Zufahrt benötigt (Fig. 4-3). Als Resultat aus der Optimierung der Gebäudeanordnung ist es erforderlich, die Zufahrtssituation zur BEVA neu zu gestalten und eine vorhandene Waldfläche von ca. 0.7 ha zu roden. Ebenso werden daraus resultierend für diese neue Zufahrt ca. 500 m² an vorhandener Parkplatzfläche des PSI tangiert (Nagra 2022d). Weiter werden während der Bauphase teilweise Parkplatzflächen des PSI als temporäre Installationsflächen benötigt. Nagra, PSI und Zwilag haben in vorgängigen Gesprächen vereinbart, im Hinblick auf die Baubewilligung eine Lösung für die Parkplatzsituation zu erarbeiten.

4.5 Realisierungsphasen

4.5.1 Phasenübersicht

Angaben aus der Tab. 4-1 orientieren sich am Realisierungsplan des Entsorgungsprogramms EP21 (Nagra 2021a). Vorbereitende Arbeiten für die verschiedenen Phasen können schon früher beginnen.

Tab. 4-1: Phasenübersicht der VA bei der Zwiilag

Phase	Name	Dauer	Jahr
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
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

Nachstehend ist die entsprechende Entwicklung bzw. Nutzung räumlich dargestellt.

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

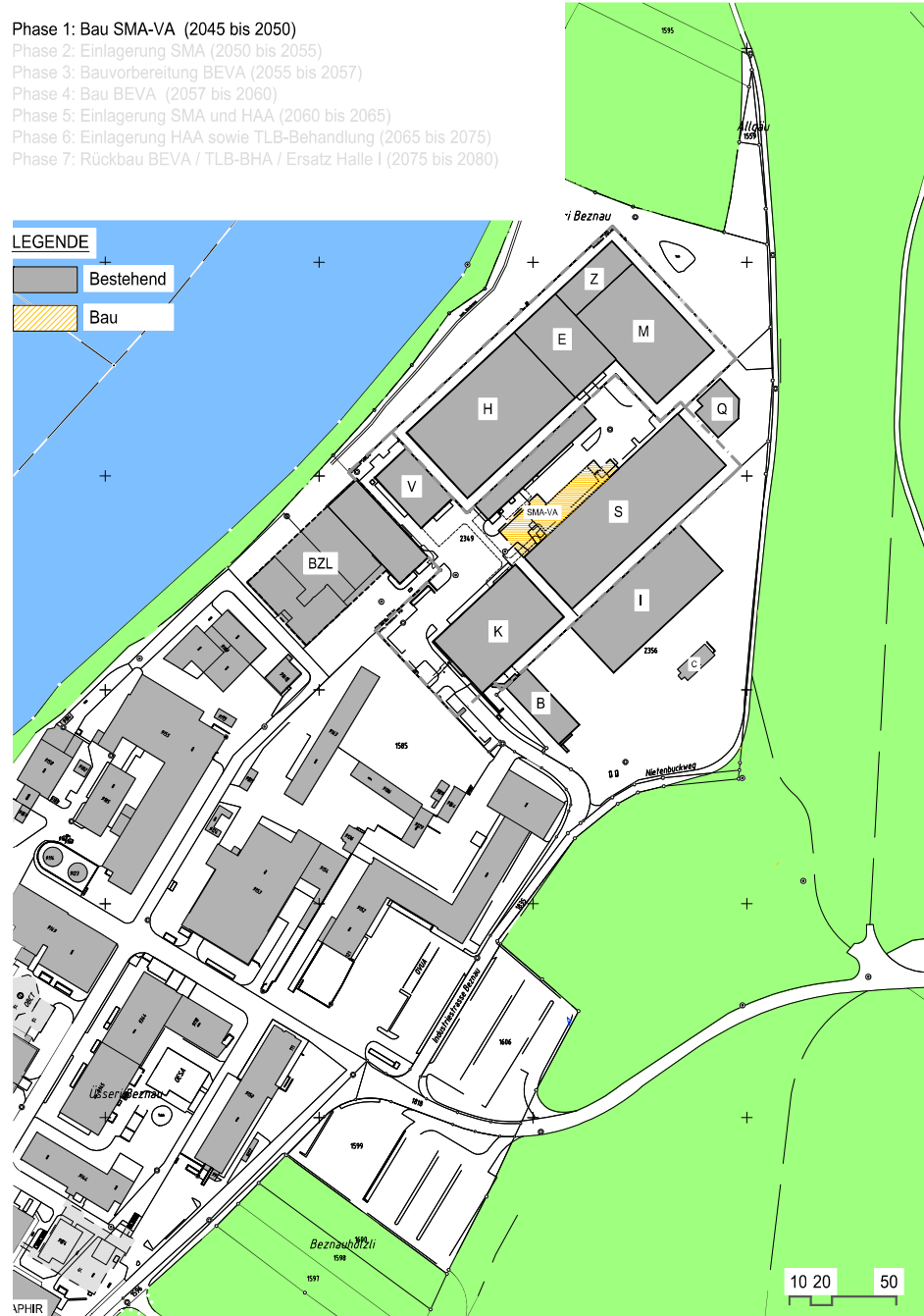


Fig. 4-7: Phase 1: Bau SMA-VA (2045 bis 2050)

Die Gebäude der Zwiilag sind unter Fig. 4-3 erklärt.

Nach Abschluss der Vorbereitungsarbeiten und dem Vorliegen der Baubewilligung wird die SMA-VA als Gebäude neben der Halle S innerhalb des bestehenden Zwiilag-Geländes realisiert (Fig. 4-7).

4.5.1.2 Phase 2: Einlagerung SMA (2050 bis 2055)

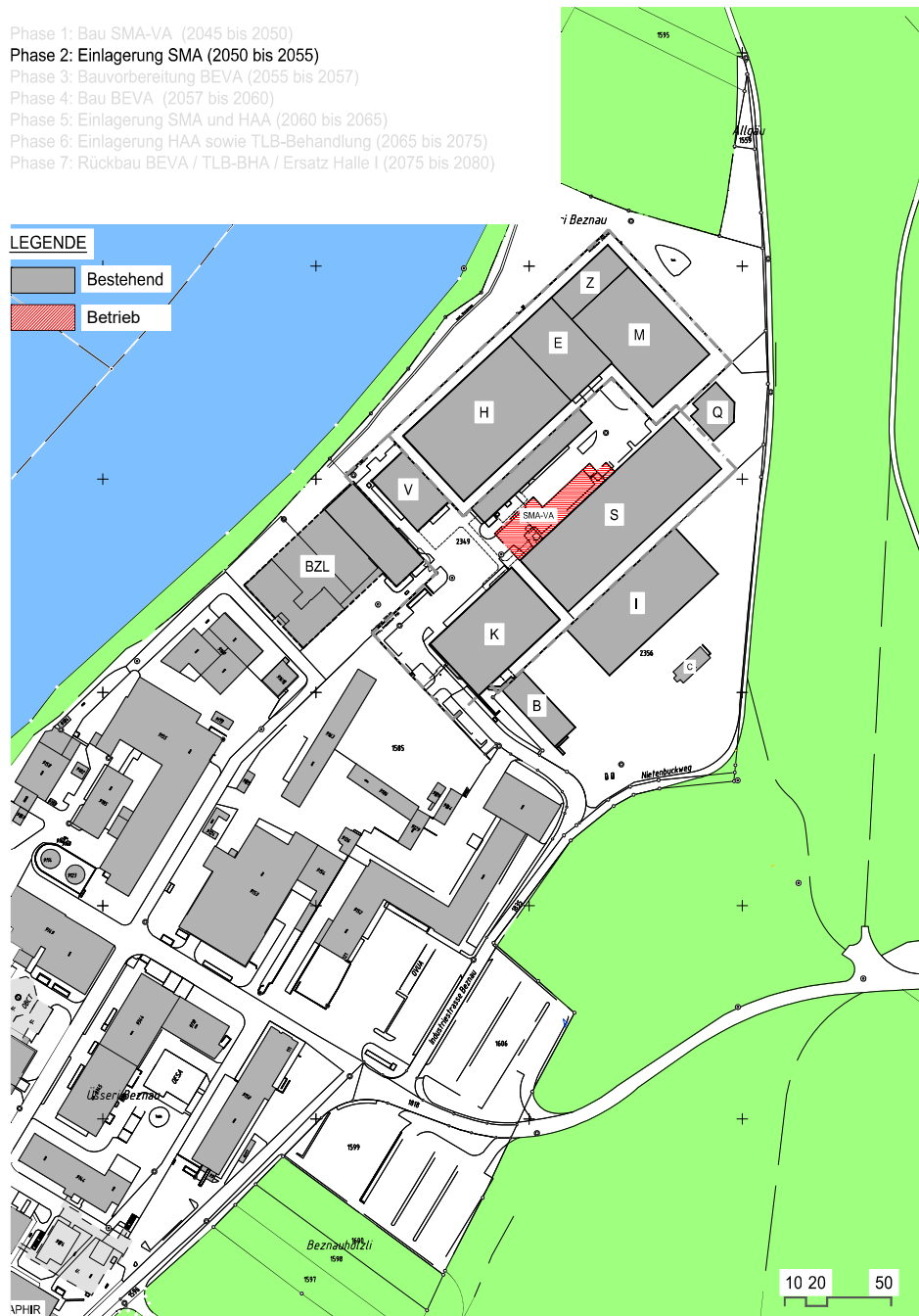


Fig. 4-8: Phase 2: Einlagerung SMA (2050 bis 2055)

Die Gebäude der Zwiilag sind unter Fig. 4-3 erklärt.

Die SMA-VA ist fertiggestellt und nimmt nach Vorliegen der nuklearen Betriebsbewilligung den Betrieb auf. Die Auslieferung der SMA-ELB erfolgt über die bereits heute vorhandene Infrastruktur (Fig. 4-8).

4.5.1.3 Phase 3: Bauvorbereitung BEVA (2055 bis 2057)

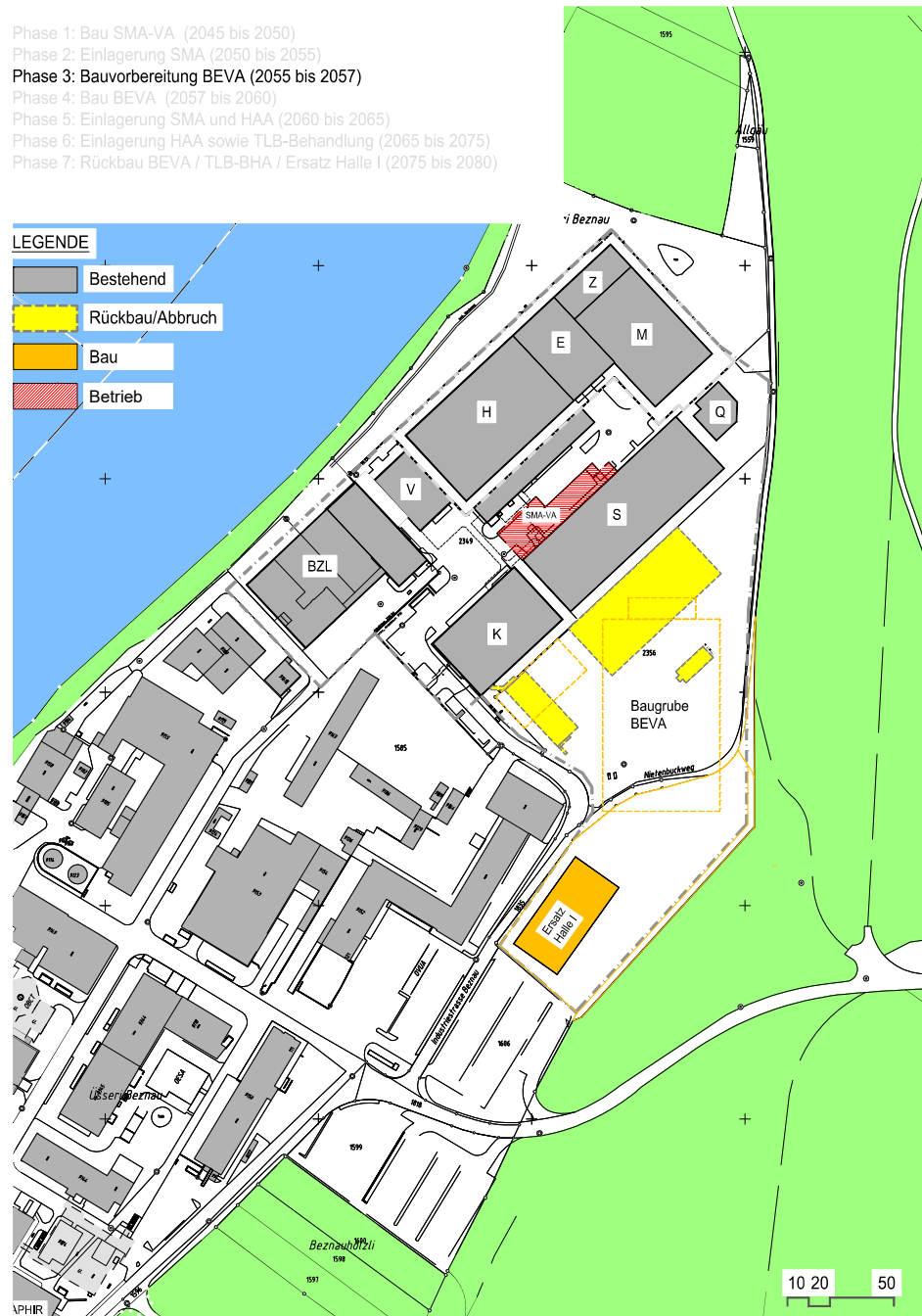


Fig. 4-9: Phase 3: Bauvorbereitung BEVA (2055 bis 2057)

Die Gebäude der Zwiilag sind unter Fig. 4-3 erklärt.

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 (Werkleitungen, Zufahrten etc.) sowie der Abbruch der Halle I und der Gebäude B und C der Zwiilag (Fig. 4-9). Vor Abbruch der Halle I muss der entsprechende Ersatzneubau erstellt und die Zufahrt zum Gelände der BEVA realisiert werden.

4.5.1.4 Phase 4: Bau BEVA (2057 bis 2060)

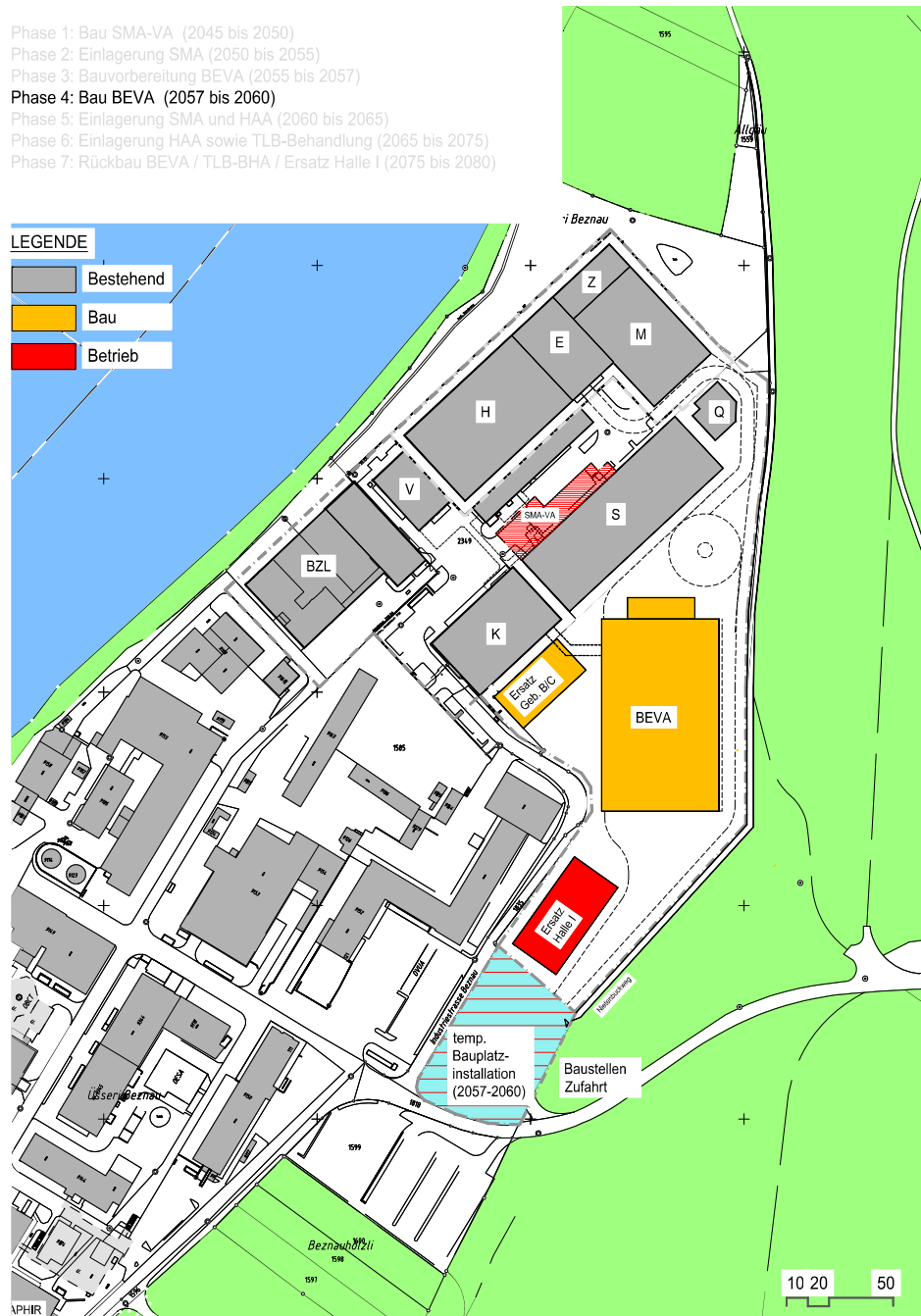


Fig. 4-10: Phase 4: Bau BEVA (2057 bis 2060)

Die Gebäude der Zwiilag sind unter Fig. 4-3 erklärt.

Nach Abschluss der Vorbereitungsarbeiten erfolgt der Neubau des Ersatzgebäudes B/C sowie, nach Vorliegen der nuklearen Baubewilligung, der Bau der BEVA. Hierfür ist es erforderlich, die vorhandenen PSI-Parkplatzflächen nördlich der Zufahrtsstrasse als temporäre Installationsflächen miteinzubeziehen (Fig. 4-10).

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

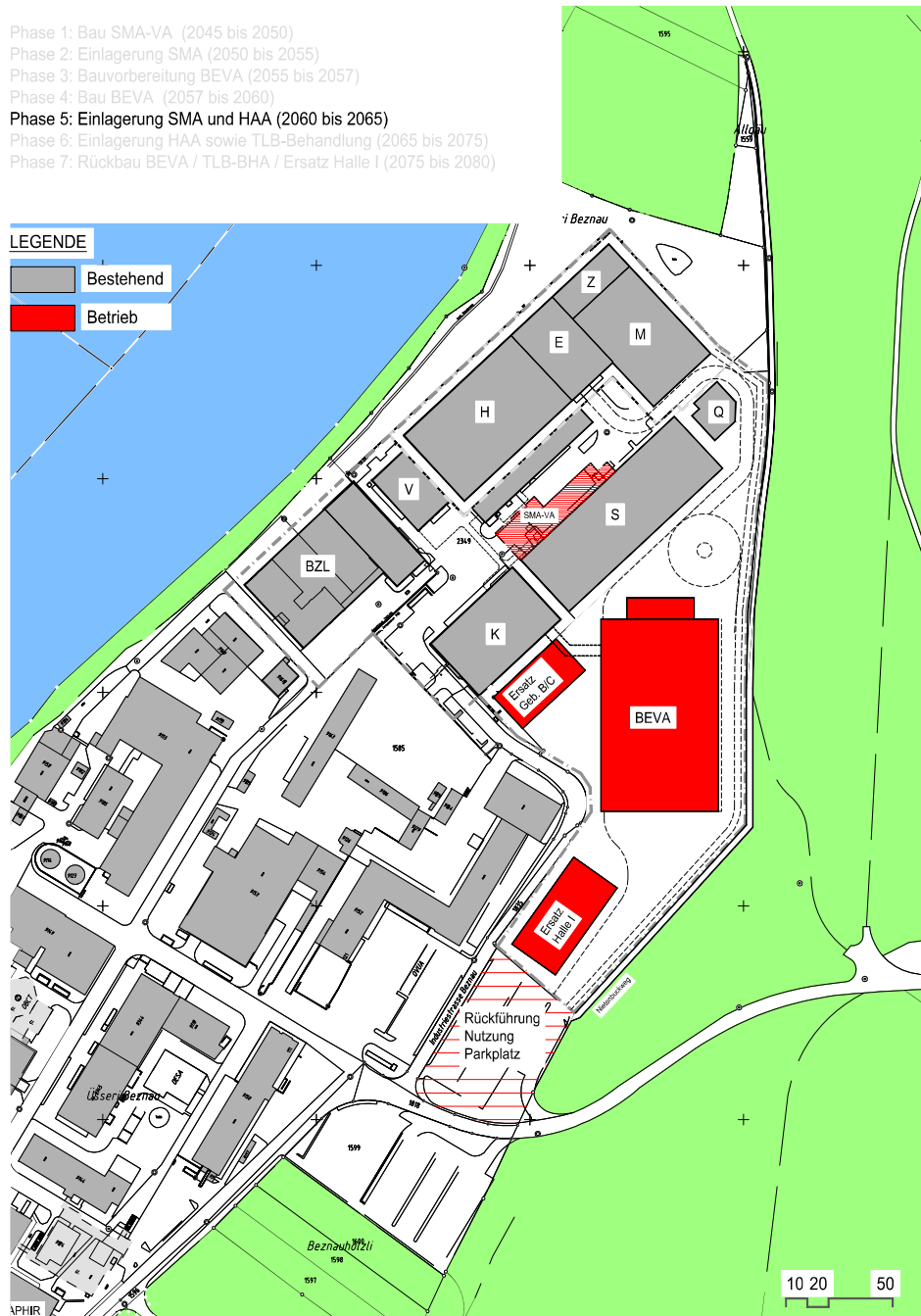
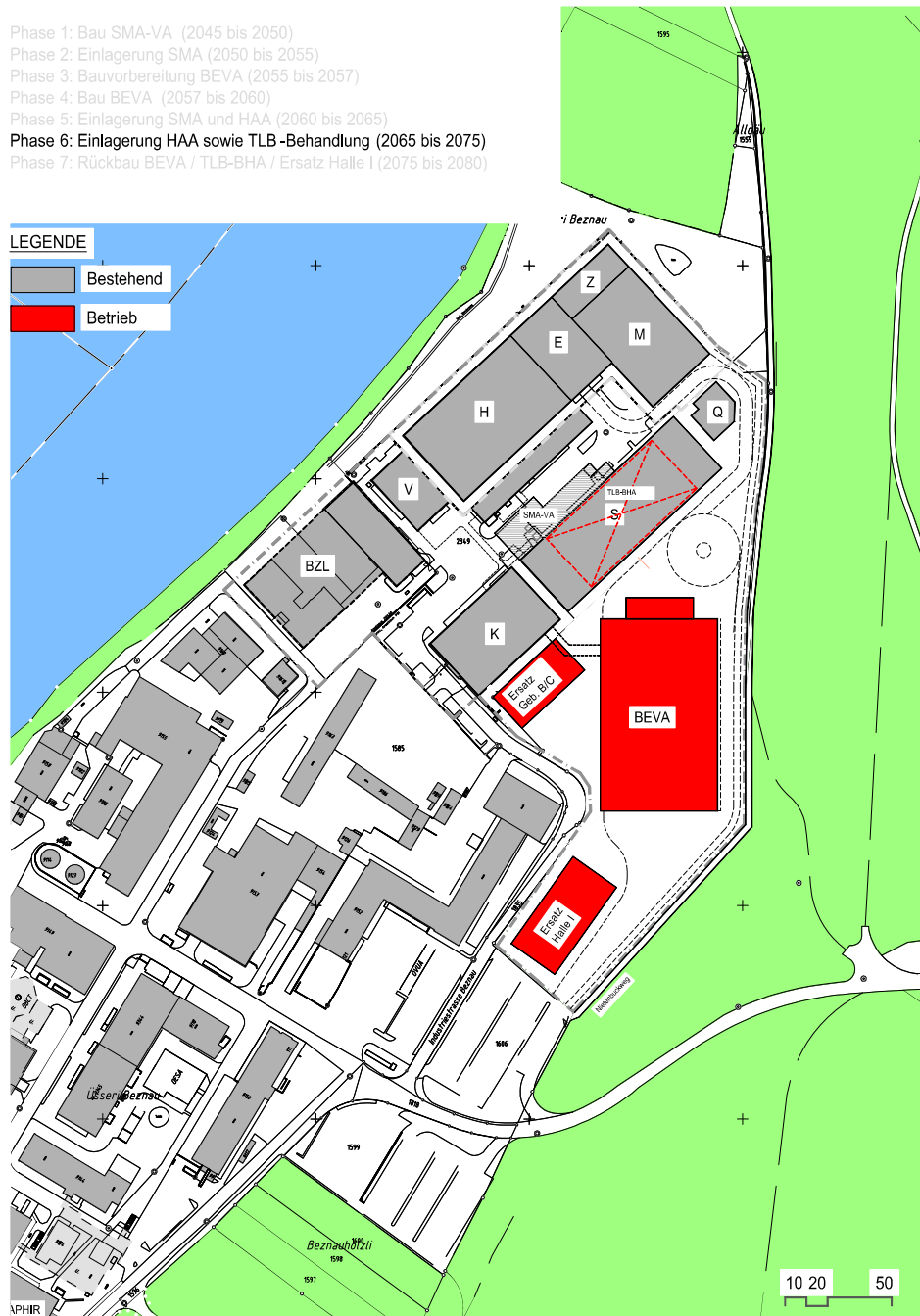


Fig. 4-11: Phase 5: Einlagerung SMA und HAA (2060 bis 2065)

Die Gebäude der Zwiilag sind unter Fig. 4-3 erklärt.

Nach Abschluss der Bauarbeiten der BEVA kann der PSI-Parkplatz wieder seiner ursprünglichen Nutzung zugeführt werden. Die BEVA nimmt nach ihrer Fertigstellung und dem Vorliegen der nuklearen Betriebsbewilligung ihren regulären Betrieb auf. Die Auslieferung der HAA-ELB/TB erfolgt über die neue Zufahrt im Süden der Anlage (Fig. 4-11).

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)



Die Gebäude der Zwilag sind unter Fig. 4-3 erklärt.

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 (Fig. 4-12).

4.5.1.7 Phase 7: Rückbau (2075 bis 2080)



Fig. 4-13: Phase 7: Rückbau (2075 bis 2080)

Die Gebäude der Zwiilag sind unter Fig. 4-3 erklärt.

Nach Abschluss der Einlagerungskampagnen können die im Plan der Phase 7 gelb markierten Bauwerke inkl. TLB-BHA stillgelegt und rückgebaut werden. Die gerodete Waldfläche südlich der BEVA kann wiederaufgeforstet werden. Die allfällige Stilllegung der bestehenden Zwiilag-Anlagen ist nicht Gegenstand dieses Berichts.

4.5.2 Bauinstallationen und Materialzwischenlager

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

Während der Bauphase werden teilweise die Parkplatzflächen des PSI als temporäre Bauinstallationsflächen benötigt werden. Wo die weiteren Installationsflächen genau platziert werden, ist noch nicht definiert.

4.6 Transportrouten

Mit der vorgeschlagenen Anordnung der Oberflächeninfrastruktur (OFI) werden die verpackten radioaktiven Abfälle von den VA zum gTL transportiert. Die Zwiilag verfügt über keinen direkten Bahnanschluss aufs Gelände, sondern ist mit einem Verladebahnhof, welcher rund einen Kilometer östlich der Zwiilag liegt, ans Bahnnetz angeschlossen. Würden die Transporte per Bahn erfolgen, müssten sie in einem ersten Schritt über die Strasse von der Zwiilag zum Verladebahnhof transportiert werden und auf die Schiene umgeladen werden. Da auch die OFA des gTL nicht im Anschlussbereich des Schienennetzes liegt, müsste in deren Nähe ein neuer Verladebahnhof gebaut werden, um die Abfälle erneut umzuladen (Fig. 4-6). Der Transport der Abfälle per Bahn würde gegenüber dem durchgehenden Strassentransport somit zwei zusätzliche Umladevorgänge bedingen. Dadurch entstehen betrieblich-logistische Nachteile, welche durch keinen sicherheitstechnischen Nutzen aufgewogen werden. Deshalb plant die Nagra einen durchgehenden Strassentransport der radioaktiven Abfälle von den VA zum gTL.

Aufgrund der Abgrenzung Radioaktivität (vgl. Kapitel 1.4) wird in dieser UVP-VU nur auf die konventionellen Auswirkungen dieser Transporte eingegangen (Anzahl, Emissionen, Gewicht etc.). Aufgrund der sicherheitstechnischen Vorgaben müssen einige dieser Transporte als Schwerlast-Transporte durchgeführt werden, da die beladenen Transportfahrzeuge vermutlich den Grenzwert von 40 t Transportgewicht überschreiten (VRV 1962). Sie müssen daher auf einer von den Kantonen festgelegten Route, welche für derartige Schwerlasten dimensioniert sind, durchgeführt werden. Derzeit bestehen zwischen den Standorten mehrere Schwerlaststruten (Fig. 4-14). Durch bauliche Anpassungen (z.B. durch Höhenanpassung einer SBB-Unterführung) könnte entlang des Rheins eine zusätzliche Route geschaffen werden.

