

Intern

Swissgrid AG
Bleichemattstrasse 31
Postfach
5001 Aarau
Schweiz

Umweltverträglichkeitsbericht, Hauptuntersuchung
Swissgrid Leitungsprojekt 380-/220-kV, Niederwil-Obfel-
den, (AG, ZH), Spannungserhöhung auf 2x380-kV

T +41 58 580 21 11
info@swissgrid.ch
www.swissgrid.ch

Gesuchstellerin: Swissgrid AG, Bleichemattstrasse 31, 5001 Aarau

Planer: Prona AG

Verfasser Umweltbericht: Simon Bohnenblust

Datum: 07.10.2025

Gesuchstellerin



Swissgrid AG

Planer

Axpo Grid AG



Umweltschutz

Prona AG



Alle Rechte, insbesondere das Vervielfältigen und andere Eigentumsrechte, sind vorbehalten.
Dieses Dokument darf in keiner Weise gänzlich oder teilweise vervielfältigt oder Dritten zugänglich
gemacht werden ohne eine ausdrückliche schriftliche Genehmigung seitens Swissgrid AG.
Swissgrid AG übernimmt keine Haftung für Fehler in diesem Dokument.

Erstellung

Erstelldatum: 30.06.2025, Version 1.0

Name	Firma	Bemerkung	Kapitel
Simon Bohnenblust	Prona AG	s.bohnenblust@prona.ch	alle
Luca Zambrino	Prona AG	l.zambrino@prona.ch	Boden
Lena Zórawski	Prona AG	l.zorawski@prona.ch	FFL, Neophyten
Kyra Marty	Prona AG	k.marty@prona.ch	FFL, Neophyten

Überarbeitungen

Datum	Version	Autor / Abteilung	Abschnitt
07.10.2025	2.0	Simon Bohnenblust	Kapitel Variantenprüfung, Wald, FFL, Landschaft

Kontaktpersonen

Swissgrid AG	Axpo Grid AG	Prona AG
Luis Mata	Christian Albanbauer	Simon Bohnenblust
Bleichemattstrasse 31	Parkstrasse 23	Collègégasse 9
Postfach		
5001 Aarau	5401 Baden	2502 Biel/Bienne
luis.mata@swissgrid.ch	christian.albanbauer@axpo.com	s.bohnenblust@prona.ch
T +41 58 580 36 22	T +41 79 864 26 46	T +41 32 328 88 40

Inhalt

1	Einleitung	8
1.1	Ausgangslage und Standort	8
1.2	Massgebendes Verfahren	9
1.3	Erforderliche Bewilligungen	9
1.4	Grundlagen	10
1.5	Rückmeldung zu Voruntersuchung Juni 2023	10
1.6	Voruntersuchung Version 2 März 2024	11
1.7	Rückmeldung zu Voruntersuchung Version 2 März 2024	11
1.8	Projektbeirat	11
2	Vorhaben	13
2.1	Beschreibung des Vorhabens	13
2.2	Systemabgrenzung	15
2.3	Variantenprüfung	16
2.4	Raumplanerische Voraussetzungen	26
2.5	Beschreibung Bauphase	29
2.6	Konzept Bauablauf	34
2.7	Beschreibung Betriebsphase	36
3	Auswirkungen auf die Umwelt	38
3.1	Relevanzmatrix	38
3.2	Nicht relevante Umweltbereiche	38
3.3	Luft	39
3.4	Lärm	43
3.5	Erschütterung	53
3.6	Nichtionisierende Strahlung (NIS)	56
3.7	Grundwasser / Quellen	59
3.8	Oberflächengewässer / aquatische Ökosysteme	74
3.9	Entwässerung	85
3.10	Boden	90
3.11	Altlasten / Belastete Standorte	103
3.12	Abfälle / Umweltgefährdende Stoffe	106
3.13	Umweltgefährdende Organismen (Neophyten / Neozoen)	109
3.14	Störfall	111
3.15	Wald	114
3.16	Flora / Fauna / Lebensräume	124
3.17	Landschaft / Ortsbild (inkl. Lichtemissionen)	150
3.18	Kulturgüter / Archäologie	170
4	Zusammenstellung der Massnahmen	176
4.1	Massnahmentabelle	176
4.2	Umweltbaubegleitung	191
5	Quellen- / Abkürzungsverzeichnis	196
6	Anhang	202

Zusammenfassung

Ausgangslage

Der Bundesrat hat an seiner Sitzung vom 31. August 2022 einer Änderung des Sachplans Übertragungsleitungen (SÜL Objektblatt 611, Anhang 1) zugestimmt. Mit dieser Änderung legt er den Planungskorridor für den Ersatz der bestehenden 220 Kilovolt (kV) Übertragungsleitung zwischen Niederwil (AG) und Obfelden (ZH) durch eine 380-kV-Leitung fest. Diese soll als Freileitung und mit einer Erdverkabelung auf einem Teilabschnitt im Bereich des Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler (BLN)-Objektes «Reusslandschaft» erstellt werden.

Verfahren

Gemäss Art. 16, Abs. 1 Elektrizitätsgesetz (EleG) ist für die vorgesehenen Änderungen eine Plangenehmigung erforderlich. Es kommt das ordentliche Plangenehmigungsverfahren zur Anwendung.

Das Vorhaben

Das vorliegende Projekt beinhaltet den Ersatz der bestehenden 2x220-kV-Freileitung zwischen dem UW Niederwil und dem UW Obfelden durch eine 2x380-kV-Freileitung, wobei das BLN-Objekt «Reusslandschaft» mit einer Kabelleitung gequert wird. Nach der Inbetriebnahme der neuen Leitung wird die bestehende 220-kV-Freileitung zurückgebaut. Im bestehenden Leitungsabschnitt entlang der Autobahn N4 werden zudem die Leiter-, Erdseile und Isolatorenketten sowie die Masten und Fundamente verstärkt.

Bauzeit

Es ist mit einer Bauzeit von vier Jahren für den Neubau und rund eineinhalb Jahren für den Rückbau zu rechnen.

Variantenprüfung und Auswahl der Bestvariante / Interessenabwägung

Im Rahmen der Festsetzung des Planungskorridors wurde summarisch festgelegt, dass bestimmte Aspekte, insbesondere bezüglich des Natur- und Umweltschutzes sowie der Leitungsführung, bei der Planung des konkreten Leitungsbauprojektes besonders zu beachten sind. Aus diesen Punkten ergibt sich ein Zielkonflikt bezüglich Schonung von Waldflächen, des Landschaftsbild und des Schutz der Siedlungsgebiete.

In der Stellungnahme zur VU UVP 2023 und ebenfalls der VU UVP Version 2 im März 2024 wurde gefordert, dass Varianten mit einer Minimierung der Waldbeanspruchung zu prüfen und weiteren Darstellung der Auswirkungen auf die Landschaft zu ergänzen sind.

Von Seiten der Gemeinden und Eigentümer wurden weitere Rückmeldungen bearbeitet und geprüft.

Für zwei längere Abschnitte (Mast 1 bis Mast 7 sowie Mast 9 bis Mast 25) wurden drei unterschiedliche Möglichkeiten genauer geprüft. Das Trasse Swisgrid, Trasse Vorschlag Kanton zur weiteren Prüfung und Trasse Gemeinde Niederwil und Bremgarten.

Das Trasse Swisgrid wurde (mit Anpassungen auf dem Gebiet Bremgarten) aus den folgenden Gründen weiterverfolgt.

- Das Trasse folgt dem natürlichen Geländeverlauf am besten. Für die beiden anderen Trassees ergeben sich aufgrund des Geländeverlaufs höhere Masten oder es sind an exponierten Stellen Masten notwendig.
- Beim Vorschlag des Kantons ist die Beeinträchtigung von Fruchtfolgeflächen, Siedlungsgebiet und Landschaftsbild am grössten. Einerseits durch die Nähe zu dem Siedlungsgebiet, andererseits ist die gesamte Mastkonstruktion sichtbar.
- Der Trasse-Vorschlag der Gemeinde Niederwil führt zu einer Überspannung eines kantonalen Naturschutzgebietes im Wald; zudem würde die Überspannung des Gebietes Grossmooshau den Einsatz von sehr hohen Masten erfordern.

- Die Trasseenanpassungen bei Hermetschwil-Staffeln sowie beim Waldhaus werden umgesetzt und der Mast 25 so niedrig wie möglich ausgeführt.
- Der Vorschlag des Kantons, die Leitung ausserhalb des Waldes bei Hermetschwil-Staffeln zu verlegen, ist aufgrund der Überspannung eines Abbaugebietes nicht realisierbar.
- Das Trasse der Gemeinde Bremgarten verläuft sehr nahe an der Grenze des SÜL-Korridors. Die Geländeerhöhung «Uf der Höchi» wird direkt überspannt und würde hohe Masten notwendig machen. Das Trasse verläuft sehr nahe oder überspannt mehrere Naturschutzgebiete.

Mit der Verlegung des ÜBW-Standortes aus dem Moretal können die Landschaft des Moretals und die vorhandene eiszeitliche Schmelzwasserrinne (Geomorphologisches Inventar 1997: lineare Objekte Nr. 286) geschützt werden.

Umweltauswirkungen und Massnahmen

Alle Umweltbereiche wurden in der Hauptuntersuchung berücksichtigt, da auf der Stufe Voruntersuchung kein Bereich als nicht relevant ausgeschlossen werden konnte.

Lärm

- Bauphase: Lärmbelastung ist lokal und zeitlich begrenzt. Es gelten die Massnahmenstufen A und B. Diese wurden pro betroffenes Siedlungsgebiet festgelegt. In Ruhezeiten sind nur in Einzelfällen Bauarbeiten notwendig.
- Betriebsphase: Auch bei maximaler Auslastung werden die gesetzlichen Lärmgrenzwerte eingehalten.

Erschütterungen

- Beim Neubau sind die Auswirkungen gering.
- Beim Rückbau nahe Gebäuden sind Schutzmassnahmen nach DIN 4150-2 sowie ein Beweissicherungskonzept erforderlich.

Nichtionisierende Strahlung (NISV)

- Alle gesetzlichen Grenzwerte werden eingehalten. Es sind keine Ausnahmen oder zusätzlichen Massnahmen notwendig.

Grundwasser

- Das Projektgebiet liegt grösstenteils im Gewässerschutzbereich Au.
- Grundwasserschutzzonen sind nur bei Rückbauarbeiten betroffen.
- Optimierte Bauweise (z.B. Mikropfähle, wasserdurchlässiger Kies) minimiert Eingriffe.
- Die Bodenerwärmung durch Erdkabel ist gering ($\varnothing 0.68^{\circ}\text{C}$).
- Eine Ausnahmegewilligung gemäss GSchV ist notwendig, die Voraussetzungen sind aus Sicht des Projektverfassers gegeben.

Gewässer

- Reuss und Jonen werden nicht beeinträchtigt.
- Bohrungen erfolgen ausserhalb des Gewässerraums.
- Der Rückbau von Masten verbessert die Situation.
- Schutzmassnahmen verhindern Verunreinigungen.
- Die Voraussetzungen für eine Ausnahmegewilligung sind erfüllt.

Entwässerung

- Bauphase: Sicker- und Regenwasser werden über Gräben und Pumpensümpfe abgeführt.
- Betriebsphase: Entwässerung der Übergangsbauwerke erfolgt in Vorfluter, da eine Versickerung nicht möglich ist.

Altlasten

- Keine belasteten Standorte im Projektperimeter. Verdächtiges Material wird fachgerecht untersucht und entsorgt.

Abfälle

- Bauabfälle werden getrennt gesammelt und gemäss Swissgrid-Richtlinien und VVEA entsorgt.

Neophyten

- Invasive Pflanzenarten wurden festgestellt.
- Vor Baubeginn erfolgt eine Begehung durch die Umweltbaubegleitung (UBB).
- Massnahmen zur Bekämpfung und Nachkontrolle über 5 Jahre sind vorgesehen.

Wald und Rodung

- Temporäre und dauerhafte Eingriffe wurden minimiert.
- Baupisten verlaufen möglichst entlang bestehender Wege.
- Es sind rund 125'000 m² Niederhaltung notwendig. Diese Niederhaltung ist notwendig, wo die definierte Aufwuchshöhe von 45 m nicht eingehalten werden kann und in einem Radius von 30 m um die Masten. Hier wird ein gestufter Waldrand erstellt.
- Für den Kanton Aargau sind noch 3'131 m² Aufforstungsfläche zu sichern. Im Kanton Zürich konnten die notwendigen 421 m² bereits gesichert werden.

Archäologie / historische Verkehrswege

- Schutzobjekte und historische Wege werden weitgehend geschont.
- Begleitende Untersuchungen und Schutzmassnahmen sind vorgesehen.

Boden

- Durch den Baustellenbereich mit Baugruben, Installationsflächen und Zufahrten werden rund 215'000 m² unbefestigte und 7'300 m² befestigte Fläche temporär beansprucht.
- Insgesamt werden rund 3'900 m² Fruchtfolgefläche definitiv beansprucht. Der Verbrauch von FFF ist fristgerecht zu kompensieren. Fristgerecht bedeutet, dass das Kompensationsprojekt bei Baubeginn des Vorhabens bereits vollständig geplant und nach Fertigstellung des Bundesvorhabens realisiert ist.

Flora, Fauna, Lebensräume

- Im Projekt gibt es Eingriffe in Flora, Fauna und Lebensräume, darunter auch gefährdete und geschützte. Insbesondere die abzubrechende Leitung verläuft nahe an schützenswerten Lebensräumen.
- Im End-Zustand geht das Projekt daher mit der Erdverkabelung und dem Rückbau dieses Abschnitts mit einer Verbesserung für die betroffenen Lebensräume und Fauna einher.
- Mit den definierten Konzepten für die Schutz-, Wiederherstellungs- und Ersatzmassnahmen werden negative Auswirkungen für spezifische Flora und Fauna definiert.
- Der Bilanzwert der Ökobilanz ist insgesamt positiv und beläuft sich auf +53 Punkte.
- Die positive Bilanz erklärt sich durch die flächigen ökologischen Ersatzmassnahmen. Der grösste Gewinn liegt in der ökologischen Aufwertung von Grünland, sowie der Aufhebung der Niederhaltung bei der abzubrechenden Freileitung.

Landschaft

- Die Installationsplätze, Baupisten sowie Bereich der Bauarbeiten am Kabelrohrblock werden nach der Verwendung zurückgebaut und rekultiviert oder neu angesät. Erfahrungsgemäss sind die Auswirkungen nach einer Vegetationsperiode auf das Landschaftsbild nicht mehr sichtbar.

- Die temporären Rodungen werden nach Bauende wieder aufgeforstet. Da die Rodungen sich innerhalb der geschlossenen Waldflächen befinden und keine grossflächigen Bereiche im Waldrandbereich betroffen sind, sind die Auswirkungen minimal auf das Landschaftsbild.
- Der Abschnitt der Kabelleitung ist bezüglich Landschaft als unproblematisch zu beurteilen. Alle Bestandteile der Kabelleitung werden unterirdisch respektive mit ebenerdigen Zugängen für die Muffenschächte geführt.
- Die Sichtbarkeitsanalysen zeigen, dass die neue Leitung von mehr Standorten aus sichtbar ist. Währenddessen nimmt jedoch die Anzahl der gleichzeitig sichtbaren Masten an diesem Ort im Durchschnitt ab. Besonders auffällig ist, dass stark belastete Ansichten mit sehr vielen Masten deutlich seltener auftreten.
- Die erstellten Fotomontagen veranschaulichen den modellierten Zustand des Projektes. Aufgrund der Vorgaben zur Schonung des Siedlungsgebietes, insbesondere durch grössere Abstände, die eine erhöhte Lage der Linienführung bedingen, sowie der Vermeidung von Niederhaltungen, sind die Masten unterschiedlich stark von der Talmitte und somit von den angrenzenden Gemeinden vor dem Horizont sichtbar.

Ausnahmenbewilligungen

Zum Verfahren gehört auch eine Auflistung der für das Vorhaben notwendigen Spezialbewilligungen. Die Untersuchungen müssen ausreichend detailliert sein, sodass alle im Zusammenhang mit dem Vorhaben erforderlichen Spezialbewilligungen aufgrund der im UVB enthaltenen Angaben erteilt werden können. In der Hauptuntersuchung werden alle erforderlichen Nachweise erbracht, damit diese Bewilligungen erteilt werden können.

Fazit / offene Punkte

Auf der Basis der Linienführung aus der Voruntersuchung UVB und Inputs seitens des Kantons Aargau und Gemeinden wurde das Bauprojekt nochmals einer Interessenabwägung unterzogen. Als Ergebnis wurde die Linienführung sowohl kleinräumig (Optimierung von Maststandorten für die Bewirtschaftung) als auch im grösserem Massstab angepasst. Dabei konnte jedoch weder die Interessen zur Waldschonung aufgrund der Vorgaben zur Siedlungsschonung noch die der Siedlungsschonung vollständig berücksichtigt werden. Die Topografie und diverse Schutzgebiete verhindern eine grössere Distanz zu den Siedlungsgebieten.

Mit den Abklärungen in der Hauptuntersuchung konnten die technischen Fragen bezüglich der Realisierungsfähigkeit des Projektes geklärt werden. In den meisten Umweltbereichen sind Standardmassnahmen ausreichend.

Die grössten Auswirkungen sind auf die Bereiche Boden, Abfälle, Landschaft, Flora/Fauna/Lebensräume und Wald zu erwarten. Im Bereich Abfälle sind die grösseren Aushubkubaturen relevant. Es ist jedoch festzuhalten, dass der grösste Anteil nur temporär vor Ort anfällt und wieder vor Ort verwendet werden kann. Damit sind auch die Auswirkungen durch die Bautransporte minimiert.

Die folgenden Punkte sind noch offen:

- Für die Fruchtfolgeflächen und Rodungsersatz (im Kanton Aargau) sind noch Ersatzflächen verbindlich festzulegen.
- Aufforstungen im Kanton Aargau von mindestens 3131 m² sind zu sichern.
- Die Sicherung der ökologische Wiederherstellungs- und Ersatzmassnahmen: Es liegen noch keine abgeschlossenen Verträge vor. Die Unsicherheit über den weiteren Projektverlauf war bei den kontaktierten Personen das Haupthindernis für verbindliche Zusagen. Die Abklärungen müssen im Projektverlauf weiterverfolgt werden und die verbindlichen Zusagen noch vor Baustart vorliegen. Dort wo Massnahmen unabhängig vom Bau umgesetzt werden können, sollen diese nach Möglichkeit schon vor Baustart erstellt werden.

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage und Standort

Der Bundesrat hat an seiner Sitzung vom 31. August 2022 einer Änderung des Sachplans Übertragungsleitungen (SÜL Objektblatt 611, Anhang 1) zugestimmt. Mit dieser Änderung legt er den Planungskorridor für den Ersatz der bestehenden 220 Kilovolt (kV) Übertragungsleitung zwischen Niederwil (AG) und Obfelden (ZH) durch eine 380 kV-Leitung fest. Diese soll als Freileitung und mit einer Erdverkabelung auf einem Teilabschnitt im Bereich des BLN-Objektes «Reusslandschaft» erstellt werden. Swissgrid, die Betreiberin des Schweizer Übertragungsnetzes, kann auf dieser Basis das Bauprojekt ausarbeiten.

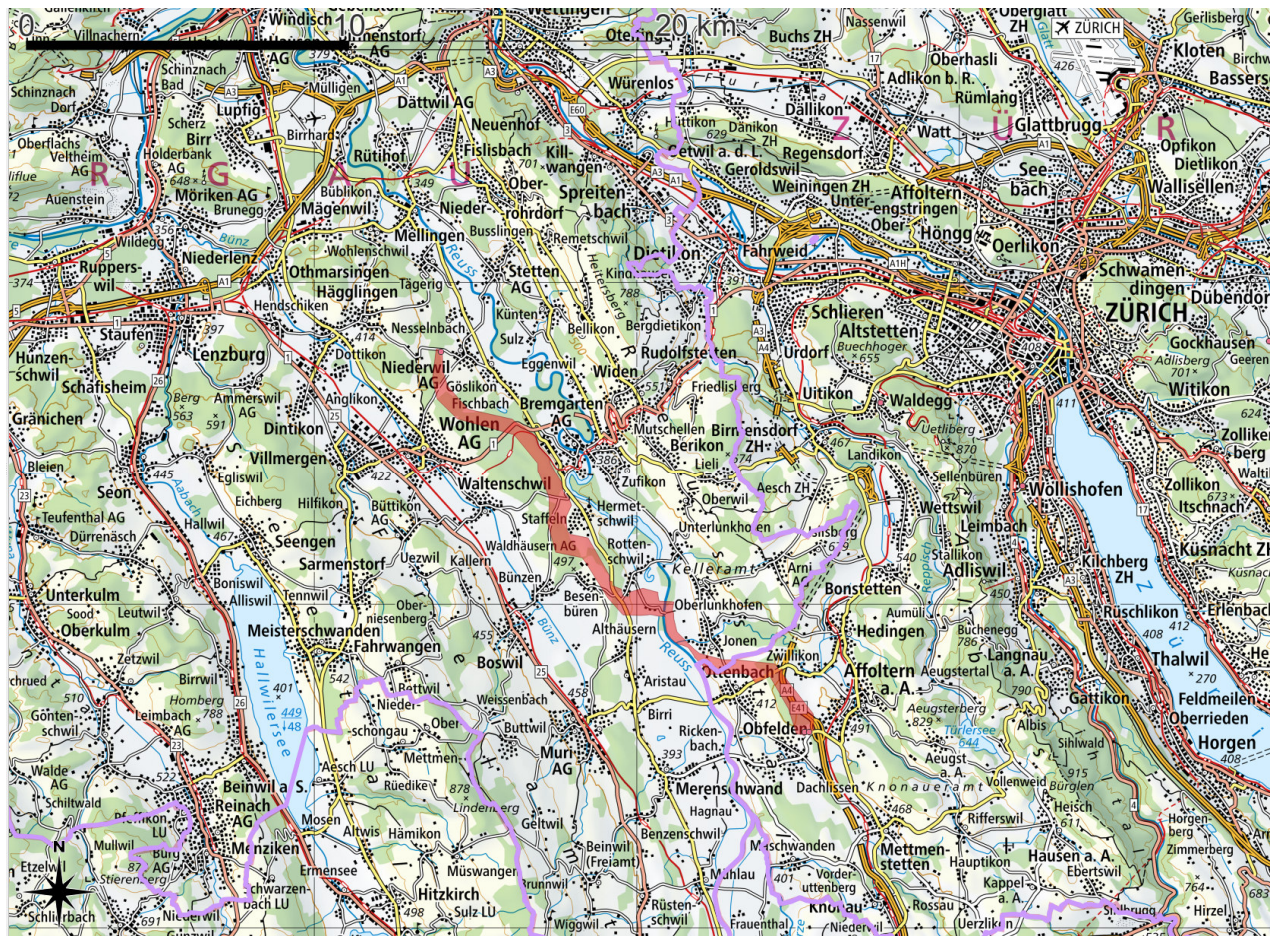


Abbildung 1: Planungskorridor Niederwil – Obfelden (rot markiert)

Die Stromversorgung in den Verbraucherzentren im Raum Aargau, Zürich und Innerschweiz soll verbessert und langfristig gesichert werden. Dazu plant Swissgrid eine Verstärkung der Übertragungsleitung zwischen Beznau (AG) und Mettlen (LU). Diese Leitung ist Teil des strategischen nationalen Übertragungsnetzes, das der Bundesrat 2009 festgelegt hatte, sowie des «Strategischen Netzes 2025» von Swissgrid (siehe Abbildung 2). Teil dieses Leitungsbauvorhabens ist auch der Ersatz des bestehenden 220-kV-Leitungsabschnitts zwischen Niederwil (AG) und Obfelden (ZH) durch eine 380-kV-Leitung. Ende August 2016 hatte der Bundesrat im Rahmen des Sachplanverfahrens Übertragungsleitungen (SÜL) das Planungsgebiet für diese Leitung bezeichnet. Mit der Festsetzung des Planungskorridors wurde der raumplanerische Rahmen sowie die Übertragungstechnologie für die nun folgende Ausarbeitung des Bauprojekts festgelegt. Das «Strategische Netz 2025» besteht aus neun Netzerweiterungsmassnahmen, welche

¹ <https://www.admin.ch/gov/de/start/dokumentation/medienmitteilungen.msg-id-90128.html>

von Swissgrid bewertet wurden (Projekte 1 – 9), sowie vier juristisch begründeten Projekten (J1 – J4).

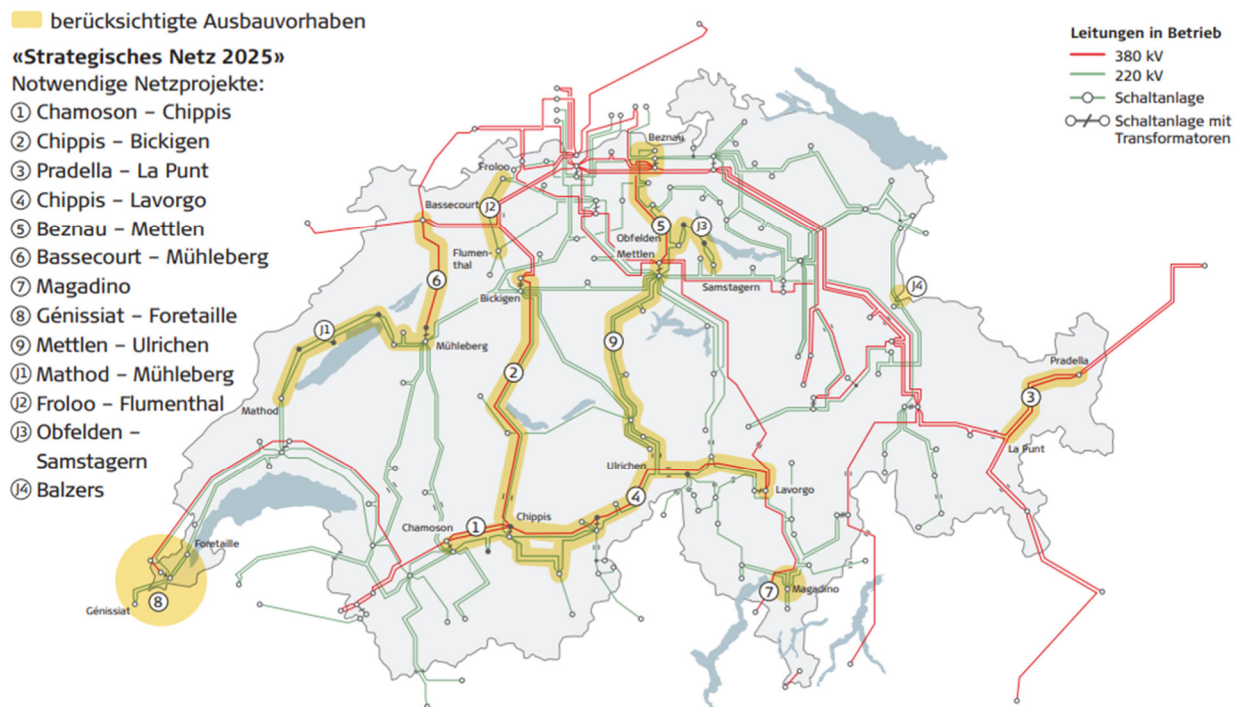


Abbildung 2: Strategisches Netz 2025 Swissgrid, Nr. 5 Niederwil – Obfelden (Quelle; Swissgrid [Ref. 57])

1.2 Massgebendes Verfahren

Gemäss der Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPV) vom 19. Oktober 1988 (Stand am 1. Januar 2025) Anhang 22.2 sind Hochspannungs-Freileitungen und -kabel (erdverlegt), die für 220 kV und höhere Spannungen ausgelegt sind, UVP-pflichtig.

Das massgebliche Verfahren ist die Plangenehmigung durch die Genehmigungsbehörde (Art. 16 Abs. 1 des Elektrizitätsgesetzes vom 24. Juni 1902).

1.3 Erforderliche Bewilligungen

Zum Verfahren gehört auch eine Auflistung der für das Vorhaben notwendigen Spezialbewilligungen. Die Untersuchungen müssen ausreichend detailliert sein, sodass alle im Zusammenhang mit dem Vorhaben erforderlichen Spezialbewilligungen aufgrund der im UVB enthaltenen Angaben erteilt werden können. Gemäss dem aktuellen Stand der Planung werden die folgenden Bewilligungen (gem. Art. 21 UVPV) notwendig sein:

- Rodungsbewilligung nach Waldgesetz vom 4. Oktober 1991 (Stand am 1. Januar 2022)
- Niederhalteservitut gem. Waldgesetz vom 4. Oktober 1991 (Stand am 1. Januar 2022)
- Bewilligung für technische Eingriffe in Gewässer nach dem Bundesgesetz vom 21. Juni 1991 über die Fischerei (Stand am 1. Januar 2022)
- Bewilligungen nach Gewässerschutzgesetz vom 24. Januar 1991 (Stand am 1. Februar 2023)
- Ausnahmbewilligung gemäss Anhang 4 Ziffer 211 Absatz 2 der Gewässerschutzverordnung vom 28. Oktober 1998 (Stand am 1. August 2025)

Gemäss den Abklärungen im Rahmen des Umweltbereichs «Flora, Fauna, Lebensräume» sind die folgenden Spezialbewilligungen zu erteilen:

- Ausnahmegewilligung für Eingriffe in nach NHV geschützten Lebensräumen, NHV (Stand 01. August 2025)
- Ausnahmegewilligung für Eingriffe in Hecken und Feldgehölze nach NHV (Stand 01. August 2025)
- Gesuch zu Ausnahme im Bauverfahren für den Eingriff in Gehölze ausserhalb des Waldareals nach NHV (Stand 01. August 2025)
- Bewilligung zur Beseitigung von Ufervegetation nach NHV (Stand 01. August 2025)
- Rodungsbewilligung zur Beseitigung von wertvollen Bäumen nach NHV (Stand 01. August 2025)
- Ausnahmegewilligung Artenschutz für Eingriffe in Bestände geschützter Pflanzen nach NHV (Stand 01. August 2025)
- Artenschutz Ausnahmegewilligung für Eingriffe in Lebensräume geschützter Tiere nach NHV (Stand 01. August 2025)
- Ausnahmegewilligung Auen für Eingriffe in Auengebiete von nationaler Bedeutung nach Auenverordnung (Stand 01. November 2017)
- Ausnahmegewilligung Moore für Eingriff in ein Flachmoor nach Flachmoorverordnung (Stand 1. Juli 2021)
- Ausnahmegewilligung Amphibienlaichgebiets-Inventar für Eingriffe in die Randzone eines Amphibienlaichgebiets nach Amphibienlaichgebiete-Verordnung (Stand 01. August 2001)

In der Hauptuntersuchung werden alle erforderlichen Nachweise erbracht, damit diese Bewilligungen erteilt werden können.

Weitere notwendige Bewilligungen sind im Kapitel 10.2 des technischen Berichtes aufgeführt.

1.4 Grundlagen

Basis für das vorliegende Dokument und das Projekt bilden die folgenden Grundlagen:

- Objektblatt 611 Leitungszug Niederwil-Obfelden gemäss Bundesratsbeschluss vom 31. August 2022: Definition des Planungskorridors
- Erläuternder Bericht zum Objektblatt 611 gemäss Bundesratsbeschluss vom 31. August 2022
- UVP-Handbuch Richtlinie des Bundes für die Umweltverträglichkeitsprüfung (Art. 10b Abs. 2 USG und Art. 10 Abs. 1 UVPV), 11.12.2009)
- Bericht-Vorlage Swissgrid Umweltverträglichkeitsbericht, Hauptuntersuchung, inkl. Pflichtenheft zur Hauptuntersuchung
- Unterlagen des PGV-Dossiers (Technischer Bericht, Fachgutachten und Pläne). Bei der Verwendung wird auf diese Grundlagen verwiesen. Die Übersicht aller Unterlagen ist in dem Dokument I_12131_13_Dokument_Inhaltsverzeichnis zu finden.

1.5 Rückmeldung zu Voruntersuchung Juni 2023

Zu der Voruntersuchung UVB vom 30. Juni 2023 gingen diverse Stellungnahmen der Eidgenössische Natur- und Heimatschutzkommission (ENKH), des Bundesamtes für Umwelt (BAFU) sowie Fachstellen der beiden betroffenen Kantone Aargau und Zürich ein ([Ref. 22] bis [Ref. 27]). Diese Stellungnahmen waren grundsätzlich positiv. Es wurden einzelne Projektanpassungen und diverse Anpassungen des Pflichtenheftes gefordert.

Erst nach der Zustellung dieser Stellungnahme wurde durch den Kanton Aargau die Stellungnahme der Abteilung Wald zugestellt [Ref. 28]. Diese stellte die Bewilligungsfähigkeit aufgrund der aus ihrer Sicht nicht nachgewiesenen Standortgebundenheit der Rodungen für die Freileitung und die Masten 1 bis 7 in Frage und forderte eine vertiefte Variantenprüfung mit einer Darstellung der möglichen Minimierung der Waldbeanspruchung.

Das BAFU kam daraufhin auf seine Beurteilung zurück und gab eine Ergänzung zur Beurteilung ab [Ref. 29].

Nach weiteren bilateralen Austauschgesprächen kam das Eidgenössische Starkstrominspektorat (ESTI) als Leitbehörde per Mail am 14. Februar 2024 zu folgenden Schluss:

1. *Das ESTI teilt die Meinung, dass für dieses Projekt die Voruntersuchungen, das Pflichtenheft nachzubessern sind. Dadurch kann der UVB und mitunter das PVG im Anschluss präziser und entsprechend den umweltrechtlichen Anforderungen ausgestaltet werden, damit das Verfahren nicht in den Stellungnahmen zum PGV von den kantonalen Fachstellen, vom BAFU und von potenziellen Einsprechenden beanstandet werden kann.*
2. *Das ESTI fordert die Swissgrid auf, die Unterlagen gemäss der Stellungnahme des BAFUs vom 19. Januar 24 betreffend Wald (Antrag 1a bis d) nachzubessern. Betreffend Antrag 1d (Fotomontage) ersuchen wir die Swissgrid, sich mit der BAFU-Sektion UVP abzusprechen, wie detailliert und aus welchem Blickwinkel die Fotomontagen sein müssen, um akzeptiert zu werden.*
3. *Die Stellungnahme des BAFU vom 3. November 23 sowie die Stellungnahmen des Kantons Zürich (datiert: 1. September 23) und des Kantons Aargau (datiert: 5. Oktober 23 und 3. August 23, eingegangen beim ESTI 13. November 23) sind im UVB zu berücksichtigen.*

1.6 Voruntersuchung Version 2 März 2024

In der überarbeiteten Voruntersuchung wurde die geforderte Variantenprüfung durchgeführt und die zusätzlichen erarbeiteten Dokumente präsentiert. Geforderte Anpassungen an dem Pflichtenheft für die HU UVP wurden nach Möglichkeit integriert oder kommentiert.

1.7 Rückmeldung zu Voruntersuchung Version 2 März 2024

Zu der Voruntersuchung Version 2 vom 27. März 2024 gingen Stellungnahmen des ESTI [Ref. 31], des BAFU [Ref. 33] sowie der Kantone Aargau [Ref. 33] und Zürich [Ref. 32] ein.

Das ESTI stellte fest, dass alle vom Vorhaben betroffenen Stellen in der Phase Voruntersuchung / Pflichtenheft zur UVP Stellung nehmen konnten. Die Rückmeldungen und Ergänzungswünsche wurden als Auflagen für die Hauptuntersuchung UVP im Rahmen des Plangenehmigungsverfahrens übernommen. Wo dies nicht der Fall ist, wurde dies im Text begründet.

Die Schlussfolgerungen und Anträge der Fachbehörden der Kantone Aargau und Zürich sowie die Anträge der Fachstellen des Bundes wurden mit grösstmöglicher Sorgfalt als Auflagen 1) bis 56) zusammengestellt. Swissgrid wurde gehalten, alle Erwägungen der einzelnen Stellungnahmen in den Hauptbericht einfließen zu lassen und sich im Zweifelsfall an die einzelnen Fachberichte zu halten.

Im Anhang 2 ist eine Übersicht der Bearbeitung der Anträge im Rahmen der Erarbeitung des PGV-Dossiers ersichtlich.

1.8 Projektbeirat

²Rolle des Projektbeirat

Die Ausarbeitung des Bauprojektes auf Basis des vom Bundesrat festgelegten Planungskorridors obliegt Swissgrid. Doch bei jedem Projekt gibt es Gestaltungsfreiräume. Um sich mit den Stakeholdern auszutauschen, setzt Swissgrid in der Bauprojektphase einen sogenannten Projektbeirat ein. Dieses von Swissgrid initiierte Gremium setzt sich aus Vertreterinnen und Vertreter der Kantone, der Gemeinden sowie Umweltverbänden und Interessengruppen zusammen. Indem die Mitglieder des Projektbeirats ihre Anliegen offen aussprechen, Handlungsoptionen aufzeigen und sich damit konstruktiv in die Diskussion einbringen, wird die Grundlage geschaffen, diese Gestaltungsfreiräume optimal zu nutzen. Swissgrid informiert den Projektbeirat über den aktuellen Stand im Projekt, über angrenzende Themen wie beispielsweise Umweltmassnahmen, den Trasseeverlauf oder die Dienstbarkeiten. Darüber hinaus nimmt Swissgrid Hinweise des Projektbeirats entgegen, die eine Optimierung des Projekts ermöglichen – zum Beispiel bei der Abstimmung der

² <https://www.swissgrid.ch/de/home/projects/project-overview/niederwil-obfelden.html#ubersicht>

Leitungsführung und der Raumplanung der Gemeinden. Ziel ist es, im Dialog mit Ämtern, Gemeinden und Betroffenen die bestmögliche Lösung für die zahlreichen Ansprüche an das Projekt zu finden. In diesem Sinne bildet der Projektbeirat ein konsultatives Forum, in welchem das gegenseitige Verständnis gefördert und verschiedene Anliegen direkt eingebracht werden können.

Insgesamt fanden vier Sitzungen des Projektbeirates statt. In den folgenden Abschnitten sind die Schwerpunkte der einzelnen Sitzungen zusammengefasst.

Projektbeiratssitzung vom 25. Januar 2024

Am Donnerstag, 25. Januar 2024 fand in Niederwil die erste Sitzung des Projektbeirats statt. Nach einem kurzen Kennenlernen und organisatorischen Punkten zu den Aufgaben im Projektbeirat, erläuterte Matthias Schmid, Head of Project Lines / Substations bei Swissgrid, die bisherige Projektentwicklung. Danach informierte der Projektleiter Luis Mata von Swissgrid die Mitglieder über den aktuellen Planungsstand im Netzprojekt Niederwil – Obfelden. Er erklärte das Vorgehen zur Erarbeitung des Grobtrassees und zeigte Beispiele für die verschiedenen Übertragungstechnologien.

Projektbeiratssitzung vom 26. Juni 2024

Am Mittwoch, 26. Juni 2024 fand in Niederwil die zweite Sitzung des Projektbeirats statt. Projektleiter Luis Mata informierte die Mitglieder über den aktuellen Planungsstand im Netzprojekt Niederwil – Obfelden und fasste zusammen, was seit der letzten Projektbeiratssitzung im Rahmen des Bauprojekts erarbeitet wurde. Der Hauptfokus der Sitzung lag auf der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP), welche Simon Bohnenblust von Prona AG (Planer Raum/Umwelt) erläuterte sowie auf den Eingaben der Ämter, Kantone und Gemeinden in der Voruntersuchung UVP, respektive im Rahmen des Projektbeirats. Die Rückmeldungen und Stellungnahmen machen einen grundsätzlichen Zielkonflikt bei der Leitungsführung sichtbar, über welchen im Projektbeirat diskutiert wurde. Swissgrid analysierte die Rückmeldungen vertieft und liess sie, sofern möglich, in die Ausarbeitung des Bauprojektes einfließen.

Projektbeiratssitzung vom 23. Oktober 2024

Am Mittwoch, 23. Oktober 2024 fand in Niederwil die dritte Sitzung des Projektbeirats statt. Projektleiter Luis Mata gab ein Update zum aktuellen Stand der Ausarbeitung des Bauprojekts. Ausserdem informierte er die Mitglieder über den aktuellen Zeitplan und die nächsten Meilensteine. Das Plangenehmigungsverfahren wird voraussichtlich Mitte 2025 starten, dann wird das Projekt öffentlich aufgelegt. Swissgrid setzt im Umgang mit dem an der letzten Sitzung aufgezeigten Zielkonflikt (Gemeinden: grössere Abstände zu Siedlungen; Kanton: weniger Waldstandorte) auf eine spezifische Interessenabwägung bei jedem Maststandort. Dies mit Fokus auf die Bereiche Niederwil und Hermetschwil-Staffeln. In die Detailtrassierung und -planung fliessen die Anliegen der Gemeinden, Kantone und Grundeigentümer ein, Letztere vor allem bei der kleinräumigen Optimierung der Maststandorte. Nebst dem Projekt Niederwil – Obfelden gab Swissgrid an dieser Projektbeiratssitzung einen Einblick in ein nationales Thema: Andrea Mäder, Head of Public Affairs, hielt ein Kurzreferat zum sogenannten «Netzexpress» (Vernehmlassung zur Anpassung des Elektrizitätsgesetzes) und erläuterte die Position von Swissgrid.

Projektbeiratssitzung vom 11. Juni 2025

Am Mittwoch, 11. Juni 2025 fand in Niederwil die vierte und letzte Sitzung des Projektbeirats statt. Projektplaner Christian Albanbauer (Axpo) blickte gemeinsam mit den Mitgliedern auf die Arbeiten seit der letzten Sitzung im Oktober 2024 zurück und informierte über den aktuellen Projektstand. Ein zentrales Thema war die bevorstehende Einreichung des Plangenehmigungsdossiers, welche in den nächsten Wochen erfolgen soll. Projektleiter Luis Mata informierte über die Eckpunkte des Verfahrens, zeitliche Abhängigkeiten und die Inhalte der im Rahmen des Plangenehmigungsverfahrens öffentlich aufgelegten Projektunterlagen. Zudem erhielten die Mitglieder von Simon Bohnenblust (Prona AG, Planer Raum/Umwelt) Informationen zu den Feldaufnahmen, zur ökologischen Bewertung sowie zu geplanten Ersatzmassnahmen. Swissgrid bat die Gemeinden darum, bereits konkrete Projektideen für mögliche ökologische Ersatzmassnahmen einzubringen. Kommunikationsverantwortliche Sandra Bläuer erläuterte, welche Kommunikationsmassnahmen

Swissgrid im Vorfeld plant und wie die Bevölkerung auf die Informationsveranstaltungen vor der öffentlichen Mitwirkung aufmerksam gemacht wird.

Zum Abschluss blickte der Projektbeirat gemeinsam auf die Zusammenarbeit zurück. Swissgrid dankt den Mitgliedern für ihre engagierte Teilnahme und die wertvollen Inputs, die in die Ausarbeitung des Projekts eingeflossen sind.

Hinweis: Die vollständigen Präsentationen der Sitzungen sind unter dem Downloadbereich der Projektseite der Swissgrid verfügbar.

2 Vorhaben

2.1 Beschreibung des Vorhabens

Hinweis: In den dem technischen Bericht und weiteren Planunterlagen wird für die neuen Masten die Beschreibung 2110x00x und für den Rückbau 1213x00x verwendet. Im Sinne der Vereinfachung wird im vorliegenden Bericht Mast x und Beschreibung Neu- oder Rückbau verwendet.

Das Vorhaben sieht den Ersatz der bestehenden 17.3 km langen 2x220- kV-Leitung zwischen dem Unterwerk Niederwil (AG) und dem Unterwerk Obfelden (ZH) durch eine 2x380-kV-Leitung vor. Der Planungskorridor für den Ersatz der bestehenden 2x220-kV-Verbindung durch eine 2x380-kV-Verbindung wird im Reusstal zwischen Niederwil im Norden und Obfelden im Süden festgesetzt.

Das neue Trasse TR2110 Niederwil – Obfelden ist ca. 18.6 km lang und beinhaltet eine ca. 4.4 km lange Kabelstrecke.

Das gesamte Projekt lässt sich in 7 Abschnitte unterteilen. In Abbildung 3 sind diese Abschnitte ersichtlich und werden nachfolgend beschrieben:

- Abschnitt 1 Unterwerk Niederwil bis Mast 12: Ab Mast 2110x001 verläuft das Trasse südwärts, in gerader Linie zu Mast 2110x003. Es wird hierbei die Erhebung «Zighau» östlich gestreift. Weiter Richtung Mast 2110x005 wird die grössere Erhebung «Grossmooshau» östlich gestreift und die Kantonsstrasse «K383» gekreuzt. Ab Mast 2110x005 verläuft das Trasse gewinkelt südöstlich in Richtung «Harzeri». Bis zu Mast 2110x013 wird die vorwiegend südöstliche Richtung beibehalten.
- Abschnitt 2 Mast 12 bis Übergangsbauwerk Besenbüren: Nach der Überspannung der Kantonstrasse «K127» und einer Eisenbahnlinie knickt das Trasse bei Mast 2110x013 in nun vorwiegend südliche Richtung ab. Hierbei verläuft das Trasse innerhalb des Geländeeinschnitts zwischen den Erhebungen «Vorder Galgenhau», «Uf der Höch» und «Bireberg». Zwischen Mast 2110x016 und 2110x019 wird ein Naturschutzgebiet Wald östlich umfahren. Nach der Kreuzung der Kantonstrasse «K361», sowie der Querung «Breiti» wird bei Mast 2110x021 die Kantonstrasse «K360» in süd-östlicher Richtung gequert. Bei Mast 2110x025 knickt das Trasse Richtung Süden ab und verläuft geradlinig hin zum Endmast 2110x028 vor dem Abspannportal des ÜBW Besenbüren.
- Abschnitt 3 Übergangsbauwerk Besenbüren: Das ÜBW Besenbüren liegt oberhalb des Moretals auf dem Gebiet «Chäli» der Gemeinde Besenbüren.
- Abschnitt 4 Übergangsbauwerk Besenbüren bis Übergangsbauwerk ÜBW Jonen: Zwischen den beiden ÜBW Besenbüren und Jonen wird die Leitung als erdverlegte Kabelleitung geführt. Im ersten Teil der Kabelleitung verläuft das Trasse entlang der Kantonsstrassen «K359» und «K260», wobei diese je einmal gequert werden. Nach der Querung der Kantonsstrasse «K260» biegt das Trasse östlich ab und verläuft nahezu geradlinig hinab zum Fluss Reuss. Die Reuss wird mittels Spülbohrungen gequert. Unmittelbar nach der Unterquerung der Reuss biegt das Trasse nach Süden ab und verläuft parallel zur Reuss bis zum Bach Jonen. Nach der Unterquerung des Bachs Jonen verläuft das Trasse erst südlich dann südöstlich leicht ansteigend hin zum ÜBW Jonen.
- Abschnitt 5 Übergangsbauwerk Jonen: Das ÜBW Jonen kommt südlich der Gemeinde Jonen im Bereich «Bächlimatt» zu liegen. Die Lage ist aus Blickrichtung Jonen vor dem Waldgebiet, um das «Bonbächli» zu beschreiben.

- Abschnitt 6 Übergangsbauwerk Jonen bis Mast 34: Nach dem erdkabelten Leitungsabschnitt zwischen den beiden ÜBW Besenbüren und Jonen beginnt am Abspannportal des ÜBW Jonen der Freileitungsabschnitt in Richtung Nationalstrasse «A3». Dieser Abschnitt verläuft ab Mast 2110x029 geradlinig und in unmittelbarer Nähe zur bestehen 110 kV-Freileitung der Axpo Grid AG (Bündelung von Infrastrukturen) in östlicher Richtung hin zum Mast 2110x035. Dabei wird die Kantonsstrasse «K262» gequert. Bei Mast 2110x035 endet der Neubauabschnitt der Leitung.
- Abschnitt 7 Mast 34 bis Unterwerk Obfelden: Im bestehenden Leitungsabschnitt entlang der Autobahn N4 werden Leiter-, Erdseile, Isolatorenketten sowie Masten und Fundamente verstärkt. Hinweis: Diese Massnahmen wurden erst bei der Erarbeitung des Baudossiers als notwendig erkannt und in das Projekt integriert. Durch diese Massnahmen sind insbesondere Eingriffe in Bodenflächen und Rodungen auf dem Gebiet des Kantons Zürich notwendig. Die Auswirkungen werden in den entsprechenden Fachkapiteln genauer beschrieben.

Weitere technische Details sind in dem Technischen Bericht Kapitel 3 und 4 zu finden.

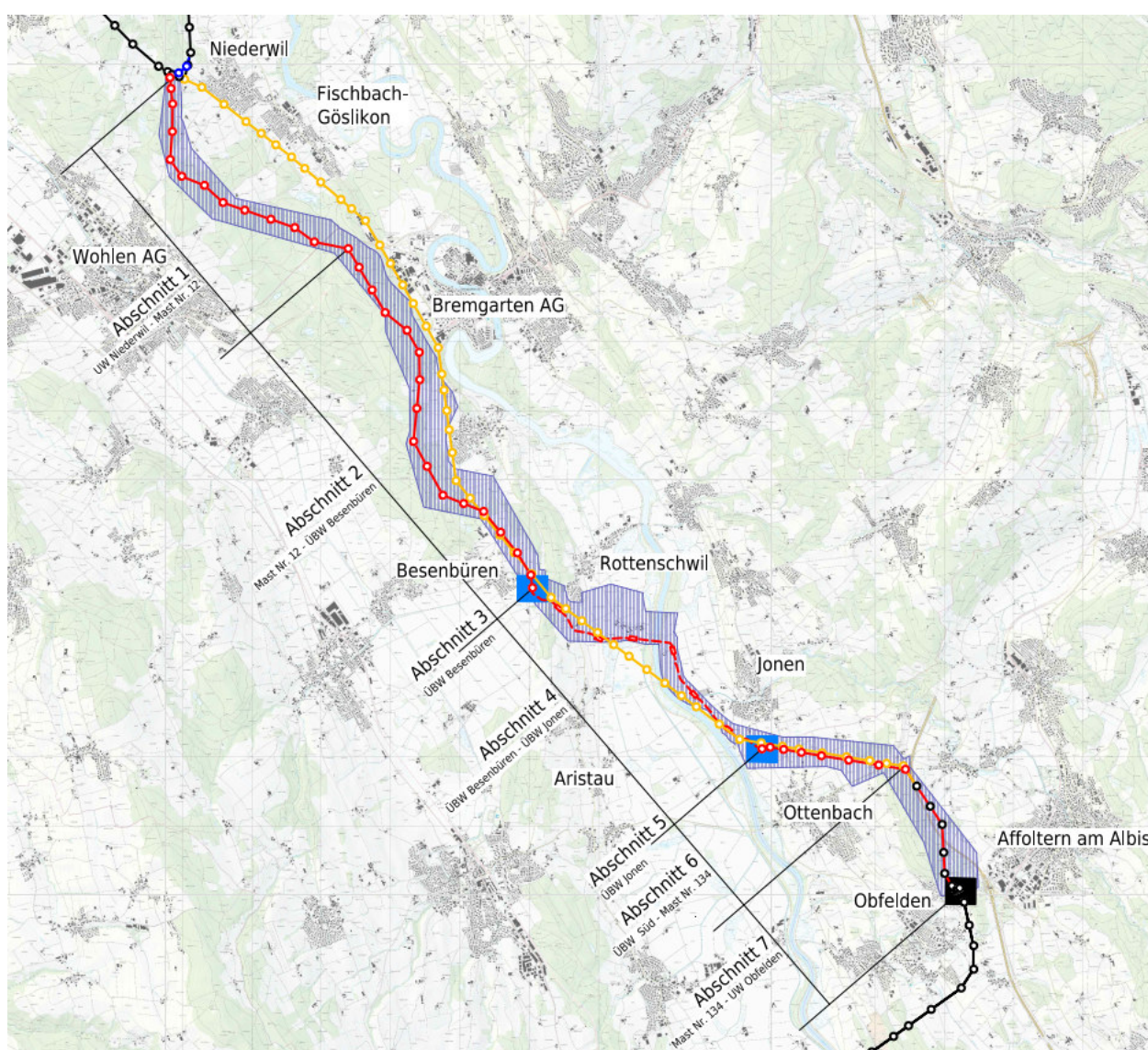


Abbildung 3 Leitungsabschnitt Niederwil – Obfelden (orange bestehende Leitung, rot neue Leitung)

Die Gesuchstellerin führt mehrere Gründe für das Vorhaben an:

- Verbesserung der Versorgungssicherheit der Regionen Aargau West, Zürich Nord und linkes Zürichseeufer / Zug
- Erhöhung der grenzüberschreitenden Netzkapazität (NTC) im Norden
- Entlastung der Nord-Süd-Leitungsachse Laufenburg-Gösigen-Mettlen
- Erhöhung der Vermaschung und damit der n-1-Sicherheit auf der Netzebene 1

Die Erhöhung der Betriebsspannung auf dem Leitungszug Beznau-Mettlen auf 2x380-kV ist eines von acht prioritären Leitungsbauprogrammen gemäss der Planung der Swissgrid AG für das «Strategische Netz 2025», die dringend realisiert werden müssen, um bestehende Netzengpässe zu entschärfen. Die Erhöhung der Betriebsspannung und der dadurch notwendige Ersatz der bestehenden 2x220-kV-Leitung des letzten Teilsabschnittes dieses Leitungszuges, der noch mit 220 kV betrieben wird, sind Voraussetzung für die Inbetriebnahme der gesamten Leitung Beznau-Mettlen mit der höheren Betriebsspannung. Die projektierte Leitung ist zudem Teil des strategischen Übertragungsnetzes 2015, das der Bundesrat am 6. März 2009 verabschiedet hat. Bedarf und Notwendigkeit der Leitung sind damit nachgewiesen.

2.2 Systemabgrenzung

2.2.1 Physische Abgrenzung

Zum Zweck der Umweltabklärungen wird ein Untersuchungsperimeter mit einem bestimmten Abstand zur Anlage festgelegt. Je nach betrachtetem Umweltbereich ist dieser unterschiedlich gewählt. Wo nicht anderweitig festgehalten, wird ein Untersuchungsperimeter von generell 500 m zum Projekt gewählt.

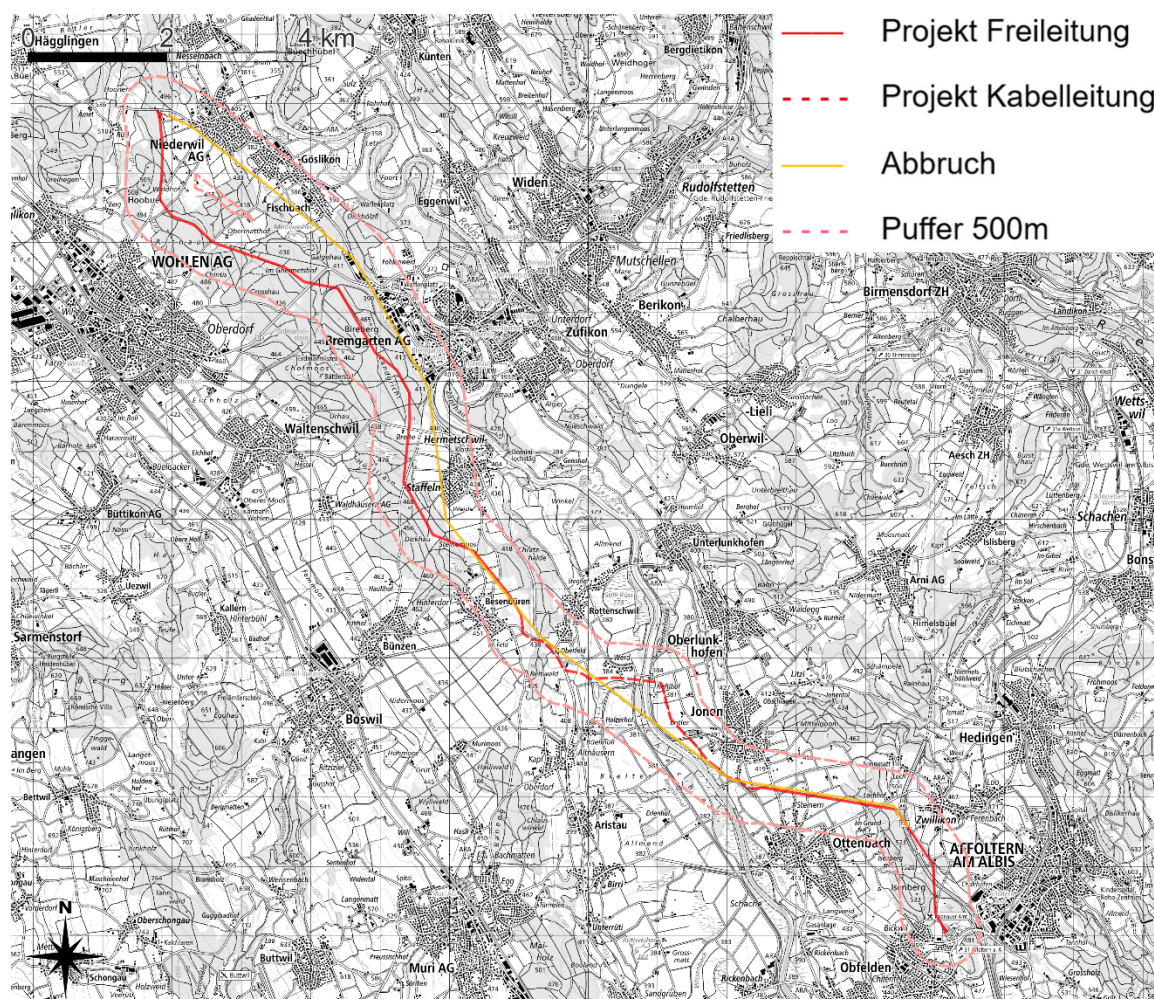


Abbildung 4: Projekt und Untersuchungsperimeter von 500 m

2.2.2 Zeitliche Abgrenzung

Es wird folgende zeitliche Abgrenzung vorgenommen:

Zustand	Beschreibung
Ist- / Ausgangszustand	Situation heute bzw. vor Baubeginn
Referenzzustand	Zustand zum Zeitpunkt des Bauabschlusses ohne Projekt
Betriebs- Endzustand	Zustand zum Zeitpunkt des Bauabschlusses mit Projekt

Es sind keine wesentlichen Änderungen zwischen dem Ist- und dem Ausgangszustand zu erwarten, es werden daher keine Unterschiede ausgewiesen.

2.3 Variantenprüfung

2.3.1 Vorgaben aus Sachplanverfahren

Im Rahmen der Festsetzung des Planungskorridors wurde summarisch festgelegt, dass bestimmte Aspekte insbesondere bezüglich des Natur- und Umweltschutzes sowie der Leitungsführung bei der Planung des konkreten Leitungsbauprojektes besonders zu beachten sind. Im Erläuterungsbericht [Ref. 2] sind unter dem Kapitel 12 diese zu beachtende Punkte aufgeführt.

- 3. In Übereinstimmung mit der Haltung der kantonalen Fachstellen sollen in den Freileitungsabschnitten Waldflächen so weit als möglich geschont und überspannt werden. Niederhaltungen sind entsprechend zu vermeiden.
- 4. Im Rahmen der Ausarbeitung des Auflageprojekts ist insbesondere die Einhaltung der Lärmschutzvorgaben sowie der NISV nachzuweisen. Die Trasseeführung ist so zu wählen, dass der Anlagegrenzwert (AGW) der NISV ohne die Beanspruchung von Ausnahmen eingehalten werden kann.
- 5.2 die Siedlungsgebiete (inkl. Aussenhöfe und Aussiedlungen) angemessen umfährt und dabei das Landschaftsbild, insbesondere die BLN-Gebiete, sowie die Ortsbilder, Kulturdenkmäler und historischen Verkehrswege so weit als möglich schont.
- 5.4. im Bereich der Freileitungsabschnitte möglichst hoch an der Flanke des Reusstals liegt, ohne dass sie von der Seite Bünztal gesehen störend in den Horizont hineinragt
- 5.7 auf die Materialabbaugebiete Höhi und Rauenstei (Gemeinde Hermetschwil-Staffeln / Bremgarten) Rücksicht nimmt;
- 5.9. schützenswerte Lebensräume nach Artikel 18 NHG sowohl während der Bauphase (z.B. Installationsplätze, Zufahrtsstrasse) wie auch im Betrieb nicht beeinträchtigt. Ist ein Eingriff absolut standortgebunden, sind Schutz-, Wiederherstellung- und ggf. Ersatzmassnahmen nach Artikel 18 NHG zu leisten.

Aus diesen Punkten ergibt sich ein Zielkonflikt bezüglich Schonung der Waldflächen und Schutz der Siedlungsgebiete.

2.3.2 Variantenprüfung und Auswahl Bestvariante

In der Stellungnahme zur VU UVP 2023 und ebenfalls der VU UVP Version 2 im März 2024 wurde gefordert, dass Varianten mit einer Minimierung der Waldbeanspruchung zu prüfen und weiteren Darstellung der Auswirkungen auf die Landschaft zu ergänzen sind. In der Stellungnahme [Ref. 29] wurde ebenfalls gefordert, dass die Entwicklung und das Variantenstudium der Linienführung grundsätzlich differenzierter und in feingliedrigeren Abschnitten durchzuführen ist. Insbesondere der Abschnitt ab dem Unterwerk (UW) Niederwil bis zum Masten Nr. 7 ist in kürzere Abschnitte zu unterteilen, so dass eine differenzierte Beurteilung und eine Kombination unterschiedlicher Varianten möglich sind.

Aufgrund dieser Rückmeldungen wird in den folgenden Kapiteln die Varianten und Kriterien für die Beurteilung pro Mast respektive für Übergangsbauwerke vorgenommen.

Hinweis: Für die Beurteilung der Varianten gelten dabei die folgenden Grundsätze:

- Alle Varianten sind technisch realisierbar und haben bezüglich der Aspekte Netzbetrieb, Sicherheit und Lebenszyklus keine relevanten Unterschiede.
- Die Kosten der einzelnen Varianten sind kein Kriterium.

Von Seiten der Gemeinden und Eigentümer wurden weitere Rückmeldungen bearbeitet und geprüft. In der Tabelle 1 sind diese zusammengefasst. Wie in der Tabelle ersichtlich sind diverse kleinräumige Anpassungen von einzelnen Maststandorten erfolgt. Diese beinhalten insbesondere die geforderte Schonung von Landwirtschaftsflächen mit der Verringerung von Bewirtschaftungseinschränkungen. Diese sind nicht Bestandteil der folgenden Abklärungen. Es werden die grossräumigen Unterschiede untersucht und eine Beurteilung vorgenommen.

Input	Von wem	Grund	Umgesetzt	Begründung
Mast 3: Erste Verschiebung	Eigentümer	Schutz einer privaten Quelle	ja	Vermeidung Beeinflussung privater Quelle
Mast 3: Zweite Verschiebung	Eigentümer	Mast soll zurück auf die Parzelle	nein	Annäherung an Naturschutzgebiet Wald
Mast 5: Verschiebung	Eigentümer	Maststandort ausserhalb seiner Parzelle	nein	Zusätzlicher Mast im Wald, Geländetopologie
Mast 7: Verschiebung		Notwendig aufgrund Verschiebung Mast 8	ja	Gespräch vor Ort mit Grundeigentümer zum Maststandort, Zustimmung Sondage erhalten
Mast 8: Verschiebung	Eigentümer	Schutz einer privaten Quelle	ja	Vermeidung Beeinflussung privater Quelle
Mast 9: Verschiebung	Kanton Aargau	Abstand von Altholzinsel	ja	Schonung Schutzgebiet
Mast 23: Verschiebung	Eigentümer	Mast soll an den Parzellenrand	ja	Verbesserung für Eigentümer
Mast 24: Verschiebung	Eigentümer	Mast soll auf die andere Seite des eingedolten Gewässers	nein	Wurde hinfällig wegen erster Anpassung der Leitungsführung Bremgarten (Haldehau)
Mast 28: Verschiebung	Kanton Aargau	Verschiebung ÜBW Besenbüren	ja	Stellungnahme Kanton Aargau zur Voruntersuchung der Umweltverträglichkeitsprüfung
Erste Anpassung Leitungsführung	Stadt Bremgarten	Vergrösserung Abstand zum Gebiet Hermetschwil-Staffeln, Vermeidung Überspannung Haldehau	ja	Verbesserung für Gemeinde
Zweite Anpassung Leitungsführung	Stadt Bremgarten	Bereich des Waldhauses	ja	Verbesserung für Gemeinde
Dritte Anpassung Leitungsführung	Stadt Bremgarten	Siedlungsabstand	nein	Annäherung Naturschutzgebiet Wald, Zusätzliche Maststandorte im Wald notwendig, asymmetrische Spannweiten
Anpassung Kabeltrasse	Armasuisse	Übungsplatz Militär bei Werdbrücke	ja	Verbesserung für Armasuisse
Verschiebung Muffenschacht 3	Eigentümer	Verringerung Bewirtschaftungseinschränkungen	ja	Geringere Bewirtschaftungseinschränkungen
Werkleitungen	Gemeinde Jonen/Ottenbach	Stärkere Berücksichtigung der Abwasserdruckleitung	ja	Vergrösserung Abstand zur Abwasserdruckleitung
Übergangsbauwerk Jonen: Verschiebung	Gemeinde Jonen	Verschiebung Übergangsbauwerk Jonen nach Osten	nein	Standort in Deponie und unzulässige Verlängerung der Kabelstrecke ausserhalb BLN-Gebiet
Übergangsbauwerk Besenbüren: Verschiebung	Kanton Aargau	Stellungnahme Kanton Aargau	ja	Entlastung des Moretals

Tabelle 1: Übersicht der Projektanpassungen (Ergebnisse aus weiteren Gesprächen / Interessenabwägung je Maststandort)

2.3.3 Abschnitt Mast 1-7

Für den ersten zu untersuchenden Abschnitt wurden drei unterschiedliche Möglichkeiten genauer geprüft. Für die folgenden Abbildungen werden dazu die folgenden Farben zur Unterscheidung verwendet:

- **Rot:** Trasse Swissgrid
- **Grün:** Trasse Vorschlag Kanton zur weiteren Prüfung
- **Blau:** Trasse Gemeinde Niederwil

In den folgenden Abbildungen sind die generellen Unterschiede der 3 möglichen Trasseeführungen ersichtlich. In der Abbildung 5 Luftbild der Varianten der Trasseeführung im Abschnitt zwischen Mast 1 bis 7 in Blickrichtung Wohlen. In der Abbildung 6 Topographie der Varianten der Trasseeführung im Abschnitt zwischen Mast 1 bis 7 und der Abbildung 7 wichtigste Inventare im Bereich der Varianten der Trasseeführung zwischen Mast 1 bis 7. In der Abbildung 7 sind auch die kleinräumigen Verschiebungen durch die beiden nahe liegenden roten Trasseeführungen ersichtlich.

Das Trasse Swissgrid wurde aus den folgenden Gründen weiterverfolgt.

- Das Trasse folgt dem natürlichen Geländeverlauf am besten. Für die beiden anderen Trassees ergeben sich aufgrund des Geländeverlaufs höhere Masten oder es sind an exponierten Stellen Masten notwendig.
- Beim Vorschlag des Kantons ist die Beeinträchtigung Fruchtfolgefleichen und Siedlungsgebiet am grössten. Einerseits durch die Nähe zu dem Siedlungsgebiet, andererseits ist die gesamte Mastkonstruktion sichtbar.
- Der Trasse-Vorschlag der Gemeinde Niederwil führt zu einer Überspannung eines kantonalen Naturschutzgebietes im Wald; zudem würde die Überspannung des Gebietes Grossmooshau den Einsatz von sehr hohen Masten erfordern.

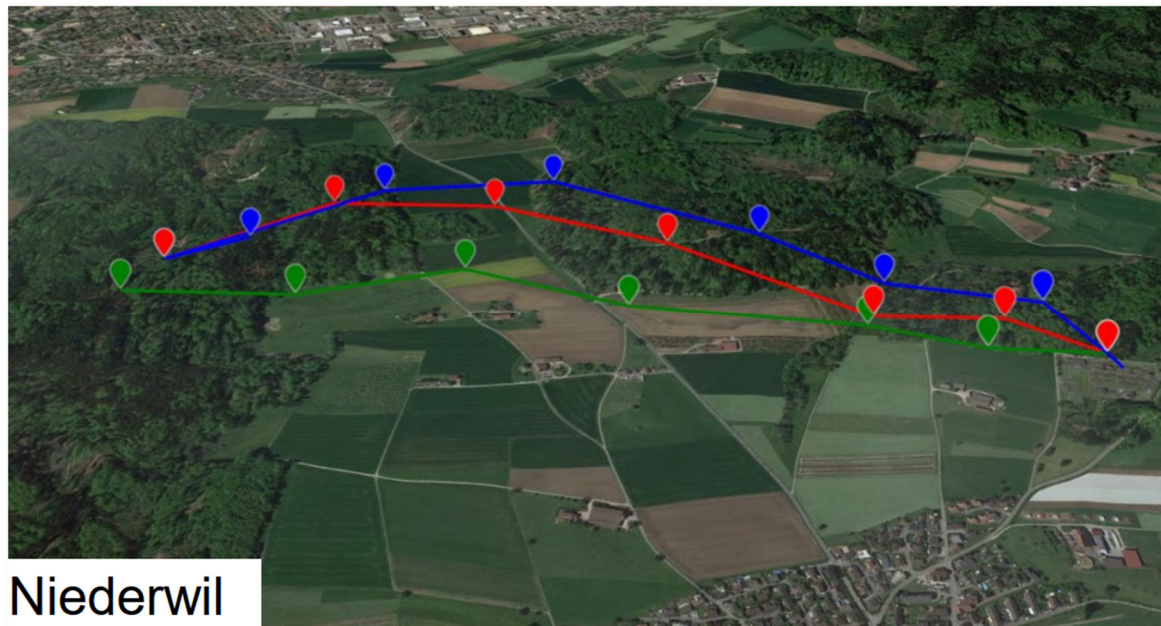


Abbildung 5 Luftbild der Varianten der Trasseeführung im Abschnitt zwischen Mast 1 bis 7

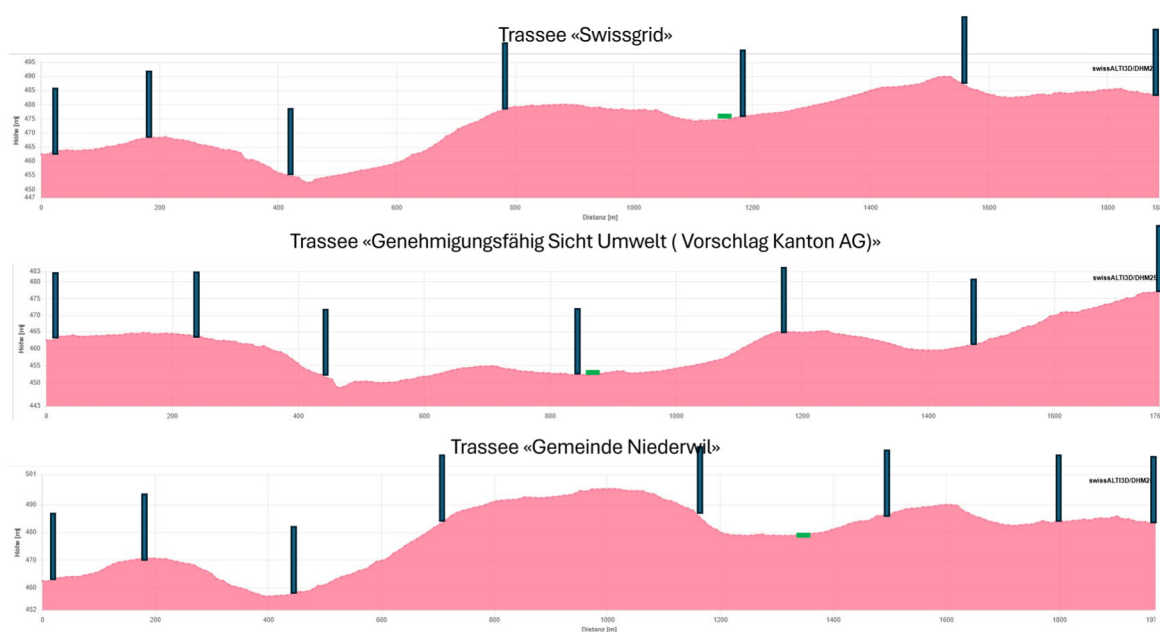


Abbildung 6 Topographie der Varianten der Trasseeführung im Abschnitt zwischen Mast 1 bis 7

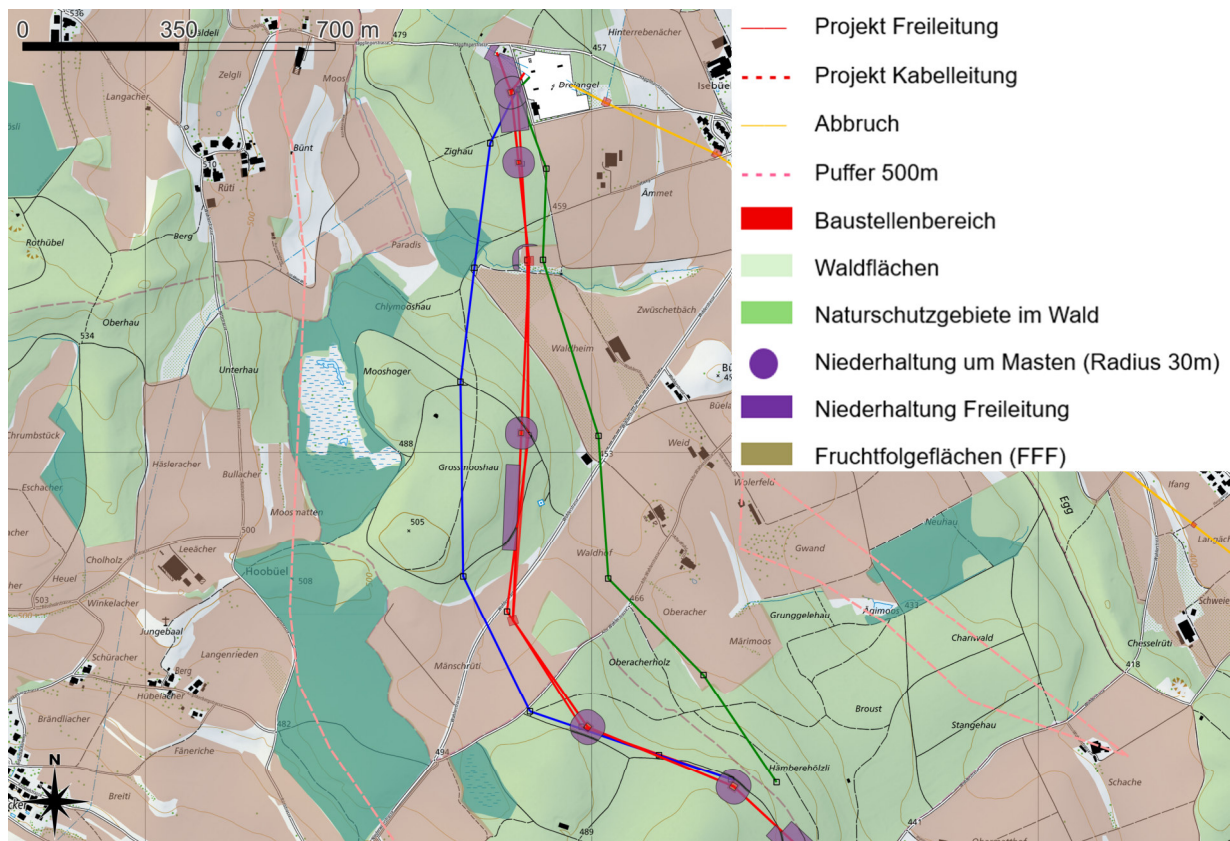


Abbildung 7 wichtigste Inventare im Bereich der Varianten der Trasseeführung zwischen Mast 1 bis 7

Mast 1 und 2

Es wurde geprüft, ob eine Linienführung südlich aus dem Unterwerk Niederwil heraus möglich ist, um Maststandorte ausserhalb des Waldbereichs zu ermöglichen. Nachfolgend erfolgt die technische Begründung, weshalb dies nicht möglich ist.

Das Unterwerk Niederwil besteht aus zwei Bereichen (siehe Abbildung 8):

- 220-kV-Schaltanlage der Swissgrid AG
- 110-kV-Schaltanlage der Axpo Grid AG

Die 110-kV-Schaltanlage inkl. Reservefläche der Axpo Grid AG befindet sich im Süden des Unterwerkareals. Axpo hat der Swissgrid schriftlich mitgeteilt, dass sie einer Überspannung der Schaltanlage inkl. Reservefläche nicht zustimmen kann.

Die Übertragungstechnologie ist in der SÜL-Festsetzung des Bundesrates festgelegt. Die Spannweiten vor dem UW Niederwil sind als Freileitung auszuführen.

Eine Einführung von Norden und Osten her liegt nicht im rechtskräftigen Planungskorridor. Daher ist nur eine Einführung von Westen her auf das geplante Abspannportal möglich. Dementsprechend ist der Mast Nr. 1 im Waldareal westlich des Unterwerks zu platzieren.

Die Versetzung des Mast Nr. 2 ausserhalb des Walds führt zwangsläufig zu einer Überspannung der 110-kV-Schaltanlage der Axpo, und der Mast steht in direkter Linie zu dem Masten 1 und 3.

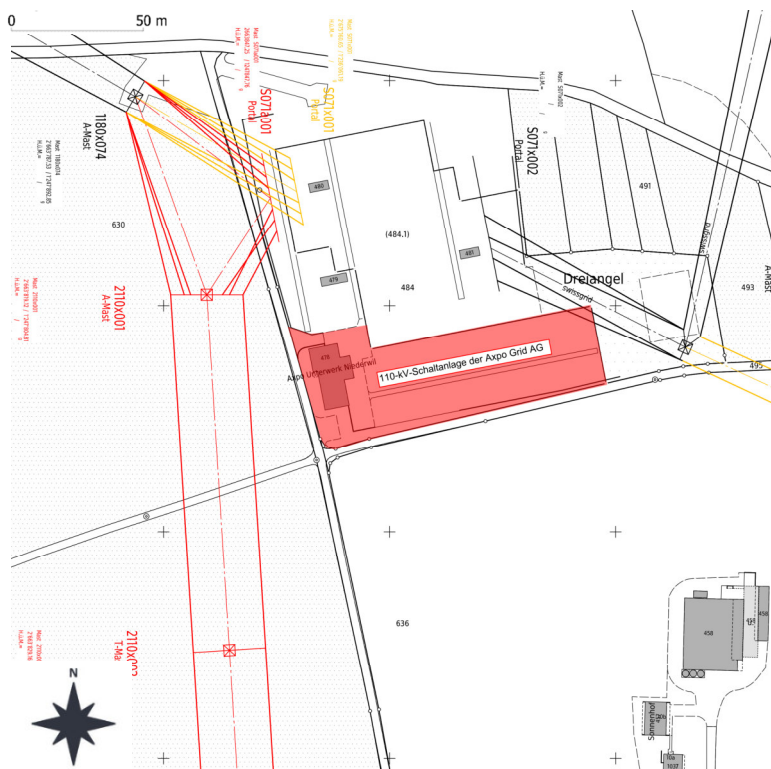


Abbildung 8: Situation aktueller Planungsstand mit Kennzeichnung 110-kV-Schaltanlage

Mast 3

Begründung für Standort:

- Standort ausserhalb des Waldes
- Abspannmast
- Naturschutzgebiet westlich von Mast 3 wird nicht überspannt
- Private Quelle gegenüber des Baches wird nicht tangiert
- NIS- und Lärmgrenzwerte können mit der Trasseeführung klar eingehalten werden.

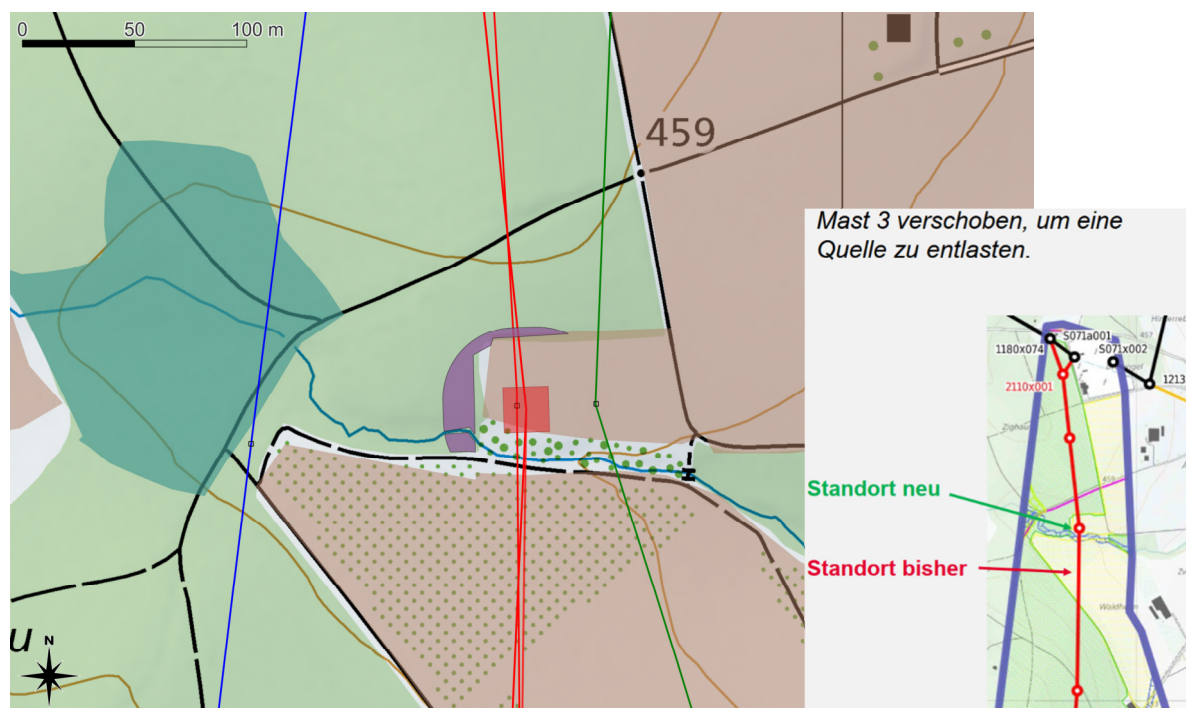


Abbildung 9 Detailansicht Mast 3

Mast 4 und 5

Begründung für Standort Mast 4:

- Die Erhöhung Grossmooschau wird nicht am höchsten Punkt überspannt, sondern östlich angeschnitten → deutlich kleiner Masten → Leitung weniger prägnant/sichtbar
- Schonung des Landschaftsbilds

Begründung für Standort Mast 5:

- Standort ausserhalb des Waldes
- Abspannmast
- Standort in Nähe Kantonsstrasse (Bündelung von Infrastrukturen)
- Talüberführung wird unauffälliger, da der Leitungsverlauf der Geländetopologie folgt

Sichtbarkeitsanalyse Mast 1-7(8)

Die Sichtbarkeitsanalyse untersucht, in welchem Bereich eine potenzielle visuelle Belastung durch die Anlage auftritt. Die visuell belastete Fläche bezeichnet jenen Bereich, in dem Mast oder Trasse den Betrachtenden besonders auffallen und als landschaftsprägend wirken. Die Sichtweite hingegen beschreibt die grösstmögliche Distanz, aus der die Anlage unter günstigen Bedingungen noch wahrgenommen werden kann, und geht über das Untersuchungsgebiet hinaus.

Für die Sichtbarkeitsanalyse ist die visuell belastete Fläche relevant. Die Ausdehnung der visuell belasteten Fläche wird durch Anlagentyp, Landschaft und Wahrnehmungsempfindlichkeit bestimmt. Für diese Analyse wurde pro Mast ein Radius von 4 km als potenziell visuell belastete Fläche festgelegt [Ref. 89]. Innerhalb des Untersuchungsgebiets (4km) wurde die visuelle Belastung durch die Sichtbarkeit des Trasses erhoben. Im Folgenden ist mit dem Begriff «Sichtbarkeit» die Sichtbarkeit innerhalb des Untersuchungsgebiets (4 km) gemeint.

Die Analyse der visuellen Belastung der drei Varianten wurde auf Basis eines digitalen Oberflächenmodells (DSM) und digitalen Geländemodells (DTM) mit 1 m Auflösung von Swisstopo durchgeführt. Die

Grundlagenpunkte stammen aus den Grundlagedaten von Axpo. Für den Variantenvergleich lagen keine genauen Höhenangaben für die Masten vor, daher wurde für die Masten folgende Standardhöhe angenommen:

- Im Offenland: 60 m
- Im Wald: 80 m
- Übergangsbereiche: 70 m

Mit dem Qgis Tool Sample Raster Values wurde die Höhe der Mastbasis auf dem DTM bestimmt und gleichzeitig die Vegetationshöhe an den Maststandorten aus dem DSM extrahiert. Zur Erstellung der Karten der visuellen Belastung wurde ein Punktlayer vorbereitet mit folgenden Einstellungen im Tool Create Viewpoints:

- Höhe Observationspunkt = Mastspitze
- Höhe Beobachter = DSM + 1.6 m (Augenhöhe)
- Analyse-Radius (Untersuchungsgebiet) = 4 km (gemäss A-3 (F) Punkt 2. der «Wegleitung Elektrizitätsübertragung und Landschaftschutz» [Ref. 89])
- Binary Viewshed
- Berücksichtigung der Erdrotation

Der vorbereitete Punktlayer wurde anschliessend im Qgis Tool Viewshed verwendet. Die daraus resultierenden Karten sind in Anhang 9 dargestellt.

In der folgenden Tabelle 2 ist die visuelle Belastung (Value = Anzahl sichtbarer Masten im Untersuchungsgebiet) und die Flächenangabe dargestellt.

Tabelle 2 Sichtbarkeitsanalyse nach Trasseeführung

Value	Swissgrid Area (m ²)	Ost Area (m ²)	West Area (m ²)
1	4'360'901	6'467'993	3'760'361
2	3'406'854	1'769'403	3'268'287
3	3'399'706	1'215'992	2'884'886
4	2'848'690	894'353	3'248'013
5	856'887	799'576	2'158'648
6	893'683	822'989	753'386
7	2'137'233	1'848'540	754'480
8	0	0	2'074'739
SUMME	17'903'953	13'818'847	18'902'800

Die Variante Swissgrid weist eine ausgewogene Sichtbelastung auf. Die sichtbare Fläche verteilt sich überwiegend auf Bereiche mit geringer bis mittlerer Anzahl gleichzeitig sichtbarer Masten (Visuelle Belastungswerte 2–4). Extreme Belastungen mit hoher Mastendichte (z. B. Sichtbarkeitswert 8) treten nicht auf.

Auf dieser Tabelle basiert der Variantenvergleich und zeigt auf welcher Fläche [m²] eine visuelle Belastung durch die Varianten vorliegen. Ein wesentlicher Vorteil der Projektvariante liegt in der geringen Fläche mit ausschliesslicher Sichtbarkeit: Mit rund 0.52 Mio. m² (Swissgrid) und 0.43 Mio. m² (Ost) unterscheiden sich die Werte nur geringfügig, womit beide Varianten im Vergleich zu West (1.33 Mio. m²) eine deutlich geringere visuelle Belastung im Landschaftsraum verursachen.

Tabelle 3 Sichtbarkeitsanalyse der Varianten

Value	Bedeutung	Area (m ²)
1	Nur Variante West sichtbar	1'326'671
2	Nur Variante Swissgrid sichtbar	523'584
3	Nur Variante Ost sichtbar	428'574
4	Nur Variante West + Swissgrid sichtbar	4'373'822

5	Nur Variante West + Ost sichtbar	383'726
6	Nur Variante Swissgrid + Ost sichtbar	187'966
7	Alle Varianten Sichtbar	12'818'581

2.3.4 Abschnitt Mast 9 bis 25

Für den zu untersuchenden Abschnitt wurden drei unterschiedliche Möglichkeiten genauer geprüft. Für die folgenden Abbildungen werden dazu die folgenden Farben zur Unterscheidung verwendet:

- **Rot:** Trasse Swissgrid
- **Grün:** Trasse Vorschlag Kanton zur weiteren Prüfung
- **Blau:** Trasse Gemeinde Bremgarten

In den folgenden Abbildungen sind die generellen Unterschiede der 3 möglichen Trasseeführungen ersichtlich. Abbildung 11 Luftbild der Varianten der Trasseeführung im Abschnitt von Mast 9 bis 25 in der in Blickrichtung Waltenschwil.

In der Abbildung 12 wichtigste Inventare im Bereich der Varianten der Trasseeführungen zwischen Mast 9 bis 25 und es sind auch die kleinräumigen Verschiebungen durch die beiden nahe liegenden roten Trasseeführungen ersichtlich.



Abbildung 10 Detailansicht der Trassevarianten im Abschnitt von Mast 4 und Mast 5

Das Trasse Swissgrid wurde mit gewissen Anpassungen aus den Inputs der Gemeinde Bremgarten weiterverfolgt.

- Die Trasseenanpassungen bei Hermetschwil-Staffeln sowie beim Waldhaus werden umgesetzt und der Mast 25 so niedrig wie möglich ausgeführt.
- Der Vorschlag des Kantons ist aufgrund der Überspannung eines Abbaugebietes nicht realisierbar.
- Das Trasse der Gemeinde Bremgarten verläuft sehr nahe an der Grenze des SÜL-Korridors. Die Geländeerhöhung «Uf der Höchi» wird direkt überspannt und würde hohe Masten notwendig machen. Das Trasse verläuft sehr nahe oder überspannt mehrere Naturschutzgebiete.

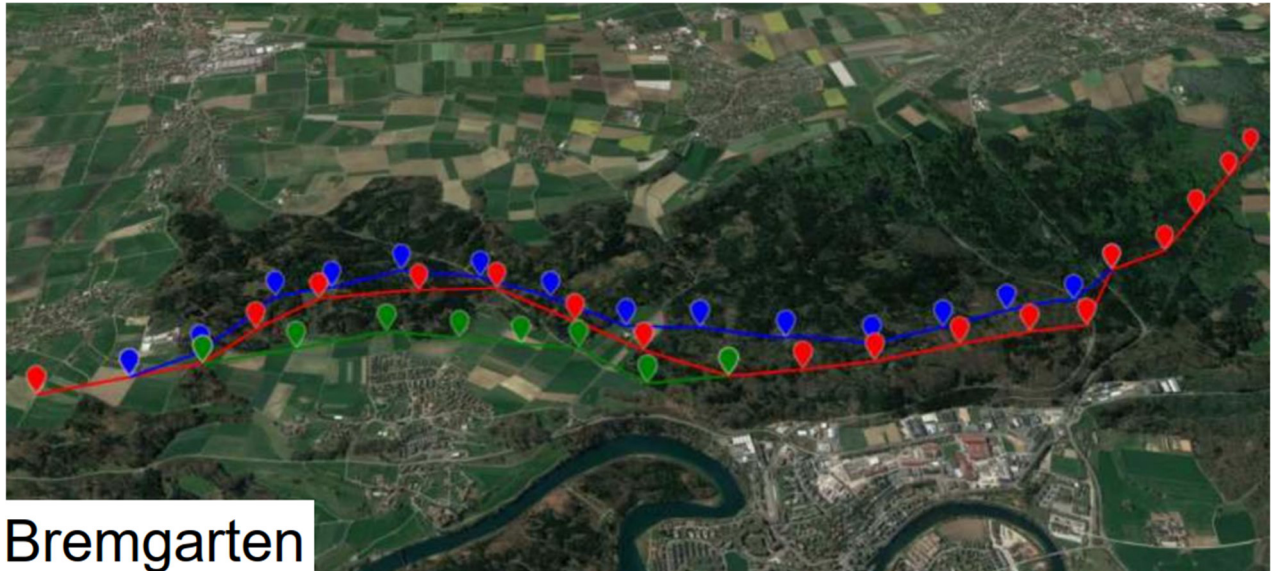


Abbildung 11 Luftbild der Varianten der Trasseführung im Abschnitt von Mast 9 bis 25

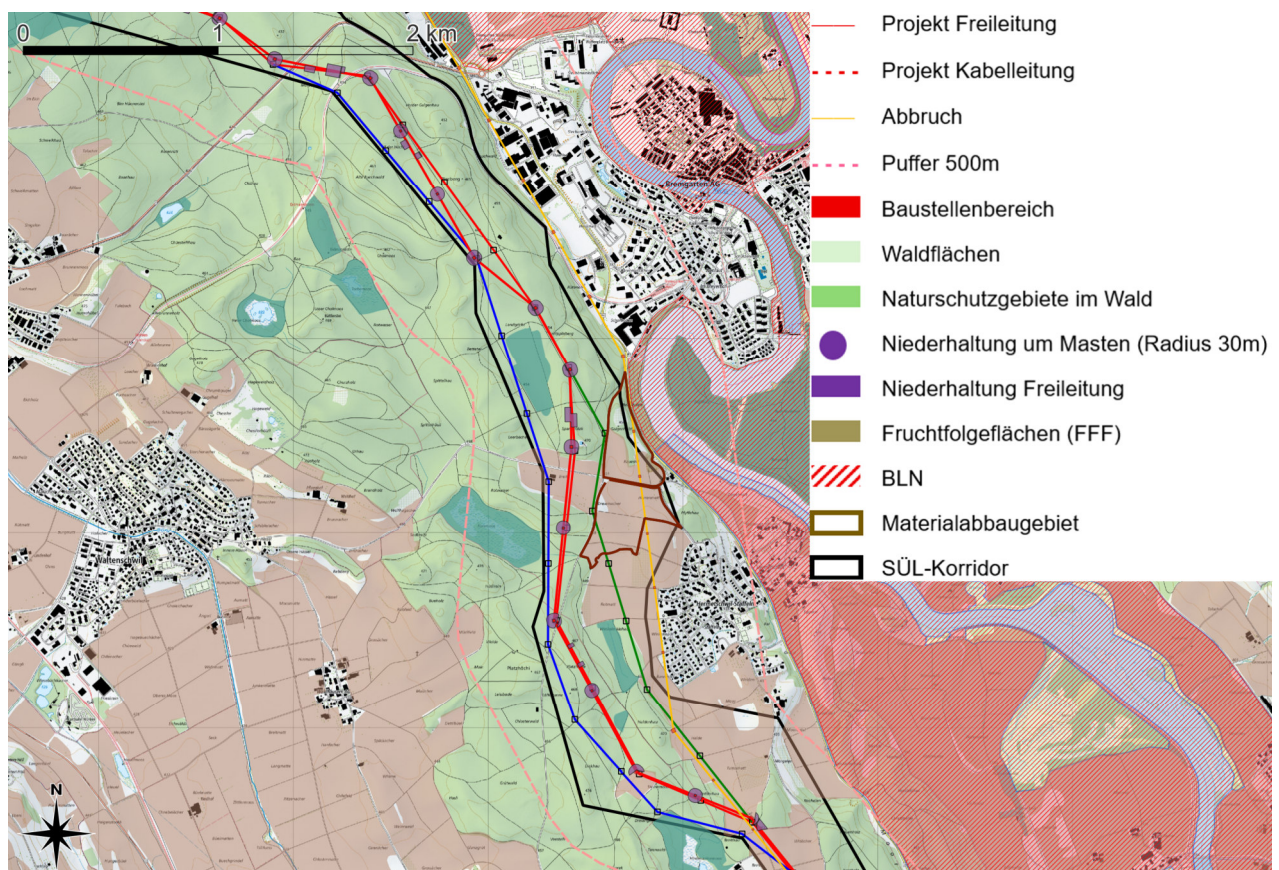


Abbildung 12 wichtigste Inventare im Bereich der Varianten der Trasseeführungen zwischen Mast 9 bis 25

2.3.5 ÜBW Nord

In der Stellungnahme des Kantons Aargau [Ref. 26] wird die folgende Bemerkung gemacht: «Basierend auf § 3 NLD darf ein Standort im Moretal nur weiterverfolgt werden, wenn keine anderen Lösungen möglich sind. Gestützt auf § 1- § 4 sowie § 6 NLD sind für das Übergangsbauwerk Nord alternative Standorte im Bereich Breite Gemeinde Besenbüren oder Wolfsbühl Bremgarten zu prüfen. Wird an einem Standort im Moretal festgehalten, so stellt dies eine sehr grosse Beeinträchtigung eines ausserordentlich schönen, bislang unverbauten, naturnahen Schmelzwassertals dar. Es gilt das Gebot der grösstmöglichen Schonung, basierend auf § 3 NLD sind Ersatzmassnahmen zu leisten.»

Mit der Verschiebung des ÜBW Standortes aus dem Moretal kann die Landschaft des Moretals und die vorhandene Eiszeitliche Schmelzwasserrinne (Geomorphologisches Inventar 1997: lineare Objekte Nr. 286) geschützt werden.

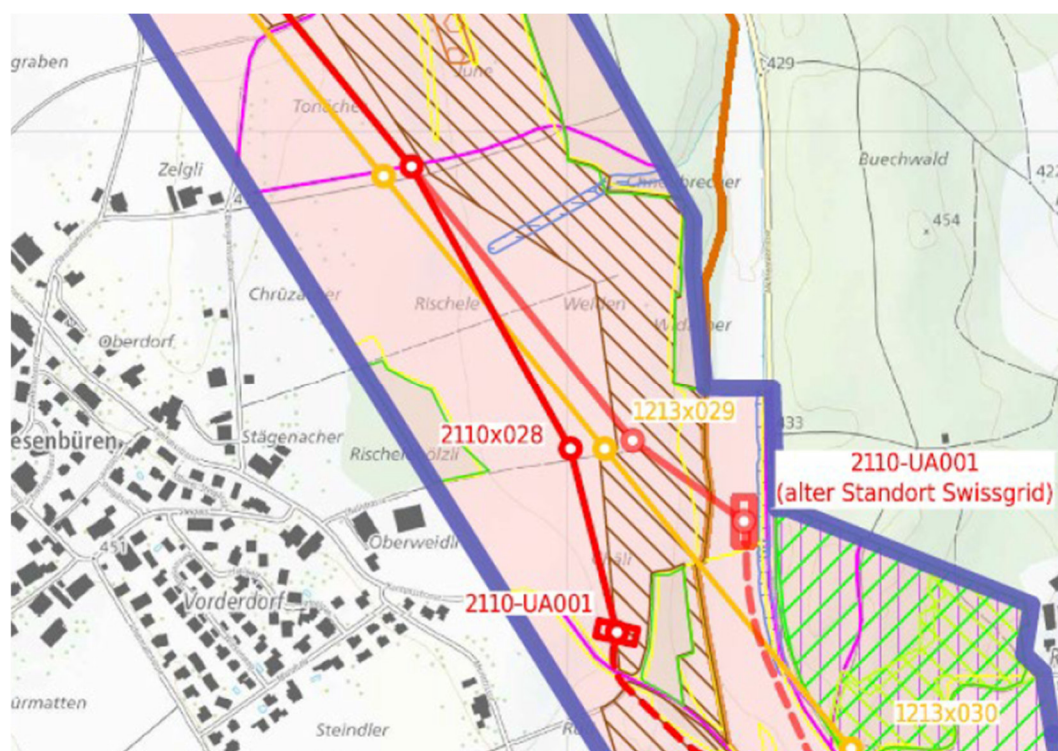


Abbildung 13: Verschiebung Lage ÜBW Nord bei Besenbüren

2.3.6 Kabelstrecke

Für die Kabelstrecke wird nur eine Variante für die weitere Planung berücksichtigt. Aufgrund der armasuisse Rückmeldung (siehe auch Kapitel 2.4.2) wird die Kabelstrecke angepasst. Die vorgesehene Linienführung nördlich der Werdbrücke ist aufgrund des Konfliktes mit einer Übersetzstelle nicht realisierbar. Es besteht die Möglichkeit, entweder einen Abstand von mindestens 200 m nördlich der Brücke einzuhalten oder die Reussquerung südlich der Werdbrücke durchzuführen. Nach der Prüfung der neuen Ausgangslage und Erfahrungen bezüglich der durchgeführten Sondierbohrungen (hoher Wasserstand in der Fläche nördlich von Werd) wird nun eine Linienführung südlich des Weilers Werd geplant.

Aus Sicht der Projektverfasser ist diese Linienführung technisch machbar und die Auswirkungen auf die tieferliegenden Feuchtgebiete sind aufgrund der erhöhten Lage (Höhenunterschied von rund 7 m) nicht relevant.

2.3.7 ÜBW Süd

Der vorgesehene Standort aus der Voruntersuchung wurde mehrheitlich begrüsst. Standorte im Gebiet des Kantons Zürich wurden verworfen, da sie eine zusätzliche Querung eines Fließgewässers, Überspannung respektive Niederhaltung der Baumgruppen und bei Lage bei Rüssmatten auch Eingriffe in eine Landschaftsschutzzone bedingt hätten. Der Standort des ÜBW Süd liegt innerhalb des Reusstaldekretes. Dies lässt sich aber aufgrund der Ausdehnung des Schutzgebietes nicht verhindern.

Durch die Gemeinde Jonen wurde eine Verschiebung aus dem Perimeter des Reusstaldekretes vorgeschlagen (siehe Abbildung 14).

Dieser Vorschlag wurde geprüft. Jedoch aus den folgenden Gründen verworfen:

- Auf der erhöhten Lage (rund 15 m) und der Lage mittig des Hangs wäre die Sichtbarkeit sowohl aus Jonen als auch aus Ottenbach eindeutig grösser.
- Der Standort liegt in einem Materialabbaugebiet gemäss Richtplan des Kantons Aargau.

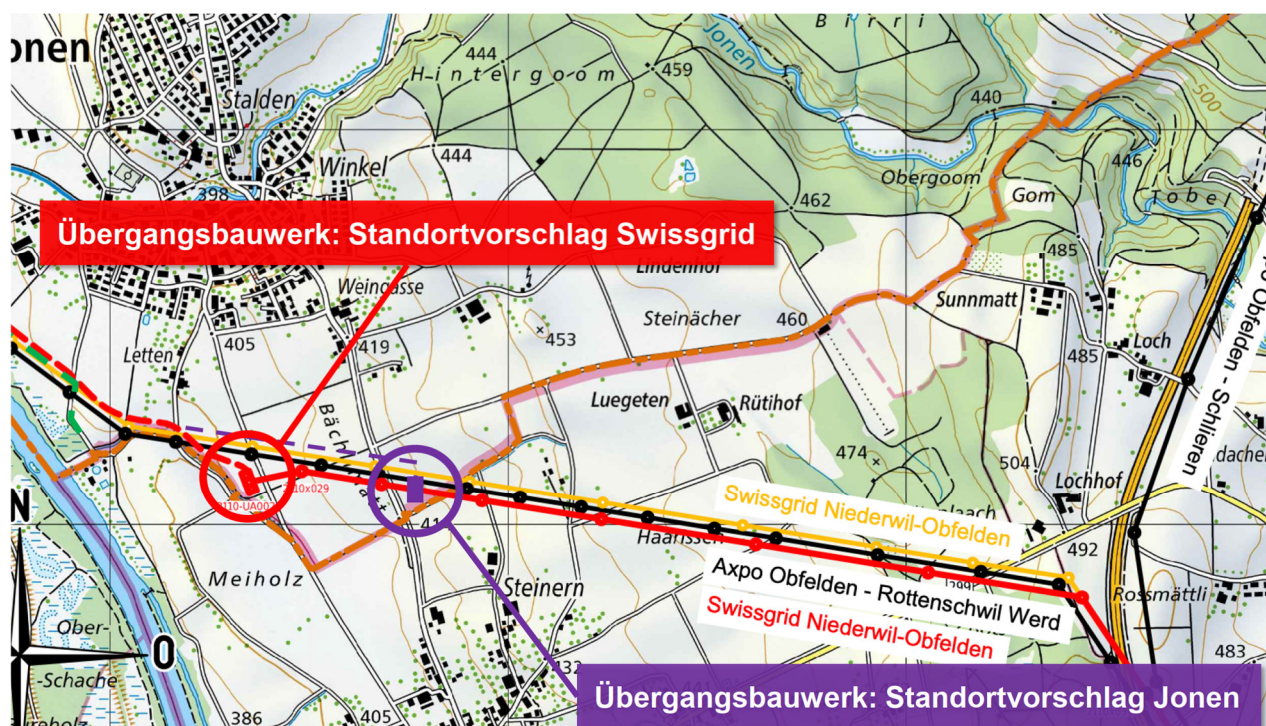


Abbildung 14: Standortvorschlag ÜBW Süd Gemeinde Jonen

2.3.8 Freileitung ab ÜBW Süd bis Obfelden

Auf der restlichen Freileitungsstrecke wird nur eine Variante weiterverfolgt. Diese verläuft entlang der bestehenden Leitungsinfrastruktur. Die notwendigen Mastverstärkungen sind standortgebunden und Auswirkungen durch die Bauarbeiten und Zufahrten werden in den entsprechenden Kapiteln behandelt.

2.4 Raumplanerische Voraussetzungen

2.4.1 Kantonale Richtplanung

Im Richtplan des **Kantons Aargau** wird das Vorhaben 380-kV-Leitung UW Niederwil – UW Obfelden (AG / ZH) als Zwischenergebnis mit einem Planungsgebiet im Quadrat G6 aufgeführt. Mit der Planungsgebiets-Festlegung als Zwischenergebnis wird der Regierungsrat beauftragt, sich beim Bund in den Bundesverfahren aus kantonomer Sicht für dieses Planungsgebiet einzusetzen.

Als Planungsanweisungen und örtliche Festlegungen wird festgelegt:

- Kanton und betroffene Gemeinden sind von den Leitungsinhaberinnen frühzeitig in die Planung und Evaluation von neuen Trassen, Umbauten, Erneuerungen und Leistungserhöhungen von elektrischen Übertragungsleitungen einzubeziehen.
- Der Bund nimmt im Rahmen der Voruntersuchung die räumliche Abstimmung in Zusammenarbeit mit den kantonalen Behörden vor. Die Verfahren für die Sachpläne und die Richtplananpassung sind miteinander zu koordinieren.

Im Richtplan des **Kanton Zürich** (Kapitel 5.4 Energie) ist die Leitung ab Kantonsgrenze bis nach Obfelden als bestehende Anlage aufgeführt. In diesem Abschnitt führt das Projekt nur zu einer kleinräumigen Änderung der Linienführung bis zu dem Mast 134, respektive wurden ab Mast 134 bis zu dem Unterwerk Obfelden die notwendigen Anpassungen für eine 380kV-Leitung bereits durchgeführt und verfügt (Verfügung L-179'324.2 Februar 2005). Die Anpassungen wurden im Dezember 2005 abgeschlossen und in Betrieb genommen.

2.4.2 Bezug zu Sachplänen des Bundes

Im Projektperimeter findet sich zu den Sachplänen des Bundes die beiden folgenden Schnittstellen:

- Schnittstelle zum Sachplan Militär mit einer Übersetzungsstelle bei Werd (siehe Abbildung 15). Die Übersetzungsstelle ist im Sachplan Militär seit 2017 als festgesetzte bestehende Anlage (Übersetzungsstelle) eingestuft, mit dem Ziel die räumliche Sicherung der militärischen Infrastruktur gegenüber zivilen Raumansprüchen zu gewährleisten. Weitere Details zu der Linienführung in diesem Bereich der Reussquerung sind in dem Kapitel 2.3.6 ersichtlich.
- Zwischen Niederwil und Fischbach-Göslikon verläuft eine Rohrleitung. Die geografische Lage der unterstellten Rohrleitungsanlagen und der von der Vollzugsbehörde festgelegte, für raumplanerische Entscheide relevante angrenzende Bereich (Konsultationsbereich) werden durch die Vollzugsbehörde (Bundesamt für Energie BFE) veröffentlicht (Art. 20 Abs. 1 StFV). Der Konsultationsbereich beträgt 100 Meter auf beiden Seiten der Rohrleitungsanlage.

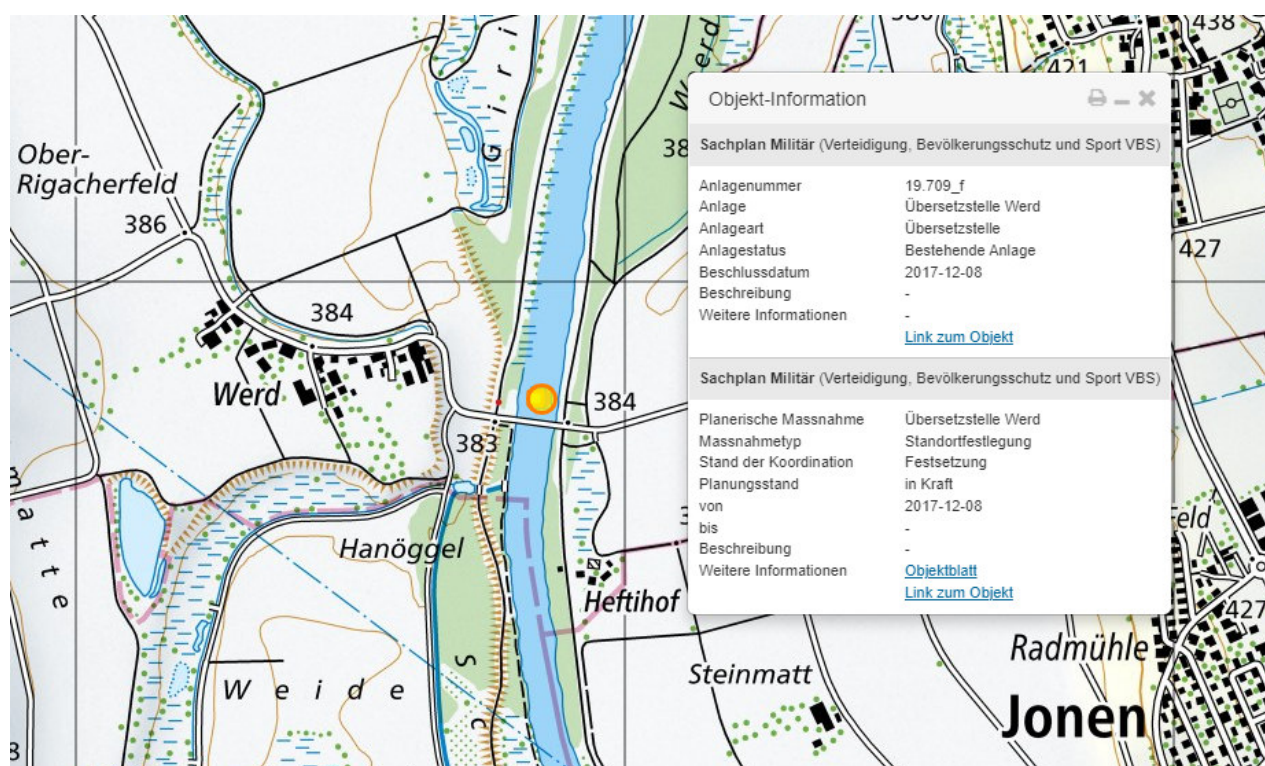


Abbildung 15: Übersetzungsstelle Werd (Sachplan Militär, map.geo.admin.ch)

2.4.3 Kommunale Nutzungszonen und Siedlungsstruktur

In der Abbildung 16 ist ein Übersichtsplan mit den im Nahbereich gelegenen Nutzungszonen des Kantons Aargau beigefügt (Quelle https://geodienste.ch/db/npl_nutzungsplanung_v1_2_0/deu). Bei der Planung wurde eine möglichst grosse Schonung der Siedlungsstruktur berücksichtigt. Durch den Rückbau der bestehenden Leitung findet eine grosse Entlastung von diversen Gemeinden statt.

In der Abbildung 17 ist der Auszug aus dem ÖREB-Kataster (Kataster der öffentlich-rechtlichen Eigentumsbeschränkungen) ersichtlich.

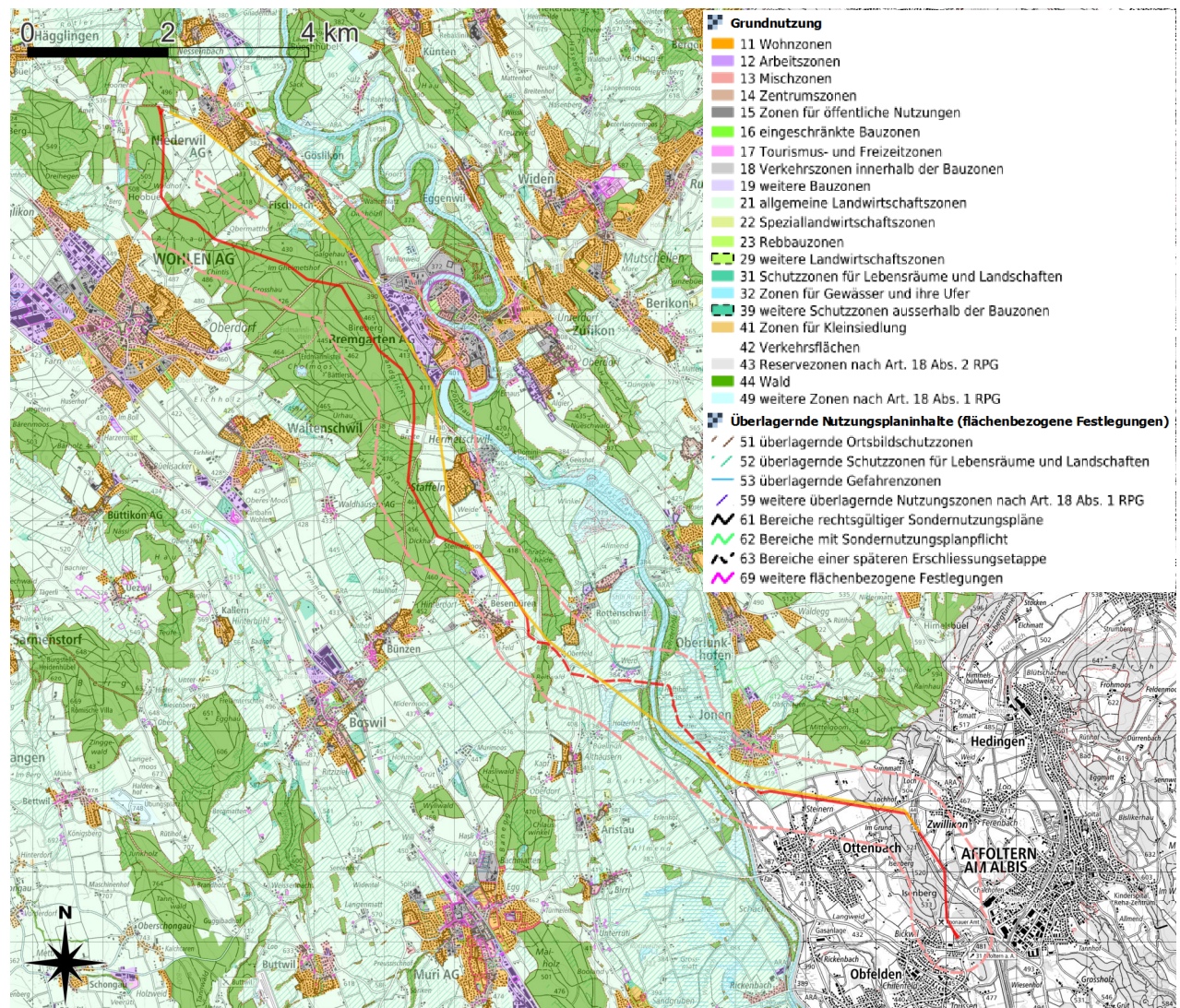


Abbildung 16 Übersicht Grundnutzung und überlagernde Nutzungsplaninhalte Kanton Aargau

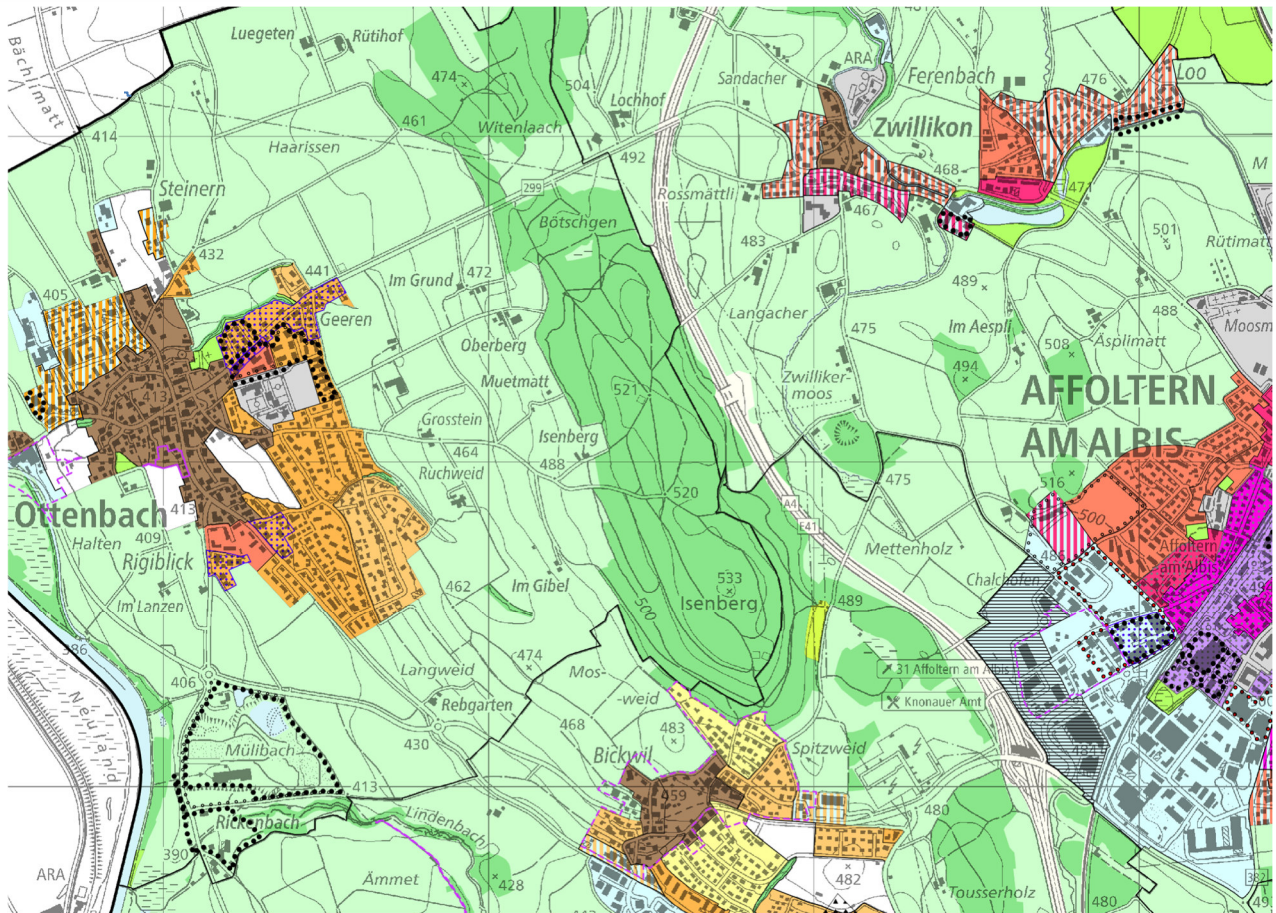


Abbildung 17 Übersicht Grundnutzung und überlagernde Nutzungsplaninhalte Kanton Zürich, Legende siehe Abbildung 16 (ÖREB-Kataster)

2.4.4 Sachgüter

In der folgenden Aufzählung sind weitere Objekte und Bauten aufgeführt, welche keiner anderen Kategorie angehören.

- Bahnlinie Wohlen – Bremgarten
- Andere elektrische Leitungen: 110kV-Leitung Axpo
- Abbaugelände: Rauestei und Höhi bei Hermetschwil – Staffeln, Sandächer / Grossächer bei Jonen
- Waldhütten, Unterstände und Touristische Objekte (Bsp. Fischbachermoos, Erdmannlistein).

2.4.5 Naturgefahren

Im Kanton Aargau liegt im Bereich der Reuss eine geringe bis erhebliche Gefährdung durch Hochwasser vor. In diesem Bereich wird eine Kabelleitung realisiert. Für die Kabelleitung ist dies nicht relevant. Muffenschächte werden dicht ausgeführt, bei einem Hochwasser müssten die Schächte ausgepumpt werden. Es sind keine Umweltauswirkungen zu erwarten.

Im Kanton Zürich sind keine Hinweise auf Naturgefahren im Bereich der Leitung vorhanden.

2.5 Beschreibung Bauphase

2.5.1 Freileitung

Im gesamten Projektperimeter befinden sich 42 Masten. Davon werden 35 Masten neu erstellt und an 6 Masten sind Verstärkungsmassnahmen notwendig. Nur der Mast 1180x074 kann unverändert bleiben.

2.5.2 Fundamente für Mastneubau (Mast 2110x001 – 2110x035)

Die Fundamente aller neu zu bauenden Masten werden als Einzelfundament ausgeführt. Jeder Eckstiel wird einzeln im Boden verankert. Zwischen den vier Einzelfundamenten pro Mast besteht keine Verbindung im Boden. Diese Bauweise weist folgende Vorteile auf: Geringe Einbautiefe und somit geringe Bodeneingriffe, die Fundamente benötigen eine sehr kleine Fläche (4 m² pro Einzelfundament) und ein geringer Materialbedarf, insbesondere Beton.

Je nach Bodenbeschaffenheit (Tragfähigkeit) und den auf den Mast einwirkenden Kräften wird jedes Einzelfundament mit zusätzlichen Mikropfählen im Boden verankert. Die Festlegung der Anzahl und Länge der Mikropfähle erfolgt nach vorgängigen geologischen Sondierungen am Maststandort.

Jedes Einzelfundament wird ausserhalb des Mastsockelbereiches ca. 50 cm überdeckt sein. Der Mastsockel selbst wird symmetrisch bis ca. 60 cm oberhalb der Bodenoberfläche ausgeführt.

Grössere Höhenunterschiede im Bereich des Masts werden durch asymmetrische Mastfüsse/Fundamente (Eckstiele unterschiedlicher Länge) ausgeglichen.

In der Abbildung 18 und Abbildung 19 ist je ein Beispiel für ein symmetrisches und ein asymmetrisches Mastfundament mit Mikropfählen dargestellt.

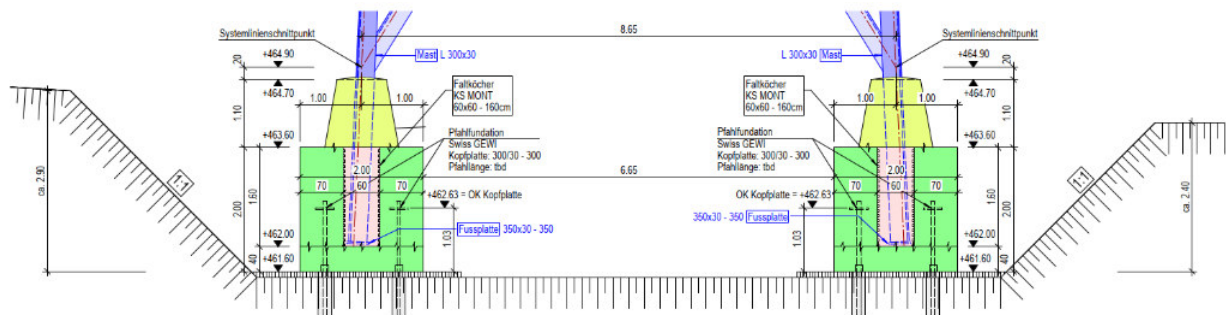


Abbildung 18: symmetrisches Fundament Mast 2110x001

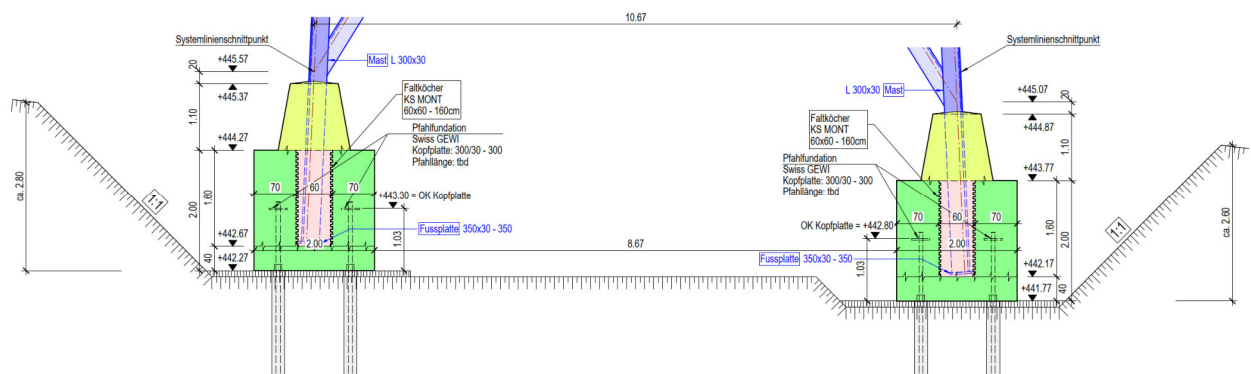


Abbildung 19: asymmetrisches Fundament Mast 2110x016

Die Fundamente der bestehenden Masten 2110x036 bis 2110x041 müssen aufgrund höherer einwirkenden Kräfte verstärkt werden. Die Verstärkung erfolgt durch Anbringung eines Rahmens um das bestehende Fundament herum. Die Breite des Rahmens richtet sich nach den einwirkenden Kräften. Die Breite liegt zwischen 70 cm und 150 cm. Die Tiefe des Rahmens ist gleich der Tiefe des bestehenden Fundaments. Der Verbund zwischen dem bestehenden Beton und der Betonverstärkung wird mittels Klebeanker und Aufrauen der Anschlussfläche erreicht.

In Abbildung 20 ist die Fundamentverstärkung des Mast 2110x036 exemplarisch dargestellt.

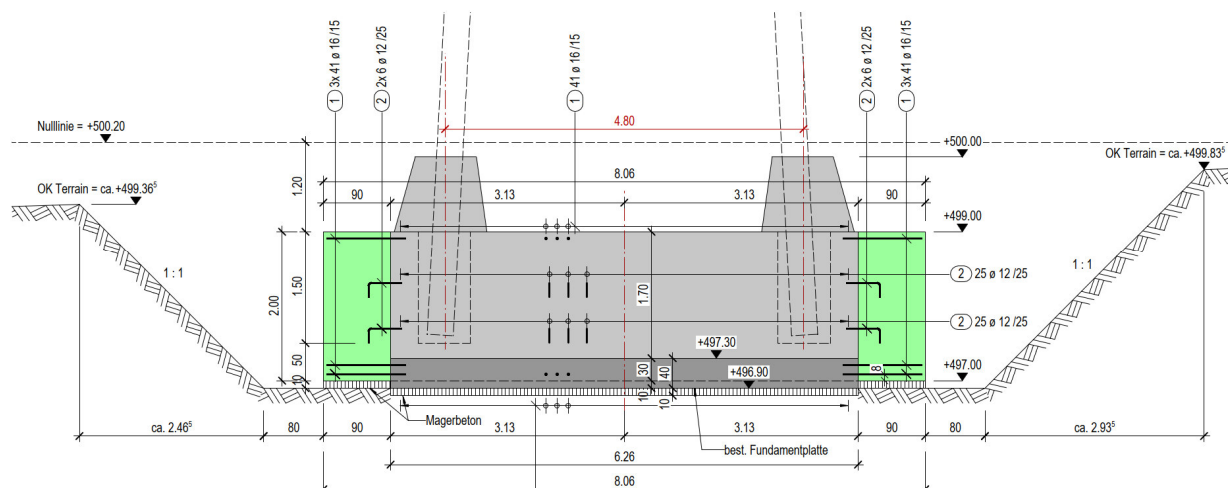


Abbildung 20: Verstärktes Fundament Mast 2110x036 mit Rahmen

2.5.3 Kabelleitung

Die Verlegung von Erdkabeln erfolgt grösstenteils mittels Verfahren im offenen Bau. Zuerst wird ein 25 m breites Trasseee angelegt und in dessen Mitte der rund 7 m breite Kabelgraben ausgehoben. In diesen Graben werden mithilfe von Schablonen Kabelschutzrohre verlegt – in zwei Strängen zu je sechs oder acht Stück. Sie werden anschliessend zu zwei Kabelrohrblöcken betoniert und der ganze Graben wird wieder mit Aushub aufgefüllt und mit Boden abgedeckt. Am Schluss werden die Stromkabel in die Kabelschutzrohre eingezogen.

2.5.4 Übergangsbauwerk

Übergangsbauwerke bilden den Übergang zwischen den Freileitungsabschnitten und dem Kabelabschnitt. Im vorliegenden Projekt werden zwei Übergangsbauwerke benötigt. Diese werden in den Gemeinde Besenbüren und Jonen errichtet und benötigen eine umzäunte Fläche von 52.10 m x 24.00 m (1'250 m², Vergleich ein olympisches Schwimmbecken oder 4-5 Tennisplätze). Die Anbindung der Freileitung erfolgt über ein Abspannportal.

Unter der Deckenplatte befindet sich ein Kabelkeller mit seitlichem Muffenkeller. Die beiden Keller werden zur Einführung der Kabel aus der Rohrblockstrecke zu den Freiluftendverschlüssen benötigt. Im Normalfall sind im Muffenkeller keine Muffen montiert. Dieser Raum ist für den Fall eines Ausfalls eines Freiluftendverschlusses vorgesehen, um eine schnelle Reparatur der Kabelstecke zu gewährleisten.

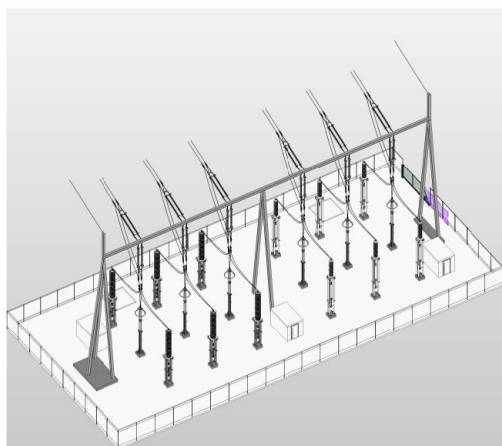


Abbildung 21: 3D Darstellung ÜBW Besenbüren

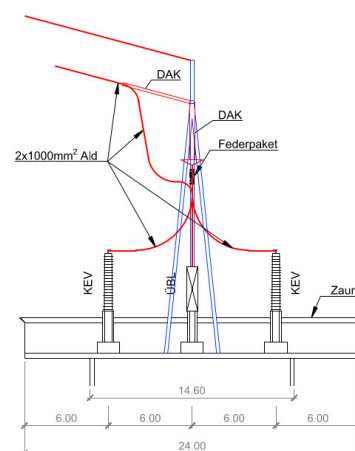


Abbildung 22: 380-kV-Feldschnitt einer Phase

Detaillierte Planunterlagen zu den ÜBW sind in Anhang 9 der vorliegenden Planvorlage beigelegt.

2.5.5 Horizontal-Spülbohr-Verfahren (Unterquerung der Reuss)

Die Unterquerung der Reuss erfolgt im Spülbohrverfahren. Die Spülbohrung ist eine Richtbohrtechnik und wird in mehreren Schritten ausgeführt. Dabei wird mittels einer Pilotbohrung der gewünschte Abschnitt unterquert. Nach der Fertigstellung der Pilotbohrung wird der Bohrkopf entfernt und durch einen speziellen Aufweitkopf ersetzt. Durch Zieh- und Drehbewegungen wird der Kanal der Pilotbohrung auf den gewünschten Durchmesser aufgeweitet. Das zu verlegende Rohrbündel wird dabei hinter dem Aufweitkopf nachgeführt und eingezogen. Der Längsschnitt der Spülbohrung finden sich in Beilage 5 der Planvorlage. Im Rahmen der Projektierung wurden beidseits der Reuss geologische Sondierungen durchgeführt, um die Machbarkeit der Bohrung zu bestätigen.

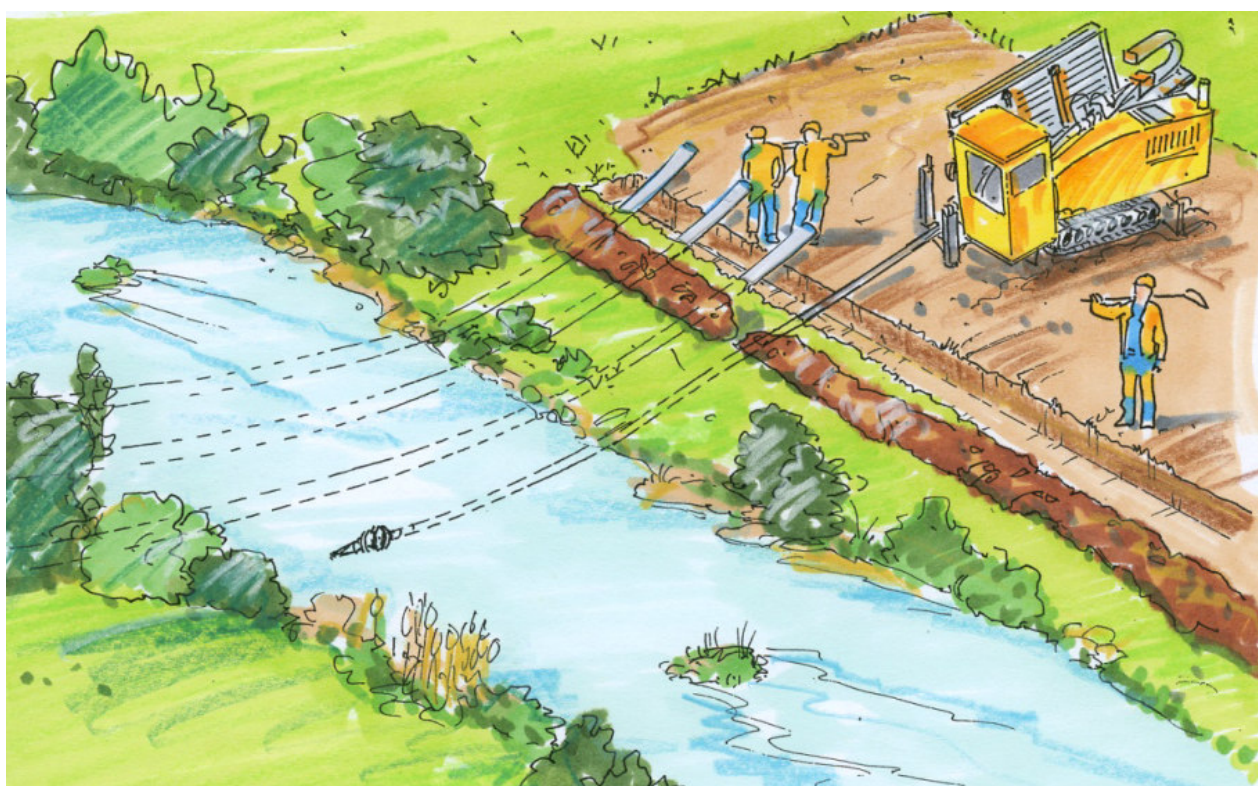


Abbildung 23: Bau einer Horizontal-Spülbohrung: für jeden Kabelstrang braucht es eine eigene Bohrung

2.5.6 Logistik und Transporte

Die Linienführung der neuen Freileitungs- und Kabelabschnitte sowie die Standorte der ÜBW wurden so gewählt, dass die Erschliessung der einzelnen Baustellenbereiche möglichst über das bestehende Strassen- und Wegenetz erfolgen kann.

Um die Baustellenbereiche (Masten, ÜBW, Rohrblock Schächte) herum sind temporär genutzte Flächen notwendig, um die Bauwerke zu errichten. Diese sind in den Plänen gekennzeichnet (temporär genutzte Fläche unbefestigt). Befinden sich diese Flächen in Waldzonen wird hierfür eine temporäre Rodung beantragt.

Die Zugänge im Wald erfolgen über bestehende Waldwege. Können diese ohne zusätzliche Befestigung genutzt werden muss hierfür keine temporäre Rodung beantragt werden (temporär genutzte Fläche befestigt). Sollten diese jedoch für die Befahrbarkeit speziell befestigt werden müssen, wird hierfür eine temporäre Rodung eingereicht (temporär genutzte Fläche unbefestigt). Nach Abschluss der Arbeiten werden diese temporär genutzten Flächen unbefestigt wieder in den ursprünglichen Zustand zurückversetzt.

Alle unbefestigten temporär genutzten Flächen werden befestigt. Hierzu wird ein Vlies oder eine Sandschicht mit einer 50 cm dicken Schicht aus Koffermaterial eingebracht und verdichtet. Die Materialtransporte können mittels LKW oder Dumper erfolgen. Für die Baupisten (auch im Wald) wurde grundsätzlich von einem 5 m breiten Flächenbedarf ausgegangen. Mit einer 50 cm Kiesschicht und einer Anböschung ergibt sich ein 3.50 m breiter Fahrbereich. Bei Zufahrten wurde ein Winkel von 45 Grad berücksichtigt.

Das Befahren von Wiesen ohne flankierende Massnahmen ist verboten. A-, B- und C-Horizont werden getrennt direkt neben dem Baubereich zwischengelagert. Überschüssiges Material (C-Horizont, ggf. B-Horizont wird abgeführt.)

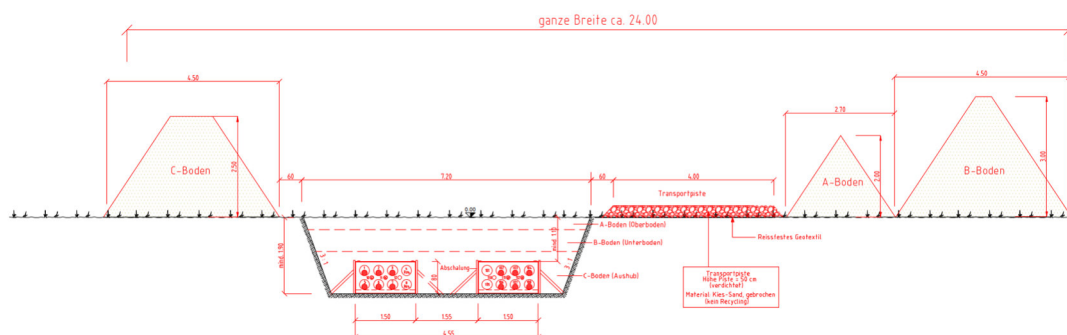


Abbildung 24: Prinzipielle Darstellung Baubereich mit Baupisten und Zwischendepots

Die Baustellenlogistik zum Leitungsneu- und -rückbau sieht aktuell drei grössere Installationsplätze/Lagerplätze für die Zwischenlagerung von Stahlteilen, Isolatoren, Kettenarmaturen, Bobinen sowie Vormontagen vor. Für das Befahren werden die Plätze, falls sie ausserhalb von befestigten Flächen liegen, mit Koffermaterial aufgeschüttet.

Folgende Parzellen werden für Lagerplätze in Betracht gezogen:

Parzelle	Gemeinde	Fläche Lagerplatz [m ²]
422	Niederwil	ca. 4'413
4108	Bremgarten	ca. 1'418
891	Ottenbach	ca. 2'207

Tabelle 4: Lagerplätze für die Material Zwischenlagerung beim Freileitungsneu- und Rückbau

Die Lagerplätze sind in den Situationsplänen eingezeichnet.

Neben den grösseren Lagerplätzen werden noch Plätze für den Seilzug benötigt. Es werden neben den Flächen innerhalb der Unterwerke Niederwil und Obfelden sowie den temporär genutzten Flächen um die beiden ÜBW herum noch folgende Flächen für die Seilzüge benötigt.

Parzelle	Gemeinde	Fläche Lagerplatz [m ²]	Neubau Freileitung	Rückbau Freileitung
4226	Bremgarten	ca. 225	X	
4232	Bremgarten	ca. 200	X	
4230	Bremgarten	ca. 200	X	
4072	Niederwil	ca. 225	X	
577	Niederwil	ca. 235	X	
705	Bünzen	ca. 199	X	
604	Bünzen	ca. 105	X	
6197	Affoltern am Albis	ca. 100	X	

Parzelle	Gemeinde	Fläche Lagerplatz [m ²]	Neubau Freileitung	Rückbau Freileitung
527	Jonen	ca. 300		X
4108	Bremgarten	ca. 210		X
449	Bremgarten	ca. 291		X
342	Rottenschwil	ca. 150		X
149	Fischbach-Göslikon	ca. 150		X

Tabelle 5: Plätze für Seilzug (Neu- und Rückbau Freileitung)

Nach Beendigung der Montagearbeiten werden die Lagerplätze zurückgebaut und wieder in den ursprünglichen Zustand gebracht.

2.5.6.1.1. Transporte

Für die vorgesehenen Hochspannungskabel mit ihren Einzellängen von bis zu 1'500 m sind Spezialtransporte zum Verlegeort notwendig. Die zu transportierenden Bobinen erreichen ein Gesamtgewicht von ca. 32 t, der Durchmesser beträgt ca. 4.6 m und die Breite ca. 3.9 m. Für den Transport dieser Bobinen sind spezielle Fahrzeugkombinationen notwendig. Die Kabel werden zum Verlegeort angeliefert und direkt ab dem Transportfahrzeug in den Kabelrohrblock eingezogen. Die Verlegeorte und damit die Positionen der ÜBW's bzw. Muffenschächte wurde so gewählt, dass diese Spezialfahrzeuge unter Berücksichtigung des Gewichts sowie der Schleppkurven zu- und wegfahren können.

2.5.7 Rückbau bestehende Freileitung

Nach erfolgter Inbetriebnahme der neuen Höchstspannungsleitung zwischen den Unterwerken Niederwil und Obfelden wird der nicht mehr benötigte Freileitungsabschnitt UW Niederwil (S071a002) bis Mast 1213x049 mit einer Gesamtlänge von ca. 15.5 km zurückgebaut.

In einem ersten Schritt werden die Erd- und Leiterseile sowie die Isolatorenketten demontiert. Danach erfolgt der Rückbau der Masten. Zuletzt werden die Fundamente zurückgebaut und die freiwerdenden Flächen rekultiviert. Die Erschliessungen der Masten sowie die für die Seilzüge notwendigen Maschinenplätze sind in den Situationsplänen in Anlage 4 des PGV-Dossiers dargestellt.

Die für den Rückbau der Masten im Wald notwendigen temporäre Rodungen sind den Rodungsplänen in Anlage 12 des PGV-Dossiers dargestellt.

2.6 Konzept Bauablauf

2.6.1 Erstes Baujahr

Nach Erhalt der rechtskräftigen Plangenehmigungsverfügung wird das Bauprojekt finalisiert und die verschiedenen Beschaffungen gestartet. Nach Abschluss der Beschaffungsphase werden die Bauvorbereitungen getroffen. In der Realisierungsphase sollen in einem ersten Schritt die Rodungs- und Erschliessungsarbeiten erfolgen. Danach starten die Tiefbauarbeiten zu den Mastfundamenten (Neubau und Verstärkung). Diese Arbeiten werden in mehrere Lose aufgeteilt und parallel ausgeführt. Im ersten Baujahr sollen alle Fundamente erstellt werden. Parallel zu den Fundamentarbeiten startet der Tiefbau des ÜBW Besenbüren. Hierzu werden der Aushub und die Betonarbeiten zum Muffen- und Kabelkeller inkl. Deckenplatte sowie der Bau der Portalfundamente erfolgen. Ebenfalls im ersten Baujahr werden die Spülbohrungen Reuss ausgeführt sowie die losweisen Arbeiten zum Kabelrohrblock inkl. Schächte beginnen.

2.6.2 Zweites Baujahr

Im zweiten Baujahr werden die Masten 2110x001 – 2110x034 montiert und die Mastsockel erstellt. Die Tiefbauarbeiten zum Kabelrohrblock und zu den Schächten werden weitergeführt. Sobald der Rohrblock für einzelne Kabelabschnitte fertig ist, werden diese kalibriert und wieder rekultiviert gemäss Anforderungen vom UVB und mit dem Einzug der Erdkabel bzw. Hochspannungskabel begonnen. Nach Abschluss der

Zugarbeiten werden die Kabelgarnituren montiert. Sobald die Freiluftendverschlüsse im ÜBW Besenbüren fertig montiert sind, werden die Portale errichtet und das ÜBW fertig ausgebaut. Ebenfalls im zweiten Baujahr erfolgt der Bau des ÜBW Jonen. Hier werden der Aushub und die Betonarbeiten zum Muffen- und Kabelkeller inkl. Deckenplatte sowie der Bau der Portalfundamente ausgeführt.

2.6.3 Drittes Baujahr

Im dritten Baujahr werden die Erd- und Leiterseile eingezogen sowie die Isolatorenketten montiert. In Vorbereitung der Seilzüge werden mit Hilfe eines Helikopters die Nylonvorseile eingeflogen und nachfolgend die Zugseile eingezogen. Danach erfolgen die eigentlichen Seilzüge. Nach Abschluss der Seilzüge werden die Isolatorenketten montiert und die Seile reguliert. Abschliessend werden die Seilarmaturen montiert.

In der ersten Hälfte des dritten Baujahres werden die Tiefbauarbeiten zum Kabelrohrblock abgeschlossen. Sobald der Rohrblock für einzelne Kabelabschnitte fertig ist, werden diese kalibriert und mit dem Einzug der Erdkabel bzw. Hochspannungskabel begonnen. Nach Abschluss der Zugarbeiten werden die Kabelgarnituren montiert. Sobald die Freiluftendverschlüsse im ÜBW Jonen fertig montiert sind, werden die Portale errichtet und das ÜBW fertig ausgebaut. Parallel zur Fertigstellung der Kabelstrecke werden die Seile und Isolatorenketten zwischen dem ÜBW Jonen und dem UW Obfelden eingezogen, montiert und reguliert. Die Inbetriebnahme der neuen Leitung ist Ende des dritten Baujahres vorgesehen.

2.6.4 Viertes Baujahr

Nach der Inbetriebnahme der neuen Leitung erfolgt der Rückbau der bestehenden 220 kV-Leitung. Hierzu werden in einem ersten Schritt die Erd- und Leiterseile sowie die Isolatorenketten demontiert. Sobald möglich erfolgt der Rückbau der Masten. Im letzten Schritt erfolgt der Rückbau der Fundamente sowie die Rekultivierung der ehemaligen Maststandorte. Es ist vorgesehen den Rückbau der Fundamente im fünften Baujahr abzuschliessen. Parallel zum Rückbau der bestehenden Freileitung wird die neue Freileitung mit dem abschliessenden Farbschutzanstrich versehen. Dabei muss die gesamte Leitung zeitweise ausser Betrieb genommen werden.

2.6.5 Fünftes Baujahr

Im fünften Baujahr wird der Rückbau der letzten Mastfundamente erfolgen. Ausserdem werden letzte Instandstellungsarbeiten ausgeführt und alle Erschliessungen rückgebaut.

2.6.6 Terminplanung

Der indikative Terminplan für die Ausführungsarbeiten sieht folgendermassen aus. Aufgrund der ungewissen Dauer bis zur rechtskräftigen Plangenehmigungsverfügung sind die Zeitangaben ohne Jahreszahl angegeben.