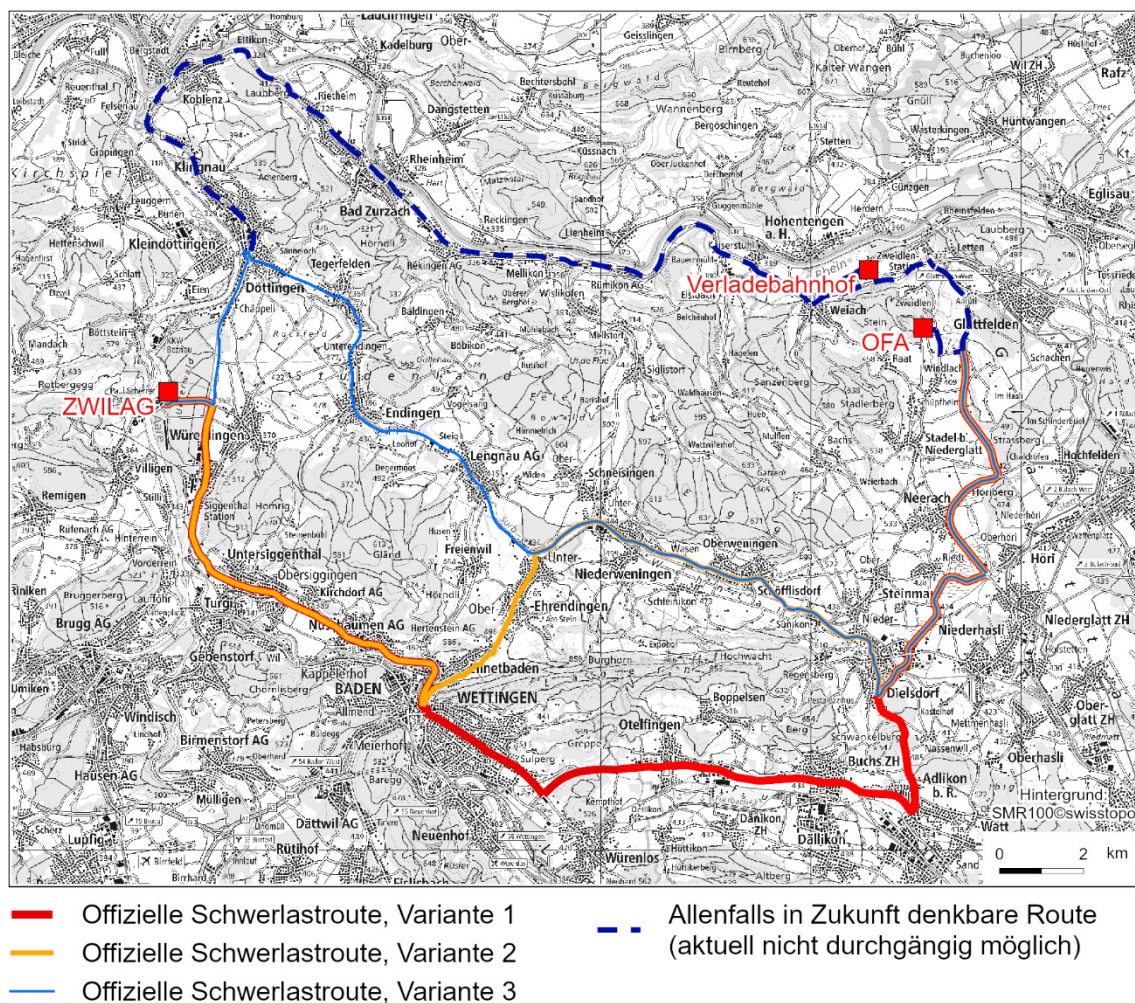


Fig. 4-14: Mögliche Transportrouten für Schwertransporte radioaktiver Abfälle von der Verpackungsanlage bei der Zwilag (ZWILAG) zum geologischen Tiefenlager (OFA)

4.7 Materialbewirtschaftung

Während der Bauarbeiten fallen hauptsächlich Aushub sowie Bauabfälle an, welche entweder zwischengelagert (im Projekt wiederverwertbares Material) oder zur Verwertung oder Entsorgung abgeführt werden. Nach Möglichkeit wird das anfallende Material projektintern wiederverwendet. Gemäss VVEA (VVEA, 2015) wird das anfallende Aushubmaterial möglichst vor Ort aufbereitet und bei geotechnischer Eignung z.B. als Hinterfüllungsmaterial verwendet. Es kann davon ausgegangen werden, dass voraussichtlich nur geringe Mengen intern verwendet werden können und daher ein Grossteil des Materials abgeführt und extern verwertet werden muss. Weiter sind auch grössere Zulieferungsmengen von u.a. Beton nötig.

5 Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt

5.1 Relevanzmatrix

Die im Folgenden dargestellte Relevanzmatrix zeigt zusammenfassend eine Einschätzung der Relevanz der einzelnen Umweltbereiche für die verschiedenen Phasen der VA (Tab. 5-1). Die Ausgangssituation und die Beeinflussung der Umweltbereiche pro Phase werden in den folgenden Kapiteln im Detail besprochen. In der Bau- und Rückbauphase werden alle allgemeinen Rahmenbedingungen der Bauarbeiten sowie der Bauablauf und die dazugehörigen Tätigkeiten beschrieben. Die Betriebsphase beschreibt den Zustand nach dem Bau und während des Betriebs der Bauten, und deren Einfluss auf die Umweltbereiche.

Die Bauphase umfasst gemäss Kapitel 4.5.1 die Phase 1 Bau SMA-VA, Phase 3 Bauvorbereitung BEVA und Phase 4 Bau BEVA. Die Betriebsphase beinhaltet die Phase 2 Einlagerung SMA, Phase 5 Einlagerung SMA und HAA und die Phase 6 Einlagerung HAA sowie TLB-Behandlung. Die Rückbauphase beinhaltet die Phase 7 Rückbau BEVA / TLB-BHA und Ersatz Halle I.

Tab. 5-1: Relevanzmatrix

Umweltbereiche	Bauphase	Betriebsphase	Rückbauphase
Luftreinhaltung	●	○	●
Lärm	●	●	●
Erschütterungen / Körperschall	●	●	●
Nichtionisierende Strahlung	●	●	○
Grundwasser	●	○	●
Oberflächengewässer inkl. aquatische Ökosysteme	○	○	○
Entwässerung	●	●	●
Boden	●	○	●
Altlasten	○	○	○
Abfälle, umweltgefährdende Stoffe	●	●	●
Umweltgefährdende Organismen	●	●	●
Störfallvorsorge / katastrophenschutz	●	●	●
Wald	●	○	●
Flora, Fauna, Lebensräume	●	○	●

Tab. 5-1: Fortsetzung

Umweltbereiche	Bauphase	Betriebsphase	Rückbauphase
Landschaft und Ortsbild (inkl. Lichtimmissionen)	●	○	●
Kulturdenkmäler, archäologische Stätten	●	○	○
Naturgefahren	○	○	○

Legende ○ kein relevanter Umweltbereich
 ● relevanter Umweltbereich, wird im UVB 1. Stufe behandelt

5.2 Luftreinhalung

5.2.1 Grundlagen

- Luftreinhalte-Verordnung (LRV) vom 16. Dezember 1985, Stand 1. April 2020, SR 814.41
- Richtlinie Luftreinhalung auf Baustellen, BAFU 2009 (Ergänzte Ausgabe, Februar 2016)
- Schriftenreihe Umwelt Nr. 344, Luftschadstoff-Emissionen des Strassenverkehrs 1980 - 2030, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL 2004)
- Luftreinhalung bei Bautransporten, Vollzugshilfe, Umwelt, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL 2001d)
- Handbuch Emissionsfaktoren für stationäre Quellen, Ausgabe 2020, Bundesamt für Umwelt, (BAFU 2000)
- Handbuch der Emissionsfaktoren des Strassenverkehrs, HBEFA 4.2 (HBEFA 2022)
- Schriftenreihe Umwelt Nr. 355: Luftschadstoff-Emissionen des Strassenverkehrs 1980-2030, BAFU 2004
- Luftbelastung: Modelle und Szenarien, Konzentrationen der Luftschadstoffe Stickstoffdioxid, Russ und Feinstaub PM10 und PM2.5 (<https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/luft/zustand/daten.html>; Zugriff Mai 2022)
- Luftbelastungskarten Jahreswerte 2020 (<https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/luft/zustand/daten/luftbelastung-historische-daten/karten-jahreswerte.html>; Zugriff Mai 2022)

5.2.2 Ist- und Ausgangszustand

Der Projektperimeter liegt zwischen der orographisch rechten Seite der Aare und einer grösseren, zusammenhängenden Waldfläche. Verkehrstechnisch wird der Projektperimeter lediglich durch die bestehenden Industrien (PSI und ZwiLag) tangiert. Die durch den Verkehr induzierten Luftbelastungen (NO₂ und PM10) in der Umgebung sind bisher gering. Bei den bestehenden Industrien handelt es sich nicht um starke Emittenten.

Gemäss Luftbelastungskarten des BAFU (Jahr 2020) liegen die NO₂- und PM10-Immissionen im Projektperimeter aktuell unter den gesetzlich festgelegten Immissionsgrenzwerten für das Jahresmittel (LRV 1985).

5.2.3 Auswirkungen des Projekts in der Bauphase VA

Die Auswirkungen während der Bauphase können noch nicht genauer beurteilt werden, da beim jetzigen Planungsstand noch nicht bekannt ist, in welcher Bauweise und mit welchen Bauverfahren die Anlagen erstellt werden. Daher können auch keine genaueren Angaben zu Bautransporten oder Baumaschinen gemacht werden.

Emissionen Baumaschinen und Geräte

Die Bauarbeiten sind mit Schadstoffemissionen verbunden, welche in der Umgebung der ZwiLag zu Belastungen führen können. Im vorliegenden Projekt werden v.a. Tätigkeiten im Tief- und im Ingenieurbaubereich (z.B. Baustelleneinrichtungen, Installationsplätze und -pisten, Erd-, Aushub- und Schütтарbeiten, etc.), erwartet, die Luftschadstoff-Emissionen und Staub verur-

sachen. Angrenzend an die BEVA liegen die Betriebsgebäude des PSI Ost und der Zwilag (Gebäude V, H, E, Z, M, Q, S, K; Legende vgl. Fig. 4-3.). Diese Aspekte sind bei der Einstufung des Projekts in die entsprechende Massnahmenstufe gemäss «Baurichtlinie Luft» ebenso zu berücksichtigen wie die Grösse und die Dauer der Baustellen. Generell gilt, dass emissionsarme Bauweisen und Bauverfahren vorzusehen sind.

Emissionen Bautransporte

Neben den Bautätigkeiten können die erforderlichen Bautransporte entlang der Transportrouten zu Belastungen führen. Als Bautransporte sind vor allem die Materialtransporte massgebend. Die Mengen von an- und abzuführendem Material für den Bau der VA sind zum heutigen Zeitpunkt noch nicht bekannt. Details zu den Transportfahrzeugen, -routen und -mengen werden im Rahmen der weiteren Planung genauer abgeklärt und beschrieben.

5.2.4 Auswirkungen des Projekts in der Betriebsphase VA

Während der Betriebsphase entstehen hauptsächlich Transporte von und zur OFA (Transport der verpackten radioaktiven Abfälle zum gTL und der leeren TB zu den VA). Diese werden über die Strasse durchgeführt. Für die Verkehrserschliessung der neu zu errichtenden VA können die vorhandenen Kantons- und Gemeindestrassen von und zur Zwilag/PSI genutzt werden (vgl. Kapitel 4.4). Die Transportrouten zwischen VA und gTL führen teilweise durch Siedlungsgebiet (vgl. Kapitel 4.6).

Die genannten Transporte werden entweder als Einzelverkehr oder in Kolonnen durchgeführt. Beide Varianten verursachen einen vernachlässigbaren Anstieg des Gesamtverkehrsaufkommens zwischen Würenlingen und Stadel. Während der Betriebsphase finden ca. 12'000 Transporte über eine Zeitspanne von 25 Jahren statt, d.h. ca. 1.3 Transporte/Tag x ca. 50 km (Strecke zwischen Würenlingen und Stadel) was eine Fahrdistanz von 65 km/Tag ergibt. Im Rahmen des Berichts Begründung der Standortwahl für die Verpackungsanlagen bei der Zwilag (Nagra 2022d) wurde der Mehrverkehr durch die Transporte der radioaktiven Abfälle näherungsweise abgeschätzt. Durch diese minimale Erhöhung des Verkehrsaufkommens werden sich die Emissionen in einem für die Luftreinhaltung nicht relevanten Mass erhöhen, wodurch das Projekt während der Betriebsphase einen vernachlässigbaren Einfluss auf die Luftreinhaltung hat.

In der weiteren Planung muss abgeklärt werden, wie stark sich die Verkehrsbelastung durch den Zusatzverkehr erhöht.

5.2.5 Auswirkungen des Projekts in der Rückbauphase VA

Durch den Rückbau der VA fallen Bauabfälle an, die abtransportiert werden müssen. Zudem müssen allenfalls Materialien zur Wiederherstellung des Ursprungzustands (z.B. Aufforstung Waldfläche, Belag, etc.) zugeführt werden. Während der Rückbauphase entstehen somit hauptsächlich Emissionen wie Staub oder Verkehrsemissionen. Die Menge der Bauabfälle und die Entsorgungswege müssen im Materialbewirtschaftungskonzept der UVP 1. Stufe genauer beschrieben werden.

5.2.6 Fazit

Die grössten Emissionen sind aufgrund der Bautätigkeiten und Bautransporte während der Bau- und Rückbauphase zu erwarten. Aufgrund des Planungsstands können zum jetzigen Zeitpunkt noch keine genaueren Angaben gemacht werden. Generell gilt, dass emissionsarme Bauweisen und Bauverfahren vorzusehen sind.

Durch den Betrieb der VA wird sich das Verkehrsaufkommen zur VA, auf dem Areal der VA und zwischen der VA und dem gTL erhöhen. In der weiteren Planung muss abgeklärt werden, in welchem Mass dies stattfindet. Es wird jedoch angenommen, dass die Erhöhung in einem für die Luftreinhaltung nicht relevanten Ausmass stattfinden wird.

5.2.7 Pflichtenheft für den Umweltverträglichkeitsbericht im Rahmenbewilligungsgesuch (UVB 1. Stufe)

PH-HU1 Luf 01	<i>Massnahmenstufe Bauphase</i> Festlegung der Massnahmenstufe während der Bauphase.
PH-HU1 Luf 02	<i>Beurteilung Luftbelastung Betriebsphase</i> Berechnung und Beurteilung der Auswirkungen des projektbedingten Verkehrs auf die Luftsituation in der Betriebsphase.
PH-HU1 Luf 03	<i>Massnahmenstufe Rückbauphase</i> Festlegung der Massnahmenstufe während der Rückbauphase.

5.3 Lärm

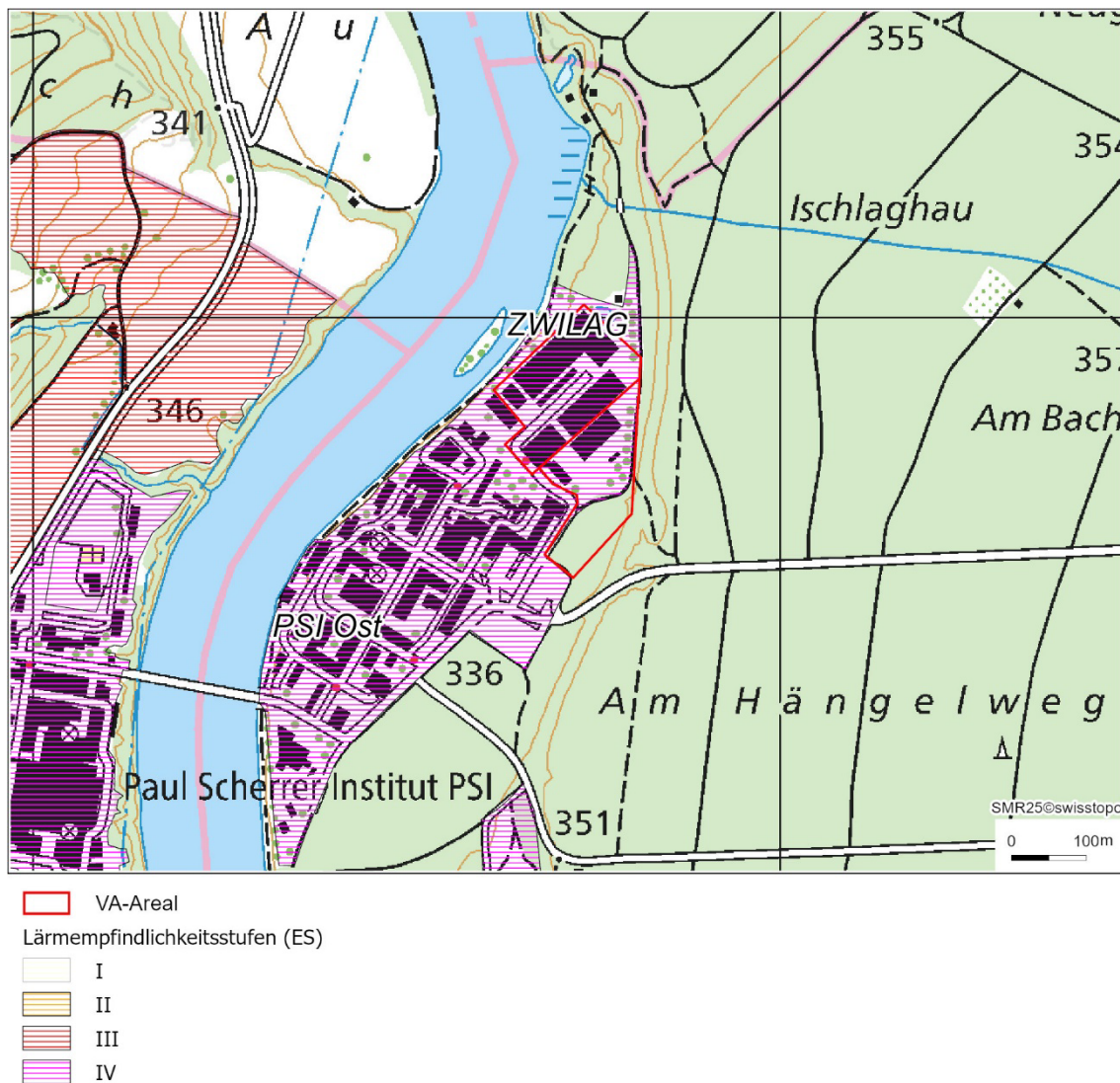
5.3.1 Grundlagen

- Lärmschutzverordnung (LSV) vom 15. Dezember 1986, Stand 7. Mai 2019, SR 814.41
- Baulärm-Richtlinie, Bundesamt für Umwelt, (BAFU 2006), Stand 2011
- Anwendungshilfe zur Baulärm-Richtlinie (Cercle Bruit 2005)
- GIS des Bundes: Strassenverkehrslärm, BAFU (www.map.geo.admin.ch; Zugriff Mai 2022)
- GIS-AG: Bauzonenplan (<https://www.ag.ch/app/agisviewer4/v1/agisviewer.html>; Zugriff Mai 2022)

5.3.2 Ist- und Ausgangszustand

Der Projektperimeter liegt in grösserer Distanz zum Siedlungsgebiet (Böttstein, Villigen und Würenlingen, Distanz zu Dorfkernen ca. 2 km), isoliert zwischen der Aare und grossen Waldflächen in einer Arbeitszone (Bau- und Nutzungsordnung und Bauzonenplan; Gemeinde Würenlingen 2016a und b) sowie auf einem heutigen Waldareal. Die Arbeitszone wird der Lärmempfindlichkeitsstufe IV zugewiesen. Verkehrstechnisch wird der Projektperimeter lediglich durch die bestehenden Nutzungen des PSI und der Zwilag tangiert. Bei den bestehenden Nutzungen handelt es sich nicht um lärmintensive Betriebe.

Die Zufahrten über die Kantonsstrasse Nr. K442 (LVS) und die Kantonsstrasse Nr. K113 (HVS) führen hauptsächlich durch Landwirtschaftsland.



5.3.3 Auswirkungen des Projekts in der Bauphase VA

Die Auswirkungen während der Bauphase können noch nicht beurteilt werden, da beim jetzigen Planungsstand bezüglich der Bauphase noch keine konkreten Informationen zur Bauweise und zu den Bauverfahren vorliegen. In der weiterführenden Planung werden die lärmintensiven Bauphasen beschrieben sowie die Massnahmenstufe während des Baus definiert.

Emissionen Baumaschinen und Geräte

Die mit den Bauarbeiten in Zusammenhang stehenden Lärmemissionen führen in der Umgebung meist zu zusätzlichen Lärmbelastungen. Die Beurteilung von Baulärm und die Ausarbeitung entsprechender Schutzmassnahmen werden gemäss Vorgaben der Baulärmrichtlinie vorgenommen. Grundsätzlich sind Massnahmen erforderlich, wenn:

- sich Räume mit lärmempfindlicher Nutzung (hier v.a. Büroräume) in einem Abstand von ≤ 300 m zur Baustelle befinden resp. ≤ 600 m, falls Bauarbeiten in Zeiten mit erhöhtem Ruheanspruch stattfinden (gilt nicht für Untertagebau);
- die "lärmige Bauphase" oder die lärmintensiven Bauarbeiten länger als 1 Woche dauern;
- Bauarbeiten / lärmintensive Bauarbeiten in der Nacht erfolgen.

Emissionen Bautransporte

Bautransporte verursachen entlang der gesamten Transportroute Lärmbelastungen. Als Bautransporte sind vor allem die Materialtransporte massgebend. Der Anteil an LKW- und Bahntransporten kann zum heutigen Planungsstand noch nicht angegeben werden. Details zu den transportierten Materialmengen sind in der nächsten Projektphase genauer abzuklären. Grundsätzlich gilt, dass bei bestehenden Verkehrsanlagen der projektbedingte Verkehr keine zusätzlichen Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte (IGW) zur Folge haben darf. Bei sanierungsbedürftigen Verkehrsanlagen (IGW bereits überschritten) darf der Mehrverkehr keine wahrnehmbare Zunahme verursachen.

Sobald das definitive Vorgehen während der Bauphase bekannt ist, werden im Rahmen der weiteren Planung die Bautransporte beschrieben und allfällige lärmmindernde Massnahmen definiert. Abhängig von den vorhandenen Verkehrsmengen, der Lärmempfindlichkeit der betroffenen Gebiete sowie dem zusätzlich durch die Bautransporte generierten Verkehr, wird die zu treffende Massnahmenstufe gemäss der Baulärm-Richtlinie für die Bautransporte bestimmt.

5.3.4 Auswirkungen des Projekts in der Betriebsphase VA

In der Betriebsphase werden radioaktive Materialien angeliefert, in den VA endlagergerecht verpackt und zur OFA beim gTL transportiert. Aus logistischen Gründen erfolgt der Transport über das Strassennetz. Bahntransporte sind nicht vorgesehen. Die Transportrouten zwischen den VA und dem gTL führen teilweise durch Siedlungsgebiet. Auch hier gilt, dass bei bestehenden Verkehrsanlagen der projektbedingte Verkehr keine zusätzlichen IGW-Überschreitungen zur Folge haben darf und bei sanierungsbedürftigen Verkehrsanlagen (IGW bereits überschritten) der Mehrverkehr keine wahrnehmbare Zunahme verursacht.

In der weiteren Planung muss abgeklärt werden, wie stark sich die Verkehrsbelastung durch den Zusatzverkehr erhöht. Es wird angenommen, dass sich die Emissionen der LKW-Fahrten, welche durch den Betrieb der VA entstehen, im Vergleich zum übrigen Verkehrsaufkommen zwischen Würenlingen und Stadel in einem vernachlässigbaren Rahmen erhöhen werden.

Die Verpackungsanlage ist als neue ortsfeste Anlage im Sinne von Art. 7 LSV zu betrachten. Es werden in der weiteren Planung die Einhaltung der Planungswerte nachgewiesen. Emissionen werden so weit begrenzt, wie dies technisch und betrieblich möglich sowie wirtschaftlich tragbar ist.

5.3.5 Auswirkungen des Projekts in der Rückbauphase VA

In der Rückbauphase werden hauptsächlich Lärmemissionen durch den Rückbau der VA, den Abtransport der Bauabfälle und das Zuführen allfälliger Materialien für die Wiederherstellung des Areals generiert. Für die relevanten Bautätigkeiten und Materialtransporte werden in der weiteren Planung entsprechend den Angaben in der Baulärmrichtlinie Massnahmenstufen sowie konkrete Massnahmen zur Reduktion der Emissionen bestimmt.

5.3.6 Fazit

Die Auswirkung der Bauphase kann noch nicht abschliessend beurteilt werden. Die mit den Bauarbeiten in Zusammenhang stehenden Lärmemissionen können für die Umgebung zu einer zusätzlichen Lärmbelastung führen, wodurch Massnahmen zur Lärmreduktion gemäss den Baulärmrichtlinien notwendig werden. Der projektbedingte Verkehr (Bautransporte und Materialtransporte während der Betriebsphase) darf bei bestehender Verkehrslage die IGW nicht überschreiten. Bei sanierungsbedürftigen Verkehrsanlagen (IGW bereits überschritten) darf der Mehrverkehr keine wahrnehmbare Zunahme verursachen. Für die Rückbauphase gelten dieselben Anforderungen wie für die Bauphase.

5.3.7 Pflichtenheft für den Umweltverträglichkeitsbericht im Rahmenbewilligungsgesuch (UVB 1. Stufe)

PH-HU1 Lär 01	<i>Massnahmenstufe Baulärm</i> Festlegung der Massnahmenstufe gemäss der Baulärmrichtlinie für die Bauarbeiten während der Bauphase.
PH-HU1 Lär 02	<i>Massnahmenstufe Bautransporte</i> Festlegung der Massnahmenstufe gemäss der Baulärmrichtlinie für die Bautransporte während der Bauphase.
PH-HU1 Lär 03	<i>Beurteilung Strassenverkehrslärm</i> Berechnung und Beurteilung der Auswirkungen des projektbedingten Verkehrs auf die Strassenlärmsituation in der Betriebsphase.
PH-HU1 Lär 04	<i>Beurteilung Industrie- und Gewerbelärm</i> Berechnung und Beurteilung der Auswirkungen des künftigen Industrie- und Gewerbelärms für die Betriebsphase.
PH-HU1 Lär 05	<i>Massnahmenstufe Baulärm Rückbau</i> Festlegung der Massnahmenstufe gemäss der Baulärmrichtlinie für die Bauarbeiten während der Rückbauphase.
PH-HU1 Lär 06	<i>Massnahmenstufe Bautransporte Rückbau</i> Festlegung der Massnahmenstufe gemäss der Baulärmrichtlinie für die Bautransporte während der Rückbauphase.

5.4 Erschütterungen / abgestrahlter Körperschall

5.4.1 Grundlagen

- Erschütterungen im Bauwesen, Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden (DIN-Norm 4150, Teil 2), Juni 1999 (DIN 1999)
- Erschütterungswirkungen auf Bauwerke (Schweizer Norm SN 640 312a), April 1992 (VSS 2019)

5.4.2 Ist- und Ausgangszustand

Auf dem angrenzenden Areal des PSI und der Zwiilag befinden sich bestehende Bauten. Es sind heute keine relevanten Erschütterungen bekannt. Rund 500 m südlich des Projektperimeters befindet sich heute die swissFEL-Anlage des PSI. Diese Anlage ist empfindlich auf Erschütterungen.

5.4.3 Auswirkungen des Projekts in der Bauphase VA

Die Auswirkungen während der Bauphase können noch nicht genauer beurteilt werden, da beim jetzigen Planungsstand noch keine konkreten Informationen zur Bauweise und zu den Bauverfahren vorliegen. In der weiteren Planung müssen erschütterungsrelevante Arbeiten (z.B. Rammarbeiten) und Baumethoden (z.B. Pfahlfundationen, Verdichtungen, Setzen und Ziehen von Spundwänden, Rückbau bestehender Gebäude etc.) identifiziert und allfällige Massnahmen definiert werden.

5.4.4 Auswirkungen des Projekts in der Betriebsphase VA

Beim heutigen Kenntnisstand kann davon ausgegangen werden, dass durch den Betrieb der VA (Güterumschlag) keine Erschütterungen entstehen. Im Rahmen der weiteren Planung muss dies bestätigt werden.

5.4.5 Auswirkungen des Projekts in der Rückbauphase VA

Erschütterungen sind während der Rückbauphase hauptsächlich durch den Einsatz von Baumaschinen (Abbrucharbeiten und die Wiederherstellung des Areals) zu erwarten. Die Rückbaumethoden sowie allfällige erschütterungsmindernde Massnahmen werden im Rahmen der UVP 1. Stufe analysiert und beschrieben.

5.4.6 Fazit

Die Bereiche Erschütterungen und Körperschall sind gemäss dem heutigen Kenntnisstand während der Bau- und Rückbauphasen relevant. Massnahmen können jedoch erst definiert werden, wenn konkrete Baumethoden bekannt sind (UVP 1. Stufe). Während des Betriebs sind im Bereich Erschütterungen keine relevanten Auswirkungen durch die Transporte zu erwarten.