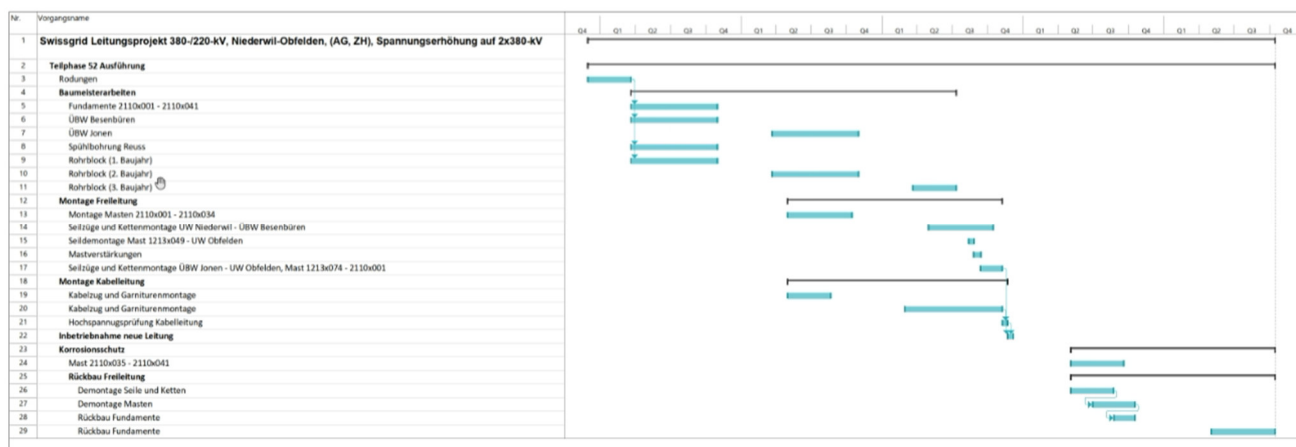


Abbildung 25: Indikativer Terminplan Ausführung

2.7 Beschreibung Betriebsphase

2.7.1 Freileitung

Landschaftsbild

Swissgrid hält sich an die „Wegleitung für die landschaftsschonende Gestaltung von Übertragungsanlagen für elektrische Energie und Nachrichten“ des Eidgenössischen Departements des Innern aus dem Jahr 1980 [Ref. 20]. Diese enthält Gestaltungsgrundsätze zur gross- und kleinräumigen Linienführung, zu Gestaltungsmitteln und zu landschaftsspezifischen Besonderheiten. Massgebend für das Landschaftsbild ist die Höhe der Stromleitungen. Dabei gilt prinzipiell je höher, desto prägender fürs Landschaftsbild. Jedoch benötigen die Stromleitungen eine ausreichende Höhe, um zu vermeiden, dass sich die Spannung über die Luft auf Objekte am Boden entladen kann (sogenannter elektrischer Überschlag). Je höher die Spannung einer Leitung, desto höher ist ihr Mast.

Auch die Abstände zwischen den Masten beeinflussen deren Höhe. Das sorgt für Flexibilität beim Leitungsbau: Je nach Gelände, Landschaftsbild oder Siedlungsdichte können Höhe und Spannweite der Masten angepasst werden.

Überspannung Wald

Zwischen den Leiterseilen und den Baumwipfeln muss aus Sicherheitsgründen eine Mindestdistanz von 5.7 m eingehalten werden. Die Waldhöhe ist im gesamten Projektperimeter sehr unterschiedlich. In Absprache mit der kantonalen Waldfachstelle Aargau wurde eine maximale Waldhöhe von 45 m definiert. Daraus ergeben sich aufgrund des Terrains die notwendigen Masthöhen. Auf die notwendigen Baumfällungen und Niederhaltungen wird im Fachkapitel Wald 3.15 genauer eingegangen.

Elektrische und magnetische Felder

Magnetische Felder können ab einer bestimmten Stärke die Gesundheit des Menschen gefährden. Um dies zu verhindern, gelten in der Schweiz zwei Grenzwerte: der Anlagegrenzwert von 1 Mikrottesla für Orte mit empfindlicher Nutzung wie beispielsweise Schulen oder Spielplätze und der Immissionsgrenzwert von 100 Mikrottesla für alle Orte, an denen sich Menschen aufhalten könnten. Er schützt vor allen wissenschaftlich bekannten Gesundheitsgefahren.

Bei Freileitungen kommt es laufend zu kleinen elektrischen Entladungen in die Luft. Dieser als «Koronaentladungen» bezeichnete physikalische Effekt erzeugt Geräusche, die das menschliche Ohr als Knistern oder Brummen wahrnimmt. Enthält die Luft viel Feuchtigkeit – bei Regen, Raureif, Nassschnee oder nach einem Gewitter –, verstärkt sich der Koronaeffekt und das Knistern wird lauter.

2.7.1.1. Instandhaltung

Während der Nutzungszeit kontrollieren Arbeiter regelmässig die Freileitungen. Dabei untersuchen sie, ob Masten und Fundamente in Ordnung sind. Sie schauen auch, wie stark Bäume und Sträucher gewachsen sind. Die häufigste Tätigkeit ist das Zurückschneiden von Sträuchern und Bäumen. Bei den Stahlmasten erneuern die Arbeiter den Schutzanstrich dort, wo die Farbe abblättert. Der Schutzanstrich schützt den Stahl vor Rost. Bei Betonmasten können kleine Betonmengen abplatzen. Diese Abplatzungen füllen die Arbeiter mit neuem Beton auf. Bei Blitzeinschlägen in das Erdseil oder ein Leiterseil können einzelne Drähte beschädigt werden. Damit nicht weitere Drähte brechen, wird eine sogenannte Reparaturspirale angebracht. Diese presst alle Drähte zusammen und schützt sie so. Grössere Arbeiten fallen nach ein paar Jahrzehnten an. Bei Stahlgittermasten muss der gesamte Schutzanstrich von Zeit zu Zeit erneuert werden. Damit kann sichergestellt werden, dass die erwartete Lebensdauer von mindestens 80 Jahren bei Freileitungen erreicht wird.

2.7.2 Kabelleitung

Der Rohrblock muss mit mindestens 1 m Erdschicht überdeckt sein. Dies ermöglicht eine landwirtschaftliche Nutzung der Fläche, zum Beispiel als Wiese, Weidefläche oder als Acker. Tiefwurzelnden Pflanzen dürfen nur in einem bestimmten seitlichen Abstand zum Rohrblock gepflanzt werden. So wird sichergestellt, dass

die Wurzeln den Rohrblock nicht beschädigen.

Der Beton rund um die Rohre schützt nicht nur die Kabel. Er sorgt auch dafür, dass die Wärme der Kabel gut abgeleitet wird. Das Erdreich seitlich und oberhalb des Rohrblocks erwärmt sich, sobald die Kabelleitung genutzt wird. Der Temperaturunterschied ist in der Regel geringer als die natürliche Temperaturschwankung innerhalb eines Jahres.

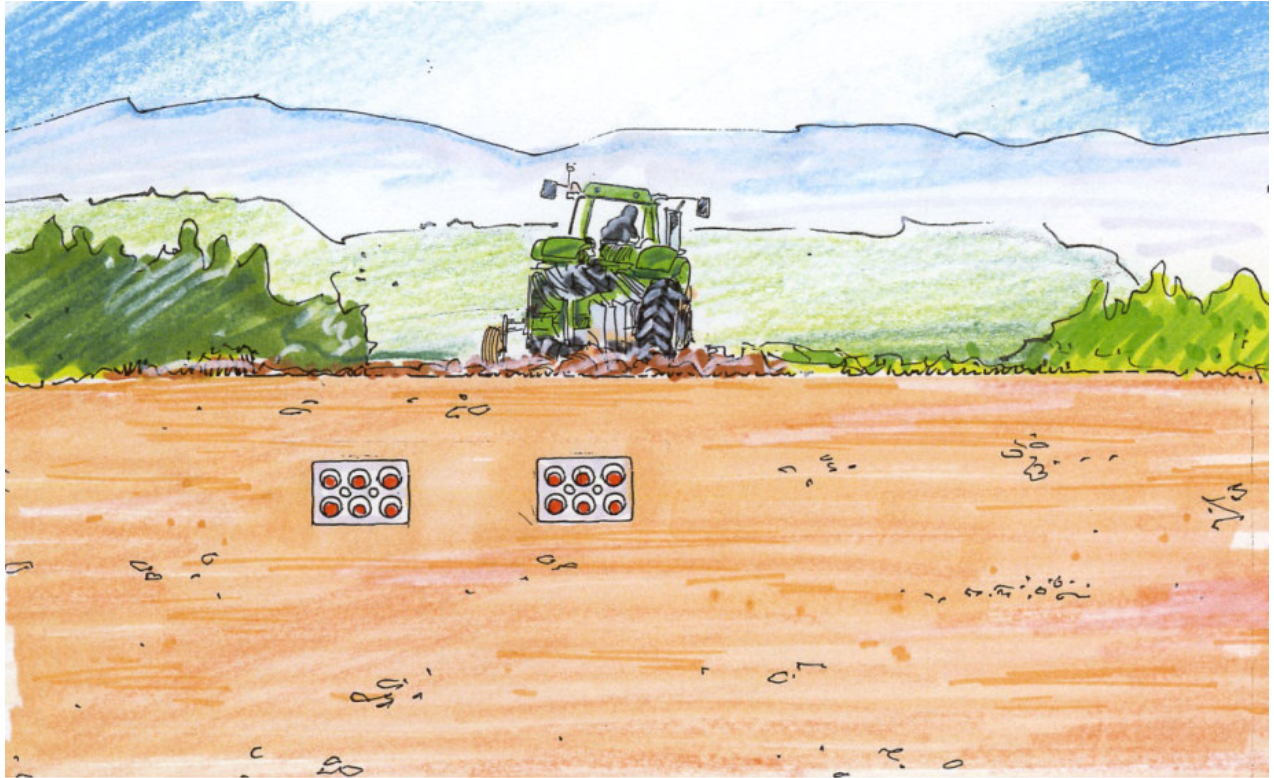


Abbildung 26: Situation nach dem Bau: Der Rohrblock ist mit mindestens 1 m überdeckt [Ref. 18]

3 Auswirkungen auf die Umwelt

3.1 Relevanzmatrix

Die Relevanzmatrix zeigt eine Übersicht aller Umweltbereiche und wie diese durch das Projektvorhaben in Bau- sowie Betriebsphase betroffen sind. Die Relevanzmatrix in Tabelle 6 zeigt nur die Auswirkungen des Neubaus auf.

Durch den Rückbau ist im Perimeter der bestehenden 220kV-Leitung generell eine Verbesserung vorhanden.

Tabelle 6: Umweltrelevanz-Matrix aufgeteilt nach Bau- und Betriebsphase

Umweltbereich	Bauphase	Betriebsphase
Luft	●	●
Lärm	●	●
Erschütterungen	●	●
Nichtionisierende Strahlung (NIS)	●	●
Grundwasser / Quellen	●	●
Oberflächengewässer / aquatische Ökosysteme	●	●
Entwässerung	●	●
Boden	●	●
Altlasten / Belastete Standorte	●	●
Abfälle / Umweltgefährdende Stoffe	●	●
Umweltgefährdende Organismen	●	●
Störfall	●	●
Wald	●	●
Flora / Fauna / Lebensräume	●	●
Landschaft / Ortsbild (inkl. Lichtemissionen)	●	● FL ● KL / Rückbau ● ÜBW
Kulturgüter / Archäologie	●	●

- Nicht relevanter Umweltbereich
- Aufwertung gegenüber Ist-Zustand
- Kein bzw. vernachlässigbares Konfliktpotenzial: Umsetzung der projektintegrierten Massnahmen
- Konfliktpotenzial: Wiederherstellungs-, Ersatz- und / oder Ausgleichsmassnahmen sind notwendig
- Erhebliches Konfliktpotenzial: Umweltvorschriften können nicht eingehalten werden

3.2 Nicht relevante Umweltbereiche

Gemäss der durchgeführten Voruntersuchung konnte kein Umweltbereich als nicht relevant beurteilt werden, Daher werden in der Hauptuntersuchung alle Umweltbereiche behandelt.

3.3 Luft

3.3.1 Ergebnisse der VU UVP und Pflichtenheft der HU UVP

Mit Ausnahme von Ozon werden zum aktuellen Zeitpunkt die Jahres-Grenzwerte der Luftreinhalteverordnung (LRV [Ref. 40]) im Untersuchungsperimeter eingehalten. Die Einträge von Stickstoff, Ammoniak und Feinstaub in empfindliche Ökosysteme sind gemessen an den jeweiligen kantonalen Grenzwerten zu hoch, aber rücklaufend. In der Bauphase wird es durch Materialumschlag, Aushub- und Betonarbeiten, Baustellentransporte und Helikopterflüge zu Emissionen kommen. Zu erwartende Emissionen sind Motor-Verbrennungsprodukte - darunter Stickoxide -, Staub, Feinstaub und Rauch. In der Betriebsphase ist gegenüber heute mit keiner zusätzlichen Luftbelastung zu rechnen.

Aus der VU UVP ergibt sich das folgende Pflichtenheft für die HU:

Tabelle 7: Pflichtenheft Luftreinhaltung

Abkürzung	Massnahme
Lu-01	Angaben zur Festlegung der Massnahmenstufe der Baustelle (A / B) gemäss "Luftreinhaltung auf Baustellen: Richtlinie über betriebliche und technische Massnahmen zur Begrenzung der Luftschadstoff-Emissionen von Baustellen (Baurichtlinie Luft)", Ergänzte Ausgabe (BAFU 2016, Umwelt-Vollzug Nr. 0901).
Lu-02	Auflistung der projektbezogen umzusetzenden Massnahmen zur Begrenzung der Luftschadstoff-Emissionen von / auf Baustellen basierend auf der Richtlinie "Luftreinhaltung auf Baustellen: Richtlinie über betriebliche und technische Massnahmen zur Begrenzung der Luftschadstoff-Emissionen von Baustellen (Baurichtlinie Luft)", Ergänzte Ausgabe (BAFU 2016, Umwelt-Vollzug Nr. 0901).
Lu-03	Bei Korrosionsschutzarbeiten (Beschichtungen und Überzüge) werden die Anforderungen der Mitteilung "Korrosionsschutz im Freien: Konzept" (BAFU 2002, Mitteilungen zur Luftreinhalte-Verordnung Nr. 12) und der ergänzenden Vollzugshilfe "Umweltschutz bei Korrosionsschutzarbeiten" (BAFU 2004, Vollzug Umwelt Nr. 5025) bzw. "Umweltschutzmassnahmen bei der Instandhaltung des Korrosionsschutzes von Stahltragwerken der Elektrizitätsübertragung" (CercI'Air-Empfehlung Nr. 30, 2014) erfüllt (Art. 3 LRV). Das Meldeformular "Korrosionsschutzarbeiten an Objekten im Freien" (BAFU 2010) wird vor Baubeginn dem BAV und dem Kanton zugestellt.

Aus dem Vernehmlassungsverfahren der VU UVP ergeben sich folgende zusätzliche Pflichten für die HU:

Abkürzung	Massnahme
Lu-04	In der Hauptuntersuchung sind Angaben zu Baustellentransporten (Anzahl Fahrten, Materialmenge, Streckenlänge) zu machen. Falls relevant, ist die Vollzugshilfe des BAFU «Luftreinhaltung bei Bautransporten»; wo Zielwerte für die spezifischen Transportemissionen definiert sind, anzuwenden. In der Hauptuntersuchung ist aufzuzeigen wie der spezifische Zielwert von 10g NO _x /m ³ bzw. das Minimierungsgebot beim Feinstaub eingehalten werden können. ~Kt. AG [Ref. 34]

3.3.2 IST-Zustand

Gesetzliche Grundlagen

- LRV: Luftreinhalte-Verordnung vom 16. Dezember 1985 (Stand 1. Januar 2024)

Weitere Grundlagen

- MPL 2022 Massnahmenplan Luft Kt. AG; Massnahmenplan Luftreinhalte TR 2016 Kt. ZH
- Luftreinhalte auf Baustellen - Richtlinie über betriebliche und technische Massnahmen zur Begrenzung der Luftschadstoff-Emissionen von Baustellen. Umwelt-Vollzug Nr. 0901. BAFU 2016
- Luftreinhalte bei Bautransporten. Vollzug Umwelt. BUWAL 2001

Methodik

Auf Basis der genannten Grundlagen werden die erwarteten Auswirkungen des Bauvorhabens auf die Luftreinhalte festgelegt. Die für die Luftreinhalte erforderlichen Standardmassnahmen werden entsprechend der Grösse der Baustelle definiert.

Ausgangslage

Im eher ländlich geprägten Projektperimeter sind der Strassenverkehr und die Heizungen von Häusern die wichtigsten Emittenten. Die nächstgelegenen Messstationen des nationalen Beobachtungsnetzes für Luftfremdstoffe (NABEL) befinden sich in Zürich-Kaserne und Beromünster. Die Jahres-Grenzwerte der LRV werden, mit Ausnahme vom Ozon, nicht überschritten.

Die Entwicklung zeigt, dass die Luftschadstoffbelastung in den letzten Jahren abgenommen hat. Jedoch sind gemäss dem Massnahmenplan Luft Kanton Aargau 2022 zusätzlich sowohl die Tagesmittelwerte für Feinstaub (PM10) überschritten als auch die im Kanton Aargau kritische Belastungsgrenze für Stickstoff-Deposition auf nahezu allen Flächen mit sensiblen Ökosystemen. Aufgrund der weithin bestehenden Belastung ist der Kanton Aargau verpflichtet, Massnahmen zur Reduktion zu ergreifen.

Im Kanton Zürich verhält es sich gemäss Massnahmenplanung 2022 ähnlich. Die Luftimmissionen sind ausser beim Ozon rückläufig. Ähnlich wie im Kanton Aargau sind Ammoniak und Stickstoffeinträge in empfindlichen Ökosysteme nicht rückläufig. Überschreitungen der anderen Luftimmissionen kommen hauptsächlich in städtischen Gebieten vor, welche ausserhalb des Untersuchungsperimeters liegen.

3.3.3 Bauphase

Während der Bauarbeiten sind Auswirkungen auf die Luftqualität durch Emissionen von Baumaschinen, Fahrzeugverkehr und Staub durch Bauaktivitäten zu erwarten. Diese Emissionen tragen zur Luftverschmutzung bei, sind aber auch schädlich für die Gesundheit von Arbeitnehmern und Anwohnern.

Die wichtigsten staub- und luftschadstoffemittierenden Bauarbeiten, die erwartet werden, sind die folgenden:

Tabelle 8: Luftschadstoffemittierende Bauarbeiten bei Freileitung, Erdleitung und Übergangswerke

Tätigkeit	Freileitung	Erdleitung	Übergangswerke
Allgemeiner Umschlag von Baumaterialien	x	x	x
Aushubarbeiten	x	x	x
Baustellentransporte	x	x	x
Betonarbeiten	x	-	x
Helikopterflüge (Einzug Leiterseile über Wald)	x	-	-
Rückbau bestehende Leitung	x	-	-

Die Baustellen-Emissionen entstehen einerseits aus den Verbrennungsmotoren der Baumaschinen und der Transportfahrzeuge innerhalb der Baustelle und andererseits durch Staub, Feinstaub, Rauch und / oder gasförmige Stoffe, welche durch die Bauarbeiten freigesetzt werden. Die durch die Bauarbeiten freigesetzten motorischen und nicht-motorischen Emissionen sind durch die Massnahmen der Baurichtlinie Luft möglichst gering zu halten.

Die transportbedingten Luftschadstoffimmissionen (NO_x) hängen im Wesentlichen von der Art und Menge des an- und abzutransportierenden Materials als auch von der Verteilung der Transportleistung auf Lastwagen und den evtl. notwendigen Helikoptern ab.

Bezüglich der eingesetzten Baumaschinen und Geräte gelten die Bestimmungen der Richtlinie Luftreinhaltung auf Baustellen. Die Baustelle wird in die Massnahmenstufe B eingeteilt, da die gesamte Bauzeit länger als 1.5 Jahre beträgt. Die eingesetzten Geräte mit Verbrennungsmotor müssen gemäss LRV mit einem Dieselpartikelfilter ausgerüstet sein. Zur Begrenzung der Luftschadstoff- und Staubemissionen müssen die Präventivmassnahmen der Stufe B der Richtlinie Luftreinhaltung auf Baustellen umgesetzt werden.

Für die Baustellen Transporte wird auf das Dokument Luftreinhaltung bei Bautransporten. Vollzug Umwelt. BUWAL 2001 Bezug genommen. Die Baustelle ist gemäss den Kriterien (siehe Tabelle 9) als gross zu beurteilen.

Grösse und Dauer	Linienbaustelle	> 500 m
	Bauarealfläche	> 5'000 m ²
	Umbautes Hochbauvolumen	> 10'000 m ³
	Aushubvolumen	> 20'000 m ³
	Intensive Bauzeit bzw. Betriebszeit	> 1 Jahr

Tabelle 9: Kriterien für grosse Baustellen

In der folgenden Tabelle werden die Aushubvolumen der verschiedenen Bauabschnitte und ihrer Verwertung vor Ort zusammengestellt dargestellt.

Tabelle 10 Zusammenstellung Aushubvolumen

Bauabschnitt	Aushubvolumen	Verwertung vor Ort = Bewegung innerhalb Baustelle	Bemerkung
Freileitung	20650 m ³	2300 m ³	Aushub 282 bis 711 m ³ pro Mast Materialabfuhr 35 bis 255 m ³ pro Mast
Übergangsbauwerk Nord	8200 m ³	4000 m ³	
Übergangsbauwerk Süd	7600 m ³	3300 m ³	Beim ÜBW Süd weniger Aushub, da Gelände eher horizontal als beim ÜBW Nord
Kabelrohrblock	51000 m ³	41000 m ³	
Muffenschacht	4800 m ³	3000 m ³	3 Stück
Rückbau	11700 m ³	11700 m ³	
Total	103'950 m³	65'300 m³	= 38'650 m³ Abtransport

Somit müssen total 39'000 m³ Aushubvolumen abgeführt werden. Dazu kommen noch die weiteren Abfallmengen gemäss der Tabelle 43 Materialmengen für Freileitungsrückbau im Kapitel Abfall.

Es sind Korrosionsschutzmassnahmen für die neuen 35 Stahlgittermasten vor Ort notwendig. Die Anforderungen der Mitteilung "Korrosionsschutz im Freien: Konzept" (BAFU 2002, Mitteilungen zur Luftreinhaltung)

Verordnung Nr. 12) und der ergänzenden Vollzugshilfe "Umweltschutz bei Korrosionsschutzarbeiten" (BAFU 2004, Vollzug Umwelt Nr. 5025) bzw. "Umweltschutzmassnahmen bei der Instandhaltung des Korrosionsschutzes von Stahltragwerken der Elektrizitätsübertragung" (Cerc'Air-Empfehlung Nr. 30, 2014) sind zu erfüllen (Art. 3 LRV). Das Meldeformular "Korrosionsschutzarbeiten an Objekten im Freien" (BAFU 2010) wird vor Baubeginn dem BAV und dem Kanton zugestellt.

3.3.1 Betriebsphase

Während des Betriebs ist gegenüber heute mit keinen zusätzlichen Luftbelastungen zu rechnen. Die Übergangsbauwerke werden nicht beheizt und emittieren damit keine Luftschadstoffe. Die Wärmeabstrahlung der Frei- und Kabelleitungen haben keinen Einfluss auf das Lokalklima.

3.3.2 Schlussfolgerungen

Während der Bauphase werden durch die Bautransporte, Bauarbeiten und Helikopterflüge Luftschadstoffe emittiert. Es sind die Massnahmen gemäss der Massnahmenstufe B der "Luftreinhaltung auf Baustellen einzuhalten.

Gemäss dem Dokument Luftreinhaltung bei Bautransporten gilt das Projekt als gross. Der Grossteil der Aushubmengen wird jedoch vor Ort zwischengelagert und wieder eingebaut und erzeugt keinen Verkehr von und zu der Baustelle. Die Gesamt-Emissionen sind aufgrund der Art der Baustelle auf eine grössere Fläche verteilt. Daher ist aus Sicht des Projektverfassers als die Massnahmen zur vorsorgliche Emissionsbegrenzung zu treffen.

Die Emissionen von Baustellen sind insbesondere durch Emissionsbegrenzungen bei den eingesetzten Maschinen und Geräten sowie durch geeignete Betriebsabläufe so weit zu begrenzen, als dies technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar ist. Dabei müssen Art, Grösse und Lage der Baustelle sowie die Dauer der Bauarbeiten berücksichtigt werden.

Für die Planung wurde eine zentrale Lage der Hauptinstallationsplätze mit einer guten Erschliessung durch Kantonsstrassen erreicht. Die kleineren Installationsplätze der einzelnen Masten und Kabelleitung liegt dann möglichst nahe und es wird angestrebt, dass pro Installationsplatz nur ca. 10 LKW-Fahrten notwendig sein werden.

In der Betriebsphase sind keine relevanten Auswirkungen zu erwarten.

Tabelle 11: Massnahmen Luftreinhaltung

Abkürzung	Massnahme
Lu-01	Einhaltung der Massnahmenstufe B gemäss der "Luftreinhaltung auf Baustellen: Richtlinie über betriebliche und technische Massnahmen zur Begrenzung der Luftschadstoff-Emissionen von Baustellen (Baurichtlinie Luft)", Ergänzte Ausgabe (BAFU 2016, Umwelt-Vollzug Nr. 0901).
Lu-02	Das Meldeformular "Korrosionsschutzarbeiten an Objekten im Freien" (BAFU 2010) wird vor Baubeginn dem BAV und den Kantonen zugestellt.

3.4 Lärm

3.4.1 Ergebnisse der VU UVP und Pflichtenheft der HU UVP

Bei der bestehenden Anlage sind die Koronaentladungen an der Freileitung als Industrie- und Gewerbelärm nach Anhang 6 der Lärmschutzverordnung (LSV) lärmrelevant.

In der Bauphase werden über ein Zeitfenster von 5.5 Jahren (4 Jahre für die Erstellung der neuen Infrastruktur und 1.5 Jahre für den Rückbau) lärmige und lärmintensive Bauarbeiten ausgeführt. Relevante Arbeiten sind dabei der allgemeine Umschlag von Baumaterialien, Aushubarbeiten, Bohrarbeiten, Erdarbeiten und Baustellentransporte. Bei der Freileitung und den Übergangswerken kommen Betonarbeiten hinzu und für die Freileitung sind Helikopterflüge geplant.

In der Betriebsphase kann bei den Erdleitungen und Übergangswerken eine Grenzwertüberschreitung für lärmempfindlich genutzte Räume ausgeschlossen werden. Die Freileitung emittiert wie auch die bestehende Anlage Lärm durch die Koronaentladungen. Hierfür werden in der vorliegenden Hauptuntersuchung die Lärmimmissionen an 11 Untersuchungsobjekten, die sich in einem Abstand von 120 m zur Freileitung befinden, untersucht.

Gesetzliche Grundlagen

- LSV: Lärmschutz-Verordnung 15. Dezember 1986 (Stand am 1. November 2023)

Weitere Grundlagen

- Baulärm-Richtlinie, Bundesamt für Umwelt BAFU, 2011

Das folgende Pflichtenheft ist in der HU zu beachten:

Tabelle 12: Pflichtenheft Lärm

Abkürzung	Massnahme
Lä-01	Erarbeiten eines Baulärmschutzkonzept pro betroffenes Siedlungsgebiet.
Lä-02	Für Helikoptertransporte muss ein Konzept erarbeitet werden, welches Ausgangspunkte, Flugrouten und Flugzeiten festlegt.
Lä-03	Ermitteln der Massnahmenstufe für Bautransporte.
Lä-04	Die durch die Koronaentladung entstehende Emissionen müssen ermittelt und beurteilt werden. Es muss ein Nachweis erstellt werden, dass die massgebenden Grenzwerte eingehalten werden. Sollte dies nicht möglich sein, sind Massnahmen zu prüfen oder Erleichterungen zu beantragen. Die Lärmauswirkungen beim Betrieb der Anlage sind rechnerisch nachvollziehbar darzulegen. Insbesondere sind für die Koronaentladung zu erwartende Lärmimmissionen an den Empfangspunkten, sowie Massnahmen zur Einhaltung der Lärmgrenzwerte aufzuführen.
Lä-05	Die aufgelisteten Massnahmen gegen den Betriebslärm sind eingehend zu untersuchen und entsprechend zu dokumentieren und allenfalls umzusetzen. Begründung: Art. 7 LSV und Erfüllung des Vorsorgeprinzips: – Wahl des Korridors / Standort – Möglichst grosser Leiterseilquerschnitt – Möglichst 3er- oder 4er-Bündel anstatt 2er-Bündel – Vorbehandeln der Seile – Besonders leise Leiterseile

3.4.2 Bauphase

Die Beurteilung der Lärmauswirkungen während der Bauphase stützt sich methodisch auf die Baulärm-Richtlinie des BAFU [Ref. 103] und den Beschrieb der Bauphase in den Kapitel 2.5 und 2.6.

Die Beurteilung von Baulärm und die damit zu treffenden Massnahmen richten sich grundsätzlich nach dem Ausmass der zu erwartenden Störungen. Zur Bestimmung der Massnahmen werden für Bauarbeiten, lärmintensive Bauarbeiten und für Bautransporte unterschiedliche Kriterien angewendet. Den Massnahmen werden Massnahmenstufen mit unterschiedlichen Anforderungen zugeordnet. Diese Stufen sind für Bauarbeiten in A, B und C gegliedert, wobei C die höchsten Anforderungen enthält. Für Bautransporte gibt es nur die Massnahmenstufen A und B.

Baulärmschutzkonzept pro betroffenes Siedlungsgebiet.

Hinweis: Durch das Bauvorhaben sind verschiedene Empfindlichkeitsstufen betroffen. Es gilt daher ein Baulärmschutzkonzept zu erarbeiten. Zur Minderung der Baulärmbelastung sind in der Planung und Realisierung des Vorhabens die in der Baulärm-Richtlinie zusammengestellten Lärmschutzmassnahmen zu prüfen und mit einzubeziehen.

Die zu treffenden Massnahmen für Bauarbeiten und lärmintensive Bauarbeiten richten sich nach:

- dem Abstand zwischen der Baustelle und den nächstgelegenen Räumen mit lärmempfindlicher Nutzung;
- der Lärmempfindlichkeit der betroffenen Gebiete;
- der Tageszeit und dem Wochentag, während der Bauarbeiten ausgeführt werden;
- der lärmigen Bauphase resp. der Dauer der lärmintensiven Bauarbeiten

Für eine Beurteilung der ersten beiden Punkte wurde ein Perimeter von 300 m um die einzelnen Baustellenbereiche erstellt. Die Lärmempfindlichkeitsstufen (in Nutzungszonen, geodienste.ch) wurde für die Darstellung hinzugefügt (siehe Abbildung 27).

Hinweis: der Weiler Werd auf dem Gebiet der Gemeinde Rottenschwil ist in der Übersicht nicht ersichtlich. Gemäss der Bau- und Nutzungsordnung (Genehmigung 2. Mai 2000) gilt für den Weiler gemäss «3.6. Weitere Zonen gemäss Art. 18 RPG Artikel 21 Abs. 9» die Lärmempfindlichkeitsstufe III.

Die Normale Arbeitszeiten (7h bis 12h und 13h bis 19h) können eingehalten werden. Ausnahmen sind die Rückbauarbeiten und Seilzüge in der Nähe von grösseren Strassen und Bahn. Diese Arbeiten können aufgrund der notwendigen Sperrungen nur während der Nacht durchgeführt werden.

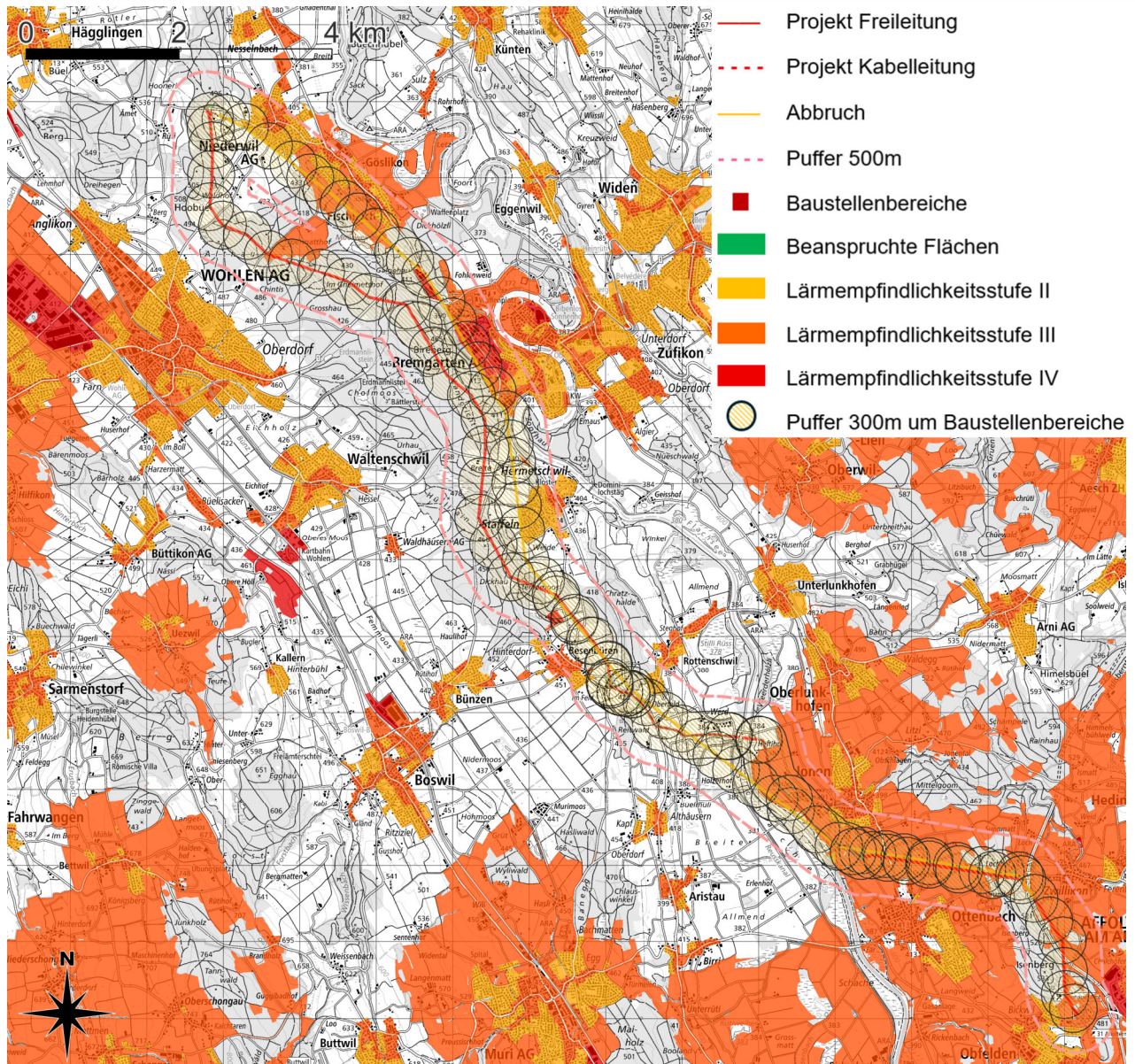


Abbildung 27 Lärmempfindlichkeitsstufen (in Nutzungszonen) und Puffer 300m um Baustellenbereiche

Das generelle Bauprogramm ist in der Abbildung 25 ersichtlich. Für die Beurteilung im Sinne der Baulärm-Richtlinie sind einige Präzisierung und Bemerkungen notwendig. Bei dem Projekt handelt es sich um eine Linienbaustelle, d.h. Bauarbeiten finden über eine längere Dauer verteilt auf einzelne Baustellen statt. Die Lärmbelastung findet aber lokal zeitlich begrenzt statt. In der Tabelle 13 erfolgt eine Beschreibung der Arbeiten und ihrer ungefähren Dauer pro Abschnitt.

Danach erfolgt gemäss der Tabelle 14 Ermittlung der Massnahmenstufe für Bauarbeiten eine Beurteilung pro Gemeinde respektive Siedlungsgebiet in der Tabelle 15 Massnahmenstufe pro Siedlungsgebiet.

Tabelle 13 Dauer und Art der Bauarbeiten

Bauarbeiten	Kat. *	Dauer / Bemerkung	FL **	KL **	ÜBW**	RB**
Rodungen	L	6 Monate gesamt (Arbeiten müssen vor dem 1. April ausgeführt werden) Pro Standort nur ca. 1 Woche	x	x		x
Allgemeiner Umschlag von Baumaterialien	B	Ganze Bauphase	x	x	x	x
Aushubarbeiten	B	Wenige Tage bei Freileitung Einige Wochen bei ÜBW	x	x	x	x
Erdarbeiten	B	Dauer 2 Jahre für Rohrblock in drei Baujahren		x		
Baustellentransporte	B	Ganze Bauphase	x	x	x	x
Fundamente Neubau	L	Ca. 3 Woche pro Standort	x			
Verdichtung Baugrube	I	wenige Wochen	x		x	
Bohrarbeiten	I	Spühlbohrung 8 Monate		x		
Montage Masten	B	Tage bis 1 Woche pro Standort	x			
Seilzüge	B	Wenige Tage pro Mast	x			
Rückbau Fundamente	I	Ca. 1 Woche pro Standort				x
Mastverstärkungen	L	1 Monat pro Standort	x			
Helikopterflüge (Einzug Leiteseile über Wald, Rückbau Masten)	I	Einzelne Tage	x			x

*B = Bauarbeiten / L = lärmig / I = lärmintensiv

**FL = Freileitung / KL= Kabelleitung / ÜBW = Übergangsbauwerk / RB = Rückbau

Tabelle 14 Ermittlung der Massnahmenstufe für Bauarbeiten

Lärmempfindlichkeit (ES)	Lärmige Bauphase		
	1 bis 8 Wochen	9 Wochen bis 1 Jahr	mehr als 1 Jahr
ES I	B	B	C
ES II und III	A	B	B
ES IV	A	A	A

Tab. 4 > Ermittlung der Massnahmenstufe für lärmintensive Bauarbeiten

Lärmempfindlichkeit (ES)	Dauer der lärmintensiven Bauarbeiten		
	1 bis 8 Wochen	9 Wochen bis 1 Jahr	mehr als 1 Jahr
ES I	C	C	C
ES II und III	B	B	C
ES IV	A	A	A

Hinweis: Die Verschärfung der Massnahmenstufe während Zeiten mit erhöhtem Ruheanspruch ist in unter der Massnahme LÄ-03 ergänzt.

Tabelle 15 Massnahmenstufe pro Siedlungsgebiet

Siedlungsgebiet	Art der Arbeiten	Distanz	ES	Massnahmenstufe
Niederwil	Rückbau	<10m	II	B
	Neubau Freileitung	170m	IV	A
Fischbach-Göslikon	Rückbau	40m	II	B
Wohlen	Neubau Freileitung	450m	IV	-- (hinter Geländekuppe)
Bremgarten (AG)	Rückbau	<10m	IV	A*
	Neubau Freileitung	280m	III	A
Hermetschwil-Staf-feln	Rückbau	<10m	II	B
	Neubau Freileitung	380m	II	
Bünzen	Neubau Freileitung	>1000m	III	--
Besenbüren	Rückbau	150m	IV	B
	Rückbau	130m	III	B
	Neubau Freileitung	170m	IV	B
	Neubau Freileitung	150m	III	B
	ÜBW Nord	125m	II	B
Rottenschwil	Rückbau	120m	II	B
	Kabelleitung	160m	II	A
Werd (Rottenschwil)	Kabelleitung / Muffen-schacht	40m	III	A
Aristau	Rückbau	220m	III	B (Holzerhof)
		600m	III	-- (Gizlen)
Jonen	Kabelleitung	180m	II	A
	Kabelleitung	90m	III	A
	Rückbau	200m	II	B
	ÜBW Süd	220m	III	B
Ottenbach	Rückbau	160m	III	B
	Neubau Freileitung	120m	III	B
Affoltern am Albis	Installationsplatz	35m	III	A
	Rückbau	120m	III	B
	Neubau Freileitung	180m	III	B
Obfelden	Mastverstärkungen	200m	II	A

* Aufstufung infolge Nacharbeiten

Bautransporte

Gemäss der Baulärmrichtlinie sind die Massnahmen gegen den Lärm von Bautransporten nur für Fahrten auf dem Strassennetz zu treffen. Die Massnahmenstufe A ist die Minimalanforderung.

Da das Projekt UVP-pflichtig ist, ist der Schnelltest nicht ausreichend und die Massnahmenstufe ist anzupassen gemäss:

- der vorhandenen Verkehrsmenge auf der Strasse;
- der Lärmempfindlichkeitsstufe der betroffenen Gebiete.
- dem zusätzlichen Strassenverkehr durch die Bautransporte;

Hinweis: Bautransporte in der Nacht finden nur in Ausnahmefällen statt und sich daher nicht relevant.

Die Abschätzung der Bautransport erfolgt gemäss den Angaben in der Tabelle 16.

Tabelle 16 Abschätzung Bautransporte

Material	m ³	t	m ³ / t pro Fahrt	Anzahl Fahrten
Abtransport Aushub*	39'000		10 m ³	3'900
Abtransport Rückbau**		3'400	10 t	340
Zufuhr Auffüllung Fundamente ***	2'300		10 m ³	230
Transporte Hochspannungskabel***			32 t	48
Weitere Materialtransporte***	19'500	3'000	10 m ³ /40 t	1'975
Transport für Kies (Installationsplätze und Baupisten)****	50'000		10m ³	5'000
Total (2x)				~23'000

* gemäss Tabelle 10 Zusammenstellung Aushubvolumen

** gemäss Tabelle 43: Materialmengen für Freileitungsrückbau

*** gemäss Projektverfasser (technischer Bericht, 1/2 m³ Aushubvolumen, weiteres Material Stahl etc.)

**** Abschätzung

$$F_t = B_t / T = 23'000 / (5 \cdot 52) = 88.4$$

F_t: Zusätzlicher Strassenverkehr durch die Bautransporte (tags).

B_t: Anzahl Bautransporte während der totalen Bauzeit (tags).

T: Totale Bauzeit in Wochen

Somit ist auch im Sinne einer Worst-Case-Betrachtung (aller Baustellenverkehr zentral, Lärmempfindlichkeitsstufe II und Sammelstrasse) die Massnahmenstufe A für Bautransporte anzuwenden.

Helikoptertransporte

Helikoptertransporte sind für den Bau der neuen Masten nicht notwendig. Jedoch werden für den Einzug der Seilzüge (Nylonseile) sowie die Demontage kurzfristige Flüge pro Standort notwendig sein.

Für den Rückbau werden für einzelne Masten im Nahbereich von Strassen Helikopterflüge notwendig sein. Für diese Masten besteht kein Platz für Kräne neben Strasse und/oder es wären sehr lange Baupisten notwendig. Die Auflage aus dem Pflichtenheft LÄ-02 (Für Helikoptertransporte muss ein Konzept erarbeitet werden, welches Ausgangspunkte, Flugrouten und Flugzeiten festlegt) kann noch nicht abschliessend bearbeitet werden. Daher verbleibt diese Massnahme und das Konzept für Helikoptertransporte ist vor dem Baubeginn zu erstellen.

3.4.3 Betriebsphase

Hinweis. Für die Lärmauswirkungen der Betriebsphase wurde eine separate Lärmstudie erstellt [Ref. 7]. Die Lärmstudie ist auch in der Ablage 12 des Dossiers vorhanden. Im vorliegenden Kapitel erfolgt eine Zusammenfassung des Vorgehens und der Ergebnisse.

Methodik

Für die Gebäude mit seitlich horizontalen Abständen von bis zu etwa 120 m vom äussersten Leiterseil der projektierten Freileitung war die Einhaltung der Planungsgrenzwerte für Koronageräusche der Freileitung zu prüfen.

Berechnungsvorgaben

Es wurden 9 Gebäude definiert, für welche die Lärmpegel in der Lärmstudie theoretisch prognostiziert werden sollten (siehe Tabelle 17). Die erhaltenen Mastbilder und Distanzen zu den lärmempfindlichen Orten sind als vermasste Querschnittszeichnungen im Anhang 2 der Lärmstudie zusammengestellt. Die untersuchten Querschnitte sind ansteigend vom Unterwerk Niederwil bis zum Unterwerk Obfelden nummeriert. In den Querschnittszeichnungen sind auch die vermassten Orte an den Gebäuden eingezeichnet, für welche die Pegelwerte ausgewertet wurden. In der Regel wurde als Beurteilungspunkt die Dachkante mit kleinstem Abstand zur Leitungsachse definiert.

Tabelle 17 Liste untersuchten Leitungsquerschnitte mit Links und Verweisen

	Querprofil	Strasse	PLZ	Gemeinde	X	Y
1	L_12131_13_13255 Seite 1 von 9	Emmetweg 10b	5524	Niederwil (AG)	2664017.66	1247617.27
2	L_12131_13_13255 Seite 2 von 9	Wohlerstrasse 2	5524	Niederwil (AG)	2664063.47	1247235.07
3	L_12131_13_13255 Seite 3 von 9	Wohlerstrasse 23	5525	Fischbach-Göslikon	2664785.25	1246113.21
4a/4b	L_12131_13_13255 Seite 4 von 9	-	5620	Bremgarten (AG)	2667058.569	1244519.709
5	L_12131_13_13255 Seite 5 von 9	Waltenschwilerstrasse 2408	5620	Bremgarten (AG)	2667331.85	1243291.92
6	L_12131_13_13255 Seite 6 von 9	Steinemoos	5627	Besenbüren	2668344.539	1241289.096
7	L_12131_13_13255 Seite 7 von 9	Laamatt 1	8913	Ottenbach	2672957.1	1237878.41
8	L_12131_13_13255 Seite 8 von 9	Jonentalstrasse 9	8913	Ottenbach	2673135.21	1238110.34
9	L_12131_13_13255 Seite 9 von 9	Ottenbacherstrasse 132	8909	Affoltern am Albis	2674310.16	1237971.23

Alle Berechnungen wurden mit drei unterschiedlichen Leiterseilquerschnitten durchgeführt, welche in 2er-Bündeln mit einem Abstand der Einzelseile von 0.4 m horizontal angeordnet sind.

Bei der Beurteilung war zu berücksichtigen, dass die verwendeten Leiterseile zur Minimierung der Koronaaktivität einer Seiloberflächenbehandlung unterzogen werden. In den graphischen und tabellarischen Resultaten werden deshalb Schallpegelwerte für gealterte bzw. optimal vorbehandelte Seile angegeben.

Da die Planungswerte für maximale Betriebsspannungen eingehalten werden sollen, wurden die Beurteilungspegel in erster Linie für die Referenzbetriebsbedingung mit Betriebsspannung: 420 kV und Nennbetriebsspannung: 380 kV durchgeführt.

Für die Orte der 9 Gebäude im Berechnungskorridor waren die Lärmempfindlichkeitsstufen bei den kantonalen Behörden zu ermitteln, um die Einhaltung der Planungswerte aufgrund der Pegelberechnungen überprüfen zu können.

Da das Koronageräusch im Wesentlichen bei Niederschlag auftritt, war die mittlere Regendauer für den Tag (07:00h bis 19:00h) und die Nacht (19:00h bis 07:00h) aus den lokalen Niederschlagsdaten der letzten Jahre

zu ermitteln. Aufgrund der von MeteoSchweiz beschafften Daten sollte die zeitliche Gewichtung der Lärmphasen nach Lärmschutzverordnung vorgenommen werden.

Berechnungsmethode und Vorgehensweise

Die Bestimmung der Jahresbeurteilungspegel wurde nach dem Bericht FKH-A23/170-1 [Ref. 8] durchgeführt. Das Dokument enthält einen Wegleitungsentwurf für alle Berechnungsschritte, die der Bestimmung des Beurteilungspegels von Koronageräuschen von Hochspannungsfreileitungen dienen.

Die nach [Ref. 8] ermittelten Berechnungsergebnisse wurden für das Donaumastbild, Profil Nr. 03 und für das Tonnenmastbild, Profil Nr. 08 mit der bisherigen Wegleitung EMPA-Bericht Nr. 452 1 574 [Ref. 9] aus dem Jahr 2016 verglichen. Die Pegelwerte der neuen Wegleitung liegen um maximal 1.2 dB(A) tiefer als diejenigen aus der Wegleitung aus dem Jahr 2016. Der Wechsel in der Auswertung nach der neuen Wegleitung hat keine relevanten Auswirkungen auf die Beurteilung von Freileitungen mit Zweierbündeln im Bereich der typischen Randfeldstärken.

Für die Ermittlung der jahresdurchschnittlichen Beurteilungspegel wurden die Messwerte der Wetterstatistik von 2016 bis 2023 an der Messstation Zwillikon (Meteo Schweiz) in der Nähe der Hochspannungsleitung Niederwil - Obfelden zu Grunde gelegt. Die Regenhäufigkeiten für Tag (07:00 bis 19:00) und Nacht (19:00 – 07:00) wurden aufgrund dieser Daten ausgewertet (siehe Anhang 3 der Lärmstudie).

Die Vorgehensweise zur Ermittlung der Beurteilungspegel unter Berücksichtigung der Lärm-Art und der zeitlichen Lärmphasen ist im Anhang 6 der LSV: „Belastungsgrenzwerte für Industrie- und Gewerbelärm“ beschrieben: Für „Anlagen der Industrie, des Gewerbes und der Landwirtschaft“ (Ziff. a) ist ein Zuschlag von 5 dB(A) und bei hörbarem Gehalt an tonalem Schall ein Zuschlag von 2-6 dB(A) zum ermittelten Schallpegel hinzuzurechnen.

Aufgrund der nur zeitweise wahrnehmbaren Tonalität wurde für diese Studie ein Pegelzuschlag von 4 dB(A) angewendet. Ein Impulsgehalt ist bei Koronageräuschen nicht feststellbar. Die Pegelkorrektur K3 entfällt deshalb.

Die Zeitkorrekturen wurden gemäss der gemittelten Niederschlagsphasen über die Jahre 2013 bis 2023 vorgenommen.

Tabelle 18 enthält die Planungswerte der Lärmschutzverordnung (LSV) für Industrie und Gewerbelärm, die bei Koronaschallemissionen zu berücksichtigen sind. Die Grenzwerte sind je nach Empfindlichkeitsstufe der belasteten Orte unterschiedlich festgelegt (Art 43 der LSV):

Tabelle 18: Massgebende Lärmbelastungsgrenzwerte gemäss LSV Anhang 6

Industrie- und Gewerbelärm (Anhang 6 LSV)	Planungswerte		Immissionsgrenzwert		Alarmwert	
	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]
ES I	50	40	55	45	65	60
ES II	55	45	60	50	70	65
ES III	60	50	65	55	70	65
ES IV	65	55	70	60	75	70

Bei Räumen in Betrieben gelten um 5 dB(A) höhere Grenzwerte.

Bei Gebäude, bei denen sich Personen in der Regel nur am Tag aufhalten, gelten die Belastungsgrenzwerte des Tages.

Berechnungsergebnisse

Die Berechnungsergebnisse wurden in Form von Jahres-Beurteilungspegeln des Koronaschalldrucks für die jeweilige Leiterseilgeometrie zusammengestellt. Die zu prüfenden Pegelwerte wurden aus den berechneten

Querprofilen auf Höhe und Position des jeweiligen lärmempfindlichen Orts in der in Tabelle 19 zusammengestellt.

Basierend auf den Berechnungsergebnissen in Tabelle 19 kann festgestellt werden, dass selbst beim dünnsten Leiterseil (600 mm²) und bei der höchsten Betriebsspannung von 420-kV auf beiden Systemen alle Planungswerte auch in der Nacht für die an den untersuchten Standorten geltenden Empfindlichkeitsstufen mit grosser Reserve eingehalten werden.

Eine Reduktion der Betriebsspannung von 420-kV auf 380-kV wirkt sich in einer Pegelreduktion zwischen 5 und 6 dB(A) aus. Der Wechsel von 600-mm²-Seilen auf 800-mm²-Seile wirkt sich durch eine Pegelreduktion von ca. 3.5 dB(A) aus. Beim Wechsel von 600-mm²-Seilen auf 1'000-mm²-Seile resultiert eine Pegelreduktion von 6.5 dB(A).

Hinweis: Die Beurteilungspegel wurden gemäss LSV nach dem in FKH-Bericht A-23/170-1 [Ref. 8] ermittelt (Zuschlag für Industrie und Tonalität sowie Zeitkorrektur entsprechend der Niederschlagsdauer). Alle Pegelwerte wurden bei der maximalen Betriebsspannung von 420 kV und bei Nennspannung 380 kV bei drei unterschiedlichen Seilquerschnitten (600 mm², 800 mm², 1'000 mm²) für optimal vorbehandelte Leiterseile bestimmt und am Ort der Gebäude angegeben (vgl. Querschnittszeichnungen Anhang 2 der Lärmstudie).

Tabelle 19 Zusammenstellung der berechneten Jahresbeurteilungspegel für den Korona-Schalldruck

Profil Nr.QP-SL	Geprüfter Lärmempfindlicher Ort	Mastnummern beidseits der Spannweite, bei welcher sich der lärmempfindliche Ort befindet	Horizontale und vertikale Position des empf. Orts bezüglich Leitungssachse / Höhe des untersten Leiterseils	Berechnungsprofil: Höhe über Boden und Neigungswinkel von links nach rechts	Lärmempfindlichkeitsstufe und Einzuhaltender Planungswert in der Nacht	Berechneter Beurteilungspegel bei Nacht					
						Betriebsspannung 420 kV			Betriebsspannung 380 kV		
						600 mm ²	800 mm ²	1'000 mm ²	600 mm ²	800 mm ²	1'000 mm ²
			[m]	[m], [°]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
01	Emmetweg 10b, 5524 Niederwil	02-03 Donau	-170.70 -64.56	2.5 2.72°	III 50	40.0	36.8	34.1	34.2	30.9	27.9
02	Wohlerstrasse 2, 5524 Niederwil	03-04 Donau	-185.25 -62.59	2.5 2.84°	III 50	39.5	36.3	33.6	33.9	30.3	27.3
03	Wohlerstrasse 23, 5525 Fischbach-Göslikon	08-09 Donau	-156.21 -73	2.5 4.123°	III 50	40.7	37.5	34.9	35.1	31.6	28.6
04a/b 1)	5626 Bremgarten	16-17 Donau	-156.23 -62.44	5 -3.4°	III 50	41.5	38.4	35.7	36.0	32.4	29.4
05	Waltenschwilerstrasse 2408, 5626 Bremgarten	15-16 Donau	-63.71 -59.29	2.5 -1.84°	III 50	45.1	41.9	39.3	39.5	35.9	32.9
06	Steinemoos, 5627 Besenbüren	25-26 Donau	131.47 -2.05	26.77 -1.0°	IV 55	42.7	39.5	36.9	37.2	33.6	30.6
07	Laamatt 1, 8913 Ottenbach	31-32 Tonne	168.71 -18.45	4 -0.55°	III 50	39.3	36.0	33.2	33.6	29.9	26.7
08	Jonentalstrasse 9, 8913 Ottenbach	31-32 Tonne	-71.94 -12.56	5 -3.4°	III 50	44.8	41.4	38.7	39.1	35.3	32.2
09	Ottenbacherstr. 132, 8909 Affoltern am Albis	34-35 Tonne	-116.22 -27.37	6.08 -0.81°	III 50	41.8	38.5	36.7	36.2	32.4	29.3

- 1) Dieses Gebäude befindet sich im Innwinkel eines Leitungsknicks beim Eck-Mast Nr. 16. Aus der Gebäudeposition und dem Winkel der Richtungsänderung von 20° errechnet sich eine Pegelzunahme von 0.4 dB(A) gegenüber den Werten in den Profilen 4a und 4b bei gerader Leitung. Dieser Pegelzuschlag wurde in der Tabelle berücksichtigt.

Kabelleitung und Übergangsbauwerke

Die Kabelleitung und Übergangswerke generieren in der Betriebsphase keinen Lärm. In den Übergangsbauwerken sind keine Lüftungen oder anderweitige HLK-Anlagen vorhanden. Für die Übergangsbauwerke sind keine Arbeitsplätze vor Ort vorhanden und Parkplätze vor Ort sind nur für Unterhaltsarbeiten vorgesehen. Es kann daher ausgeschlossen werden, dass diese zu einer Grenzwertüberschreitung bei lärmempfindlich genutzten Räumen führt. Es sind hierfür keine weiteren Untersuchungen notwendig.

3.4.4 Schlussfolgerungen

Bauphase

Für die Beurteilung im Sinne der Baulärm-Richtlinie wurden auf der Basis des generellen Bauprogramms einige Präzisierung und Bemerkungen gemacht. Bei dem Projekt handelt es sich um eine Linienbaustelle, d.h. Bauarbeiten finden über eine längere Dauer verteilt auf einzelnen Baustellen statt. Die Lärmbelastung findet aber lokal zeitlich begrenzt statt. Auf der Basis der Beschreibung der Dauer und Art der Arbeiten, der Distanz und die Lärmempfindlichkeitsstufe wurde die Massnahmenstufe pro Siedlungsgebiet definiert. Es kommen die Massnahmenstufen A und B zum Einsatz. Eine Verschärfung der Massnahmenstufe während Zeiten mit erhöhtem Ruheanspruch (Arbeiten sind in der Nacht bei Rückbauarbeiten und Seilzügen bei grösseren Strassen und der Bahn) sind als Massnahme definiert.

Für die Bautransporte ist die Massnahmenstufe A anzuwenden.

Betriebsphase

Im Rahmen des Bewilligungsverfahren für die Spannungserhöhung der 220-kV-Hochspannungsfreileitung Niederwil -Obfelden TR1213 auf die Betriebsspannung 380 kV wurden Berechnungen zur Prognose der Koronaschallpegel an 9 benachbarten Standorten von Gebäuden in Zonen mit Lärmempfindlichkeitsstufen III bis IV durchgeführt.

Selbst bei der höchsten Betriebsspannung von 420 kV auf beiden Übertragungssystemen und einem Seilquerschnitt von 600 mm² werden aufgrund der Berechnungen die Planungswerte der jeweiligen Empfindlichkeitsstufen III und IV (LSV) von 50 dB(A) bzw. 55 dB(A) in der Nacht an allen untersuchten lärmempfindlichen Orten mit Reserve eingehalten. Damit werden an diesen Orten auch die Planungswerte am Tag eingehalten. Zum einen sind die Planungswerte für den Tag höher angesetzt als in der Nacht, zum anderen fällt der Beurteilungspegel wegen der geringeren Regenfälle am Tag tiefer als in der Nacht aus.

Bei allen Berechnungen wurde davon ausgegangen, dass zur Reduktion der Koronaaktivität bei Regen optimal vorbehandelte Leiterseile zum Einsatz kommen.

Gemäss der Auflage LÄ-05 des Pflichtenheftes sind fünf Massnahmen im Sinne der Vorsorge zu prüfen (Art. 7 LSV und Erfüllung des Vorsorgeprinzips).

- Wahl des Korridors / Standort: eine möglichst grosse Schonung von Siedlungsflächen wurde in der Ausarbeitung des Projektes berücksichtigt. Details siehe Kapitel 2.3.
- Möglichst grosser Leiterseilquerschnitt: dies wird mit dem Einsatz von 1'000-mm²-Seilen erfüllt
- Möglichst 3er- oder 4er-Bündel anstatt 2er-Bündel / Vorbehandeln der Seile / Besonders leise Leiterseile: aufgrund der Berechnungen und Nachweis, dass die Planungswerte mit Reserve eingehalten werden, wurde auf eine weitere Optimierung verzichtet.

Die Kabelleitung und Übergangswerke generieren in der Betriebsphase keinen Lärm. In den Übergangsbauwerken sind keine Lüftungen oder anderweitige HLK-Anlagen vorhanden. Es kann daher ausgeschlossen werden, dass diese zu einer Grenzwertüberschreitung bei lärmempfindlich genutzten Räumen führt. Es sind hierfür keine weiteren Untersuchungen notwendig.

Tabelle 20: Massnahmen Lärm

Abkürzung	Massnahme
-----------	-----------

Lä-01	Umsetzung der Massnahmen gemäss der Baulärm-Richtlinie. Für lärmige Bauarbeiten (Rodungen, Installationen, Trasse-, Gleis- und Fahrleitungsarbeiten) ist die Massnahmenstufe B gültig. Finden diese Arbeiten in Zeiten mit erhöhtem Ruheanspruch statt (Wochenende / 12:00-13:00 / 19:00-07:00 Uhr) kommt die Massnahmenstufe C zum Tragen.
Lä-02	Verschärfung der Massnahmenstufe während Zeiten mit erhöhtem Ruheanspruch: Werden Bauarbeiten oder lärmintensive Bauarbeiten von 12 bis 13 Uhr oder 19 bis 7 Uhr oder an Sonn- und allg. Feiertagen durchgeführt, werden die Massnahmen verschärft. Konkretisiert wird dies durch Anwendung der nächst höheren Massnahmenstufe: von A zu B und von B zu C (Die Massnahmen der Stufe C werden nicht verschärft). Bei Bauarbeiten und lärmintensiven Bauarbeiten, welche während Zeiten mit erhöhtem Ruheanspruch stattfinden aber weniger als eine Woche dauern, werden die Massnahmen verschärft, indem die Massnahmenstufe für 1 bis 8 Wochen zur Anwendung kommt.
Lä-02	Für die Bautransporte muss die Massnahmenstufe A gemäss der Baulärm-Richtlinie eingehalten werden.
Lä-03	Für Helikoptertransporte muss vor Baubeginn ein Konzept erarbeitet werden, welches Ausgangspunkte, Flugrouten und Flugzeiten festlegt.
Lä-04	Die vom Baulärm betroffene Bevölkerung wird von der Bauleitung über die verschiedenen Bautätigkeiten informiert (Bautermin, voraussichtliche Lärmimmissionen, insbesondere nachts). Es wird eine Anlaufstelle für Baulärmfragen bekanntgegeben.

3.5 Erschütterung

3.5.1 Ergebnisse der VU UVP und Pflichtenheft der HU UVP

Erschütterungen sind nur während der Bauphase zu erwarten. Aufgrund der relativ grossen Abstände zu Gebäuden sind die Auswirkungen voraussichtlich gering und Standardmassnahmen ausreichend.

Aus der VU ergibt sich das folgende Pflichtenheft für die HU:

Tabelle 21: Pflichtenheft Erschütterung

Abkürzung	Massnahme
Er-01	Dauer und Tageszeit der erschütterungsverursachenden Bauarbeiten sind zu beschreiben
Er-02	Benennung der vorgesehenen erschütterungsverursachenden Bauphasen und -prozesse (z.B. Ein- / Ausvibrieren, Rammen, Sprengen, Verdichten).
Er-03	Auflistung der gewählten Massnahmen gegen Erschütterungen für die Bauphase in Form eines Massnahmenkatalogs oder -konzepts.

3.5.2 IST-Zustand

Erschütterung für den Ist-Zustand nicht relevant.

3.5.3 Bauphase

Bautransporte: auf den öffentlichen Strassen erzeugen erfahrungsgemäss kaum störende Einwirkungen.

Dauer und Tageszeit der erschütterungsverursachenden Bauarbeiten: es sind Normalarbeitszeiten mit der Einhaltung der Ruhezeiten vorgesehen. Die Dauer der Arbeiten beträgt wenige Tage bis eine Woche pro Standort.

Vorgesehenen erschütterungsverursachenden Bauphasen und -prozesse:

- Mikropfähle mit Bohrungen: ist eine erschütterungsarme Bauweise und neue Masten befinden sich nicht in der Nähe von Häusern
- nach der Reussquerung bis Muffenschacht (ca. 600m) ist eine Trockenlegung mit Spundwänden (Wasserhaltung) notwendig, in diesem Bereich befinden sich keine Häuser in der Nähe
- Fundamente der ÜBW (Verdichtung der Betonarbeit): der Abstand beträgt 150 m bei ÜBW Nord und 250 m bei ÜBW Süd zu nächstgelegenen Häusern
- Rückbau Fundamente: in diversen Abschnitten liegen die Fundamente von bestehenden Masten im Nahbereich von Häusern (Niederwil AG 2 Masten / Fischbach-Göslikon 2 Masten / Bremgarten 5 Masten / Hermetschwil-Staffeln 2 Masten). In der Abbildung 28 ist die Übersicht mit Baustellenbereichen und Nutzungszonen ersichtlich. In der Abbildung 29 ist eine 3D-Ansicht von map.geo.admin.ch des Abschnittes bei Niederwil eingefügt.
- Hinweis: die Bau- und Grabarbeiten für die Kabelleitung sind nicht als erschütterungsverursachend zu beurteilen.

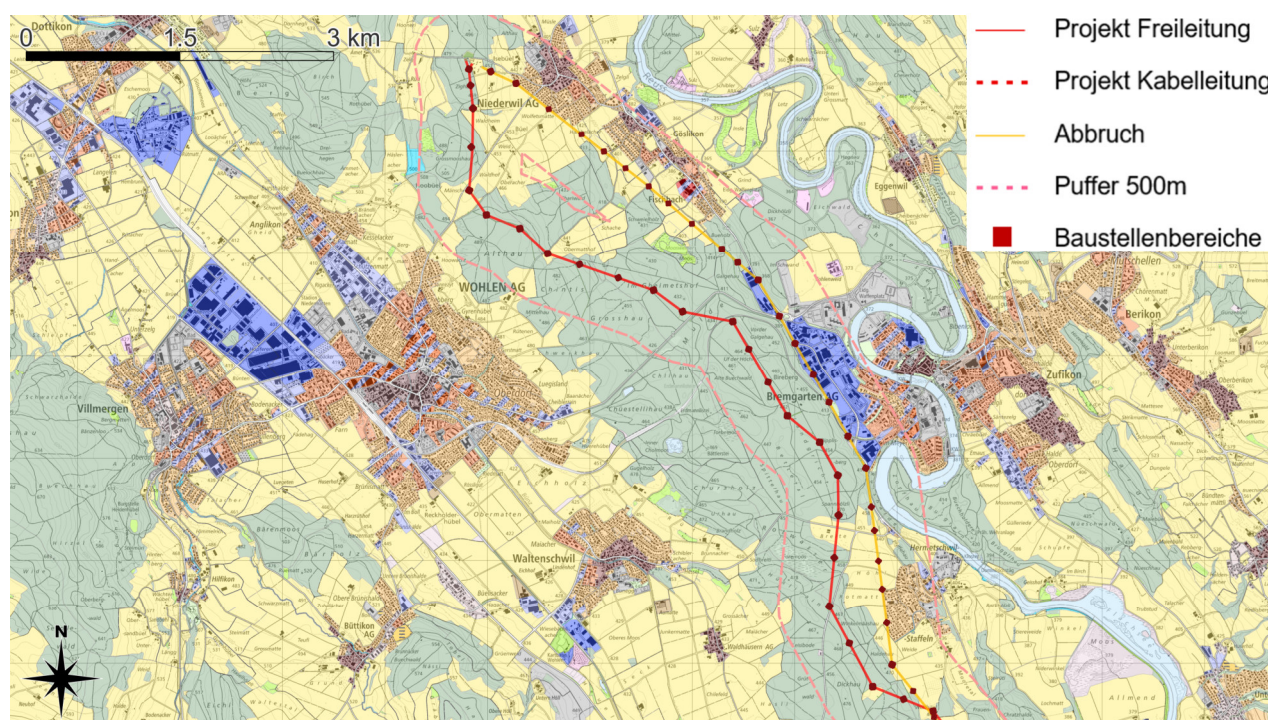


Abbildung 28 Rückbauarbeiten im Nahbereich von Häusern



Abbildung 29 3D-Ansicht Bereich Niederwil

Auflistung der gewählten Massnahmen gegen Erschütterungen für die Bauphase

Die Massnahmen gemäss Norm DIN 4150-2 [Ref. 58] Abschnitt 6.5.4.3 Massnahmen zur Minderung erheblicher Belästigungen, Buchstaben a) bis e), werden umgesetzt.

- umfassende Information der Betroffenen über die Baumassnahmen, die Bauverfahren, die Dauer und die zu erwartenden Erschütterungen aus dem Baubetrieb;
- Aufklärung über die Unvermeidbarkeit von Erschütterungen infolge der Baumassnahmen und die damit verbundenen Belästigungen;
- zusätzliche baubetriebliche Massnahmen zur Minderung und Begrenzung der Belästigungen (Pausen, Ruhezeiten, Betriebsweise der Erschütterungsquelle usw.);
- Benennung einer Ansprechstelle, an die sich Betroffene wenden können, wenn sie besondere Probleme durch Erschütterungseinwirkungen haben;
- Information der Betroffenen über die Erschütterungswirkungen auf das Gebäude.

3.5.4 Betriebsphase

In der Betriebsphase sind keine Auswirkungen zu erkennen.

3.5.5 Schlussfolgerung

Die Auswirkungen des Neubaus sind generell aufgrund der grösseren Abstände zu Gebäuden als gering zu erwarten und es sind Standardmassnahmen ausreichend.

Die Rückbauarbeiten finden teilweise im Nahbereich bestehender Häuser statt. Die Auswirkungen auf Gebäude und Anwohner sind durch die Massnahmen gemäss der DIN 4150-2 zu reduzieren.

Beweissicherungsmassnahmen sind in den betroffenen Liegenschaften der Rückbauarbeiten durchzuführen. Durch die Bauleitung ist ein Beweissicherungskonzept auf der Grundlage der gewählten Bau- und Abbruchverfahren zu erstellen. Die Überwachung und Dokumentation erfolgt nach „Erschütterungseinwirkungen auf Bauwerke“, Norm VSS 40 312:2019 [Ref. 54].

Tabelle 22: Massnahmen Erschütterung

Abkürzung	Massnahme
Er-01	Bauphase: Die Massnahmen gemäss Norm DIN 4150-2, Juni 1999, Abschnitt 6.5.4.3 Massnahmen zur Minderung erheblicher Belästigungen, Buchstaben a) bis e), werden umgesetzt.
Er-02	Beweissicherungsmassnahmen sind in den betroffenen Liegenschaften der Rückbauarbeiten durchzuführen. Durch die Bauleitung ist ein Beweissicherungskonzept auf der Grundlage der gewählten Bau- und Abbruchverfahren vor Baubeginn zu erstellen. Die Überwachung und Dokumentation erfolgt nach „Erschütterungen - Erschütterungseinwirkungen auf Bauwerke“, Norm VSS 40 312:2019.

3.6 Nichtionisierende Strahlung (NIS)

3.6.1 Ergebnisse aus der VU und Pflichtenheft für die HU

Elektrische Leitungen emittieren NIS in Form von elektromagnetischen Feldern. Im vorliegenden Fall handelt es sich um eine ortsfeste 50 Hz - Frei- und Kabelleitung zur Übertragung von elektrischer Energie nach Anhang 1 der Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV [Ref. 44]).

Sowohl bei der bestehenden als auch bei der projektierten Anlage handelt es sich um eine neue Anlage nach Art. 3 Abs. 2 NISV. Für den zu erhaltenden Leitungsabschnitt entlang der Autobahn besteht folglich keine Sanierungspflicht nach Art. 7 NISV.

Für das elektrische Feld und die magnetische Flussdichte der projektierten Anlageteile gelten die Immissionsgrenzwerte nach Anhang 2 NISV. Zusätzlich muss an Orten mit empfindlicher Nutzung (OMEN) im massgeblichen Betriebszustand der Anlagegrenzwert (AGW) nach Anhang 1, Ziffer 14 NISV eingehalten werden.

Aus der VU ergibt sich das folgende Pflichtenheft für die HU:

Tabelle 23: Pflichtenheft NIS

Abkürzung	Massnahme
Ni-01	Für den gesamten Freileitungsabschnitt ist unter Berücksichtigung des massgebenden Betriebszustands die konkrete Breite des Untersuchungsperimeters zu berechnen. Für die Berechnungen sind auch allfällige weitere Leitungen im Nahbereich der projektierten Leitung zu berücksichtigen (vgl. Anhang 1 Ziff. 12, Abs. 4 – 6 NISV). Für alle Gebäude innerhalb des Untersuchungsperimeters ist zu prüfen, ob sie als OMEN oder als OKA einzustufen sind. Für alle OMEN ist anhand von genaueren Abklärungen unter Berücksichtigung der dritten Dimension die Einhaltung des Anlagegrenzwerts nachzuweisen. Liegt eine Überschreitung vor, sind geeignete Massnahmen zur Einhaltung des Anlagegrenzwerts zu treffen.
Ni-02	Für die projektierte Hochspannungsleitung ist ein Standortdatenblatt nach Art. 11 NISV zu erarbeiten. Dieses soll zeigen, dass der AGW für die magnetische Flussdichte von 1 μ T im massgebenden Betriebszustand an allen OMEN eingehalten wird. Im ungünstigsten Betriebszustand ist der IGW für die magnetische Flussdichte von 100 μ T an allen höchstbelasteten Orten für den kurzfristigen Aufenthalt (OKA) einzuhalten. (Begründung: Art. 11 NISV)
Ni-03	Die Phasenbelegung in den Freileitungs- und Kabelleitungsabschnitten ist zu optimieren.
Ni-04	Die Resultate sind in einem Standortdatenblatt festzuhalten. Zusammen mit dem Standortdatenblatt ist ein Situationsplan des gesamten neuen bzw. zu

änderndem Streckenabschnitt mit eingezeichnetem Untersuchungs- und Legitimationsperimeter zu erstellen. Alle OMEN innerhalb des Korridors sind eindeutig zu benennen, so dass ein einfacher Abgleich mit den genaueren Abklärungen zur Belastung mit niederfrequenter NIS möglich ist.

Aus dem Vernehmlassungsverfahren der VU UVP ergeben sich folgende zusätzliche Pflichten für die HU:

Tabelle 24 Ergänzungen Pflichtenheft NIS aus Voruntersuchung

Abkürzung	Massnahme
Ni-05	Die Trasseeführung ist so zu wählen, dass der AGW an den OMEN ohne Ausnahmen eingehalten werden kann. Bei 380kV-Erdkabel beträgt der Abstand, bei dem der AGW eingehalten werden kann, beidseits ca. 10 m. Bei 380kV-Freileitungen beträgt der Abstand beidseits ca. 80 m bzw. ca. 87.5 m bei Do-naumasten. ~Kt. AG [Ref. 34]

3.6.2 IST-Zustand

Gesetzliche Grundlagen

Elektrische und magnetische 50-Hertz-Felder (EMF) gelten gemäss Umweltschutzgesetz als Einwirkungen, welche im Sinne der Vorsorge zu begrenzen sind.

Die Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV) vom 23. Dezember 1999 bezweckt den Schutz des Menschen vor schädlicher oder lästiger nichtionisierender Strahlung. Im Anhang 2 der Verordnung sind die entsprechenden Immissionsgrenzwerte definiert.

- 5 kV/m für das elektrische Feld;
- 100 Mikrottesla für die magnetische Flussdichte.

Die Immissionsgrenzwerte müssen überall eingehalten werden, wo sich Menschen aufhalten können. Die Verordnung legt darüber hinaus vorsorgliche Emissionsbegrenzungen in Form eines Anlagegrenzwertes (AGW) für das magnetische Feld fest. Der AGW beträgt für den Effektivwert der magnetischen Flussdichte gemäss Anhang 1, Art. 14, NISV für neue Anlagen 1 μ T. Dieser Wert muss an Orten mit empfindlicher Nutzung (OMEN) im massgebenden Betriebszustand eingehalten werden.

Bei dem Vorhaben «Netzbauprojekt Neubau Niederwil – Obfelden» handelt es sich um den Bau einer neuen Anlage. Hierbei gelten gemäss Art. 4 NISV die Vorschriften über die Emissionsbegrenzung bei neuen Anlagen.

Als OMEN gelten:

- Räume in Gebäuden, in denen sich Personen regelmässig während längerer Zeit aufhalten
- Öffentliche oder private, raumplanungsrechtlich festgesetzte Kinderspielplätze
- Flächen von unbebauten Grundstücken, auf denen obige Nutzungen zugelassen sind

Als massgebender Betriebszustand der Anlage gilt der gleichzeitige Betrieb aller Leitungsstränge, wobei jeder Leitungsstrang wie folgt betrieben wird:

- mit seinem thermischen Grenzstrom bei 40°C und
- in der am häufigsten vorkommenden Lastflussrichtung

Das BAFU hat am 15. Juni 2007 eine „Vollzugshilfe zur NISV“ zur Erprobung publiziert. Die NISV-Beurteilung des Vorhabens erfolgt gemäss dieser Vollzugshilfe.

3.6.3 Bauphase

Es sind keine Auswirkungen zu erwarten.

3.6.4 Betriebsphase

Für die unterschiedlichen Mastbilder und Kabelrohrblockprofile wird das elektrische Feld im massgebenden Betriebszustand berechnet und in Querprofilen dargestellt. Bei der Berechnung des elektrischen Feldes der unterschiedlichen Mastbilder wird darüber hinaus jeweils ermittelt, welchen Mindestbodenabstand die Leiterseile haben müssen, um den Grenzwert von 5 kV/m einen Meter über Boden einzuhalten.

Mit Hilfe der Längenprofile wird untersucht, in welchen zugänglichen Bereichen, der notwendige Bodenabstand unterschritten ist. Ist dies der Fall werden dort Massnahmen zur Erhöhung des Bodenabstandes geplant. Für den höchstbelasteten OKA (Ort für den kurzfristigen Aufenthalt) ist das Zusatzblatt 4 des Standortdatenblattes auszufüllen.

Untersuchungsumperimeter der neuen Mastbilder

Die neuen Mastbilder, die auf den Neubauabschnitten der Freileitung zur Anwendung kommen sollen, wurden gemäss LeV und vor dem Hintergrund von Waldüberspannungen (wo notwendig) definiert.

Es werden für den Leitungsabschnitt UW Niederwil – ÜWB Besenbüren ausschliesslich Donaumastbilder und für den Abschnitt ÜWB Jonen – Mast Nr. 35 ausschliesslich Tonnenmastbilder eingesetzt.

Im Freileitungsabschnitt UW Niederwil – ÜWB Besenbüren kommen Donaumastbilder zu Einsatz. Diese bieten Vorteile bei Waldüberspannungen, da die Masthöhe in diesem Fall niedriger ausfällt. Nachteilig ist hierbei der grössere Untersuchungsumperimeter da die Leiterseile einen grösseren Abstand voneinander haben.

In der Abbildung 30 ist ein Beispiel eines NISV-Plans abgebildet.

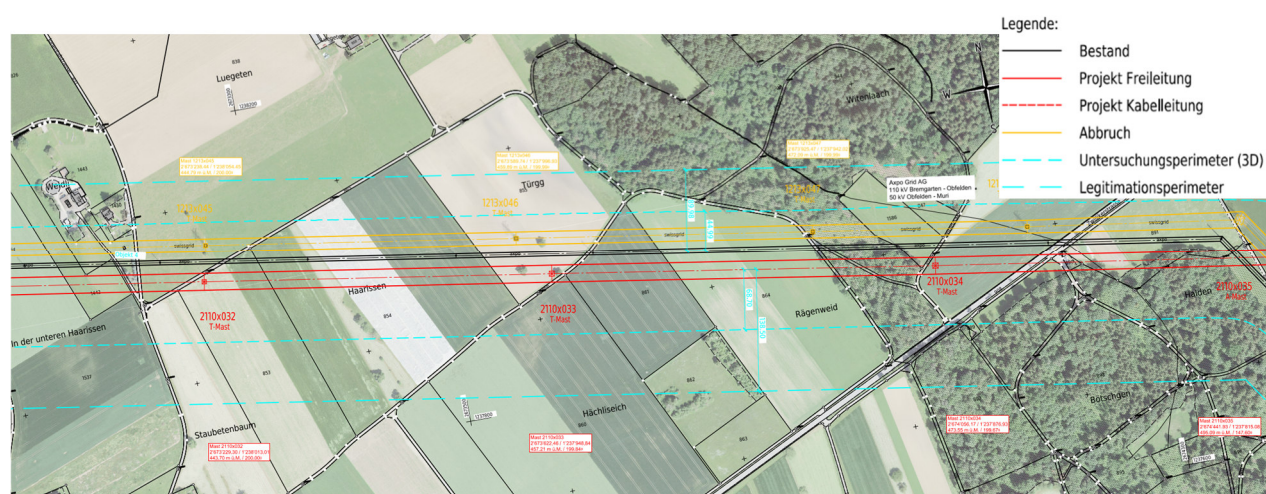


Abbildung 30 Auszug aus Plan I_12131_13_13467_NISV-Plan_2110x032-2110x035

Untersuchungsumperimeter der Kabelleitung

Die Rohrblockgeometrie bzw. die Rohranordnung in den notwendigen Briden- und Muffenschächten wurde insofern optimiert, dass ein im Vergleich zur Freileitung sehr kleiner Untersuchungsumperimeter bei der Trassierung zu beachten ist. Der Untersuchungsumperimeter beträgt 6.4 m (siehe I_12131_13_Dokument_QP Kabelleitung).

3.6.5 Schlussfolgerungen

Die NISV wird beim vorliegenden Leitungsbauvorhaben ohne Ausnahmegenehmigungen vollumfänglich eingehalten. Es sind keine Massnahmen notwendig. Die vollständige Dokumentation zur Einhaltung der NISV ist in Anlage 11 zu finden.

Es ist festzuhalten, dass die Phasenbelegung in den Freileitungs- und Kabelleitungsabschnitten optimiert wurde und der Untersuchungsumperimeter aufgrund des kleineren Lastflusses verringert werden konnte.

3.7 Grundwasser / Quellen

3.7.1 Ergebnisse der VU UVP und Pflichtenheft der HU UVP

Das Bauvorhaben befindet sich mehrheitlich im Gewässerschutzbereich A_u und im Untersuchungsperimeter befinden sich mehrere Bereiche mit oberflächennahem Grundwasser und Grundwasserschutzzonen. In der Bauphase gibt es insbesondere bei der Unterquerung der Reuss Eingriffe unter dem mittleren Grundwasserspiegel. Es werden keine Grundwasserschutzzonen (abgesehen von einem Mastrückbau) tangiert. Bei den Grundwasserschutzzonen von Bremgarten und Ottenbach befinden sich Masten im Nahbereich. In der Betriebsphase liegt die Kabelleitungen unter der Reuss im Grundwasser.

Aus der VU UVP ergibt sich das folgende Pflichtenheft für die HU:

Tabelle 25 Pflichtenheft Grundwasser / Quellen

Abkürzung	Massnahme
Gr-01	Grundlagen für die benötigten Gesuche (z.B. Begründungen für Eingriffe, hydrogeologisches Gutachten sind zu erbringen).
Gr-02	Nachweis, dass die natürlichen Grundwasserverhältnisse erhalten bleiben (keine grossflächige Absenkung, kein Aufstau, keine Strömungsablenkung).
Gr-03	Nachweis, dass von der Anlage bzw. darauf ausgeführten Tätigkeiten keine besondere Gefahr für das Grundwasser ausgeht. Innerhalb der Grundwasserschutzzonen sind die jeweiligen Schutzzonenreglemente sowie die Bestimmungen des Gewässerschutzgesetzes und die Nutzungsbeschränkungen der Wegleitung «Grundwasserschutz» (BUWAL, 2004) zu beachten. In den Zonen S1 und S2 dürfen keine Anlagen erstellt werden, in den Zonen S3 sind nur Anlagen zulässig, welche über dem höchsten Grundwasserspiegel liegen.
Gr-04	Angaben zu den Überwachungs-, Alarm- und Bereitschaftsdispositiven sowie zu den vorgesehenen Schutz- und Präventionsmassnahmen (während der Bauphase).
Gr-05	Für Anlageteile im Untergrund sind Angaben zum Flurabstand des Grundwasserspiegels und dessen Schwankungsbereich zu machen. <i>Es ist vorgängig eine Baugrunduntersuchung durchzuführen, wenn Anlageteile im Gewässerschutzbereich A_u unter den höchsten Grundwasserspiegel reichen oder die Lage der Grundwasserspiegel nicht genau bekannt sind. In der Schutzzone S3 ist für Anlageteile im Untergrund immer vorgängig eine Baugrunduntersuchung durchzuführen. Sie dürfen nicht unter den höchsten Grundwasserspiegel reichen. ~Kt. ZH [Ref. 32]</i>
Gr-06	Im Gewässerschutzbereich A_u für Anlageteile unterhalb des höchsten Grundwasserspiegels: Beschreibung der Grundwasserverhältnisse, der geologischen Beschaffenheit des Untergrundes und der möglichen Auswirkungen auf das Grundwasser. Nachweis, dass die Durchflusskapazität des Grundwassers (ggf. unter Berücksichtigung von Kompensationsmassnahmen) nicht um mehr als 10 % gegenüber dem natürlichen Zustand abnimmt. <i>Einbauten unter dem mittleren Grundwasserspiegel sind grundsätzlich nicht zulässig ausser sie sind aus zwingenden Gründen notwendig. Bereitstellung der notwendigen Informationen, weshalb der Einbau unter dem mittleren Grundwasserspiegel zwingend notwendig ist. Zusätzlich ist der Nachweis zu</i>

	<i>erbringen, dass die Bauweise so optimiert wurde, dass die Beeinträchtigung des Grundwasservorkommens so klein wie möglich ist. ~Kt. ZH [Ref. 32]</i>
Gr-07	Mögliche Auswirkungen durch erdverlegte Leitungen auf die Grundwassertemperatur und dadurch auf die Wasserqualität sind zu beschreiben. Es ist der Nachweis zu erbringen, dass diese ggf. mit geeigneten Massnahmen im Rahmen der gesetzlichen Vorschriften gehalten werden können.

Aus dem Vernehmlassungsverfahren der VU UVP ergeben sich folgende zusätzliche Pflichten für die HU:

Tabelle 26 Ergänzungen Pflichtenheft Grundwasser / Quellen aus der Voruntersuchung

Abkürzung	Massnahme
Gr-08	Innerhalb der Grundwasserschutzzonen sind die jeweiligen Schutzzonenreglemente sowie die Bestimmungen des Gewässerschutzgesetzes und die Nutzungsbeschränkungen der Wegleitung «Grundwasserschutz» (BUWAL, 2004) zu beachten. In den Zonen S1 und S2 dürfen keine Anlagen erstellt werden, in den Zonen S3 sind nur Anlagen zulässig, welche über dem höchsten Grundwasserspiegel liegen. ~Kt. ZH [Ref. 32]
Gr-09	Die im Pflichtenheft des UVB VU aufgeführten Untersuchungen im Bereich Grundwasser (Gr01 bis Gr-07) sind in der Hauptuntersuchung durchzuführen. Dabei ist das kantonale Merkblatt «Bauten im Grundwasser» zu berücksichtigen (www.ag.ch/umwelt → Grundwasser → Grundwassertangierende Bauvorhaben). ~Kt. AG [Ref. 34]

3.7.2 IST-Zustand

Gesetzliche Grundlagen

- GSchG Bundesgesetz vom 24. Januar 1991 über den Schutz der Gewässer SR 814.20 (Stand 01.02.2023)
- GSchV Gewässerschutzverordnung vom 28. Oktober 1998 SR 814.201 (Stand 01.01.2025)
- EG GSchG Einführungsgesetz zum Gewässerschutzgesetz Kt. ZH vom 01.01.2018 711.1 (Stand 01.01.2028)
- WBG Bundesgesetz vom 21. Juni 1991 über den Wasserbau SR 721.100 (Stand 01.01.2022)
- WBV Verordnung vom 2. November 1994 über den Wasserbau SR 721.100.1 (Stand 01.01.2016)
- BGF Bundesgesetz vom 21. Juni 1991 über die Fischerei SR 923.0
- VBGF Verordnung vom 24. November 1993 zum Bundesgesetz über die Fischerei SR 923.01 (Stand 01.01.2021)
- ChemRRV Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung vom 17. Januar 2017

Methodik

Mit Hilfe der Grundwasserkarte und Gewässerschutzkarte des Kanton Aargau und Zürich wurde überprüft, ob sich im Bereich der Masten, Erdleitung oder Übergangsbauwerke innerhalb von Grundwasserschutzzonen, Grundwasservorkommen oder Gewässerschutzbereichen befinden.

Durch die Firma Sieber Cassina + Partner wurden 2024 und 2025 Baugrunduntersuchungen mit Sondierungen durchgeführt. In der Tabelle 27 ist eine Übersicht der Sondierungen pro Standort ersichtlich. Nicht durchgeführte Sondierungen sind auf die fehlende Zustimmung der Eigentümer zurückzuführen. Die noch ausstehenden Baugrunduntersuchungen sind vor Baubeginn nachzuholen (Massnahme Gr-01).

Im Anhang 4 sind die Ergebnisse der Untersuchungen angefügt.

Tabelle 27 Übersicht Baugrunduntersuchungen

Standort	Kernbohrung	Rammsondierung	Rammkernsondierung
Mast 2110x01		x	x
Mast 2110x02		x	x
Mast 2110x03		x	x
Mast 2110x04		x	x
Mast 2110x05			
Mast 2110x06			
Mast 2110x07		x	x
Mast 2110x08		x	x
Mast 2110x09		x	x
Mast 2110x10		x	x
Mast 2110x11		x	x
Mast 2110x12		x	x
Mast 2110x13		x	x
Mast 2110x14		x	x
Mast 2110x15		x	x
Mast 2110x16		x	x
Mast 2110x17		x	x
Mast 2110x18		x	x
Mast 2110x19		x	x
Mast 2110x20			
Mast 2110x21			
Mast 2110x22			
Mast 2110x23			
Mast 2110x24			
Mast 2110x25		x	x
Mast 2110x26		x	x
Mast 2110x27		x	x
Mast 2110x28		x	x
Mast 2110x29		x	x
Mast 2110x30		x	x
Mast 2110x31		x	x
Mast 2110x32		x	x
Mast 2110x33		x	x
Mast 2110x34		x	x
Mast 2110x35		x	x
ÜWB Besenbüren (neuer Standort)		x	x
ÜWB Besenbüren (alter Standort)	x	x	
Muffenschacht 1 - 3		x	x

Standort	Kernbohrung	Rammsondierung	Rammkernsondierung
Querung Reuss	x		
Mast 2110x36		x	x
Mast 2110x37		x	x
Mast 2110x36		x	x
Mast 2110x36		x	x
Mast 2110x36		x	x
Mast 2110x36		x	x

Ausgangslage

Im Untersuchungsperimeter befinden sich mehrere Grundwasserschutzzonen. Das Bauvorhaben befindet sich mehrheitlich im Gewässerschutzbereich Au. Ausnahmen bilden einzelne Abschnitte welche sich im übrigen Bereich (üB) befinden (siehe Abbildung 31).

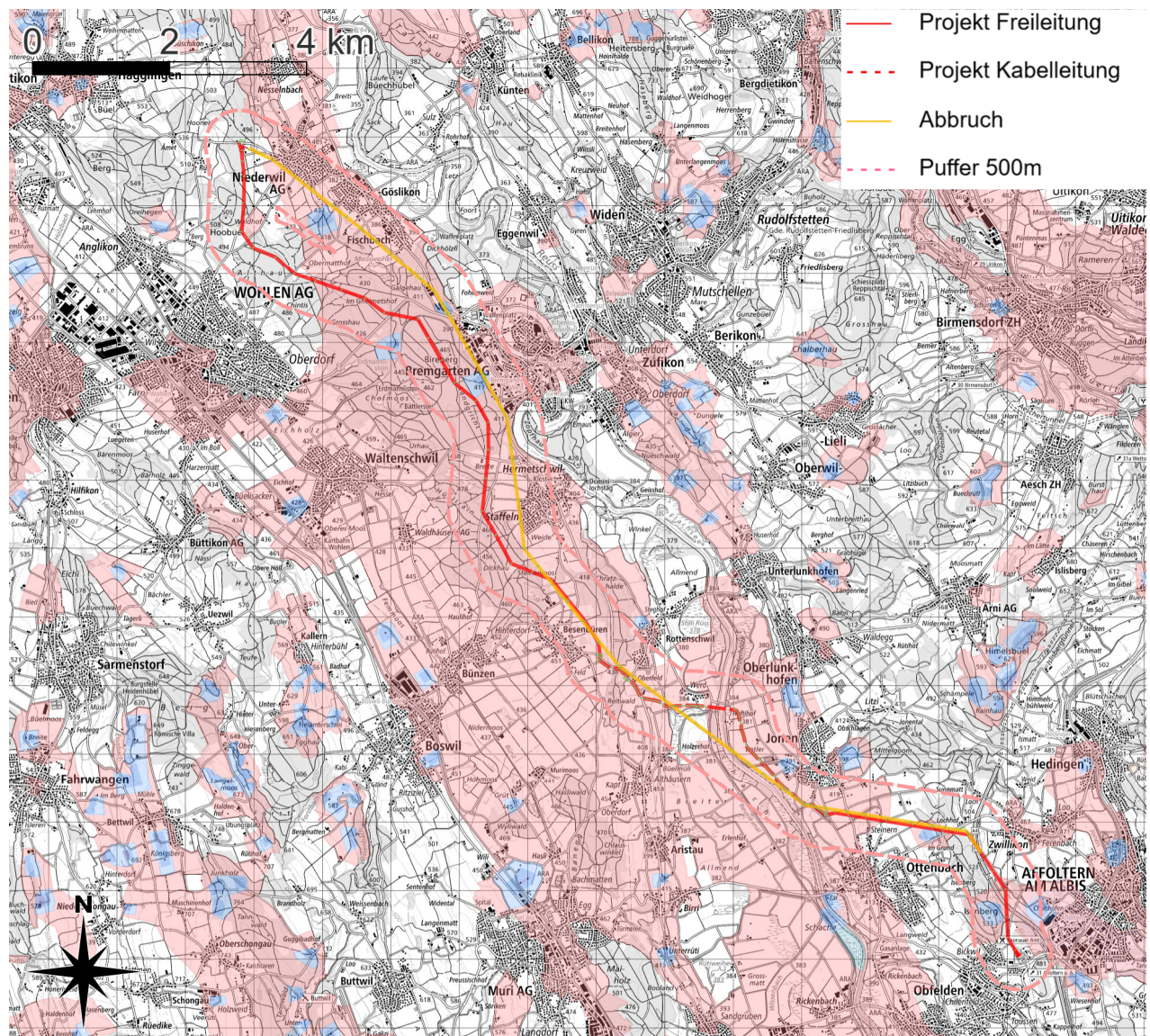


Abbildung 31: Gewässerschutzbereiche Au (rot) und Grundwasserschutzzonen (blau)

3.7.3 Bauphase

In den durchgeführten Baugrunduntersuchungen (siehe Anhang 4) werden unter den Kapiteln Hydrogeologie, Grundwasserverhältnisse und Wasserhaltung die möglichen Auswirkungen in der Bauphase zusammengefasst.

3.7.3.1. Mast 1 – Mast 4, Mast 7 [Ref. 11]

Hydrogeologie

Die Standorte der Masten M1 – M4 und M7 liegen ausserhalb des Gewässerschutzbereiches Au, im übrigen Bereich üB. Hang- oder Schichtwasservorkommen können jedoch in grobkörnigeren Schichten der Moränenablagerungen zirkulieren. Bei den Sondierungen wurde lediglich am Maststandort M3 Sichtwasser im Untergrund auf einer Tiefe von rund 2.6 m angetroffen.

Hang- und Schichtwasserwasserverhältnisse

Während der Sondierungen wurde in den meisten Rammkernsondierungen kein Wasser angetroffen. Das Untergrundmaterial war hauptsächlich erdfeucht. Lediglich bei dem Maststandort M3 konnte ein Wasserspiegel im offenen Rammloch gemessen werden sandig ausgeprägte Schichten der Moräne waren jedoch an mehreren Maststandorten z.T. feucht bis nass. Die Gestänge der Rammsondierungen waren ebenfalls nur bei diesen Maststandorten beim Hochziehen nass.

Folglich zirkuliert lokal Wasser in den sandig-kiesige Horizonte im Untergrund. Dieses kann sich während und nach längeren Niederschlagsperioden bis an die Untergrenze der Deckschichten aufstauen.

3.7.3.2. Mast 8 [Ref. 12]

Hydrogeologie

Am Standort ist gemäss kantonaler Karte kein Grundwasser verzeichnet oder vermutet. Auch befindet sich der Standort ausserhalb von Gewässerschutzbereichen. Bei unseren Sondierungen wurde im Untergrund auf einer Tiefe von rund 2 m Stauwasser angetroffen und ein Piezometer versetzt.

Wasserhaltung Bauzustand

Da die angetroffenen Stauwasserspiegel unterhalb der Baugrubensohle liegen, rechnen nicht mit bedeutenden Wasserzutritten aus dem Untergrund. Bei hohem Stauwasserstand oder bei starken Niederschlägen ist eine offene Wasserhaltung mittels Pumpensäulen möglich.

3.7.3.3. Mast 9 – Mast 19 [Ref. 11]

Hydrogeologie

Die Maststandorte M9 – M19 liegen im Gewässerschutzbereich Au innerhalb eines Gebiets mit tiefem Grundwasservorkommen. Das Grundwasser liegt mindestens 40 m unterhalb des Terrains und wird daher vom geplanten Projekt nicht tangiert. Der Maststandort M16 liegt dabei rund 400 m westlich der bestehenden Trinkwasserfassung Rüttenen. Innerhalb von grobkörnigeren Schichten der Moränenablagerungen können jedoch Hang- oder Schichtwasservorkommen zirkulieren. Während der Sondierungen wurde nur beim Maststandort M18 Schichtwasser in einer Tiefe von 4.6 m u.T. angetroffen.

Hang- und Schichtwasserwasserverhältnisse

Während der Sondierungen wurde in den meisten Rammkernsondierungen kein Wasser angetroffen. Das Untergrundmaterial war hauptsächlich erdfeucht. Lediglich bei dem Maststandort M18 konnte ein Wasserspiegel im offenen Rammloch gemessen werden sandig ausgeprägte Schichten der Moräne waren jedoch an mehreren Maststandorten z.T. feucht bis nass. Die Gestänge der Rammsondierungen waren ebenfalls nur bei diesen Maststandorten beim Hochziehen nass.

Folglich zirkuliert lokal Wasser in den sandig-kiesige Horizonte im Untergrund. Dieses kann sich während und nach längeren Niederschlagsperioden bis an die Untergrenze der Deckschichten aufstauen.

3.7.3.4. Übergangsbauwerk Nord [Ref. 15]

Hydrogeologie

Das Untersuchungsareal liegt innerhalb des Gewässerschutzbereiches Au, ausserhalb von nutzbaren Grundwasservorkommen. Das Grundwasseraquifer befindet sich in ca. 50 m u.T. Hang- oder Schichtwasservorkommen können jedoch in den grobkörnigeren Schichten der Moränenablagerungen zirkulieren.

Hang- und Schichtwasserverhältnisse

Direkt im Anschluss an die Sondierungen konnte in den Rammkernlöchern RKS1 und RKS2 trotz der leicht wasserführenden kiesigen Moräneschicht kein konstanter Wasserspiegel gemessen werden. Das im Rammkerngut beobachtete Wasser kann als Hang- bzw. Schichtwasser interpretiert werden, welches in sandig-kiesigen Schichten der Moräne zirkuliert und sich aufgrund der starken Regenphase vor dem Sondiertag teilweise bis knapp einen Meter unter Terrain aufgestaut hat.

Wasserhaltung Bauzustand

Der Sickerwasseranfall in den Baugruben dürfte mit Ausnahme von Nässeperioden eher tief sein. Das anfallende Sicker- und Regenwasser kann mit einer offenen Wasserhaltung mittels Entwässerungsgräben, welche Pumpensämpfen zugeführt werden, entwässert werden.

Das anfallende Wasser ist nach einer Zwischenschaltung eines Absetzbeckens zu neutralisieren und anschliessend in die Regen- oder Mischwasserkanalisation zu leiten. Für die Einleitung in die Kanalisation ist eine Bewilligung der Gemeinde notwendig.

3.7.3.5. Reussquerung [Ref. 12]

Hydrogeologie

Im Bereich der geplanten Unterquerungen ist Grundwasser mit einer mittleren Mächtigkeit nachgewiesen. Der mittlere Grundwasserstand liegt bei 380 m ü. M. Zudem befinden sich alle Standorte im Gewässerschutzbereich Au. In allen vier Kernbohrungen wurde jeweils ein Piezometer versetzt und ein Pumpversuch durchgeführt.

Wasserverhältnisse

An der Reuss wurden bei allen Kernbohrungen in den Überschwemmungssedimenten und in den Reuss-Schottern Grundwasser angetroffen. Am 24.05.2024 wurden folgende Grundwasserstände gemessen: SP-KB1 bei 3.11 m unter Terrain (379.62 m ü.M.), SP-KB2 bei 2.71 m unter Terrain (379.89 m ü.M.), SP-KB3 bei 3.21 m unter Terrain (379.73 m ü.M.) und bei SP-KB4 bei 2.56 m unter Terrain (380.55 m ü.M.) In allen Piezometern wurde zudem ein hydraulischer Pumpversuch durchgeführt. Die Auswertung ist im Anhang 4.2 Kapitel 3.2 [Ref. 13] ersichtlich. Der Grundwasserleiter weist mit $k = 2 \cdot 10^{-3}$ bis $5 \cdot 10^{-4}$ eine hohe Durchlässigkeit sowie mit $H = \text{ca. } 6 - 8 \text{ m}$ eine mittlere Mächtigkeit auf. In Relation zur kantonalen Grundwasserkarte entspricht dies einem potenziell nutzbaren Grundwasserleiter mittlerer Mächtigkeit..

Wasserhaltung Bauzustand

Der mittlere Grundwasserspiegel befindet sich bei der Start- und Zielgrube Variante Nord und bei der Zielgrube Variante Süd auf Terrainhöhe. Es ist daher mit Grundwasserzutritten zu rechnen. Je nach Tiefenlage der Start- und Zielgrube resultiert ein anderer Wasseranfall. Mittels einer offenen Wasserhaltung ohne weitere Massnahmen dürfte der Wasserspiegel lokal maximal ca. 0.5 m abgesenkt werden können. Falls die Grube tiefer liegt und eine grössere Absenkung notwendig wäre, ist die Baugrube mit einer bis in den Grundwasserstauer reichenden Spundwand zu umschliessen. Das abgepumpte Wasser ist nach einer Zwischenschaltung eines Absetzbeckens zu neutralisieren und anschliessend zu versickern oder in die Reuss zu leiten (notwendiger pH-Wert 6.5-9.0). Für die Einleitung in Gewässer ist eine Bewilligung des Standortkantons notwendig.

Start- und Zielgruben Reussquerungen

Die Startgrube befindet sich im Bereich von höherliegenden trockenen Deckschichten. Im Bereich der Reussebene liegt der Grundwasserspiegel wenig unter OKT. Daher empfehlen wir, untiefe Start- und Zielgruben zu projektieren. Falls dies nicht möglich ist, sind hier Baugrubenabschlüsse mit einer Spundwand zu wählen, welche bis in den Grundwasserstauer vorgetrieben werden sollen. Aufgrund der Wasserdrücke auf die Spundwand sind wohl Spriessungen notwendig.

3.7.3.6. Muffenschächte [Ref. 13]

Hydrogeologie

Der geplante Standort des Muffenschachts MS1 befindet sich ebenfalls im Gewässerschutzbereich Au. Hier ist allerdings oberflächlich kein Grundwasser verzeichnet. Gemäss der Grundwasserkarte ist ein Grundwasservorkommen in einem 2. Stockwerk vorhanden. Dieses dürfte in einer Tiefe von ca. 70 m unter Terrain anstehen.

Der Standort Muffenschacht 2 befindet sich ebenfalls im Gewässerschutzbereich Au im nutzbaren Grundwassergebiet. Der mittlere Grundwasserspiegel ist auf einer Kote von rund 380 m ü.M. und somit in Tiefen von ca. 0.4 m unter Terrain verzeichnet.

Auch der Standort Muffenschacht MS 3 liegt im Gewässerschutzbereich Au. Hier ist ein Grundwasservorkommen mit mittlerer Mächtigkeit nachgewiesen. Gemäss kantonaler Grundwasserkarte kann der Grundwasserspiegel bei 382 m ü.M. und somit in Tiefen von ca. 3 m unter Terrain erwartet werden. Das Grundwasser fliesst parallel zur Reuss in Richtung Nordwesten.

Wasserverhältnisse

Bei den Sondierungen Muffenschacht MS1 wurde im Untergrund kein Wasser angetroffen und dementsprechend kein Piezometer versetzt. Auch auf der Grundwasserkarte des Kantons Aargau [2] ist bis in 10 m Tiefe kein Grundwasser verzeichnet.

Beim Muffenschacht MS2 wurde bei den Sondierungen Grundwasser angetroffen und ein Piezometer versetzt. Das Grundwasser wurde am 12.02.2024 bei 1.05 m unter Terrain gemessen. Während und nach starken Niederschlägen ist mit einem Grundwasseranstieg bis OKT zu rechnen.

Beim Standort Muffenschacht MS 3 wurde während den Sondierungen Grundwasser angetroffen und ein Piezometer versetzt. Hier wurde am 12.02.2024 ein Grundwasserspiegel bei 380.85 m ü.M. und somit in einer Tiefe von 3.89 m unter Terrain verzeichnet.

Wasserhaltung Bauzustand

Da die angetroffenen Grundwasser und Stauwasserspiegel überwiegend unterhalb der Baugrubensohle zu liegen kommen, rechnen wir bei fast allen Bauwerken mit keinen bedeutenden Wasserzutritten aus dem Untergrund. Bei hohem Grundwasserstand oder bei starken Niederschlägen ist eine offene Wasserhaltung mittels Pumpensümpfen notwendig.

Beim Muffenschacht 2, wo der Aushub unter dem Grundwasserspiegel erfolgt, ist grundsätzlich mit bedeutenden Wasserzutritten zu rechnen. Erfolgt der Aushub in diesem Bereich im Schutze einer Spundwand, werden diese minimiert, insbesondere wenn die Spundwand bis in die schlechter durchlässigen Seeablagerungen eingebunden werden. Das dort anfallende Grund- und Regenwasser kann vermutlich ebenfalls mittels einer offenen Wasserhaltung über Pumpensümpfe abgezogen werden. Dazu können unterstützend geröllverfüllte Gräben gezogen werden, welche zum Sumpf gezogen werden.

Das anfallende Wasser ist nach einer Zwischenschaltung eines Absetzbeckens zu neutralisieren und anschliessend in die Regen- oder Mischwasserkanalisation zu leiten. Für die Einleitung in die Kanalisation ist eine Bewilligung der jeweiligen Gemeinde notwendig

3.7.3.7. Übergangsbauwerk Süd [Ref. 13]

Hydrogeologie

Ebenfalls in nordöstlicher Richtung zur Reuss fliesst das Grundwasser gemäss Grundwasserkarte am Standort Übergangsbauwerk Süd und bei den beiden Maststandorten M29 und M30. Hier ist Grundwasser

erst in grösseren Tiefen von ca. 16-23 m verzeichnet. Bei unseren Sondierungen haben wir im Untergrund beim ÜBWS und M30 hochliegend in der verschwemmten Moräne Wasser angetroffen und ein Piezometer versetzt. Gemäss Grundwasserkarte ist eine mittlere Mächtigkeit des Grundwasserleiters nachgewiesen. Die Standorte befinden sich ebenfalls im Gewässerschutzbereich Au.

Wasserverhältnisse

Beim Übergangsbauwerk Süd wurde in den Seeablagerungen zwischen 3.4 bis 4.4 m Stauwasser angetroffen und ein Piezometer versetzt. Es war allerdings zu wenig Wasser für einen hydraulischen Pumpversuch vorhanden. Am 12.02.2024 wurde ein Wasserspiegel 1.29 m unter Terrain (401.78 m ü.M.) gemessen.

Wasserhaltung Bauzustand

Da die angetroffenen Grundwasser und Stauwasserspiegel überwiegend unterhalb der Baugrubensohle zu liegen kommen, rechnen wir mit keinen bedeutenden Wasserzutritten aus dem Untergrund. Bei hohem Grundwasserstand oder bei starken Niederschlägen ist eine offene Wasserhaltung mittels Pumpensümpfen notwendig.

3.7.3.8. Mast 29 bis Mast 35 [Ref. 13]

Hydrogeologie

Ebenfalls in nordöstlicher Richtung zur Reuss fliesst das Grundwasser gemäss Grundwasserkarte am Standort Übergangsbauwerk Süd und bei den beiden Maststandorten M29 und M30. Hier ist Grundwasser erst in grösseren Tiefen von ca. 16-23 m verzeichnet. Bei unseren Sondierungen haben wir im Untergrund M30 hochliegend in der verschwemmten Moräne Wasser angetroffen und ein Piezometer versetzt. Gemäss Grundwasserkarte ist eine mittlere Mächtigkeit des Grundwasserleiters nachgewiesen. Die Standorte befinden sich ebenfalls im Gewässerschutzbereich Au.

Der Maststandort M31 befindet sich im Kanton Zürich. Hier wird der Bereich ebenfalls dem Gewässerschutzbereich Au zugeordnet. Grundwasser ist in diesem Bereich nicht nachgewiesen, sondern vermutet. Bei unseren Sondierungen wurde Wasser im Untergrund angetroffen und ein Piezometer versetzt.

Bei den Maststandorten M32, M33, M34 und M35 ist gemäss kantonaler Karte kein Grundwasser verzeichnet oder vermutet. Bei unseren Sondierungen haben wir, aufgrund angetroffener Wasservorkommen, bei den Standorten M33, M34 und M35 Piezometer versetzt. Alle Standorte, ausser der Standort M34, sind nicht im Gewässerschutzbereich eingetragen. Der Standort M34 befindet sich im Gewässerschutzbereich Au.

Wasserverhältnisse

Beim Maststandort M29 wurde während den Sondierungen im Untergrund kein Wasser angetroffen.

Bei beiden Maststandorten M30 und M31 wurde während den Sondierungen im Untergrund Wasser angetroffen und ein Piezometer versetzt. Am 12.02.2024 wurde beim Mast M30 ein Wasserspiegel 1.30 m unter Terrain (412.32 m ü.M.) und beim Maststandort M31 ein Wasserspiegel 1.18 m unter Terrain (425.49 m ü.M.) gemessen.

Beim Maststandort M32 wurde während den Sondierungen im Untergrund kein Wasser angetroffen.

Mast M33, M34 und M35 Bei den Maststandorten M33, M34 und M35 wurde in der verschwemmten Moräne Stauwasser angetroffen. Hier wurde am 12.02.2024 beim M33 ein Grundwasserspiegel bei 455.65 und somit 1.53 unter Terrain, beim M34 ein Grundwasserspiegel bei 455.65 (1.9 u.T.) und beim M35 Grundwasserspiegel bei 471.43 (1.07 u.T.) gemessen.

Wasserhaltung Bauzustand

Da die angetroffenen Grundwasser und Stauwasserspiegel überwiegend unterhalb der Baugrubensohle zu liegen kommen, rechnen wir bei fast allen Bauwerken mit keinen bedeutenden Wasserzutritten aus dem Untergrund. Bei hohem Grundwasserstand oder bei starken Niederschlägen ist eine offene Wasserhaltung mittels Pumpensümpfen notwendig.

3.7.3.9. Mast 36 – Mast 41 [Ref. 13]

Hydrogeologie

Die Maststandorte 36, 37, sowie 40 und 41 liegen ausserhalb von nutzbaren Grundwasservorkommen im übrigen Gewässerschutzbereich üB. Ein eigentliches Grundwasservorkommen ist im Projektperimeter nicht vorhanden, das Auftreten von lokalen Hang- und Schichtwasservorkommen kann jedoch nicht ausgeschlossen werden.

Die Maststandorte 38 und 39 liegen im Gewässerschutzbereich Au. Mast 39 liegt dabei ausserhalb von nutzbaren Grundwasservorkommen, das Auftreten von lokalen Hang- und Schichtwasservorkommen kann jedoch nicht ausgeschlossen werden. Mast 38 liegt am Rand des Grundwasserstroms Mettenholz, in einem Gebiet mit geringen Grundwassermächtigkeiten von weniger als 2 m.

Grundwasserverhältnisse / Hangwasserverhältnisse

Während der Sondierungen wurde in den Rammkernsondierungen kein freies Wasser angetroffen. Das Untergrundmaterial war hauptsächlich erdfeucht, sandig ausgeprägte Schichten der Moräne waren jedoch an mehreren Maststandorten z.T. feucht bis nass. Die Gestänge der Rammsondierungen an den Maststandorten 36 und 39-41 waren im Bereich der Deckschichten nass. Einzig bei Maststandort 38 wurde freies Grundwasser angetroffen.

Zur Bestimmung der Lage des Grundwasserspiegels wurde in der Rammkernsondierung M38-RKS3 ein 1'' Piezometer aus Stahl eingebaut. Am 23.09.2024 wurde der Grundwasserspiegel bei 5.87 m u.T. (471.49 m ü.M.) gemessen.

An den Maststandorten 36, 37 sowie 39-41 wurden innerhalb der Deckschichten oder in tiefer gelegenen sandigen Schichten zirkulierendes Stau- und Sickerwasser angetroffen. Nach starken Niederschlagsereignissen kann dieses bis knapp unter OKT ansteigen.

Wasserhaltung Bauzustand

Vereinzelte Stau- oder Hangwasser innerhalb der verschwemmten Moräne und der Moräne angetroffen. Gemäss den Rammsondierungen ist nicht auszuschliessen, dass auch die darüberliegenden Deckschichten zum Teil wassergesättigt sind. Der Sickerwasseranfall in der Baugrube dürfte jedoch mit Ausnahme von Nässeperioden eher tief sein. Das Grundwasservorkommen bei Mast 38 liegt rund 3 m unterhalb des Fundationsniveaus innerhalb der kiesig-sandigen glaziofluvialen Ablagerungen und hat keine Einwirkung auf das Bauprojekt. Das anfallende Sicker- und Regenwasser kann mit einer offenen Wasserhaltung mittels Entwässerungsgräben, welche Pumpensümpfen zugeführt werden, entwässert werden.

Das anfallende Wasser ist nach einer Zwischenschaltung eines Absetzbeckens zu neutralisieren und anschliessend in die Regen- oder Mischwasserkanalisation zu leiten. Für die Einleitung in die Kanalisation ist eine Bewilligung der jeweiligen Gemeinde notwendig.

3.7.3.10. Rückbau

Für den Rückbau liegen zwei Masten bei Bremgarten und ein Mast bei Ottenbach innerhalb einer S3-Zone. Die Baufläche mit notwendigen Installationen ist ebenfalls innerhalb der Schutzzone. Die Fundamente werden komplett entfernt.

Der Abtrag der schützenden Überdeckung wird auf das Notwendigste beschränkt und erfolgt so, dass eine Beeinträchtigung des Grundwassers und der Trinkwassernutzung ausgeschlossen wird.

Die notwendigen Schutzmassnahmen werden im folgenden Kapitel 3.7.3.11 zusammengefasst.

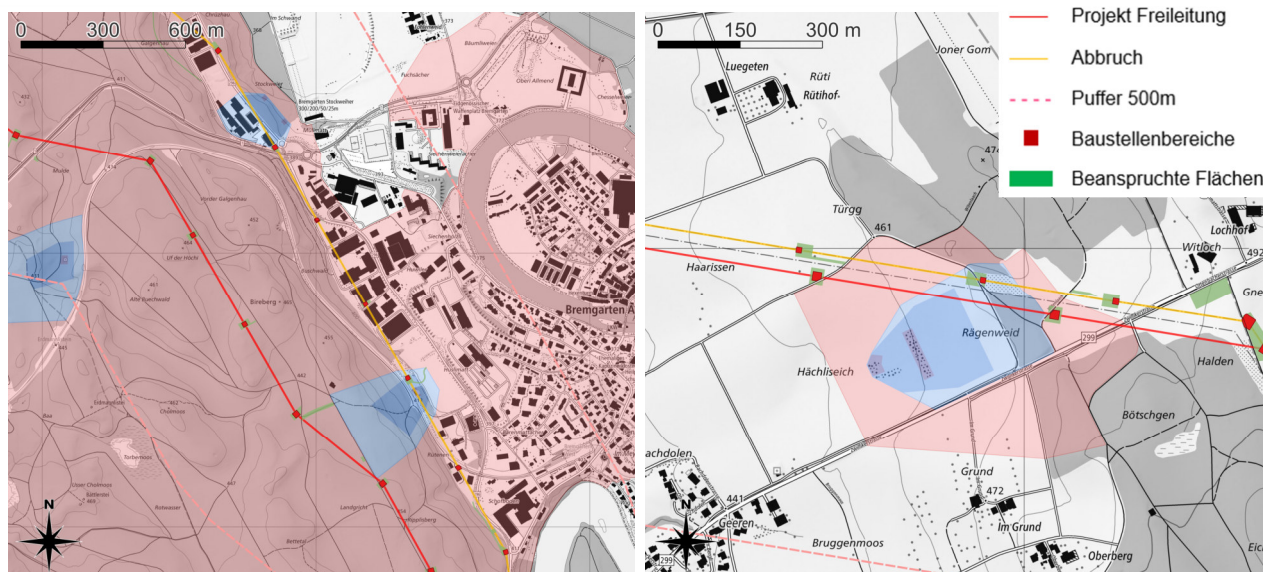


Abbildung 32 Bauflächen und Installationsplätze in S3-Zonen (hellblau), Gewässerschutzbereich Au (hellrot)

3.7.3.11. Überwachungs-, Alarm- und Bereitschaftsdispositiven sowie vorgesehenen Schutz- und Präventionsmassnahmen (während der Bauphase)

Generelle Massnahmen

Die Ausführung hat gemäss den bewilligten Plänen zu erfolgen. Insbesondere sind folgende Massnahmen zu treffen:

- Die Baustellengeräte sind in einem Zustand zu erhalten, der Brennstoff- oder Schmierstoffverlust ausschliesst. Die hydraulischen Leitungen und Geräte sind regelmässig vom Maschinisten zu inspizieren, und bei Bedarf zu ersetzen.
- Kannen, Kanister usw. mit Schmiermitteln, Treibstoffen und anderen wassergefährdenden Flüssigkeiten sind unter Verschluss in dichten Auffangwannen mit 100% Auffangvolumen zu lagern.
- Zur raschen Bekämpfung von kleineren Öl- und Treibstoffverlusten sind auf der Baustelle genügend Ölbinders bereitzustellen (für Boden und Wasser nicht das gleiche Produkt). Die Ölbinders sind rasch zugänglich zu lagern und das Personal ist über den Aufbewahrungsort und die Benützung zu instruieren.
- Reparaturen und Reinigungsarbeiten an Maschinen und Fahrzeugen dürfen nicht in der Baugrube ausgeführt werden. Es sind dafür geeignete Stellen, wo auslaufende Flüssigkeiten aufgefangen werden können, aufzusuchen (z. B. Betonplatz oder -wanne, Platz mit dichtem Belag). Wasch- und Unterhaltsplätze sind bezüglich der Behandlung und Beseitigung von Mineralöl enthaltenden Abwässern gemäss SIA Norm 431 einzurichten.
- Abends und am Wochenende müssen die Baumaschinen ausserhalb des Baustellenbereichs abgestellt werden.
- Für das Auftanken der Maschinen und Fahrzeuge sind spezielle, mit den vorgeschriebenen Sicherheitseinrichtungen versehene Baustellentanks zu verwenden.
- Baustellenabwässer werden in der Regel gemäss den Gemeinderichtlinien (genehmigungspflichtig) an die kommunale Kanalisation angeschlossen.
- Baustellenabwässer sind, wenn nötig, vor der Einleitung ins Kanalisationsnetz zu behandeln (Absetzbecken mit Neutralisation, Ölabscheider).
- Jegliches Entleeren von wassergefährdenden Flüssigkeiten und verschmutztem Abwasser ist untersagt. Nicht mehr verwendbare Flüssigkeiten und verschmutztes Abwasser sind ordnungsgemäss

zu entsorgen (wassergefährdende Flüssigkeiten sind einer Sammelstelle oder dem Lieferanten zu übergeben, verschmutztes Abwasser ist der Abwasserreinigung zuzuführen).

- Arbeiten am Gewässer und innerhalb von Gewässerräumen sind nur dann gestattet, wenn dies Bestandteil des Projekts sind und die nötigen Schutzmassnahmen definiert sind.
- Alle auf der Baustelle Beschäftigten sind durch persönliche Instruktionen, durch Merkblätter etc. auf diese Vorschriften aufmerksam zu machen.
- Das Baustellenpersonal ist verpflichtet, Sofortmassnahmen zur Schadenabwehr zu treffen

Grundwasserschutzzonen

Innerhalb der Grundwasserschutzzonen sind die jeweiligen Schutzzonenreglemente sowie die Bestimmungen des Gewässerschutzgesetzes und die Nutzungsbeschränkungen der Wegleitung «Grundwasserschutz» (BUWAL, 2004) zu beachten.

Falls nicht bereits im Schutzzonenreglement enthalten, sind zusätzlich insbesondere folgende Massnahmen zu treffen:

- Die Arbeiten sind mit der betroffenen Wasserversorgung abzusprechen. Für den Ereignisfall sind vorgängig mit der Wasserversorgung die erforderlichen Notfallpläne und -massnahmen abzusprechen (z.B. Notfallnummern, Kontaktpersonen usw.). => siehe auch Alarmplan Gewässerschutz
- Die Schutzzonen bzw. Grundwasserschutzareale sind im Bereich der Baustellen, Installationsplätze, Baupisten usw. zu markieren.
- Alle auf der Baustelle Beschäftigten sind persönlich und schriftlich über die Bedeutung der Schutzzonen, die genaue Lage und Markierung der Schutzzonen sowie die in den Schutzzonen geltenden Vorschriften und Notfallmassnahmen zu informieren. Die Kenntnisnahme ist zu protokollieren (Datum und Visum auf Formular).
- Jegliche Verdichtung des Untergrunds ist verboten.
- In der Grundwasserschutzzone S2 sind keine Installationsplätze zulässig.
- In der Zone S2 sind Sanitärinstallationen (Latrinen) usw. verboten. In der Zone S3 und in Grundwasserschutzarealen sind sie mit den erforderlichen Schutzmassnahmen³ zulässig.
- In der Zone S2 sind Abstellplätze für Privat- und Nutzfahrzeuge sowie Baumaschinen verboten. In der Zone S3 können Fahrzeuge und Maschinen auf speziell ausgerüsteten Plätzen ausserhalb der Baugruben abgestellt werden¹.
- In der Zone S2 sind Unterhalt, Reparaturen, Reinigungsarbeiten und Betanken von Maschinen und Fahrzeugen verboten. In der Zone S3 ist dies auf speziell eingerichteten Plätzen¹ zulässig.
- In der Zone S2 dürfen keine Recyclingbaustoffe verwendet werden; in der Zone S3 nur im begründeten Ausnahmefall mit Bewilligung des Bundesamtes für Verkehr und mit Auflagen (z.B. kompakt, zementgebunden, Mindestabstand zum max. Grundwasserspiegel 2 m).
- In Grundwasserschutzzonen ist der Einsatz von Dichtungs- und Spundwänden verboten.
- In der Zone S2 ist die Anwendung von Spritzbeton verboten; in der Zone S3 kann sie fallweise bewilligt werden.
- In der Zone S2 ist der Betrieb von Aufbereitungs- und Mischanlagen für Beton und Mörtel, sowie von Apparaten für Bohr- und Fräsarbeiten verboten, wie auch der Umschlag von Beton. In der Zone S3 sind sie auf speziell eingerichteten Plätzen zulässig.
- Eine dem Lagergut entsprechende Menge Ölbinder befindet sich dauernd auf der Baustelle.

³ Jegliches Versickern von verschmutztem Abwasser oder von wassergefährdenden Flüssigkeiten muss ausgeschlossen sein. Bereiche, auf denen verschmutztes Abwasser anfällt oder anfallen kann oder auf denen wassergefährdende Stoffe gelagert oder umgeschlagen werden (inkl. Betanken von Fahrzeugen und Maschinen) sind mit dichtem Belag und Randbordüren zu versehen. Das hier anfallende Abwasser ist aus der Schutzzone abzuleiten und einer Abwasserreinigungsanlage zuzuführen. Sanitäre Installationen sind nur mit Anschluss an die Schmutzwasserkanalisation oder mit Sammlung in dichten Behältern und separater Entsorgung des Abwassers zulässig (regelmässige Kontrolle des Füllstands). Nicht verschmutztes Abwasser kann in der Zone S3 über eine biologisch aktive Bodenschicht diffus versickert werden (Versickerung über die Schulter). Bei Lager- und Umschlagplätzen von wassergefährdenden Flüssigkeiten ist immer eine dem Lagergut entsprechende Menge an Bindematerial bereit zu halten. Lagerbehälter für wassergefährdende Flüssigkeiten dürfen ein Nutzvolumen von max. 450 l pro Auffangwanne nicht überschreiten.

- In der Zone S2 darf kein Abwasser versickern, alles Abwasser ist abzuleiten. In der Zone S3 darf nur unverschmutztes Wasser versickern (breitflächig, über eine biologisch aktive Bodenschicht). Alles verschmutzte Abwasser ist zu fassen und aus der Schutzzone abzuleiten.

Alarmplan Gewässerschutz

Für die Ausführung ist durch die Unternehmungen der folgende Alarmplan auszufüllen und auf der Baustelle auszuhängen:

Alle Mitarbeiter: Bei Auslaufen von wassergefährdenden Substanzen (z.B. Treibstoff, Öl, Chemikalien):
Arbeit sofort einstellen, weiteres Auslaufen verhindern und Polier informieren.

An Polier: Lässt sich das Material vollständig binden und entfernen?
 (Besonders wichtig ist das Auslaufen in Oberflächengewässer, Kanalisation, oder im Bereich von Grundwasserschutzzonen)

Wenn ja => SOFORTMASSNAMEN:

- Ölbinder einsetzen
- Ölverschmutztes Material sofort aufnehmen/ausbaggern und in wasserdichtem Behälter deponieren
- Ereignis und Massnahme dokumentieren (inkl. Foto, Typ des Schadstoffs)
- Bauleitung als auch Umweltverantwortliche (Umweltbaubegleitung / Projektleitung Umwelt) informieren

Wenn nicht => SOFORTMASSNAHMEN (s. oben) und zusätzlich:

- Ölwehr 118 / 117 alarmieren
 - Name und Telefonnummer des Alarmgebers
 - Genaue Ortsbezeichnung
 - Zufahrtsmöglichkeiten
 - Art und Umfang des Schadens (Menge und Bezeichnung des versickerten Stoffes)
 - Zeitpunkt des Schadeneintrittes oder der Feststellung
 - Bereits getroffene Massnahmen
- Meldung an das Amt für Umweltschutz

Telefonnummern:

Bauführer Firmenname, Herr/Frau X	Nummer
Ölwehr (Feuerwehr / Polizei)	118 oder 117
Umweltfachstelle Kanton, X	Nummer
Bauleitung, X	Nummer
Oberbauleitung, X	Nummer
Gesamtprojektleitung Swissgrid, X	Nummer
Projektleitung Umwelt Swissgrid, Fr	Nummer
Umweltbaubegleitung, X	Nummer

Abbildung 33 Alarmplan Gewässerschutz

3.7.4 Betriebsphase

Im Endzustand sind die folgenden Auswirkungen gemäss den durchgeführten Baugrunduntersuchungen zu erwarten:

Aufgrund des generell schlecht wasserdurchlässigen geologischen Untergrundes (Moräne) ist bei Starkniederschlägen lokal mit Wasserstau in der Hinterfüllung zu rechnen (möglicher «Badewannen-Effekt»).

Daher werden die untersten Meter der Hinterfüllung mit gut wasserdurchlässigem Kies ausgeführt. Alle erdberührten Bauteile inkl. Leitungseinführungen werden wasserdicht ausgeführt. Auf Entwässerungsöffnungen an der Sohle wird bei den Übergangsbauwerken und Muffenschächten verzichtet.

Insbesondere für den Hochwasserfall ist beim Bridenschacht 2 und auch beim Muffenschacht 3 sicherzustellen, dass die auf die Bauwerke wirkenden Auftriebskräfte das Eigengewicht der Bauwerke nicht überschreiten. Dies wird mittels einer tieferen Bodenplatte erreicht.

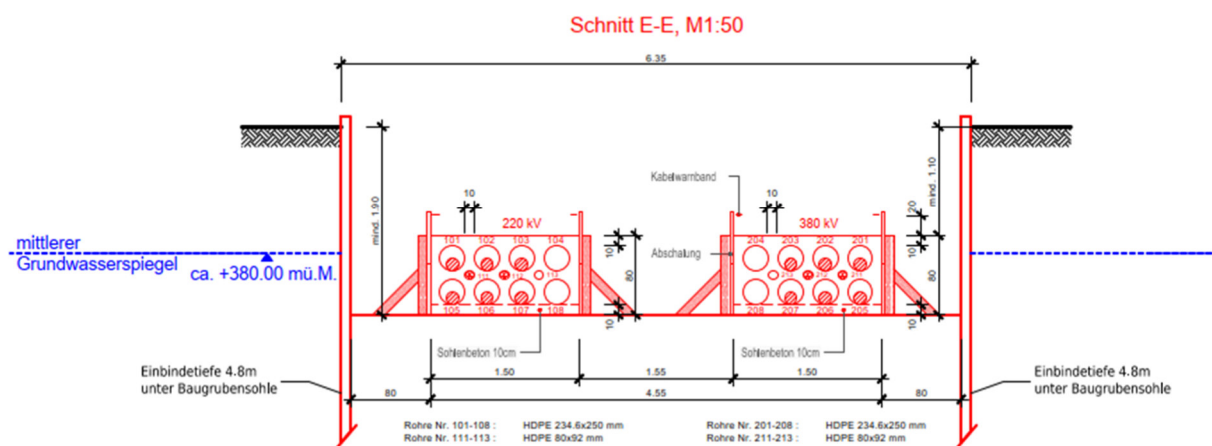


Abbildung 34 Schnitt Rohrblock 2 I_12131_13_13047_Situationsplan_km 2.280-km 2.700

Reussquerung

Die Leitung quert den Aquifer und stellt dabei einen Einbau ins Grundwasser dar. Gemäss Anhang 4 Zif. 211 Abs. 2 GSchG dürfen keine Anlagen unter dem mittleren Grundwasserspiegel erstellt werden. Die Behörde kann Ausnahmen bewilligen, sofern die Durchflusskapazität um höchstens 10 Prozent vermindert wird. Der entsprechende Nachweis ist Teil der notwendigen Baugesuchsunterlagen und im Anhang 5 [Ref. 16].

Der Kabelrohrblock quert die Grundwassersäule linienförmig gegen die Zielgrube hin. Im Gegensatz zu einem Pfahl ist dies jedoch schleifend, wodurch lediglich der Querschnitt des Rohrblockes massgebend ist. Für die Durchflussbetrachtung im ungestörten Zustand wird der Bereich des Rohrblockes betrachtet (d.h. Durchfluss in der Wassersäule mit dem künftigen Rohrblock). Im vorliegenden Fall wird davon ausgegangen, dass der Kabelrohrblock senkrecht zur Fliessrichtung verläuft (maximale Behinderung). Der Nachweis der 10 %-Regel wird mit folgender Formel erbracht:

$$B \leq 0.1 \times A,$$

wobei A die durchströmte Fläche des Grundwasserleiter im natürlichen Zustand unterhalb des mittleren Grundwasserspiegels MW (100 %) und B die Fläche des Bauwerks darstellt. Der Durchmesser der

Spülbohrung beträgt 0.65 m. Dabei nimmt der Kabelrohrblock einen Anteil von 0.25 m ein, der restliche Innenraum wird mit einer Compactonit-Abdichtung ausgefüllt. Die Reuss-Schotter reichen im Bereich der Zielgrube bis in eine Tiefe von ca. 6 m u.T. und sollten bei Hochwasserstand vollständig wassergesättigt sein.

- ⇒ Der Durchfluss des Grundwassers wird durch die Spülbohrung um maximal 8.5 % reduziert. Die 10% Regel wird damit eingehalten.

Nach Inbetriebnahme der Erdkabel fliessen grosse Stromflüsse durch das Erdreich. Der Betrieb von unterirdischen Hochspannungsleitungen, die während des Betriebs Wärme abgeben, führt zu einer Erwärmung des geologischen Ausgangsmaterial und des Grundwassers. Die Leitungen werden auf grössere Stromflüsse ausgelegt. Im Regelfall wird diese Auslastung nicht erreicht und die Erwärmung ist viel tiefer.

Die Swissgrid führte während des Betriebs einer bestehenden erdverlegten Hochspannungsleitung ein 4-jähriges Monitoring zur kontinuierlichen Überwachung von Bodentemperatur von Bodenprofilen bis in 1.0 m Tiefe durch. Die Untersuchungen fanden nicht in wassergesättigtem Boden statt, werden zu Analogiezwecken aber hinzugezogen.

Der Betrieb von unterirdischen Höchstspannungsleitungen führt zu einer lokal leicht erhöhten Bodenerwärmung. Die durchschnittliche Erwärmung des Bodens in einer Tiefe von 1.0 m während der vierjährigen Messperiode liegt bei 0.68 °C. Die maximale Temperaturdifferenz der beiden Messreihen liegt bei 2.62 °C.

3.7.5 Schlussfolgerungen

Das Projekt liegt grösstenteils im Gewässerschutzbereich Au. Grundwasserschutzzonen sind durch den Neubau nicht betroffen. Drei bestehenden Masten befinden sich in S3-Zonen, dort sind Eingriffe durch die Rückbaumassnahmen notwendig. Bei einer Wiederherstellung einer gleichwertigen, schützenden Überdeckung darf ausschliesslich nachweislich unbelastetes Material verwendet werden. Die Rekultivierung ist durch eine Fachperson zu begleiten.

Die notwendigen Installationsflächen wurden ausserhalb Grundwasserschutzzonen geplant. Ausnahme bilden hier wieder die 3 Masten des Rückbaus.

Die geforderter Baugrunduntersuchungen wurden grösstmöglich durchgeführt. An einzelnen Standorten konnte kein Einverständnis der Eigentümer erhalten werden. Diese Untersuchungen sind vor Baubeginn durchzuführen.

Die Baugrunduntersuchungen zeigen, dass von der Anlage bzw. darauf ausgeführten Tätigkeiten keine besondere Gefahr für das Grundwasser ausgeht. Für Anlageteile im Untergrund liegen Angaben zum Flurabstand des Grundwasserspiegels und dessen Schwankungsbereich vor.

Es sind keine Hinweise vorhanden, dass die natürlichen Grundwasserverhältnisse verändert werden (keine grossflächige Absenkung, kein Aufstau, keine Strömungsablenkung).

Die Bauweise wurde so optimiert wurde, dass die Beeinträchtigung des Grundwasservorkommens so klein wie möglich ist. Hinterfüllung werden mit gut wasserdurchlässigem Kies ausgeführt. Durch das Bauverfahren mit Mikropfährlungen sind die folgenden Vorteile vorhanden: eine geringe Einbautiefe und somit geringe Bodeneingriffe, die Fundamente benötigen eine sehr kleine Fläche (4 m² pro Einzelfundament), geringer Materialbedarf, insbesondere Beton und somit vermindertes Risiko einer Wasserverschmutzung. Zusätzlich wurden Bridenschächte möglichst flach gebaut, um weniger Eingriffe in das Grundwasser zu verursachen.

Der Nachweis ist erbracht, dass der Durchfluss des Grundwassers durch eine Spülbohrung um maximal 8.5 % reduziert wird. Eine Interessenabwägung wurde vorgenommen. Die Voraussetzungen für die Erteilung einer Ausnahmegewilligung gemäss Anhang 4 Ziffer 211 Absatz 2 GSchV sind gegeben.

Nach Inbetriebnahme der Erdkabel fliessen grosse Stromflüsse durch das Erdreich. Der Betrieb von unterirdischen Hochspannungsleitungen, die während des Betriebs Wärme abgeben, führt zu einer Erwärmung des umgebenden Materials. Eine von der Swissgrid durchgeführte Untersuchung fand in nicht

wassergesättigtem Material statt, werden zu Analogiezwecken aber hinzugezogen. Der Betrieb von unterirdischen Höchstspannungsleitungen führt zu einer lokal leicht erhöhten Bodenerwärmung. Die durchschnittliche Erwärmung des Materials in einer Tiefe von 1.0 m während der vierjährigen Messperiode liegt bei 0.68 °C. Die maximale Temperaturdifferenz der beiden Messreihen liegt bei 2.62 °C.

Die notwendigen Überwachungs-, Alarm- und Bereitschaftsdispositiven sowie vorgesehenen Schutz- und Präventionsmassnahmen (während der Bauphase) wurden definiert und sind Bestandteil der Massnahmen.

Tabelle 28: Massnahmen Grundwasser

Abkürzung	Massnahme
Gr-01	Die noch ausstehenden Baugrunduntersuchungen sind auszuführen
Gr-02	Wenn die Baustelle an eine Grundwasserschutzzone angrenzt, wird die Schutzzone klar bezeichnet und eingezäunt (Art. 3 GSchG, Art. 31 Abs. 1 GSchV).
Gr-03	Behälter mit wassergefährdenden Flüssigkeiten werden in Auffangwannen mit ausreichendem Auffangvolumen gelagert, so dass Verluste vermieden, leicht erkannt und ein Abfließen vermieden werden kann. Absorbiermaterial wird in genügender Menge bereitgestellt (Art. 6 Abs.1 und Art. 22 Abs. 2 GSchG).
Gr-04	Recyclingbaustoffe werden nur ausserhalb von Grundwasserschutzonen und -arealen und oberhalb des Grundwasserhöchstspiegels eingesetzt (Art. 6 Abs.1 GSchG).
Gr-05	An Böschungen und auf Grünstreifen entlang des Projektes werden keine Herbizide verwendet (Anh. 2.5 Ziff. 1.1 Abs. 2 Bst d ChemRRV). Erlaubt ist hier lediglich die Einzelstockbehandlung von Problempflanzen, sofern diese mit anderen Massnahmen wie regelmässigem Mähen nicht kontrolliert werden können (Anh. 2.5 Ziff. 1.2 Abs. 5 ChemRRV).
Gr-06	Besteht die Gefahr einer Freisetzung wassergefährdender Flüssigkeiten und damit einer Verunreinigung des Grundwassers, sind im Projekt die nötigen Schutzmassnahmen aufzuzeigen (Art. 6 Abs.1 GSchG).
Gr-07	Gewässerschutzbereich Au: Die verwendeten Stoffe (z.B. in Zusatzmittel, Fugenabdichtungen, Beschichtungen) dürfen die Grundwasserqualität nicht gefährden (Art. 6 Abs.1 GSchG).
Gr-08	Gewässerschutzbereich Au: Wird das Grundwasser tangiert, werden alle baulichen Massnahmen zur Erhaltung der natürlichen Grundwasserverhältnisse umgesetzt, so dass das Speichervolumen und der Durchfluss nutzbarer Grundwasservorkommen nicht wesentlich und dauernd verringert wird (Art. 43 Abs. 4 GSchG, Anh. 4 Ziff. 211 Abs. 2 GSchV).
Gr-09	Gewässerschutzbereich Au: Für die Bauphase (ggf. auch für die Betriebsphase) werden die erforderlichen Überwachungs-, Alarm- und Bereitschaftsdispositive erstellt (Art. 31 Abs. 1 Bst. b GSchV).
Gr-10	Gewässerschutzbereich Au: Beim Einsatz von Recyclingbaustoffen wird der Abstand von mindestens 2 Meter oberhalb des Grundwasserhöchstspiegels eingehalten (Art. 6 Abs.1 GSchG).

Gr-11	Gewässerschutzbereich Au: Im gesättigten Bereich werden keine Injektionen oder Rüttelverdichtungen ausgeführt (Art. 3 und 6 GSchG, Art. 31 Abs. 1 GSchV, Anh. 4 Ziff. 211 Abs. 2 GSchV).
Gr-12	Gewässerschutzzone: Zone S3: Der Abtrag der schützenden Überdeckung wird auf das Notwendigste beschränkt und erfolgt so, dass eine Beeinträchtigung des Grundwassers und der Trinkwassernutzung ausgeschlossen wird (Anh. 4 Ziff. 221 Abs. 1 Bst. d GSchV). Bei einer Wiederherstellung einer gleichwertigen, schützenden Überdeckung darf ausschliesslich nachweislich unbelastetes Material verwendet werden. Die Rekultivierung ist durch eine Fachperson zu begleiten.
Gr-13	Die Massnahmen gemäss dem Überwachungs-, Alarm- und Bereitschaftsdispositiven sowie dem Alarmplan Gewässerschutz sind umzusetzen.
Gr-14	Das Projekt ist durch einen (Hydro-) Geologen zu begleiten.

3.8 Oberflächengewässer / aquatische Ökosysteme

3.8.1 Ergebnisse der VU UVP und Pflichtenheft der HU UVP

Im Untersuchungsperimeter befindet sich die Reuss sowie verschiedene kleinere Gewässer. Der ökomorphologische Zustand der Gewässer reicht von naturnah bis künstlich / eingedolt. Gemäss Art. 41c Gewässerschutzverordnung (GSchV [Ref. 35]) sind neue Anlagen im Gewässerraum nur zulässig, wenn sie standortgebunden sind und im öffentlichen Interesse liegen.

Im Bereich der Freileitung werden die Gewässer überspannt, es sind keine Masten im Gewässerraum projektiert und deshalb keine Auswirkungen auf Gewässer zu erwarten. Die Kabelleitung wird bei kleineren Gewässern in offener Bauweise verlegt, wobei Eingriffe in die Ufervegetation und die Sohle der Gewässer notwendig sind. Die Reussquerung ist in unterirdischer Bauweise mit dem Horizontal-Spülrohr-Verfahren geplant. Nach Möglichkeit werden die dafür oberirdisch notwendigen Installationen ausserhalb des Gewässerraums realisiert.

In der Betriebsphase verläuft die Kabelleitung unterirdisch, die beanspruchten Flächen können vollständig wieder instand gestellt werden.

Aus der VU UVP ergibt sich das folgende Pflichtenheft für die HU:

Tabelle 29: Pflichtenheft Oberflächengewässer / aquatische Ökosysteme

Abkürzung	Massnahme
OG-01	Die Standortgebundenheit und das öffentliche Interesse des Vorhabens im Gewässerraum sind zu begründen und der Gewässerraum der Reuss bei den Start- und Endpunkten der Spülbohrung zur Querung der Reuss darf nicht tangiert werden.
OG-02	Angaben, ob Eingriffe in die Gewässer, ihren Wasserhaushalt oder ihren Verlauf sowie Eingriffe in die Ufer und Sohle, die Interessen der Fischerei berühren können (Art. 8 BGF).
OG-03	Beschreibung des Ist-Zustands (vor Projekt) bezüglich Morphologie, Ökologie (Vegetationstyp, Lebensräume, Fauna, Wasserqualität) im gesamten Gewässerraum, sowie des Zustands nach Umsetzung des Projekts. Die Beurteilung des ökomorphologischen Zustandes der betroffenen Gewässer (gemäss Modul-Stufen-Konzept) ist durchzuführen.
OG-04	Detaillierter Nachweis der Einhaltung der Anforderungen nach Art. 37 Abs. 2 GSchG

OG-05	Im Rahmen der Projektierung ist zu prüfen, ob der Werdkanal (B5) in Rottenschwil aufgrund des linksufrig steil ansteigenden Terrains im offenem Grabenbau unterquert werden kann.
OG-06	Die Machbarkeit der Unterquerung der Reuss im Spülbohr-Verfahren ist technisch vertiefter abzuklären.
OG-07	Im Falle einer Unterquerung der Reuss hat die Überdeckung der Leitungen (Flusssohle bis OK Hüllrohr) durchgehend min. 1.50 m zu betragen. Der tiefste Punkt der Flusssohle im Bereich der Querung ist dafür massgebend. Bei höherer Lage der Flusssohle resultiert eine entsprechend höhere Überdeckung. Für die übrigen Gewässerunterquerungen gilt betreffend der Überdeckung der Leitungen das Merkblatt "Leitungsquerungen bei öffentlichen Gewässern".
OG-08	Die Unterquerung der Jonen mit den Stromleitungen ist im Rahmen der Projektierung auf das Revitalisierungsprojekt der Jonen abzustimmen.
OG-09	Die gesetzlichen Gewässerabstände gemäss den Erwägungen sind mit allen Bauteilen (Mäste, Übergangsbauwerke, parallel verlaufenden Erdleitungen, etc.) einzuhalten. Für die Reuss ist ein beidseitiger Abstand von 20 m ab dem Rand der Gerinnesohle einzuhalten.
OG-10	Die Baustelleninstallationsplätze und -depots sind ausserhalb des Gewässer- raums zu planen.
OG-11	Die Rodung und die Wiederaufforstung der Ufervegetation ist mit dem Gewässerbeauftragten abzusprechen sowie die HU UVP mit den notwendigen Wiederaufforstungsmassnahmen der Ufervegetation zu ergänzen.
OG-12	Für die Gewässer, welche von einer Gewässerquerung im Grabenverfahren betroffen sind, müssen die Eigenschaften der Lebensräume (Laichgrubendichte der Forellen) sowie die vorherrschenden Arten inkl. aktuellem Schutzstatus und auch die verpachteten Fischereireviere aufgeführt und beschrieben werden. Weiter muss in der HU UVP beschrieben werden, warum die Gewässerquerungen im Grabenverfahren und nicht im Spülbohrverfahren durchgeführt werden.

Aus dem Vernehmlassungsverfahren der VU UVP ergeben sich folgende zusätzliche Pflichten für die HU:

Tabelle 30 Ergänzungen Pflichtenheft Oberflächengewässer / aquatische Ökosysteme aus Voruntersuchung

Abkürzung	Massnahme
OG-13	Für Gewässer, welche ein Vorkommen von einheimischen Flusskrebsen aufweisen, müssen Massnahmen beschrieben werden, wie das Risiko der Einfuhr von Krankheiten (wie die Krebspest) minimiert werden kann. ~Kt. AG [Ref. 34]
OG-14	Für die Erstellung der erdverlegten Kabelleitung sind Eingriffe in die Ufervegetation und die Gewässersohle notwendig. Im Anhang 6 (Teil 1 und 2) sind die Eingriffe jedoch nicht ersichtlich. Beim Anhang 6 handelt es sich um die Längenprofile der Freileitungsvarianten, die erdverlegte Kabelleitung ist in diesem Anhang nicht ersichtlich. Der Umweltbericht ist zu korrigieren und um die entsprechende Plangrundlage zu ergänzen. ~Kt. AG [Ref. 34]
OG-15	Um spätere Konflikte zwischen den geplanten Netzleitungen und den Hochwasserschutzbauten Oberes Reusstal möglichst zu vermeiden, hat die neue

	Leitungsführung im Korridor zwischen Werdbrücke und Pumpwerk Werd mit grösstmöglichem Abstand zum bestehenden Pumpwerk Werd zu erfolgen. ~Kt. AG [Ref. 34]
OG-16	Das ÜBW Nord und die südliche erdverlegte Leitung kommen auf der Parzelle Nr. 324 in Rottenschwil zu liegen. Das Übergangsbauwerk Nord und die südliche Erdleitung haben den Gewässerabstand von 8.8 m vollständig einzuhalten. ~Kt. AG [Ref. 34]
OG-17	Der Mast Nr. 8 (Parzelle Nr. 255 der Gemeinde Fischbach-Göslikon) ist ausserhalb des Gewässerraumes der Bachleitung Harzeri zu erstellen. ~Kt. AG [Ref. 34]
OG-18	In den eingereichten Unterlagen fehlt der Anhang 9 (Eingriffe in Oberflächengewässer mit Detailkarte). Die entsprechende Plangrundlage ist im Rahmen der HU zu ergänzen. ~Kt. AG [Ref. 34]
OG-19	Bauten und Anlagen im Uferstreifen sind gemäss dem Leitfaden «Kleine bauliche Veränderungen an Gewässern» (AWEL 2019) zu planen und zu erstellen. Der Schutz vor Hochwasser muss gewährleistet sein. ~Kt. ZH [Ref. 32]

3.8.2 IST-Zustand

Gesetzliche Grundlagen

- GSchG Bundesgesetz vom 24. Januar 1991 über den Schutz der Gewässer SR 814.20 (Stand 01.02.2023)
- GSchV Gewässerschutzverordnung vom 28. Oktober 1998 SR 814.201 (Stand 01.01.2025)
- Gesetz über Raumentwicklung und Bauwesen Kt. AG vom 19. Januar 1993 SAR 713.100 (Stand 01.04.2025)
- EG GSchG Einführungsgesetz zum Gewässerschutzgesetz Kt. ZH vom 01.01.2018 711.1 (Stand 01.01.2028)
- WBG Bundesgesetz vom 21. Juni 1991 über den Wasserbau SR 721.100 (Stand 01.01.2022)
- WBV Verordnung vom 2. November 1994 über den Wasserbau SR 721.100.1 (Stand 01.01.2016)
- BGF Bundesgesetz vom 21. Juni 1991 über die Fischerei SR 923.0
- VBGF Verordnung vom 24. November 1993 zum Bundesgesetz über die Fischerei SR 923.01 (Stand 01.01.2021)
- ChemRRV Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung vom 17. Januar 2017

Weitere Grundlagen

- Merkblatt Gewässerschutz- und Abfallvorschriften für Baustellen (AWA 01.01.2023)

Methodik

Mit Hilfe der Karten 'Ökomorphologie der Fliessgewässer und Gewässerräume' des Kanton Aargau, sowie der Karte 'Gewässer-Ökomorphologie' des Kantons Zürich wurde überprüft, ob sich im Bereich der Masten, Erdleitung oder Übergangsbauwerke, Gewässer oder Gewässerräume in unmittelbarer Nähe befinden.