5.4.7 **Pflichtenheft für den Umweltverträglichkeitsbericht im Rahmenbewilligungsgesuch (UVB 1. Stufe)**

PH-HU1 Ers 01	<i>Bauphase und Baumethoden</i> Beschreibung und Analyse der Erschütterungen, welche während der Bauphase auftreten können.
PH-HU1 Ers 02	<i>Erschütterungen während der Betriebsphase</i> Es ist zu verifizieren, dass während der Betriebsphase keine Erschütterungen auftreten.
PH-HU1 Ers 03	<i>Rückbauphase</i> Beschreibung und Analyse der Erschütterungen, welche während der Rückbauphase auftreten können.

5.5 Nichtionisierende Strahlung

5.5.1 Grundlagen

- Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV) vom 23. Dezember 1999, Stand 1. Januar 2022, SR 814.710
- Mobilfunk- und WLL-Basisstationen, Vollzugsempfehlung zur NISV, (BUWAL 2002)
- Standorte von Sendeanlagen in der Schweiz: www.bakom.admin.ch (Stand: 22.02.2022)
- Hochspannungsleitung Vollzugshilfe zur NISV, Juni 2007, (BAFU 2007)
- Vorlage für die Beurteilung von Trafostationen: www.est.admin.ch (Zugriff: 10.07.2021)

5.5.2 Ist- und Ausgangszustand

Bei den bestehenden Mobilfunkantennen mit grosser bis mittlerer Sendeleistung (ERP) handelt es sich um sogenannte alte Anlagen, welche vor Inkrafttreten der Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV) erstellt wurden. Die Einhaltung der Grenzwerte bei den umliegenden Orten mit empfindlichen Nutzungen (OMEN) bzw. die Sanierung der Anlagen wird durch die jeweiligen Betreiber der Anlage sichergestellt. Beim Projektperimeter handelt es sich um bereits rechtsgültig eingezonte Bauzonen bzw. unmittelbar angrenzende Waldflächen. Ein Erstellen von neuen OMEN, wie beispielsweise ständige Arbeitsplätze, ist innerhalb der Bauzone zulässig. Die angrenzende Waldfläche, welche für die Dauer des VA-Betriebs gerodet werden muss (vgl. Kapitel 5.14), darf nur für das Erstellen von neuen OMEN verwendet werden, wenn die Fläche vorgängig in eine Bauzone umgewandelt wird.

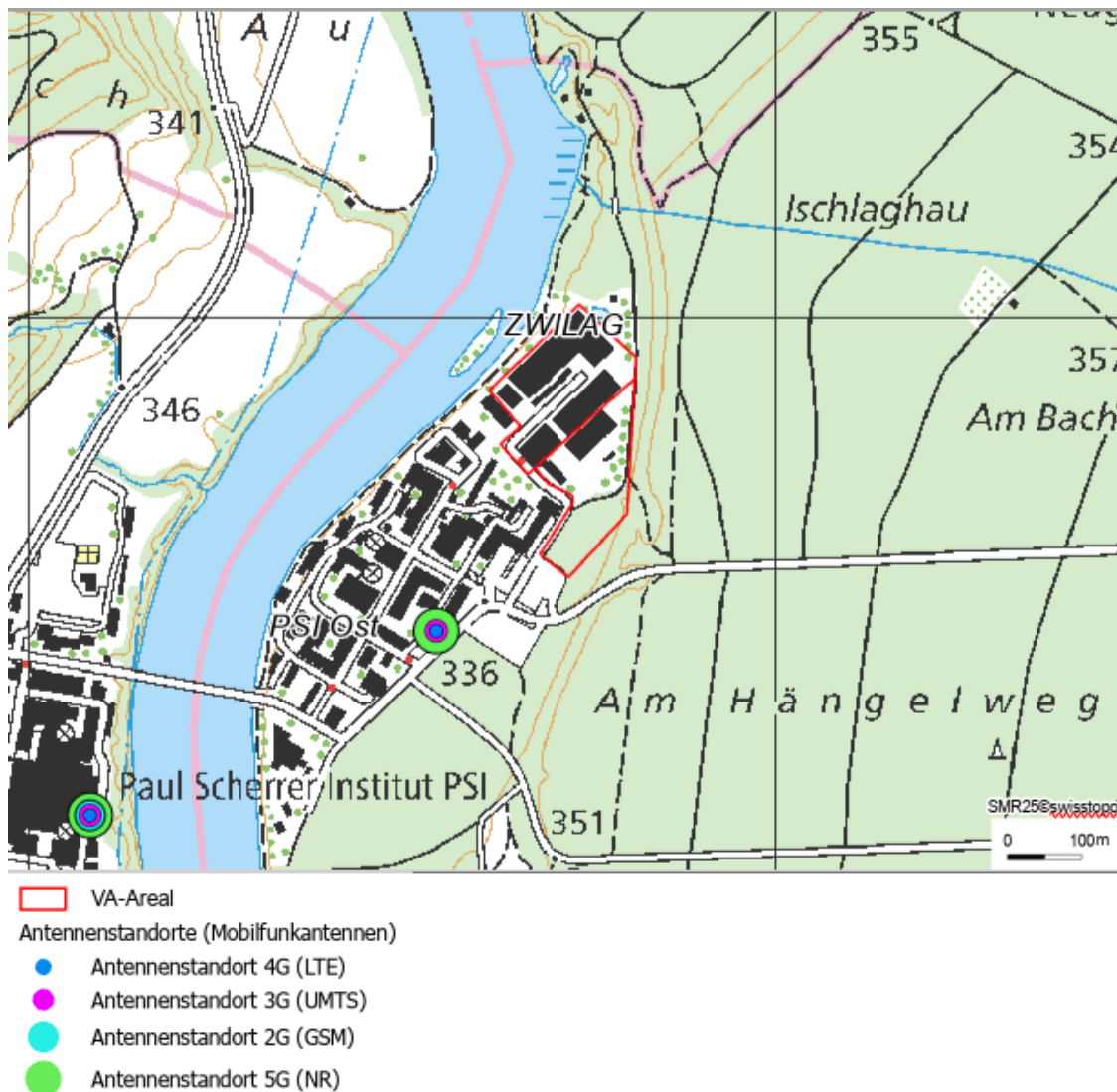


Fig. 5-2: Senderstandorte im Umkreis des geplanten Projektperimeters des VA-Areals
(map.geo.admin, 2022)

5.5.3 Auswirkungen des Projekts in der Bauphase VA

Zum heutigen Planungsstand ist noch nicht bekannt, ob während der Bauphase allenfalls NIS-relevante Anlagen (z.B. Trafoanlagen) für den Betrieb der VA erstellt werden müssen. Bei der Planung der neuen Gebäude muss darauf geachtet werden, dass OMEN möglichst abgewandt bzw. abgeschirmt von NIS-relevanten Anlagen geplant und erstellt werden.

5.5.4 Auswirkungen des Projekts in der Betriebsphase VA

Während der Betriebsphase müssen allfällige bestehende oder neue Trafoanlagen auf dem Areal abgeschirmt werden, so dass die massgebenden NIS-Grenzwerte zu OMEN eingehalten werden

können. Im Rahmen der UVP 1. Stufe wird überprüft, ob NIS-Schutzmassnahmen nötig sind. Wenn ja, werden diese definiert.

5.5.5 Auswirkungen des Projekts in der Rückbauphase VA

Während der Rückbauphase sind keine zusätzlichen NIS-Quellen geplant, daher ist der Umweltbereich während dieser Phase nicht relevant.

5.5.6 Fazit

Während der Bauphase müssen planerische Massnahmen vorgesehen werden, so dass OMEN möglichst abgewandt bzw. abgeschirmt von NIS-relevante Anlagen (z.B. Trafoanlagen) erstellt und gebaut werden. Während der Betriebsphase muss geprüft werden, ob allfällige Abschirmungs- und Schutzmassnahmen von NIS-relevanten Quellen nötig sind. Während der Rückbauphase wird der Umweltbereich NIS als nicht relevant beurteilt. In der weiteren Planung (UVB 1. Stufe) müssen allfällig geplante NIS-relevante Anlagen sowie Schutzmassnahmen neuer Anlagen definiert werden.

5.5.7 Pflichtenheft für den Umweltverträglichkeitsbericht im Rahmenbewilligungsgesuch (UVB 1. Stufe)

PH-HU1 NIS 01	<i>Eruieren von NIS Quellen</i> Es werden Aussagen zu den massgebenden vorhandenen NIS-Quellen gemacht.
PH-HU1 NIS 02	<i>Geplante NIS-relevante Anlagen während der Bauphase</i> Aufzeigen der Details zu NIS-relevanten Anlagen des Projekts inkl. Erstellen aller Standortdatenblätter für NIS-Anlagen, welche zum Projekt gehören oder im Rahmen des Projekts erstellt werden.
PH-HU1 NIS 03	<i>Abschätzung Einhaltung von NIS Grenzwerten während der Betriebsphase</i> Es werden qualitative Aussagen zur Einhaltung der NIS Grenzwerte gemacht.

5.6 Grundwasser

5.6.1 Grundlagen

- Bundesgesetz vom 24. Januar 1991 über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz, GSchG), Stand 1. Januar 2020, SR 814.20.
 - Gewässerschutzverordnung vom 28. Oktober 1998 (GSchV), Stand 1. Mai 2017, SR 814.201.
 - Wegleitung Grundwasserschutz (BUWAL 2004)
 - Hydrologischer Atlas der Schweiz, Blatt 8.7 "Vulnerabilität der Grundwasservorkommen." (HADES 2007)
 - Leitfaden zur Lagerung gefährlicher Stoffe, 3. überarbeitete Auflage 2018, Umweltfachstellen der Kantone der Nordwestschweiz (AG, BE, BL, BS, SO), der Kantone TG und ZH sowie der Gebäudeversicherung Kanton Zürich (GVZ), (Umweltfachstellen der Kantone Nordwestschweiz 2018)
 - Wegleitung zur Umsetzung des Grundwasserschutzes bei Untertagebauten, (BUWAL 1998)
 - Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter – Gesamtpaket, Richtlinie, Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute VSA (VSA 2019) Geologische Baugrunduntersuchung und hydrogeologische Untersuchungen Zwischenlager Würenlingen / AG, 28.10.1991. (Dr. H Jäckli AG 1991)
 - Geologisch-geotechnischer Bericht Zwiilag Halle, Industriestrasse Beznau 1. Würenlingen / AG. 2. Mai 2017. (Dr. H. Jäckli AG 2017)
 - Schutz vor Grund- und Oberflächenwasser im Falle einer BEVA bei der Zwiilag, Nagra Arbeitsbericht NAB 22-033 (Nagra 2022e)
 - Brennelementverpackungsanlage (BEVA) beim ZWILAG Würenlingen / AG (VA ZWILAG Mitte Var 2). Geologische Prognose für eine mit bautechnischen Empfehlungen vom 20.09.2021, ergänzt am 01.02.2022, revidiert am 19.04.2022, (Jäckli Geologie AG 2022)
- GIS-AG: Grundwasserkarte, Gewässerschutzkarte (<https://www.ag.ch/app/agisviewer4/v1/agisviewer.html>; Zugriff Mai 2022)

5.6.2 Ist- und Ausgangszustand

Das Projektgebiet liegt am westlichen Rand des ausgedehnten, bis zu 2 km breiten und lokal bis zu über 20 m mächtigen Grundwasserstroms des unteren Aaretals (Fig. 5-3), der sich von Stilli bis nach Koblenz erstreckt. Das Grundwasservorkommen entsteht nördlich von Brugg durch den Zusammenfluss der Grundwasserleiter des Aare- und des Siggenthals. Als Grundwasserleiter wirkt der gut durchlässige Niederterrassenschotter. Die grösstenteils feinkörnige Moräne sowie der Felsuntergrund bilden den Grundwasserstauer. Hauptsächlich wird das Grundwasservorkommen durch Infiltration von Aarewasser gespeist, untergeordnet durch Versickerung von Niederschlägen und seitlichen Grundwasserzuflüssen bei Riniken und Remigen resp. Karstwasserzuflüssen aus dem Jura. Das Grundwasser fliesst mit einem Grundwassergefälle von ca. 0.15 % in Richtung Nordosten.

Das VA-Areal liegt im Randbereiche eines "vorrangigen Grundwassergebiets" gemäss kantonalem Richtplan (V1.1; Kanton Aargau 2011). Im Bereich der Zwiilag weist der Grundwasserleiter eine Mächtigkeit von rund 7 -12 m auf (vgl. Fig. 5-3). In diversen Bohrungen auf dem Areal wurden Pumpversuche durchgeführt. Diese ergaben Durchlässigkeitsbeiwerte K von 1×10^{-3} bis

1×10^{-2} m/s, was einer hohen bis sehr hohen Durchlässigkeit entspricht (Dr. Heinrich Jäckli AG 1991, Jäckli Geologie AG 2022). Die Grundwasserstände im Projektareal können aufgrund von langfristigen Grundwasserspiegelbeobachtungen in diversen Piezometerrohren in der Umgebung und bei nahe liegenden Grundwasserfassungen ermittelt werden.

Die für das Projekt massgebenden Grundwasserspiegel sind wie folgt definiert:

- Mittelwasserstand MW: ca. 324.1 m ü.M.
- Höchstwasserstand HW (1999): ca. 325.5 m ü.M.

Das Grundwasser weist bei MW somit einen mittleren Flurabstand von rund 12 m auf. Bei HW beträgt der mittlere Flurabstand ca. 10.5 m.

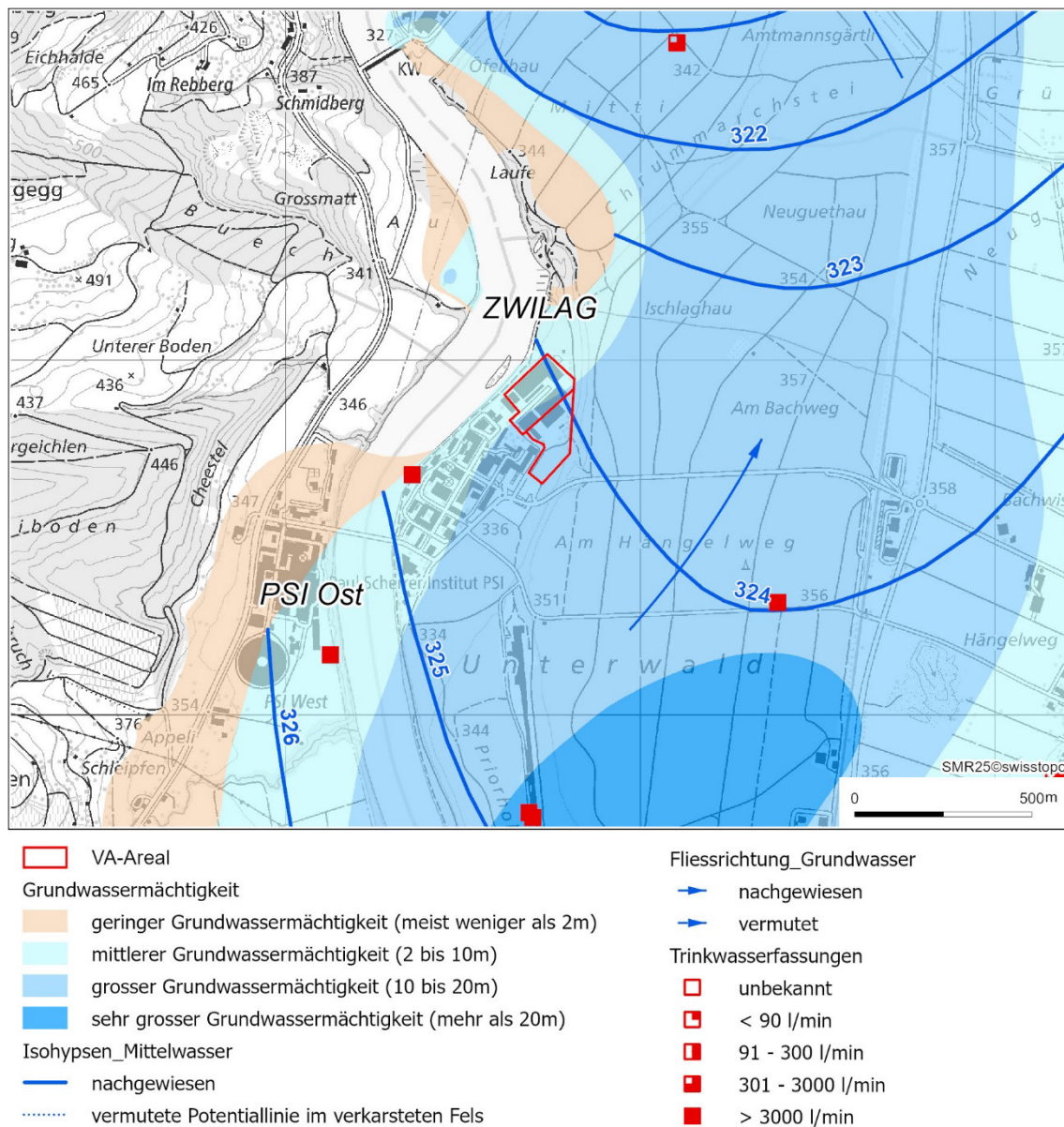


Fig. 5-3: Grundwasserverhältnisse bei Mittelwasserstand beim Zwiilag-Areal (GIS-AG, 2022)

Das Projektareal liegt innerhalb des Gewässerschutzbereichs A_U (Fig. 5-4). Rund 800 m süd-östlich des Projektareals befindet sich die Grundwasserfassung "Am Hengelweg" (Bewilligungs-Nr. 34.000.329), welche zu Trinkwasserzwecken genutzt wird (Konzessionswassermenge 5'000 l/min). Bezüglich der generellen Grundwasserflussrichtung von Südwesten nach Nord-osten befindet sich die Grundwasserfassung seitlich versetzt vom Projektperimeter. Sie liegt zudem innerhalb des Grundwasserschutzareals "Unterwald (Würenlingen)" (Nr. 035.042). Rund 1 km nördlich des Projektperimeters und somit im Abstrom liegen die Grundwasserfassungen "Unterwald" (Bewilligungs-Nrn. 34.000.047 und 34.000.046), welche durch die Gemeinde Döttingen zur Trinkwassergewinnung genutzt werden (Konzessionswassermenge 3'000 l/min) und sich innerhalb des Grundwasserschutzareals "Unterwald (Döttingen)" (Nr. 035.036) befinden.

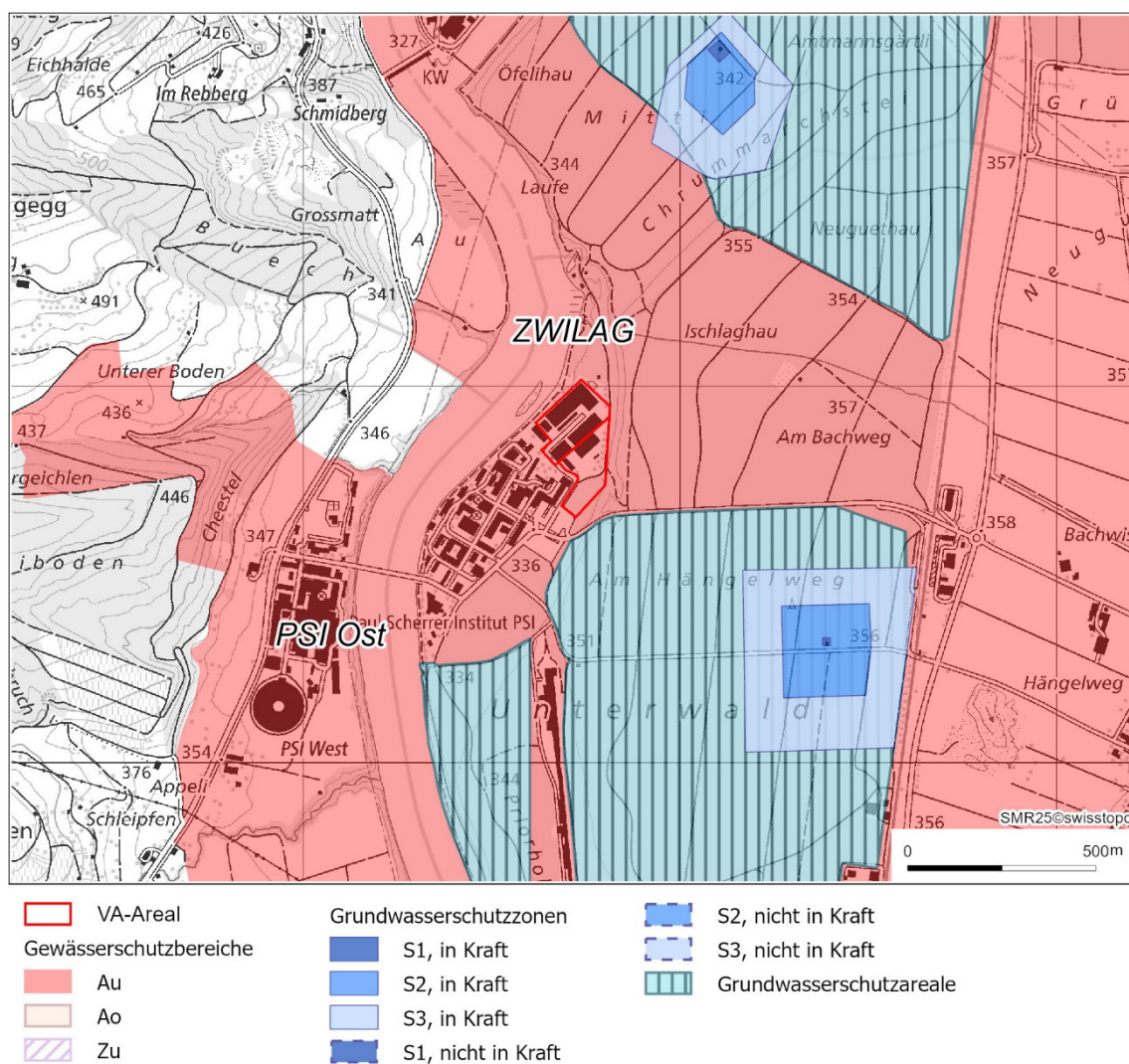


Fig. 5-4: Gewässerschutzkarte des Kantons Aargau beim Zwilag-Areal
(GIS-AG, 2022)

5.6.3 Auswirkungen des Projekts in der Bauphase VA

Die BEVA ist nach heutigem Planungsstand auf 326 m ü.M. gegründet, d.h. über dem oben angegebenen Höchstwasserstand (Nagra 2022e). Sie wird als Gelbe Wanne wasserdicht ausgeführt. Details zum Bauablauf sind heute nicht bekannt. Daher können noch keine Aussagen zu allfälligen Auswirkungen durch gegebenenfalls ins Grundwasser reichende temporäre Baugrubensicherungs- und Wasserhaltungsmassnahmen, Einbauten in den Untergrund resp. Bautätigkeiten im Grundwasser gemacht werden. Entsprechend können auch noch keine konkreten Massnahmen ausgearbeitet werden.

5.6.4 Auswirkungen des Projekts in der Betriebsphase VA

Während der Betriebsphase sind lediglich An- und Abtransporte von radioaktivem Material auf dem fertiggestellten VA-Areal zu erwarten. Daher sind in der Betriebsphase keine Einflüsse auf den Umweltbereich Grundwasser zu erwarten.

5.6.5 Auswirkungen des Projekts in der Rückbauphase VA

Während der Rückbauphase sind vergleichbare Auswirkungen auf das Grundwasser zu erwarten wie in der Bauphase.

5.6.6 Fazit

Für die Bauphase sowie die Rückbauphase sind noch keine konkreten bautechnischen Angaben verfügbar. Entsprechend werden allfällige Auswirkungen und Massnahmen im Rahmen der Hauptuntersuchung UVP. 1 Stufe behandelt.

5.6.7 Pflichtenheft für den Umweltverträglichkeitsbericht im Rahmenbewilligungsgesuch (UVB 1. Stufe)

PH-HU1 Grw 01	<i>Analyse temporärer und permanenter Auswirkungen auf das Grundwasser während der Bau- und Rückbauphase</i> Mögliche projektbedingte Auswirkungen werden aufgezeigt und beurteilt.
----------------------	--

5.7 Oberflächengewässer inkl. aquatische Ökosysteme

5.7.1 Grundlagen

- Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz, GSchG vom 24. Januar 1991, Stand 1. Januar 2020, SR 814.20)
- Gewässerschutzverordnung (GSchV) vom 28. Oktober 1998, Stand 1. Mai 2017, SR 814.201
- Bundesgesetz über den Wasserbau (WAG) vom 21. Juni 1991, Stand 1. Januar 2022 721.100
- Verordnung über den Wasserbau (Wasserbauverordnung, WBV) vom 2. November 1994, Stand am 1. Januar 2016, SR 721.100.1
- Bundesgesetz über die Fischerei (BGF) vom 21. Juni 1991, Stand 1. Mai 2017, SR 923.0
- Verordnung zum Bundesgesetz über die Fischerei (VBGF) vom 24. November 1993, Stand 1. Januar 2021, SR 923.01 GIS-AG: Ökomorphologie Fliessgewässer (<https://www.ag.ch/app/agisviewer4/v1/agisviewer.html>; Zugriff Mai 2022)

5.7.2 Ist- und Ausgangszustand

Der Projektperimeter bzw. das Areal, auf dem die VA geplant ist, liegt am orographisch rechten Aareufer. Rund 160 m nördlich des Projektperimeters fliesst der Dorfbach von Osten her in die Aare. Diese wird in diesem Abschnitt ökomorphologisch als wenig beeinträchtigt, der Dorfbach als naturnah eingestuft. Nördlich des Zwilag-Areals befindet sich ein kleineres Stillgewässer (Teich), welches künstlich angelegt wurde und als Versickerungsanlage für das Dachwasser diverser Zwilag-Gebäude dient.

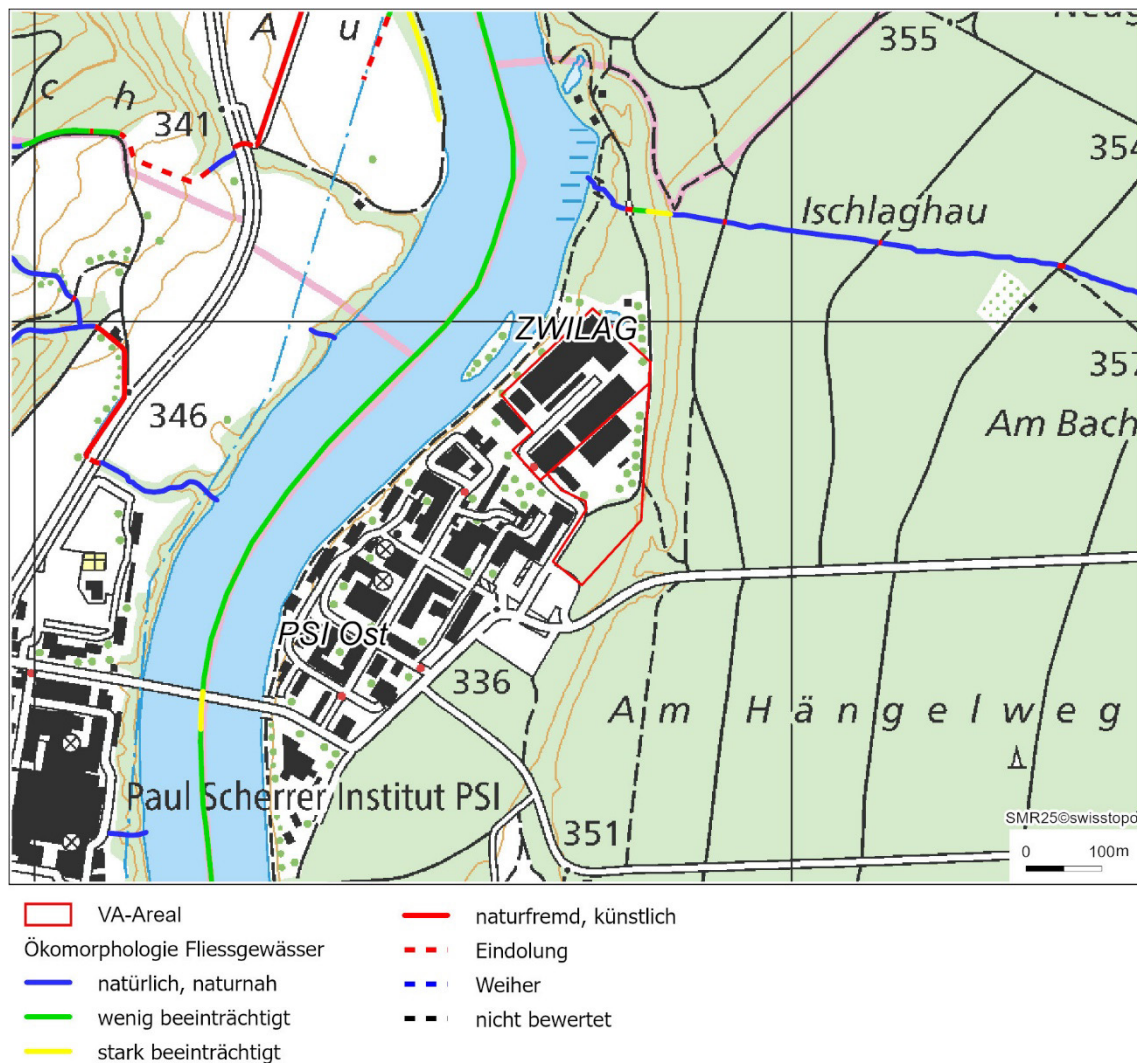


Fig. 5-5: Ökomorphologischer Zustand von Fließgewässer im Projektperimeter
(GIS-AG, 2022)

5.7.3 Auswirkungen des Projekts (alle Phasen)

Die Gewässerräume der Fließgewässer nahe des Projektperimeters werden weder in der Bau- noch der Betriebs- oder in der Rückbauphase tangiert. Der Umweltbereich Oberflächengewässer ist daher nicht relevant.

5.7.4 Fazit

Es sind keine Auswirkungen auf die Oberflächengewässer zu erwarten. Der Umweltbereich ist daher nicht relevant.

5.8 Entwässerung

5.8.1 Grundlagen

- Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (GSchG), 24. Januar 1991, Stand 1. Januar 2020, SR 814.20
- Gewässerschutzverordnung (GSchV), 28. Oktober 1998, Stand am 1. Mai 2017, SR 814.201
- Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter – Gesamtpaket, Richtlinie, Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute VSA (VSA 2019)
- Wegleitung Grundwasserschutz (BUWAL 2004)
- Entwässerung von Baustellen. SIA 431:2022, Schweizer Norm SN 509 431 (SIA 2022)

5.8.2 Ist- und Ausgangszustand

Im heutigen Zustand erfolgt die Entwässerung über die bestehenden Gebäude und Aussenplätze. Schmutzwasser wird von der Zwilag über die Kanalisation abgeleitet, Meteorwasser wird in einem Teich nördlich der bestehenden Zwilag-Gebäude versickert.

5.8.3 Auswirkungen des Projekts in der Bauphase VA

Beim derzeitigen Projektstand sind noch keine Informationen zur vorgesehenen Baustellenentwässerung bekannt. Aufgrund der geplanten baulichen Aktivitäten ist davon auszugehen, dass in der Bauphase grundsätzlich verschiedene Baustellenabwässer anfallen werden (Meteorwasser aus der Baugrube, Abwasser von Zementbindung, Grundwasser aus Wasserhaltung). Die Baustellenabwasserbehandlung und -entsorgung während der Bauphase wird im Rahmen der weiteren Planung (UVP 2. Stufe, Baubewilligung) festgelegt und ein Baustellenentwässerungskonzept nach SIA 431 erstellt.

5.8.4 Auswirkungen des Projekts in der Betriebsphase VA

Gemäss heutigem Planungsstand wird die Entsorgung der anfallenden Abwässer (Meteor- und Schmutzabwasser) der vorhandenen Infrastruktur der Zwilag zugeführt, wobei Schmutzwasser über die vorhandene Kanalisation abgeleitet wird, während Meteorwasser grundsätzlich versickert werden soll. Prozesswässer fallen voraussichtlich nur in der SMA-VA in geringfügigen Mengen an und werden über vorhandene Systeme entsorgt.

5.8.5 Auswirkungen des Projekts in der Rückbauphase VA

Während des Rückbaus der VA sind dieselben Auswirkungen wie während der Bauphase zu erwarten. Die Baustellen-Abwasserbehandlung und -entsorgung während der Rückbauphase wird im Rahmen der weiteren Planung (UVP 2. Stufe, Baubewilligung) festgelegt und ein Baustellenentwässerungskonzept nach SIA 431 erstellt.

5.8.6 Fazit

Die Baustellenentwässerung für die Bau- und Rückbauphase wird im Rahmen des UVB 2. Stufe (Baubewilligungsverfahren) behandelt.

Im Rahmen der weiteren Planung ist das Entwässerungskonzept für die Betriebsphase zu konkretisieren und in der Hauptuntersuchung UVB 1. Stufe zu beurteilen.

5.8.7 Pflichtenheft für den Umweltverträglichkeitsbericht im Rahmenbewilligungsgesuch (UVB 1. Stufe)

PH-HU1 Ent 01	<i>Prüfung Entwässerungskonzept Betriebsphase</i>
	Das vorgesehene Entwässerungskonzept für die Betriebsphase wird dargestellt und hinsichtlich Einhaltung der gewässerschutzrechtlichen Vorgaben geprüft.

5.9 Boden

5.9.1 Grundlagen

- Verordnung über die Belastung des Bodens (VBBo) vom 01. Juli 1998, Stand 12. April 2016, SR 814.12
- Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA) vom 4. Dezember 2015, Stand 1. April 2020, SR 814.600
- Verordnung über den Verkehr mit Abfällen (VeVA) vom 22. Juni.2005, Stand 1. Januar 2022, SR 814.610
- Beurteilung von Boden im Hinblick auf seine Verwertung, Verwertungseignung von Boden. Ein Modul der Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen. Umwelt-Vollzug Nr. 2112 (BAFU 2021)
- Bodenschutz beim Bauen, Leitfaden Umwelt Nr. 10. (BUWAL 2001c)
- Boden und Bauen – Stand der Technik und Praktiken. Umwelt-Wissen Nr. 1508, (BAFU 2015)
- Schweizer Normen der Vereinigung schweizerischer Strassenfachleute "Erdbau, Boden, Bodenschutz und Bauen": SN 640 581 (VSS 2021)
- Klassifikation der Böden der Schweiz – Bodenprofiluntersuchung, Klassifikationssystem, Definitionen der Begriffe, Anwendungsbeispiele, Bodenkundliche Gesellschaft der Schweiz, 3. Auflage (BGS 2010)
- Kartieren und Beurteilen von Landwirtschaftsböden. Schriftenreihe Nr. 24, Eidg. Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, Reckenholz (Brunner et. al 1997)
- Handbuch "Probenahme und Probenvorbereitung für Schadstoffuntersuchungen in Böden (Handbuch Bodenprobenahme VBBo)", Vollzug Umwelt (BUWAL 2003)
- Rekultivierungsrichtlinie, Fachverband der Schweizerischen Kies- und Betonindustrie FSKB, 2021
- Sachplan Fruchtfolgeflächen (FFF), Vollzugshilfe (ARE 2006)
- Richtplan, Kanton Aargau (Kanton Aargau 2011)
- GIS-AG: Richtplan, L1.3 (Zugriff August 2022)
- Bundesgesetz über die Landwirtschaft (LwG) vom 29. April 1998, Stand 1. Januar 2019, SR 910.1 29. April 1998
- Raumplanungsverordnung (RPV) vom 28. Juni 2000, Stand am 1. Juni 2020, SR 700.1.
- GIS des Bundes: Bodeneignungskarte der Schweiz (<https://map.geo.admin.ch>; Zugriff August 2022)
- GIS-AG: Bodenkarte 1:25'000 und Prüfperimeter Bodenaushub (<https://www.ag.ch/app/agisviewer4/v1/agisviewer.html>; Zugriff Mai 2022)

5.9.2 Ist- und Ausgangszustand

Der Projektperimeter liegt grösstenteils innerhalb von bereits befestigten Flächen in der Bauzone. In diesem Bereich sind nur wenige Rabatten bzw. kleinere Grünflächen vorhanden, bei denen Boden vorhanden sein könnte. Für den Bau der VA werden ca. 0.7 ha der angrenzenden Waldfläche als zusätzliche Baufläche beansprucht. Auf dieser Fläche ist Waldboden betroffen.

Der Projektperimeter liegt nicht im Prüfperimeter für Bodenaushub und ist daher voraussichtlich nicht mit Schadstoffen belastet. Es befinden sich zudem keine Fruchtfolgeflächen (FFF) im Projektperimeter.

5.9.3 Auswirkungen des Projekts in der Bauphase VA

Während der Bauphase wird im Projektperimeter vorhandener (Wald-) Boden ausgehoben, verschoben, zwischengelagert und anderenorts wieder eingebaut und damit voraussichtlich längerfristig tangiert.

Im Sinne einer minimalen Bodenbeanspruchung ist für die Projektrealisierung vorgesehen, dass ein Grossteil der VA im Bereich des bestehenden Zwilag-Areals erstellt wird. Für den Neubau der Gebäude und die Verschiebung des Nietenbuckwegs muss jedoch eine Fläche von rund 0.7 ha Waldboden längerfristig beansprucht werden.

Der fachgerechte Umgang mit Boden während der Bauphase (Abtrag, Zwischenlagerung und Einbau, Entsorgung resp. Verwertung) und der Nachfolgebewirtschaftung soll gemäss den geltenden Gesetzen und Richtlinien umgesetzt werden. Aufgrund des aktuellen Planungsstands können die Auswirkungen auf den Boden erst in der weiteren Planung (UVP 1. Stufe) beurteilt werden. Dabei sollen auch die vorhandenen Grünflächen (Rabatten, begrünte Verkehrsinseln) innerhalb des Zwilag-Areals aufgenommen und dafür festgestellt werden, ob es sich überhaupt um gewachsenen Boden handelt. Gemäss Prüfperimeter Bodenaushub (GIS-AG, 2022) weisen das Zwilag- und das PSI Ost-Areal keine Bodenbelastungen auf.

5.9.4 Auswirkungen des Projekts in der Betriebsphase VA

In der Betriebsphase wird kein zusätzlicher Boden beansprucht, weshalb dieser Umweltbereich während dieser Phase nicht relevant ist.

5.9.5 Auswirkungen des Projekts in der Rückbauphase VA

Die während der Bauphase beanspruchten Waldböden werden in der Rückbauphase wieder in gleicher Qualität aufgebaut und die Bepflanzung gemäss Ursprungszustand wiederhergestellt (vgl. Kapitel 5.14).

5.9.6 Fazit

Während der Bau- und Rückbauphase werden vorhandene Bodenflächen tangiert, insbesondere im Bereich des beanspruchten Waldgebiets. Innerhalb des Zwilag-Areals sind kleinere, bewachsene Flächen betroffen, deren Bodenfeststellung aktuell noch ausstehend ist. Während der Betriebsphase wird kein zusätzlicher Boden beansprucht. Entsprechend ist der Umweltbereich in der Phase nicht betroffen.

5.9.7 **Pflichtenheft für den Umweltverträglichkeitsbericht im Rahmenbewilligungsgesuch (UVB 1. Stufe)**

PH-HU1 Bod 01	<i>Erhebung und Darstellung der physikalischen Bodeneigenschaften</i> Ergänzend zu bestehenden Bodenkarten sollen die physikalischen Bodeneigenschaften und Mächtigkeiten aufgenommen werden. Im Bereich des Zwiilag-Areals soll eine Bodenfeststellung der kleinen Grünflächen (Rabatten, begrünte Verkehrsinseln) erfolgen.
PH-HU1 Bod 02	<i>Festlegung der Bodenverwertungsklassen</i> Aus Basis der Bodeneigenschaften sowie Erhebungen zur chemischen (inkl. Fremdstoffe) und biologischen Belastung sind die Bodenverwertungsklassen für die beanspruchten Bodenflächen aufzuzeigen.
PH-HU1 Bod 03	<i>Auswirkungen auf den Boden während des Baus</i> Auswirkungen (quantitativ, physikalisch) auf den Boden sowie spezifische Massnahmen für den Bodenschutz während des Baus werden aufgezeigt.
PH-HU1 Bod 04	<i>Flächenbeanspruchung und Bodenbilanz</i> Abschätzung der temporär (nur Bauphase, wiederherstellbar) und definitiv (Bebauung oder Umnutzung) beanspruchten Bodenflächen. Abschätzung der anfallenden Kubaturen an Bodenmaterial (inkl. Einteilung Bodenverwertungsklassen) sowie der Mengen, welche projektintern wiederverwendet werden können. Aufzeigen der externen Verwertung resp. Entsorgung für überschüssiges Bodenmaterial.

5.10 Altlasten

5.10.1 Grundlagen

- Verordnung über die Sanierung belasteter Standorte (Altlastenverordnung, AltIV) vom 26. August 1998, Stand am 1. Mai 2017, SR 814.680)
- Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA) vom 04. Dezember 2015, SR 814.600
- Bauvorhaben und belastete Standorte. Ein Modul der Vollzugshilfe "Allgemeine Altlastenbearbeitung", BAFU, 2016
- GIS des Bundes: Karten Kataster der belasteten Standorte im Bereich der zivilen Flugplätze, des öffentlichen Verkehrs sowie des Militärs (www.map.geo.admin.ch; Zugriff Mai 2022)
- GIS-AG: Kataster der belasteten Standorte (<https://www.ag.ch/app/agisviewer4/v1/agisviewer.html>; Zugriff Mai 2022)

5.10.2 Ist- und Ausgangszustand

Das direkt an den Projektperimeter angrenzende Gelände des PSI Ost ist im Kataster der belasteten Standorte (KbS) als "belastet, weder überwachungs- noch sanierungsbedürftig" klassiert (PSI Ost: AA4047-0275-1). Der Projektperimeter liegt nördlich angrenzend, aber ausserhalb des KbS-Standorts (vgl. Fig. 5-6). Die KbS des VBS, des BAZL und des BAV enthalten in der näheren Umgebung keine Einträge.

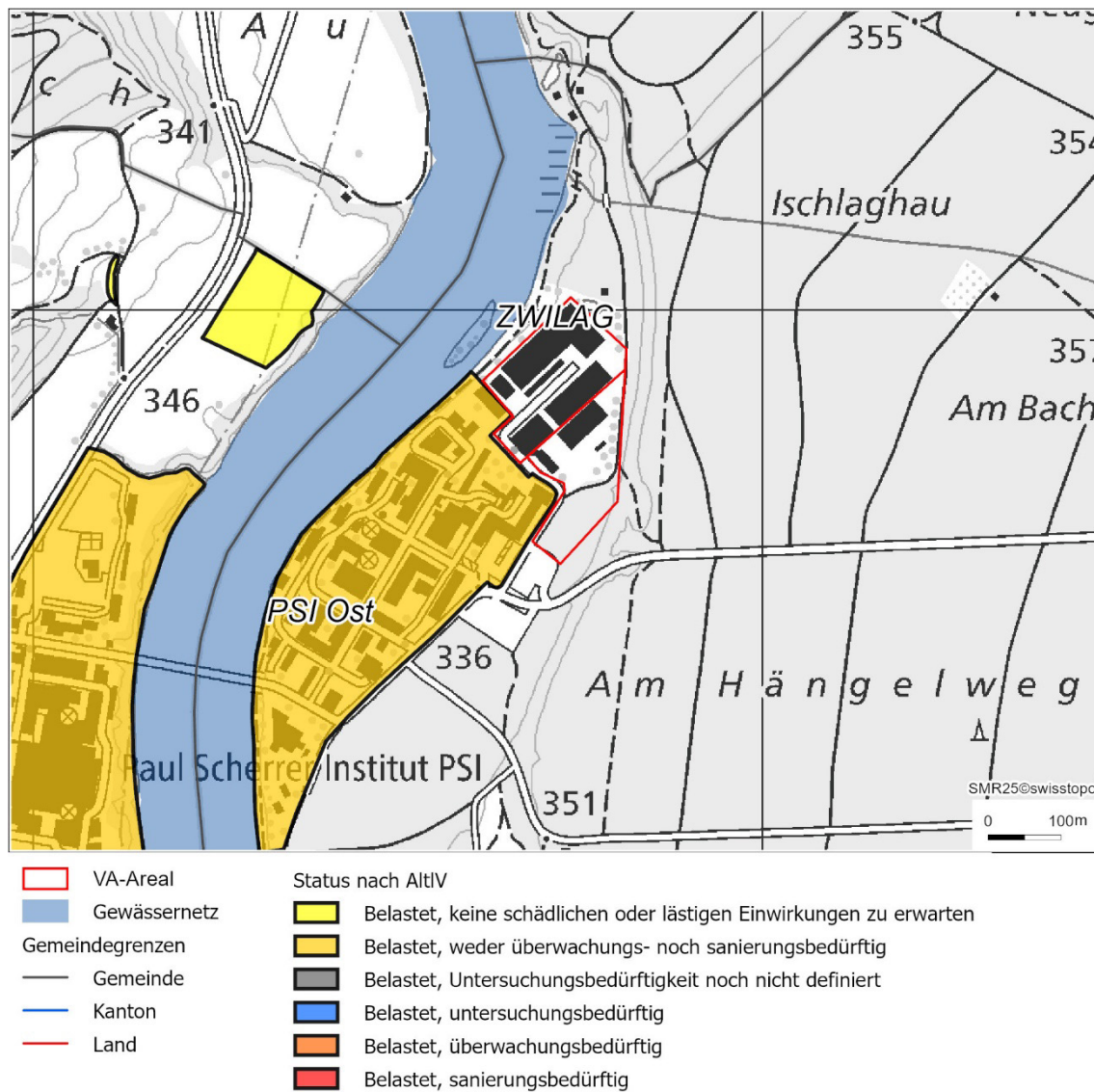


Fig. 5-6: Auszug Kataster belasteter Standorte
(GIS-AG, 2022)

5.10.3 Auswirkungen des Projekts (alle Phasen)

Das Projekt hat keinen Einfluss auf belastete Standorte.

5.10.4 Fazit

Vom Vorhaben sind keine belasteten Standorte betroffen. Der Bereich Altlasten ist somit nicht relevant.

5.11 Abfälle, umweltgefährdende Stoffe

5.11.1 Grundlagen

- Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA) vom 04. Dezember 2015, Stand 1. April 2020, SR 814.600
- Verordnung über den Verkehr mit Abfällen (VeVA) vom 22. Juni 2005, Stand 1. Januar 2022, SR 814.610
- Verordnung über den Umgang mit Organismen in der Umwelt (Freisetzungsverordnung, FrSV) vom 10. September 2008, Stand am 1. Februar 2017, SR 814.911
- Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo) vom 1. Juli 1998, Stand 12. April 2016, SR 814.12
- Richtlinie für die Verwertung mineralischer Bauabfälle (BAFU 2006a)
- SIA 430 (SN 509 430), Entsorgung von Bauabfällen bei Neubau-, Umbau- und Abbrucharbeiten (SIA 1993)
- VSS-Normn "Recycling, Ausbauasphalt" (SN 670 141; VSS 1998) und "Recycling, Strassenausbau" (SN 670 142; VSS 1999)
- Bauabfälle. Ein Modul der Vollzugshilfe zur Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA). Umwelt-Vollzug Nr. 1826, (BAFU, 2020)
- Beurteilung von Boden im Hinblick auf seine Verwertung. Verwertungseignung von Boden. Ein Modul der Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen. Umwelt-Vollzug Nr. 2112, (BAFU 2021)
- Wegleitung Abfall- und Materialbewirtschaftung bei UVP-pflichtigen und nicht UVP-pflichtigen Projekten, (BAFU 2003a)
- Wegleitung Verwertung von ausgehobenem Boden (Wegleitung Bodenaushub), (BUWAL 2001)

5.11.2 Ist- und Ausgangszustand

Der aktuelle Betrieb der Zwiilag und die dazugehörigen Materialflüsse sind nicht Bestandteil dieses Berichts (vgl. Kapitel 3.2). Entsprechend ist der Ist- und Ausgangszustand nicht relevant.

5.11.3 Auswirkungen des Projekts in der Bauphase VA

Während der Bauphase werden zwei Ersatzneubauten erstellt, welche die heutige Halle I sowie die Gebäude B und C ersetzen (Kapitel 4.5). Die genannten Gebäude müssen daher rückgebaut werden. Hierbei fallen verschiedene Abfälle an. Vor dem Rückbau der Bestandsbauten muss abgeklärt werden, ob Bauschadstoffe vorhanden sind, welche eine spezifische Behandlung und Entsorgung bedingen. Der Bau der Zwiilag erfolgte ab 1996 bis 2003 (Zwiilag 2022). Aufgrund des Baubeginns nach 1990 kann davon ausgegangen werden, dass keine der rückzubauenden Gebäude Gebäudeschadstoffe wie Asbest enthalten.

Weiter ist während der Bauphase mit Aushubmaterial und Boden zu rechnen. Über die Materialqualitäten können zum jetzigen Projektstand keine Aussagen gemacht werden.

Ausserdem werden voraussichtlich Abfälle in Form von Belagsaufbruch (Beton, Asphalt und Fugenmaterial) sowie diverse weitere Arten von Bauabfällen anfallen. Die voraussichtlichen Abfallmengen, Art und deren Qualität sind im heutigen Projektstand noch nicht bekannt.

Für die Behandlung von Bauabfällen gelten die Bestimmungen der Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (VVEA) vom 4. Dezember 2015 sowie der Verordnung über den Verkehr mit Abfällen (VeVA) vom 22. Juni 2005. Die Bauabfälle werden gemäss der Richtlinie für die Verwertung mineralischer Bauabfälle sowie der Wegleitung Abfall- und Materialbewirtschaftung verwertet oder entsorgt (BUWAL, 2003a). Bodenaushub (sofern nicht stark belastet) wird gemäss der Wegleitung Bodenaushub (BUWAL, 2001) fachgerecht verwertet oder vor Ort wiederverwendet.

Die Abfälle sind möglichst sortenrein zu trennen, um die umweltverträgliche Verwertung / Entsorgung der Abfälle und Rückbaumaterialien sowie die Qualität der Recyclingbaustoffe zu gewährleisten. Der Verwertungs- / Entsorgungsweg wird auf Basis der Schadstoffkonzentration ermittelt.

Im Rahmen des UVB 1. Stufe werden eine grobe Abschätzung der anfallenden Materialien vorgenommen sowie die grundsätzlichen Verwertungs- und Entsorgungswege definiert. Ein detailliertes Materialbewirtschaftungs- und Entsorgungskonzept wird im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens (UVB 2. Stufe) ausgearbeitet.

5.11.4 Auswirkungen des Projekts in der Betriebsphase VA

Während der Betriebsphase muss hauptsächlich mit dem Anfall von diversen Verpackungsmaterialien und Mischabfall gerechnet werden. Der Umschlag und die Behandlung radioaktiver Abfälle während der Betriebsphase gehören gemäss Kapitel 1.4 nicht zu den hier thematisierten Abfällen. Die Abfallbewirtschaftung während der Betriebsphase ist zum heutigen Projektstand noch nicht bekannt und muss im weiteren Verlauf der Planung (UVB 2. Stufe) definiert werden.

5.11.5 Auswirkungen des Projekts in der Rückbauphase VA

Während der Rückbauphase entstehen im Zuge des Gebäuderückbaus und der Wiederherstellung der umgenutzten Flächen voraussichtlich grosse Mengen an Bauabfällen. Diese müssen gemäss den geltenden Richtlinien und Vorschriften auf Bauschadstoffe überprüft und dementsprechend recycelt oder entsorgt werden. Bauabfälle, die ggf. radioaktiv belastet sind, werden hier nicht behandelt (vgl. Kapitel 1.4).

Im Rahmen des UVB 1. Stufe werden eine grobe Abschätzung der anfallenden Materialien vorgenommen sowie die grundsätzlichen Verwertungs- und Entsorgungswege definiert. Ein detailliertes Materialbewirtschaftungs- und Entsorgungskonzept wird im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens (UVB 2. Stufe) ausgearbeitet.

5.11.6 Fazit

Während der Bau- und Rückbauphase fallen voraussichtlich diverse Abfälle, wie Aushub- und Abbruchmaterial an. Während der Betriebsphase ist mit wesentlich geringeren Abfallmengen, v.a. bestehend aus Verpackungsmaterialien und Mischabfall, zu rechnen.

Im Rahmen des UVB 1. Stufe werden eine grobe Abschätzung der anfallenden Materialien vorgenommen sowie die grundsätzlichen Verwertungs- und Entsorgungswege definiert. Grundlage dafür ist dabei die allgemeine Verwertungspflicht nach VVEA. Ein detailliertes Material-

bewirtschaftungs- und Entsorgungskonzept wird im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens (UVB 2. Stufe) ausgearbeitet.

5.11.7 Pflichtenheft für den Umweltverträglichkeitsbericht im Rahmenbewilligungsgesuch (UVB 1. Stufe)

PH-HU1 Abf 01	<i>Aufführen anfallender Abfallmengen inkl. Verwertung und Entsorgung</i> Grobe Schätzung der projektbedingt anfallenden Abfall-Kubaturen (Aushub, Strassenaufbruch, Ausbauasphalt, Boden, Betonabbruch etc.) und der (projektintern oder -extern) wiederverwertbaren resp. (wenn nicht verwertbar) zu entsorgenden Materialmengen.
----------------------	---

5.12 Umweltgefährdende Organismen

5.12.1 Grundlagen

- Verordnung über den Umgang mit Organismen in der Umwelt (Freisetzungsverordnung, FrSV) vom 10. September 2008, Stand am 1. Februar 2017, SR 814.911
- Schwarze Liste und Watchliste der invasiven Neophyten / Neozoen der Schweiz, Nationales Daten- und Informationszentrum der Schweizer Flora (Info Flora 2014)
- Merkblätter zu den einzelnen Neophytenarten, Nationales Daten- und Informationszentrum der Schweizer Flora (Info Flora 2022)
- Umgang mit abgetragenen Boden, der mit invasiven gebietsfremden Pflanzen nach Anhang 2 FrSV belastet ist. Empfehlung AGIN für den Vollzug von Art 15. Abs. 3 FrSV. Version 2.0 (Cercle Exotique 2016)
- Neobiota-Strategie Aargau vom 13.09.2012, Artenspezifische Handlungsprioritäten für die invasiven Neobiota im Kanton Aargau. (Hintermann & Weber AG 2012)
- GIS-AG: Ambrosia Fundorte ab 2020, erstellt am 31. Dezember 2020

5.12.2 Ist- und Ausgangszustand

Im Bereich des Projektperimeters sind keine öffentlich verfügbaren Angaben betreffend umweltgefährdende Organismen (Neophyten, Neozoen) vorhanden (z.B. in GIS-Daten des Kantons Aargau. GIS-AG 2022). Entsprechend kann die Situation diesbezüglich nicht beurteilt werden. Aufgrund der inzwischen weiten Verbreitung muss jedoch davon ausgegangen werden, dass die Situation in Bezug auf Neophyten für alle Phasen relevant ist.

5.12.3 Auswirkungen des Projekts in der Bauphase VA

Während der Bauphase bieten insbesondere längerfristig brachliegende Flächen wie Installationsplätze, Materiallagerplätze, Bodenzwischenlagerflächen und neu angelegte Böschungen optimale Bedingungen für eine Neubesiedlung und Ausbreitung von invasiven Neophyten.

Eine detaillierte Bestandesaufnahme sowie die Festlegung von Bekämpfungs- oder Eindämmungsmassnahmen bezüglich der vom Vorhaben betroffenen Neophyten erfolgt im Rahmen des UVB 2. Stufe (Baubewilligungsverfahren).

5.12.4 Auswirkungen des Projekts in der Betriebs- und Rückbauphase VA

Aufgrund der Ergebnisse der Neophyten-Erhebungen sind im Verlauf der weiteren Planung Massnahmen für die Behandlung allfälliger Bestände innerhalb des Projektperimeters während der Betriebs- und Rückbauphase zu definieren.

5.12.5 Fazit

Aufgrund fehlender, öffentlich verfügbarer Angaben zu allfälligen Bestandsaufnahmen von umweltgefährdenden Organismen innerhalb des Projektperimeters kann zum aktuellen Projektstand keine Beurteilung dieses Umweltbereichs vorgenommen werden. Im Rahmen des UVB 2. Stufe (Baubewilligungsverfahren) sollen allfällige Neophytenbestände innerhalb des Projektperimeters erhoben werden und entsprechende Massnahmen festgelegt werden.

5.12.6 Pflichtenheft für den Umweltverträglichkeitsbericht im Rahmenbewilligungsgesuch (UVB 1. Stufe)

PH-HU1 UgO 01 *Erhebung der Neophyten-Vorkommen*

Abklären der vor Ort vorhandenen Standorte mit Vorkommen von invasiven Neophyten mittels Feldaufnahmen vor Baubeginn.

5.13 Störfallvorsorge / Katastrophenschutz

5.13.1 Grundlagen

- Verordnung über den Schutz vor Störfällen (Störfallverordnung, StFV) vom 27. Februar 1991, Stand 1. August, 2019, SR 814.012
- Verordnung über die Beförderung von gefährlichen Gütern auf der Strasse (SDR) vom 29. November 2002, Stand 1. Januar 2021, SR 741.621
- Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Strasse (ADR) vom 20. Juli 1972, Stand 1. Januar 2021, SR 0.741.621
- Verordnung des UVEK über Listen zum Verkehr mit Abfällen vom 18. Oktober 2005, Stand 1. Januar 2018, SR 814.610.1
- Verordnung über explosionsgefährliche Stoffe (Sprengstoffverordnung, SprstV) vom 27. November 2000, Stand am 1. Mai 2017, SR 941.411
- Richtlinie "Sicherheitsmassnahmen gemäss Störfallverordnung bei Nationalstrassen". 19001, V2.10 (ASTRA 2008)
- Mengenschwellen gemäss Störfallverordnung (StFV), Ein Modul des Handbuchs zur Störfallverordnung. Umwelt-Vollzug Nr. 0611 (BAFU 2017)
- Handbuch I zur Störfallverordnung (StFV). Allgemeiner Teil. Umwelt-Vollzug Nr. 1807 (BAFU 2018)
- Beurteilungskriterien zur Störfallverordnung (StFV). Ein Modul des Handbuchs zur Störfallverordnung (StFV), Umwelt-Vollzug Nr. 1807 (BAFU 2018a)
- Leitfaden zur Lagerung gefährlicher Stoffe, 3. überarbeitete Auflage 2018, Umweltfachstellen der Kantone der Nordwestschweiz (AG, BE, BL, BS, SO), der Kantone TG und ZH sowie der Gebäudeversicherung Kanton Zürich (GVZ), (Umweltfachstellen der Kantone Nordwestschweiz 2018)
- GIS-AG: Chemierisikokataster (<https://www.ag.ch/app/agisviewer4/v1/agisviewer.html>; Zugriff Mai 2022)
- Kurzbericht nach Störfallverordnung. Bericht der Zwilag Zwischenlager Würenlingen AG z.Hd. AVS Chemiesicherheit des Kantons Aargau vom 19.11.2018.