Ausgangslage

Die Oberflächengewässer und der Gewässerraum sind in der Abbildung 35 dargestellt. Detailpläne der Bauarbeiten sind im Kapitel Bauphase dargestellt.

Wie die Karte 'Ökomorphologie der Fliessgewässer' zeigt, befinden sich die Fliessgewässer im Untersuchungsperimeter in sehr unterschiedlichen Zuständen bezüglich der Beeinträchtigung.

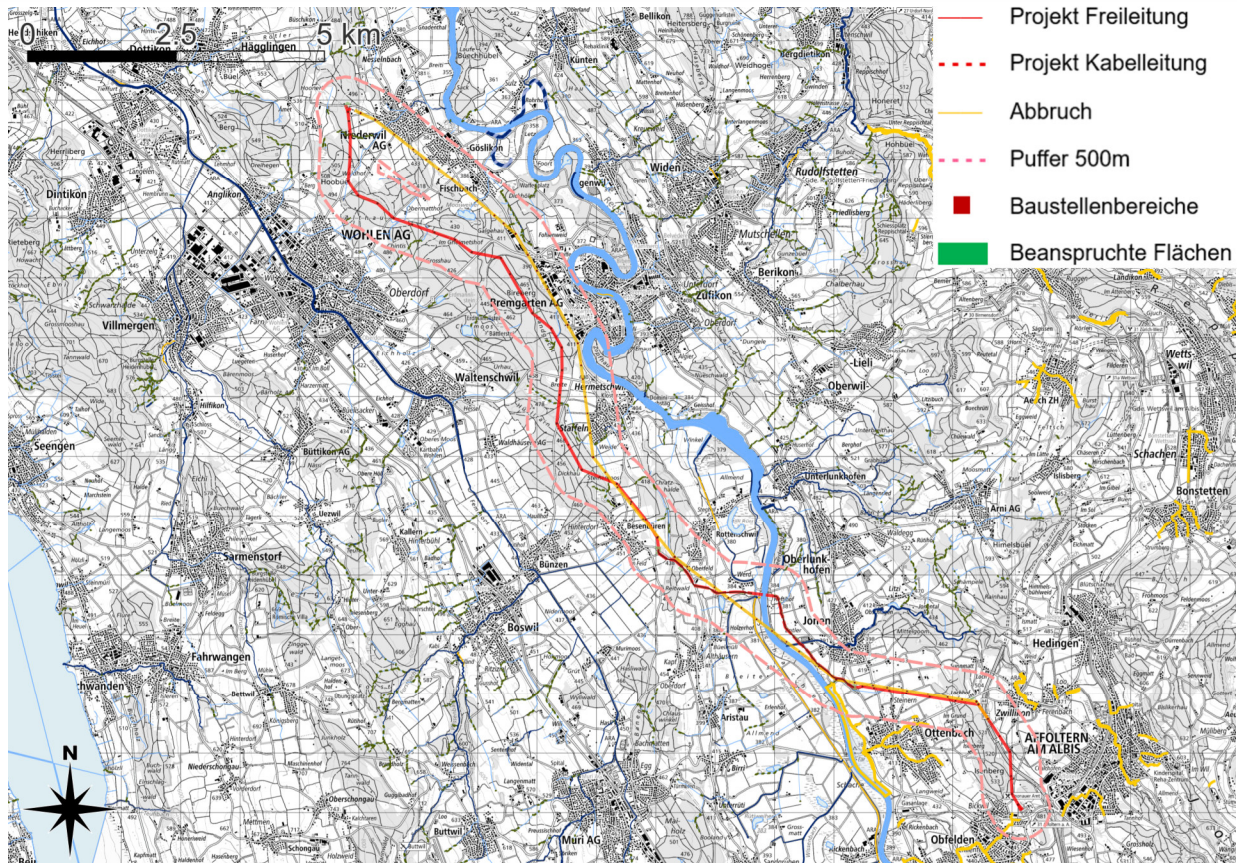


Abbildung 35 Gewässerräume Kanton Aargau (blau) und Kanton Zürich (orange)

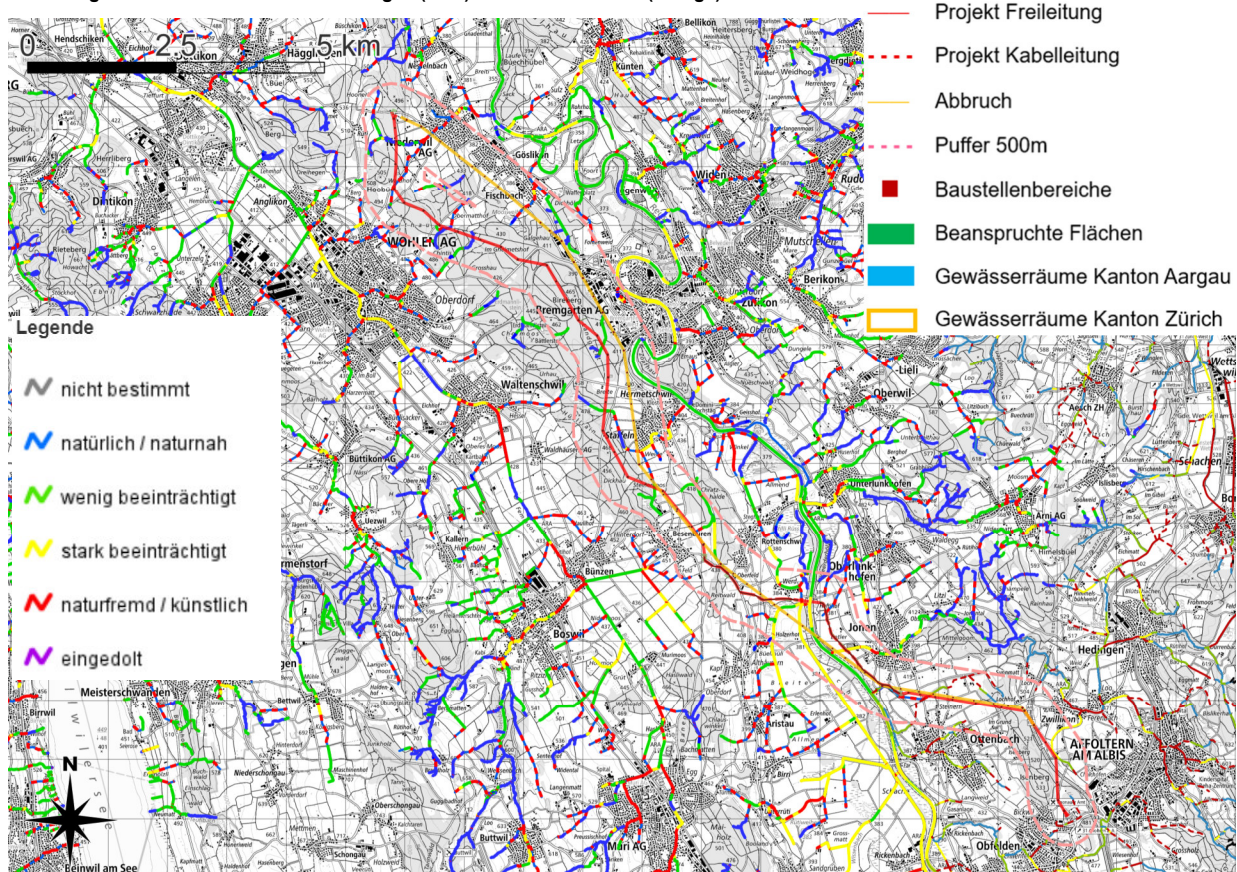


Abbildung 36 Ökomorphologie der Gewässer

Da der Eingriff in dem Gewässer Jonen im offenen Grabenverfahren erfolgen wird, erfolgt eine genauer Beschreibung dieses Gewässers gemäss OG-03 und OG-12 des Pflichtenheftes.

Der Abschnitt der Jonen gilt als stark beeinträchtigt. Die Beurteilung der Ökomorphologie und gemäss Modul-Stufen-Konzept sind in der Abbildung 37 ersichtlich.

Die Jonen ist dem Fischereirevier Nr. 85 zugeordnet. Es handelt sich um ein offenes Fischereirevier mit keinen Hinweisen auf vorherrschende Arten. Es gibt in diesem Abschnitt keine Hinweise auf Laichgruben der Forelle (siehe Abbildung 38). Für das ganze Fischereirevier besteht der Hinweis unter besondere Bestimmungen «Stein- und Edelkrebspopulation von kantonaler Bedeutung».



Abbildung 37 Ökomorphologie Jonen

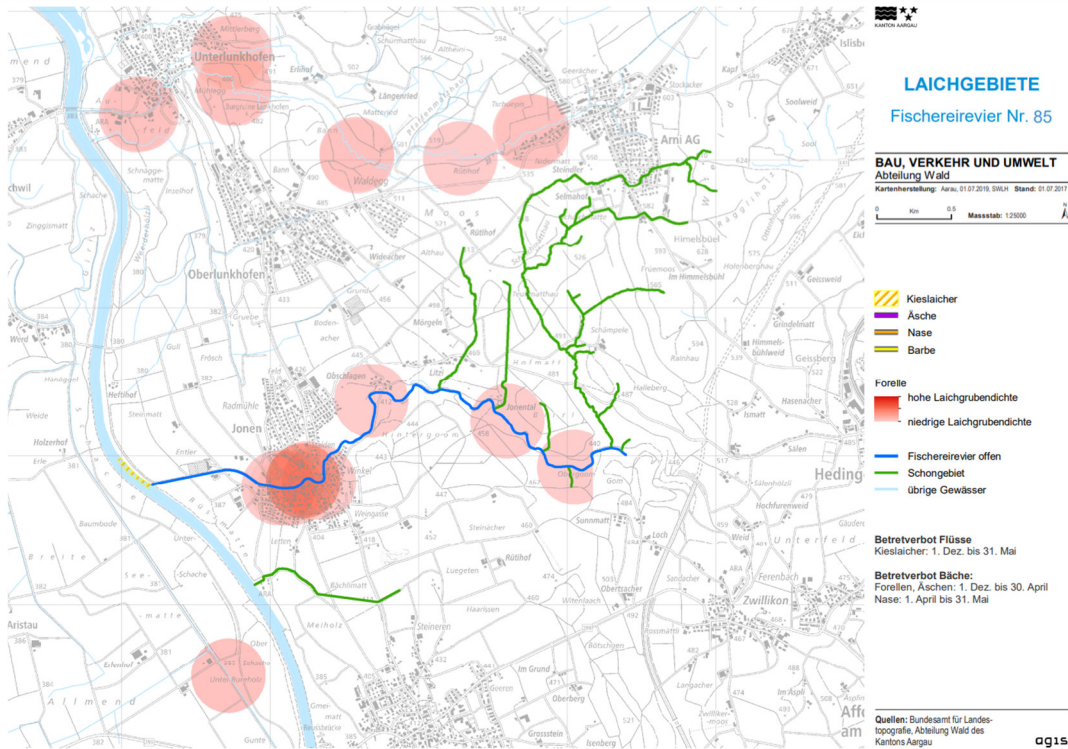


Abbildung 38 Beschreibung Fischereirevier Nr. 85 Jonen

3.8.3 Bauphase

Im Bereich der Freileitung werden Oberflächengewässer überspannt. Die Überspannung und die Tatsache, dass sich alle Masten ausserhalb der Gewässerräume befinden, führen dazu, dass für den Bereich der Freileitung keine Auswirkungen zu erwarten sind. Für den Rückbau liegen Masten im ausgewiesenen Gewässerraum.

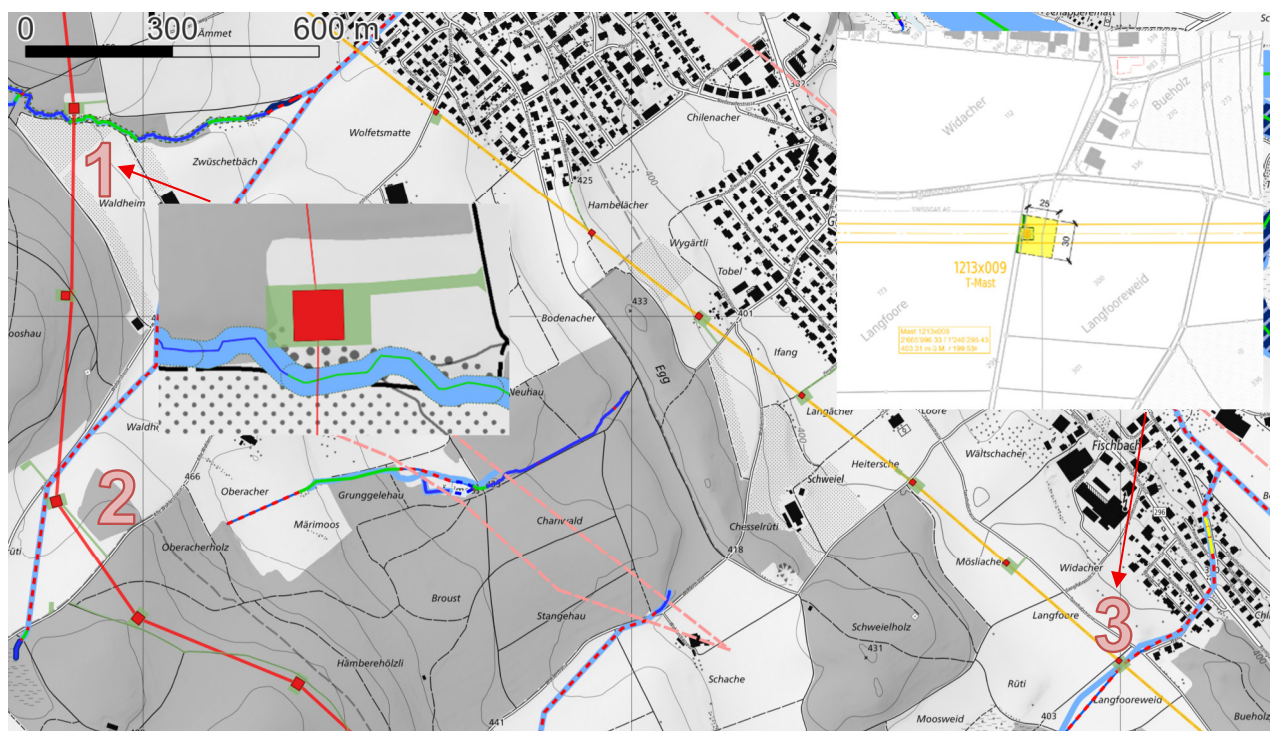


Abbildung 39 Gewässerraumkarte: Detailkarte Abschnitt Freileitung und Rückbau

Hinweise zu Nummerierung in Abbildung 39:

- 1) Mast 3: die Installationsfläche befindet sich in geringem Umfang im Randbereich des Gewässerraums, mit einer Markierung im Feld ist der Gewässerraum abzugrenzen
- 2) Mast 5: Bachverlauf unterirdisch eingedolt und durch Installationsfläche nicht betroffen
- 3) Rückbau Mast 9: Bachverlauf unterirdisch eingedolt und durch Installationsfläche nicht betroffen

Im Bereich der Reussquerung befinden sich diversere Schnittpunkte mit Oberflächengewässern. Abbildung 40 zeigt eine Übersicht des betreffenden Bereichs, ergänzt durch eine Beurteilung der Auswirkungen.

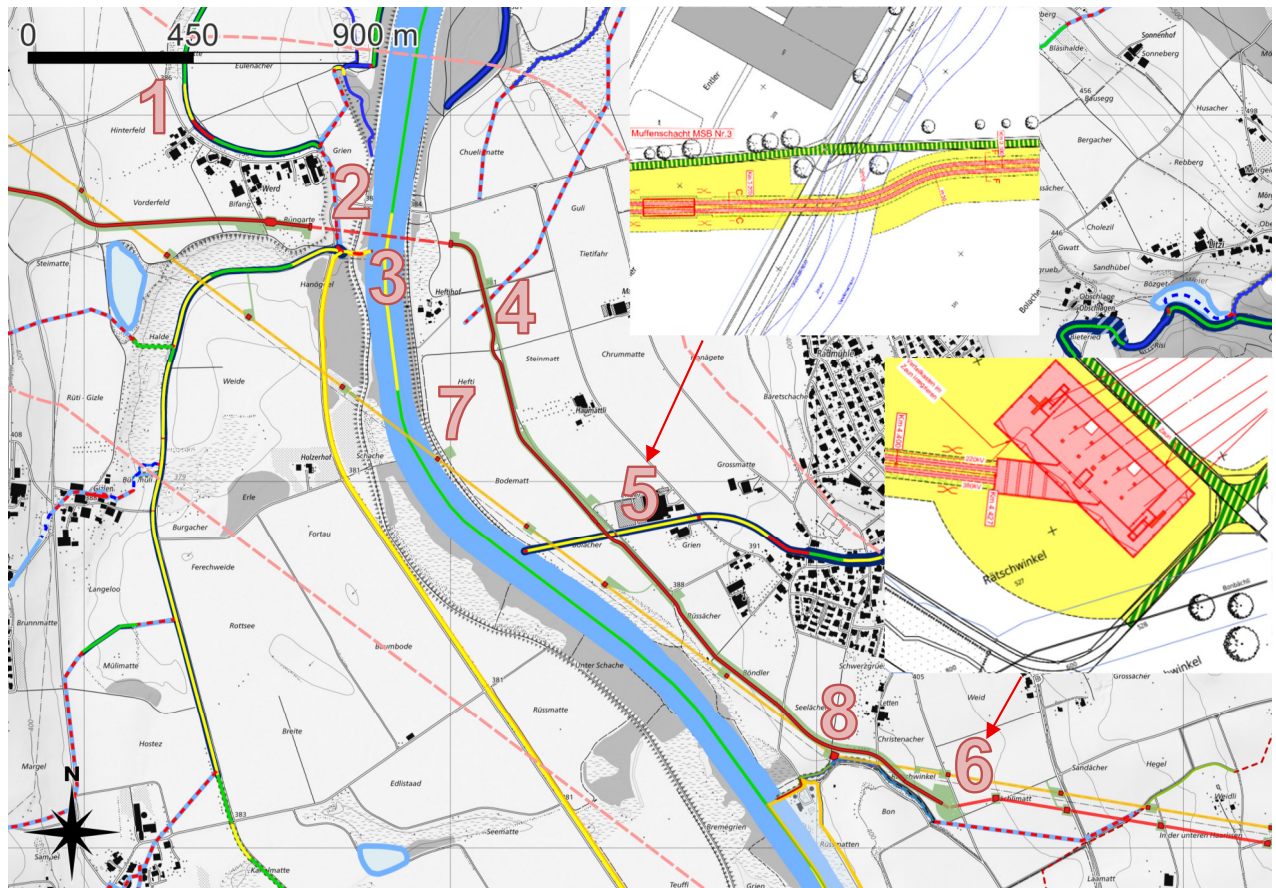


Abbildung 40 Gewässerraumkarte und Ökomorphologie: Detailkarte Abschnitt Kabelleitung und Rückbau Reuss

Hinweise zu Nummerierung in Abbildung 40:

- 1) Der Werdkanal (B5) wird auf Grund der nach Süden verlagerten Linienführung nicht mehr tangiert. Die Massnahme OG-05 aus dem Pflichtenheft ist somit hinfällig.
- 2) Der Werdkanal Kanalisation verläuft auf einer Höhe von 376.96 m.ü.M. Der Abstand zur Bohrung beträgt rund 8.5 m (siehe I_12131_13_13302_Längenprofil_Querung Gewässer Reuss).
- 3) Die Kabelleitung kreuzt die Reuss unterirdisch. Die Unterquerung der Reuss erfolgt im Spülbohrverfahren. Die Spülbohrung ist eine Richtbohrtechnik und wird in mehreren Schritten ausgeführt. Den Längsschnitt der Spülbohrung finden sich in Beilage 5 der Planvorlage. Im Rahmen der Projektierung wurden beidseits der Reuss geologische Sondierungen durchgeführt, um die Machbarkeit der Spülbohrung zu bestätigen.

Hinweis: Durch die Axpo finden 2025 bei Sins ebenfalls eine Bohrung mit diesem Verfahren statt (Erdverkabelung der Leitung von Langacher nach Sins (Kt. Zug)).

Mit den durchgeführten Untersuchungen und den ähnlichen Bauprojekten ist der Nachweis erbracht, dass die Machbarkeit der Unterquerung der Reuss im Spülbohr-Verfahren technisch möglich ist (OG-06).

Der Abstand zu der Sohle der Reuss beträgt rund 6.5 m. Damit werden die Anforderungen gemäss OG-07 eingehalten.

- 4) Die Drainageleitung kann betroffen sein, die Tiefe ist nicht bekannt. In der Bauphase ist ein Schutz und ein eventueller Ersatz zu realisieren.
- 5) Die Arbeiten im Bereich der Jonen wird in einer offenen Bauweise erfolgen (tiefer als Sohle). Eine Unterquerung würde einen zusätzlichen Muffenschacht benötigen (Begründung zu OG-12). Das Gewässer wird mit Rohren temporär geführt werden (Länge ca. 8m, Durchmesser ist in der Detailplanung zu präzisieren). Im Hochwasserfall ist eine Flutung der Baustelle möglich. Es sind die notwendigen Schutzmassnahmen für die Verhinderung einer Gewässerverschmutzung auszuführen: keine Lagerung von wassergefährdenden Substanzen in der Baugrube, frühzeitige Information: Regelmässige Information über die aktuelle Hochwasserlage und potenzielle Gefahren. Notfallpläne: Erstellung von Notfallplänen für die Bergung von Geräten und Material, die Sicherung von Baugruben und die Schadensbegrenzung.
Die Unterquerung der Jonen ist im Rahmen der Projektierung auf das Revitalisierungsprojekt der Jonen abgestimmt (OG-08, siehe Abbildung 44). Der Abstand vom Bauwerk zur Sohle beträgt mindestens 2.2 m (3.0 m bis zum tiefsten Punkt des Bauwerkes). Damit werden die Anforderungen gemäss OG-07 eingehalten.
Die Eingriffe in die Ufervegetation und das Gewässer werden im Kapitel FFL behandelt. In der Abbildung 45 ist die aktuelle Situation mit einem Foto abgebildet.
- 6) ÜBW Süd: der südliche Teil des Installationsplatzes befindet sich an der Grenze des ausgewiesenen Gewässerraums. Da das Gewässer in diesem Bereich unterirdisch eingedolt verläuft, ist dies unproblematisch.
- 7) Rückbau Mast 37: Die Baugrube für den Rückbau liegt im Gewässerraum der Reuss. Der zugehörige Installationsplatz ist hinter dem Damm ausserhalb des Gewässerraums geplant.
- 8) Rückbau Mast 41: Die Baugrube für den Rückbau liegt im Gewässerraum des Grenzbaches. Der zugehörige Installationsplatz ist abgewandt ausserhalb des Gewässerraums geplant.

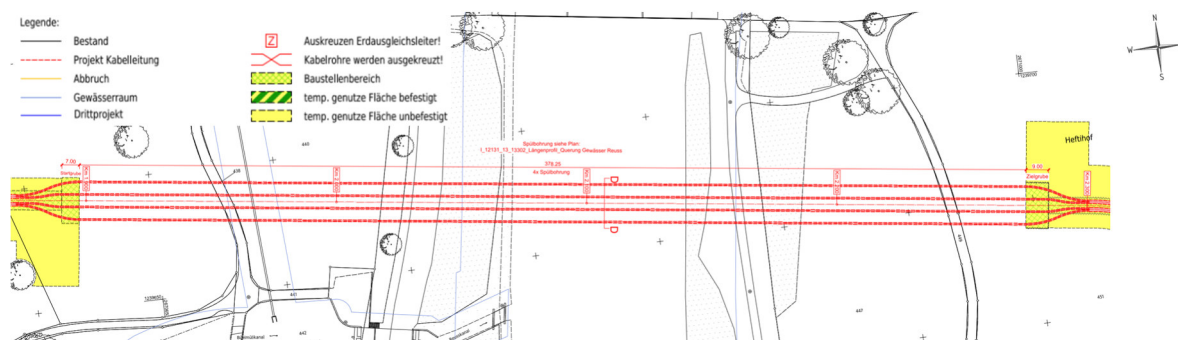


Abbildung 41 Situation Reussquerung I_12131_13_13046_Situationsplan_km 1.900-km 2.280

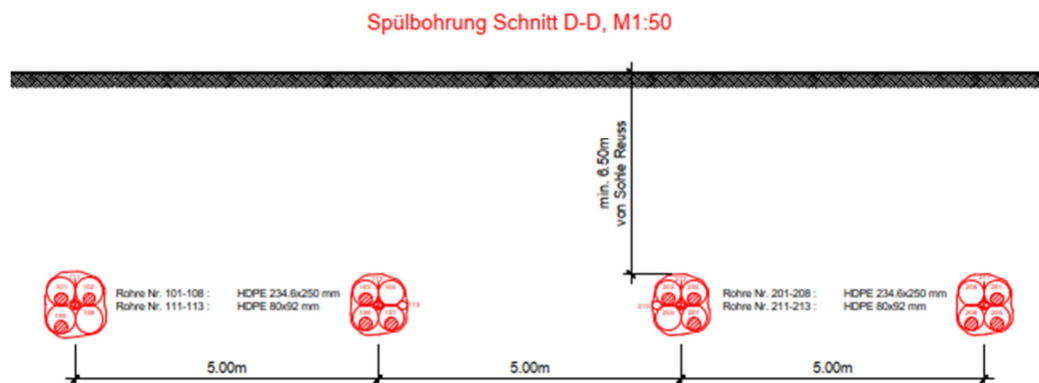


Abbildung 42 Querprofil Reussquerung I_12131_13_13046_Situationsplan_km 1.900-km 2.280

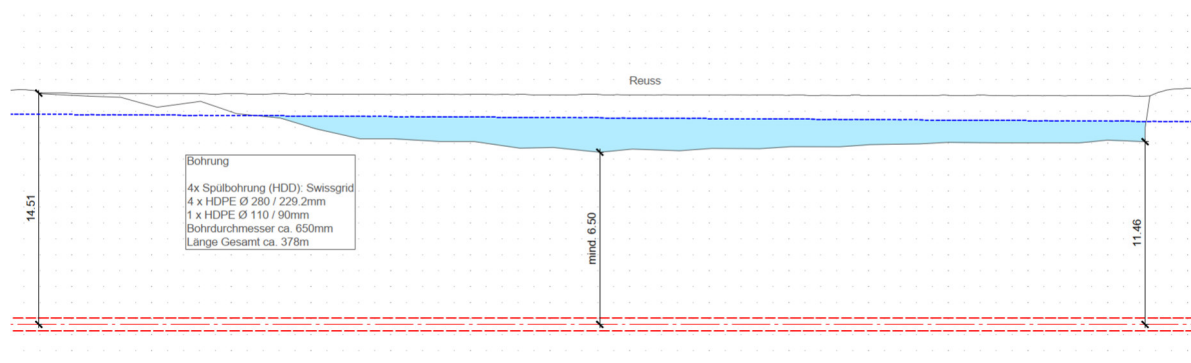


Abbildung 43 Querung Reuss I_12131_13_13302_Längenprofil_Querung Gewässer Reuss

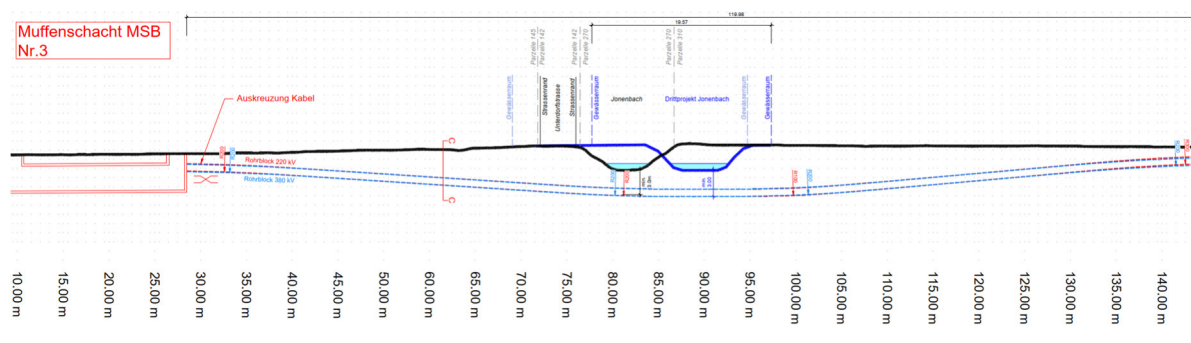


Abbildung 44 Querung Jone I_12131_13_13303_Längenprofil_Querung Gewässer Jone



Abbildung 45 Aktuelle Situation Querung Jonen (Foto Prona 10.6.2025)

Massnahmen Schutz Oberflächengewässer in der Bauphase

Die im Kapitel Grundwasser erwähnten Massnahmen sind zu berücksichtigen. Des Weiteren sind folgende Massnahmen zu treffen:

- Die Arbeiten innerhalb des Gewässerraums sind so auszuführen, dass die Oberflächengewässer (Gewässer mit Ufer und Ufervegetation) möglichst wenig beeinträchtigt werden.
- Es ist untersagt, innerhalb des Gewässerraums Baubaracken zu errichten sowie Aushub, Fahrzeuge und Materialien aller Art zu deponieren. Bei Bedarf sind zum Schutze der Gewässer und deren Gewässerräume Massnahmen vorzusehen (z.B. Errichtung von Abschränkungen).
- Bei Bedarf sind Massnahmen zu treffen die verhindern, dass Bauschutt, Bau- oder Erdmaterial oder ähnliches in das Gewässer gelangen oder abgeschwemmt werden kann.
- Im Gewässerraum dürfen nur gut gewartete Maschinen eingesetzt werden, damit keine Gewässerverunreinigungen durch Treibstoffe oder Öle entstehen.
- Es darf weder Betonwasser noch anderes verschmutztes Abwasser in das Gewässer gelangen. Betonarbeiten sind im Trockenen auszuführen. Die SIA-Empfehlung 431 über die Entwässerung von Baustellen ist verbindlich zu berücksichtigen.
- Die Zeitpunkte der baulichen Eingriffe sind mit der örtlichen Bauleitung abzusprechen. Allfällig geltende Schonzeiten sind zu berücksichtigen.

3.8.4 Betriebsphase

In der Betriebsphase sind keine Auswirkungen auf die Oberflächengewässer zu erwarten, da die geforderten Abstände zu der Sohle eingehalten und keine oberflächigen Bauten im Gewässerräume stehen werden.

Auf die Begründung der Notwendigkeit des Baues und der damit notwendigen Ausnahmenbewilligung wird im Kapitel Schlussfolgerungen eingegangen.

3.8.5 Schlussfolgerungen

Grundsätzlich sind neue Bauten im Gewässerraum nicht zulässig (GschV 41c). Baugesuche für Bauten, die ganz oder teilweise im Gewässerraum liegen, bedürfen einer Bewilligung. In dem Nachweis [Ref. 16] wird eine Interessenabwägung bezüglich Grundwasserschutz durchgeführt. Diese lässt sich auch auf den Punkt 'Schutz des Gewässerraums' anwenden:

- Hochspannungsleitungen sind für die Energieversorgung notwendig und es besteht somit ein öffentliches Interesse am Bau dieser Leitungen.
- Grundsätzlich könnte die Leitung auch als Freileitung geführt werden. Aus Gründen des Landschaftsschutzes wird sie jedoch gemäss der Festlegung im Sachplanverfahren erdverlegt ausgeführt.
- Somit besteht an einer Erdverlegung ebenfalls ein öffentliches Interesse.

Art. 37 Abs. 2 des Gewässerschutzgesetzes (GSchG) regelt, dass bei Gewässerkorrekturen der natürliche Verlauf des Gewässers möglichst beibehalten oder wiederhergestellt werden muss. Es soll also eine möglichst natürliche Gewässergestaltung angestrebt werden. Durch das Projekt werden die Gewässer Reuss und Jonen nicht beeinträchtigt. Die Start- und Endpunkte der Bohrung liegen ausserhalb des Gewässerraums und behindert die geplanten Revitalisierungsprojekte nicht, respektive sind diese in der Planung integriert. Für die Reuss ist ein beidseitiger Abstand von 20 m ab dem Rand der Gerinnesohle einzuhalten. Mit dem Rückbau von Masten in Gewässernähe findet eine Verbesserung der Situation statt.

Die Machbarkeit der Unterquerung der Reuss im Spülbohr-Verfahren wurde mit den Baugrunduntersuchungen abgeklärt. Das eingesetzte Bauverfahren ist erprobt und wurde bei anderen Projekten der Querung der Reuss (Axpo bei Sins Bau 2025 und Gasleitung, bereits realisiert) bereits eingesetzt.

Die mögliche Verunreinigung des Grundwassers (und somit auch der Reuss) während des Baus lässt sich mit geeigneten Schutzmassnahmen reduzieren. Weil die Leitung die Anforderungen des Gewässerschutzes erfüllt und mit entsprechenden Schutzmassnahmen auch mögliche baubedingte Verunreinigungen vermieden werden können, sind die Voraussetzungen für die Erteilung einer Ausnahmegewilligung gemäss Anhang 4 Ziffer 211 Absatz 2 gegeben.

Die Arbeiten im Bereich der Jonen wird in einer offenen Bauweise erfolgen (tiefer als Sohle). Eine Unterquerung würde einen zusätzlichen Muffenschacht benötigen. Das Gewässer wird mit Rohren temporär geführt. Im Hochwasserfall ist eine Flutung der Baustelle möglich. Es sind die notwendigen Schutzmassnahmen für die Verhinderung einer Gewässerverschmutzung auszuführen (siehe Massnahmen OG-02).

Die Unterquerung der Jonen ist im Rahmen der Projektierung auf das Revitalisierungsprojekt der Jonen abgestimmt. Der Abstand vom Bauwerk zur Sohle beträgt mindestens 2.2 m (3.0 m bis zum tiefsten Punkt des Bauwerkes).

Die Eingriffe in die Ufervegetation und das Gewässer werden im Kapitel FFL behandelt.

Der betroffene Abschnitt der Jonen gilt als stark beeinträchtigt. Die Beurteilung der Ökomorphologie und gemäss Modul-Stufen-Konzept sind in der Abbildung 37 ersichtlich.

Die Jonen ist dem Fischereirevier Nr. 85 zugeordnet. Es handelt sich um ein offenes Fischereirevier mit keinen Hinweisen auf vorherrschende Arten. Es gibt in diesem Abschnitt keine Hinweise auf Laichgruben der Forelle. Für das ganze Fischereirevier besteht der Hinweis «Stein- und Edelkrebspopulation von kantonaler Bedeutung». Die Bauherrschaft hat die zuständige kantonale Fischereiaufsicht mindestens zwei Wochen im Voraus über den Zeitpunkt des Eingriffs zu orientieren. Deren fischereitechnischen Anordnungen sind strikt zu befolgen. Sie entscheidet, ob das Abfischen betroffener Gewässerabschnitte oder andere fischereiliche Massnahmen notwendig sind.

Die Baustelleninstallationsplätze und -depots sind nach Möglichkeit ausserhalb des Gewässerraums geplant. Ausnahmen sind aufgrund der Lage der bestehenden Masten im Einzelfall notwendig. In diesen Bereichen verlaufen die Gewässer jedoch eingedolt. Als Massnahme wird definiert, dass Gewässerräume in der Nähe von Baubereichen und Installationsflächen im Gelände zu markieren und die Einhaltung der Abstände durch die UBB zu kontrollieren sind.

Tabelle 31: Massnahmen Oberflächengewässer / aquatische Ökosysteme

Abkürzung	Massnahme
OG-1	Aufgrund des Revitalisierungs- und Hochwasserschutzprojektes Jonen ist im Bereich der Querung Jonen vor der Realisierung dieses Projektes eine Aufnahme durchzuführen. In Abhängigkeit des Zeitpunktes der Realisierung der beiden Projekte verändert sich der Ausgangszustand. Beschreibung des Ist-Zustands (vor Projekt) bezüglich Morphologie, Ökologie (Vegetationstyp, Lebensräume, Fauna, Wasserqualität) im gesamten Gewässerraum, sowie des Zustands nach Umsetzung des Projekts. Die Beurteilung des ökomorphologischen Zustandes der betroffenen Gewässer (gemäss Modul-Stufen-Konzept) ist durchzuführen.
OG-2	Für die Baugrube Jonen sind die notwendigen Schutzmassnahmen für die Verhinderung einer Gewässerverschmutzung auszuführen: keine Lagerung von wassergefährdenden Substanzen in der Baugrube, früh-zeitige Information: Regelmässige Information über die aktuelle Hochwasserlage und potenzielle Gefahren. Erstellung von Notfallplänen für die Bergung von Geräten und Material, die Sicherung von Baugruben und die Schadensbegrenzung.
OG-03	Die Bauherrschaft hat die zuständige kantonale Fischereiaufsicht mindestens zwei Wochen im Voraus über den Zeitpunkt des Eingriffs zu orientieren. Deren fischereitechnischen Anordnungen sind strikt zu befolgen. Sie entscheidet, ob das Abfischen betroffener Gewässerabschnitte oder andere fischereiliche Massnahmen notwendig sind.
OG-04	Die Massnahmen zum Schutz von Oberflächengewässer in der Bauphase gemäss UVB sind auszuführen und in die Submissionsgrundlagen zu übernehmen.
OG-05	Gewässerräume in der Nähe von Baubereichen und Installationsflächen sind im Gelände zu markieren und die Einhaltung der Abstände ist durch die UBB zu kontrollieren.

3.9 Entwässerung

3.9.1 Ergebnisse der VU UVP und Pflichtenheft der HU UVP

Schlüsse aus der VU UVP

Für die Bau- und Betriebsphase sind Entwässerungssysteme zu planen. Die Baustellenentwässerung hat gemäss SIA-Norm 431 Stufe 2 [Ref. 91] zu erfolgen. In der Betriebsphase gibt es sowohl bei den Übergangsbauwerken als auch bei den Fundamenten neue versiegelte Flächen. Das anfallende Abwasser ist in nachfolgender Priorität abzuleiten: 1. Versickerung, 2. Einleitung in Vorfluter, 3. Einleitung in Kanalisation.

Aus der VU ergibt sich das folgende Pflichtenheft für die HU:

Tabelle 32: Pflichtenheft Entwässerung

Abkürzung	Massnahme
Entw-01	Grundlagen zur Erarbeitung Entwässerungskonzept nach SIA 431 darlegen.
Entw-02	Entwässerungskonzept für die Betriebsphase beschreiben.

3.9.2 IST-Zustand

Gesetzliche Grundlagen

- GSchG Bundesgesetz vom 24. Januar 1991 über den Schutz der Gewässer SR 814.20
- GSchV Gewässerschutzverordnung vom 28. Oktober 1998 SR 814.201

Weitere Grundlagen

- SIA Norm 431:2022, Entwässerung von Baustellen

3.9.3 Bauphase

Gemäss der SIA-Norm 431 muss die Baustellenentwässerung der Stufe 2 erfolgen. Grund für die Einstufung ist die Projektgrösse, unterirdische Querung eines Fliessgewässers und Eingriffe im Gewässerraum.

Freileitung

Die Fundamente aller neu zu bauenden Masten werden als Einzelfundament ausgeführt. Jeder Eckstiel wird einzeln im Boden verankert. Zwischen den vier Einzelfundamenten pro Mast besteht keine Verbindung im Boden. Diese Bauweise weist folgende Vorteile auf:

- Geringe Einbautiefe und somit geringe Bodeneingriffe
- Die Fundamente benötigen eine sehr kleine Fläche (4 m² pro Einzelfundament)
- Geringer Materialbedarf, insbesondere Beton

Je nach Bodenbeschaffenheit (Tragfähigkeit) und den auf den Mast einwirkenden Kräften wird jedes Einzelfundament mit zusätzlichen Mikropfählen im Boden verankert. Die Festlegung der Anzahl und Länge der Mikropfähle erfolgt nach vorgängigen geologischen Sondierungen am Maststandort.

Jedes Einzelfundament wird ausserhalb des Mastsockelbereiches ca. 50 cm überdeckt sein. Der Mastsockel selbst wird symmetrisch bis ca. 60 cm oberhalb der Bodenoberfläche ausgeführt.

Grössere Höhenunterschiede im Bereich des Masts werden durch asymmetrische Mastfüsse/Fundamente (Eckstiele unterschiedlicher Länge) ausgeglichen.

In der Abbildung 46 sind Schnitte und Details der Sockel ersichtlich. Pro Maststandort ist ein Fundamentplan vorhanden. Diese Pläne sind in der Ablage 7 des Dossiers beigelegt.

Für die Ausführung gelten die folgenden Vorgaben:

- Mikropfahlbohrungen haben unter Begleitung des Geologen zu erfolgen
- Führung eines Pfahlprotokolls für jeden Pfahl gemäss Zulassung
- Injektionsmörtel CEM I 52.5
- Sämtliche Pfähle sollen nachinjiziert werden
- Stahl B500B
- Ankerstange Swiss GEWI Ø63.5
- Bohrdurchmesser ø219mm
- Stösse generell kraftschlüssig geschweisst oder geschraubt
- Pfahltoleranzen Pfahllage ± 5cm
- Kote Pfahlkopf ± 5mm
- Im Bohrloch dauernd einen Überdruck von 2.00m über dem natürlichen Grundwasserspiegel aufrecht erhalten
- Vor dem Betonieren ist der Baugrund an der Pfahlsohle zu reinigen
- Bohrplanum = Oberkante Terrain
- Restlängen sind je nach Pfahllänge durch den Unternehmer anzupassen
- Der Bauvorgang ist vor Beginn der Arbeiten mit der Bauleitung und dem Projektverfasser abzusprechen.
- Die Verwendung von Betonzusätzen ist von der Bauleitung und dem Ingenieur zu genehmigen.

Übergangsbauwerke

Unter der Deckenplatte befindet sich ein Kabelkeller mit seitlichem Muffenkeller. Die beiden Keller werden zur Einführung der Kabel aus der Rohrblockstrecke zu den Freiluftendverschlüssen benötigt. Im Normalfall sind im Muffenkeller keine Muffen montiert. Dieser Raum ist für den Fall eines Ausfalls eines Freiluftendverschlusses vorgesehen um eine schnelle Reparatur der Kabelstecke zu gewährleisten.

Der Sickerwasseranfall in den Baugruben dürfte mit Ausnahme von Nässeperioden eher tief sein. Das anfallende Sicker- und Regenwasser kann mit einer offenen Wasserhaltung mittels Entwässerungsgräben, welche Pumpensämpfen zugeführt werden, entwässert werden.

Das anfallende Wasser ist nach einer Zwischenschaltung eines Absetzbeckens zu neutralisieren und anschliessend in die Regen- oder Mischwasserkanalisation zu leiten. Für die Einleitung in die Kanalisation ist eine Bewilligung der Gemeinde notwendig. [Ref. 11]

Kabelleitung

Der neue Doppelkabelrohrblock wird in einer Tiefe von rund 1.90 m verlegt und mindestens 1.10 m überdeckt. Der Rohrblock besteht aus Kabelschutzrohren, die mit nicht unbewehrtem Beton umhüllt sind. Der Kabelrohrblock hat keinen besonderen Verwitterungsschutz (Bitumenanstrich oder ähnlich).

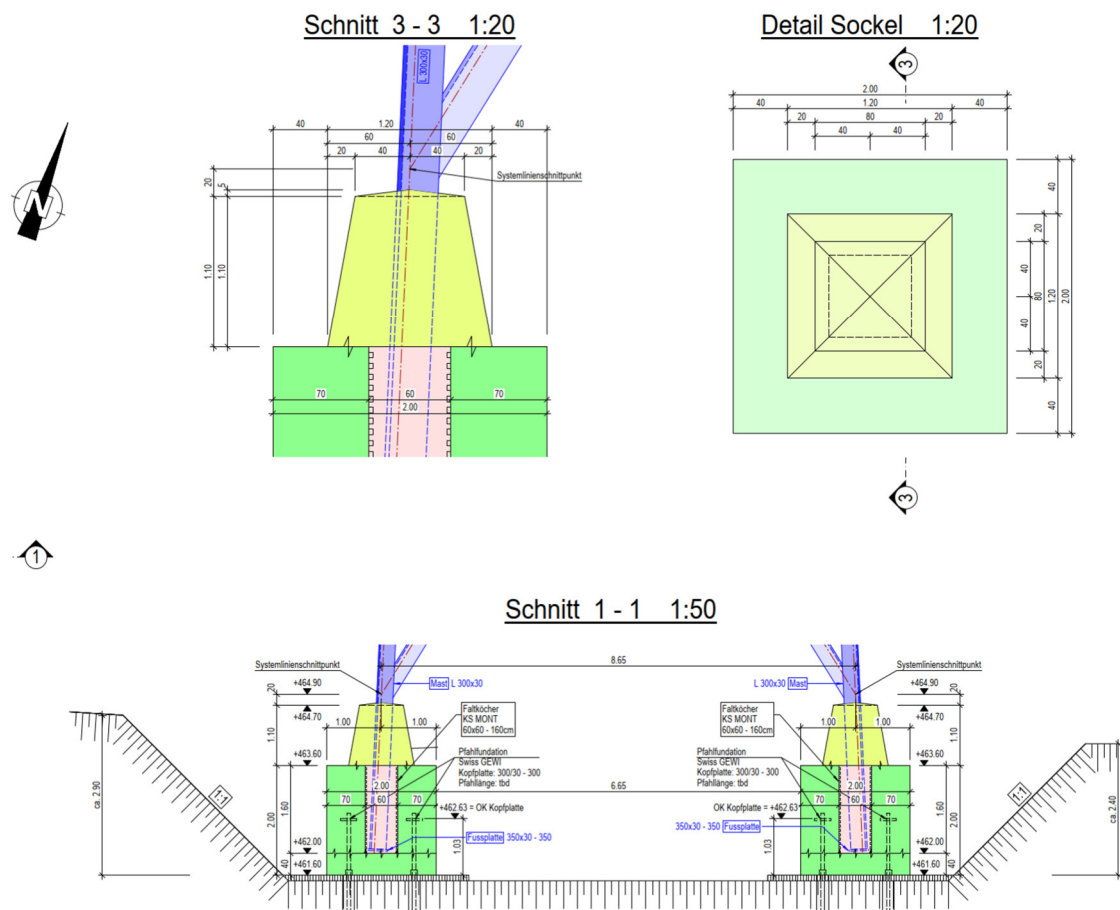


Abbildung 46 Auszug I_12131_13_13092_Fundamentplan_2110x001

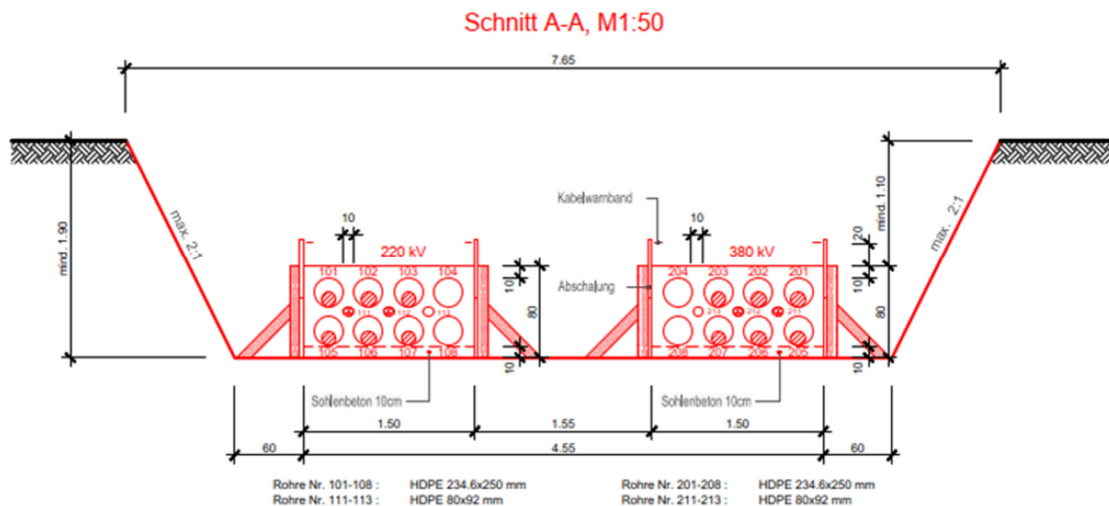


Abbildung 47 Rohrblockprofil für ebenes Terrain

Da die angetroffenen Grundwasser und Stauwasserspiegel überwiegend unterhalb der Baugrubensohle zu liegen kommen, rechnen wir bei fast allen Bauwerken mit keinen bedeutenden Wasserzutritten aus dem Untergrund. Bei hohem Grundwasserstand oder bei starken Niederschlägen ist eine offene Wasserhaltung mittels Pumpensümpfen notwendig.

Beim Muffenschacht 2, wo der Aushub unter dem Grundwasserspiegel erfolgt, ist grundsätzlich mit bedeutenden Wasserzutritten zu rechnen. Erfolgt der Aushub in diesem Bereich im Schutze einer Spundwand, werden diese minimiert, insbesondere wenn die Spundwand bis in die schlechter durchlässigen Seeablagerungen eingebunden werden. Das dort anfallende Grund- und Regenwasser kann vermutlich ebenfalls mittels einer offenen Wasserhaltung über Pumpensümpfe abgezogen werden. Dazu können unterstützend geröllverfüllte Gräben gezogen werden, welche zum Sumpf gezogen werden.

Das anfallende Wasser ist nach einer Zwischenschaltung eines Absetzbeckens zu neutralisieren und anschliessend in die Regen- oder Mischwasserkanalisation zu leiten. Für die Einleitung in die Kanalisation ist eine Bewilligung der jeweiligen Gemeinde notwendig. [Ref. 13]

Es ist Entwässerung zwischen Zielgrube Spülbohrung und MS3 notwendig. (Bau im Grundwasser). Es werden abschnittsweise wasserdichte Baugruben mit Spundwänden erstellt. Das Wasser innerhalb wird abgepumpt und so das Grundwasser abgesenkt. Das abgepumpte Wasser wird über Neutralisationsanlagen und Absetzbecken dem nächsten Gewässer zugeführt.

Rückbau

Nach dem Rückbau der Masten werden die Fundamente zurückgebaut und die freiwerdenden Flächen rekultiviert. Für den Rückbau der Fundamente wurde angenommen, dass diese vollständig rückgebaut werden. Durch die Fundamenttiefe ist eine Böschung der Baugrube notwendig. Nach Entfernung der Fundamente ist Bodenmaterial zuzuführen, um die Baugrube wieder vollständig mit A- und B-Boden auffüllen zu können.

3.9.4 Betriebsphase

Freileitung

Die lokale Versiegelung pro Mast ist gering. Das Wasser kann vor Ort versickern.

Übergangsbauwerk

Durch den Bau der Übergangswerke kommt es zu einer neu versiegelten Fläche von je 1'250 m². Der Umgebungsperimeter und die Zufahrtswege werden als Mergelfläche (Mergelbelag 8 cm und Fundationsschicht

0/45 30cm) ausgeführt. In den Abbildung 48 und Abbildung 49 ist die Umgebung und Entwässerung der beiden Übergangsbauwerke ersichtlich.

Das anfallende Wasser (Abführen von Regen von den Deckenflächen der ÜBW's und Sickerwasser um die ÜBW's herum über Drainageleitungen.) wird in einer Sickerleitung gefasst und in Vorfluter (Besenbüren in Moretal und Jonen in Bonbächli/Grenzbach) eingeleitet. Einleitwinkel von 45° werden eingehalten Vor der Einleitung werden Ölabscheider eingebaut (Kapazität von 400l für Rückhaltung Silikonöl von einem Freiluftverschlässen).

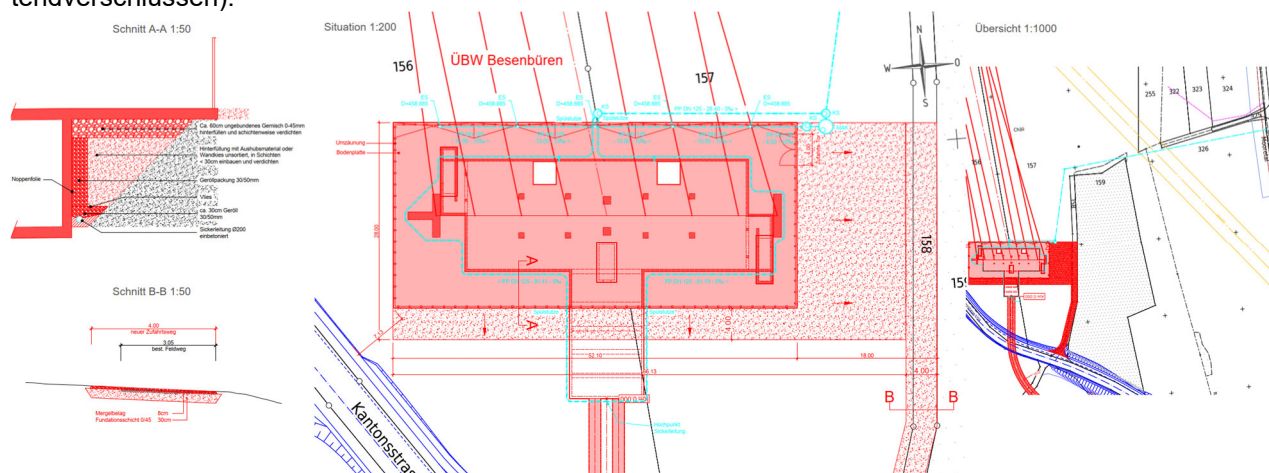


Abbildung 48 Auszug I_12131_13_13317_Gebäude_ÜBW Besenbüren, Umgebung und Entwässerung

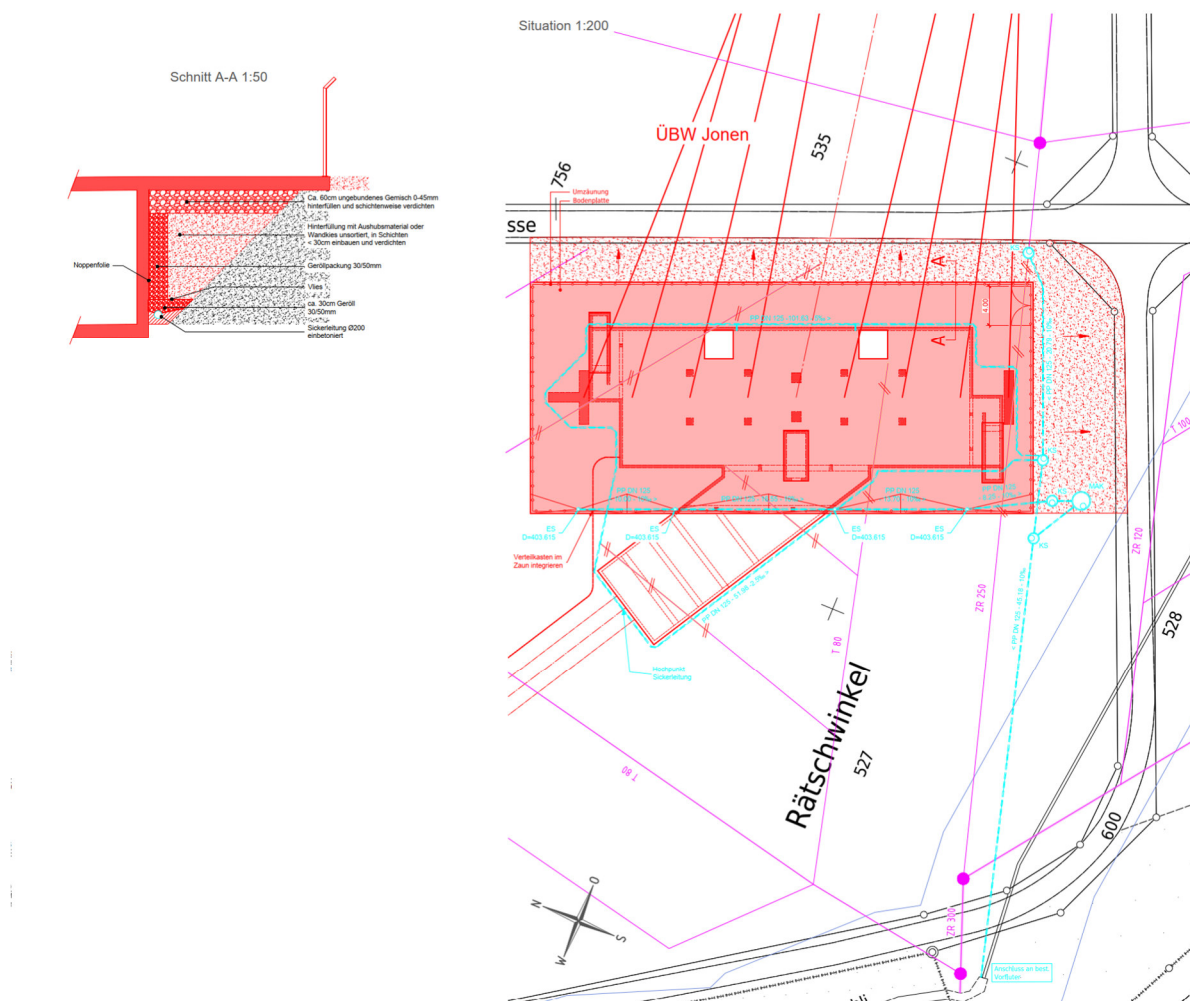


Abbildung 49 Auszug I_12131_13_13318_Gebäude_ÜBW Jonen, Umgebung und Entwässerung

Kabelleitung

Nach der Rekultivierung der Bodenflächen ist eine Versickerung möglich.

Rückbau

Nach der Rekultivierung der Bodenflächen ist eine Versickerung möglich.

3.9.5 Schlussfolgerungen

In der Bauphase kann mit der gewählten Methode der Einzelfundamente und Mikropfähle der Eingriff und der verwendete Beton und damit die Gefahr der Gewässerverschmutzung reduziert werden.

Für die Übergangsbauwerke dürfte der Sickerwasseranfall in den Baugruben mit Ausnahme von Nässeperioden eher tief sein. Das anfallende Sicker- und Regenwasser kann mit einer offenen Wasserhaltung mittels Entwässerungsgräben, welche Pumpensäumpfen zugeführt werden, entwässert werden.

In der Betriebsphase sind für die Beurteilung nur die Übergangsbauwerke relevant. Eine Versickerung vor Ort ist aufgrund der Untergrundverhältnisse nicht möglich, Daher wird die Entwässerung gemäss der 2. Priorität in Vorfluter eingeleitet.

Tabelle 33: Massnahmen Entwässerung

Abkürzung	Massnahme
Entw-01	In der Bauphase wird die SIA-Empfehlung „Entwässerung von Baustellen“ (SIA 2022, Empfehlung 431) berücksichtigt.
Entw-02	Die Detailpläne für die Einleitung in den Vorfluter der Entwässerung der Übergangsbauwerken und Nachweis der Einleitverhältnisse sind in der Detailplanung zu erstellen und der zur Genehmigung einzureichen.
Entw-03	Einbau von Ölabscheidern von je 400l bei beiden Übergangsbauwerke zur Rückhaltung von Silikonöl bei Störfall der Freiluftendverschlüssen.

3.10 Boden

3.10.1 Ergebnisse der VU UVP und Pflichtenheft der HU UVP

Aufgrund der beanspruchten Fläche von mehr als 5000 m² muss eine bodenkundliche Baubegleitung beigezogen und ein Bodenschutzkonzept ausgearbeitet werden.

Durch das Bauvorhaben wird landwirtschaftlich genutzter Boden, darunter auch Fruchtfolgeflächen (FFF), durch die Infrastruktur, Installationsflächen und Baupisten vorübergehend und definitiv beansprucht.

Beim Rückbau der bestehenden Leitung wird wieder Boden frei. Dabei ist zu beachten, dass der Boden unter den bestehenden Masten möglicherweise eine Schadstoffbelastung durch Anstrich und Korrosionsschutzmittel aufweist.

In der Betriebsphase bleibt an den Standorten der neuen Masten, bei den Übergangsbauwerken und im Bereich der Kabelleitung Boden definitiv tangiert. Über der Kabelleitung ist eine landwirtschaftliche Nutzung in der Betriebsphase mit Ausnahme von tiefwurzelnden Pflanzen wieder möglich.

Aus der VU ergibt sich das folgende Pflichtenheft für die HU:

Tabelle 34: Pflichtenheft Boden

Abkürzung	Massnahme
Bo-01	Dauerhaft betroffene Flächen sind zu quantifizieren. Bei definitiven Eingriffen in Fruchtfolgeflächen sind Kompensationsmassnahmen aufzuzeigen. Die weitere Berichterstattung erfolgt nach Massgabe des «UVP-Merkblatt Bereich Boden» des Kantons Zürich

Bo-02	Bei der Planung und Ausführung bodenrelevanter Arbeiten werden die folgenden Publikationen berücksichtigt: BAFU (2022), "Sachgerechter Umgang mit Boden beim Bauen" BAFU (2015), "Boden und Bauen, Stand der Technik und Praktiken", Umwelt-Wissen Nr. 1508 BAFU (2021) "Beurteilung von Boden im Hinblick auf seine Verwertung. Verwertungseignung von Boden. Ein Modul der Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen" (Umwelt-Vollzug Nr. 2112)
Bo-03	Ausarbeitung eines Bodenschutzkonzepts, das den Anforderungen gemäss dem Merkblatt Cercle Sol und dem Modul der Vollzugshilfe "Bodenschutz beim Bauen" (Umwelt-Vollzug Nr. 2112) sowie dem «Merkblatt Bodenprojekte» des Kantons Zürich entspricht.
Bo-04	Abgetragener Boden wird gemäss «Beurteilung von Boden im Hinblick auf seine Verwertung. Verwertungseignung von Boden. Ein Modul der Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen» (Umwelt-Vollzug Nr. 2112) untersucht und beurteilt. Abgetragener Boden aus den Bereichen sämtlicher rückzubauenden Masten wird hinsichtlich seiner Schadstoffbelastung untersucht (Vorschlag 10 Standorte - 20 % der Maststandorte). Für nicht beprobten Maststandorte werden die jeweils höchsten Werte angenommen, um umwelttechnisch auf der sicheren Seite zu sein.
Bo-05	Frühzeitig sind Bodenaufnahmen mittels Bodenprofilen (Baggerschlitze) im Bereich der Übergangsbauwerke und der Verkabelungsabschnitte durchzuführen. Dazu gehören das Erheben und Beschreiben des bodenkundlichen Ausgangszustandes und der Eigenschaften der betroffenen Fläche (Beschreibung hinsichtlich Bodentyps, Mächtigkeiten von Ober- und Unterboden, Feldansprache von Körnung, Gefüge, Skelettgehalt von Ober- und Unterboden, pflanzennutzbare Gründigkeit, Wasserhaushalt, sowie die aktuelle Nutzung) mittels Bohrstockproben und Profilen nach FAL 24+. Die Beprobungen müssen das Ausgangsmaterial erreichen, um die Mächtigkeit des Unterbodens zu kennen. Profilblätter und Bohrstockaufnahmen sind dem Bodenschutzkonzept beizulegen. Pro bodenmorphologische Einheit ist mindestens ein Bodenprofil aufzunehmen.
Bo-06	FFF-Kompensationsprojekte sind bei Bedarf frühzeitig aufzugleisen.

Aus dem Vernehmlassungsverfahren der VU UVP ergeben sich folgende zusätzliche Pflichten für die HU:

Tabelle 35 Ergänzungen Pflichtenheft Boden aus Voruntersuchung

Abkürzung	Massnahme
Bo-07	In der Hauptuntersuchung ist festzuhalten, dass die nicht mehr benötigten Fundamente von Strommasten bis auf eine Tiefe von mindestens 1.5 m entfernt werden und die betroffenen Flächen rekultiviert und in den ursprünglichen Zustand zurückgeführt werden. ~Kt. AG [Ref. 34]
Bo-08	Bei der detaillierten Maststandortwahl ist darauf zu achten, dass die Masten auf Landwirtschaftsflächen soweit möglich an Parzellengrenzen liegen, damit die Bewirtschaftung so wenig wie möglich eingeschränkt wird. ~Kt. AG [Ref. 34]
Bo-09	Wir empfehlen der Bauherrschaft, wie beim Vorhaben Verkabelung der 380kV-Leitung in Bözberg frühzeitig mit der Bodenschutzfachstelle Kontakt aufzunehmen bezüglich Unterlagen, Untersuchungen, etc. ~Kt. AG [Ref. 34]
Bo-10	Die weitere Berichterstattung hat nach Massgabe des Merkblatts «UVP-Merkblatt Bereich Boden» des Kantons Zürich zu erfolgen. ~Kt. ZH [Ref. 32]

3.10.2 IST-Zustand

Gesetzliche Grundlagen

- Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo) vom 1.7.1998

Weitere Grundlagen

- BAFU (2022), "Sachgerechter Umgang mit Boden beim Bauen"
- BAFU (2015), "Boden und Bauen, Stand der Technik und Praktiken", Umwelt-Wissen Nr. 1508
- BAFU (2021) "Beurteilung von Boden im Hinblick auf seine Verwertung. Verwertungseignung von Boden. Ein Modul der Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen" (Umwelt-Vollzug Nr. 2112)

Hinweise:

Unter Boden wird die pflanzennutzbare äusserste Schicht der Erdkruste verstanden. Diese Schicht setzt sich aus Oberboden (A-Boden) und Unterboden (B-Boden) zusammen, welche auf dem Untergrund (C-Boden) liegt. Mit dem Bodenmaterial ist sorgfältig und nachhaltig umzugehen.

„Wer Boden abträgt, muss damit derart umgehen, dass dieser wieder als Boden verwendet werden kann, insbesondere müssen Ober- und Unterboden getrennt abgetragen und gelagert werden.“ (Art. 7, Abs. 1 der VBBo).

Bei Baustellen, die eine Gesamtfläche von 5'000 m² oder mehr aufweisen, muss eine bodenkundliche Fachperson hinzugezogen und ein Bodenschutzkonzept ausgearbeitet werden. Die Anforderungen an das Bodenschutzkonzept kann der Publikation „Boden und Bauen“ vom BAFU sowie dem Merkblatt des Cercle Sol entnommen werden.

In der Abbildung 50 ist die Übersicht der Fruchtfolgeflächen (FFF) im Untersuchungsperimeter gegeben. Es ist festzuhalten, dass Flächen ausserhalb der Waldfläche und des Siedlungsgebietes fast ausschliesslich als FFF klassiert ist.

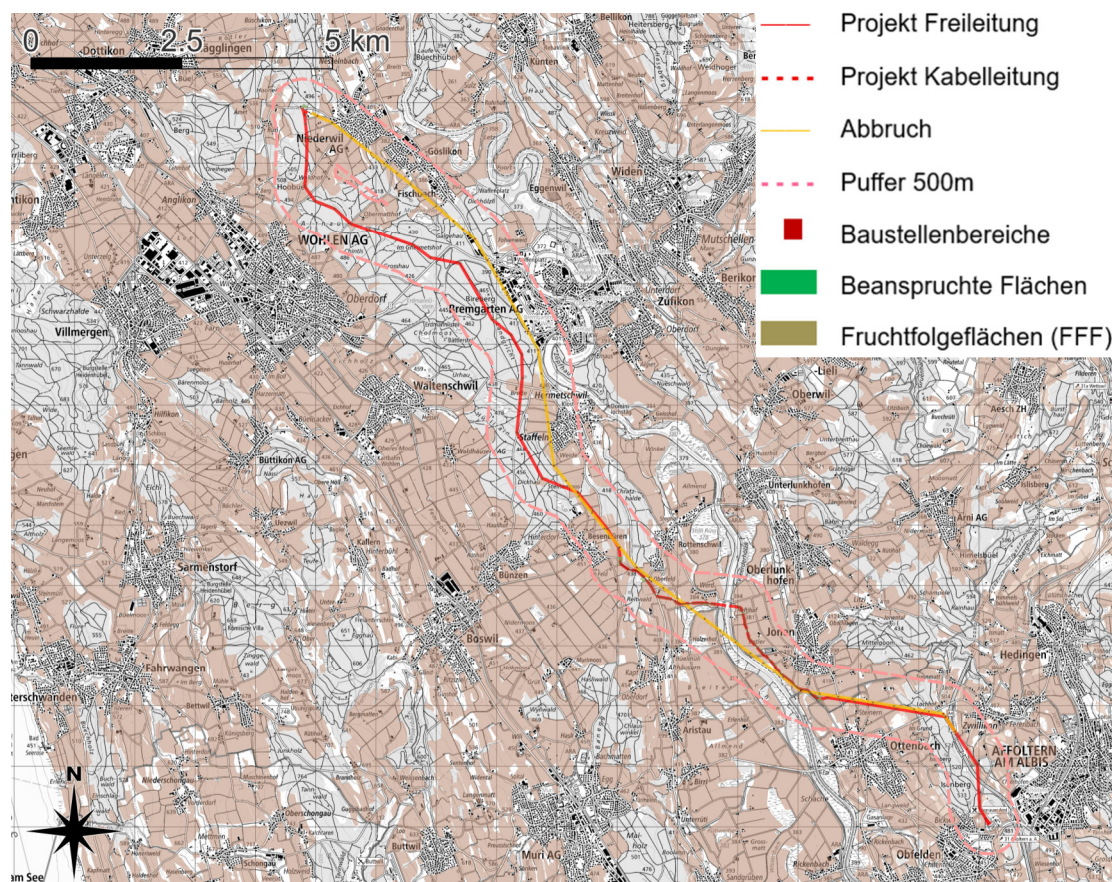


Abbildung 50 Übersicht Fruchtfolgeflächen (geodienste.ch WMS Fruchtfolgeflächen)

Schadstoffuntersuchung bei der 220 kV-Freileitung und Verstärkung Mastfundamente

Die Verwertbarkeit von abgetragenem Boden aus Sicht seiner Schadstoffbelastung wird anhand der Richt- und Prüfwerte der VBBo gemäss „Wegleitung Bodenaushub“ beurteilt, wobei drei Belastungsklassen unterschieden werden.

- Unbelastet (Richtwerte eingehalten): Der Boden kann uneingeschränkt verwendet werden.
- Schwach belastet (Richtwert(e) überschritten, aber Prüfwerte eingehalten): Der Boden kann vor Ort (direkt am Entnahmeort oder in unmittelbarer Nähe) verwertet werden. Überschüssiges schwach belastetes Material ist VVEA-konform zu entsorgen oder kann auf Standorten aufgebracht werden, wo nachweislich bereits gleiche oder höhere sowie möglichst gleichartige (z.B. Blei zu Blei) Vorbelastungen vorhanden sind.
- Stark belastet (Prüfwert(e) überschritten): Der Boden darf nicht verwertet werden, er muss behandelt oder umweltverträglich (VVEA-konform) entsorgt bzw. abgelagert werden.

Die notwendigen Bodenuntersuchungen wurden nach der für Projekt 380/220/132/65-kV-Leitung Mörel – Ulrichen (Gommerleitung) definierten Methodik im November 2024 ausgeführt [Ref. 21]. Nachfolgend wird die Methodik beschrieben.

Bei der bestehenden 220 kV-Freileitung sind nur Gittermasten verbaut. Die Standorte der rückzubauenden Masten Nr. 86 bis 133 der 220 kV-Leitung sind alle bekannt. Die Gittermasten der 220 kV-Freileitung bestehen aus Stahl mit einem grünlichen Korrosionsschutzanstrich und verfügen über jeweils vier Betonsockelfundamente (siehe Abbildung 51).



Abbildung 51 Probenahme Bodenuntersuchungen (Prona AG, 12.11.2024)

Um die horizontale und vertikale Ausdehnung der Bodenbelastung unterhalb der Masten zu bestimmen, werden bei den Masten erst eine «innere Zone» und eine «äussere Zone» definiert. Die «innere Zone» entspricht in etwa der Ausdehnung am Boden, über welchem sich das Mastgestänge und die Ausleger befinden. Die «äussere Zone» entspricht dem Bereich um die «innere Zone» und liegt ausserhalb des direkten Mastbereichs.

Aus jeder Zone wurde jeweils je eine Ober- (meist 0 – 20 cm) und eine Unterboden-Mischprobe (meist 20 – 40 cm) bestehend aus 20 Einzeleinstichen mittels Hohlmeissel genommen, wobei die einzelnen Einstiche homogen über der gesamten Zone verteilt wurden (je 10 im Mastfundament und 10 um den Mast herum aber noch im Bereich der Oberleitung.).

Von den 49 Maststandorte wurden 10 Standorte (20 %) der Maststandorte beprobt.