5.13.2 Ist- und Ausgangszustand

Im Umkreis des Projektperimeters sind die Forschungseinrichtungen des PSI und die Zwilag für die Zwischenlagerung radioaktiver Abfälle als Störfallbetriebe (ohne Konsultationsbereich) im Chemierisikokataster des Kantons Aargau aufgeführt. Östlich des Projektperimeters verläuft zudem eine Rohrleitungsanlage (Gasleitung mit Druck ≥ 67.5 bar und Durchmesser ≥ 24 Zoll) mit einem Konsultationsbereich von 300 m beidseits der Leitung (Fig. 5-7:). Der Projektperimeter liegt ausserhalb des Konsultationsbereichs der Erdgashochdruckleitung. Der aktuelle Betrieb der Zwilag mit der Behandlung von radioaktiven Abfällen ist nicht Bestandteil dieses Berichts und bezüglich des Umgangs mit nuklearen Risiken gelten die Vorgaben der Kernenergie- bzw. Strahlenschutzgesetzgebung.

Für die Zwilag wurde im November 2018 ein Kurzbericht gemäss Störfallverordnung (StFV) erstellt. Es werden hauptsächlich Säuren und Laugen, aber auch grösseren Mengen von verschied-

denen Gasen und Diesel gelagert. Im Kurzbericht wurden keine Risiken mit grösserem Ausmass festgestellt. Mit den vorhandenen Sicherheitsmassnahmen können Störfälle mit einem schwerwiegenden Ausmass verhindert werden bzw. es sind keine Auswirkungen ausserhalb des Zwiilag-Areals zu erwarten.

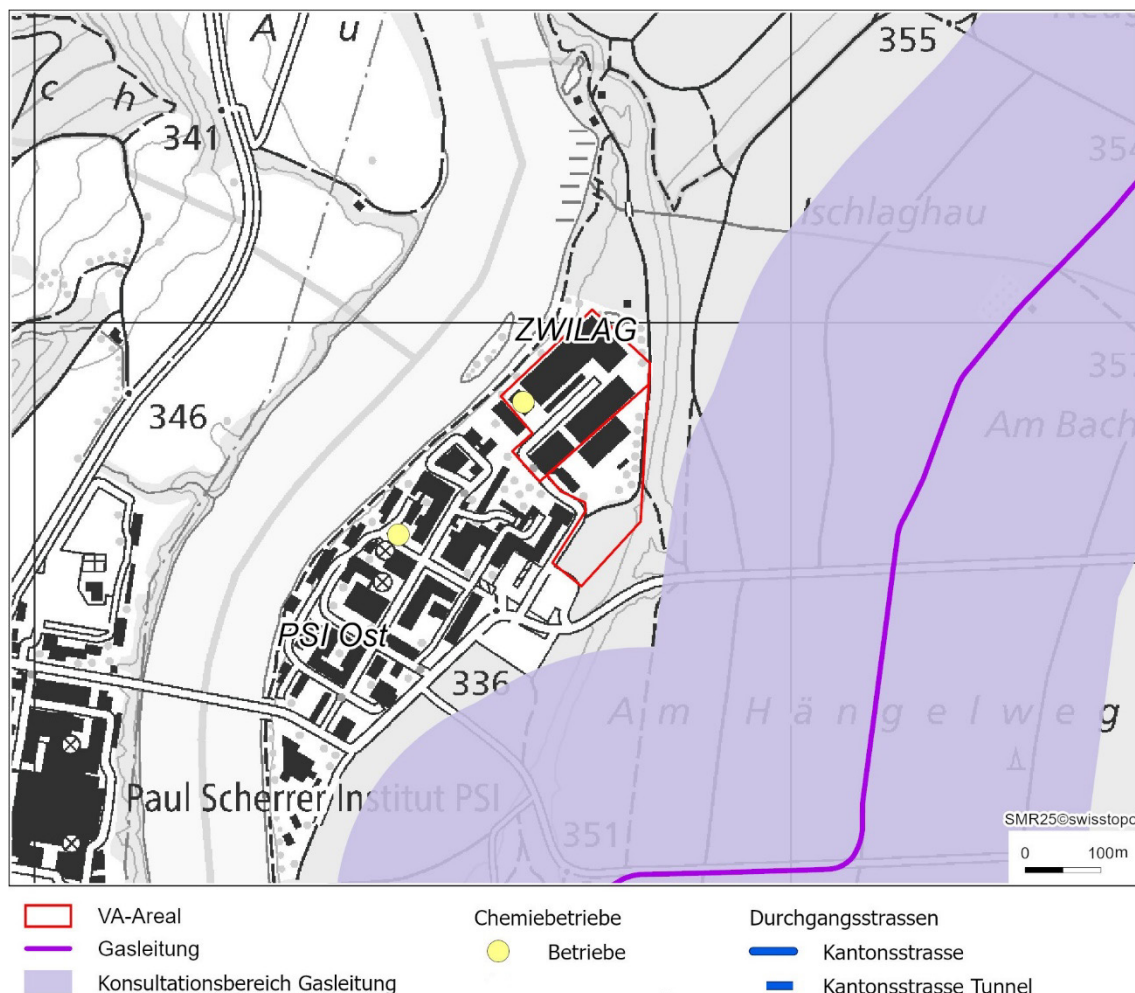


Fig. 5-7: Auszug Risikokataster Kanton AG
(GIS-AG, 2022)

5.13.3 Auswirkungen des Projekts in der Bauphase VA

Es sind noch keine detaillierten Angaben zur Bauphase bekannt. Während der Bauphase werden die Mengenschwellen von StfV-relevanten Gefahrenstoffen üblicherweise nicht überschritten. Meist werden nur Kleinmengen von Gefahrenstoffen (z.B. Diesel, Bauhilfsstoffe) verwendet oder umgeschlagen. Die Richtlinien zur Lagerung und zum Umschlag gefährlicher Stoffe werden dabei eingehalten (Umweltfachstelle, 2018). Gefahrenstoffe werden getrennt und in Auffangwannen in abschliessbaren Containern untergebracht. Die Gefahrenstoffe werden mit ihren Gefahrensymbolen klar gekennzeichnet.

5.13.4 Auswirkungen des Projekts in der Betriebsphase VA

Als Anlage, die der Kernenergie- und Strahlenschutzgesetzgebung unterstellt ist, unterliegen die VA bezüglich der radioaktiven Stoffe nicht der StFV (Art. 1 Abs 3). Der Katastrophenschutz bzw. die Folgen eines Auslegungsstörfalls werden daher im Rahmen der UVP nicht behandelt.

In der Betriebsphase benötigen die VA jedoch verschiedene Stoffe (Laugen und Säuren) als Betriebsmittel. Damit werden in der Betriebsphase möglicherweise Stoffe und Zubereitungen in Mengen über den Mengenschwellen nach Anhang 1.1 der StFV im Projektperimeter gelagert oder verwendet. Im weiteren Verlauf der Planung (UVB 1. Stufe) wird abgeklärt, welche ungefähren Mengen an störfallrelevanten Chemikalien gelagert werden und ob der Betrieb somit unter die StFV fällt.

Für die Betriebsphase muss beurteilt werden, ob die neuen VA das Risiko der umliegenden bestehenden Störfallbetriebe negativ beeinflussen.

5.13.5 Auswirkungen des Projekts in der Rückbauphase VA

Es sind noch keine detaillierten Angaben zur Rückbauphase bekannt, daher kann zum heutigen Zeitpunkt noch nicht beurteilt werden, ob der Umweltbereich für die Rückbauphase relevant ist. Üblicherweise werden während der Rückbauphase keine Gefahrenstoffe eingesetzt, welche der StFV unterliegen oder deren Mengenschwellen überschreiten.

5.13.6 Fazit

Für alle Projektphasen ist im Rahmen der weiteren Planung (UVB 1. Stufe) zu klären, welche störfallrelevanten Stoffe und Mengen im Projektperimeter eingesetzt werden. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass solche Stoffe eingesetzt werden und die VA damit der StFV künftig zu unterstellen wäre.

5.13.7 Pflichtenheft für den Umweltverträglichkeitsbericht im Rahmenbewilligungsgesuch (UVB 1. Stufe)

PH-HU1 StF 01	<i>Beurteilung Störfallsituation</i> Beschreibung und Beurteilung der Projektbestandteile bezüglich Einordnung in die Störfallverordnung.
PH-HU1 StF 02	<i>Beurteilung Konsultationsbereiche</i> Beschreibung und Beurteilung der tangierten Konsultationsbereiche und Vorgaben für die Koordination mit der Raumplanung.

5.14 Wald

5.14.1 Grundlagen

- Bundesgesetz über den Wald (Waldgesetz, WaG) vom 4. Oktober 1991, Stand 1. Januar 2022, SR 921.0
- Verordnung über den Wald (Waldverordnung, WaV) vom 30. November 1992, Stand am 1. Januar 2020, SR 921.01
- Vollzugshilfe Rodungen und Rodungsersatz – Voraussetzungen zur Zweckentfremdung von Waldareal und Regelung des Ersatzes. Umweltvollzug Nr. UV-1407 (BAFU 2014)
- Gesetz über Raumentwicklung und Bauwesen (Baugesetz, BauG) vom 19. Januar 1993, Stand am 1. Januar 2011, Systematische Sammlung des Aargauer Rechts SAR 713.100
- Richtplan Kanton Aargau (Kanton Aargau 2011)
- GIS-AG: Richtplan, L2.5 (Zugriff 27.04.2022) GIS-AG: Pflanzengesellschaften im Wald (Onlinekarten Kanton Aargau (ag.ch); Zugriff Mai 2022)

5.14.2 Ist- und Ausgangszustand

Der Projektperimeter ist nördlich und westlich von Wald umgeben. Es handelt sich dabei um "Waldmeister-Buchewälder" sowie im südöstlichen Projektperimeter stellenweise um "Simmen- und Kalk-Buchewälder" (Fig. 5-8:).

Der Wald im Norden des Projektperimeters gehört zum Auenschutzpark (Richtplan L2.2, GIS-AG 2022). Der Wald am Rande des östlichen Projektperimeters ist als "Naturschutzgebiet von kantonaler Bedeutung im Wald" (Richtplan L2.5, GIS-AG 2022) ausgeschieden (Fig. 5-9).

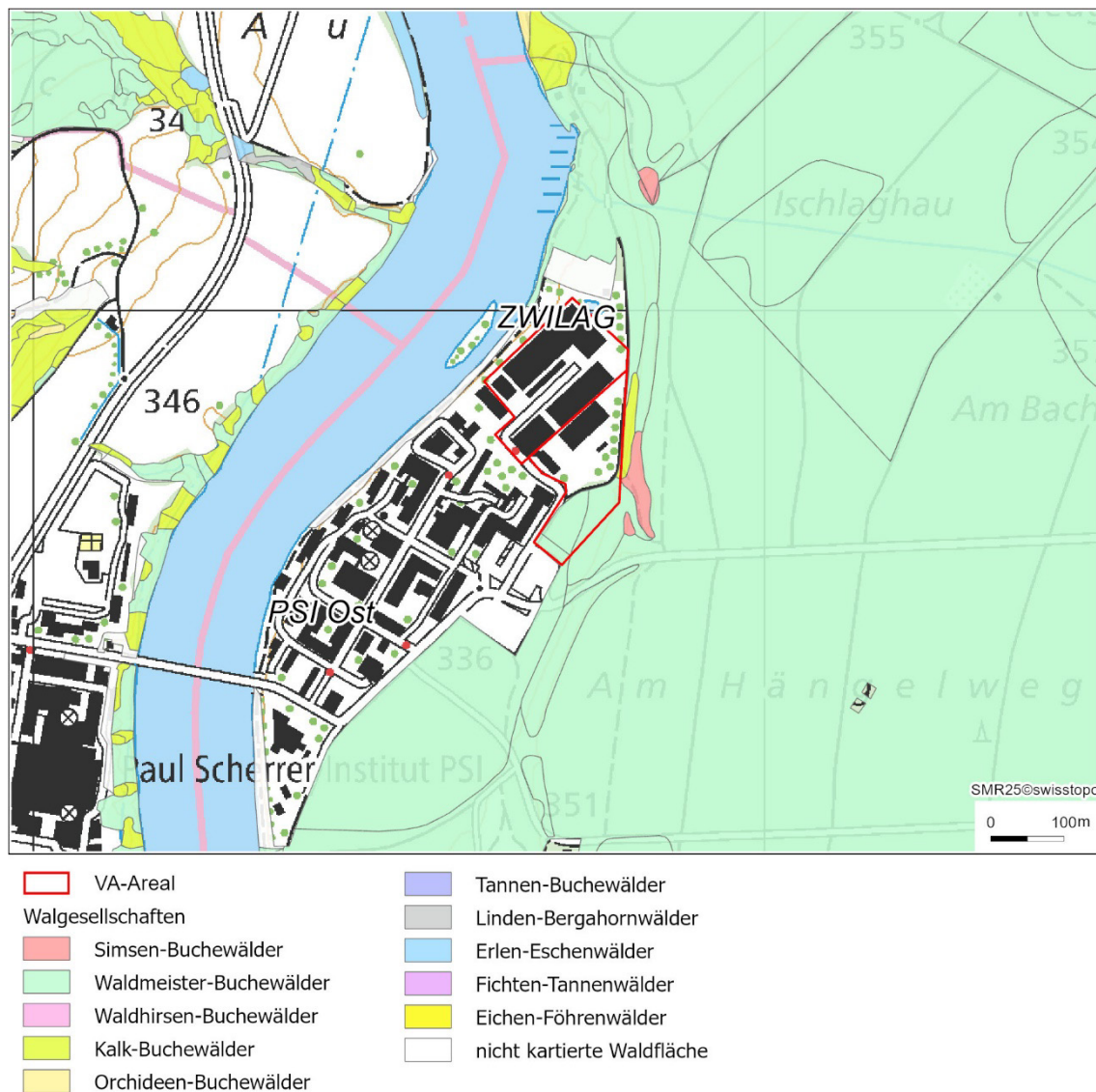


Fig. 5-8: Pflanzensoziologische Kartierung der Waldflächen in verdichteter Form (GIS-AG, 2022)

5.14.3 Auswirkungen des Projekts in der Bauphase VA

In der Bauphase müssen für die Erstellung neuer VA-Gebäude, für Ersatzneubauten sowie für die Verschiebung des Nietenbuckwegs im südöstlichen Teil des Projektperimeters für die Dauer des Baus, des Betriebs und des Rückbaus der VA (ca. 35 Jahre) rund 0.7 ha Wald gerodet werden, welche teilweise unter kantonalem Schutz stehen (vgl. Kapitel 5.15). Aufgrund der langen Dauer handelt es sich nicht um eine temporäre Rodung. Dafür ist ein Rodungsgesuch (Bundesverfahren) einzureichen, das nur bei Nachweis eines überwiegenden öffentlichen Interesses sowie der relativen Standortgebundenheit genehmigungsfähig ist. Zudem müssen Wiederherstellungs- und Ersatzmassnahmen für die kantonalen Schutzgebiete geplant und eine Lebensraumbilanzierung erstellt werden. Weiter muss das Projekt die Voraussetzungen der Raumplanung sachlich erfüllen und die Rodung darf zu keiner erheblichen Gefährdung der Umwelt führen (BAFU, 2014). Diese

Nachweise sind im Rahmen der weiteren Planung (UVB 1. Stufe) zu erbringen. Ausserdem müssen gleichzeitig Ersatzaufforstungsflächen bezeichnet werden.

Der erforderliche Waldabstand für Gebäude beträgt 18 m (§ 48 BauG, 1993). Die gemäss der aktuellen Planung im Projektperimeter vorgesehenen Gebäude (vgl. Fig. 4-10) unterschreiten den minimalen Waldabstand teils geringfügig (um ca. 3 - 5 m). In begründeten Ausnahmefällen können Waldabstandsunterschreitungen bewilligt werden. Im Rahmen der weiteren Planung (UVP 2. Stufe) sind diese Begründungen beizubringen. Für die Bauphase müssen im Baubewilligungsgesuch (UVP 2. Stufe) zudem Massnahmen zum Schutz des Waldrands definiert werden.

5.14.4 Auswirkungen des Projekts in der Betriebsphase VA

Während der Betriebsphase werden keine zusätzlichen Waldstandorte tangiert. Die in der Bauphase beanspruchten Waldflächen bleiben auch in der Betriebsphase tangiert. Dieser Umweltbereich kann daher für die Betriebsphase als nicht relevant beurteilt werden.

5.14.5 Auswirkungen des Projekts in der Rückbauphase VA

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 temporär genutzten Installationsflächen für die Rückbauphase werden voraussichtlich wieder auf den PSI Parkplatz (vgl. Fig. 4-13) gelegt. Daher werden keine zusätzlichen Waldflächen tangiert.

5.14.6 Fazit

Es wird eine Waldfläche von rund 0.7 ha permanent beansprucht und muss daher gerodet werden. Im weiteren Verlauf der Planung (UVB 1. Stufe) müssen die Ersatzaufforstung festgelegt, ein Rodungsgesuch erarbeitet (Bundesverfahren) und ein Wiederherstellungs- und Ersatzmassnahmenkonzept für die kantonalen Schutzgebiete vorgesehen werden. Zudem wird während der Bauphase der Waldabstand um ca. 3 - 5 m unterschritten, wofür im Baubewilligungsverfahren (UVB 2. Stufe) eine forstrechtliche Ausnahmegewilligung notwendig ist. Aufgrund der voraussichtlichen Unterschreitung des Waldabstands müssen für die Bauphase entsprechende Massnahmen zum Schutz des Waldrands definiert werden.

Die Betriebsphase ist bezüglich des Umweltbereichs Wald nicht relevant. Während der Rückbauphase wird die beanspruchte und umgezonte Waldfläche in Abstimmung mit der Bewilligungsbehörde einer Folgenutzung zugeführt.

5.14.7 **Pflichtenheft für den Umweltverträglichkeitsbericht im Rahmenbewilligungsgesuch (UVB 1. Stufe)**

PH-HU1 Wal 01	<i>Beschreibung des vom Projekt betroffenen Waldes</i> Beschreibung der im Projektperimeter liegenden Wälder und deren ökologischen Werte.
PH-HU1 Wal 02	<i>Ermittlung der permanenten Rodungsflächen, Bezeichnung der Ersatzaufforstungsflächen und Wiederherstellungs- und Ersatzmassnahmenkonzept für kant. Schutzgebiete</i> Die projektbedingt permanent zu rodenden Waldflächen werden ermittelt und dargestellt. Die Flächen für die Ersatzaufforstung werden definiert und dargestellt. Die Wiederherstellungs- und Ersatzmassnahmenkonzept für kantonales Naturschutzgebiet im Wald werden erstellt.
PH-HU1 Wal 03	<i>Erarbeitung Rodungsgesuch (Bundesverfahren)</i> Für die Rodungen und Aufforstung der Ersatzfläche(n) ist ein Rodungsgesuch zu erarbeiten. Darin ist die Einhaltung der Voraussetzungen für eine Ausnahmegewilligung nachzuweisen (insbesondere die relative Standortgebundenheit).

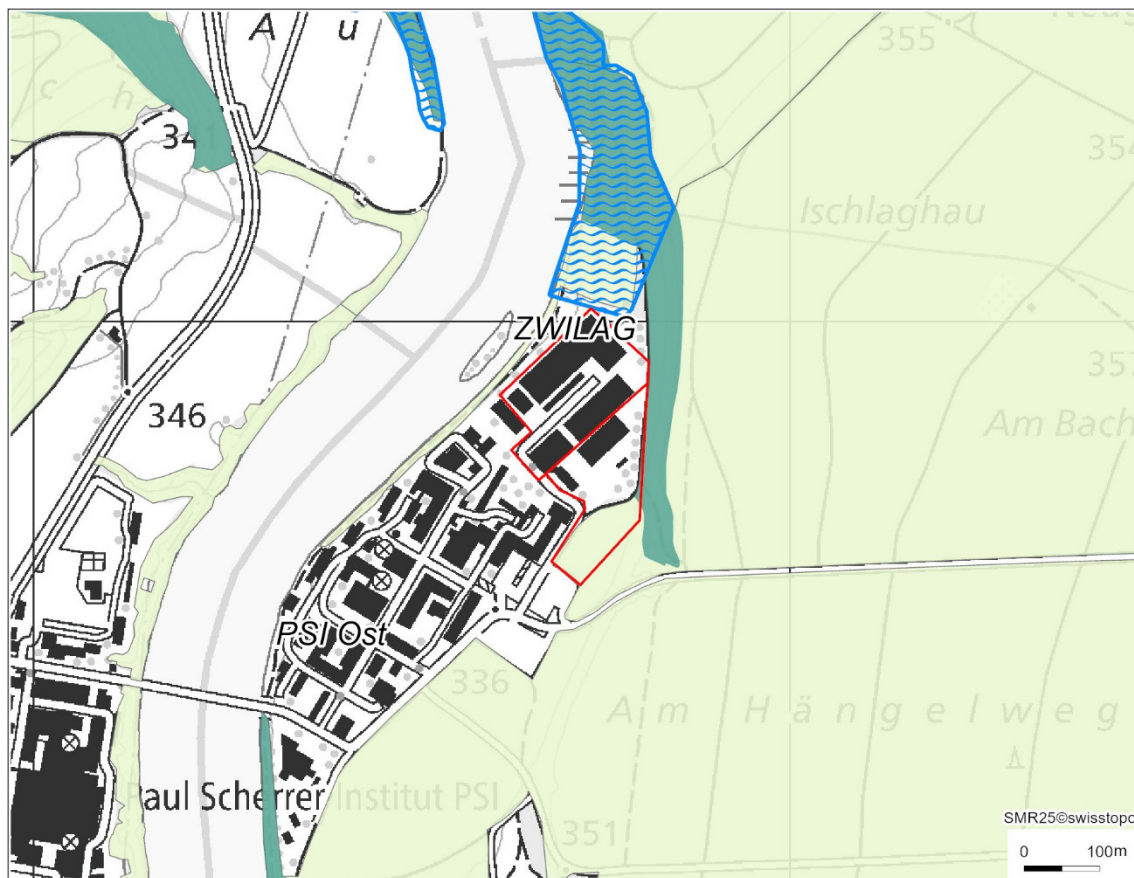
5.15 Flora, Fauna, Lebensräume

5.15.1 Grundlagen

- Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz (NHG) vom 1. Juli 1966, Stand 1. Januar 2022, SR 451
- Bundesgesetz über die Jagd und den Schutz wildlebender Säugetiere und Vögel (JSG) vom 20. Juni 1986, Stand am 1. Januar 2022, SR 922.0
- Verordnung über den Natur- und Heimatschutz (NHV) vom 16. Januar 1991, Stand 1. Juni 2017, SR 451.1
- Verordnung zum Schutze der einheimischen Tier- und Pflanzenwelt vom 9. Januar 1969, Stand 1.11.2011, SR 702.13
- Verordnung über den Pflanzenschutz (PSV) vom 3. Dezember 1964, Stand 1. September 2019, SR 916.20
- Verordnung über den Schutz der Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung (Amphibienlaichgebiete-Verordnung; AlgV) vom 15. Juni 2001, Stand am 1. Januar 2014, SR 451.34
- Vollzugshilfe Bundesinventar der Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung. Vollzug Umwelt (BUWAL 2002b)
- Korridore für Wildtiere in der Schweiz – Grundlagen zur überregionalen Vernetzung von Lebensräumen. Schriftenreihe Umwelt Nr. 326 (BUWAL 2001a)
- Wiederherstellung und Ersatz im Natur- und Landschaftsschutz – Die Eingriffsregelung nach schweizerischem Recht, Leitfaden Umwelt Nr. 11 (BUWAL 2002a)
- Rote Listen: Gefährdeten Arten der Schweiz, Umwelt-Vollzug (BAFU 2022)
- Bewertungsmethode für Eingriffe in schützenswerte Lebensräume (Hintermann & Weber AG 2017)
- Richtplan Kanton Aargau, (Kanton Aargau 2011)
- GIS-AG: Wildtierkorridore (<https://www.ag.ch/app/agisviewer4/v1/agisviewer.html>; Zugriff Mai 2022)
- Bundes-GIS: Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler (BLN) (map.geo.admin.ch, Zugriff 01.07.2022)
- Bundes-GIS: Bundesinventar der eidgenössischen Jagdbanngebiete (map.geo.admin.ch, Zugriff 04.07.2022)
- Bundes-GIS: Bundesinventar der Moorlandschaften von besonderer Schönheit und nationaler Bedeutung (map.geo.admin.ch, Zugriff 08.07.2022)
- Bundes-GIS: Bundesinventar der Auengebiete von nationaler Bedeutung (map.geo.admin.ch, Zugriff 08.07.2022)
- Bundes-GIS: Vernetzungssystem Wildtiere (map.geo.admin.ch, Zugriff 08.07.2022).

5.15.2 Ist- und Ausgangszustand

Das Naturschutzgebiet von kantonalen Bedeutung im Wald (NkBW; Richtplan L4.1, GIS-AG, 2022 und Kanton Aargau 2011) liegt östlich des Projektperimeters. Nördlich des Projektperimeters befindet sich zudem ein Teil des Auenschutzparks Aargau (Schutzgebiet von kantonalen Bedeutung, Richtplan L2.2, GIS-AG 2022 und Kanton Aargau 2011) sowie der überregionale Wildtierkorridor AG-05, welcher in Ost-West Richtung verläuft (Fig. 5-9). Der Projektperimeter tangiert die NkBW randlich nur geringfügig (Fig. 5-9). Der überwiegende Anteil der vom Projektperimeter tangierten Waldfläche untersteht keinem zusätzlichen Schutz. Es sind daher vor allem Lebensräume entlang des Waldrands (Krautsäume) sowie allgemeine Lebensräume innerhalb des Walds betroffen. Die Waldränder bilden wichtige Standorte für Pflanzen, Vernetzungslebensräume für Wild- und Kleintiere sowie Übergangsbiosphären für Insekten, Pflanzen und Reptilien.



- VA-Areal
- Waldflächen
- Naturschutzgebiete von kantonalen Bedeutung im Wald (NkBW)
- Auenschutzpark Richtplan L 2.2

Fig. 5-9: Projektperimeter VA Zwilag mit Naturschutzgebieten und Auenschutzpark (GIS-AG, 2022)

5.15.3 Auswirkungen des Projekts in der Bauphase VA

Tangierte Schutzgebiete und Lebensräume

Während der Bauphase wird das NkBW tangiert und eine Fläche von rund 220 m² permanent entfernt. Davon entfallen ca. 165 m² auf die Umlegung des Nietenbuckwegs. Der nördlich des Projektperimeters liegende Auenschutzpark Aargau wird nicht tangiert. Die tangierte Naturschutzfläche muss gemäss NHV ersetzt werden. Für die Verluste werden Wiederherstellungs- und Ersatzmassnahmen geplant und eine Lebensraumbilanzierung erstellt. Im weiteren Verlauf der Planung (UVB 1. Stufe) werden daher alle Lebensräume mittels Feldaufnahmen der Vegetation vor Ort bestimmt.

Fauna

Für die weitere Planung (UVB 1. Stufe) sind keine spezifischen Feldaufnahmen der Fauna vorgesehen. Mittels vorhandener Datenbanken des Schweizerischen Zentrums für die Kartografie der Fauna (SZKF) und Sichtungen während der Vegetationsaufnahmen wird bestimmt, ob im Verlauf der Planung detailliertere Aufnahmen notwendig werden.

Wildtierkorridore und Vernetzungslebensräume

Der rund 50 m nördlich des Projektperimeters verlaufende Wildtierkorridor wird durch das Projekt nicht tangiert (Fig. 5-10). Der Waldrand stellt jedoch eine wichtige Vernetzungsachse sowie Übergangslebensräume für Wildtiere dar. Durch die projektbedingte Verlegung des Nietenbuckwegs sind Eingriffe im Bereich des Waldrands und dessen Vernetzungslebensräume notwendig. Die Eingriffe werden so gering wie möglich gehalten und im weiteren Verlauf der Planung (UVB 1. Stufe) entsprechende Ersatz- und Schutzmassnahmen der Vernetzungslebensräume definiert.



Fig. 5-10: Ausschnitt Wildtierkorridore
(GIS-AG, 2022)

5.15.4 Auswirkungen des Projekts in der Betriebsphase VA

Während der Betriebsphase sind keine Auswirkungen auf den Umweltbereich Flora, Fauna und Lebensräume zu erwarten. Für die Baubewilligung (UVP 2. Stufe) wird die Erstellungspflege sowie der Unterhalt von ersetzten Flächen definiert.

5.15.5 Auswirkungen des Projekts in der Rückbauphase VA

In der Rückbauphase werden die neu errichteten Gebäude wieder abgerissen und der umgelegte Weg am ursprünglichen Ort wiederhergestellt. Die durch die VA tangierten Lebensräume werden bestmöglich wiederhergestellt und entsprechend bepflanzt.

5.15.6 Fazit

Das Projekt tangiert eine Fläche von 220 m² inventarisierten Schutzgebiete und Vernetzungsräume. Diese Bereiche sind gemäss NHV als schützenswert einzustufen und ersatzpflichtig. Im Rahmen der weiteren Planung werden daher vor Ort Felddaten aufgenommen durchgeführt sowie eine Flächenbilanzierung erstellt, welche die Grösse der Ersatzmassnahmen definiert. In der weiteren Planung werden die Ersatzmassnahmen aufgezeigt. In der Betriebsphase sind keine Auswirkungen auf den Umweltbereich Flora, Fauna, Lebensräume zu erwarten.

5.15.7 Pflichtenheft für den Umweltverträglichkeitsbericht im Rahmenbewilligungsgesuch (UVB 1. Stufe)

PH-HU1 FFL 01	<i>Bewertung von Eingriffen und Bemessung Bedarf an Ersatzmassnahmen in der Bauphase</i>
	Bewertung der Eingriffe in die Flora, Fauna und Lebensräume und Angaben zur Ersatzpflicht, Ausarbeiten von Ersatzmassnahmen.

5.16 Landschaft und Ortsbild (inkl. Lichtimmissionen)

5.16.1 Grundlagen

- Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz (NHG) vom 1. Juli 1966, Stand 1. Januar 2022, SR 451
- Bundesgesetz über Fuss- und Wanderwege (FWG) vom 04. Oktober 1985, Stand am 1. Februar 1996, SR 704
- Verordnung über den Natur- und Heimatschutz (NHV) vom 16. Januar 1991, Stand 1. Juni 2017, SR 451.1
- Verordnung über das Bundesinventar der Landschaften und Denkmäler (VBLN) vom 10. August 1977, Stand 1. Juni 2017, SR 451.11
- Verordnung über das Bundesinventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz (VISOS) vom 9. September 1981, Stand 1. Januar 2022, SR 451.12
- Verordnung über Fuss- und Wanderwege (FWV) vom 26. November 1986, Stand am 1. Juli 2008, SR 704.1
- GIS des Bundes: Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler (BLN) (www.map.geo.admin.ch; Zugriff Mai 2022)
- GIS-AG: Wanderwege (<https://www.ag.ch/app/agisviewer4/v1/agisviewer.html>; Zugriff Mai 2022)
- Landschaftsgerecht planen und bauen, SIA Dokumentation D 0167 (SIA 2001)
- Landschaft 2020: Leitbild des BUWAL für Natur- und Landschaft, (BUWAL 2003b)
- Arbeitshilfe Landschaftsästhetik. Wege für das Planen und Projektieren (BUWAL 2001)
- Schweiz Mobil: Wanderweg-, Velo- und Skaterouten, (www.schweizmobil.ch/de/, Zugriff 15.08.2022)
- Empfehlung zur Vermeidung von Lichtemissionen, Umwelt-Vollzug (BAFU 2021a)
- Vermeidung unnötiger Lichtemissionen im Aussenraum (Schweizer Norm SN 586 491), (SIA 2013)
- Bundes GIS: Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung (BLN), (map.geo.admin.ch, Zugriff 01.07.2022)
- Bundes GIS: Bundesinventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz von nationaler Bedeutung (ISOS), (map.geo.admin.ch, Zugriff: August 2022)

5.16.2 Ist- und Ausgangszustand

In der Landschaftstypologie der Schweiz wird die Landschaft im Projektperimeter als Flusslandschaft beschrieben. Die Landschaft ist geprägt durch die bewaldeten Hügel des Aargauer Juras sowie durch offene Landwirtschaftsflächen mit einzelnen Siedlungen. Die Aare fliesst als markantes Landschaftselement durch die Flussebene. Die Landschaft ist lediglich durch die Kantonsstrasse bzw. Döttingerstrasse mit Verkehrsinfrastrukturen belastet. Grössere Strassen, z.B. Nationalstrassen, sind keine vorhanden.

Westlich des Projektperimeters steigt die Landschaft zum im Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler (BLN) Objekt Nr. 1108 aufgeführten Aargauer Tafeljura an. Der Projektperimeter liegt eingebettet auf einer isolierten Ebene zwischen der Aare und dem Unterwald. In Richtung Osten steigt die Landschaft mit dem Unterwald in Richtung Würenlingen an. Lokal ist das Gebiet durch die bestehenden Areale des PSI und der Zwilag bereits sehr stark siedlungsgeprägt.

Durch die Lage am Wald wird der Projektperimeter durch den Wald sehr gut abgeschirmt und ist von Osten, Süden und Norden her kaum einsehbar. Von Westen her gesehen liegt der Projektperimeter deutlich tiefer als die ansteigende Landschaft und wird durch die Ufervegetation der Aare verdeckt. Von Westen ist die Einsicht daher, vor allem im Sommer (Blätter der Bäume), gering.

Der Unterwald sowie der Wanderweg entlang der Aare werden zur Erholung genutzt. Es sind keine inventarisierten Ortsbilder (ISOS) betroffen. Das PSI- und das Zwilag-Areal sind bereits heute beleuchtet.

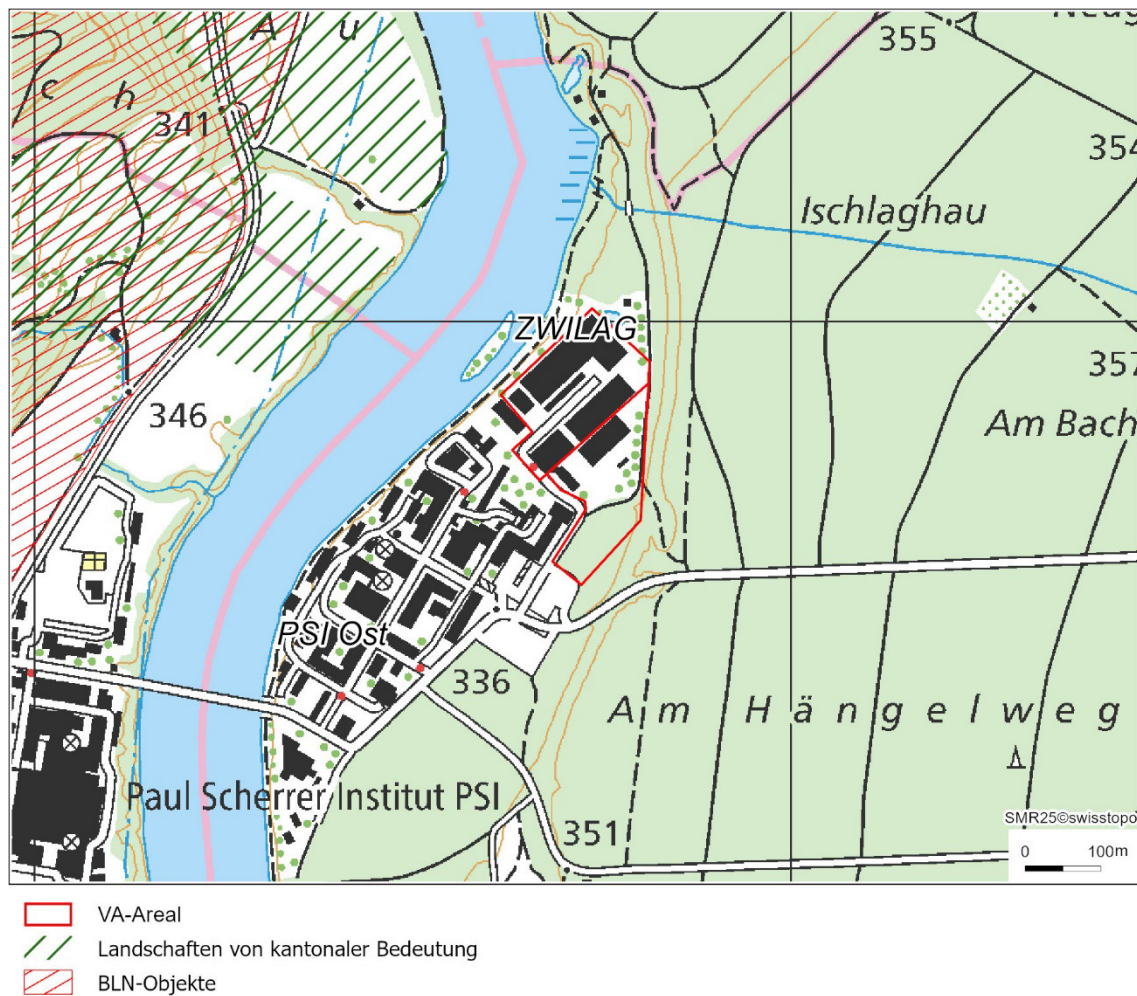


Fig. 5-11: Ausschnitt aus dem Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung (BLN, rot schraffiert) und Landschaften von kantonaler Bedeutung (grün schraffiert)

(map.geo.admin.ch / GIS-AG, 2022)

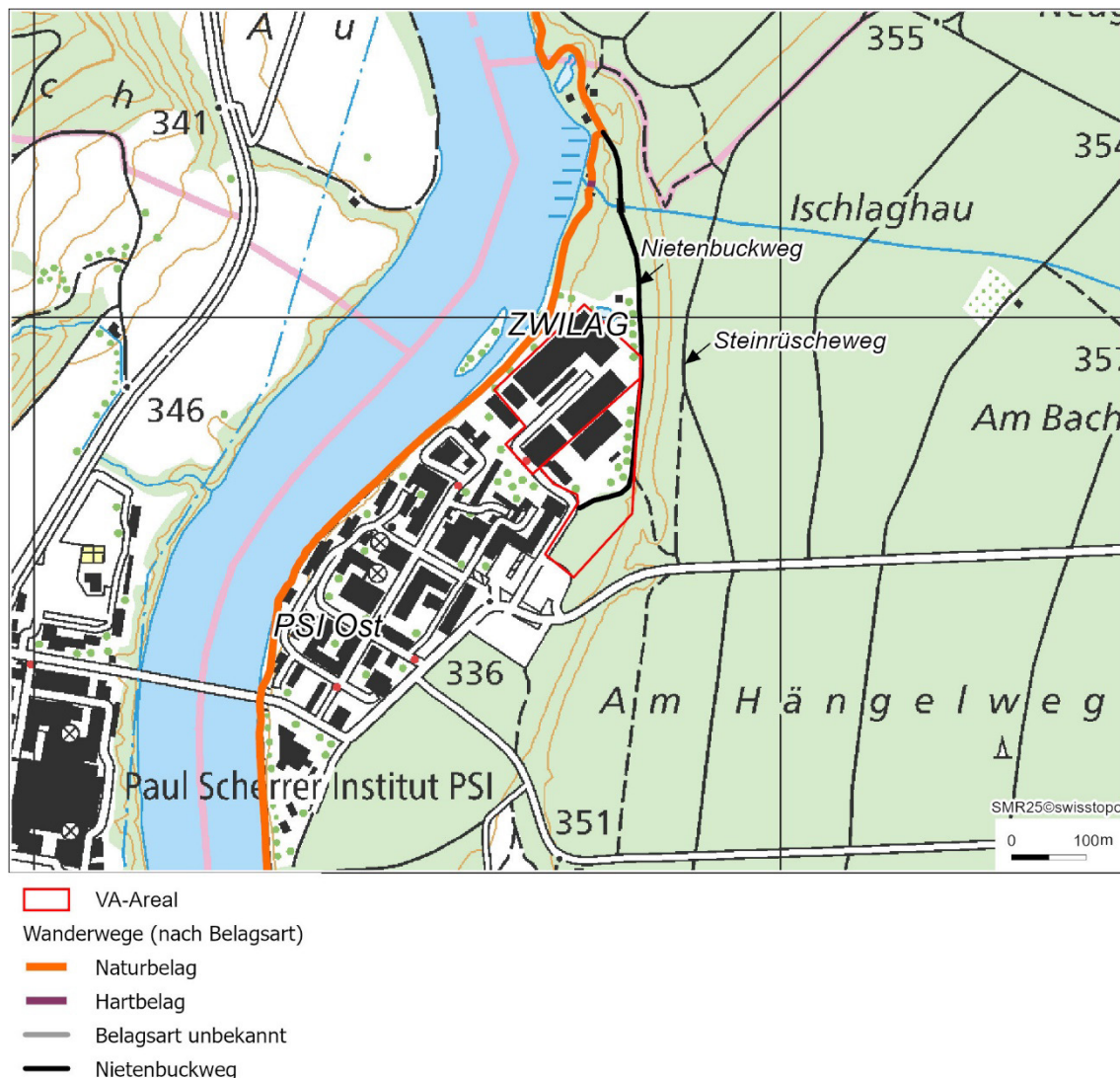


Fig. 5-12: Wanderwege im Projektperimeter
(GIS-AG, 2022)

5.16.3 Auswirkungen des Projekts in der Bauphase VA

Während der Bauphase wird das Landschaftsbild durch temporäre Bauten und Anlagen während rund 2 - 3 Jahren beeinträchtigt. Im Falle des vorliegenden Projekts wird das Landschaftsbild v.a. durch die projektierten Installationsplätze und Baustellenzufahrten beeinflusst. Es handelt sich um temporäre Störungen, welche vor allem die Erholungslandschaft betreffen. Nach Abschluss der Bauphase werden die temporären Installationen rückgebaut. Es müssen keine Wanderwege umgeleitet werden. Während der Umlegung des Nietenbuckwegs stehen mehrere Ausweichmöglichkeiten über den Steinrüschemweg und den Naturpfad entlang der Aare zur Verfügung.

Die drei Neubauten bilden zusammen mit den bestehenden Gebäuden der ZWILAG eine architektonische Einheit. Sie übernehmen den kubischen Ausdruck und die architektonische Gestaltung der Bestandsbauten. Die neue Zufahrt zum gesicherten VA-Areal erfolgt über den östlichen Teil des heutigen PSI-Parkplatzes. Eine Begrünung der Zufahrt mit einer Baumreihe zur landschaftlichen Einordnung ist vorgesehen (Fig. 5-14).

Infolge der Erweiterung des bebauten Areals gegen Osten und der Waldrodung wird der Nietenbuckweg in einem Teilabschnitt gegen den neuen Waldrand hin verschoben. Das heutige Wegenetz wird so im angrenzenden Wald- und Erholungsbereich erhalten.

Durch die Lage zwischen der Aare und dem Wald wird der Standort durch die Ufervegetation, Wald und auch bestehende Bauten verdeckt. Der Projektperimeter ist dadurch von aussen kaum einsehbar. Die Auswirkungen auf die Landschaft sind daher als gering einzuschätzen.

5.16.4 Auswirkungen des Projekts in der Betriebsphase VA

Während der Betriebsphase sind die Gebäude fertiggestellt und in das Ensemble der bestehenden Zwilag- und PSI-Bauten integriert. Es werden keine zusätzlichen Bauten oder Anlagen erstellt, welche das Landschaftsbild nach der Bauphase zusätzlich stören würden. Bezüglich dieses Umweltbereichs ist die Betriebsphase daher nicht relevant.



Fig. 5-13: Fotorealistische Abbildung des zukünftigen VA-Areals im Jahr 2060 bei der Zwilag. Die dargestellte Situation beim PSI zeigt die heutige Situation.



Fig. 5-14: Fussgängerperspektive der projektrelevanten Gebäude der VA bei der Zwiilag

Während der Betriebsphase ist voraussichtlich eine ständige Beleuchtung des Areals um die VA notwendig. In der weiteren Planung (UVB 2. Stufe) müssen das Beleuchtungskonzept und die Abschirmungsmassnahmen noch ausgearbeitet und die Auswirkungen auf die Umwelt konkret beurteilt werden.

5.16.5 Auswirkungen des Projekts in der Rückbauphase VA

Während der Rückbauphase gelten dieselben Auswirkungen wie während der Bauphase. Die VA wird in einer schon bestehenden Arbeitszone erstellt und an die vorhandenen Bauten der Zwiilag angepasst wurde. Unter der Annahme, dass die Arbeitszone inkl. deren Gebäude auch nach dem Rückbau der VA weiter bestehen, wird sich das Landschaftsbild durch den Rückbau der VA nicht merklich verändern.

5.16.6 Fazit

Während des Baus und der Rückbauphase sind vor allem temporäre Einwirkungen auf die Landschaft und das Ortsbild durch Baupisten und Installationsplätze zu erwarten. Aufgrund der Lage und der bestehenden Zwiilag- und PSI-Gebäude wird das Landschaftsbild während der Betriebsphase nicht zusätzlich beeinträchtigt. Das Projekt schmälert das Landschaftsbild daher nicht. Lediglich die voraussichtliche Beleuchtung des Areals um die VA könnte das Landschaftsbild beeinflussen. Dies wird in der weiteren Planung (UVB 2. Stufe) berücksichtigt.

5.16.7 **Pflichtenheft für den Umweltverträglichkeitsbericht im Rahmenbewilligungsgesuch (UVB 1. Stufe)**

PH-HU1 Lan 01	<i>Gestaltungskonzept</i> Die Bauwerke sowie die dazugehörige neue Infrastruktur (Verkehrswege) werden bezüglich ihrer räumlichen Einbindung in Landschaft und Ortsbild beschrieben und bewertet.
PH HU1 Lan 02	<i>Aufzeigen der Auswirkung auf die Erholungsnutzung</i> Es wird aufgezeigt, wie das Vorhaben die Erholungsnutzung langfristig beeinflusst und allfällige Massnahmen werden definiert.
PH HU1 Lan 03	<i>Aufzeigen Lichtemissionen</i> Es wird aufgezeigt, mit welchen Lichtemissionen in der Bau-, Betriebs- und Rückbauphase zu rechnen ist.

5.17 Kulturdenkmäler, archäologische Stätten

5.17.1 Grundlagen

- Verordnung über das Bundesinventar der historischen Verkehrswege der Schweiz (VIVS) vom 14. April 2010, Stand am 1. Juni 2017, SR 451.13
- Verordnung über das Bundesinventar der Landschaften und Denkmäler (VBLN) vom 10. August 1977, Stand am 1. Juni 2017, SR 451.11
- Verordnung über das Bundesinventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz (VISOS) vom 9. September 1981, Stand 1. Januar 2022, SR 451.12
- Bundes GIS: Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung (BLN), (map.geo.admin.ch, Zugriff 01.07.2022)
- Bundes GIS: Kulturgüterschutzinventar mit Objekten von nationaler Bedeutung (KGS), (map.geo.admin.ch, Zugriff 09.06.2022)
- Verordnung zum Kulturgesetz (VKG) vom 4. November 2009, Stand 1. September 2021 SAR 495.211
- GIS-AG: Denkmalpflege, Archäologische Fundstellen (<https://www.ag.ch/app/agisviewer4/v1/agisviewer.html>; Zugriff Mai 2022)
- Kantonale und kommunale Inventare der Kulturobjekte, <https://www.ag.ch/denkmalpflege/suche/suchinfo.aspx>, (Zugriff 08.07.2022)

5.17.2 Ist- und Ausgangszustand

Westlich des PSI West verläuft die historische "Schmidbergstrasse" (AG 234), welche im Bundesinventar der historischen Verkehrswege (IVS) eingetragen ist. Heute verläuft dort die LVS Nr. K442. Entsprechend besitzt der historische Verkehrsweg in diesem Bereich keine IVS-relevante Substanz mehr.

Östlich des Projektperimeters endet der Hängelweg (IVS Nr. AG 245). Dieser führt von Würenlingen nach Beznau, ist von lokaler Bedeutung und verfügt abschnittsweise noch über historische Substanz. Ein Grossteil des früher 4 - 5 m breiten historischen Wegs ist jedoch heute nicht mehr erkennbar, da er zugewachsen oder überbaut worden ist. Nur östlich der Zwilag, im Bereich des Projektperimeters, ist der alte Weg noch erkennbar. Das letzte Wegstück nördlich der aktuellen Zufahrt zum PSI und östlich der Zwilag wurde schon sehr viel früher aufgegeben und durch einen unmittelbar daneben verlaufenden Fussweg (Nietenbuckweg) ersetzt. Der historische Weg wird daher nicht mehr begangen, weist jedoch möglicherweise noch Substanz auf.

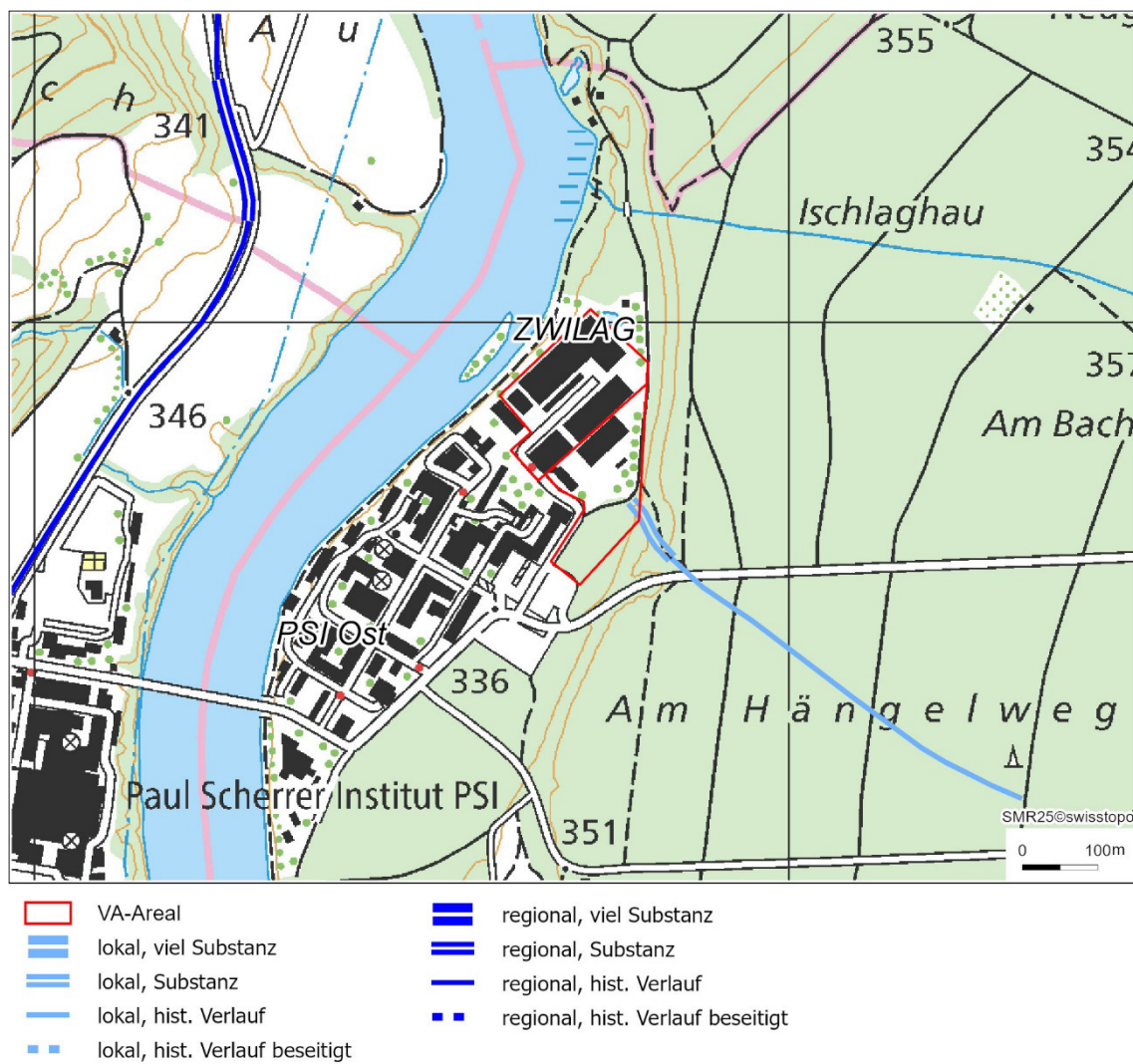


Fig. 5-15: Ausschnitt IVS Lokal mit dem Hängelweg AG245
(map.geo.admin, 2022)

Es sind keine archäologischen Fundstellen oder Denkmalschutzobjekte im oder in unmittelbarer Nähe zum Projektperimeter vorhanden (vgl. Fig. 5-16).

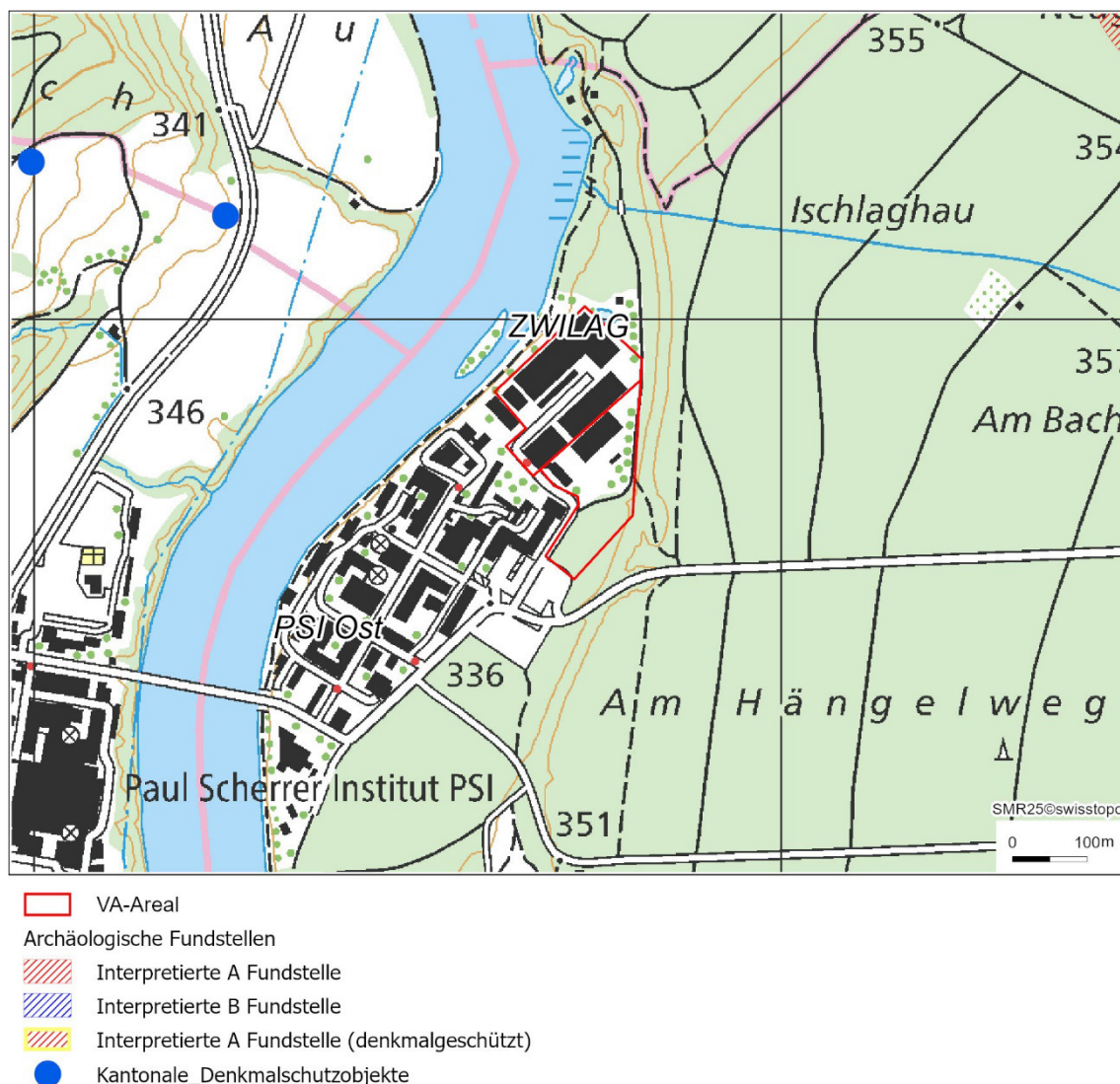


Fig. 5-16: Ausschnitt Archäologische Fundstellen und kantonale Denkmalschutzobjekte
(GIS-AG.2022)

5.17.3 Auswirkungen des Projekts in der Bauphase VA

Durch die Überbauung des vorgeschlagenen Projektperimeters wird ein Teilstück des mit Substanz versehenen, IVS-relevanten Hängelwegs (IVS Nr. AG 245) beeinträchtigt und zerstört. In der weiteren Planung (UVB 1. Stufe) wird daher mit den betroffenen Fachstellen abgeklärt, welche Massnahmen zum Schutz des historischen Verkehrswegs resp. der verbleibenden Substanz des Verkehrswegs notwendig sind.

Während der Bauphase werden keine archäologischen Fundstellen oder Denkmalschutzobjekte tangiert. Aufgrund der Lage des Projektperimeters auf einer Aareterrasse, welche aus archäologischer Sicht in prähistorischer Zeit als bevorzugte Siedlungslage zu bezeichnen ist, kann nicht ausgeschlossen werden, dass es bei den Bodeneingriffen während der Bauphase archäologische Funde gibt. Im Falle von Funden während der Bauphase muss der Bau unterbrochen werden, so

dass die archäologischen Fundstücke fachgerecht untersucht und allenfalls geborgen werden können.

5.17.4 Auswirkungen des Projekts in der Betriebsphase VA

In der Betriebsphase werden keine Kulturdenkmäler oder archäologischen Stätten tangiert, weshalb dieser Umweltbereich in dieser Phase nicht relevant ist.

5.17.5 Auswirkungen des Projekts in der Rückbauphase VA

Während der Rückbauphase werden keine Kulturdenkmäler oder archäologischen Stätten tangiert. Daher ist dieser Bereich in dieser Phase nicht relevant.

5.17.6 Fazit

Das Vorhaben beeinträchtigt während der Bau-, Betriebs und Rückbauphase keine bekannten archäologischen Fundstellen oder Denkmalschutzobjekte. Vor dem Bau müssen daher keine vorsorglichen Sondierungen gemacht werden. Während der Bauphase müssen bei archäologischen Funden die Bauarbeiten gestoppt und die Kantonsarchäologie beigezogen werden.

Der Ostteil des Projektperimeters tangiert ein Teilstück des historischen Hängelwegs, welcher Teil des lokalen IVS-Verkehrsnetzes ist und Substanz aufweist. In der weiteren Planung (UVB 1. Stufe) wird daher mit den betroffenen Fachstellen abgeklärt, welche Massnahmen zum Schutz des historischen Verkehrswegs resp. der verbleibenden Substanz des Verkehrswegs während der Bau- und Rückbauphase notwendig sind.