Hinweis: Für nicht beprobten Maststandorte wird der jeweils höchsten Werte angenommen, um umwelttechnisch auf der sicheren Seite zu sein.

In einem ersten Schritt wurden die Analysen des Oberbodens in der "inneren Zone" auf Pb (Blei), Cd (Cadmium), Cr (Chrom), Zn (Zink) und teilweise PCB (Polychlorierte Biphenyle) gemäss VBBo ausgewertet.

Die Ergebnisse zeigen:

- Mastfundamentverstärkungen (1 Probe): Boden ist ohne Einschränkung verwertbar
- Rückbau (9 Proben): Eingeschränkt verwertbarer Boden (vor Ort, im Nahrungspflanzenanbau, Futterpflanzenanbau, Nutzung mit möglicher direkter Bodenaufnahme). Die Überschreitung des Richtwertes für Zink und in zwei Fällen für Cadmium führt zu dieser Beurteilung. PCB konnte in keiner Probe oberhalb der Bestimmungsgrenze festgestellt werden.

Probennummer / No du preuve		NwO_Rückb_M_2	NwO_Rückb_M_7	NwO_Rückb_M_12	NwO_Rückb_M_17	NwO_Rückb_M_22	NwO_Rückb_M_26	NwO_Rückb_M_33	NwO_Rückb_M_37	NwO_Rückb_M_42	NwO_Rückb_M_47	NwO_Fund.v. ergr_M_2110 x038_OB		
Materialtyp / Type de matériau		Oberboden	Oberboden	Oberboden	Oberboden	Oberboden	Oberboden	Oberboden	Oberboden	Oberboden	Oberboden	Oberboden		
Labornummer / No Laboratoire		24-150926-01	24-150926-02	24-150926-03	24-150926-04	24-150926-05	24-150926-06	24-150926-07	24-150926-08	24-150926-09	24-150926-10	24-150926-11		
Probenahmetiefe / Profondeur de prélèvement (cm)		1-10 cm	1-8 cm	1-12 cm	1-20 cm	1-70 cm	1-20 cm	1-30 cm	1-30 cm	1-30 cm	1-15 cm	1-10 cm		
Ort / Lieu		Freileitung Niederwil - Obfelden, Rückbau, Mast 2	Freileitung Niederwil - Obfelden, Rückbau, Mast 7	Freileitung Niederwil - Obfelden, Rückbau, Mast 12	Freileitung Niederwil - Obfelden, Rückbau, Mast 17	Freileitung Niederwil - Obfelden, Rückbau, Mast 22	Freileitung Niederwil - Obfelden, Rückbau, Mast 26	Freileitung Niederwil - Obfelden, Rückbau, Mast 33	Freileitung Niederwil - Obfelden, Rückbau, Mast 37	Freileitung Niederwil - Obfelden, Rückbau, Mast 42	Freileitung Niederwil - Obfelden, Rückbau, Mast 47	Freileitung Niederwil - Obfelden, Fundamentvergrößerung, Mast 2110x038		
Datum / Date		12.11.2024	12.11.2024	12.11.2024	12.11.2024	12.11.2024	12.11.2024	12.11.2024	12.11.2024	12.11.2024	12.11.2024	12.11.2024		
Analysenresultate nach VBBo / Résultats d'analyse selon OSol														
Nutzungsart / Type d'utilisation		Eingeschränkt verwertbarer Boden (ev)	Eingeschränkt verwertbarer Boden (ev)	Eingeschränkt verwertbarer Boden (ev)	Eingeschränkt verwertbarer Boden (ev)	Eingeschränkt verwertbarer Boden (ev)	Eingeschränkt verwertbarer Boden (ev)	Eingeschränkt verwertbarer Boden (ev)	Eingeschränkt verwertbarer Boden (ev)	Eingeschränkt verwertbarer Boden (ev)	Eingeschränkt verwertbarer Boden (ev)	Verwertungspflichtiger Boden (vb)		
		vor Ort, Nahrungspflanzenanbau, Futterpflanzenanbau, Nutzung mit möglicher direkter Bodenaufnahme	vor Ort, Nahrungspflanzenanbau, Futterpflanzenanbau, Nutzung mit möglicher direkter Bodenaufnahme	vor Ort, Nahrungspflanzenanbau, Futterpflanzenanbau, Nutzung mit möglicher direkter Bodenaufnahme	vor Ort, Nahrungspflanzenanbau, Futterpflanzenanbau, Nutzung mit möglicher direkter Bodenaufnahme	vor Ort, Nahrungspflanzenanbau, Futterpflanzenanbau, Nutzung mit möglicher direkter Bodenaufnahme	vor Ort, Nahrungspflanzenanbau, Futterpflanzenanbau, Nutzung mit möglicher direkter Bodenaufnahme	vor Ort, Nahrungspflanzenanbau, Futterpflanzenanbau, Nutzung mit möglicher direkter Bodenaufnahme	vor Ort, Nahrungspflanzenanbau, Futterpflanzenanbau, Nutzung mit möglicher direkter Bodenaufnahme	vor Ort, Nahrungspflanzenanbau, Futterpflanzenanbau, Nutzung mit möglicher direkter Bodenaufnahme	vor Ort, Nahrungspflanzenanbau, Futterpflanzenanbau, Nutzung mit möglicher direkter Bodenaufnahme	vor Ort, Nahrungspflanzenanbau, Futterpflanzenanbau, Nutzung mit möglicher direkter Bodenaufnahme	Uneingeschränkte Verwertung	
Physikalische Eigenschaften/ Propriétés physiques		Einheit / Unité	BG / LT											
Trockensubstanz / Matière sèche		Masse-%	0.1	76	73	88	72	78	73	68	71	71	73	67
Biologische Eigenschaften/ Propriétés biologiques														
Invasive Neophyten ¹			Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
Chemische Schadstoffe / Substances chimiques														
Chrom gesamt / Chrome total (Cr)		mg/kg TS	1	20	23	17	20	19	23	22	19	25	19	31
Zink / Zinc (Zn)		mg/kg TS	5	340	850	350	540	180	540	200	420	570	1200	150
Cadmium (Cd)		mg/kg TS	0.1	0.6	0.9	0.3	0.5	0.3	0.6	0.4	0.6	0.7	1.1	0.5
Blei / Plomb (Pb)		mg/kg TS	1	24	29	47	30	22	31	27	24	32	39	28
Polychlorierte Biphenyle (PCB)** / Biphényles polychlorés (PCB) (Nr. 28,52,101,118,138,153,180)		mg/kg TS	0.002	nb	<0.002	nb	<0.002	nb	nb	nb	<0.002	<0.002	nb	nb

Legende / Légende

BG: Bestimmungsgrenze / limite de détermination

nb: nicht bestimmt / non déterminé

k.A.: keine Angabe / pas d'indication

** Summe 7 Kongenere gemäss IRMM / Somme des 7 isomères selon la liste de l'IRMM, IUPAC-Nr.: 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180

Abbildung 52 Auswertung Bodenproben

Die detaillierte Auswertung pro Standort ist im Anhang 6 ersichtlich.

Aufgrund der homogenen Ergebnisse, der möglichen Verwertung vor Ort und klaren Einhaltung der Prüfwerte wurde auf die beiden weiteren Schritte verzichtet.

- die entsprechenden Elemente im Unterboden "innere Zone" und im Oberboden "äussere Zone" analysieren.
- zusätzlich den Unterboden der "äusseren Zone" (UB_a) auf den jeweiligen Parameter analysieren.

Für die weitere Planung wird davon ausgegangen, dass alles Bodenmaterial vor Ort verwertet werden darf und wird.

Bodenaufnahmen

Hinweis: die durchgeführten Baugrunduntersuchungen sind im Anhang 4 angefügt. Darin sind die Profile der Sondierungen und eine Fotodokumentation enthalten. Diese Untersuchungen beinhalten auch die neuen Maststandorte.

Die Bodenaufnahmen mittels Bodenprofilen wurden im Bereich der Übergangsbauwerke und der Verkabelungsabschnitte wurde am 25. Juni 2025 durchgeführt. Dazu gehören das Erheben und Beschreiben des bodenkundlichen Ausgangszustandes und der Eigenschaften der betroffenen Fläche (Beschreibung hinsichtlich Bodentyps, Mächtigkeiten von Ober- und Unterboden, Feldansprache von Körnung, Gefüge, Skelettgehalt von Ober- und Unterboden, pflanzennutzbare Gründigkeit, Wasserhaushalt, sowie die aktuelle Nutzung) mittels Bohrstockproben und Profilen nach FAL 24+ (Datenschlüssel 6.2 vom März 2024.).

Es wurden die folgenden Abschnitte für repräsentative Bodenaufnahmen definiert (siehe Abbildung 53):

1. ÜBW Nord
2. Kabelleitung bei Kantonsstrasse (km 0.600, Profil bis 96cm)
3. Südlich Wird (Muffenschacht km 1.800)
4. Östlich Reuss in Landwirtschaft (km 3.100, Profil bis 55cm)
5. ÜBW Süd

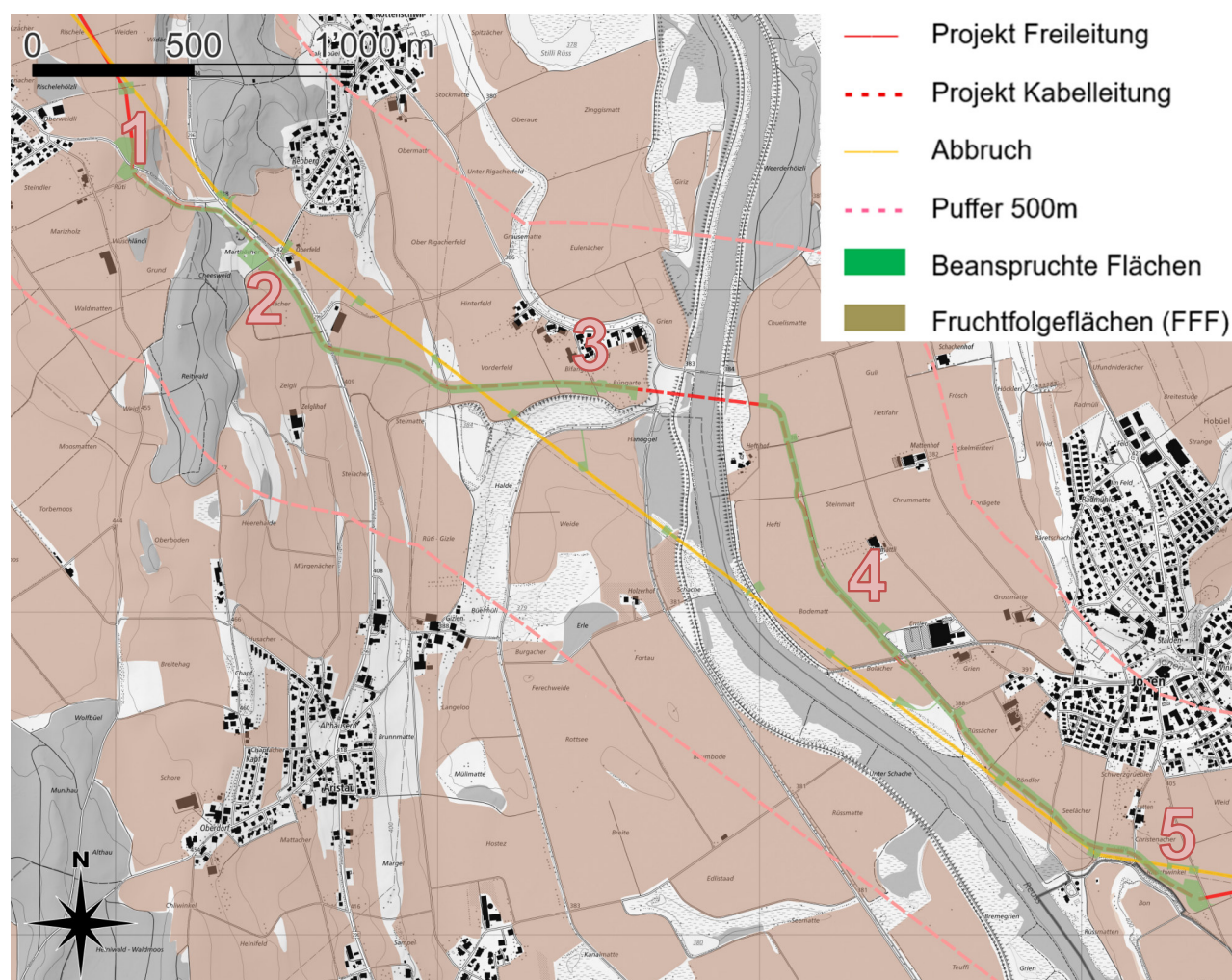


Abbildung 53 Übersicht Bodenaufnahmen

Die Böden sind stark landwirtschaftlich geprägt und durchwegs skelettarm und meist Braunerden. Es gibt nur leichte pseudogleye Einschlüsse (Braunerde-Pseudogley) und teilweise saure Untertypen (Saure Braunerde). Die Mächtigkeiten sind meist ziemlich tiefgründig bis tiefgründig. Im Einflussgebiet östlich der Reuss und beim Muffenschacht wurden ziemlich flachgründige Böden kartiert. Die Ergebnisse der Aufnahmen sind im Anhang 7 dokumentiert.

3.10.3 Bauphase

Hinweis: Auf den Situationsplänen in der Ablage 3 des Dossiers werden die folgenden Flächen ausgewiesen:

- Baustellenbereich (Bereiche mit Aushub)
- Temporäre Nutzung unbefestigt (Waldflächen, Landwirtschaft, weitere nicht versiegelte Flächen)
- Temporäre Nutzung befestigt (Waldstrassen, Installationsflächen auf Kies o.ä.)

In der Bauphase sind für die Erstellung der neuen Masten, dem Rückbau von Masten, der notwendigen Zufahrten sowie auf einem Teilabschnitt der Kabelleitung bei Besenbüren Flächen notwendig. Dabei lassen sich die folgenden Nutzungen unterscheiden und es wurden die folgenden Grundsätze für die Planung und Minimierung der Eingriffe berücksichtigt:

- Die Baustellenlogistik zum Leitungsneu- und -rückbau sieht aktuell drei grössere Installationsplätze/Lagerplätze für die Zwischenlagerung von Stahlteilen, Isolatoren, Kettenarmaturen, Bobinen sowie Vormontagen vor. Für das Befahren werden die Plätze, falls sie ausserhalb von befestigten Flächen liegen, mit Koffermaterial aufgeschüttet. Die Stahlteile werden pro Masten vorsortiert auf Kanthölzer gelagert. Alle weiteren Materialien sowie Container und Mulden werden ebenfalls auf geschüttetes Material gelagert.
- Für die weiteren Materialtransporte zu den Lagerplätzen sind insbesondere für die Stahltransporte Sattelschlepper bis 40 t vorgesehen. Generell werden die Anlieferungen der Materialien zu Beginn eines Baujahres erfolgen. Die Anliefertermine werden aufeinander abgestimmt, um den Anlieferzeitraum zu minimieren. Die Weiterverteilung der Materialien zu den Montageorten erfolgt auf den vorgegeben Erschliessungswegen. Im Zuge der Dienstleistungsbeschaffung werden von den berücksichtigten Unternehmungen detailliertes Transport- und Logistikkonzept eingefordert.
- Für die vorgesehenen Hochspannungskabel mit ihren Einzellängen von bis zu 1'500 m sind Spezialtransporte zum Verlegeort notwendig. Die zu transportierenden Bobinen (total 48 Stk.) erreichen ein Gesamtgewicht von ca. 32 t, der Durchmesser beträgt ca. 4.6 m und die Breite ca. 3.9 m. Für den Einzeltransport dieser Bobinen sind spezielle Fahrzeugkombinationen notwendig. Die Kabel werden zum Verlegeort angeliefert und direkt ab dem Transportfahrzeug in den Kabelrohrblock eingezogen. Die Verlegeorte und damit die Positionen der ÜBW's bzw. Muffenschächte wurde so gewählt, dass diese Spezialfahrzeuge unter Berücksichtigung des Gewichts sowie der Schleppkurven zu- und wegfahren können.
- Neben den grösseren Installationsplätzen/Lagerplätzen werden noch Plätze für den Seilzug benötigt. Die Standorte der Plätze für Zugmaschinen und Bobinen richten sich nach der Machbarkeit Seilzug und Zugang mit Zugmaschine und Bobinen. Es werden neben den Flächen innerhalb der Unterwerke Niederwil und Obfelden sowie den temporär genutzten Flächen um die beiden ÜBW herum noch folgende Flächen für die Seilzüge benötigt.
- Um die Masten ist eine Fläche von rund ~42 x 25 m für die Bauarbeiten und Zwischenlagerung des Bodenmaterials notwendig.
- Bei der detaillierten Maststandortwahl wurde darauf geachtet, dass die Masten auf Landwirtschaftsflächen soweit möglich an Parzellengrenzen liegen, damit die Bewirtschaftung so wenig wie möglich eingeschränkt wird.
- Für die Baupisten wurde grundsätzlich von einem 5 m breiten Flächenbedarf ausgegangen. Mit einer 50 cm Kiesschicht für den Bodenschutz und einer Anböschung ergibt sich ein 3.50 m breiter Fahrbereich. Diese Breite ist für die Zufahrt von LKWs notwendig. Bei Zufahrten wurde ein Winkel von 45 Grad berücksichtigt. Nach Möglichkeit wurden die Baupisten im Wald möglichst kurz

gehalten, d.h. Lage des Mastes wurde abhängig der Topographie möglichst nahe an bestehende Waldwege gelegt. Bei Begehungen wurden bestehende Unterhaltswege für Forstarbeiten nach Möglichkeit für die Lage der Baupisten berücksichtigt. Hinweis: die Nutzung von bestehenden Waldwegen (ohne Ausbauarbeiten oder Ausweichstellen) ist auf den Situationsplänen als temporär genutzte Fläche befestigt markiert (siehe Abbildung 54).

- Für den Bereich der Kabelleitung ist eine Breite von ca. 24 m für die Baugrube, Transportpiste und Zwischenlagerung notwendig (siehe Abbildung 55).

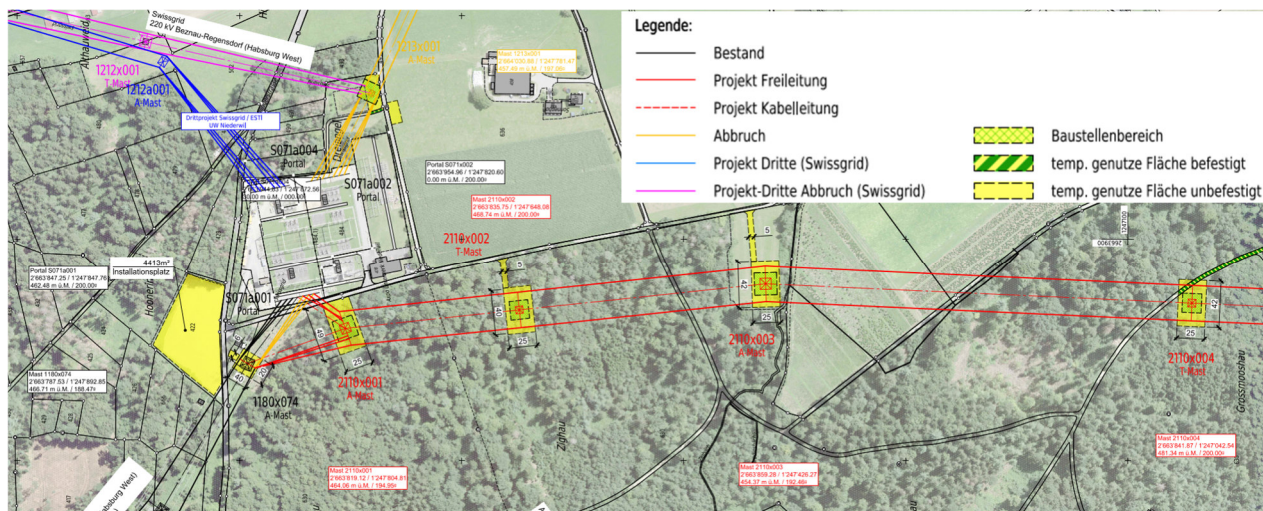


Abbildung 54 Beispiel Installationsflächen I_12131_13_13034_Situationsplan_S071a001-2110x006

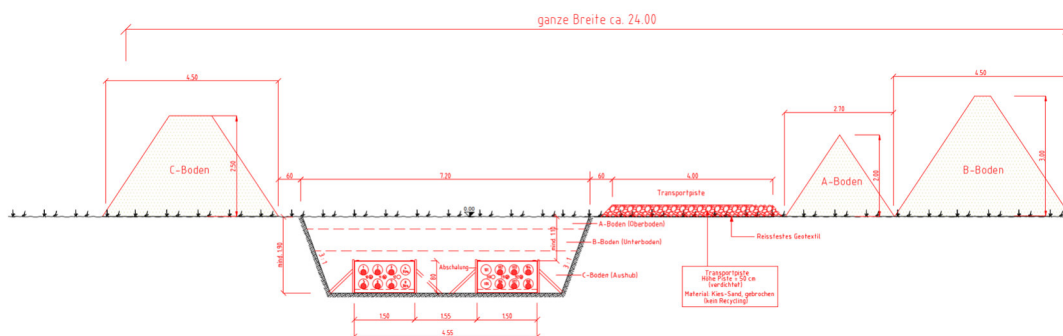


Abbildung 55: Prinzipielle Darstellung Baubereich Kabelleitung mit Baupisten und Bodendepots

Hinweis: Die Zusammenstellung der betroffenen Flächen erfolgt in der Tabelle 36: Übersicht Bodeneingriffe unter Schlussfolgerungen gesamthaft für die Bau- und Betriebsphase. Im Anhang 7 ist das Bodenschutzkonzept angefügt.

Bodenkundliche Baubegleitung

Zur Sicherstellung einer sachgerechten Planung und Umsetzung der erforderlichen Bodenschutzmassnahmen während der Bauphase, ist neben der Umweltbaubegleitung der Einsatz einer bodenkundlichen Baubegleitung (BBB) vorgesehen.

Die bodenkundliche Fachperson ist insbesondere für die Festlegung der geeigneten Bodenschutzmassnahmen in einem Bodenschutzkonzept, deren Berücksichtigung im Submissionsverfahren, in der Bauvorbereitung und deren sachgerechten Umsetzung während der Bauarbeiten sowie bei der Rekultivierung zuständig. Vor Beginn der Bauarbeiten wird die bodenkundliche Baubegleitung (BBB), gestützt auf das detaillierte Projekt, nochmals die betroffenen Bodenflächen und –kubaturen überprüfen sowie die Qualität des ausgehobenen Bodenmaterials und die Wiederverwendungsmöglichkeiten (Zweck und Ort) bzw. den Entsorgungsort genauer definieren. Dazu soll ein detailliertes Erdbewegungs- und Rekultivierungskonzept mit den entsprechenden Materialflüssen erstellt werden.

Das generelle Pflichtenheft für die BBB ist im Kapitel 4.2.2 beschrieben.

3.10.4 Betriebsphase

Freileitung

Im gesamten Projektperimeter befinden sich 42 Masten. Davon werden 35 Masten neu erstellt und an 7 Masten sind Verstärkungsmassnahmen notwendig.

Die Fundamente aller neu zu bauenden Masten werden als Einzelfundament ausgeführt (4 m² pro Einzelfundament). Jeder Eckstiel wird einzeln im Boden verankert. Zwischen den vier Einzelfundamenten pro Mast besteht keine Verbindung im Boden.

Je nach Bodenbeschaffenheit (Tragfähigkeit) und den auf den Mast einwirkenden Kräften wird jedes Einzelfundament mit zusätzlichen Mikropfählen im Boden verankert. Die Festlegung der Anzahl und Länge der Mikropfähle erfolgt nach vorgängigen geologischen Sondierungen am Maststandort.

Jedes Einzelfundament wird ausserhalb des Mastsockelbereiches ca. 50 cm überdeckt sein. An der Bodenoberfläche ist ein Bereich von ca. 80 x 80 cm = 0.64 m² versiegelt. Der Mastsockel selbst wird symmetrisch bis ca. 60 cm oberhalb der Bodenoberfläche ausgeführt (siehe Abbildung 56).

Grössere Höhenunterschiede im Bereich des Masts werden durch asymmetrische Mastfüsse/Fundamente (Eckstiele unterschiedlicher Länge) ausgeglichen.

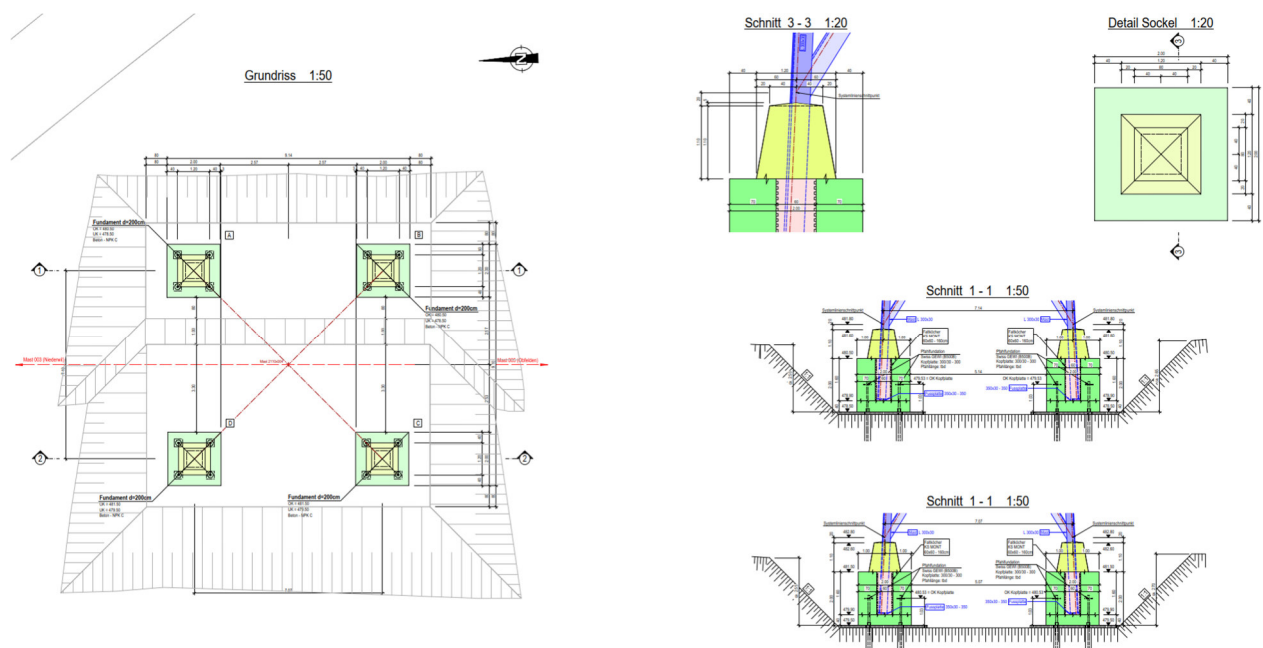


Abbildung 56 I_12131_13_13095_Fundamentzeichnung_2110x004

Kabelleitung

Der neue Doppelkabelrohrblock wird in einer Tiefe von rund 1.90 m verlegt und mindestens 1.10 m überdeckt. Der Rohrblock besteht aus Kabelschutzrohren, die mit nicht unbewehrtem Beton umhüllt sind. Der Kabelrohrblock hat keinen besonderen Verwitterungsschutz (Bitumenanstrich oder ähnlich).

Die Länge der Kabelstecke zwischen den beiden ÜBW Besenbüren und Jonen beträgt ca. 4.4 km. Aus fertigungs- und transporttechnischen Gründen muss der Kabelleitungsabschnitt in vier Teillängen unterteilt werden. Jede Teillänge wird in begehbaren Muffenschächten durch Muffen miteinander verbunden. Die Bereiche der Muffen der 380-kV- bzw. 380/220kV-Systeme sind baulich voneinander getrennt. Total sind 3 Muffenschächte erforderlich.

Zur Unterteilung der einzelnen Teillängen sind Bridenschächte erforderlich. In diesen Schächten wird das Hochspannungskabel eingezogen und mit Briden gehalten. Kabelbewegungen durch Topologieänderungen sowie thermische Dehnungen können so verhindert werden. Die Bridenschächte sind nicht begehrbar und min. 1.00 m überdeckt. Insgesamt sind 3 Bridenschächte erforderlich.

Detaillierte Planunterlagen zu den Schächten sind in der Ablage 6 des Dossiers ersichtlich.

Der Bereich der Kabelleitung wird nach der Wiederinstandstellung wieder für eine landwirtschaftliche Nutzung zur Verfügung stehen.

Nach Inbetriebnahme der Erdkabel fließen grosse Stromflüsse durch das Erdreich. Der Betrieb von unterirdischen Hochspannungsleitungen, die während des Betriebs Wärme abgeben, führt zu einer Erwärmung des Bodens, insbesondere des Unterbodens. Dies kann die Umwelt von Bodenorganismen verändern insbesondere deren Biomasse, Zusammensetzung und der mikrobiellen Aktivitäten. Daher wurde ein 4-jähriges Bodenmonitoring zur kontinuierlichen Überwachung von Bodentemperatur von Bodenprofilen bis in 1.0 m Tiefe während des Betriebs einer bestehenden Hochspannungsleitung (Swissgrid AG) initiiert.

Bei Betrieb der Erdkabel liegt die durchschnittliche Erwärmung des Bodens in einer Tiefe von 1.0 m während der vierjährigen Messperiode bei 0.68 °C. Die maximale Temperaturdifferenz der beiden Messreihen liegt bei 2.62 °C. Die Bodenerwärmung beschränkte sich hauptsächlich auf die unmittelbare Umgebung der Kabeltrasse. Die Regenwurmpopulationen (Individuendichte, Biomasse und Artenanzahl) wurden durch die Terrain-Umgestaltungen und die Inbetriebnahme der Erdkabel nicht negativ beeinflusst. Der DNS-Gehalt als Mass für die mikrobielle Biomasse und die Bodenatmung über Erdkabel sind leicht, aber nicht signifikant gegenüber den Kontrollböden erhöht.

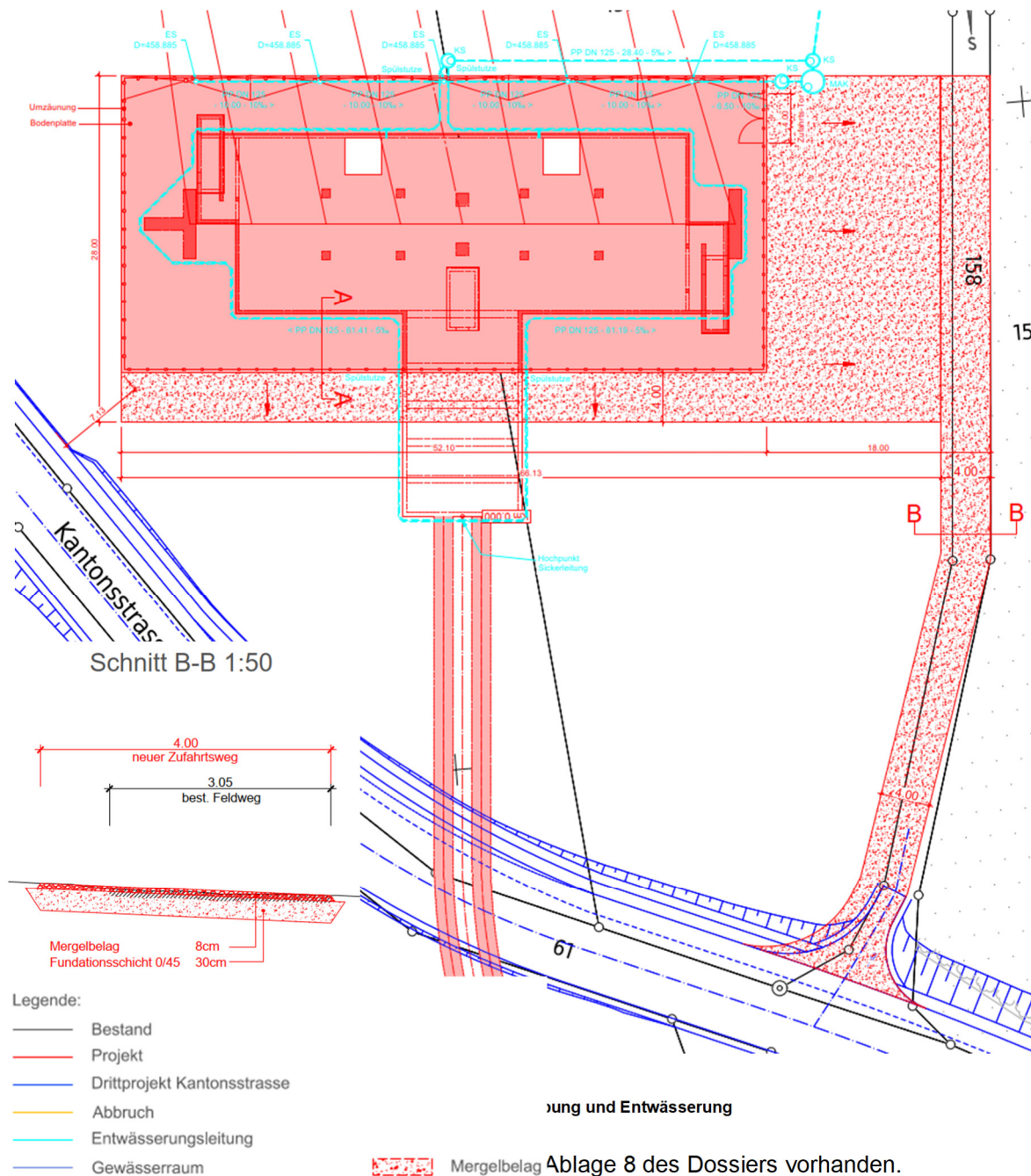
Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass der Betrieb von unterirdischen Höchstspannungsleitungen zu einer lokal leicht erhöhten Bodenerwärmung beitragen. Es ist davon auszugehen, dass die Umweltauswirkungen von Erdkabeln während des Betriebes im gesamten Bodenprofil bis 1.0 m Tiefe gering sind. Die Bodenorganismen und deren Stoffumsätze wie auch das Wachstum landwirtschaftlicher Kulturen werden durch den Betrieb von unterirdischen Höchstspannungsleitungen kaum beeinflusst.

Übergangsbauwerke

Im vorliegenden Projekt werden zwei Übergangsbauwerke benötigt. Diese werden in den Gemeinde Besenbüren und Jonen errichtet und benötigen eine umzäunte und versiegelte Fläche von 52.10 m x 24.00 m = 1'250 m².

Unter der Deckenplatte befindet sich ein Kabelkeller mit seitlichem Muffenkeller. Die beiden Keller werden zur Einführung der Kabel aus der Rohrblockstrecke zu den Freiluftendverschlüssen benötigt.

Um diese Fläche wird eine Mergelbelag (Mergelbelag 8cm, Foundationsschicht 0/45 30cm, versickerungsfähig) erstellt. Diese Fläche beträgt beim ÜBW Besenbüren (mit Zufahrtsweg neu 4 m breit, bestehend 3.5 m) rund 930 m² (siehe Abbildung 57). Beim ÜBW Jonen beträgt die Mergelfläche rund 485 m².



Die Qualität der Fläche der ÜBW ist in den Bodenaufnahmen festgehalten (siehe Anhang 7F). Es sind beides ziemlich tiefgründige Böden, sauer und skelettarm.

Rückbau bestehende Freileitung

Für den Rückbau der Fundamente wurde festgelegt, dass diese vollständig rückgebaut werden. Durch die Fundamenttiefe ist eine Böschung der Baugrube notwendig. Gemäss den durchgeführten Bodenuntersuchungen ist der Boden als eingeschränkt verwertbarer Boden (vor Ort, im Nahrungspflanzenanbau, Futterpflanzenanbau, Nutzung mit möglicher direkter Bodenaufnahme) zu betrachten und kann vor Ort wieder eingefügt werden.

Nach Entfernung der Fundamente ist zusätzliches Bodenmaterial zuzuführen, um die Baugrube wieder vollständig mit A- und B-Boden auffüllen zu können. Eine Bilanzierung wird erst bei der Bauausführung möglich sein.

3.10.5 Schlussfolgerungen

Die Übersicht über Eingriff ist in der Tabelle 36 ersichtlich. Im Anhang 8 ist die detaillierte Zusammenstellung ersichtlich.

Im Bodenschutzkonzept (Anhang 7) sind die notwendigen Schutzmassnahmen zusammengefasst.

Eine ausgewiesene Fachperson (z.B. bodenkundliche Baubegleitung [BBB]) wird aufgrund der beanspruchten Bodenfläche und der Eigenschaften des Bodens eingesetzt. Die Anstellungsdauer der BBB erstreckt sich bis zur Schlussabnahme der rekultivierten Böden.

Gemäss Sachplan Fruchtfolgeflächen: «Der Schutz des Kulturlandes wird durch die Gesetzgebung hoch gewichtet, wobei die FFF einen besonderen Schutz geniessen. Das Bundesgericht misst der Erhaltung des Kulturlandes generell und der FFF im Besonderen in seiner Praxis grosses Gewicht bei. Die FFF sind jedoch nicht absolut geschützt – die Inanspruchnahme von FFF ist einer Interessenabwägung zugänglich (sofern die Erhaltung des kantonalen Kontingents nicht gefährdet ist).»

Der grösste Eingriff auf die FFF entsteht beim Bauen der beiden Übergangsbauwerke. Das Projekt ist auf zwei Übergangsbauwerke angewiesen, um die vom Sachplan geforderte Leitungstechnologie zu erfüllen. Weiter ist vorgegeben, dass die Standorte gemäss Sachplan auf zwei Standorte im Nahbereich der Grenze zu dem BLN und in genügend grossen Abstand zu Siedlungsgebieten zu liegen kommen. In diesem Bereich sind keine Flächen vorhanden, welche nicht als FFF und kein Wald sind. Daher ist der Eingriff auf die FFF notwendig.

Der Eingriff in die FFF beträgt definitiv rund 3900 m². Damit ist der Eingriff des Projektes klar unter den 5 ha (50'000 m²) bei welchen nach dem Erläuterungsbericht Sachplan FFF [Ref. 61] als Projekte mit erheblichen Auswirkungen betrachtet wird:

«Bundesvorhaben, die mehr als 5 ha FFF beanspruchen, haben erhebliche Auswirkungen auf den Raum. Sie beanspruchen eine grosse Fläche von qualitativ hochwertigem Landwirtschaftsboden. Da die FFF oft auch zur Offenhaltung der Landschaft, der Erhaltung der Biodiversität und der ökologischen Ausgleichsflächen etc. beitragen, hat ihr Verbrauch auch Auswirkungen auf die Umwelt. Aus diesen Gründen setzen solche Vorhaben eine Festsetzung in einem Sachplan bzw. einen Entscheid im Rahmen eines gleichwertigen Verfahrens voraus.»

Mit den Massnahmen Bo-02 bis Bo-04 wird die fristgerechte Kompensation des Verlustes an FFF und notwendige Dokumentation zuhanden der kantonalen Fachstellen festgelegt.

Tabelle 36: Übersicht Bodeneingriffe

	Temporär genutzt befestigt [m ²]	temporär genutzt unbefestigt [m ²]	Definitiv genutzt [m ²]
Total	7'300	214'600	3'900*
Davon FFF	4'400	159'200	3'900*

* Davon 1405 m² Mergelbelag bei Übergangsbauwerken

Tabelle 37: Bodenbilanz

	Bodenabtrag [m ³ , fest]*	Wiederverwendung [m ³ , fest]	Abfuhr [m ³ , fest]
A-Boden	37'900	37200	700
B-Boden	82'100	80'600	1'500

Tabelle 38: Massnahmen Boden

Abkürzung	Massnahme
Bo-01	Das bestehende Bodenschutzkonzept (siehe Anhang 7) ist vor Baubeginn zu überprüfen und bei Bedarf aufgrund der durchgeführten Detailplanung anzupassen. Insbesondere ist die Verwertung des allfälligen überschüssigen Bodenmaterials aufzuzeigen.
Bo-02	Der Verbrauch von FFF ist fristgerecht zu kompensieren. Fristgerecht bedeutet, dass das Kompensationsprojekt bei Baubeginn des Vorhabens bereits vollständig geplant und nach Fertigstellung des Bundesvorhabens realisiert ist. Bei der Kompensation von FFF für Bundesvorhaben sind die Kantone angehalten, den Bund zu unterstützen [Ref. 60].
Bo-03	Bei Rekultivierungen von oder Aufwertungen zu FFF nach Abschluss der Folgebewirtschaftung wird anhand der FFF-Qualitätskriterien im Sachplan FFF und dazugehörigen Erläuterungsbericht (G6) eine Evaluation der Flächen vorgenommen. Das ESTI legt das Ergebnis dieser Evaluation der zuständigen Fachstelle des Standortkantons vor
Bo-04	Eine bodenkundliche Expertise, i.d.R. durch eine BBB, der wiederhergestellten FFF wird der zuständigen kantonalen Fachstelle bei Schlussabnahme zugestellt.
Bo-05	Bei der Planung und Ausführung bodenrelevanter Arbeiten werden die folgenden Publikationen berücksichtigt: BAFU (2022), "Sachgerechter Umgang mit Boden beim Bauen" BAFU (2015), "Boden und Bauen, Stand der Technik und Praktiken", Umwelt-Wissen Nr. 1508 BAFU (2021) "Beurteilung von Boden im Hinblick auf seine Verwertung. Verwertungseignung von Boden. Ein Modul der Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen" (Umwelt-Vollzug Nr. 2112)
Bo-06	Dem vorsorglichen Bodenschutz wird mit folgenden Grundsätzen Rechnung getragen: • Minimierung der durch das Bauvorhaben betroffenen Bodenfläche. • Bodeneingriffe wenn möglich auf Flächen mit bereits bestehender Belastung oder anthropogener Prägung lenken. • Beschränkung der Beanspruchung auf das notwendige Minimum, wie der Dauer der Beanspruchung und der Intensität (z.B. Anzahl Umlagerungen oder Häufigkeit des Befahrens).
Bo-07	Ober- und Unterboden werden getrennt abgetragen. Die Arbeiten sind bei trockene Bodenverhältnisse sowie durch die Beurteilung und Freigabe der BBB durchzuführen. Boden mit guten physikalischen Eigenschaften, der chemisch und biologisch unbelastet ist sowie keine Fremdstoffe enthält, wird gemäss Art. 18 Abs. 1 VVEA möglichst vollständig verwertet (Verwertungsklasse "verwertungspflichtiger Boden (vp)" gemäss Vollzugshilfe "Beurteilung von Boden im Hinblick auf dessen Verwertung" des BAFU). Bei der Verwertung wird darauf geachtet, dass Projekte zur Aufwertung von Landwirtschaftsflächen genügend früh in der Planungsphase vorliegen, damit sie in das Auflageprojekt aufgenommen werden können. Überschüssiger Boden der Verwertungsklassen "eingeschränkt verwertbar (evl)" und "nur am

	Entnahmeort verwertbar (evII)" sowie auch abgetragener Boden der Verwertungsklasse "nicht verwertbar (nv)" wird VVEA-konform entsorgt.
Bo-08	Baustelleninstallationen und Pisten werden auf einer mindestens 50 cm mächtigen Schicht aus ungebundenem Kiesgemisch (0/45) erstellt, die vom Oberboden (Horizont A) zu trennen ist (z.B. durch ein Geotextil oder 10cm Sand).
Bo-09	Böden, auch wenn sie nur temporär beansprucht werden, werden vor Verdichtung und Verschmutzung geschützt.
Bo-10	Eine ausgewiesene Fachperson (z.B. bodenkundliche Baubegleitung [BBB]) wird aufgrund der beanspruchten Bodenfläche und der Eigenschaften des Bodens eingesetzt. Die Anstellungsdauer der BBB erstreckt sich bis zur Schlussabnahme der rekultivierten Böden.
Bo-11	Die massgeblichen Informationen (Name der Fachperson für die bodenkundliche Baubegleitung, Verwertung oder Ablagerung des Boden, Dokumentation der ausgeführten Bauarbeiten) werden dem ESTI und den kantonalen Fachstellen zugestellt.
Bo-12	Für die rückbaubegleitenden Bodenuntersuchungen ist zu prüfen, ob diese mittels mobilem XRF / RFA-Gerät (X-ray fluorescence spectroscopy / Röntgenfluoreszenzanalyse; mXRF) direkt im Feld durchgeführt werden können. Um im Voraus die Eignung eines solchen Gerätes zu prüfen und um die nötigen Kalibrationskurve zu erstellen, sind vorgängig Bodenproben sowohl mittels mXRF-Gerät als auch mit konventionellen nasschemischer Labormethoden auf Schadstoffe analysiert und verglichen.

3.11 Altlasten / Belastete Standorte

3.11.1 Ergebnisse der VU UVP und Pflichtenheft der HU UVP

Im Bereich des Planungssperimeters befinden sich laut Kataster der belasteten Standorte (KbS) der Kantone Aargau und Zürich bekannte belastete Standorte. Die Maststandorte tangieren keine dieser Flächen, für die Installationsflächen sind weitere Abklärungen notwendig. In der Betriebsphase hat das Projekt keine Auswirkungen in diesem Umweltbereich.

Aus der VU UVP ergibt sich das folgende Pflichtenheft für die HU:

Tabelle 39: Pflichtenheft belastete Standorte

Abkürzung	Massnahme
Alt-01	Sollte während den Bauarbeiten verdächtiges Material angetroffen werden, wird dieses getrennt zwischengelagert, chemisch untersucht und fachgerecht entsorgt.
Alt-02	Abklären, ob durch Installationsplätze belastete Standorte betroffen sind.

3.11.2 IST-Zustand

Gesetzliche Grundlagen

- Verordnung über die Sanierung von belasteten Standorten (Altlasten-Verordnung, AltIV) vom 26. August 1998 (Stand am 1. Juli 2024)

- Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA vom 4. Dezember 2015 (Stand am 22. April 2025))
- Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo) vom 1. Juli 1998 (Stand am 12. April 2016)

Weitere Grundlagen

- Modul: Bauabfälle Bundesamt für Umwelt BAFU 2021
- Katasters der belasteten Standorte KbS der Kantone Aargau und Zürich, Kataster der belasteten Standorte im Bereich des öffentlichen Verkehrs

3.11.3 Bauphase

In der Abbildung 58 ist eine Übersicht der bekannten Standorte Kataster der belasteten Standorte (KbS) im Nahbereich der Varianten der beiden Kantone Aargau und Zürich ersichtlich. Als Grundlage für die Beurteilung der Auswirkungen wurde die durch das Projekt beanspruchte Fläche (Bauperimeter, Installationsflächen und Zufahrten) verwendet.

In der Abbildung sind vier Detailausschnitte mit KbS im Nahbereich des Projektes abgebildet. Die Nummerierung ist in der Übersichtsabbildung ersichtlich.

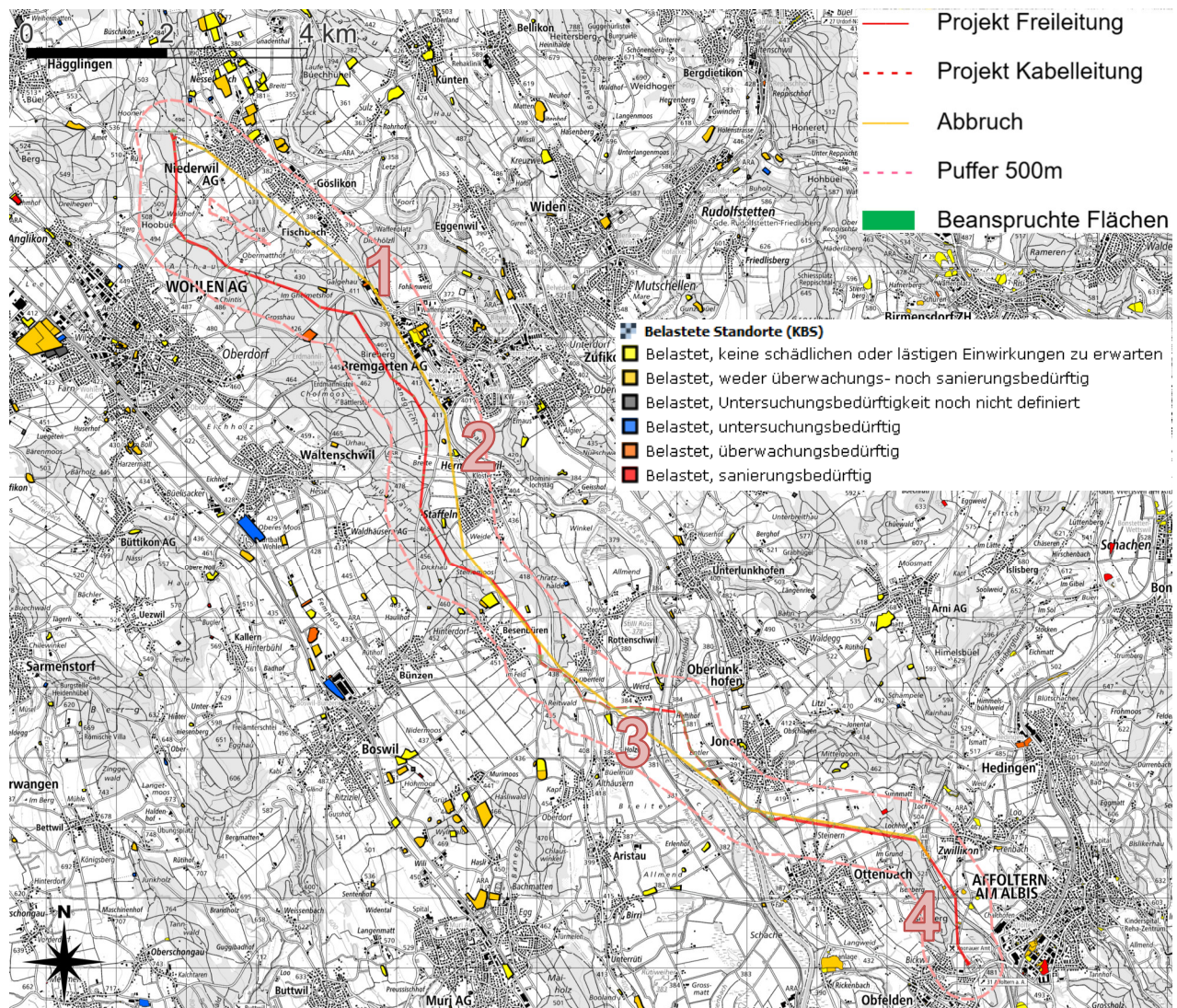


Abbildung 58 Übersicht Standorte gemäss Kataster der belasteten Standorte (KbS) im Nahbereich der Varianten (Belastete Standorte (KbS) <https://wms.geo.ag.ch/public/?version=1.3.0> und Kataster der belasteten Standorte (KbS) (205.1) Kanton Zürich)

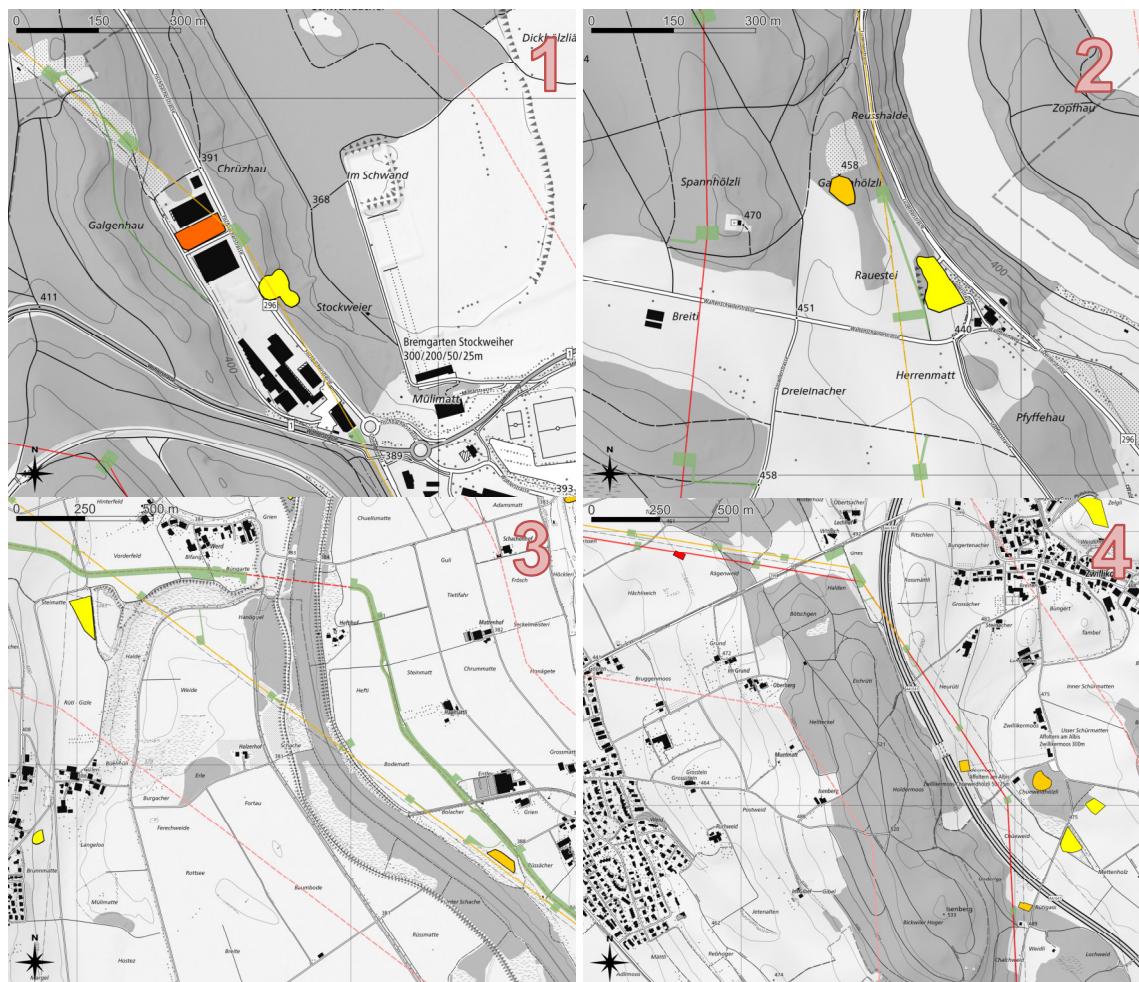


Abbildung 59 Detailsichten Kbs im Nahbereich des Projektes

3.11.4 Betriebsphase

In der Betriebsphase sind in diesem Bereich keine Auswirkungen zu erwarten.

3.11.5 Schlussfolgerungen

Dieser Umweltbereich kann als unproblematisch betrachtet werden. Es liegt kein Kbs im Bereich der beanspruchten Fläche des Projektes. Somit kann ein direkter Eingriff in die belasteten Standorte ausgeschlossen werden. Die geplanten Bauarbeiten verändert die Situation der Verschmutzung in den Standorten nicht. Sollte während den Bauarbeiten verdächtiges Material angetroffen werden, wird dieses getrennt zwischengelagert, chemisch untersucht und fachgerecht entsorgt.

Tabelle 40: Massnahmen belastete Standorte

Abkürzung	Massnahme
Alt-01	Sollte während den Bauarbeiten verdächtiges Material angetroffen werden, werden dieses getrennt zwischengelagert, chemisch untersucht und fachgerecht entsorgt.

3.12 Abfälle / Umweltgefährdende Stoffe

3.12.1 Ergebnisse der VU UVP und Pflichtenheft der HU UVP

Beim Rückbau der alten Masten werden Alteisen und Porzellanisolatoren, beim Fundamentbau der neuen Masten und bei den Grabarbeiten für die neue Kabelleitung wird Aushub als Abfall anfallen. Sämtliche Abfälle werden auf der Baustelle getrennt und umweltgerecht entsorgt. Bei den alten Masten kann es sein, dass der Korrosionsschutzanstrich schadstoffbelastet ist. Die alten Masten sind gemäss VVEA-Vollzugshilfe [Ref. 95] stichprobenartig zu beproben und fachgerecht zu entsorgen. Sämtlicher überschüssiger Bodenaushub ist nach Möglichkeit vor Ort zu verwerten (s. Kapitel 3.10).

Aus der VU UVP ergibt sich das folgende Pflichtenheft für die HU:

Tabelle 41: Pflichtenheft Abfälle

Abkürzung	Massnahme
Abf-01	Beprobung rückzubauende Masten und Fundamente auf PCB (5 Proben).
Abf-02	Erstellung Materialbewirtschaftungskonzept oder Entsorgungskonzept. Sind bei Bauprojekten umwelt- oder gesundheitsgefährdende Stoffe (z.B. polychlorierte Biphenyle (PCB), polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) oder Asbest) zu erwarten oder fallen mehr als 200 m ³ Bauabfälle an, muss nach Art. 16 Abs. 1 VVEA die Bauherrschaft Angaben über die Art, Qualität und Menge der anfallenden Abfälle und über die vorgesehene Entsorgung machen.
Abf-03	Für die Bauphase gelten die Massnahmen und Vorschriften der SIA-Richtlinie 430 und die Swissgrid internen Richtlinien.

3.12.2 IST-Zustand

Gesetzliche Grundlagen

- Verordnung über den Verkehr mit Abfällen (VeVA) vom 22. Juni 2005 (Stand 1.1.2010)

Weitere Richtlinien

- SIA-Norm 430: Entsorgung von Bauabfällen bei Neubau-, Umbau- und Abbrucharbeiten (SN 509 430). SIA 1993
- Handbuch Arbeitssicherheits-, Gesundheits- und Umweltschutzkonzept (ZHSE80-016), swissgrid AG
- BAFU (Hrsg.) 2020: Bauabfälle. Ein Modul der Vollzugshilfe zur Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA). Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Vollzug Nr. 1826

Methodik

Im vorliegenden Bericht werden basierend auf obigen gesetzlichen Grundlagen Angaben zu den beim Bau anfallenden, abzuführenden Abfällen gemacht.

3.12.3 Bauphase

Für die Behandlung von Bauabfällen sind grundsätzlich die Bestimmungen der Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (VVEA) massgebend.

Beim Bauvorhaben treten insbesondere folgende Abfalltypen auf:

- Alteisen (Abbruch bestehende Masten)
- Isolatoren aus Porzellan

- Aushub (Fundament Masten, Erdleitung)

Sämtliche Bauabfälle werden auf der Baustelle getrennt und umweltgerecht entsorgt. Es gelten die Massnahmen und Vorschriften der SIA-Richtlinie 430 (u.a. Mehrmuldenkonzept) sowie die Swissgrid internen Richtlinien. Folgende Abfallkategorien werden unterschieden:

- Brennbare Abfälle
- Alteisen
- Inerte (mineralische) Bauabfälle
- Sonderabfälle

Es sind die folgenden Grundsätze Überschüssiger Bodenaushub soll nach Möglichkeit vor Ort verwendet werden. Sämtlicher Boden wird getrennt nach Ober- und Unterboden, sowie in Abhängigkeit der chemischen Belastung zwischengelagert und im Anschluss vor Ort wieder angelegt.

Rückbau der bestehenden 220 kV-Freileitung

Die durchgeführten Bodenuntersuchungen (siehe Kapitel 3.10.2) weisen keine Hinweise auf eine PCB-Belastung des Oberbodens auf. Auf eine Untersuchung der rückzubauenden Masten und Fundamente wurde daher verzichtet.

3.12.3.1. Neubau

In der Tabelle 42 werden die abzuführenden Materialmengen und ihre Verwertungsmöglichkeiten zusammengestellt.

Tabelle 42: Anfallende Materialmengen und Verwertungsmöglichkeiten

Bezeichnung / Material	VEVA-Code	Tonnagen/Volumen	Verwertung
Aushub Bau Freileitung*	17 05 06	1500 m ³	Möglichst vollständige Verwertung gemäss Art. 19 VVEA als Baustoff auf Baustellen oder Deponien; als Rohstoff für Herstellung von Baustoffen; für Wiederauffüllung von Materialentnahmestellen; für bewilligte Terrainveränderungen. Falls keine Verwertung möglich: Ablagerung auf Deponie Typ A
Aushub Bau ÜBW*	17 05 06	8'500 m ³	
Aushub Kabelleitung*	17 05 06	10'000 m ³	
Aushub Muffenschächte*	17 05 06	1'800 m ³	
Oberboden**	17 05 04	Abhängig der Wiederverwertung vor Ort	Möglichst vollständige Verwertung als Boden (gemäss Art. 18 VVEA und Vollzugshilfe «Bodenschutz beim Bauen», Modul «Beurteilung von Boden im Hinblick auf dessen Verwertung»). Wenn Boden aufgrund seiner Eigenschaften ungeeignet ist für eine Verwertung: Ablagerung auf einer Deponie gemäss Anhang 5 VVEA.
Unterboden**	17 05 04	Abhängig der Wiederverwertung vor Ort	

*Wiederverwertung der Aushubmaterialien (gemäss Baugrunduntersuchungen). Das grösstenteils feinkörnige Aushubmaterial ist für die Verwendung mit erhöhten Anforderungen (z.B. Kofferungen, tragende Hinterfüllungen) ungeeignet. Sie sind schlecht verdichtbar, frostempfindlich und können einzig für anspruchslose

Terraingestaltungen verwendet werden. Kiesige Anteile können zur Hinterfüllung der Bauwerke wieder eingesetzt werden. Aufgrund der derzeitigen Nutzung des Geländes als landwirtschaftliche Nutzfläche ohne besondere Anforderungen an die Tragfähigkeit kann das in der Start-/ Zielgrube ausgehobene Material nach Abschluss der Arbeiten wieder eingefüllt werden.

** Boden Bau Freileitung, Kabelleitung und Rückbau kann vor Ort wiederverwertet werden. Überschüssiger Boden aus Bau ÜBW wird nach Möglichkeit für Wiederherstellung der Flächen Rückbau verwendet.

3.12.3.2. Rückbau bestehende Freileitung

Nach erfolgter Inbetriebnahme der neuen Höchstspannungsleitung zwischen den Unterwerken Niederwil und Obfelden wird der nicht mehr benötigte Freileitungsabschnitt UW Niederwil (S071a002) – Mast 1213x049 rückgebaut.

Hierzu werden im ersten Schritt die Erd- und Leiterseile sowie die Isolatorenketten demontiert. Anschliessend erfolgt der Mastrückbau. Die Fundamente werden als letztes rückgebaut und die freiwerdenden Flächen rekultiviert.

Tabelle 43: Materialmengen für Freileitungsrückbau

Bezeichnung	Material	VEVA-Code	Tonnagen/Volu-	Verwertung
Leiterseile	Aldrey	16 01 18	ca. 177 t	Metallrecycling
Erdseile	Aldrey	16 01 18	ca. 20 t	Metallrecycling
Isolatorenketten	Stahl/Porzellan	19 10 06	ca. 59 t	Recycling
Masten	Stahl	17 05 xy (je nach Metall))	ca. 600 t	Recycling/Schmelzwerk
Fundamente Rückbau*	Stahlbeton / Betonabbruch	17 01 01	ca. 2'480 t	Als Rohstoff für die Herstellung von Baustoffen oder als Baustoff auf Deponien zu verwerten. Falls keine Verwertung möglich: Ablagerung auf Deponie Typ B

* Für den Rückbau der Fundamente wurde angenommen, dass diese vollständig rückgebaut werden. Durch die Fundamenttiefe ist eine Anböschung der Baugrube notwendig. Nach Entfernung der Fundamente ist Aushub und Bodenmaterial zuzuführen, um die Baugrube wieder vollständig aufzufüllen und mit A- und B-Boden zu überdecken.

Die durchgeführten Bodenbeprobungen zeigen, dass der Boden wieder vor Ort verwertet werden kann. Der Boden ist gemäss VBBo als eingeschränkt verwertbarer klassiert (Nahrungspflanzenanbau, Futterpflanzenanbau, Nutzung mit möglicher direkter Bodenaufnahme). Die Belastung mit Zink führt zu dieser Klassierung. Die Belastung mit PCB liegt unterhalb der Nachweisgrenze. Details siehe Kapitel 3.10.

3.12.4 Betriebsphase

Während des Betriebs hat das geplante Projekt keine Auswirkungen im Fachgebiet Abfälle.

3.12.5 Schlussfolgerungen

Während der Bauphase fallen diverse Bauabfälle an, die getrennt gesammelt und fachgerecht entsorgt werden müssen. Dabei ist das Kapitel Abfall im Arbeitssicherheits-, Gesundheits- und Umweltschutzkonzept (ZHSE80-016) der Swissgrid AG zu beachten. Bei den Masten, welche eine Fundamentverstärkung benötigen, wird der entsprechende Bodenaushub getrennt zwischengelagert und anschliessend vollständig am gleichen Ort wieder angelegt.

Tabelle 44: Massnahmen Abfälle

Abkürzung	Massnahme
Abf-01	Das bestehenden Entsorgungskonzept ist mit genauen Entsorgungsort oder -betrieb zu ergänzen (Anlage, Ort, Firma, VEVA-Betriebsnummer). Als Vorlage kann das die «Entsorgungstabelle Bauabfälle Anhang A3 zu Modul Bauabfälle (BAFU 2020) oder eine gleichwertige Darstellung gewährt werden. Das Entsorgungskonzept ist der Leitbehörde und den kantonalen Fachstellen mindestens 1 Monate vor Baubeginn zur Prüfung zuzustellen.
Abf-02	Für die Bauphase gelten die Massnahmen und Vorschriften der SIA-Richtlinie 430 und die Swissgrid internen Richtlinien.

3.13 Umweltgefährdende Organismen (Neophyten / Neozoen)

3.13.1 Ergebnisse der VU UVP und Pflichtenheft der HU UVP

Mit gebietsfremden Organismen (Neophyten / Neozoen) muss gemäss Art. 15 Freisetzungsverordnung (FrSV) so umgegangen werden, dass dadurch weder Mensch, Tier oder Umwelt gefährdet, noch die biologische Vielfalt und deren nachhaltige Nutzung beeinträchtigt werden. Insbesondere sollen sich diese nicht unkontrolliert verbreiten und vermehren können.

Eine Datenbankabfrage auf InfoSpecies in der VU hat ergeben, dass im Nahbereich der projektierten Leitung Neophytenvorkommen zu erwarten sind. Durch die Bauarbeiten und insbesondere bei Erdarbeiten, Bodenabtrag und Holzereiarbeiten besteht die Gefahr einer Verschleppung bzw. einer Begünstigung von Neophyten.

In der Betriebsphase ist auf Flächen, wo der heimische Bewuchs aufgrund der Bauarbeiten noch schwach ausgeprägt ist, das Neophytenaufkommen in den ersten Jahren begünstigt.

Aus der VU UVP ergibt sich das folgende Pflichtenheft für die HU:

Tabelle 45: Pflichtenheft Umweltgefährdende Organismen

Abkürzung	Massnahme
Neo-01	Begehung aller vom Bau betroffenen Flächen und Aufnahme der vorkommenden invasiven Neophyten für die HU des UVB. Bei Vorhandensein von invasiven Neophyten wird eine Massnahmenliste für die Bekämpfung durch die UBB erstellt. Es ist aufzuzeigen, wie die Ausbreitung von Neophyten in den 5 Jahren nach Bauabschluss verhindert wird (Massnahmen zur Neophyten-Nachkontrolle /-sorge nach Bauabschluss).
Neo-02	Es ist aufzuzeigen, ob im Projektperimeter invasive Neophyten auftreten. Ist dies der Fall, so sind Massnahmen zu deren Beseitigung zu treffen. Begründung: Verhinderung der Ausbreitung von invasiven gebietsfremden Organismen nach Art. 15 Abs. 2 und Art. 52 Abs. 1 der Verordnung über den Umgang mit Organismen in der Umwelt (FrSV; SR 814.911) Nach den Bestandsaufnahmen von invasiven Neophyten sind Massnahmen während der Bauphase und nach Bauabschluss zu treffen, um in den direkt vom Projekt betroffenen Gebieten das Aufkommen von invasiven Neophyten zu kontrollieren und bei einem Aufkommen Massnahmen zu deren Beseitigung zu treffen.)

3.13.2 IST-Zustand

Gesetzliche Grundlagen

- Natur- und Heimatschutzgesetz, Art 23 Fremde Tiere und Pflanzen SR 451 (Stand 1. Januar 2022)
- FrSV-Verordnung über den Umgang mit Organismen in der Umwelt Artikel 15, 16 und 52 (Stand 01. März 2024)

Weitere Grundlagen

- BAFU Gebietsfremde Arten in der Schweiz, 2022
- Liste der invasiven und potenziell Invasiven Neophyten der Schweiz (InfoFlora, Stand 2021)
- Gesamtliste ‘Gebietsfremde Arten in der Schweiz’ InfoSpecies

Umweltgefährdende Organismen sind Organismen, die den Menschen, die Tiere und die Umwelt und generell die biologische Vielfalt beeinträchtigen oder gefährden können. Der Umgang mit gebietsfremden Organismen muss deshalb so erfolgen, dass dadurch weder Menschen, Tiere, Umwelt oder die biologische Vielfalt beeinträchtigt werden und dass sich die Organismen nicht unkontrolliert in der Umwelt verbreiten und vermehren können (Art. 15, Abs. 1 lit. B FrSV).

Methodik

Die vorliegende Bewertung basiert auf Feldaufnahmen vom 17.07.2024, 08.08.2024, 12.11.2024, 28.05.2025, 10.+11.06.2025. Zudem wurde ein Auszug der Datenbank von Info Flora erstellt, welcher die im Projektperimeter beobachteten invasiven Neophyten umfasst (Beobachtungszeitraum 2019-2025, Stand 25.06.2025). Im Folgenden werden nur die Beobachtungen von invasiven Neophyten auf den vom Projekt temporär und definitiv tangierten Flächen der zukünftigen Hochspannungsleitung (Variante Swissgrid) aufgeführt.

Ausgangslage

Gemäss Feldaufnahmen und Auszug aus der InfoFlora Datenbank wurden im Projektperimeter folgende invasive Neophyten vorgefunden (siehe Tabelle 46). Der Fundort ist mit der Mastnummer angeben.

Tabelle 46: Invasive Neophyten im Projektperimeter

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Mastnummer / Kilometrierung	Beobach- tungs- jahr	Quelle
Schmetterlingsstrauch	<i>Buddleja davidii</i>	1213x017	2022	InfoFlora
Gewöhnliches Einjähriges Berufkraut	<i>Erigeron annuus</i>	2110x023, 1213x010, 2110x011, 2110x012, 2110x16, 1213x030	2019-2025	Prona / InfoFlora
Drüsiges Springkraut	<i>Impatiens glandulifera</i>	2110x001, 2110x002, 2110x003, 2110x024	2024-2025	Prona
Fünffingerige Jungfern- rebe	<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	1213x041, 1213x036	2025	Prona
Kirschlorbeer	<i>Prunus laurocerasus</i>	2110x041	2021-2025	InfoFlora
Robinie	<i>Robinia pseudoacacia</i>	2110x001 (tot), 1213x020	2024, 2025	Prona
Kanadische Goldrute	<i>Solidago canadensis aggr.</i>	2110x011, 2110x012	2019	InfoFlora, Prona
Spätblühende Goldrute	<i>Solidago gigantea</i>	1213x026, 1213x018	2024	Prona

3.13.3 Bauphase

Durch Bautätigkeiten wird das Verbreiten von invasiven Neophyten begünstigt. Vor allem bei Erdarbeiten besteht die Gefahr einer Verschleppung von Bestandteilen von invasiven Neophyten. Ruderalflächen, die beim Abtragen des Bodens entstehen, bieten ideale Bedingungen für die Verbreitung von invasiven Neophyten. Die temporären Rodungen, welche eine Aufhellung des Unterholzes bewirken, begünstigen das Auftreten invasiver Neophyten und anderer Problempflanzen (*Cirsium arvense*).

Aushub, der mit invasiven gebietsfremden Organismen nach Anhang 2 FrSV belastet ist, muss am Entnahmestort verwertet oder so entsorgt werden, dass eine Weiterverbreitung ausgeschlossen ist (Art. 15 Abs. 3 FrSV).

3.13.4 Betriebsphase

Da der Bewuchs der bearbeiteten Flächen nach Bauarbeiten schwach ausgebildet ist und wenige Konkurrenten aufweist, wird in den ersten Jahren nach Bauende das Aufwachsen von invasiven Neophyten begünstigt.

3.13.5 Schlussfolgerungen

Im Projektperimeter sind Invasive Neophyten nachgewiesen. Durch Bautätigkeiten wird das Verbreiten von invasiven Neophyten begünstigt. Vor allem bei Erdarbeiten besteht die Gefahr einer Verschleppung von Bestandteilen von invasiven Neophyten. Als Massnahme ist definiert, dass vor Baustart durch die UBB auf allen vom Bau betroffenen Flächen eine Begehung und Aufnahme der vorkommenden invasiven Neophyten stattfindet, da sich die Situation bis zum Baustart verändern wird. Bei Vorhandensein von invasiven Neophyten wird eine Massnahmenliste für die Bekämpfung durch die UBB erstellt. Es ist aufzuzeigen, wie die Ausbreitung von Neophyten in der Bauphase und 5 Jahren nach Bauabschluss verhindert wird (Massnahmen zur Neophyten-Nachkontrolle /-sorge nach Bauabschluss).

Tabelle 47: Massnahmen Umweltgefährdende Organismen

Abkürzung	Massnahme
Neo-01	Begehung aller vom Bau betroffenen Flächen und Aufnahme der vorkommenden invasiven Neophyten vor Baustart durch die UBB. Bei Vorhandensein von invasiven Neophyten wird eine Massnahmenliste für die Bekämpfung durch die UBB erstellt. Es ist aufzuzeigen, wie die Ausbreitung von Neophyten in der Bauphase und 5 Jahren nach Bauabschluss verhindert wird (Massnahmen zur Neophyten-Nachkontrolle /-sorge nach Bauabschluss).

3.14 Störfall

3.14.1 Ergebnisse der VU UVP und Pflichtenheft der HU UVP

Das Bauvorhaben und die fertige Anlage fallen nicht in den Geltungsbereich der Störfallverordnung (StFV, [Ref. 48]), da keine erheblichen Mengen von gefährlichen Stoffen betroffen sind. Für mögliche akute Gefahren im Zusammenhang mit Hochspannungsanlagen, insbesondere Erdschluss, sind allerdings im Rahmen des Katastrophenschutzes nach Art. 10 USG Sicherheitsabklärungen notwendig. Zwischen Niederwil und Fischbach-Göslikon quert das Projekt eine Rohrleitungsanlage. Hier müssen die Sicherheitsabstände und Sicherheitsvorschriften gemäss Rohrleitungssicherheitsverordnung (RLSV [Ref. 49]) eingehalten werden.

Aus der VU UVP ergibt sich das folgende Pflichtenheft für die HU:

Tabelle 48 Pflichtenheft Störfall

Abkürzung	Massnahme
-----------	-----------

3.14.2 IST-Zustand

Gesetzliche Grundlagen

- USG Bundesgesetz vom 7. Oktober 1983 über den Umweltschutz, SR 814.01 Art. 10 (Stand 01. April 2025)
- StFV Verordnung vom 27. Februar 1991 über den Schutz vor Störfällen (Störfallverordnung) SR 814.012 (Stand 1. September 2023)
- Verordnung über Sicherheitsvorschriften für Rohrleitungsanlagen (Rohrleitungssicherheitsverordnung, RLSV) vom 4. Juni 2021 (Stand am 1. Januar 2024)

Weitere Grundlagen

- BAFU (Hrsg.) 2018: Handbuch zur Störfallverordnung (StFV). Allgemeiner Teil. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Vollzug Nr. 1807

Die Störfallverordnung (StFV) bezweckt den Schutz der Bevölkerung und der Umwelt vor schweren Schädigungen durch Störfälle. Sie gilt für Betriebe, in denen erhebliche chemische oder biologische Gefahrenpotenziale vorhanden sind, für Verkehrswege, auf denen Gefahrgüter transportiert werden sowie für Rohrleitungsanlagen. Als Störfall gilt ein ausserordentliches Ereignis, bei dem erhebliche Einwirkungen ausserhalb des Betriebsareals, auf oder ausserhalb des Verkehrswegs oder ausserhalb der Rohrleitungsanlage auftreten.

3.14.3 Bauphase

Durch die Bautätigkeiten werden keine natürlichen oder chemischen Stoffe freigesetzt werden bzw. eine Mengenschwelle nach StFV übertreten.

3.14.4 Betriebsphase

Ein Betrieb untersteht gemäss Handbuch zur Störfallverordnung (BAFU 2018) der Verordnung, wenn die Mengenschwelle eines Stoffes, einer Zubereitung oder eines Sonderabfalls überschritten wird. Stoffe sind natürliche oder durch ein Produktionsverfahren hergestellte chemische Elemente und deren Verbindungen (Art. 4 Abs. 1 Bst. a Chemikaliengesetz, ChemG). Die Gefährdungen durch ionisierende Strahlen sind nicht Gegenstand des Umweltschutzgesetzes und der Störfallverordnung. Dies ist für das vorliegende Projekt nicht der Fall.

Jedoch quert das Projekt zwischen Niederwil und Fischbach-Göslikon eine Rohrleitungsanlagen. Der Konsultationsbereich beträgt 100 Meter auf beiden Seiten der Rohrleitung. In diesem Bereich ein Maststandort vorgesehen (siehe Abbildung 60, Mast 2110x005).

Gemäss Artikel Art. 17 Rohrleitungssicherheitsverordnung (RLSV) sind die folgenden Sicherheitsabstände zu Hochspannungsanlagen zu erfüllen:

1. Hochspannungsanlagen dürfen nicht innerhalb des Schutzbereichs einer Nebenanlage liegen.
2. Für Rohrleitungsanlagen im Umfeld von 30 m einer Hochspannungsanlage ist ein Nachweis einzuweisen, dass im Fall eines Erdschlusses keine unzulässige Beeinflussung der Rohrleitungsanlage erfolgt. Induzierte Spannungen sind auf die in der Starkstromverordnung vom 30. März 1945 vorgegebenen Werte zu reduzieren.

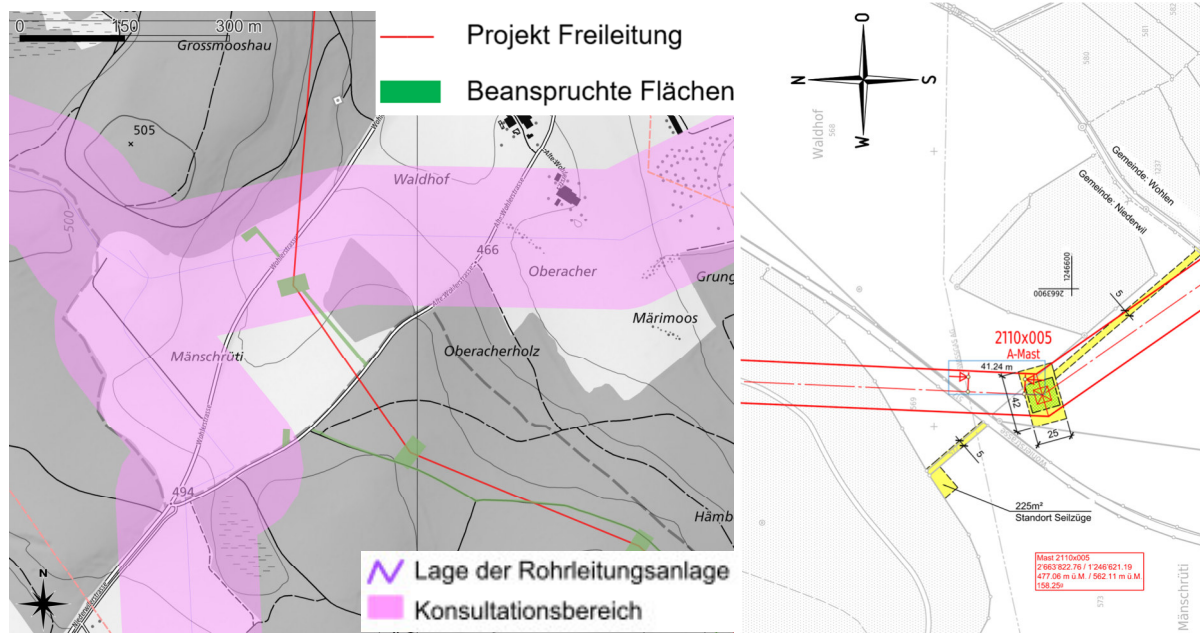


Abbildung 60 Situation Querung Konsultationsbereiche Rohrleitungen und Auszug I_12131_13_13034_Situationsplan_S071a001-2110x006

3.14.5 Schlussfolgerungen

Die vorhandene Gasleitung verläuft in einem Abstand von ca. 46 m nördlich an Mast 2110x005 vorbei. Es wurde ein Querprofil zum Nachweis der erforderlichen Mindestabstände erstellt. Dieses ist in Anlage 6 dieser Planvorlage beigelegt.

Über die Rohrleitung führt eine Transportpiste zu dem nördlich vorgesehenen Standort der Seilzüge. Es sind keine Bodeneingriffe im Nahbereich vorgesehen. Als Massnahme ist die Information des Eigentümers der Rohrleitung (SwissGas AG) über den Beginn der Bauarbeiten im Projektperimeter und Dokumentation der Einhaltung der Sicherheitsabstände (Bsp. Markierung im Gelände).

Tabelle 49 Pflichtenheft Störfall

Massnahmenummer	Massnahmenbeschreibung
StFV-1	Information des Eigentümers der Rohrleitung (SwissGas AG) über den Beginn der Bauarbeiten im Projektperimeter und Dokumentation der Einhaltung der Sicherheitsabstände (Bsp. Markierung im Gelände).

3.15 Wald

3.15.1 Ergebnisse der VU UVP und Pflichtenheft der HU UVP

Die bestehende und projektierte Freileitung verläuft abschnittsweise im Wald. Für die Freileitung sind deshalb definitive und temporäre Rodungen für die Installationsflächen im Wald, die Rückbaupisten für die bestehende Leitung und die Mastfundamente notwendig. Dort wo der Minimalabstand zur definierten Aufwuchshöhe nicht eingehalten werden kann, ist eine nachteilige Nutzung im Sinne einer Niederhaltung notwendig. Wo die Anlage den kantonal vorgeschriebenen Mindestabstand zum Wald nach Art. 17 Waldgesetz (WaG,) unterschreitet, ist eine entsprechende Bewilligung einzuholen. Bis auf die Stelle der Reussquerung, wo aufgrund der unterirdischen Bauweise keine Auswirkungen auf den Wald zu erwarten sind, verläuft die Kabelleitung ausserhalb des Waldes. Beim Rückbau der bestehenden Leitung können die Flächen der rückgebauten Mastfundamente aufgeforstet werden.

Die Standortgebundenheit des Vorhabens wurde im Rahmen der VU mithilfe einer Variantenstudie untersucht. Aus den Rückmeldungen zur VU geht hervor, dass im weiterführenden Verfahren eine detaillierte Abklärung der lokalen Standortgebundenheit der konkreten Linienführung notwendig ist.

Aus der VU UVP ergibt sich das folgende Pflichtenheft für die HU:

Tabelle 50: Pflichtenheft Wald

Abkürzung	Massnahme
Wa-01	Die temporär und permanent beanspruchte Flächen müssen auf ein Minimum reduziert werden.
	Hinweis des Kantons Zürich: Innerhalb des Abschnittes ÜBW Süd im Kanton Zürich ist grundsätzlich auf Rodungen zu verzichten. <i>Die Waldbeanspruchung ist in der weiteren Planung zu minimieren und insbesondere Masten im Bereich von Naturschutzgebieten sind von diesen abzurücken. ~Kt. AG [Ref. 34]</i>
Wa-02	Benötigte Angaben und Nachweise:
	<u>Für Rodungen:</u>
	• Vollständig ausgefülltes Rodungsgesuch inkl. Unterschrift der kantonalen Forstbehörde (vgl. Vollzugshilfe Rodungen und Rodungersatz 2014). • Beschreibung und Begründung des Vorhabens. • Plan Rodungsfläche (Lage mit Angabe der Koordinaten und Fläche in m²) inkl. Bedeutung des Waldes (Waldfunktion). • Plan bzw. Beschreibung Rodungersatz (Lage mit Angabe der Koordinaten und Fläche in m²). • Auskunft über Zustimmungen und Ablehnungen der Waldeigentümer.
	<u>Für nachteilige Nutzungen:</u>
	• Gesuch um Erteilung der Bewilligung mit Plan und Beschreibung der nachteiligen Nutzungen wie Niederhaltungen oder nichtforstliche Kleinbauten (Lage mit Angabe der Koordinaten und Fläche in m²) und Angabe der maximalen Aufwuchshöhe (z.B. im Querprofil). Hinweis: Zur Regelung des betrieblichen Unterhalts (Niederhaltung) sollten entsprechende Verträge zwischen den Werk- und Waldeigentümern abgeschlossen werden. Das Bezeichnen der jeweils niederzuhaltenden bzw. zu fällenden Bäume erfolgt durch die Werkeigentümer oder deren Beauftragte unter Beizug des zuständigen kantonalen Forstdienstes und Waldeigentümers. • Auskunft über Zustimmungen und Ablehnungen der Waldeigentümer.
	<u>Für Unterschreitungen des Waldabstands:</u>
	• Gesuch um Erteilung der Bewilligung mit Plan und Beschreibung der Unterschreitung des Waldabstandes und Angabe der Gründe.

Wa-03	Erarbeiten eines Schutzkonzepts für die direkt betroffenen Waldflächen, der angrenzenden Waldflächen und der mit dem Abbruch der bestehenden Leitung Flächen zur Wiederauf- forstung.
-------	--

Aus dem Vernehmlassungsverfahren der VU UVP ergeben sich folgende zusätzliche Pflichten für die HU:

Tabelle 51 Ergänzungen Pflichtenheft Wald aus Voruntersuchung

Abkürzung	Massnahme
Wa-04	Waldareal darf nicht zur Deponie von Material und Aushub, welche bei der Erstellung der Masten ausserhalb des Waldareals anfallen, beansprucht werden. ~Kt. ZH [Ref. 32]
Wa-05	Die Gründe für den Niederhalt sind zu erläutern und das Ausmass (m ² und max. Aufwuchshöhe) ist auszuweisen. ~Kt. AG [Ref. 34]
Wa-06	Die Weiterentwicklung der Linienführung soll differenzierter und in feingliedrigeren Abschnitten durchgeführt werden. Dabei soll möglichst eine Aufwuchshöhe des Waldes von 45 m eingehalten werden. ~Kt. AG [Ref. 34]

3.15.2 IST-Zustand

Gesetzliche Grundlagen

- WaG Bundesgesetz vom 4. Oktober 1991 über den Wald (Waldgesetz) SR 921.0
- WaV Verordnung vom 30. November 1992 über den Wald (Waldverordnung) SR 921.01

Hinweise:

Auf der Stufe Voruntersuchung war auf dem Gebiet des Kantons Zürich keine Rodung notwendig. Mit den notwendigen Mastverstärkungen sind nun doch Rodungen notwendig. Nach Rückmeldung von der Abteilung Wald des Kanton Zürich gibt es für die bestehenden Masten keine permanenten Rodungen. Diese wurden damals als nichtforstliche Kleinbaute bewilligt.

- Die bestehenden Masten wurden als nichtforstliche Kleinbaute bewilligt (es gab in diesem Zusammenhang keine definitiven Rodungen).
- Die Niederhaltung von Bäumen bedarf einer forstrechtlichen Bewilligung, welche für das folgende Projekt bereits in Aussicht gestellt wurde.
- Für den Ausbau der Fundamente sind allenfalls temporäre oder auch definitive Rodungen notwendig (Zweckentfremdung von Waldboden). Dabei sind alle Flächen, die für den Ausbau benötigt werden (inkl. Zufahrten, Arbeitsbereiche), als temporäre Rodungsflächen auszuweisen und ein entsprechendes Gesuch einzureichen.

In der Ablage 11 ist das Rodungsdossier vorhanden. Bestandteile des Dossiers sind:

- die beiden Rodungsgesuche für die Kantone Aargau und Zürich
- Zusammenstellung der Rodungsflächen
- die Rodungspläne pro Abschnitt
- die Standort- sowie die Unterschriftenblätter

Als weitere Grundlage sind die Längenprofile in der Ablage 4 vorhanden. Auf den Längenprofilen sind ersichtlich:

- Mäste und Leitungen im Querschnitt
- Aktueller Baumbestand
- Orthofoto mit Bereichen der Niederhaltung

In den folgenden Abbildungen sind die vorhandenen Waldflächen im Bereich des Projektes ersichtlich.

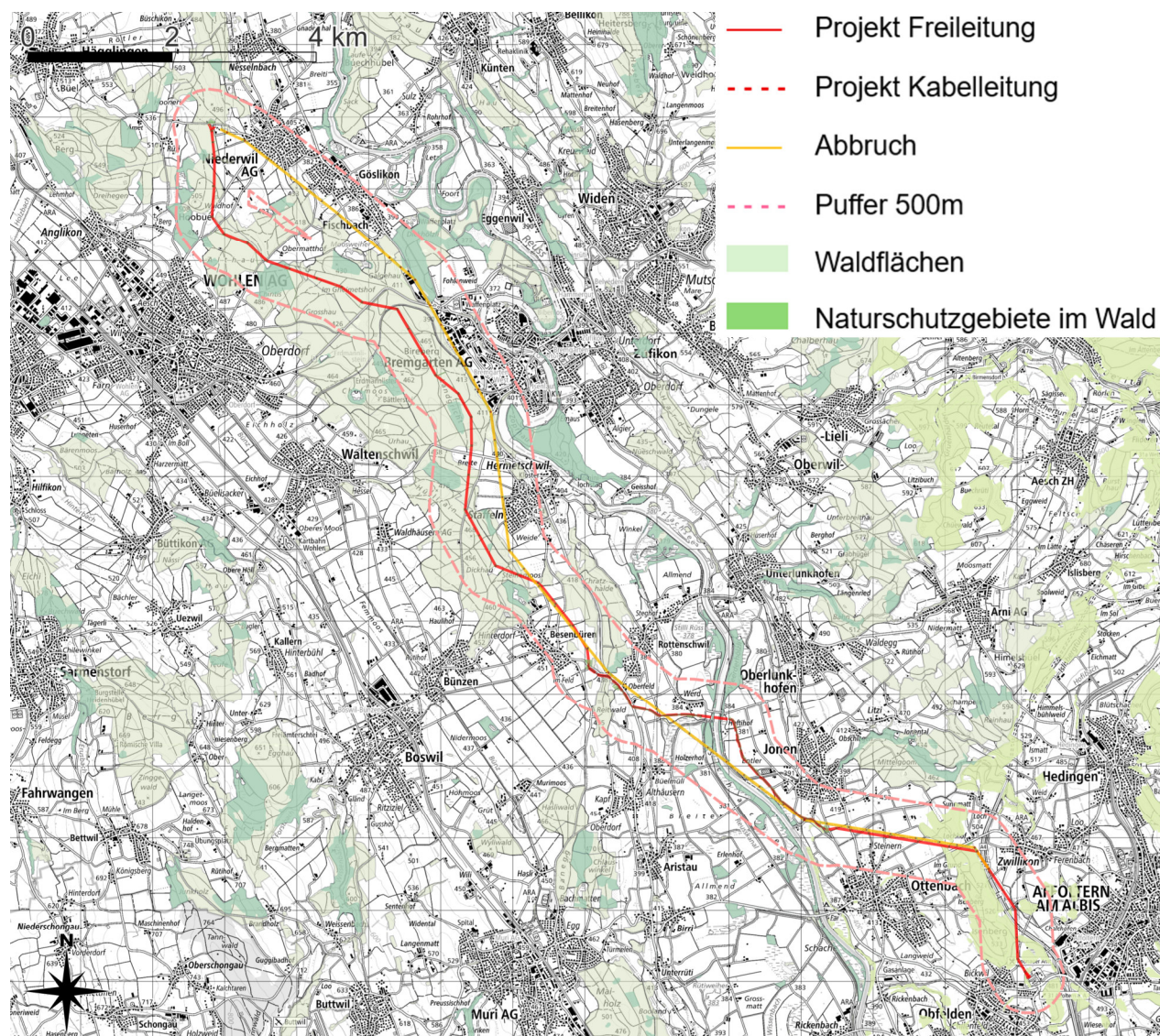


Abbildung 61: Waldflächen und Naturschutzgebiete im Wald

3.15.3 Bauphase

In der Bauphase sind für die Erstellung der neuen Masten, den Rückbau von Masten, der notwendigen Zufahrten sowie auf einem Teilabschnitt der Kabelleitung bei Besenbüren Rodungen notwendig. Es wurden die folgenden Grundsätze für die Planung und Minimierung der Eingriffe berücksichtigt:

- Um die Masten ist eine Fläche von rund 42 x 25 m für die Bauarbeiten, insbesondere Vormontage und Zwischenlagerung des Bodenmaterials und von Mastteilen/Kettenmaterial notwendig.
- Für die Baupisten wurde grundsätzlich von einem 5 m breiten Flächenbedarf ausgegangen. Mit einer 50 cm Kiesschicht für den Bodenschutz und einer Anböschung ergibt sich ein 3.50 m breiter Fahrbereich. Diese Breite ist für die Zufahrt von LKWs notwendig. Bei Zufahrten wurde ein Winkel von 45 Grad berücksichtigt. Nach Möglichkeit wurden die Baupisten im Wald möglichst kurz gehalten, d.h. der Standort des Mastes wurde abhängig von der Topografie möglichst nahe an bestehende Waldwege gelegt. Bei Begehungen wurden bestehende Unterhaltswege für Forstarbeiten nach Möglichkeit für die Lage der Baupisten berücksichtigt. Hinweis: die Nutzung von bestehenden

Abbildung 62 Beispiel temporäre Rodung I 12131 13 13039 Situationsplan 2110x021-2110x024

Für die Betriebsphase verbleiben definitive Rodungen und Niederhaltungen.

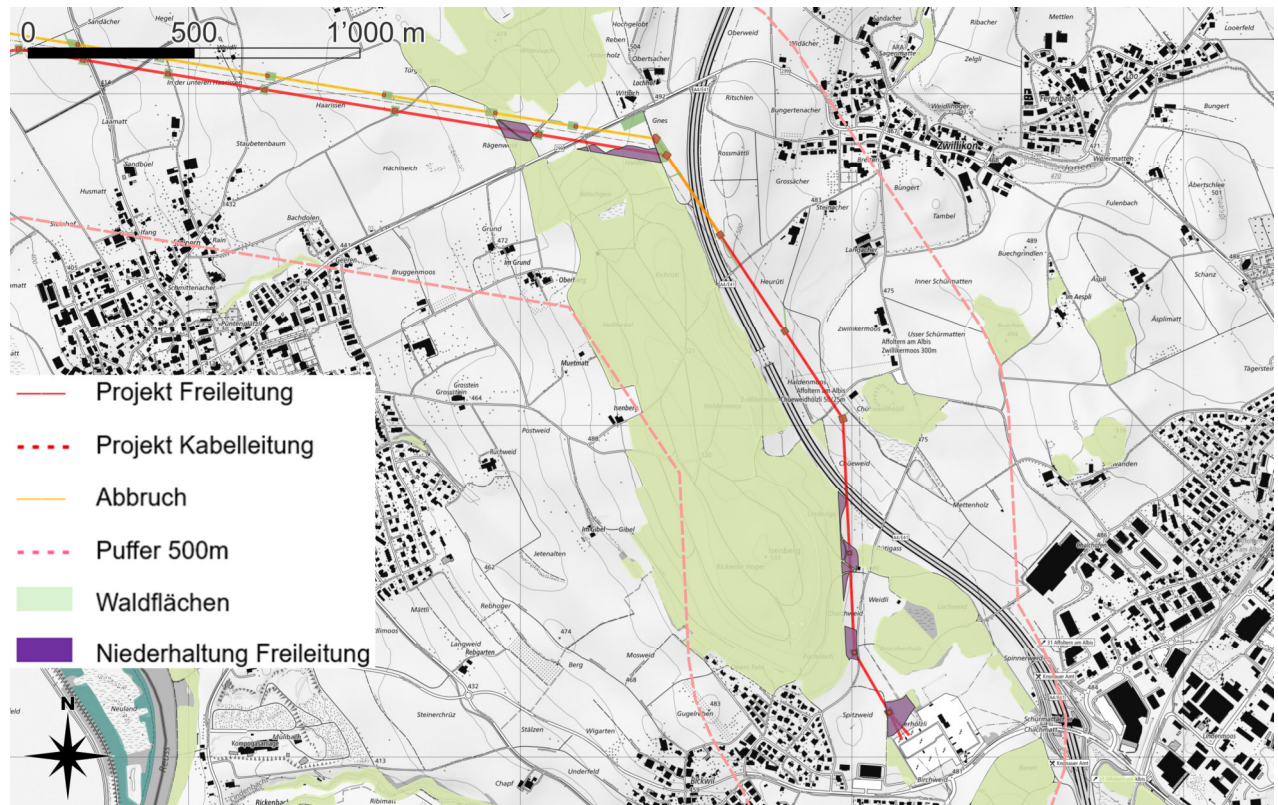


Abbildung 65 Übersicht Niederhaltungen Süd (Kanton Zürich)

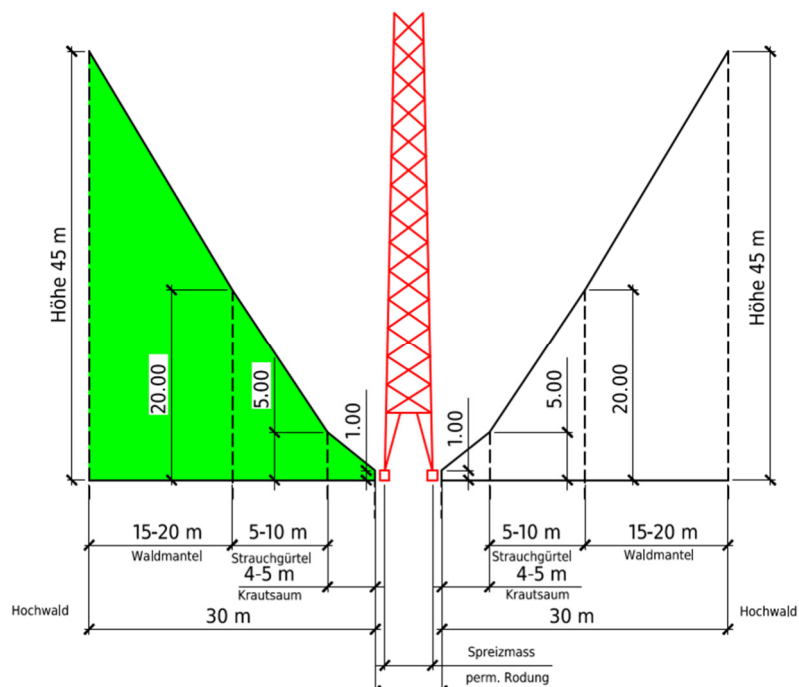


Abbildung 66 Konzept Niederhaltung um Masten

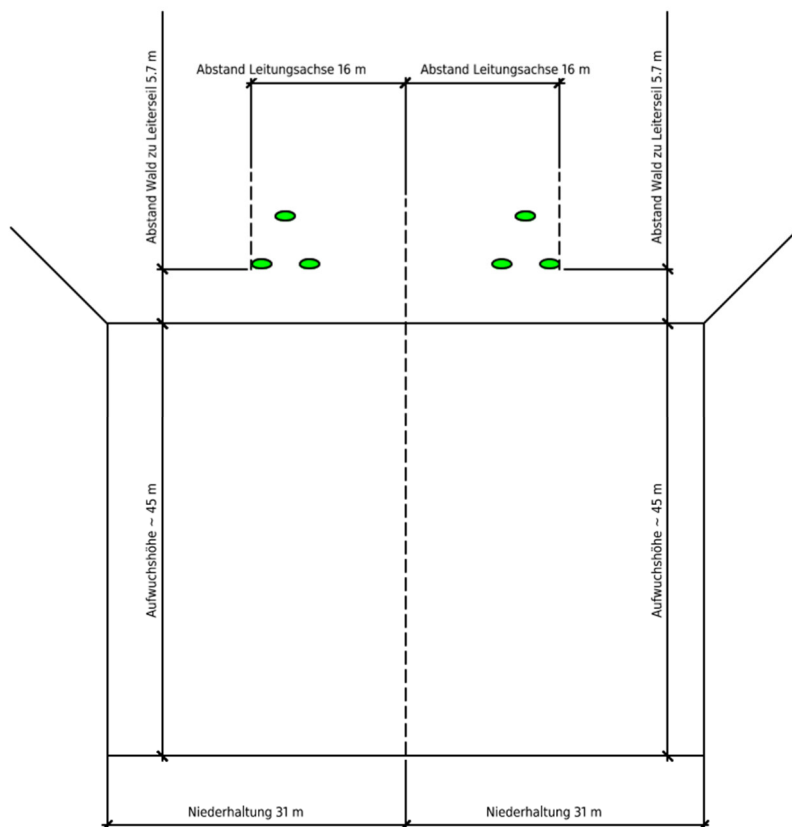


Abbildung 67 Skizze Niederhaltung Freileitung

In der Betriebsphase können zwei Überspannung eines Naturschutzgebietes im Wald nicht verhindert werden (siehe Abbildung 68).

- Zwischen Mast 8 und 9 kann die Überspannung nicht verhindert werden, da die Leitungsführung ausserhalb zu nahe an den «Obermatthof» zu liegen kommt. Es ist jedoch festzuhalten, dass in diesem Bereich keine Niederhaltung notwendig ist (siehe I_12131_13_13521_Rodungsplan_2110x006-2110x011).
- Zwischen Mast 20 und 21 ist aufgrund der östlichen Lage des Materialabbaubereiches dies nicht zu verhindern. Es ist jedoch festzuhalten, dass in diesem Bereich keine Niederhaltung notwendig ist (siehe I_12131_13_13524_Rodungsplan_2110x018-2110x021).

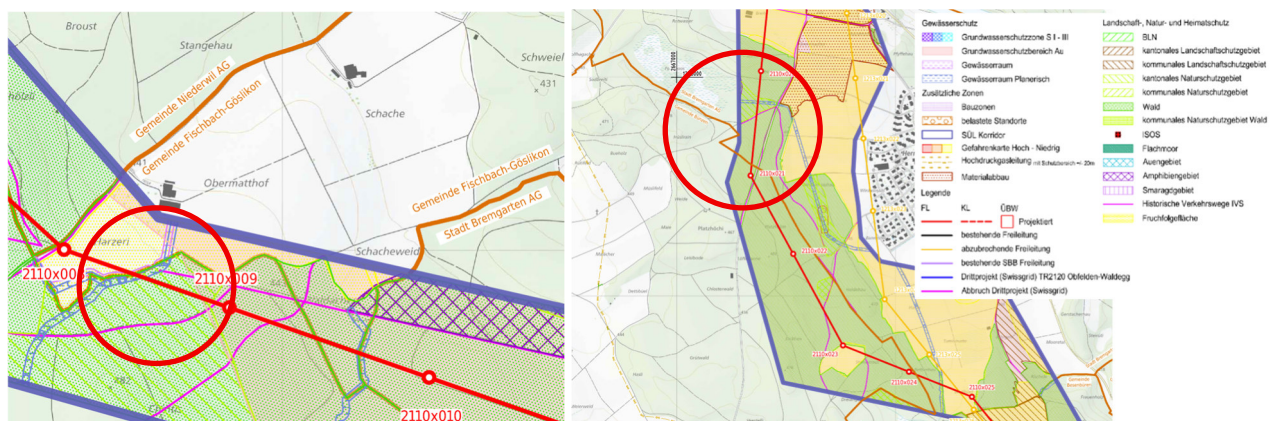


Abbildung 68 Überspannungen Naturschutzgebiet im Wald (rote Markierung, I_12131_13_13030_Trasseplan_S071a001-2110xUA001)

Durch den Rückbau der bestehenden Leitung kann der Eingriff bei den Masten 30 und 36 aufgehoben werden (siehe Abbildung 69). Dadurch kann die Fläche des Mastes wieder aufgeforstet werden und die Niederhaltung der Freileitung ist nicht mehr notwendig.

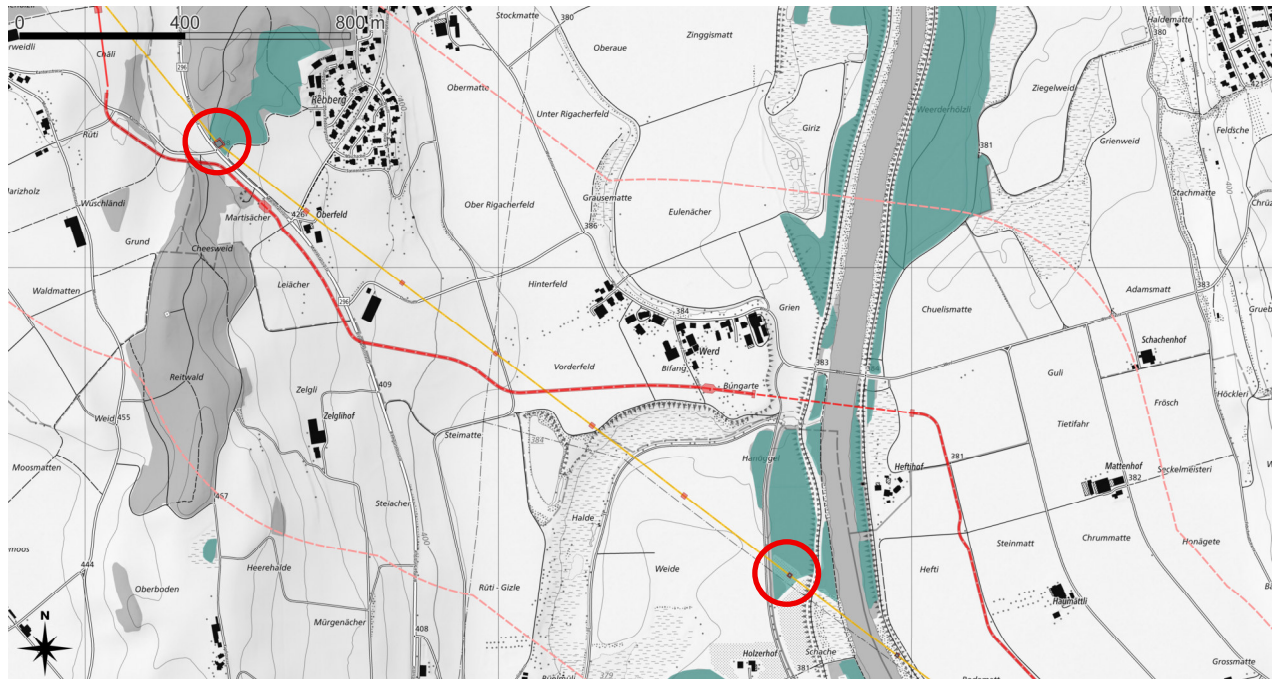


Abbildung 69 Rückbau Masten in Naturschutzgebieten im Wald

3.15.5 Schlussfolgerungen

Die temporären und definitiven beanspruchten Flächen wurden minimiert. Nach Möglichkeit wurden die Baupisten im Wald möglichst kurz gehalten, d.h. Lage des Mastes wurde abhängig der Topografie möglichst nahe an bestehende Waldwege gelegt. Bei Begehungen wurden bestehende Unterhaltswege für Forstarbeiten nach Möglichkeit für die Lage der Baupisten berücksichtigt.

Für eine Minimierung der definitiven Rodung wurde in Absprache mit der kantonalen Waldabteilung des Kantons Aargau festgelegt, dass für einen notwendigen späteren Unterhalt der Masten keine definitive Rodung beantragt wird. Stattdessen wird im Radius von 30 m um die Masten ein gestufter Waldrand erstellt, welcher einerseits einen ökologischen Mehrwert darstellt und die Sicherheitsaspekte der Leitung berücksichtigt.

Weitere Begründungen für die durchgeführte Interessenabwägung pro Standort sind im Kapitel 2.3 zu finden.

Stand 27.8.2025 sieht die Rodungsbilanz für die beiden Kantone folgendermassen aus (siehe und Tabelle 53). Die detaillierte Auflistung ist in den Dokumenten I_12131_13_Dokument_Liste Rodungsflächen Kanton AG und I_12131_13_Dokument_Liste Rodungsflächen Kanton ZH ersichtlich.

- Für den Kanton Aargau sind noch rund 3131 m² Aufforstungsfläche zu sichern (Wa-12).
- Für den Kanton Zürich konnte auf der Parzelle Nr 4338 der Swissgrid vor dem Unterwerk Obfelden die notwendige Fläche von 421 m² gesichert werden (Details siehe Abbildung 70).

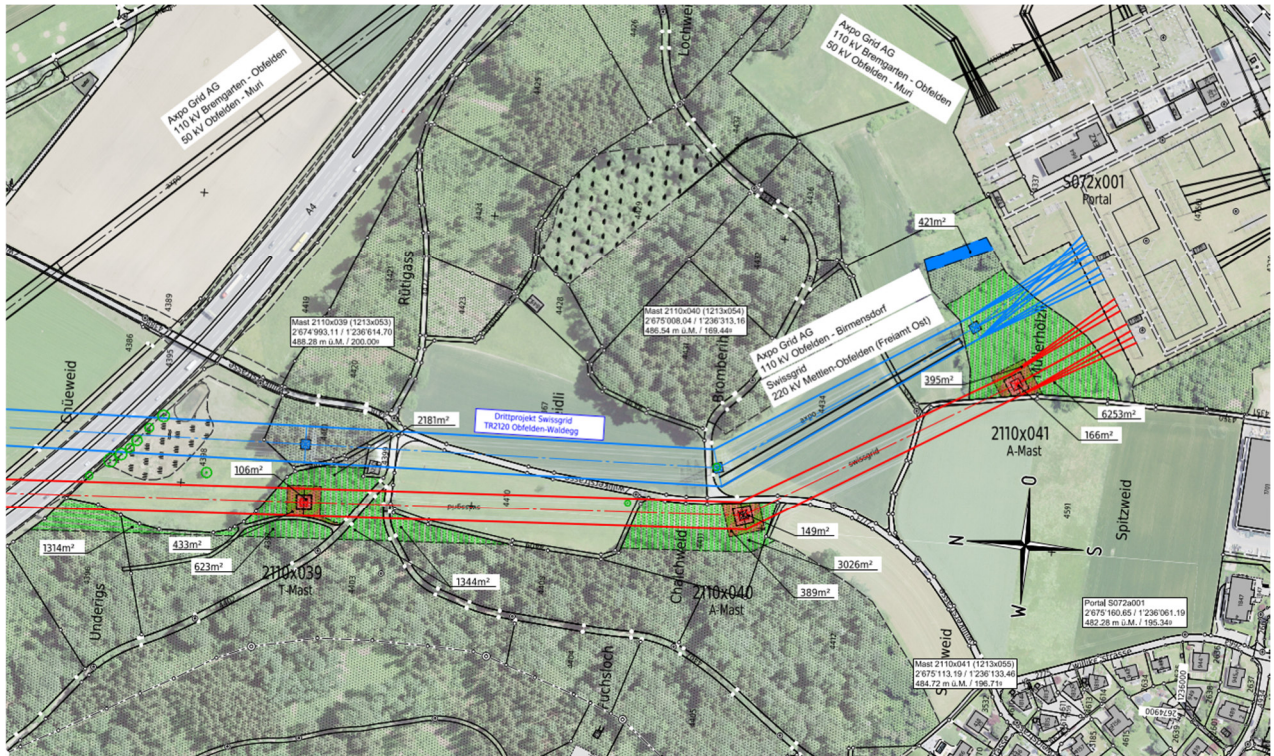


Abbildung 70 Aufforstung Kanton Zürich I_12131_13_13530_Rodungsplan_2110x038-S072a001

Die unterzeichneten und nicht unterzeichneten Unterschriftenblätter sind unter der Ablage 11 Rodungsdossier / Unterschriftenblätter vorhanden.

- Bei dem ÜBW Besenbüren werden die 18m eingehalten.
- Für die Masten 8, 23 und 25, welche am Waldrand stehen, wird eine Niederhaltung beantragt (der Walddabstand von 18°m kann nicht eingehalten werden).

Tabelle 52 Rodungsbilanz Kanton Aargau (Stand 27.8.2025)

Rodungsflächen [m²]			Ersatzaufforstungsflächen [m²]			Niederhaltung [m²]
temporär	definitiv	Totale Fläche	Realersatz temporäre Rodung	Realersatz definitive Rodung	Totale Ersatzaufforstungsfläche	
28'396	3'987	32'383	28'396	856	29'252	124'129

Tabelle 53 Rodungsbilanz Kanton Zürich (Stand 27.8.2025)

Rodungsflächen [m²]			Ersatzaufforstungsflächen [m²]			Niederhaltung [m²]
temporär	definitiv	Totale Fläche	Realersatz temporäre Rodung	Realersatz definitive Rodung	Totale Ersatzaufforstungsfläche	
1'545	421	1'966	1'545	421	1'966	30'848

Tabelle 54: Massnahmen Wald

Abkürzung	Massnahme
Wa-1	Die Arbeiten erfolgen unter Schonung des angrenzenden Waldareals. Es ist insbesondere untersagt, darin Baubaracken zu errichten sowie Aushub, Fahrzeuge und Materialien aller Art zu deponieren (Art. 4 und 5 WaG).
Wa-2	Rodungsarbeiten werden nicht während den Brut- und Setzzeiten vom 1. April bis 31. Juli (vgl. auch N+L 9) ausgeführt (Art. 7 Abs. 4 und 5 JSg).
Wa-3	Die Wiederherstellungs- und Ersatzleistungsarbeiten werden innert sieben Jahren nach Eintritt der Rechtskraft der Plangenehmigungsverfügung / bei temporären Rodungen innert zwei Jahren nach Abschluss der Hauptarbeiten erfolgen (Art. 7 Abs. 1 Bst. c WaV).
Wa-4	Die Bewaldung der Aufforstungsfläche wird mit standortgerechten Baum- und Straucharten sichergestellt (Art. 7 WaG, Art. 4 Abs. 1 Bst. a der Verordnung über forstliches Vermehrungsgut) und vor Wild und Weidegang geschützt (Art. 8 Abs. 2 WaV). Die Wahl der Arten sowie der Schutz vor Wild und Weidegang erfolgen in Absprache mit dem Eigentümer bzw. Bewirtschafter der Fläche.
Wa-5	Nach Abschluss der Rodungs- und Bauarbeiten (inkl. Rodungersatz) wird der kantonale Forstdienst zu einer Abnahme eingeladen (Art. 11 Abs. 2 WaV).
Wa-6	Die Bauherrschaft stellt das Aufkommen einer standortgerechten Bestockung zur Erfüllung der Waldfunktionen sicher. Sie verhindert und bekämpft während der Bauphase sowie fünf Jahre nach Abschluss der Arbeiten für die Ersatzaufforstungen auf diesen Flächen das Aufkommen von Konkurrenzvegetation wie Brombeere und invasiven gebietsfremden Pflanzen (Neophyten), wie Goldrute, Sommerflieder, Riesenbärenklau etc. Dies erfolgt durch regelmässige Kontrollen bzw. entsprechende Massnahmen.
Wa-7	Fünf Jahre nach Abschluss der Arbeiten für die Ersatzaufforstungen unterzieht die Gesuchstellerin die Flächen einer Erfolgskontrolle durch den kantonalen Forstdienst. Anlässlich dieser Erfolgskontrolle wird auch festgestellt, ob die Bekämpfung der invasiven gebietsfremden Pflanzen und der Konkurrenzvegetation weiterzuführen ist und diesfalls für welche Zeitdauer. Die Gesuchstellerin setzt die Leitbehörde über den Zeitpunkt der Erfolgskontrolle und deren Ergebnis sowie allfällige Forderungen des kantonalen Forstdienstes in Kenntnis (Art. 7 Abs. 1 WaG, Art. 8 WaV und Art. 20 WaG).
Wa-8	Sämtliche Massnahmen im Wald (Rodungen, Aufforstungen und Ersatzmassnahmen) werden in enger Zusammenarbeit mit dem gemäss Art. 49 Abs. 2 WaG und Art. 6 WaV für den Vollzug zuständigen kantonalen Forstdienst geplant und durchgeführt.
Wa-9	Auf Antrag des Kantons im Rahmen der Anhörung nach Art. 49 Abs. 2 WaG kann das ESTI die Gesuchstellerin anweisen, die nachteilige Nutzung im Grundbuch anzumerken (Art. 16 Abs. 2 WaG in Verbindung mit Art. 731 Abs. 1 und Art. 958 ZGB).
Wa-10	Die Gesuchstellerin zieht für die Umsetzung der nachteiligen Nutzung bzw. des Waldabstandes den kantonalen Forstdienst bei.
Wa-11	Konzept Niederhaltung und Wiederaufforstung pro Standort ist durch die UBB zu erstellen
Wa-12	Für den Kanton Aargau sind noch rund 3'131 m ² Aufforstungsfläche zu sichern

3.16 Flora / Fauna / Lebensräume

3.16.1 Ergebnisse der VU UVP und Pflichtenheft der HU UVP

Im Untersuchungsperimeter befinden sich verschiedene Naturschutzinventare, Objekte des nationalen ökologischen Netzwerks (REN) und das Smaragdgebiet «Reusstal». In bereits existierenden Daten von InfoSpecies wurden im Rahmen der VU zudem verschiedene gefährdete und national oder kantonally geschützte Tier- und Pflanzenarten im Projektperimeter gefunden.

Bei den durch das Projekt betroffenen Lebensräumen handelt es sich hauptsächlich um Wald und Landwirtschaftsgebiet. Der Flächenanteil von Hecken- und Feldgehölzen, Ufer- und Feuchtgebieten, Fließgewässern und Wiesen liegt im einstelligen Prozentbereich.

In der Bauphase wirken sich die Beanspruchung von Flächen für den Bau, sowie die Bauemissionen negativ auf die betroffenen Lebensräume aus.

In der Betriebsphase werden die betroffenen Lebensräume um die durch die Anlage neu beanspruchten Flächen eingeschränkt. Für Vögel stellen die neuen Leitungen in sensiblen Bereichen ein Kollisionsrisiko dar. Beim Rückbau der alten Leitung werden hingegen zuvor beanspruchte Lebensräume wieder frei und Hindernisse entfernt.

Aus der VU UVP ergibt sich das folgende Pflichtenheft für die HU:

Tabelle 55: Pflichtenheft Flora, Fauna, Lebensräume

Massnahmennummer	Massnahmenbeschreibung
FFL-01	Bestandsaufnahme Flora, Fauna und Lebensräume gemäss [Ref. 72] Die Aufnahmen zu gewissen Artengruppen (z. Bsp. Tagfalter) sind bei geeigneter Witterung durchzuführen.
FFL-02	Erstellen einer Ökobilanz nach Methode Kägi et al. (mit Voraussetzung Zustimmung der Behörde). * / ** / ***
FFL-03	Der Antrag Ergänzung Pflichtenheft: «Gestützt auf § 40a BauG des Kanton Aargau ist auf 15 % der vom Projekt permanent tangierten Fläche ein ökologischer Ausgleich zu leisten. Der ökologische Ausgleich ist rechtlich zu sichern. Im UVB ist eine Flächenbilanz zu machen. Die ökologischen Ausgleichsflächen, die darauf geplanten Massnahmen und der Unterhalt sind auszuweisen. Die Ausgleichsmassnahmen sind mit den übergeordneten Planungsinstrumenten Landschaft/Natur (LEP/LEK, ökologische Infrastruktur) abzustimmen bzw. auf deren Zielsetzungen abzustimmen.»
FFL-04	Die Schutz-, Wiederherstellungs- und Ersatzmassnahmen für die schutzwürdigen Lebensräume und nationalen Biotopinventare sind aufzuzeigen. Begründung: Schutz-, Wiederherstellungs- und Ersatzmassnahmen gemäss Art. 18 Abs. 1ter NHG
FFL-05	Aufzeigen der Auswirkungen des Leitungs-Ersatzes auf Vögel und Definition spezifischer Schutzmassnahmen für die im Projektperimeter vorkommenden Vögel. <i>Detailliertes Aufzeigen der Auswirkungen des Ersatzes der bestehenden 220 kV-Leitung durch die neue 380 kV-Leitung auf Vögel und Definition spezifische Schutzmassnahmen für Vögel. ~Kt. ZH [Ref. 32]</i> Im UVB ist das Konfliktpotential für Vögel klar auszuweisen, dabei sind neben dem Flugverhalten der gebietstreuen Vogelarten auch die Flugrouten der Zugvögel des Wasser- und Zugvogelschutzreservats nationaler Bedeutung

	miteinzubeziehen. Je nach verbleibender Gefährdung sind Ersatzmassnahmen zu diskutieren.
FFL-06	Die Abstimmung des Projektes mit allfälligen Revitalisierungsmassnahmen Dritter insbesondere im Bereich der Querung der Reuss hat zu erfolgen.
FFL-07	Die Standortwahl und die Grösse der Installationsplätze sind zu begründen und sind ausserhalb von schützenswerten Lebensräumen nach Art. 18 Abs. 1 NHG zu erstellen. In erster Priorität sind bereits versiegelte Flächen zu wählen. Begründung: Schutz von schützenswerten Lebensräumen nach Art. 18 Abs. 1 NHG und Schonung der Landschaft nach Art. 3 NHG
FFL-08	Sollte eine Beleuchtung im Projektperimeter vorgesehen sein, sind deren Auswirkungen aufzuzeigen.
FFL-09	Es sind mehrere Objekte des geomorphologischen Inventars betroffen. Gestützt auf Art. 3 NHG sowie NLD §2-4 sind Massnahmen zur Schonung des Landschaftsbildes zu treffen. Gestützt auf § 42 BauG sind im Bauprojekt Massnahmen zur grösstmöglichen Schonung des Landschaftsbildes, so unter anderem eine Einpflanzung, aufzuzeigen. Für die bleibende Beeinträchtigung der Landschaft ist basierend auf Art. 3 NHG respektive Abs. 3 § 4 NLD ein Ersatz zu leisten.
FFL-10	Es ist der Nachweis zu erbringen, dass das Vorhaben keine Verschlechterung des Wasserhaushalts der Moorflächen bewirkt.
FFL-11	Bauten und Anlagen im Uferstreifen sind gemäss dem Leitfaden «Kleine bauliche Veränderungen an Gewässern» (AWEL 2019) zu planen und zu erstellen. Der Schutz vor Hochwasser muss gewährleistet sein.
FFL-12	Die Flächen direkt unter den Masten (zwischen den Mastfundamente) bieten im Hinblick auf die ökologische Infrastruktur die Möglichkeit, mit Strukturen (Ast-, Steinhäufen, Strauchgruppen, etc.) ökologisch wertvolle Flächen zu gestalten, welche der Vernetzung verschiedener Arten dienen können. In der weiteren Planung sollen entsprechende Massnahmen auf diesen Flächen geprüft werden.

* Rückmeldung Kanton AG: «Die vorgeschlagene Biotopbewertungsmethode nach Kägi kann nach unserer Ansicht anstelle der Methode Hintermann und Weber verwendet werden. Bei beiden Methoden werden zusätzlich zu den "harten" Kriterien wie das Vorkommen geschützter und / oder gefährdeter Arten weitere, gemäss Art. 14 Abs. 3 NHV für die Schutzwürdigkeit ebenfalls relevante Kriterien wie z.B. die Vernetzungsfunktion miteinbezogen. Auch die vorgeschlagenen Perimetergrössen erachten wir aus ökologischer Sicht als sinnvoll.»

** Rückmeldung Kanton Zürich: «Die Fachstelle Naturschutz des Kantons Zürich empfiehlt jedoch eine aktuellere Methode als die Methode «Modul» (Kägi, 2002) zu verwenden, da aktuellere Methoden genauere Vorgaben enthalten und weniger Interpretationsspielraum lassen (z. Bsp. «Methode zur Ermittlung des Ersatzbedarfs und zur Bewertung von Ersatzmassnahmen» [RENAT, 2018] oder «Bewertungsmethode für Eingriffe in schutzwürdige Lebensräume» [Hintermann & Weber, 2017]). Da aber der grösste Teil der betroffenen Lebensräume im Kanton Aargau liegt, ist für die Wahl der Methode primär die Beurteilung der Aargauer Behörden zu berücksichtigen.»

*** Rückmeldung BAFU: «Das BAFU überlässt die Methodenwahl für die Bilanz der ökologischen Massnahmen (Schutz, Wiederherstellung, Ersatz und ökologischer Ausgleich) der Swissgrid und unterstützt die Haltung des Kantons Aargau. Wir verweisen jedoch auf die Argumentationskette des Kantons Zürich, falls eine

andere Methode gewählt wird. Im UVB ist eine vollständige Bilanz der ökologischen Massnahmen zu erstellen.»

Aus dem Vernehmlassungsverfahren der VU UVP ergeben sich folgende zusätzliche Pflichten für die HU:

Tabelle 56 Ergänzung Pflichtenheft Flora, Fauna, Lebensräume aus Voruntersuchung

Abkürzung	Massnahme
FFL-13	Es ist zu erläutern, ob es bei der Variante Grün zu einem direkten Eingriff in das Amphibienlaichgebiet von nationaler Bedeutung AG203 Fischbacher Moos kommt (z. B. temporäre Rodungen zwecks Zufahrt und Niederhaltung). Sollten Eingriffe in das Amphibienlaichgebiet aufgrund der Überspannung notwendig sein - und seien sie auch nur temporärer Natur - ist die Linienführung der Variante Grün aufgrund fehlender Standortgebundenheit gestützt auf Art. 7 AlgV anzupassen (z.B. Verschiebung von Mast 9). Die Gesuchsunterlagen sind dementsprechend zu überarbeiten. ~Kt. AG [Ref. 34]

3.16.2 IST-Zustand

Gesetzliche Grundlagen

- Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz (NHG) SR 451 vom 01.07.1966 (Stand am 01.08.2025)
- Verordnung über den Natur- und Heimatschutz (NHV) SR 451.1 vom 16.01.1991 (Stand am 01.08.2025)
- Bundesgesetz über die Jagd und den Schutz wildlebender Säugetiere und Vögel (Jagdgesetz, JSG) SR 922.0 vom 20.06.1986 (Stand am 01.02.2025)
- Verordnung über die Jagd und den Schutz wildlebender Säugetiere und Vögel (Jagdverordnung, JSV) SR 922.01 vom 29.02.1988 (Stand am 01.02.2025)
- Dekret über den Natur- und Landschaftsschutz (NLD), Kanton Aargau, SAR 785.110 vom 26.02.1985 (Stand am 01.01.2017)
- Verordnung über den Schutz der einheimischen Pflanzen- und Tierwelt und ihrer Lebensräume (Naturschutzverordnung), Kanton Aargau, SAR 785.131 vom 17.09.1990 (Stand am 01.01.2010)

Methodik

Für die vorliegende Analyse wurden je nach Artengruppe verschiedene Untersuchungsperimeter betrachtet (siehe Tabelle 57: Untersuchungsperimeter pro Artengruppe). Der Projektperimeter umfasst nur die Bereiche, die direkt vom Bauvorhaben betroffen sind (ca. 0.4 km²).

Tabelle 57: Untersuchungsperimeter pro Artengruppe

	Gefässpflanzen	Lebensräume	Hecken	Biotoptäume	Reptilien	Amphibien	Tagfalter	Heuschrecken	Libellen	Aquafauna	Fledermäuse	Vögel	Säuger (ohne Fledermäuse)
Projektperimeter (PP)	x	x	x	x									
60 m (Untersuchungsperimeter 1)					x	x	x	x	x	x			
200 m (Untersuchungsperimeter 2)											x		
500 m (Untersuchungsperimeter 3)												x	x

In den Untersuchungsperimetern wurde eine Analyse basierend auf Feldaufnahmen, aktuellen Inventardaten, sowie Daten von InfoSpecies (Stand Juni 2025) durchgeführt. Betrachtet wurden Fundmeldungen der vergangenen 10 Jahre (2016-2025). Die Methodik der Datenerhebung ist pro Artengruppe in Tabelle 58 dargestellt.

Tabelle 58: Übersicht Methodik Flora, Fauna, Lebensräume

Untersuchungstyp	Methode	Datum Feldaufnahme
Flora	Aufnahme der gefährdeten und geschützten Pflanzen mit QField. Konsultation InfoSpecies Daten Stand 25.06.2025.	10.+11.06.25
Biotopbäume	Definition gemäss [Ref. 75]. Ein Biotopbaum verfügt über mind. einen der folgenden Aspekte: - Mind. ½ des Baumes mit Kletterpflanzen überwachsen - Höhlen und Vertiefungen - 10 % Kronentotholz oder tote Äste mit Ø > 10 cm - toter Baum	17.07.24, 08.08.24, 12.11.24, 28.05.25, 10.+11.06.25
Reptilien	Aufnahme aller einheimischer Arten mit QField. Konsultation Daten InfoSpecies Stand 25.06.2025.	28.05.25, 10.+11.06.25
Heuschrecken	Aufnahme aller gefährdeten und geschützten Arten mit Web-fauna-App. Konsultation Daten InfoSpecies Stand 25.06.2025.	26. + 27.08.25
Tagfalter	Aufnahme aller gefährdeten und geschützten Arten mit QField. Konsultation Daten InfoSpecies Stand 25.06.2025.	28.05.25, 10.+11.06.25
Lebensräume	Einteilung gemäss Delarze et al. [Ref. 72] anhand der häufigsten Flora-Vorkommen, sowie dominierenden und Charakter-Arten des Lebensraumtyps, Fokus dabei auf den Gräsern. Aufnahme mit QField.	17.07.24, 08.08.24, 12.11.24, 28.05.25, 10.+11.06.25
Hecken	Aufnahme der Artzusammensetzung jeder Hecke.	17.07.24, 08.08.24, 12.11.24, 28.05.25, 10.+11.06.25
Amphibien, Fledermäuse, Vögel, Säuger, anderes	Konsultation Daten InfoSpecies Stand 25.06.2025.	

3.16.2.1. Inventare

Im Untersuchungsperimeter (UP) von 500 m befinden sich mehrere nationale, kantonale und kommunale Inventare (siehe Tabelle 59 und Tabelle 60). Die je Maststandort tangierten Inventarobjekte sind auch auf den Maststandortblättern in Anhang 10.2 aufgeführt, Bundesinventare sind zudem in Abbildung 71 dargestellt.

Die direkt vom Projekt betroffenen Inventarobjekte im Projektperimeter (PP) sind im Kapitel 3.16.3 Bauphase aufgeführt.

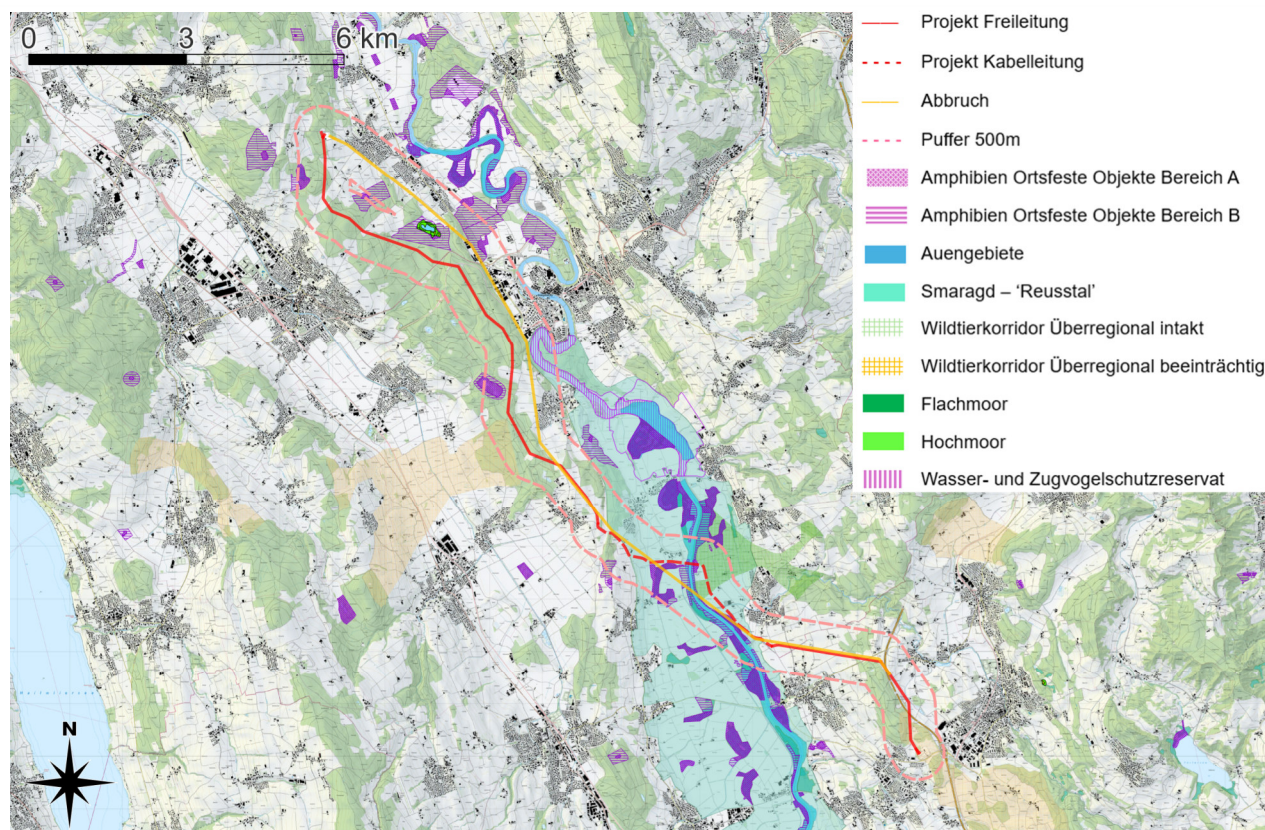


Abbildung 71: Übersicht der Bundesinventare Naturschutz im Untersuchungsperimeter

Tabelle 59: Nationale Inventare im Untersuchungs- und Projektperimeter

Ebene	Inventar	Untersuchungsperimeter	Projektperimeter
National	Amphibien Ortsfeste Objekte	UP 60m: 1213x010, 1213x013, 1213x038, 1213x040, 2110x010, 2110x020, *km 1.3-1.95, km 2.3, km 3.3-3.8	1213x034, 1213x036, 1213x37, 1213x012, 1213x039
	Auengebiete	*km 1.6-4.427, 1213x035-043	1213x036, 1213x037
	Smaragd – 'Reusstal'	1213x005-043, 2110x017-020, 2110x027-029	1213x012, 1213x030-040, km 0.3-3.9
	Wildtierkorridor Überregional	2110x021-023	*km 2.2-2.9, 1213x037, 2110x039-041, 2110x022
	Flach- und Hochmoore	2110x003-005, 2110x010-12, 1213x007-011, *km 1.2-2.0, 1213x033-042, *km 2.8-4.427	1213x034 (14m2), 1213x039
	Wasser- und Zugvogelschutzreservat Nr. 106 Reuss	1213x017-021, 2110x018-019	-

Tabelle 60: Kantonale und kommunale Inventare im Untersuchungs- und Projektperimeter

Ebene	Inventar	Untersuchungsperimeter	Projektperimeter
Kantonal AG	Wildtierkorridore	1213x009-014, 1213x035-039	1213x010-011, 1213x037 2110x010-014
	Naturschutzgebiet im Wald	1213x011, 1213x013, 1213x016-019, 1213x021-027, 1213x029	1213x012, 1213x030, 1213x036,
	Naturschutzgebiet	-	1213x039
Kantonal ZH	Wildtierkorridore	-	2110x039-041
Kommunal*	Schutzobjekte Kommunal	nicht betrachtet	Km 0.05-km0.2 Hecke, Feld-, Ufergehölz Km 0.47 Hecke, Feld-, Ufergehölz 2110x003 Hecke, Feld-, Ufergehölz *Km 2.55-2.8 Bäume *Km 3.23 Hecke, Feld-, Ufergehölz 1213x040 Hecke, Feld-, Ufergehölz 1213x041 H Hecke, Feld-, Ufergehölz 1213x012 Naturschutzzone im Wald 1213x036 Naturschutzzone im Wald

Quellen: Online Karten © Kanton Aargau Kulturlandplan, Bauzonenplan Niederwil, Bauzonenplan Wohlen, Kulturland Jonen, Kulturlandplan Fischbach Göslikon, Kulturlandplan Bremgarten, Bauzonenplan Besenbüren, Kulturlandplan Aristau, Zonenplan Affoltern, Zonenplan Ottenbach, Zonenplan Obfelden

* km sind Angaben der Kabelleitung (km 0.0 bei ÜBW Besenbüren)

3.16.2.2. Lebensräume

Die Resultate der Feldbegehungen für Lebensräume sind in Tabelle 61 aufgeführt. Im Anhang 10.1 sind die Situationspläne der Lebensräume im Ist-Zustand dargestellt.

Tabelle 61: Lebensräume im Projektperimeter (Prona, 17.07.24, 08.08.24, 12.11.24, 28.05.25, 10.+11.06.25)

Code Delarze	Lateinischer Name	Deutscher Name	Rote Liste*	NHV**	Fläche [a] ***
1.2	-	Fliessgewässer	-	-	<1
2.1.2.2	<i>Phalaridion</i>	Flussufer- und Landröhricht	VU	x	<1
4.2.4	<i>Mesobromion</i>	Mitteleuropäischer Halbtrockenrasen	VU	x	2
4.5.1.1	-	Knautgraswiesen	LC	-	13
4.5.1.2	<i>Arrhenatheretum typicum</i>	Typische Fromentalwiese	VU	-	292
4.5.3	<i>Cynosurion</i>	Talfettweide (Kammgrasweide)	LC	-	158
5.1.3	<i>Convolvulion</i>	Feuchter Krautsaum (Tieflagen)	VU	-	18
5.2.1	<i>Atropion</i>	Kalkreiche Schlagflur	LC	-	1
5.3.3	<i>Pruno-Rubion</i>	Mesophiles Gebüsch	NT	-	86
5.3.4	-	Brombeergestrüpp	LC	-	1
6.2.2	<i>Luzulo-Fagenion</i>	Hainsimsen-Buchenwald	LC	-	612
6.2.3	<i>Galio-Fagenion</i>	Waldmeister-Buchenwald	LC	-	954
6.3.9	<i>Robinion</i>	Robinienwald	-	-	6
-	-	Buntbrache	-	-	6
-	-	Feldkulturen / Kunstwiesen	-	-	1'209
-	-	Baumschule	-	-	188
-	-	Kunstrasen, naturferne Pflanzung	-	-	7
Total					3'552

* Kategorien der Roten Liste: CR vom Aussterben bedroht, EN stark gefährdet, VU gefährdet, NT potenziell gefährdet, LC nicht gefährdet, DD keine Daten

** Verordnung über den Natur- und Heimatschutz (NHV): Liste der schützenswerten Lebensraumtypen gemäss Anhang 1

*** alle Werte wurden auf ganze Aren gerundet

Die nach NHV geschützten Lebensräume machen 0.1% und die gefährdeten Lebensräume (VU) machen rund 14% der betroffenen natürlichen Lebensräume aus. Kunstrasen, Baumschulen, Feldkulturen und Kunstwiesen gelten nicht als natürliche Lebensräume und wurden bei der Berechnung ausgeschlossen.

Pro Mesophiles Gebüsch (*Pruno-Rubion*) wurde die Artenzusammensetzung aufgenommen, die Artenliste befindet sich in Anhang 10.6.

Der ökologische Wert der verschiedenen Lebensräume wird unter Berücksichtigung der Flora-Erhebungen (siehe nächstes Kapitel) unterschiedlich bewertet:

- Fließgewässer: niedrig, Es handelt sich um den Bach Jonen (Gemeinde Jonen) und das Stampfenbächli (Gemeinde Ottenbach), beide sind im betroffenen Bereich stark verbaut oder eingedolt.
- Phalaridion: mittel-hoch, vorkommen seltener Arten: *Schoenoplectus tabernaemontani*, *Alopecurus aequalis*, Fläche wird beweidet.
- Mesobromion: niedrig, kleine Flächen im Übergang zu *Arrhenatheretum typicum*, nur triviale Arten.
- Knaulgraswiesen: niedrig, nur triviale Arten.
- Arrhenatheretum typicum: mittel-hoch, unter den alten Masten oft niedrige Artenvielfalt, einzelne artenreiche Flächen im Landwirtschaftsgebiet (BFF).
- Cynosurion: niedrig, intensiv beweidete Flächen.
- Convolvulion: niedrig, oft von Brennnessel dominiert, nur triviale Arten.
- Atropion: niedrig, Schlagflur, nur mit *Atropa bella-donna* und stark mit invasiven Neophyten (*Solidago canadensis* / *gigantea*) bewachsen.
- Pruno-Rubion: niedrig-hoch. Unter den Masten im Landwirtschaftsgebiet oft artenarm und strukturarmer, aber auch arten- und strukturreiche Hecken.
- Brombeergestrüpp: niedrig, teils invasive Art Armenische Brombeere (*Rubus armeniacus*)
- Luzulo-Fagenion: niedrig-mittel, vereinzelt fichtendominierte Bestände, sonst überwiegend Wirtschaftswald mit standortgerechten Baumarten in unterschiedlichen Entwicklungsstufen. Häufig ungestörte Umgebung.
- Galio-Fagenion: niedrig-mittel, vereinzelt fichtendominierte Bestände, sonst überwiegend Wirtschaftswald mit standortgerechten Baumarten in unterschiedlichen Entwicklungsstufen. Häufig ungestörte Umgebung.
- Robinion: niedrig, der invasive Neophyt Robinie (*Robinia pseudoacacia*) dominiert den Lebensraum.

3.16.2.3. Biotopbäume, schützenswerte Einzelbäume

Die Resultate der Feldbegehung sind in der Tabelle 62 dargestellt. Der Standort der Bäume ist gemäss der Nummerierung in Anhang 10.4 und den Lebensraumplänen in Anhang 10.1 zu entnehmen.

Tabelle 62: Einzelbäume und Biotopbäume im Projektperimeter (Prona, 17.07.24, 08.08.24, 12.11.24, 28.05.25, 10.+11.06.25, A10.1, A10.4)

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Status RL* [Ref. 68]	Anzahl AG	Anzahl ZH	Anzahl Bio- topbäume	Anzahl Einzel- bäume	Quelle
<i>Abies alba</i>	Weisstanne	LC	2		2		Prona
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Bergahorn	LC	3		2	1	Prona
<i>Aesculus hippocastanum</i>	Roskastanie	-	1			1	Prona
<i>Alnus glutinosa</i>	Schwarzerle	LC	1			1	Prona
<i>Betula pendula</i>	Hängebirke	LC	1		1		Prona
<i>Carpinus betulus</i>	Hainbuche	LC	1		1		Prona

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Status RL* [Ref. 68]	Anzahl AG	Anzahl ZH	Anzahl Bio- topbäume	Anzahl Einzel- bäume	Quelle
<i>Fagus sylvatica</i>	Rotbuche	LC	3	1	4		Prona
<i>Fraxinus excelsior</i>	Gemeine Esche	LC	1		1		Prona
<i>Juglans regia</i>	Nussbaum	LC	1		1		Prona
<i>Malus sp.</i>	Apfelbaum	LC	1		1		Prona
<i>Prunus avium</i>	Vogelkirsche	LC	1		1		Prona
<i>Quercus petraea / robur</i>	Trauben- / Stieleiche	LC	5	5	10		Prona
<i>Quercus rubra</i>	Roteiche	-	1		1		Prona
<i>Salix caprea</i>	Salweide	LC	1			1	Prona
Obstbäume	Obstbäume	-	20	3		23	Prona
Einzelbaum (nicht bestimmt)	Einzelbaum (nicht bestimmt)	-	2		1	1	Prona
Total			45	9	26	28	

* Kategorien der Roten Liste: CR vom Aussterben bedroht, EN stark gefährdet, VU gefährdet, NT potenziell gefährdet, LC nicht gefährdet, DD keine Daten

3.16.2.4. Flora

Die Resultate aus den Feldbegehungen und der Analyse der InfoSpecies-Daten sind in der Tabelle 63 aufgeführt.

Tabelle 63: Gefährdete und geschützte Pflanzen im Projektperimeter (Prona 10. – 11.06.25)

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Status RL*	Nat. Priori- tät**	Schutz- sta- tus***	Letzte Beob.	Anzahl Funde AG	Anzahl Funde ZH	Quelle
<i>Alopecurus aequalis</i>	Kurzgranniger Fuchsschwanz	VU	4	-	2025	1	-	Prona
<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>	Tabernaemontanus' Flechtbinse	NT	-	-	2025	1	-	Prona

* Kategorien der Roten Liste: CR vom Aussterben bedroht, EN stark gefährdet, VU gefährdet, NT potenziell gefährdet, LC nicht gefährdet, DD keine Daten, * provisorischer Status, () Regionale Rote Liste 2019;

** National prioritäre Arten: 1 sehr hoch, 2 hoch, 3 = mittel, 4 = mässig;

***Schutzstatus: Arten geschützt gemäss nationaler Natur- und Heimatschutzverordnung (NHV), nicht national, aber kantonal geschützte Arten (AG / ZH)

Mit dem Kurzgrannigen Fuchsschwanz und der Flechtbinse wurden zwei Arten des Landröhrichts (*Phalaridion*) nachgewiesen, die an nasse, zeitweise geflutete Standorte in Feuchtwiesen gebunden sind. Ihr gleichzeitiges Auftreten weist auf den ökologischen Wert der vorhandenen Feuchtlebensräume hin, die trotz ihrer Gefährdung im Kulturland mosaikartig erhalten geblieben sind.

3.16.2.5. Fauna

Im folgenden Abschnitt wird die gefährdete und geschützte Fauna nach Artengruppen aufgeteilt betrachtet (Arten der Roten-Liste, unter nationalem Schutz, unter kantonalem Schutz). Die vollständige Artenliste der Fauna im Untersuchungsperimeter, einschliesslich zusätzlicher Informationen wie der Zuordnung zum Untersuchungsperimeter des jeweiligen Maststandorts ist Anhang 10.3 zu entnehmen.

Säugetiere

Für Säugetiere wurden gemäss der VU UVP keine Felderhebungen durchgeführt. Die Daten von InfoSpecies weisen auf gefährdete Säugetierarten im Untersuchungsperimeter hin (siehe Tabelle 64).

Tabelle 64: Gefährdete & geschützte Säugetiere im Untersuchungsperimeter (InfoSpecies 25.06.25)

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Status RL* [Ref. 68]	Nat. Priorität**	Schutzstatus***	Letzte Beob.	Anzahl Funde (Kt)	Quelle
<i>Castor fiber</i>	Europäischer Biber	LC	-	JSG	2024	32 (AG)	InfoSpecies
<i>Erinaceus europaeus</i>	Westigel, Braunbrustigel	NT	-	NHV	2023	7 (AG, ZH)	InfoSpecies
<i>Glis glis</i>	Siebenschläfer	LC	-	NHV	2023	1 (AG)	InfoSpecies
<i>Lepus europaeus</i>	Feldhase	VU	4	-	2022	24 (AG, ZH)	InfoSpecies
<i>Mustela nivalis</i>	Mauswiesel	VU	4	JSG	2020	1 (AG)	InfoSpecies
<i>Mustela putorius</i>	Iltis	VU	4	JSG	2024	5 (AG, ZH)	InfoSpecies
<i>Sciurus vulgaris</i>	Eichhörnchen	LC	0	JSG	2023	20 (AG, ZH)	InfoSpecies

* Kategorien der Roten Liste: CR vom Aussterben bedroht, EN stark gefährdet, VU gefährdet, NT potenziell gefährdet, LC nicht gefährdet, DD keine Daten

** National prioritäre Arten: 1 sehr hoch, 2 hoch, 3 = mittel, 4 = mässig;

***Schutzstatus: Arten geschützt gemäss nationaler Natur- und Heimatschutzverordnung (NHV), nationalem Jagdgesetz (JSG), nicht national, aber kantonal geschützte Arten (AG / ZH)

Die im Gebiet nachgewiesenen Säugetiere bestehen aus weit verbreiteten Arten, die an unterschiedliche Lebensräume angepasst sind. Die Kombination umfasst sowohl häufige Arten mit hoher ökologischer Plastizität als auch seltenere, rückläufige Arten, die auf strukturreiche Kulturlandschaften oder naturnahe Uferhabitate angewiesen sind. Insgesamt deutet das Artenspektrum auf eine abwechslungsreiche Landschaft hin, geprägt von Waldrändern, Gewässern und Kulturlandstrukturen. Die geringen Nachweise seltener Arten wie Mauswiesel oder Siebenschläfer lassen sich vermutlich durch die Siedlungsdichte, die intensive Landwirtschaft und die scheuen Lebensweisen erklären. Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass Säugetiere insbesondere die Niederhaltezone der bestehenden Leitung sowie die angrenzenden Flächen als Vernetzungskorridor nutzen.