5.17.7 Pflichtenheft für den Umweltverträglichkeitsbericht im Rahmenbewilligungsgesuch (UVB 1. Stufe)

PH-HU1 Kul 01	<i>Ermittlung tangierter historischer Verkehrswege (IVS)</i>
	Es wird abgeklärt, ob und in welcher Form historische Verkehrswege mit Substanz vom Vorhaben tangiert werden und welche Massnahmen getroffen werden müssen.

5.18 Naturgefahren

5.18.1 Grundlagen

- Wasserbauverordnung (WBV) vom 2. November 1994, Stand 1. Januar 2016, SR 721.100.1
- Berücksichtigung der Hochwassergefahren bei raumwirksamen Tätigkeiten, Empfehlung (BWW 1997)
- Schutz vor Massenbewegungsgefahren. Vollzugshilfe für das Gefahrenmanagement von Rutschungen, Steinschlag und Hangmuren. Umwelt-Vollzug (BAFU 2016)
- SIA 261:2020, Einwirkungen auf Tragwerke, (Schweizerischer Norm SN 505 261, SIA 2014)
- Extremhochwasser an der Aare, Wichtige Erkenntnisse und Resultate des Projekts EXAR (Andres et. al 2021)
- Schutz vor Grund- und Oberflächenwasser im Falle einer BEVA bei der Zwilag, Nagra Arbeitsbericht NAB 22-033 (Nagra 2022d)
- GIS des Bundes: Gefährdungskarte Oberflächenabfluss, Überschwemmung Aquaprotect 50 und 500 (www.map.geo.admin.ch; Zugriff Mai 2022)
- GIS-AG: Gefahrenkarte Hochwasser (<https://www.ag.ch/app/agisviewer4/v1/agisviewer.html>; Zugriff Mai 2022)

5.18.2 Ist- und Ausgangszustand

In Nagra 2022d wurden alle Untersuchungen, welche in der Region zu relevanten Prozessen bezüglich Naturgefahren vorhanden waren, zusammengetragen und bezüglich des Baus einer VA innerhalb des Projektperimeters bewertet. Nachfolgend werden die wichtigsten Ergebnisse summarisch zusammengefasst:

Hochwasser (Schwallwellen, hohe Flusswasserpegel, Seitenbäche)

Die Gefahrenkarte Hochwasser des Kantons Aargau zeigt für den Projektperimeter keine Gefährdung (Fig. 5-17). In der Studie Extremhochwasser Aare (Andres et. al, 2021) zeigt sich zudem, dass Hochwasserereignisse durch die Aare abgeführt werden können, selbst nach einem Dammbruch des Sihlsees bei gleichzeitigen sowie bei sequenziellen Brüchen aller vorgelagerten Dämme. Die *Schwallwellen* überfluten das Gelände des PSI oder der Zwilag in keinem der Fälle.

Neben der EXAR-Studie wurden für das Kernkraftwerk Beznau Extremszenarien bezüglich *hoher Flusswasserpegel* rechnerisch untersucht. Dabei zeigte sich, dass Abflüsse bis zu 10'000 m³/s (ohne Verklausungen) resp. 7'000 m³/s (mit Verklausungen des Wehrs Beznau) zu maximalen Pegeln von rund 332.5 m ü.M. führen und somit das Projektareal (mittlere Terrainhöhe ca. 335 m ü.M.) nicht überfluten würden.

Mittels regionaler Hochwassermodelle für *Seitenbäche* (Ingenieure Bart AG, 2021) wurden Hochwassereignisse von Seitenbächen nahe des Projektperimeters modelliert. Ein abgeschätztes 10'000-jährliches Hochwasser der Seitenbäche nahe des Projektperimeters (Dorfbach Würenlingen) führt am Standort zu keiner Überflutung.

Oberflächenabfluss

Die Gefährdungskarte Oberflächenabfluss kennzeichnet diejenigen Gebiete, die bei seltenen bis sehr seltenen Ereignissen mit einer durchschnittlichen Wiederkehrperiode von mehr als 100 Jahren potenziell betroffen sind. Im Projektperimeter ist gemäss map.geo.admin.ch (2022) mit einem maximalem Oberflächenabfluss von 0.25 m Fliesstiefe/h zu rechnen. Oberflächenabflusssimulationen für ein 10'000-jährliches Starkniederschlagsereignis (Ingenieure Bart AG, 2021) zeigen, dass grossflächige Überflutungen ausgeschlossen werden können und nur lokale Wasseransammlungen von weniger als 10 cm in der Nähe der VA-Gebäude zu erwarten sind. Zur Bewertung der Entwässerung von Starkniederschlägen wurde ein Vergleich mit dem Kernkraftwerk Beznau verwendet. Für Beznau wurde nur für sehr kurzzeitige 10'000-jährliche Niederschläge (60 min) eine hydraulische Überlastung des Regenabwassersystems ermittelt, welche zu einem Rückstau innerhalb der Kanalisation bzw. zu lokal geringen Überflutungshöhen auf dem Gelände führte.

Extremhochwasserstand Grundwasser

Bei einem Extremhochwasserstand (EHW) mit einer Jährlichkeit von 10^{-4} Jahre ist mit einem Grundwasserstand auf ca. Kote 328.7 m ü.M. zu rechnen (Nagra, 2022d). Der mittlere Flurabstand beträgt somit immer noch rund 6 m und es würden höchstens allfällige Untergeschosse der Gebäude tangiert. Diese müssen aufgrund des Projektareals innerhalb eines Grundwasserleiters jedoch ohnehin abgedichtet und die Auftriebssicherung auf einen EHW ausgelegt werden.

Windereignisse

Am Hochkamin des PSI wurden typische maximale Windgeschwindigkeiten von 100 bis 120 km/h (29 bis 33 m/s) mit einer Wiederkehrperiode von 20 Jahren gemessen. Im Falle des Orkanwinds Lothar im Dezember 1999 wurde eine Spitzengeschwindigkeit von 154 km/h (42.8 m/s) ermittelt. Für Sturmwinde wurde, basierend auf Daten des Kernkraftwerks Beznau, des PSI und der Messstation Kloten, eine Böenspitze mit einer Wiederkehrperiode von 10'000 Jahren mit 167.4 km/h (46.5 m/s) bestimmt.

Für den Standort wird eine *Tornadoklasse* EF2 mit einer mittleren Wiederkehrperiode von ca. 10'000 Jahren, basierend auf den Vorgaben der Richtlinie ENSI (2018b), ermittelt (Zwilag, 2022). Daraus ergeben sich Windgeschwindigkeiten von ca. 180 km/h (50 m/s).

Waldbrände

Für das Schweizer Mittelland sind in den letzten 40 Jahren ca. 180 Waldbrandereignisse bekannt. Als 10'000-jährliches Ereignis für den Projektperimeter wurde ein Waldbrand mit einer Grösse von 0.9 km² und einer Dauer von 5 - 10 Stunden ermittelt (Nagra 2022e).

Gravitative Ereignisse

Aufgrund der in der Nähe des Projektperimeters vorhandenen, vergleichsweise flachen Topografie, des Bewuchses und der sonstigen klimatologischen Faktoren können die meisten gravitativen Naturgefahren (Steinschläge, Muren, Lawinen, Hangrutschungen) ausgeschlossen werden. Im Falle eines nicht ausgeschlossenen, aber sehr unwahrscheinlichen Ereignisses würde darüber hinaus der Wald als Schutzwald wirken und die Intensität sich signifikant verringern.

Bodenveränderungen

Der Baugrund im Bereich der erforderlichen Baugruben besteht aus vergleichsweise dicht gelagertem Niederterrassenschotter. Dieser ist weder quellfähig noch weist er Tendenz zu Bodenverflüssigung auf. Zudem können Subrosionsprozesse ausgeschlossen werden.

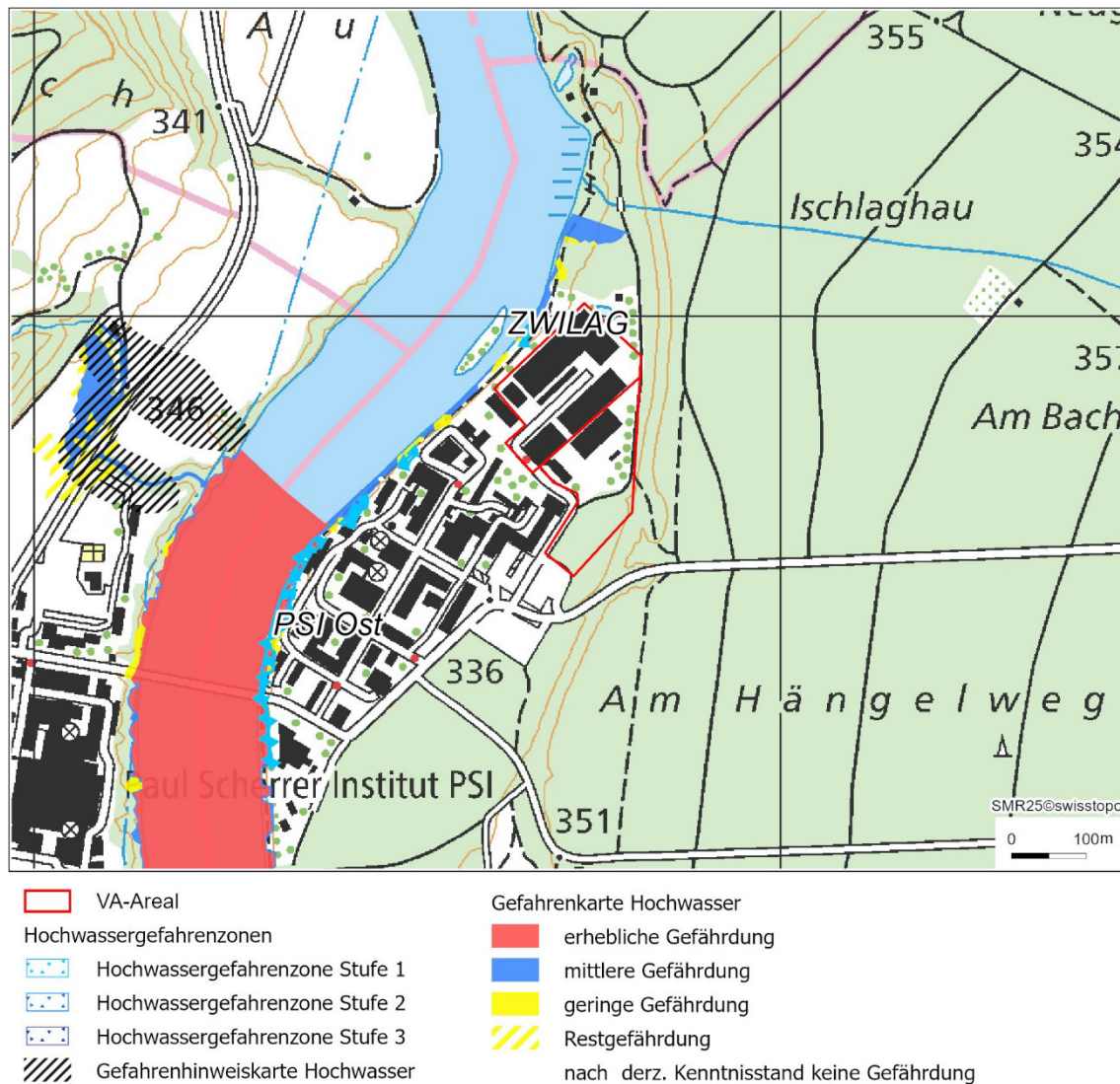


Fig. 5-17: Gefährdungskarte Hochwasser
(GIS-AG, 2022)

5.18.3 Auswirkungen des Projekts (alle Phasen) und Fazit

Aufgrund der vorhandenen, oben genannten Grundlagen stellen weder hydrologische noch klimatische oder gravitative Prozesse eine Gefahr für den Projektperimeter dar. Der Umweltbereich Naturgefahren ist daher für alle Phasen nicht relevant.

6 **Pflichtenheft für den Umweltverträglichkeitsbericht im Rahmenbewilligungsverfahren (1. Stufe)**

Die folgende Tab. 6-1 fasst die in den jeweils letzten Unterkapiteln von Kapitel 5 zu den verschiedenen Umweltbereichen vorgeschlagenen Massnahmen zusammen.

Tab. 6-1: Zusammenfassung Pflichtenheft UVB 1. Stufe

Umweltbereich	Kurzzeichen	Massnahme
Luft	PH-HU1 Luf 01	<i>Massnahmenstufe Bauphase</i> Festlegung der Massnahmenstufe während der Bauphase.
	PH-HU1 Luf 02	<i>Massnahmenstufe Rückbauphase</i> Festlegung der Massnahmenstufe während der Rückbauphase.
Lärm	PH-HU1 Lär 01	<i>Massnahmenstufe Baulärm</i> Festlegung der Massnahmenstufe gemäss der Baulärmrichtlinie für die Bauarbeiten während der Bauphase.
	PH-HU1 Lär 02	<i>Massnahmenstufe Bautransporte</i> Festlegung der Massnahmenstufe gemäss der Baulärmrichtlinie für die Bautransporte während der Bauphase.
	PH-HU1 Lär 03	<i>Beurteilung Strassenverkehrslärm</i> Berechnung und Beurteilung der Auswirkungen des projektbedingten Verkehrs auf die Strassenlärmsituation in der Betriebsphase.
	PH-HU1 Lär 04	<i>Beurteilung Industrie- und Gewerbelärm</i> Berechnung und Beurteilung der Auswirkungen des künftigen Industrie- und Gewerbelärms für die Betriebsphase.
	PH-HU1 Lär 05	<i>Massnahmenstufe Baulärm Rückbau</i> Festlegung der Massnahmenstufe gemäss der Baulärmrichtlinie für die Bauarbeiten während der Rückbauphase.
	PH-HU1 Lär 06	<i>Massnahmenstufe Bautransporte Rückbau</i> Festlegung der Massnahmenstufe gemäss der Baulärmrichtlinie für die Bautransporte während der Rückbauphase.
Erschütterungen/ abgestrahter Körperschall	PH-HU1 Ers 01	<i>Bauphase und Baumethoden</i> Beschreibung und Analyse der Erschütterungen, welche während der Bauphase auftreten können.

Umweltbereich	Kurzzeichen	Massnahme
	PH-HU1 Ers 02	<i>Erschütterungen während der Betriebsphase</i> Es ist zu verifizieren, dass während der Betriebsphase keine Erschütterungen auftreten.
	PH-HU1 Ers 03	<i>Rückbauphase</i> Beschreibung und Analyse der Erschütterungen, welche während der Rückbauphase auftreten können.
Nichtionisierende Strahlung	PH-HU1 NIS 01	<i>Eruieren von NIS Quellen</i> Es werden Aussagen zu den massgebenden vorhandenen NIS-Quellen gemacht.
	PH-HU1 NIS 02	<i>Geplante NIS-relevante Anlagen während der Bauphase</i> Aufzeigen der Details zu NIS-relevanten Anlagen des Projekts inkl. Erstellen aller Standortdatenblätter für NIS-Anlagen, welche zum Projekt gehören oder im Rahmen des Projekts erstellt werden.
	PH-HU1 NIS 03	<i>Abschätzung Einhaltung von NIS Grenzwerten während der Betriebsphase</i> Es werden qualitative Aussagen zur Einhaltung der NIS Grenzwerte gemacht.
Grundwasser	PH-HU1 Grw 01	<i>Analyse temporärer und permanenter Auswirkungen auf das Grundwasser während der Bau- und Rückbauphase</i> Mögliche projektbedingte Auswirkungen werden aufgezeigt und beurteilt.
Entwässerung	PH-HU1 Ent 01	<i>Prüfung Entwässerungskonzept Betriebsphase</i> Das vorgesehene Entwässerungskonzept für die Betriebsphase wird dargestellt und hinsichtlich Einhaltung der gewässerschutzrechtlichen Vorgaben geprüft.
Boden	PH-HU1 Bod 01	<i>Erhebung und Darstellung der physikalischen Bodeneigenschaften</i> Ergänzend zu bestehenden Bodenkarten sollen die physikalischen Bodeneigenschaften und Mächtigkeiten aufgenommen werden. Im Bereich des Zwiilag-Areals soll eine Bodenfeststellung der kleinen Grünflächen (Rabatten, begrünte Verkehrsinseln) erfolgen.

Umweltbereich	Kurzzeichen	Massnahme
	PH-HU1 Bod 02	<i>Festlegung der Bodenverwertungsklassen</i> Auf Basis der Bodeneigenschaften sowie Erhebungen zur chemischen (inkl. Fremdstoffe) und biologischen Belastung sind die Bodenverwertungsklassen für die beanspruchten Bodenflächen aufzuzeigen.
	PH-HU1 Bod 03	<i>Auswirkungen auf den Boden während des Baus</i> Auswirkungen (quantitativ, physikalisch) auf den Boden sowie spezifische Massnahmen für den Bodenschutz während des Baus werden aufgezeigt.
	PH-HU1 Bod 04	<i>Flächenbeanspruchung und Bodenbilanz</i> Abschätzung der temporär (nur Bauphase, wiederherstellbar) und definitiv (Bebauung oder Umnutzung) beanspruchten Bodenflächen. Abschätzung der anfallenden Kubaturen an Bodenmaterial (inkl. Einteilung Bodenverwertungsklassen) sowie der Mengen, welche projektintern wiederverwendet werden können. Aufzeigen der externen Verwertung resp. Entsorgung für überschüssiges Bodenmaterial.
Abfälle	PH-HU1 Abf 01	<i>Aufführen anfallender Abfallmengen inkl. Verwertung und Entsorgung</i> Grobe Schätzung der projektbedingt anfallenden Abfall-Kubaturen (Aushub, Strassenaufbruch, Ausbauasphalt, Boden, Betonabbruch etc.) und der (projektintern oder -extern) wiederverwertbaren resp. zu entsorgenden Materialmengen.
Störfallvorsorge/ Katastrophenschutz	PH-HU1 StF 01	<i>Beurteilung Störfallsituation</i> Beschreibung und Beurteilung der Projektbestandteile bezüglich Einordnung in die Störfallverordnung.
	PH-HU1 StF 02	<i>Beurteilung Konsultationsbereiche</i> Beschreibung und Beurteilung der tangierten Konsultationsbereiche und Vorgaben für die Koordination mit der Raumplanung.
Wald	PH-HU1 Wal 01	<i>Beschreibung des vom Projekt betroffenen Waldes</i> Beschreibung der im Projektperimeter liegenden Wälder (anhand Vegetationskarten aus kantonalen GIS) und deren ökologischer Werte.

Umweltbereich	Kurzzeichen	Massnahme
	PH-HU1 Wal 02	<i>Ermittlung der permanenten Rodungsflächen, Bezeichnung der Ersatzaufforstungsflächen und Wiederherstellungs- und Ersatzmassnahmenkonzept für kant. Schutzgebiete</i> Die projektbedingt permanent zu rodenden Waldflächen werden ermittelt und dargestellt. Die Flächen für die Ersatzaufforstung werden definiert und dargestellt. Die Wiederherstellungs- und Ersatzmassnahmenkonzept für kantonales Naturschutzgebiet im Wald werden erstellt.
	PH-HU1 Wal 03	<i>Erarbeitung Rodungsgesuch (Bundesverfahren)</i> Für die Rodungen und Aufforstungen der Ersatzfläche(n) ist ein Rodungsgesuch zu erarbeiten. Darin ist die Einhaltung der Voraussetzungen für eine Ausnahmegewilligung nachzuweisen (insbesondere Standortgebundenheit).
Flora, Fauna, Lebensräume	PH-HU1 FFL 01	<i>Bewertung von Eingriffen und Bemessung Bedarf an Ersatzmassnahmen in der Bauphase</i> Bewertung der Eingriffe in die Flora, Fauna und Lebensräume und Angaben zur Ersatzpflicht.
Landschaften und Ortsbild (inkl. Lichtimmissionen)	PH-HU1 Lan 01	<i>Gestaltungskonzept</i> Die Bauwerke sowie die dazugehörige neue Infrastruktur (Verkehrswege) werden bezüglich ihrer räumlichen Einbindung in Landschaft und Ortsbild beschrieben und bewertet.
	PH HU1 Lan 02	<i>Aufzeigen der Auswirkung auf die Erholungsnutzung</i> Es wird aufgezeigt, wie das Vorhaben die Erholungsnutzung langfristig beeinflusst und allfällige Massnahmen werden definiert.
	PH HU1 Lan 03	<i>Aufzeigen Lichtemissionen</i> Es wird aufgezeigt, mit welchen Lichtemissionen in der Bau- Betriebs- und Rückbauphase zu rechnen ist.
Kulturdenkmäler, archäologische Stätten	PH-HU1 Kul 01	<i>Ermittlung tangierter historischer Verkehrswege (IVS)</i> Es wird abgeklärt, ob und in welcher Form historische Verkehrswege mit Substanz vom Vorhaben tangiert werden und welche Massnahmen getroffen werden müssen.

7 Im Umweltverträglichkeitsbericht 2. Stufe vorzunehmende Untersuchungen

Gemäss UVP-Handbuch des BAFU (BAFU, 2009) sind gewisse planerische Probleme und Grundlagen erst in der UVB 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 (je nach weiterer Planung nicht abschliessend).

Tab. 7-1: Pflichtenheft für die UVP 2.Stufe

Umweltbereich	Kurzzeichen	Massnahme
Luft	PH-HU2 Luf 01	<i>Massnahmen Baustelle</i> Grobe Darstellung der auf den Baustellen umzusetzenden Massnahmen. Diese Massnahmen sind von Lage, Dauer sowie Art und Grösse der Baustelle abhängig.
	PH-HU2 Luf 02	<i>Staubemissionen</i> Qualitative Beschreibung der Staubemissionen.
	PH-HU2 Luf 03	<i>Massnahmen zur Erreichung der Grenzwerte</i> Angabe der Massnahmen gemäss Kapitel 4 Vollzugshilfe "Luftreinhaltung bei Bautransporten", die zur Erreichung der Grenzwerte durchgeführt werden.
Lärm	PH-HU2 Lär 01	<i>Lärmquellen im Projektperimeter</i> Darstellung aller Lärmquellen in einem Plan und Angabe der jeweiligen Betriebszeiten.
	PH-HU2 Lär 02	<i>Massnahmen Baulärm</i> Festlegung der notwendigen Massnahmen gemäss Massnahmenkatalog der Baulärm-Richtlinie.
	PH-HU2 Lär 03	<i>Einhaltung gesetzliche Anforderungen lärmempfindlicher Gebäude</i> 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.
Erschütterung/ abgestrahlter Körperschall	PH- HU2 Ers 01	<i>Erschütterungen während der Bauphase</i> Die Auswirkungen in der Bauphase sind in Abhängigkeit der gewählten Baumethoden darzulegen.
	PH-HU2 Ers 02	<i>Definition Massnahmen und Methoden</i> Allfällige Methodenvorgaben und Massnahmen sind zu definieren.

Umweltbereich	Kurzzeichen	Massnahme
	PH- HU2 Ers 03	<i>Erschütterungen während der Rückbauphase</i> Die Auswirkungen in der Rückbphase sind in Abhängigkeit der gewählten Baumethoden darzulegen.
Nichtionisierende Strahlung	PH-HU2 NIS 01	<i>Darstellen NIS Quellen</i> Darstellung der NIS-Quellen und der geplanten OMEN (Orte mit empfindlicher Nutzung).
	PH-HU2 NIS 02	<i>Einhaltung von NIS Grenzwerten</i> Bestimmung der Anlagebelastung an den OMEN.
	PH-HU2 NIS 03	<i>Abschirmungsmassnahmen und Mindestabstände Trafos</i> Sicherstellung der Mindestabstände oder Abschirmmassnahmen für die Transformatorstationen.
Entwässerung	PH-HU2 Ent 01	<i>Prüfung Entwässerungskonzept</i> 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	PH-HU2 Bod 01	<i>Auswirkungen auf den Boden während des Baus</i> Gesamtbeurteilung der Bodenbeanspruchung, Ausmass des Eingriffs und Wiederverwendbarkeit.
	PH-HU2 Bod 02	<i>Festlegung Rekultivierungsziele</i> Vorschlag der erforderlichen Wiederherstellungs- und Ersatzmassnahmen (inkl. Festlegung eines Rekultivierungsziels und der Folgebewirtschaftung).
	PH-HU2 Bod 03	<i>Pflichtenheft BBB</i> Erarbeitung eines Pflichtenheftes für die bodenkundliche Baubegleitung (BBB) basierend auf dem Bodenschutzkonzept.
	PH-HU2 Bod 04	<i>Flächenbeanspruchung und Bodenbilanz</i> Aktualisierung der im UVB 1. Stufe abgeschätzten temporär (nur Bauphase, wiederherstellbar) und definitiv (Bebauung oder Umnutzung, auch in der Betriebsphase) beanspruchten Bodenflächen. Aktualisierung der im UVB 1. Stufe angenommenen, beim Bau anfallenden Kubaturen an Bodenmaterial (inkl. Einteilung Bodenverwertungsklassen) sowie der Mengen, welche projektintern wiederverwendet werden können.

Umweltbereich	Kurzzeichen	Massnahme
Abfälle	PH-HU2 Abf 01	<i>Erstellung Abfall- und Materialbewirtschaftungskonzept</i> Aktualisierung und Detaillierung des Abfall- und Materialbewirtschaftungskonzepts aus dem UVB Stufe 1.
	PH-HU2 Abf 02	<i>Bauschadstoffe</i> Abklärung, ob die Gebäude des Weidhofes Bauschadstoffe beinhalten und allenfalls ausformulieren von Massnahmen.
Umweltgefährdende Organismen	PH-HU2 UgO 01	<i>Erhebung der Neophyten-Vorkommen</i> Abklären der vor Ort vorhandenen Standorte mit Vorkommen von invasiven Neophyten mittels Feldaufnahmen vor Baubeginn.
	PH-HU2 UgO 02	<i>Festlegung der Massnahmen während des Baus</i> Festlegen der Behandlung und der allfälligen Entsorgung des Aushubs und des Pflanzenmaterials von betroffenen Standorten.
Störfallvorsorge/ Katastrophenschutz	PH-HU2 StV 01	<i>Aktualisierung Störfallkurzbericht</i> Aktualisierung bestehender Störfallkurzbericht.
	PH-HU2 StV 02	<i>Koordination Raumplanung</i> Beschreibung und Beurteilung der tangierten Konsultationsbereiche und Vorgaben für die Koordination mit der Raumplanung.
Wald	PH HU2 Wal 01	<i>Bestimmung der permanenten Rodungsflächen und Ersatzaufforstungen</i> Überprüfen und aktualisieren der Angaben zum Rodungsgesuch und zur Wieder- bzw. Ersatzaufforstung.
Flora, Fauna und Lebensräume	PH-HU2 FFL 01	<i>Felddaufnahmen vor Ort</i> Seltene, gefährdete und geschützte Tier- und Pflanzenarten (anhand der Roten Listen des Bundes) sowie Leitarten werden vor Ort und die Lebensräume gemäss Delarze eingestuft.
	PH-HU2 FFL 02	<i>Erstellung der Flächenbilanzierung</i> Erstellung der Flächenbilanzierung (BAFU Bewertungsmethode von Eingriffen in schützenswerte Lebensräume, Hintermann und Weber).
	PH-HU2 FFL 03	<i>Definition der Wiederherstellungs- und Ersatzmassnahmen</i> Die notwendigen Schutz-, Wiederherstellungs- und Ersatzmassnahmen werden beschrieben inkl. Pflegekonzepte.

Umweltbereich	Kurzzeichen	Massnahme
Landschaft und Ortsbild (inkl. Lichtimmissionen)	PH-HU2 Lan 01	<i>Erstellen LBP und Gestaltungskonzept</i> Es wird ein landschaftspflegerischer Begleitplan erstellt. Die vorgesehene Begrünung und die Einpassung der neuen Bauwerke sowie die dazugehörige neue Infrastruktur (Verkehrswege) werden bezüglich ihrer räumlichen Einbindung in Landschaft und Ortsbild dargestellt.
	PH-HU2 Lan 02	<i>Aufzeigen Lichtemissionen</i> Es wird im Detail aufgezeigt, mit welchen Lichtemissionen in der Bau- und Betriebsphase zu rechnen ist. Zusätzlich werden Massnahmen zur Reduzierung der Lichtemissionen definiert.
Naturgefahren	PH-HU2 NatG 01	<i>Schutzmassnahmen während des Baus</i> Es werden allfällige Schutzmassnahmen während des Baus aufgezeigt.
	PH-HU2 NatG 02	<i>Schutzmassnahmen während des Betriebs</i> Es wird aufgezeigt, wie die Gebäude vor Wassereintritt durch Hochwasser geschützt werden.

8 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 Rechtssammlung SR 0.741.621.
- Andres, N.; Steeb, N.; Badoux, A. & Hegg, Ch. (eds.) (2021): Extremhochwasser an der Aare. Hauptbericht Projekt EXAR. Methodik und Resultate. Heft 104 Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL, Birmensdorf.
- AlgV (2001): Verordnung über den Schutz der Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung (Amphibienlaichgebiete-Verordnung; AlgV) vom 15. Juni 2001, Stand am 1. Januar 2014, Systematische Rechtssammlung SR 451.34.
- AltIV (1998): Verordnung über die Sanierung belasteter Standorte (Altlastenverordnung, AltIV) vom 26. August 1998, Stand am 1. Mai 2017. Systematische Rechtssammlung SR 814.680.
- ARE (2006): Bundesamt für Raumentwicklung ARE, Sachplan Fruchtfolgeflächen FFF Vollzugshilfe 2006, Bern.
- ASTRA (2008): Richtlinie Sicherheitsmassnahmen gemäss Störfallverordnung bei Nationalstrassen, ASTRA 19001, Ausgabe 2008 V2.10, Bern.
- ASTRA (2015): Richtlinie Grünräume an Nationalstrassen: Gestaltung und Betrieblicher Unterhalt, Ausgabe 2015 V1.10, ASTRA 18007, Bern.
- BAFU (2006): Baulärm-Richtlinie. Richtlinie über bauliche und betriebliche Massnahmen zur Begrenzung des Baulärms gemäss Artikel 6 der Lärmschutz-Verordnung vom 15. Dezember 1986. Stand 2011. Umwelt-Vollzug Nr. 0606. Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern.
- BAFU (2006a): Richtlinie für die Verwertung mineralischer Bauabfälle – Ausbauasphalt, Strassenaufbruch, Betonabbruch, Mischabbruch, 2. Aktualisierte Auflage. Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern.
- BAFU (2007): Hochspannungsleitung Vollzugshilfe zur NISV, Vollzugs-, Berechnungs- und Messempfehlung. Entwurf zur Erprobung vom Juni 2007. Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern.
- BAFU (2009): UVP-Handbuch – Richtlinie des Bundes für die Umweltverträglichkeitsprüfung. Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern.
- BAFU (2014): Vollzugshilfe Rodungen und Rodungersatz – Voraussetzungen zur zweckentfremdung von Waldareal und Regelung des Ersatzes. Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern.
- BAFU (2015): Boden und Bauen – Stand der Technik und Praktiken. Umwelt-Wissen Nr. 1508, Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern.
- BAFU (2016): Schutz vor Massenbewegungsgefahren. Vollzugshilfe für das Gefahrenmanagement von Rutschungen, Steinschlag und Hangmuren. Umwelt-Vollzug. Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern.

- BAFU (2016a): Luftreinhaltung auf Baustellen. Richtlinie über betriebliche und technische Massnahmen zur Begrenzung der Luftschadstoff-Emissionen von Baustellen (Baurichtlinie Luft). Ergänzte Ausgabe, Februar 2016; Erstausgabe 2009. Umwelt-Vollzug Nr. 0901. Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern.
- BAFU (2016b): Bauvorhaben und belastete Standorte. Ein Modul der Vollzugshilfe «Allgemeine Altlastenbearbeitung». Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern.
- BAFU (2017): Mengenschwellen gemäss Störfallverordnung (StFV), Ein Modul des Handbuchs zur Störfallverordnung. Umwelt-Vollzug Nr. 0611, Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern.
- BAFU (2017a): Faktenblatt BLN, Das Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler (BLN). Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern.
- BAFU (2018): Handbuch zur Störfallverordnung (StFV), Allgemeiner Teil. Umwelt-Vollzug Nr. 1807, Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern.
- BAFU (2018a): Beurteilungskriterien zur Störfallverordnung (StFV). Ein Modul des Handbuchs zur Störfallverordnung (StFV). Umwelt-Vollzug Nr. 1807, Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern.
- BAFU (2020): Bauabfälle. Ein Modul der Vollzugshilfe zur Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA). Umwelt-Vollzug Nr. 1826, Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern.
- BAFU (2021): Beurteilung von Boden im Hinblick auf seine Verwertung, Verwertungseignung von Boden. Ein Modul der Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen. Umwelt-Vollzug Nr. 2112. Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern.
- BAFU (2021a): Empfehlung zur Vermeidung von Lichtemissionen. Umwelt-Vollzug, Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern.
- BAFU (2022): Rote Listen: Gefährdete Arten der Schweiz. Umwelt-Vollzug, Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern
- Bafu.admin.ch (2022): Luftbelastung: Modelle und Szenarien, Konzentrationen der Luftschadstoffe Stickstoffdioxid, Russ und Feinstaub PM10 und PM2.5 Zugriff Mai 2022, <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/luft/zustand/daten.html>.
- Bafu.admin.ch (2022): Luftbelastungskarten Jahreswerte 2020, Zugriff Mai 2022, <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/luft/zustand/daten/luftbelastung--historische-daten/karten-jahreswerte.html>.
- Bakom.admin.ch (2014): Standorte von Sendeanlagen in der Schweiz, Zugriff Mai 2022, <https://www.bakom.admin.ch/bakom/de/home/frequenzen-antennen/standorte-von-sendeanlagen.html>.
- BauG (1993): Gesetz über Raumentwicklung und Bauwesen (Baugesetz) vom 19. Januar 1993, Stand am 1. Januar 2011, Systematische Sammlung des Aargauer Rechts SAR 713.100.
- BFE (2008): Sachplan Geologische Tiefenlager: Konzeptteil. 2. April 2008 (Revision vom 30. November 2011). Bundesamt für Energie BFE, Bern.

- BFE (2018): Sachplan geologische Tiefenlager: Ergebnisbericht zu Etappe 2: Festlegungen und Objektblätter. Bundesamt für Energie BFE, Bern.
- BFE (2018a): Bericht über die Ergebnisse der Vernehmlassung zu Etappe 2. Bundesamt für Energie BFE, Bern.
- BGF (1991): Bundesgesetz über die Fischerei vom 21. Juni 1991, Stand am 1. Mai 2017. Systematische Rechtssammlung SR 923.0..
- BGS (2010): Klassifikation der Böden der Schweiz – Bodenprofiluntersuchung, Klassifikationssystem, Definitionen der Begriffe, Anwendungsbeispiele, Bodenkundliche Gesellschaft der Schweiz BGS, Luzern.
- Brunner J., Jäggi F., Nievergelt J. und Peyer K., (1997): Kartieren und Beurteilen von Landwirtschaftsböden. Eidg. Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau (fal, Hrsg.), Schriftenreihe Nr. 24, Reckenholz, Zürich.
- BUWAL (1998): Wegleitung zur Umsetzung des Grundwasserschutzes bei Untertagebauten. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL, Bern.
- BUWAL (2000): Handbuch Emissionsfaktoren für stationäre Quellen, aktualisierte Fassung 2020, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL, Bern.
- BUWAL (2001): Wegleitung Verwertung von ausgehobenem Boden (Wegleitung Bodenaushub). Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL, Bern.
- BUWAL (2001a): Korridore für Wildtiere in der Schweiz - Grundlagen zur überregionalen Vernetzung von Lebensräume. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL, Bern.
- BUWAL (2001b): Landschaftsästhetik Arbeitshilfe. Wege für das Planen und Projektieren. Leitfaden Umwelt, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL, Bern.
- BUWAL (2001c): Bodenschutz beim Bauen, Leitfaden Umwelt Nr. 10, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL, Bern.
- BUWAL (2001d): Vollzugshilfe Luftreinhaltung bei Bautransporten. Vollzug Umwelt, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL, Bern.
- BUWAL (2002): Nichtionisierende Strahlung, Mobilfunk- und WLL-Basisstationen, Vollzugsempfehlung zur NISV. Vollzug Umwelt, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL, Bern.
- BUWAL (2002a): Wiederherstellung und Ersatz im Natur- und Landschaftsschutz - Die Eingriffsregelung nach schweizerischem Recht, Leitfaden Umwelt Nr. 11, Bern.
- BUWAL (2003): Handbuch «Probenahme und Probenvorbereitung für Schadstoffuntersuchungen in Böden (Handbuch Bodenprobenahme VBBo) ». Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL, Bern.
- BUWAL (2003a): Wegleitung Abfall- und Materialbewirtschaftung bei UVP-pflichtigen und nicht UVP-pflichtigen Projekten. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL, Bern.

- BUWAL (2003b): Landschaft 2020: Leitbild des BUWAL für Natur- und Landschaft. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL, Bern.
- BUWAL (2003c): Leitbild Fliessgewässer Schweiz – Für eine nachhaltige Gewässerpolitik, Bundesamt für Umwelt, Wasser und Landschaft BUWAL, Bern.
- BUWAL (2004): Luftschadstoff-Emissionen des Strassenverkehrs 1980-2030. Schriftenreihe Umwelt Nr. 355, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL, Bern.
- BUWAL (2004a): Wegleitung Grundwasserschutz. Vollzug Umwelt, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL, Bern.
- BUWAL (2005): Arbeitshilfe Landschaftsästhetik, Leitfaden Umwelt Nr. 9, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL, Bern.
- BWW (1997): Berücksichtigung der Hochwassergefahren bei raumwirksamen Tätigkeiten, Empfehlung, Empfehlung 1997 Bundesamt für Wasserwirtschaft BWW, Bundesamt für Raumplanung BRP und Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL, Biel.
- Cercl' Air (2001): Arbeitshilfe zur Beurteilung der Emissionen von Schüttguttransporten.
- Cercle Bruit (2005): Anwendungshilfe zur Baulärm-Richtlinie, Vereinigung kantonaler Lärmschutzfachleute Stand August 2005.
- Cercle Exotique (2016): Umgang mit abgetragenen Boden, der mit invasiven gebietsfremden Pflanzen nach Anhang 2 FrSV belastet ist. Empfehlung der Cercle Exotique für den Vollzug von Art 15. Abs. 3 FrSV. Version 2.0, 29.03.2016.
- DIN (1999): Erschütterungen im Bauwesen, Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden (DIN-Norm 4150, Teil 2), Juni 1999.
- Dr. Graf AG (1993): Zentrales Zwischenlager Würenlingen: Bericht zur Umweltverträglichkeit (UVB 2. Stufe). Bericht Dr. Graf AG z. Hd. Zwiilag Zwischenlager Würenlingen AG, Juli 1993.
- Dr. H. Jäckli AG (1991): Geologische Baugrunduntersuchungen und hydrogeologische Untersuchungen Zwischenlager Würenlingen. Dr. Heinrich Jäckli AG z.Hd. Zwiilag Zwischenlager Würenlingen / AG vom 28. Oktober 1991.
- Dr. H. Jäckli AG (2017): Zwiilag Halle I, Industriestrasse Beznau 1, Würenlingen / AG: Geologisch-geotechnischer Bericht. Dr. Heinrich Jäckli AG vom 2. Mai 2017.
- Espoo (2017): Convention on Environmental Impact Assessment in a Transboundary Context, United Nations 2017, ISBN: 978-92-1-316019-0.
- ESTI (2021): Vorlage für die Beurteilung von Trafostationen: www.esti.admin.ch, Zugriff 15.08.2022.
- FrSV (2008): Verordnung über den Umgang mit Organismen in der Umwelt (Freisetzungsverordnung, FrSV) vom 10. September 2008, Stand am 1. Februar 2017. Systematische Rechtssammlung SR 814.911.

- FSKB (2021): Rekultivierungsrichtlinie, Fachverband der Schweizerischen Kies- und Betonindustrie, Bern.
- FWG (1985): Bundesgesetz über Fuss- und Wanderwege (FWG) vom 04. Oktober 1985, Stand am 1. Februar 1996, Systematische Rechtssammlung SR 704.
- FWV (1986): Verordnung über Fuss- und Wanderwege (FWV) vom 26. November 1986, Stand am 1. Juli 2008, Systematische Rechtssammlung SR 704.1.
- Gemeinde Würenlingen (2016): Bau- und Nutzungsordnung. Genehmigung Regierungsrat vom 30.11.2016.
- Gemeinde Würenlingen (2016a): Bauzonenplan Würenlingen 1:2'500. Beschluss Gemeindeversammlung vom 17.06.2016.
- GIS-AG (2022): Geoportal des Kantons Aargau, <https://www.ag.ch/app/agisviewer4/v1/agisviewer.html>, Zugriff August 2022.
- GSchG (1991): Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz, GSchG) vom 24. Januar 1991 (Stand am 1. Januar 2020). Systematische Rechtssammlung SR 814.20.
- GSchV (1998): Gewässerschutzverordnung (GSchV) vom 28. Oktober 1998 (Stand am 1. Mai 2017). Systematische Rechtssammlung SR 814.201.
- HADES (2007): Vulnerabilität der Grundwasservorkommen, Hydrologischer Atlas der Schweiz HADES, Blatt 8.7, Bern.
- HBEFA (2022): Handbuch der Emissionsfaktoren des Strassenverkehrs, HBEFA 4.2, Bern
- Hintermann & Weber AG (2012): Artenspezifische Handlungsprioritäten für die invasiven Neobiota im Kanton Aargau. Neobiota-Strategie Aargau vom 13.09.2012, Aarau.
- Hintermann & Weber AG (2017): Bewertungsmethode für Eingriffe in schutzwürdige Lebensräume. Im Auftrag des Bundesamts für Umwelt BAFU, Bern und der KBNL, Reinach.
- Info Flora (2014): Schwarze Liste und Watchliste der invasiven Neophyten / Neozoen der Schweiz, Nationales Daten- und Informationszentrum der Schweizer Flora (Info Flora), Stand August 2014.
- Info Flora (2022): Merkblätter zu den einzelnen Neophytenarten, Nationales Daten- und Informationszentrum der Schweizer Flora (Info Flora), Listen & Infoblätter (infoflora.ch).
- Ingenieure Bart AG (2010): Gefahrenkarte Hochwasser Aare Villigen – Klingnau Seitenbäche und Aare. Technischer Bericht, St. Gallen, Dezember 2010.
- Jäckli Geologie AG (2022): Brennelementverpackungsanlage (BEVA) beim ZWILAG Würenlingen / AG (VA ZWILAG Mitte Var 2). Geologische Prognose für eine mit bautechnischen Empfehlungen vom 20.09.2021, ergänzt am 01.02.2022, revidiert am 19.04.2022.

- JSG (1986): Bundesgesetz über die Jagd und den Schutz wildlebender Säugetiere und Vögel (JSG) vom 20. Juni 1986, Stand am 1. Januar 2022, Systematische Rechtssammlung SR 922.0.
- Kanton Aargau (2011): Richtplan. Beschlossen durch den Grossen Rat am 20. September 2011, Aarau.
- Kanton Aargau (2021): Positionierung zu den Vorschlägen zur Konkretisierung der Oberflächeninfrastruktur der geologischen Tiefenlager. Bericht vom 10.03.2021, Departement Bau, Verkehr und Umwelt Kanton Aargau, Abteilung für Umwelt, .
- Kanton Aargau (2021a): 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.
- KEG (2003): Kernenergiegesetz (KEG) vom 21. März 2003, Stand am 1. Januar 2021. Systematische Rechtssammlung SR 732.1.
- KEV (2004): Kernenergieverordnung (KEV) vom 10. Dezember 2004, Stand am 1. Februar 2019. Systematische Rechtssammlung SR 732.11.
- LRV (1985): Luftreinhalte-Verordnung vom 16. Dezember 1985, Stand am 1. April 2020. Systematische Rechtssammlung SR 814.41.
- LSV (1986): Lärmschutzverordnung vom 15. Dezember 1986, Stand am 7. Mai 2019. Systematische Rechtssammlung SR 814.41.
- LwG (1998): Bundesgesetz über die Landwirtschaft vom 29. April 1998, Stand 1. Januar 2019, Systematische Rechtssammlung SR 910.1.
- map.geo.admin.ch (2022), Geoinformatiksystem der Schweizerischen Eidgenossenschaft, <https://map.geo.admin.ch>.
- 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): Entsorgungsprogramm 2021 der Entsorgungspflichtigen. Nagra Technischer Bericht NTB 21-01.
- Nagra (2021b): Betriebskonzepte eines geologischen Tiefenlagers. Nagra Arbeitsbericht NAB 21-06.
- Nagra (2022a): Standort für ein geologisches Tiefenlager – Der Vorschlag der Nagra. ASR-Bericht.
- Nagra (2022b): Vorläufige Planungsstudie zur Oberflächeninfrastruktur für das geologische Tiefenlager. Nagra Technischer Bericht NAB 22-05.

- Nagra (2022c): Geologisches Tiefenlager Kombi, Standortareal NL-6-Kombi, nördlich Lägern, Umweltverträglichkeitsbericht (UVB) 1. Stufe: Voruntersuchung und Pflichtenheft für die Hauptuntersuchung. Nagra Arbeitsbericht NAB 22-028.
- Nagra (2022d): Begründung der Standortwahl für die Verpackungsanlagen beim Zwiilag. NAB 22-027.
- Nagra (2022e): Schutz vor Grund- und Oberflächenwasser im Falle einer BEVA bei der Zwiilag, Nagra Arbeitsbericht NAB 22-033.
- Jäckli Geologie AG (2022): Brennelementverpackungsanlage (BEVA) beim ZWILAG Würenlingen / AG (VA ZWILAG Mitte Var 2). Geologische Prognose für eine mit bautechnischen Empfehlungen.
- NHG (1966): Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz (NHG) vom 1. Juli 1966, Stand 1. Januar 2022, Systematische Rechtssammlung SR 451.
- NHV (1991): Verordnung über den Natur- und Heimatschutz (NHV) vom 16. Januar 1991, Stand am 1. Juni 2017. Systematische Rechtssammlung SR 451.1.
- NISV (1999): Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV) vom 23. Dezember 1999, Stand am 1. Januar 2022, Systematische Rechtssammlung SR 814.710.
- PSV (1964): Verordnung über den Pflanzenschutz (PSV) vom 3. Dezember 1964, Stand am 1. September 2019, Systematische Rechtssammlung SR 916.20.
- 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.
- RPV (2020): Raumplanungsverordnung vom 28. Juni 2000, Stand am 1. Juni 2020, Systematische Rechtssammlung SR 700.1.
- SC+P & Roos+Partner (2016): UVP-Voruntersuchung für ein geologisches Tiefenlager Kombi: Standortareal JO-3+-Kombi, Jura Ost. Bericht Sieber Cassina + Partner AG, Zürich und Roos + Partner AG, Luzern v. 05.12.2016 z. Hd. der Nagra.
- SDR (2002): Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter auf der Strasse (SDR) vom 29. November 2002, Stand am 1. Januar 2021. Systematische Rechtssammlung SR 741.621.
- SIA (1993): SIA 430 Entsorgung von Bauabfällen bei Neubau-, Umbau- und Abbrucharbeiten, (Schweizer Norm SN 509 430), gültig seit Februar 1994. Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein, Zürich.

- SIA (2001): Landschaftsgerecht planen und bauen, SIA Dokumentation D 0167, gültig seit 01.07.2001.
- SIA (2013): Vermeidung unnötiger Lichtemissionen im Aussenraum, (Schweizer Norm SN 586 491), gültig seit März 2013. Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein SIA, Zürich.
- SIA (2014): SIA 261:2020 Einwirkungen auf Tragwerke, (Schweizer Norm SN505 261), gültig seit 2014. Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein SIA, Zürich.
- SprstV (2000): Verordnung über explosionsgefährliche Stoffe (Sprengstoffverordnung) vom 27. November 2000, Stand am 1. Mai 2017. Systematische Rechtssammlung SR 941.411.
- StFV (1991): Verordnung über den Schutz vor Störfällen (Störfallverordnung, StFV) vom 27. Februar 1991, Stand am 1. August 2019. Systematische Rechtssammlung SR 814.012.
- Umweltfachstellen der Kantone Nordwestschweiz (2018): Lagerung gefährlicher Stoffe, Leitfaden für die Praxis. 3. überarbeitete Auflage 2018, Umweltfachstellen der Kantone der Nordwestschweiz (AG, BE, BL, BS, SO), der Kantone TG und ZH sowie der Gebäudeversicherung Kanton Zürich (GVZ), Januar 2018, Frauenfeld.
- USG (1983): Bundesgesetz über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz, USG) vom 7. Oktober 1983, Stand 1. Januar 2022. Systematische Rechtssammlung SR 814.01.
- UVEK (2005): Verordnung des UVEK über Listen zum Verkehr mit Abfällen vom 18. Oktober 2005, Stand vom 1. Januar 2018. Systematische Rechtssammlung SR 814.610.1.
- UVPV (1988): Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPV) vom 19. Oktober 1988, Stand am 1. Oktober 2016. Systematische Rechtssammlung SR 814.011.
- VBBö (1998): Verordnung über die Belastung des Bodens vom 01. Juli 1998, Stand am 12. April 2016. Systematische Rechtssammlung SR 814.12.
- VBGF (1993): Verordnung zum Bundesgesetz über die Fischerei (VBGF) vom 24. November 1993, Stand 1. Januar 2021. Systematische Rechtssammlung SR 923.01.
- VLN (1977): Verordnung über das Bundesinventar der Landschaften und Denkmäler (VLN) vom 10. August 1977, Stand am 1. Juni 2017, Systematische Rechtssammlung SR 451.11.
- VeVA (2005): Verordnung über den Verkehr mit Abfällen vom 22. Juni 2005, Stand am 1. Januar 2022. Systematische Rechtssammlung SR 814.610.
- VISOS (1981): Verordnung über das Bundesinventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz (VISOS) vom 9. September 1981, Stand am 1. Januar 2022, Systematische Rechtssammlung SR 451.12.
- VKG (2009): Verordnung zum Kulturgesetz (VKG) vom 4. November 2009, Stand am 1. September 2021. Systematische Sammlung des Aargauer Rechts SAR 495.211.
- VIVS (2010): Verordnung über das Bundesinventar der historischen Verkehrswege der Schweiz (VIVS) vom 14. April 2010, Stand am 1. Juni 2017, Systematische Rechtssammlung SR 451.13.

- VRV (1962): Verkehrsregelnverordnung (VRV) vom 13. November 1962, Stand 1. Januar 2021. Systematische Rechtssammlung SR 741.11.
- VSA (2019): Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter – Gesamtpaket, Richtlinie. Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute VSA, Glattbrugg.
- VSS (1998): Recycling, Ausbauasphalt, (Norm SN 670 141), Vereinigung Schweizerischer Strassenfachleute VSS, Zürich.
- VSS (1999): Recycling, Strassenausbau, (Norm SN 670 142), Vereinigung Schweizerischer Strassenfachleute VSS, Zürich.
- VSS (2019): Erschütterungen – Erschütterungswirkungen auf Bauwerke, (Norm SN 640 312a), gültig ab 1. Quartal 2019, Vereinigung schweizerischer Strassenfachleute VSS, Zürich.
- VSS (2021): Erdbau, Boden, Bodenschutz und Bauen, (Norm SN 640 581). Vereinigung schweizerischer Strassenfachleute VSS, Zürich.
- VVEA (2015): Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA) vom 4. Dezember 2015, Stand am 1. April 2020. Systematische Rechtssammlung SR 814.600.
- WAG (1991): Bundesgesetz über den Wasserbau vom 21. Juni 1991, Stand 1. Januar 2022, Systematische Rechtssammlung SR 721.100.
- WaG (1991): Bundesgesetz über den Wald (Waldgesetz) vom 4. Oktober 1991, Stand am 1. Januar 2017, Systematische Rechtssammlung SR 921.0.
- WaV (1992): Verordnung über den Wald (Waldverordnung) vom 30. November 1992, Stand am 1. Januar 2020, Systematische Rechtssammlung SR 921.01.
- WBV (1994): Verordnung über den Wasserbau (Wasserbauverordnung, WBV) vom 2. November 1994, Stand am 1. Januar 2016. Systematische Rechtssammlung SR 721.100.1.
- Zwilag (2018): Kurzbericht nach Störfallverordnung. Bericht der Zwilag Zwischenlager Würenlingen AG z.Hd. AVS Chemiesicherheit des Kantons Aargau vom 19.11.2018.
- Zwilag (2022): Geschichte, www.zwilag.ch (Zugriff: 16.08.2022).

Anlage A Liste der verwendeten GIS-Grundlagen

Hinweis: Alle Figuren im vorliegenden Bericht sind – sofern nicht anders vermerkt – nach Norden ausgerichtet.

→ Link auf WebGIS: www.webgis-asr.nagra.ch

(Stand der Daten 08.07.2022)

Dateiname	Beschreibung	Zeitstand	Datenlieferant
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
are_DNPGrundnutzung_20220707.shp	Grundnutzung Nutzungsplan (DS:5028)	2022	Kanton Aargau
are_bzbauzone_20220707.shp	Grundnutzung Bauzone inkl. Lärmempfindlichkeitsstufen (DS:160)	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
Position_OFA_ZWILAF_Punkt.shp	Standorte OFA, Zwilag und Verladebahnhof OFA	2022	Nagra
Transport_ZH_1.shp	Varianten Schwerlastrouten	2022	Nagra
Transport_ZH_2.shp	Varianten Schwerlastrouten	2022	Nagra
Transport_ZH_3.shp	Varianten Schwerlastrouten	2022	Nagra
Transport_ZH_5.shp	Varianten Schwerlastrouten	2022	Nagra
Versorgungsrouten_ag_1.shp	Varianten Schwerlastrouten	2022	Nagra
Versorgungsrouten_AG_2.shp	Varianten Schwerlastrouten	2022	Nagra
Versorgungsrouten_AG_3.shp	Varianten Schwerlastrouten	2022	Nagra

Dateiname	Beschreibung	Zeit-stand	Datenlieferant
Versorgungsrouten_AG_4.shp	Varianten Schwerlaststrouten	2022	Nagra
Versorgungsrouten_AG_5.shp	Varianten Schwerlaststrouten	2022	Nagra
Versorgungsrouten_AG_6.shp	Varianten Schwerlaststrouten	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
WMS BGDI	Antennenstandorte 5G (NR)	2022	BAKOM
WMS BGDI	Antennenstandorte 4G (LTE)	2022	BAKOM
WMS BGDI	Antennenstandorte 3G (UMTS)	2022	BAKOM
WMS BGDI	Antennenstandorte 2G (GSM)	2022	BAKOM
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	Pixelkarte Topographie 1:25'000 farbig Blatt Bülach	2022	swisstopo (Swiss Map Raster)
swiss-map-raster25_2019_1070_komb_1.25_2056	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)

Dateiname	Beschreibung	Zeit-stand	Datenlieferant
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)
afu_gwisoh_20211206.shp	Isohypsen Mittelwasser (DS:1893)	2021	Kanton Aargau
afu_gwfluss_20191118.shp	Fliessrichtung des Grundwassers (DS:1892)	2019	Kanton Aargau
afu_gwn_20220613.shp	Grundwassernutzung (DS:4523)	2022	Kanton Aargau
afu_gruw_20211206.shp	Grundwasservorkommern (DS:583)	2021	Kanton Aargau
afu_gsbereich_20220103.shp	Gewässerschutzbereiche (DS:5498)	2022	Kanton Aargau
afu_gwszone_20220331.shp	Grundwasserschutzzonen (DS:5500)	2022	Kanton Aargau
afu_gwsareal_20210419.shp	Grundwasserschutzareale (DS:5499)	2021	Kanton Aargau
alg_oekomorphologie_20210701.shp	Ökomorphologie der Fliessgewässer (DS:504)	2021	Kanton Aargau
alg_gewnetzung_20220202.shp	Gewässernetz (DS:2730)	2022	Kanton Aargau
afu_KBS_20220704.shp	Kataster der belasteten Standorte (KbS) (DS:5622)	2022	Kanton Aargau
avs_risikoktstr_20210119.shp	Risikokataster mobile Risiken, Durchgangsstrassen (DS:571)	2021	Kanton Aargau
avs_risikoareal_20220106.shp	Risikokataster stationäre Risiken, Betriebsareale (DS:4398)	2022	Kanton Aargau
avs_risikobereich_20220209.shp	Risikokataster Konsultations- bereiche (DS:4399)	2022	Kanton Aargau
RL_LinienelementNamePos.shp	Amtliche Vermessung AV, Rohrleitungen (DS:5950)	2013	Kanton Aargau
aw_stao_20100920.shp	Pflanzensoziologische Kartierung des Walds (DS:248)	2010	Kanton Aargau
va_WGFLAECHE_20220413.shp	Waldareale (DS:5464)	2022	Kanton Aargau

Dateiname	Beschreibung	Zeit-stand	Datenlieferant
aw_wni_20121001.shp	Walddatenschutzinventar (DS:252)	2012	Kanton Aargau
are_rpl1wni_20211231.shp	Naturschutzgebiete von kantonaler Bedeutung im Wald (NkBW) (DS:3186)	2021	Kanton Aargau
are_rpl1auen_20180613.shp	Auenschutzpark gemäss Richtplan (DS:3145)	2018	Kanton Aargau
are_rptk11wildkorr_20110920.shp	Wildtierkorridore gemäss Richtplan (DS:3600)	2011	Kanton Aargau
are_rptk11wkachse_20110920.shp	Überregionale Ausbreitungsachse für Wildtierkorridore (DS:3601)	2011	Kanton Aargau
alg_verkorr_20201006.shp	Wildtierkorridore Perimeter Warteräume (DS:2008)	2020	Kanton Aargau
bln.shp	Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung (BLN)	2017	BAFU
are_rpl1lkb_20121123.shp	Landschaften von kantonaler Bedeutung (DS:3462)	2012	Kanton Aargau
are_divwanderweg_20211231.shp	Aargauer Wanderwege nach Belagsart (DS:178)	2021	Kanton Aargau
atb_ivsregloc_20190529.shp	IVS-Inventar regional und lokal (DS:5573)	2019	Kanton Aargau
ka_denkmalschutzobj_20220602.shp	Kantonale Denkmalschutzobjekte (DS:4223)	2022	Kanton Aargau
ka_arch_20220629.shp	Archäologische Fundstellen (DS:255)	2022	Kanton Aargau
are_gefahrenkarte_20211217.shp	Gefahrenkarte Hochwasser (DS:1286)	2021	Kanton Aargau
are_ghkrichtp_20060721.shp	Gefahrenhinweiskarte Hochwasser (DS:1474)	2006	Kanton Aargau
are_bzhwgefa_20220707.shp	Hochwassergefahrenzonen (DS:2925)	2022	Kanton Aargau