Fledermäuse

Gemäss Anhang 3 der NHV [Ref. 43] sind alle Fledermausarten geschützt. Für Fledermäuse wurden keine Felderhebungen durchgeführt, zumal die bestehenden Masten sich nicht für Fledermausquartiere eignen. Die Daten weisen auf eine potenziell gefährdete Fledermausart im Untersuchungsperimeter hin (siehe Tabelle 65).

Tabelle 65: Fledermäuse im Untersuchungsperimeter (InfoSpecies 25.06.25)

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Status RL* [Ref. 69]	Nat. Priorität**	Schutzstatus***	Letzte Beob.	Anzahl Funde (Kt)	Quelle
<i>Myotis daubentonii</i>	Wasserfledermaus	NT	-	NHV	2023	1 (AG)	InfoSpecies

* Kategorien der Roten Liste: CR vom Aussterben bedroht, EN stark gefährdet, VU gefährdet, NT potenziell gefährdet, LC nicht gefährdet, DD keine Daten

** National prioritäre Arten: 1 sehr hoch, 2 hoch, 3 = mittel, 4 = mässig;

***Schutzstatus: Arten geschützt gemäss nationaler Natur- und Heimatschutzverordnung (NHV), nicht national, aber kantonal geschützte Arten (AG / ZH)

Manche Fledermäuse, darunter auch die Wasserfledermaus, nutzen neben Gebäuden auch Baumhöhlen als Quartier; die Biotopbäume im Projektperimeter stellen hierfür potenzielle Unterschlüpfen dar (s. Kapitel 3.16.3.3). Die Wasserfledermaus ist an Gewässerlebensräume gebunden, sie wurde im Untersuchungsperimeter (200 m) bei Mast 2110x009 nachgewiesen; weitere geschützte Arten wie Grosser Abendsegler (*Nyctalus noctula*, NT) oder Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*, EN) wurden nicht nachgewiesen, könnten jedoch in den Bach- und Waldrandbereichen vorkommen. Alle drei Arten nutzen als Quartier stehendes Totholz oder Baumhöhlen.

Reptilien

Gemäss Anhang 3 der NHV sind alle Reptilienarten geschützt. Die Daten aus den Felderhebungen und InfoSpecies Datenbank sind in Tabelle 66 aufgeführt.

Tabelle 66: Reptilien im Untersuchungsperimeter (Prona 28.05.25, 10.+11.06.25, InfoSpecies 25.06.25)

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Status RL* [Ref. 64]	Nat. Priorität**	Schutz-status***	Letzte Beob.	Anzahl Funde (Kt)	Quelle
<i>Lacerta agilis</i>	Zauneidechse	VU	4	NHV	2025	2 (AG)	InfoSpecies, Prona
<i>Natrix helvetica</i>	Barrenringelnatter	EN	3	NHV	2021	1 (AG)	InfoSpecies

* Kategorien der Roten Liste: CR vom Aussterben bedroht, EN stark gefährdet, VU gefährdet, NT potenziell gefährdet, LC nicht gefährdet, DD keine Daten

** National prioritäre Arten: 1 sehr hoch, 2 hoch, 3 = mittel, 4 = mässig;

***Schutzstatus: Arten geschützt gemäss nationaler Natur- und Heimatschutzverordnung (NHV), nicht national, aber kantonal geschützte Arten (AG / ZH)

Mit der Zauneidechse und der Barrenringelnatter treten zwei typische, aber unterschiedlich verbreitete Reptilienarten auf, die strukturreiche und sonnenexponierte Lebensräume benötigen. Während die Zauneidechse in vielen tieferen Lagen noch vorkommt, jedoch durch Lebensraumverlust stark zurückgeht, ist die Barrenringelnatter deutlich seltener und auf Gewässer- und Feuchtgebiete mit guter Vernetzung angewiesen. Die vorkommende Reptilienfauna profitiert von vielfältigen, warmen und störungsarmen Kleinstrukturen. Die wenigen Nachweise dürften auf die intensive Landwirtschaft, begrenzte geeignete Habitate sowie die scheue Lebensweise vieler Reptilien zurückzuführen sein. Unter den gegebenen Lebensräumen könnten zudem noch Arten wie z.B. die Waldeidechse (*Zootoca vivipara*, NT) vorkommen, die hier bisher nicht nachgewiesen wurde.

Amphibien

Für Amphibien wurden gemäss VU UVP keine Felderhebungen durchgeführt. Die Daten von InfoSpecies weisen auf 9 Amphibienarten hin, davon 7 Arten der Roten Liste (siehe Tabelle 67).

Tabelle 67: Amphibien im Untersuchungsperimeter (InfoSpecies 25.06.25)

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Status RL* [Ref. 63]	Nat. Priorität**	Schutz-status***	Letzte Beob.	Anzahl Funde (Kt)	Quelle
<i>Bombina variegata</i>	Gelbbauchunke	VU	3	NHV	2022	1 (AG)	InfoSpecies
<i>Bufo bufo</i>	Erdkröte	LC	4	NHV	2022	1 (AG)	InfoSpecies
<i>Hyla arborea</i>	Europäischer Laubfrosch	VU	3	NHV	2024	34 (AG)	InfoSpecies
<i>Ichthyosaura alpestris</i>	Bergmolch	LC	-	NHV	2024	6 (AG)	InfoSpecies
<i>Lissotriton helveticus</i>	Fadenmolch	VU	4	NHV	2021	10 (AG)	InfoSpecies
<i>Rana temporaria</i>	Grasfrosch	LC	-	NHV	2021	1 (AG)	InfoSpecies
<i>Triturus cristatus</i>	Nördlicher Kammmolch	EN	3	NHV	2023	5 (AG)	InfoSpecies

* Kategorien der Roten Liste: CR vom Aussterben bedroht, EN stark gefährdet, VU gefährdet, NT potenziell gefährdet, LC nicht gefährdet, DD keine Daten

** National prioritäre Arten: 1 sehr hoch, 2 hoch, 3 = mittel, 4 = mässig;

***Schutzstatus: Arten geschützt gemäss nationaler Natur- und Heimatschutzverordnung (NHV), nicht national, aber kantonal geschützte Arten (AG / ZH)

Die Amphibienfauna im Gebiet besteht aus einer Mischung häufiger Arten wie Grasfrosch, Erdkröte und Bergmolch sowie selteneren, stark gefährdeten Arten wie Gelbbauchunke, Europäischer Laubfrosch, Fadenmolch und Nördlicher Kammmolch, die strukturreiche, feuchte Lebensräume benötigen. Die Nachweise zeigen, dass im Untersuchungsperimeter kleinräumige Gewässer, temporäre Tümpel und Auenbereiche vorkommen, welche durch die Arten besiedelt sind. Limitiert werden die Populationen meist durch intensive Landwirtschaft und Habitatfragmentierung.

Aufgrund der Lebensraumverhältnisse im Untersuchungsperimeter könnten zudem weitere gefährdete Amphibienarten wie der Teichmolch (*Lissotriton vulgaris*, EN), die Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans*, VU), die Kreuzkröte (*Epidalea calamita*, EN) oder der Feuersalamander (*Salamandra salamandra*, VU) vorkommen, die bisher nicht im Untersuchungsperimeter nachgewiesen wurden.

Tagfalter

Basierend auf der Datengrundlage von InfoSpecies und den Feldbegehungen werden die folgenden gefährdete und geschützte Arten festgestellt (siehe Tabelle 68).

Tabelle 68: Gefährdete & geschützte Tagfalter & Widderchen im Untersuchungsperimeter (Prona 28.05.25, 10.+11.06.25, InfoSpecies 25.06.25)

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Status RL* [Ref. 67]	Nat. Priorität**	Schutzstatus***	Letzte Beob.	Anzahl Funde (Kt)	Quelle
<i>Anthocharis cardamines</i>	Aurorafalter	LC	0	AG	2016	3 (AG)	InfoSpecies
<i>Argynnis paphia</i>	Kaisermantel	LC	0	AG	2022	1 (AG)	InfoSpecies
<i>Carcharodus alceae</i>	Malven-Dickkopffalter	NT	-	-	2021	1 (AG)	InfoSpecies
<i>Papilio machaon</i>	Schwalbenschwanz	LC	0	AG	2020	2 (AG)	InfoSpecies

* Kategorien der Roten Liste: CR vom Aussterben bedroht, EN stark gefährdet, VU gefährdet, NT potenziell gefährdet, LC nicht gefährdet, DD keine Daten

** National prioritäre Arten: 1 sehr hoch, 2 hoch, 3 = mittel, 4 = mässig;

***Schutzstatus: Arten geschützt gemäss nationaler Natur- und Heimatschutzverordnung (NHV), nicht national, aber kantonal geschützte Arten (AG / ZH)

Die im Gebiet nachgewiesenen Tagfalter umfassen sowohl häufige Arten wie Aurorafalter und Schwalbenschwanz als auch seltenere Arten wie Malven-Dickkopffalter, die auf wärmebegünstigte, blütenreiche Lebensräume angewiesen sind. Die Funde spiegeln vor allem Waldränder, extensives Grünland und Heckenstrukturen wider. Das Artenspektrum zeigt eine kleine, aber ökologisch wertvolle Tagfalterfauna, die von mosaikartigen Landschaftsstrukturen profitiert.

Heuschrecken

Das Vorkommen der gefährdeten und geschützten Heuschrecken ist in Tabelle 69 aufgeführt.

Tabelle 69: Gefährdete und geschützte Heuschrecken im Untersuchungsperimeter (Prona 26.+27.08.25, InfoSpecies 25.06.25)

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Status RL* [Ref. 65]	Nat. Priorität**	Schutzstatus***	Letzte Beob.	Anzahl Funde (Kt)	Quelle
<i>Conocephalus fuscus</i>	Langflügelige Schwertschrecke	VU	4	-	2025	2 (ZH)	Prona
<i>Phaneroptera falcata</i>	Gemeine Sichelschrecke	VU	4	-	2025	4 (AG, ZH)	Prona
<i>Pteronemobius heydenii</i>	Sumpfgrippe	VU	4	-	2024	1 (AG)	InfoSpecies
<i>Ruspolia nitidula</i>	Grosse Schiefkopfschrecke	NT	-	-	2025	7 (AG, ZH)	Prona
<i>Tetrix bipunctata bipunctata</i>	Gemeine Dornschröcke	NT	-	-	2025	3 (AG)	Prona

* Kategorien der Roten Liste: CR vom Aussterben bedroht, EN stark gefährdet, VU gefährdet, NT potenziell gefährdet, LC nicht gefährdet, DD keine Daten

** National prioritäre Arten: 1 sehr hoch, 2 hoch, 3 = mittel, 4 = mässig;

***Schutzstatus: Arten geschützt gemäss nationaler Natur- und Heimatschutzverordnung (NHV), nicht national, aber kantonal geschützte Arten (AG / ZH)

Die nachgewiesenen Heuschreckenarten umfassen sowohl wärme- und feuchteangepasste Arten wie Sumpfgrippe und Langflügelige Schwertschrecke als auch Arten, die strukturreiche, extensiv genutzte Wiesen und Feldraine benötigen, wie Gemeine Sichelschrecke und Grosse Schiefkopfschrecke. Die Funde deuten auf ein Mosaik aus Feucht- und Trockenstandorten sowie Offenlandstrukturen innerhalb von Landwirtschaftsflächen und Waldrändern hin. Das Artenspektrum zeigt eine relativ artenarme, aber ökologisch wertvolle Heuschreckenfauna, die stark von extensiven Grünlandflächen und Kleinstrukturen profitiert.

Vögel

Für Vögel wurden gemäss der VU UVP keine Felderhebungen durchgeführt. Die Daten von InfoSpecies weisen auf 95 Vogelarten im Untersuchungsperimeter hin, davon 31 der Roten Liste [Ref. 70] (s. Tabelle 70).

Tabelle 70: Gefährdete und geschützte Vögel im Untersuchungsperimeter (InfoSpecies 25.06.2025)

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Status RL* [Ref. 70]	Nat. Priorität**	Schutz- status***	Letzte Beob.	Anzahl Funde	Quelle
<i>Accipiter gentilis</i>	Habicht	NT	3	JSG	2020	3 (AG)	InfoSpecies
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Drosselrohrsänger	NT	1	JSG	2024	4 (AG)	InfoSpecies
<i>Alauda arvensis</i>	Feldlerche	VU	1	JSG	2016	1 (AG)	InfoSpecies
<i>Alcedo atthis</i>	Eisvogel	VU	1	JSG	2024	18 (AG)	InfoSpecies
<i>Apus apus</i>	Mauersegler	NT	1	JSG	2023	13 (AG, ZH)	InfoSpecies
<i>Chloris chloris</i>	Grünfink	NT	-	JSG	2024	28 (AG)	InfoSpecies
<i>Ciconia ciconia</i>	Weissstorch	NT	1	JSG	2024	21 (AG)	InfoSpecies
<i>Cuculus canorus</i>	Kuckuck	NT	1	JSG	2024	45 (AG)	InfoSpecies
<i>Curruca communis</i>	Dorngrasmücke	NT	1	JSG	2020	3 (AG)	InfoSpecies
<i>Delichon urbicum</i>	Mehlschwalbe	NT	1	JSG	2024	15 (AG)	InfoSpecies
<i>Dendrocoptes medius</i>	Mittelspecht	NT	1	JSG	2025	19 (AG)	InfoSpecies
<i>Emberiza schoeniclus</i>	Rohrhammer	NT	2	JSG	2023	5 (AG)	InfoSpecies
<i>Falco subbuteo</i>	Baumfalke	NT	2	JSG	2024	9 (AG, ZH)	InfoSpecies
<i>Falco tinnunculus</i>	Turmfalke	NT	1	JSG	2024	25 (AG, ZH)	InfoSpecies
<i>Hippolais icterina</i>	Gelbspötter	EN	2	JSG	2021	2 (AG)	InfoSpecies
<i>Hippolais polyglotta</i>	Orpheusspötter	NT	2	JSG	2018	1 (AG)	InfoSpecies
<i>Hirundo rustica</i>	Rauchschwalbe	NT	-	JSG	2024	36 (AG)	InfoSpecies
<i>Ixobrychus minutus</i>	Zwergdommel	EN	2	JSG	2024	4 (AG)	InfoSpecies
<i>Jynx torquilla</i>	Wendehals	NT	1	JSG	2024	2 (AG)	InfoSpecies
<i>Lanius collurio</i>	Neuntöter	NT	-	JSG	2024	28 (AG)	InfoSpecies
<i>Locustella luscinioides</i>	Rohrschwirl	NT	1	JSG	2024	5 (AG)	InfoSpecies
<i>Locustella naevia</i>	Feldschwirl	NT	2	JSG	2021	2 (AG)	InfoSpecies
<i>Mergus merganser</i>	Gänsesäger	NT	2	JSG	2021	3 (AG)	InfoSpecies
<i>Muscicapa striata</i>	Grauschnäpper	NT	-	JSG	2024	30 (AG)	InfoSpecies
<i>Phylloscopus trochilus</i>	Fitis	VU	1	JSG	2023	6 (AG)	InfoSpecies
<i>Picus canus</i>	Grauspecht	EN	1	JSG	2020	3 (AG)	InfoSpecies
<i>Podiceps cristatus</i>	Haubentaucher	NT	3	-	2021	4 (AG)	InfoSpecies
<i>Streptopelia turtur</i>	Turteltaube	EN	2	JSG	2022	1 (AG)	InfoSpecies
<i>Sylvia borin</i>	Gartengrasmücke	VU	2	JSG	2024	56 (AG)	InfoSpecies
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Zwergtaucher	NT	2	JSG	2024	6 (AG)	InfoSpecies
<i>Tyto alba</i>	Schleiereule	NT	1	JSG	2023	3 (AG, ZH)	InfoSpecies

* Kategorien der Roten Liste: CR vom Aussterben bedroht, EN stark gefährdet, VU gefährdet, NT potenziell gefährdet, LC nicht gefährdet, DD keine Daten

** National prioritäre Arten: 1 sehr hoch, 2 hoch, 3 = mittel, 4 = mässig;

***Schutzstatus: Arten geschützt gemäss nationaler Natur- und Heimatschutzverordnung (NHV), nationalem Jagdgesetz (JSG), nicht national, aber kantonal geschützte Arten (AG / ZH)

Die Artenliste weist auf einen Untersuchungsperimeter mit einer vielfältigen Vogelwelt hin, bedingt durch unterschiedliche Lebensräume wie Wälder, strukturreiche Agrarflächen mit Hecken, Feuchtgebiete, Ufervegetation und Waldränder. Wie das entlang der Reuss liegende Wasser- und Zugvogelreservat «Reuss: Bremgarten – Zufikon bis Brücke von Rottenschwil (AG)».

Anderes

Für Libellen, Fische, Krebse, Garnelen, Muscheln, Eintags-, Stein- und Köcherfliegen wurden gemäss Vorgaben aus der Voruntersuchung keine Felderhebungen durchgeführt. Die Artenliste von InfoSpecies ist Tabelle 71 zu entnehmen. Alle Libellen sind im Kanton AG gemäss Naturschutzverordnung geschützt, im Folgenden sind nur die der Roten-Liste aufgeführt.

Tabelle 71: Gefährdete und geschützte Aquafauna im Untersuchungsperimeter (InfoSpecies 25.06.25)

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Status RL*	Nat. Priorität**	Schutzstatus***	Letzte Beob.	Anzahl Funde (Kt)	Quelle
Eintags-, Stein- und Köcherfliegen							
<i>Agapetus laniger</i>	-	VU	4	-	2020	1 (AG)	InfoSpecies
<i>Agapetus nimbulus</i>	-	VU	4	-	2020	1 (AG)	InfoSpecies
<i>Leptocerus tineiformis</i>	-	NT	-	-	2020	1 (AG)	InfoSpecies
Fische							
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	Schneider	VU	4	VBGF	2017	3 (AG)	InfoSpecies
<i>Barbatula barbatula aggr.</i>	Bartgrundel, Schmerle	NT	-	-	2017	1 (AG)	InfoSpecies
<i>Barbus barbus</i>	Barbe	NT	4	-	2017	2 (AG)	InfoSpecies
<i>Chondrostoma nasus</i>	Nase	CR	1	VBGF	2017	2 (AG)	InfoSpecies
<i>Gasterosteus gymnurus</i>	Westlicher Dreistachliger Stichling	NT	-	-	2017	1 (AG)	InfoSpecies
<i>Salmo trutta</i>	Atlantische Forelle	NT	4	-	2017	1 (AG)	InfoSpecies
Flusskrebse und Garnelen							
<i>Austropotamobius torrentium</i>	Steinkrebs	EN	2	VBGF	2020	2 (AG)	InfoSpecies
Libellen							
<i>Erythromma lindenii</i>	Saphirauge	NT	-	AG	2017	1 (AG)	InfoSpecies
<i>Sympetrum depressiusculum</i>	Sumpf-Heidelibelle	VU	3	NHV	2018	6 (AG)	InfoSpecies
Schnecken und Muscheln							
<i>Euconulus alderi</i>	Wald-Kegelchen	NT	-		2023	2 (AG)	InfoSpecies
<i>Physella acuta</i>	Spitze Blasenschnecke	NE	-		2023	1 (AG)	InfoSpecies
<i>Segmentina nitida</i>	Glänzende Tellerschnecke	VU	4		2023	1 (AG)	InfoSpecies
<i>Vertigo antvertigo</i>	Sumpf-Windelschnecke	VU	4		2023	1 (AG)	InfoSpecies
<i>Vertigo pusilla</i>	Linksgewundene Windelschnecke	NT	-		2023	1 (AG)	InfoSpecies
<i>Zonitoides nitidus</i>	Glänzende Dolchsnecke	NT	-		2023	1 (AG)	InfoSpecies

* Kategorien der Roten Liste: CR vom Aussterben bedroht, EN stark gefährdet, VU gefährdet, NT potenziell gefährdet, LC nicht gefährdet, DD keine Daten

** National prioritäre Arten: 1 sehr hoch, 2 hoch, 3 = mittel, 4 = mässig;

***Schutzstatus: Arten geschützt gemäss nationaler Natur- und Heimatschutzverordnung (NHV), Verordnung zum Bundesgesetz über Fischerei (VBGF), nicht national, aber kantonale geschützte Arten (AG / ZH)

Die vorkommenden Arten in diesen Gruppen spiegeln eine kleine, spezialisierte Aquafauna wider, die an strukturreiche, saubere Gewässer mit gut ausgebildeten Ufer- und Sohlstrukturen gebunden ist. Besonders hervorzuheben sind seltene und gefährdete Arten wie Nase, Atlantische Forelle, Steinkrebs, Sumpf-Heidelibelle und verschiedene Windelschnecken, die auf eine hohe Qualität der Bach- und Randhabitate hinweisen. Insgesamt deutet die Artensammlung auf eine naturnahe, aber lokal begrenzte Gewässerökosystemstruktur im Untersuchungsgebiet hin.

3.16.2.6. Vernetzung

Folgende Wildtierkorridore sind im Untersuchungsperimeter erfasst:

Tabelle 72: Wildtierkorridore im Untersuchungsperimeter (500 m)

Kanton	Objekt	Info	Mast / Kilometrierung
AG	AG-R09: Bremgarten	Bedeutung kantonal, beeinträchtigt	1213x010-011 2110x010-014
	AG-14: Waltenschwil-Boswil	Bedeutung überregional, beeinträchtigt	2110x022 (Baustellenzufahrt)
	AG-15: Oberlunkhofen-Jonen	Bedeutung überregional, intakt	1213x037, *km 2.2-2.9
ZH	ZH 2: Affoltern	Bedeutung überregional, beeinträchtigt	2110x039-041

* km sind Angaben der Kabelleitung (km 0.0 bei ÜBW Besenbüren)

Die ländlichen Bereiche und insbesondere Waldgebiete mit Niederhaltezone stellen Warte- und Ausbreitungsräume für Wildtiere dar. Für Kleintiere dient die bestehende Leitung selbst als ein Vernetzungselement. Unter einigen der heutigen Masten befinden sich aktuell Kleinstrukturen und Sträucher, welche in regelmäßigen Abständen Nahrungs- und Versteckmöglichkeiten im intensiven Landwirtschaftsland bieten. Sie dienen als Trittsteine. Die bestehende Stromleitung verläuft südlich des Wasser- und Zugvogelreservats und stellt aufgrund des Kollisionsrisikos ein Hindernis für den Vogelzug dar.

3.16.3 Bauphase

3.16.3.1. Inventare

Die Eingriffe in nationale Inventarobjekte finden beim Rückbau der abzubrechenden Leitung statt, die Eingriffe sind damit standortgebunden (s. Tabelle 73). Bei den betroffenen Lebensräumen innerhalb von Inventarobjekten handelt es sich überwiegend um nicht geschützte Lebensraumtypen.

Im Fall des Flachmoors «Unter- und Obersee» verläuft zwischen dem Objekt und dem abzubauenen Mast eine Landwirtschaftsstrasse. Es finden keine Eingriffe in Feuchtlebensräume statt. Beim Flachmoor «Rüssmatte Jonen» steht der abzubrechende Mast im Grundwasser-Zuströmbereich des Flachmoores. Die Störung ist zeitlich begrenzt. Mit der Umsetzung der Massnahme FFL-4 ist mit keinen negativen Auswirkungen auf den Wasserhaushalt des Objekts zu rechnen. Die Moorfläche (Hoch- und Flachmoor) «Fischbacher Moos» liegt nicht im Projektperimeter und der Wasserhaushalt wird aufgrund der Distanz (>150°m) durch die Bautätigkeiten nicht beeinflusst.

Tabelle 73 Tangierte nationale Naturschutz Inventare im Projektperimeter.

Kt.	Inventar	Objektname	Standort / Mastnr.	Fläche [m²] temporär tangiert	Lebensräume tangiert nach Delarze et al.
AG	Flachmoore	Nr. 5 Rüssmatte Jonen	1213x039	200	<i>Phalaridion, Pruno-Rubion, Convolvulion, Arrhenatheretum typicum</i>
		320 Ober- und Untersee	1213x034	7	<i>Arrhenatheretum typicum</i> , Weg / Strasse
	Auengebiete	92 Still Rüss – Rickenbach	1213x036 1213x037	40 220	<i>Arrhenatheretum typicum, Pruno-Rubion</i> , Weg / Strasse
		AG669 Heftihof	1213x037	220	<i>Arrhenatheretum typicum, Pruno-Rubion</i>
	Amphibienlaichgebiete	AG129 Schwand	1213x012	680	<i>Convolvulion, Galio-Fagenion</i>
		AG19 Halbmond	1213x034 1213x036	30 940	<i>Arrhenatheretum typicum, Pruno-Rubion</i> , Baumschule, Weg / Strasse
		AG294 Rüssmatten	1213x039	800	<i>Pruno-Rubion, Convolvulion, Phalaridion, Arrhenatheretum typicum</i> , Weg / Strasse
ZH	-	-	-	-	-
Total				2'450*	

*Überlagernde Flächen nicht doppelt gezählt.

3.16.3.2. Lebensräume

Gemäss Baubeschrieb (s. Kapitel 2.5) hat das Projekt temporäre und definitive Auswirkungen auf Lebensräume. Die Pläne des End-Zustands der Lebensräume ist im Anhang 10.5 ersichtlich. Die Flächenbilanz ist folgende:

Tabelle 74 Auswirkungen der Bauphase auf Lebensräume

Code Delarze	Lateinischer Name	Deutscher Name	Fläche [a]*			
			Ist-Zu- stand	temporär betroffen	permanent betroffen	End-Zustand
1.-2	-	Fliessgewässer	<1	<1	-	<1
2.-1.2.2	<i>Phalaridion</i>	Flussufer- und Landröhricht	<1	<1	-	<1
4.-2.4	<i>Mesobromion</i>	Mitteuropäischer Halbtrockenrasen	2	2	-	2
4.-5.1.1	-	Knaulgraswiesen	13	13	-	13
4.-5.1.2	<i>Arrhenatheretum typicum</i>	Typische Fromentalwiese	292	292	-	301
4.-5.3	<i>Cynosurion</i>	Talfettweide (Kammgrasweide)	158	158	-	158
5.-1.2	<i>Trifolion medii</i>	Mesophiler Krautsaum	-	-	-	117
5.-1.3	<i>Convolvulion</i>	Feuchter Krautsaum (Tief lagen)	18	18	-	1
5.-2.1	<i>Atropion</i>	Kalkreiche Schlagflur	1	1	-	1
5.-3.3	<i>Pruno-Rubion</i>	Mesophiles Gebüsch	86	86	-	313
5.-3.4	-	Brombeergestrüpp	1	1	-	-
6.-1.4	<i>Fraxinon</i>	Hartholz-Auenwald	-	-	-	18
6.-2.2	<i>Luzulo-Fagenion</i>	Hainsimsen-Buchenwald	612	612	-	462
6.-2.3	<i>Gallio-Fagenion</i>	Waldmeister-Buchenwald	954	954	-	907
6.-3.9	<i>Robinion</i>	Robinienwald	6	6	-	-
-	-	Buntbrache	6	6	-	6
-	-	Baumschule	188	188	-	43
-	-	Feldkulturen / Kunstwiesen	1209	1170	-39	1163
-	-	Kunstrasen / Naturferne Pflanzung	7	7	-	7
Total in a			3552	3513	-39	3513

* alle Flächen auf ganze Aren gerundet

Es sind mehrere Lebensraumtypen mit Schutz- oder Gefährdungsstatus tangiert. Die betroffenen Flächen sind lokal auf das Minimum begrenzt, die definitiven Eingriffe in geschützte und gefährdete Lebensräume sind klein, die Qualität der betroffenen Lebensräume ist gering bis mittel. Grundsätzlich besteht bei der Bodenbearbeitung die Gefahr der Ansamung und Ausbreitung von invasiven Neophyten. Die entsprechenden Massnahmen werden in Kapitel 3.13 diskutiert. Aufgrund der Realisierung des Bauvorhabens in Etappen und dem Rückbau der abzubrechenden Leitung nach dem Neubau der projektierten Freileitung (siehe Kapitel 2.5), werden die Lebensräume nicht alle zur gleichen Zeit tangiert. Die Lebensräume werden gemäss der Massnahme FFL-3 wiederhergestellt.

Von den temporär beanspruchten Flächen entfallen rund 1'500 Aren auf Waldgebiete. Diese Waldflächen müssen künftig dauerhaft niedergehalten werden. Ein Teil dieser Flächen wird aufgrund der trichterförmigen Niederhaltung rund um die Masten zu inneren Waldrändern umgestaltet. Diese erhalten eine ökologische Ausgestaltung mit Waldmantel, Strauchgürtel und Krautsaum. Die meisten der übrigen projektierten Niederhalteflächen können mit der definierten Aufwuchshöhe und der hohen Leitungsführung weiterhin dem Lebensraum Wald zugeordnet werden.

Auf ca. 262 Aren kann die Niederhaltung der abzubrechenden Leitung aufgehoben werden. Aktuell befinden sich dort mehrheitlich Baumschulen (Christbaumkulturen). Langfristig können sich diese Flächen wieder zu Waldlebensräumen entwickeln.

39 Aren können im Endzustand keinem Lebensraum mehr zugerechnet werden. Sie entsprechen den neu versiegelten und gekiesten Flächen im Bereich der beiden Übergangsbauwerke. Unter den abzubrechenden und projektierten Masten befinden sich natürliche Lebensräume. Die versiegelten Fundamentbereiche der Eckstiele der bestehenden Leitung sowie die Einzelfundamente der projektierten Freileitung wurden bei der Flächenbilanzierung der Lebensräume (s. Tabelle 74) nicht berücksichtigt.

Es sind mehrere Lebensraumtypen mit Schutz- und Gefährdungsstatus temporär tangiert. Zudem werden von den temporär tangierten Lebensräumen grosse Flächen in andere natürliche Lebensräume umgewandelt. Gleichzeitig liegen die Flächen, die effektiv versiegelt werden auf Kunstwiesen und Feldkulturen. Die Auswirkungen sind deswegen insgesamt als mittel einzustufen.

3.16.3.3. Flächenbilanz der definitiv tangierten Flächen

Es wurde eine Flächenbilanz für die definitiv tangierten Flächen erstellt (s. Tabelle 75). Dafür wurden definitiv tangierte Flächen folgendermassen festgelegt:

- Definitiv tangierte Flächen Projekt Freileitung neu:
 - Die gesamten Flächen unter den Masten;
 - Im Wald die Rodungsflächen für die Masten und die Kabelleitung;
 - Die Fläche für die Übergangsbauwerke inklusive deren Zufahrt.
- Definitiv tangierte Flächen Leitung Abbruch: die gesamten Flächen unter den Masten. Nach Rückbau sind diese nicht mehr definitiv tangiert.

Tabelle 75 Flächenbilanz für die definitiv tangierten Flächen

Bauwerk	AG [a]	ZH [a]	Beide Kantone [a]
Projekt neue Freileitung Mast (inkl. Rodung im Wald)	-43	-3	-46
Projekt neue Kabelleitung Rodung	-6	-	-6
Übergangsbauwerke neu	-39	-	-39
Vergrösserung bestehende Mastfundamente	-	-2	-2
Abbruch Freileitung Mast	+17	+2	+19
Total Flächenbilanz	-71	-3	-74

In der Flächenbilanz berücksichtigt wurden die definitiven Rodungsflächen, sowie die Standflächen der Masten. Dies erfolgte unabhängig davon, ob im End-Zustand wieder ein Lebensraum auf der betroffenen Fläche zu liegen kommt oder nicht. Die berechnete definitiv tangierte Fläche umfasst deshalb mehr als nur die Flächen, die effektiv durch das Projekt versiegelt werden (permanent betroffen Tabelle 74) und weicht deshalb von der Lebensraum-Flächenbilanz ab.

3.16.3.4. Biotopbäume, schützenswerte Einzelbäume

Das Bauvorhaben führt zu Eingriffen bei Bäumen (s. Tabelle 76). In den Plänen im Anhang 10.1 sind jene Einzelbäume und Biotopbäume beschriftet, welche durch das Projekt tangiert werden. Die Einzelbäume werden durch die Umsetzung der Massnahme FFL-6 «Pflanzung von Einzelbäumen» 1:1 ersetzt. Die Nummerierung ist Anhang 10.4 zu entnehmen.

Tabelle 76: Definitiv tangierte Einzelbäume und Biotopbäume

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Status RL*	Anzahl AG	Anzahl ZH	Anzahl Biotopbäume	Anzahl Einzelbäume	Quelle
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Bergahorn	LC	3	-	2	1	Prona
<i>Aesculus hippocastanum</i>	Roskastanie	-	1	-	-	1	Prona
<i>Alnus glutinosa</i>	Schwarzerle	LC	1	-	-	1	Prona
<i>Carpinus betulus</i>	Hainbuche	LC	1	-	1	-	Prona
<i>Fagus sylvatica</i>	Rotbuche	LC	3	1	4	-	Prona

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Status RL*	Anzahl AG	Anzahl ZH	Anzahl Biotopbäume	Anzahl Einzelbäume	Quelle
<i>Fraxinus excelsior</i>	Gemeine Esche	LC	1	-	1	-	Prona
<i>Malus sp.</i>	Apfelbaum	LC	1	-	-	1	Prona
<i>Prunus avium</i>	Vogelkirsche	LC	1	-	1	-	Prona
<i>Quercus sp.</i>	Trauben- / Stieleiche	LC	-	4	4	-	Prona
<i>Salix caprea</i>	Salweide	LC	1	-	-	1	Prona
Obstbäume	Obstbäume	-	20	2	-	22	Prona
Einzelbaum (nicht bestimmt)	Einzelbaum	-	2	-	1	1	Prona
Total			35	7	14	28	

* Kategorien der Roten Liste: CR vom Aussterben bedroht, EN stark gefährdet, VU gefährdet, NT potenziell gefährdet, LC nicht gefährdet, DD keine Daten

Es sind 14 Biotopbäume definitiv tangiert. Weiteren 5 Biotopbäume können mit Umsetzung der Massnahme FFL-2 geschützt werden. Die restlichen Bäume sind nicht tangiert oder können stehen bleiben, da sie die für die Niederhaltung definierte Maximalhöhe nicht erreichen. Die meisten tangierten Biotopbäume befindet sich auf den Rodungsflächen für die projektierte Freileitung. Um den sich daraus ergebenden Verlust an Mikrohabitaten im Wald zu kompensieren, sollen auf den entstehenden Niederhalteflächen stehendes und liegendes Totholz gemäss FFL-5 gefördert werden.

3.16.3.5. Flora

Während der Bauphase ist der Lebensraum *Phalaridion* der gemäss Roter Liste gefährdeten Flora (*Alopecurus aequalis*, *Schoenoplectus tabernaemontani*) temporär tangiert. Durch eine Anpassung des Projektperimeters konnte der Eingriff in die Standorte der gefährdeten Flora vermieden werden. Bei der Entfernung des Mastfundaments wird das betroffene Feuchtgebiet zwar marginal tangiert, die Rote-Liste-Arten werden aber nicht tangiert. Bleibende Schäden für die gefährdeten Arten sind damit keine zu erwarten. Die Auswirkungen durch das Projekt auf geschützte Flora lässt sich damit als gering einstufen.

3.16.3.6. Fauna

Während der Bauphase haben die Arbeiten eine temporäre Auswirkung auf gefährdete und geschützte Fauna, einerseits durch die Entfernung von Lebensräumen, andererseits durch die von der Baustelle ausgehenden Störungen. Besonders betroffen sind Arten, welche durch die Rodungsarbeiten, Eingriffe in Feuchtgebiete und weitere geschützte Lebensräume gestört werden. Die Auswirkungen auf die Fauna aufgrund der Entfernung der Lebensräume können als gering bezeichnet werden, da es sich um punktuelle Eingriffe auf kleinen Flächen handelt, welche in räumlichem Bezug zu anderen für die Arten nutzbaren Habitaten stehen. Die Störungen, welche hauptsächlich auf den Baustellenlärm, Staubeinträge und das erhöhte Verkehrsaufkommen vor Ort zurückzuführen sind, treten zeitlich begrenzt auf. Die vorkommenden Arten können in angrenzende Lebensräume ausweichen und später auf die wiederhergestellten Standorte zurückkehren. Die Störung, welche durch den Eingriff und die Umleitung der Jonen entsteht, wird durch die Massnahme OG-1 (Aquafauna) behandelt. Mit der Umsetzung der Massnahmen OG-1 und FFL-8 können die Auswirkungen der Bauphase auf die Faunagruppen als gering eingestuft werden.

3.16.3.7. Vernetzung

Während der Bauphase erschweren die Bauarbeiten temporär die Vernetzung. Die offenen Gruben stellen einen Unterbruch der Vernetzungsachse für Säugetiere sowie Hindernisse und Fallen für Kleinlebewesen dar. Durch das Bauvorhaben gehen Vernetzungselemente wie Strauchgruppen und Kleinstrukturen entlang der abzubrechenden Freileitung verloren. Wo möglich werden diese vor Baustart verschoben oder mit ähnlichen Elementen gemäss FFL-7 unter den neuen Masten ersetzt. Durch die Bauweise in Etappen und die zeitliche Trennung von Neubau und Abbruch sind nicht alle Flächen gleichzeitig tangiert. Die Auswirkungen auf die Vernetzung sind nach Umsetzung der Massnahmen FFL-7 und FFL-8 als gering einzustufen.

3.16.4 Betriebsphase

Während der Betriebsphase sind folgende Auswirkungen relevant:

- Dauerhafte Entfernung von 39 Aren Feldkulturen/Kunstwiesen
- Dauerhafte Niederhaltung von ca. 1500 Aren Galio-Fagenion und Luzulo-Fagenion
- Bleibendes Risiko, dass Vögel mit neuer Freileitung kollidieren (s. Abschnitt Vögel)

Während der Betriebsphase positive / nicht relevante Aspekte:

- Überspannung des Waldes führt zu keinen relevanten Auswirkungen auf Flora und Lebensräume
- Niederhaltung um Masten führt zu gezielter Auflichtung des Waldes, welche als Vernetzungselement dient und insbesondere lichtbedürftigen Arten zugutekommt
- Vollständige Auflösung der Kollisionsgefahr für Vögel auf 4.4 km sensiblem Abschnitt dank Erdverkabelung

Vögel

Die grösste potenzielle Auswirkung der neuen Freileitung in der Betriebsphase betrifft die Kollisionsgefahr an Erdseilen für einzelne im Untersuchungsperimeter vorkommende geschützte Arten (*Ciconia ciconia*, *Falco tinnunculus*, *Falco subbuteo*, *Apus apus*, *Hirundo rustica*, *Delichon urbicum*). Die Kulissenwirkung der Leitung kann bei Offenlandarten lokal zu Meideverhalten führen, sie wird jedoch durch die hohe Führung der Leitung (50–60°m im Offenland, bis 89°m im Wald) abgeschwächt. Da stark frequentierte Flugräume im Bereich der Freileitung nicht bekannt sind, wird von einer Erdseilmarkierung abgesehen. Das Risiko von Stromtod ist bei Hochspannungsleitungen nicht relevant, da die Abstände zwischen den Leiterseilen ein Überschlagen ausschliessen [Ref. 87].

Durch die geplante Erdverkabelung im Bereich der Reuss wird ein besonders sensibler Abschnitt vollständig konfliktfrei gestaltet. Auf einer Länge von rund 4.4 km entfällt damit das Kollisionsrisiko für Vögel vollständig; zudem gibt es künftig keine Überspannung der Reuss und ihrer naturnahen Habitate und Schutzflächen mehr. Insgesamt stellt die Erdverkabelung im Endzustand eine wesentliche Verbesserung für den Vogelschutz dar.

Um den Eingriff in das Habitat und damit den Verlust von Nistmöglichkeiten auszugleichen wird die Massnahme FFL-5 und FFL-10 umgesetzt und Nistmöglichkeiten geschaffen. Die negativen Auswirkungen können damit als gering betrachtet werden.

Pflegekonzept

Die Erhaltung der wiederhergestellten und neu geschaffenen ökologischen Flächen und Kleinstrukturen ist anhand des Pflegeplans in Anhang 10.8 sicherzustellen. Eine Standortübersicht der jeweiligen Lebensraumtypen und Flächennummern befindet sich in den Lebensraum End-Zustandsplänen in Anhang 10.5. Pflegearbeiten an den Maststandorten beschränken sich auf periodische Kontrollen und werden punktuell ausgeführt.

3.16.5 Ökobilanzierung

Es wurde eine Ökobilanz über die vorkommenden Lebensräume nach Delarze et al. erstellt [Ref. 72]. Die Ökobilanz basiert auf der von Kägi et al. 2002 [Ref. 73] entwickelten Biotopsbewertungsmethode «Modul» mit Kriterien zur Beurteilung des Ist- und End-Zustands. Das Kriterium Q5 «Unterhalt» im Endzustand wurde mit dem Kriterium end_Q5 «Naturnähe» aus dem Ist-Zustand ausgetauscht. Dies ist darin begründet, dass durch diese Bewertung manche Flächen, auf denen sich durch das Bauprojekt nichts ändert, sonst eine positive Bilanz zugeschrieben wird. Flächen mit einem Faktor <1 für «Naturnähe» im Ist-Zustand, erhalten im End-Zustand bei jährlicher Pflege bei «Unterhalt» den Faktor 1 zugeschrieben. Das führt dazu, dass der End-Zustand ohne eine Lebensraumoptimierung mehr Punkte gegenüber dem Ist-Zustand erhält. Aus diesem Grund wird für diese Ökobilanzierung sowohl im Ist-Zustand wie auch im End-Zustand das gleiche Kriterium verwendet. Die Methode wurde somit strenger als erforderlich angewendet.

Für die Interpretation der Qualitätskriterien Q1 «Alter» und end_Q1 «Herstellbarkeit», bei Entwicklungsstufen im Wald, wurde die Methode nach RENAT [Ref. 74] beigezogen. Um wiederhergestellte Graslandflächen nicht überzubewerten, wurde bei den Kriterien «Herstellbarkeit» und «Alter» derselbe Wert eingesetzt, wobei die Herstellbarkeit nicht mit Werten > 1 bewertet wurde.

Die Kriterien für die Bewertung der Lebensräume im Ist-Zustand sind die folgenden:

- | | |
|---------------------------|---------------------------------|
| Q1: Alter des Lebensraums | Q4: Natürliche Dynamik |
| Q2: Umgebungsqualität | Q5: Naturnähe |
| Q3: Vernetzungsfunktion | Q6: Qualität des Artenspektrums |
| | Q7: Anspruchsvolle Arten |

Die Kriterien für die Bewertung der Lebensräume im End-Zustand sind die folgenden:

- | | |
|-----------------------------|-------------------------------------|
| end_Q1: Herstellbarkeit | end_Q4: Natürliche Dynamik |
| end_Q2: Umgebungsqualität | end_Q5: Naturnähe |
| end_Q3: Vernetzungsfunktion | end_Q6: Qualität des Artenspektrums |
| | end_Q7: Anspruchsvolle Arten |

Der Bilanzwert der Ökobilanz ist insgesamt positiv und beläuft sich auf +53 Punkte. Der Bilanzwert der Lebensraumflächenbilanz beträgt -39 a. Die Versiegelung der 39 a betrifft nur Feldkulturen und Kunstwiesen. Die Methode wurde aufgrund der Anpassung der Ökobilanzierung strenger angewendet als erforderlich. Aus diesem Grund fällt die Punktezahl der Ökobilanz moderater aus. Die vollständige Ökobilanztabelle ist Anhang 10.7 zu entnehmen, ein Auszug ist in Abbildung 72 ersichtlich.

Die positive Bilanz erklärt sich durch die ökologischen Ersatzmassnahmen auf Flächen (s. Kapitel 3.16.6). Der Lebensraum mit dem höchsten Punkteverlust sind die Waldmantelflächen um die Masten, sowie die Waldflächen, welche durch die Eingriffe keine Aufwertung erfahren, aber im End-Zustand niedergehalten werden müssen. Der grösste Gewinn liegt in der ökologischen Aufwertung von Grünland, sowie der Aufhebung der Niederhaltung bei der abzubrechenden Freileitung. Der End-Zustand gegenüber dem Ist-Zustand ergibt einen geringen Unterschied in der Flächenbilanz sowie eine positive Ökobilanzierung. Aus diesen Gründen erfüllt das Projekt die Vorgaben nach Art. 18 Abs. 1 NHG [Ref. 39].

Vernetzung, Biotopbäume, Sträucher, Einzelbäume und Kleinstrukturen können jedoch nicht in die Bewertungsmethode «Modul» von Kägi et al. einfließen. Diese werden als Punktelemente behandelt und überwiegend mit Realersatz 1:1 ersetzt (Kapitel 3.16.6).

Nr	Ist-Zustand Lebensraum	Fläche [Aren]	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	End-Zustand Lebensraum	end							Wert- Ist	Wert- End	
											Fläche*	end_Q1	end_Q2	end_Q3	end_Q4	end_Q5	end_Q6			end_Q7
1	8.-1.2 Baumschule aus Nadelgehölzen	28.1								8.-1.2 Baumschule aus Nadelgehölzen	28.1								0	0
2	6.-2.3 Galio-Fagenion Waldmeister-Buchenwald	8.58	1	1	1	1	1	1	1	6.-2.3 Galio-Fagenion Waldmeister-Buchenwald	8.58	1.1	1	1.3	1	0.7	1	1	8.59	8.59
312	6.-2.3 Galio-Fagenion Waldmeister-Buchenwald	52.4	1	2	1	1	1	1	1	6.-2.3 Galio-Fagenion Waldmeister-Buchenwald	52.4	0.9	2	1.3	1	0.7	1	1	122.6	85.84
		3547									3507.6								4508	4534

*versiegelte Flächen mit 0 angegeben

Ersatzmassnahmen

Ersatzmassnahmen										end										
Nr	Ist-Zustand Lebensraum	Fläche [Aren]	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	End-Zustand Lebensraum	Fläche [Aren]	end_Q1	end_Q2	end_Q3	end_Q4	end_Q5	end_Q6	end_Q7	Wert- Ist	Wert- End
58	8.-2 Feldkulturen (Äcker)	0.37								4.-5.1.2 Arrhenatheretum typicum	0.37	1	1.3	1.3	1	1	1	1	0	0.63
270	4.-0.1 Kunstwiese auf Fruchtfolgefläche	0.25								4.-5.1.2 Arrhenatheretum typicum	0.25	1	0.5	1.3	1	1	1	1	0	0.16
272	8.-2 Feldkulturen (Äcker)	0.25								4.-5.1.2 Arrhenatheretum typicum	0.25	1	0.5	1.3	2	1	1	1.1	0	0.27
274	8.-2 Feldkulturen (Äcker)	0.35								4.-5.1.2 Arrhenatheretum typicum	0.35	1	0.5	1.3	1	1	1	1	0	0.23
E1	5.-3.3 Pruno-Rubion Mesophiles Gebüsch	2.06	1	1	1	2	1	0	1	5.-3.3 Pruno-Rubion Mesophiles Gebüsch	2.06	1.1	1	1.3	2	1	1	1.1	0.34	4.85
E2	8.-2 Feldkulturen (Äcker)	2.11								4.-5.1.2 Arrhenatheretum typicum	2.11	1	1	1.3	2	1	1	1	0	4.12
E3	5.-3.3 Pruno-Rubion Mesophiles Gebüsch	10.13	1	2	1	2	1	1	1	5.-3.3 Pruno-Rubion Mesophiles Gebüsch	10.13	1.3	2	1.3	2	1	1	1.1	39.54	56.48
		15.52									15.52								39.88	66.74

Ersatzmassnahmen	
Total, Bilanz Fläche (End-Ist) [a]	-39.33
Total Ökobilanz (End-Ist):	53.01

Abbildung 72: Auszug und Fazit Ökobilanz (Anhang 10.7)

3.16.6 Schlussfolgerungen

Im Projekt gibt es Eingriffe in Lebensräume, Biotopbäume, Einzelbäume und Fauna, darunter auch gefährdete und geschützte Arten. Insbesondere die abzubrechende Leitung verläuft nahe an schützenswerten Lebensräumen. Durch eine Anpassung des Projektperimeters konnte der Eingriff in die Standorte der geschützten gefährdeten Flora vermieden werden.

Für die ökologischen Ersatz- und Wiederherstellungsmassnahmen wurden sowohl Punkt- als auch Flächenmassnahmen berücksichtigt. Die Bewertung der Flächenmassnahmen erfolgt im Rahmen der Ökobilanz, während die Punkt-Massnahmen (Biotopbäume, Einzelbäume, Stein- und Asthaufen, Sträucher: Standorte und Arten siehe Anhang 10.1, 10.4, 10.6) überwiegend als Realersatz bestehender tangierter Elemente umgesetzt werden. Da der 1:1-Ersatz aufgrund des geringeren Alters häufig einen niedrigeren ökologischen Wert aufweist als das ursprüngliche Element, werden zusätzlich zum 1:1 Ersatz noch weitere Ersatzmassnahmen umgesetzt, welche bestimmte Artengruppen fördern. Auf diese Weise können die ökologischen Auswirkungen des Projekts kompensiert werden. In Tabelle 77 sowie in den Plänen «End-Zustand Lebensräume» Anhang 10.5, sind die Wiederherstellungs- und Ersatzmassnahmen dargestellt, wo der Standort definiert ist.

Tabelle 77: Wiederherstellungs-, - und Ersatzmassnahmen

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Fläche [a]*
Wiederherstellungsmassnahmen			
FFL-3	Alle tangierten Flächen werden nach Bauende gemäss FFL-3 und dem Plan «End-Zustand Lebensräume» in Anhang 10.5 wiederhergestellt.		3513
FFL-7	Asthaufen an einen Ort in unmittelbarer Nähe verschieben da durch Rückbau tangiert, in Absprache mit den Eigentümerinnen und Eigentümern.	3	
FFL-7	Bienenhaus an einen Ort in unmittelbarer Nähe verschieben da durch Rückbau tangiert, in Absprache mit den Eigentümerinnen und Eigentümern.	1	
Ersatzmassnahmen			
FFL-3	Aufwertung von Feldkultur / Kunstwiesen unter den projektierten Mastflächen durch Erstellen von Ökowieden (4.-5.1.2 <i>Arrhenatheretum typicum</i>).		2
FFL-3 / E2	Neuerstellung einer Ökowiede auf einer Feldkultur, Parzelle Nr. 6200 Bremgarten, Ökobilanznummer 189 und E2.		2
FFL-5	Biotopbaumsatz: Förderung liegendes Totholz / Asthaufen unter den Masten im Wald.	5	
FFL-5	Biotopbaumsatz: Förderung stehendes Totholz 5-8 m im Waldmantel (>15 m Abstand zum Mast).	24	
FFL-6	1:1 Ersatz der Einzelbäume: Standort in Absprache mit den Eigentümern und Eigentümerinnen am selben Standort (Wiederherstellung) oder in der Nähe (Realersatz) mit denselben oder anderen standortgerechten Arten.	28	
FFL-7	Asthaufenersatz: Erstellung Asthaufen bei projektiertem Mast im Landwirtschaftsbereich.	1	
FFL-7	Steinhaufenersatz: Neuerstellung Steinhaufen.	6	
FFL-9	1:1 Ersatz der Sträucher: Standort in Absprache mit den Eigentümern und Eigentümerinnen am selben Standort (Wiederherstellung) oder in der Nähe (Realersatz) mit denselben oder anderen standortgerechten Arten.	6	
FFL-9	Pflanzung einer Wildsträuchergruppen Parzelle Nr. 314 Jonen.	1	
FFL-9 / E1	Heckenaufwertung auf Parzelle Nr. 630 Niederwil, Ökobilanznummer E1.		10
FFL-9 / E3	Heckenaufwertung auf Parzelle Nr. 393 Jonen, Ökobilanznummer E3.		2
FFL-10	Biotopbaumsatz: Anbringen von Nisthilfen/-kästen an den Masten für Höhlenbrüter.	8	
FFL-13	Neuerstellung von Amphibienteichen und Unkenwannen (Laichgewässer-Komplexe).	8	
FFL-13	Neuerstellung eines Feuchtgebiets auf der Parzelle 258, Fischbach-Göslikon.	1	
Total Fläche der Ersatzmassnahmen			16

*alle Werte sind auf volle Aren gerundet.

Auf 16 Aren werden Ersatzmassnahmen umgesetzt (Tabelle 77). Dies umfasst sowohl Flächen im Projektperimeter, denen im Ist-Zustand kein ökologischer Wert zukommt und die durch das Projekt aufgewertet werden als auch zusätzliche Flächen ausserhalb des Projektperimeters (Ökobilanznummer E1-E3). Die durch die Umsetzung des Projekts definitiv tangierte Fläche beträgt -74 Aren (siehe Flächenbilanz in 3.16.3

Bauphase), auf mindestens 15% davon (11 Aren) ist ökologischer Ausgleich zu leisten. Werden alle geplanten Massnahmen umgesetzt, ist mit 16 Aren der geforderte Ersatz mehr als erfüllt.

Für alle in Tabelle 77 aufgelisteten Massnahmen braucht es vor der Umsetzung noch weitere Abklärungen. Von den Eigentümerinnen und Eigentümern, welche Dienstbarkeitsverträgen für den Leitungsbau auf ihrem Grundstück bereits unterschrieben haben, haben sich einige vorläufig zustimmend zu ökologischen Ersatzmassnahmen geäussert. Es liegen allerdings noch keine abgeschlossenen Verträge vor. Bei den geplanten und in die Ökobilanz eingerechneten Ersatzmassnahmen (E1-E3, sowie Aufwertungen unter den Masten) konnten bis zur Einreichung dieses Berichts noch nicht alle Eigentümer und Bewirtschafterinnen erreicht werden. Ein Teil der kontaktierten Eigentümerinnen und Eigentümer hat sich bereits ablehnend zu den vorgesehenen Ersatzmassnahmen geäussert (darunter E2), während andere grundsätzlich offen, jedoch ohne verbindliche Zusage reagiert haben. Die Umsetzung der vorgesehenen Ersatzmassnahmen wird weiterhin aktiv verfolgt, und es wird angestrebt, die entsprechenden Verträge zeitnah abzuschliessen. Sollte eine Umsetzung einzelner Massnahmen nicht möglich sein, wird gemäss FFL-14 eine gleichwertige Ersatzlösung geprüft und umgesetzt. Die Unsicherheit über den weiteren Projektverlauf war bei den kontaktierten Personen das Haupthindernis für verbindliche Zusagen. Einige Privatpersonen gaben an, dass für sie Eigentums- und Pachtwechsel in absehbarer Zukunft liegen. Verbindliche Vertragsabschlüsse ohne festes Umsetzungsdatum möchten sie deshalb vermeiden. Die Abklärungen müssen im Projektverlauf weiterverfolgt werden und die verbindlichen Zusagen noch vor Baustart vorliegen (FFL-14). Dort, wo Massnahmen unabhängig vom Bau umgesetzt werden können, sollen diese nach Möglichkeit schon vor Baustart, jedoch erst nach Erhalt der rechtskräftigen Plangenehmigungsverfügung (PGVf), erstellt werden (z. B. FFL-13 Erstellung Feuchtgebiet auf der Parzelle Nr. 258 Fischbach-Göslikon).

Die Eingriffe in schützenswerte Lebensräume finden überwiegend für den Rückbau der bestehenden Leitung statt. Im End-Zustand geht das Projekt daher mit der Erdverkabelung und dem Rückbau dieses Abschnitts mit einer Verbesserung für die betroffenen Lebensräume einher. Mit den definierten Massnahmen in Tabelle 78 werden negative Auswirkungen auf Lebensräume, Biotop- und Einzelbäume, Flora und Fauna verhindert, reduziert, wiederhergestellt oder kompensiert. Mittelfristig wird dieser Ersatz aus ökologischer Sicht als eine Verbesserung des Ist- und Ausgangszustandes angesehen, wie die positive Ökobilanz mit +53 Punkten aufzeigt. Die angewendete Biotopbewertungsmethode «Modul» wurde zugunsten der Ökologie optimiert. Die Methode wurde strenger angewendet als erforderlich. Aus diesem Grund fällt die Punktezahl der Ökobilanz moderater aus. Das Projekt erfüllt die Vorgaben nach Art. 18 Abs. 1 NHG.

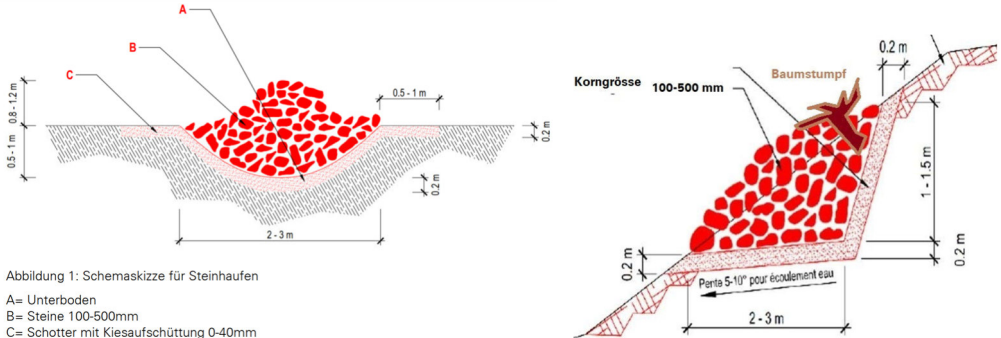
Tabelle 78: Massnahmen Flora, Fauna, Lebensräume

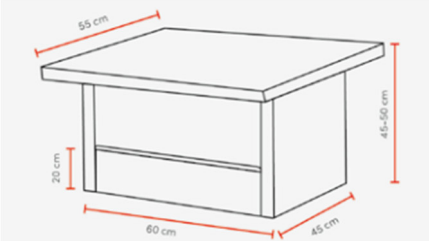
FFL-1	Umweltbaubegleitung (UBB) inkl. ökologische Baubegleitung (öBB) Die Bauphase wird durch eine ökologische Fachperson begleitet. Sie stellt sicher, dass die in diesem Umweltbericht definierten Umweltmassnahmen zu Flora, Fauna, Lebensräume ordnungsgemäss umgesetzt werden.
FFL-2	Hecken- und Baumschutz Im Projektgebiet befinden sich Bäume und Sträucher, die zwar innerhalb des Perimeters jedoch am Rand liegen und aufgrund ihrer ökologischen Bedeutung oder ihres Zustands geschützt werden sollen. Diese Gehölze werden von den Bauarbeiten ausgespart und erhalten einen speziellen Schutzbereich. Standort gemäss Anhang 10.1 und Liste 10.4: Geschont werden müssen H11, H15, H16, H20, H24. Es sind folgende Grundsätze zu beachten. 1. Schutzbereich des Wurzelraums: mind. Kronenradius + 2m, Bei Eingriffen im Wurzelbereich Vorgehen gemäss dem Handbuch der Stadt Bern (https://www.bern.ch/themen/planen-und-bauen/bern-baut/planen-und-projektieren/c-normalien/6-baumschutz/-1/handbuch-6er-serie-20180626.pdf/download). 2. Schutzmassnahmen während der Bauphase: Errichtung von latten- oder maschinenfesten Zäunen um die Schutzbereiche, Keine Lagerung von Baumaterial, keine Fahrten von Maschinen innerhalb der Schutzbereiche alternativ: Temporäre Bodenabdeckung (z. B. Holzplatten oder Koffierung, s. Handbuch der Stadt Bern), um Bodenverdichtung und Wurzelschäden zu vermeiden.

	3. Dokumentation: Fotodokumentation vor Baustart und nach Bauende. Nach Abschluss der Bauarbeiten wird eine Kontrolle durchgeführt, um eventuelle Schäden frühzeitig zu erkennen und Ersatzmassnahmen zu planen.																						
FFL-3	Wiederherstellung und Neuerstellung von Lebensräumen Alle durch das Projekt temporär beanspruchten Flächen müssen wiederhergestellt werden. Nach der Wiederherstellung desselben Lebensraumtyps muss der ökologische Wert der Flächen gleich gross oder höher sein wie der Wert beim Ausgangszustand. Der Ist-Zustand ist dem Anhang 10.1 zu entnehmen. Im Folgenden ist das Vorgehen zur Wiederherstellung/Neuerstellung der verschiedenen Lebensräume aufgelistet. Die Pflege erfolgt gemäss Pflegekonzept in Anhang 10.8. Die detaillierten Beschreibungen der OHS und UFA Saatgutmischungen sind Anhang 10.6 zu entnehmen. Auf allen temporär tangierten Lebensräumen muss das Aufkommen von invasiven Neophyten kontrolliert und verhindert werden. Kontrolle der Wiederherstellung 3 Jahren nach Bauende und Erstellung einer Aktennotiz mit Fotodokumentation aller Flächen. <table border="1"> <thead> <tr> <th>Lebensraum-code + typ</th><th>Ansaat / Erstellung</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2.1.2.2 <i>Phalaridion</i></td><td> - Bodenvorbereitung: leichtes oberflächliches Aufräumen des Bodens (ca. 10 cm Tiefe); Zeitpunkt im Herbst (Bodensetzung) - Schnittgutübertragung: Aufbringen von frischem, samenreifem Schnittgut (Sommer–Herbst, je nach Vegetationsentwicklung) von benachbarten <i>Phalaridion</i> Lebensräumen (Spenderfläche, siehe auch regioflora.ch); Schnittgut gleichmässig verteilen und antrocknen lassen, Die Samen im Schnittgut reifen nach und fallen auf der Empfängerfläche aus. </td></tr> <tr> <td>4.2.4 <i>Mesobromion</i></td><td> - Bodenvorbereitung: Abtragen und Abführen des Oberbodens (10 cm Abtrag) und Aufbringen einer 10 cm dicken Kies-Schicht (0-40 mm), unverdichtet; Zeitpunkt im Herbst (Bodensetzung) - Aussaat der Fläche im Frühjahr (April-Mai) mit der Saatmischung UFA-Wildblumenwiese trocken CH-G; - Bei Möglichkeit Einrichtung von Kleinstrukturen für Reptilien (FFL-7) </td></tr> <tr> <td>4.5.1.2 <i>Arrhenatheretum typicum</i></td><td> - Bodenvorbereitung: Entfernung von Kies auf den Flächen, leichtes oberflächliches Aufräumen des Bodens (ca. 10 cm Tiefe), Zeitpunkt im Herbst (Bodensetzung) - Aussaat im Frühjahr (April-Mai) mit einer der folgenden Saatmischungen: </td></tr> <tr> <td>4.5.3 <i>Cynosurion</i></td><td> • <i>Arrhenatheretum typicum</i>: «UFA-Wildblumenwiese Original CH-G» oder «OHS 4.5.1 Arrhenatherion – Fromentalwiese». Ziel ist die QII nach DZV um ökologische Beiträge zu erhalten </td></tr> <tr> <td>4.5.1.1 Knaulgraswiesen</td><td> • <i>Cynosurion</i>: «OHS 4.5.3 Cynosurion – Kammgrasweide», «UFA Blumenrasen CH-G/CH-i-G» oder «Artenreiche Dauerweide CH-G», • Knaulgraswiesen: «UFA Wildblumenwiese Original CH-G/ CH-i-G/ Jubilé», «UFA Q2Blumenwiese Favorit CH-G» </td></tr> <tr> <td>5.1.2 <i>Trifolium medii</i></td><td> - Bodenvorbereitung: Auflockerung des Bodens (10 cm Tiefe), Entfernung von grobem Material wie Wurzeln oder Steinen. Bestehende Pflanzenschicht reduzieren durch Fräsen (10 cm Tiefe) für ein feinkrümeliges Saatbett. Zeitpunkt im Herbst (Bodensetzung). - Aussaat: Im Frühjahr (April–Mai) mit einer der folgenden Saatmischungen: «UFA Hochstaudenflur trocken CH-G» oder «OHS 5.1.2 Trifolium medii - Mesophiler Krautsaum» und leichtes Andrücken oder Einharken. </td></tr> <tr> <td>5.1.3 <i>Convolvulion</i></td><td>Keine Ansaat, Spontanvegetation fördern.</td></tr> <tr> <td>5.2.1 <i>Atropion</i></td><td>Keine Ansaat, Spontanvegetation fördern.</td></tr> <tr> <td>5.3.3 <i>Pruno-Rubion</i> / Strauchgruppe</td><td>Gemäss FFL-9</td></tr> <tr> <td>6.1.4 <i>Fraxinon</i></td><td> Die natürliche Entwicklung des Unterwuchses und der Strauchschicht wird auf den Flächen gefördert. Bepflanzung mit lokalen, dem Lebensraum angepassten Arten: • <i>Fraxinus excelsior</i> (Esche) • <i>Quercus robur</i> (Stieleiche) • <i>Ulmus laevis</i> (Flatterulme) • <i>Prunus avium</i> (Vogelkirsche) • <i>Alnus glutinosa</i> (Schwarz-Erle) </td></tr> </tbody> </table>	Lebensraum-code + typ	Ansaat / Erstellung	2.1.2.2 <i>Phalaridion</i>	- Bodenvorbereitung: leichtes oberflächliches Aufräumen des Bodens (ca. 10 cm Tiefe); Zeitpunkt im Herbst (Bodensetzung) - Schnittgutübertragung: Aufbringen von frischem, samenreifem Schnittgut (Sommer–Herbst, je nach Vegetationsentwicklung) von benachbarten <i>Phalaridion</i> Lebensräumen (Spenderfläche, siehe auch regioflora.ch); Schnittgut gleichmässig verteilen und antrocknen lassen, Die Samen im Schnittgut reifen nach und fallen auf der Empfängerfläche aus.	4.2.4 <i>Mesobromion</i>	- Bodenvorbereitung: Abtragen und Abführen des Oberbodens (10 cm Abtrag) und Aufbringen einer 10 cm dicken Kies-Schicht (0-40 mm), unverdichtet; Zeitpunkt im Herbst (Bodensetzung) - Aussaat der Fläche im Frühjahr (April-Mai) mit der Saatmischung UFA-Wildblumenwiese trocken CH-G; - Bei Möglichkeit Einrichtung von Kleinstrukturen für Reptilien (FFL-7)	4.5.1.2 <i>Arrhenatheretum typicum</i>	- Bodenvorbereitung: Entfernung von Kies auf den Flächen, leichtes oberflächliches Aufräumen des Bodens (ca. 10 cm Tiefe), Zeitpunkt im Herbst (Bodensetzung) - Aussaat im Frühjahr (April-Mai) mit einer der folgenden Saatmischungen:	4.5.3 <i>Cynosurion</i>	• <i>Arrhenatheretum typicum</i>: «UFA-Wildblumenwiese Original CH-G» oder «OHS 4.5.1 Arrhenatherion – Fromentalwiese». Ziel ist die QII nach DZV um ökologische Beiträge zu erhalten	4.5.1.1 Knaulgraswiesen	• <i>Cynosurion</i>: «OHS 4.5.3 Cynosurion – Kammgrasweide», «UFA Blumenrasen CH-G/CH-i-G» oder «Artenreiche Dauerweide CH-G», • Knaulgraswiesen: «UFA Wildblumenwiese Original CH-G/ CH-i-G/ Jubilé», «UFA Q2Blumenwiese Favorit CH-G»	5.1.2 <i>Trifolium medii</i>	- Bodenvorbereitung: Auflockerung des Bodens (10 cm Tiefe), Entfernung von grobem Material wie Wurzeln oder Steinen. Bestehende Pflanzenschicht reduzieren durch Fräsen (10 cm Tiefe) für ein feinkrümeliges Saatbett. Zeitpunkt im Herbst (Bodensetzung). - Aussaat: Im Frühjahr (April–Mai) mit einer der folgenden Saatmischungen: «UFA Hochstaudenflur trocken CH-G» oder «OHS 5.1.2 Trifolium medii - Mesophiler Krautsaum» und leichtes Andrücken oder Einharken.	5.1.3 <i>Convolvulion</i>	Keine Ansaat, Spontanvegetation fördern.	5.2.1 <i>Atropion</i>	Keine Ansaat, Spontanvegetation fördern.	5.3.3 <i>Pruno-Rubion</i> / Strauchgruppe	Gemäss FFL-9	6.1.4 <i>Fraxinon</i>	Die natürliche Entwicklung des Unterwuchses und der Strauchschicht wird auf den Flächen gefördert. Bepflanzung mit lokalen, dem Lebensraum angepassten Arten: • <i>Fraxinus excelsior</i> (Esche) • <i>Quercus robur</i> (Stieleiche) • <i>Ulmus laevis</i> (Flatterulme) • <i>Prunus avium</i> (Vogelkirsche) • <i>Alnus glutinosa</i> (Schwarz-Erle)
Lebensraum-code + typ	Ansaat / Erstellung																						
2.1.2.2 <i>Phalaridion</i>	- Bodenvorbereitung: leichtes oberflächliches Aufräumen des Bodens (ca. 10 cm Tiefe); Zeitpunkt im Herbst (Bodensetzung) - Schnittgutübertragung: Aufbringen von frischem, samenreifem Schnittgut (Sommer–Herbst, je nach Vegetationsentwicklung) von benachbarten <i>Phalaridion</i> Lebensräumen (Spenderfläche, siehe auch regioflora.ch); Schnittgut gleichmässig verteilen und antrocknen lassen, Die Samen im Schnittgut reifen nach und fallen auf der Empfängerfläche aus.																						
4.2.4 <i>Mesobromion</i>	- Bodenvorbereitung: Abtragen und Abführen des Oberbodens (10 cm Abtrag) und Aufbringen einer 10 cm dicken Kies-Schicht (0-40 mm), unverdichtet; Zeitpunkt im Herbst (Bodensetzung) - Aussaat der Fläche im Frühjahr (April-Mai) mit der Saatmischung UFA-Wildblumenwiese trocken CH-G; - Bei Möglichkeit Einrichtung von Kleinstrukturen für Reptilien (FFL-7)																						
4.5.1.2 <i>Arrhenatheretum typicum</i>	- Bodenvorbereitung: Entfernung von Kies auf den Flächen, leichtes oberflächliches Aufräumen des Bodens (ca. 10 cm Tiefe), Zeitpunkt im Herbst (Bodensetzung) - Aussaat im Frühjahr (April-Mai) mit einer der folgenden Saatmischungen:																						
4.5.3 <i>Cynosurion</i>	• <i>Arrhenatheretum typicum</i>: «UFA-Wildblumenwiese Original CH-G» oder «OHS 4.5.1 Arrhenatherion – Fromentalwiese». Ziel ist die QII nach DZV um ökologische Beiträge zu erhalten																						
4.5.1.1 Knaulgraswiesen	• <i>Cynosurion</i>: «OHS 4.5.3 Cynosurion – Kammgrasweide», «UFA Blumenrasen CH-G/CH-i-G» oder «Artenreiche Dauerweide CH-G», • Knaulgraswiesen: «UFA Wildblumenwiese Original CH-G/ CH-i-G/ Jubilé», «UFA Q2Blumenwiese Favorit CH-G»																						
5.1.2 <i>Trifolium medii</i>	- Bodenvorbereitung: Auflockerung des Bodens (10 cm Tiefe), Entfernung von grobem Material wie Wurzeln oder Steinen. Bestehende Pflanzenschicht reduzieren durch Fräsen (10 cm Tiefe) für ein feinkrümeliges Saatbett. Zeitpunkt im Herbst (Bodensetzung). - Aussaat: Im Frühjahr (April–Mai) mit einer der folgenden Saatmischungen: «UFA Hochstaudenflur trocken CH-G» oder «OHS 5.1.2 Trifolium medii - Mesophiler Krautsaum» und leichtes Andrücken oder Einharken.																						
5.1.3 <i>Convolvulion</i>	Keine Ansaat, Spontanvegetation fördern.																						
5.2.1 <i>Atropion</i>	Keine Ansaat, Spontanvegetation fördern.																						
5.3.3 <i>Pruno-Rubion</i> / Strauchgruppe	Gemäss FFL-9																						
6.1.4 <i>Fraxinon</i>	Die natürliche Entwicklung des Unterwuchses und der Strauchschicht wird auf den Flächen gefördert. Bepflanzung mit lokalen, dem Lebensraum angepassten Arten: • <i>Fraxinus excelsior</i> (Esche) • <i>Quercus robur</i> (Stieleiche) • <i>Ulmus laevis</i> (Flatterulme) • <i>Prunus avium</i> (Vogelkirsche) • <i>Alnus glutinosa</i> (Schwarz-Erle)																						

	• <i>Alnus incana</i> (Grau-Erle) • <i>Populus alba</i> (Silber-Pappel) • <i>Ulmus glabra</i> (Berg-Ulme) • <i>Ulmus minor</i> (Feld-Ulme) • <i>Viburnum opulus</i> (Gemeiner Schneeball) Die Jungpflanzen werden mithilfe von Einzelschützen vor Verbiss geschützt.
	6.2.2 <i>Luzulo-Fagenion</i> Die natürliche Entwicklung des Unterwuchses und der Strauchschicht wird auf den Flächen gefördert. Bepflanzung mit lokalen, dem Lebensraum angepassten Arten: • <i>Fagus sylvatica</i> (Rotbuche) • <i>Quercus petraea</i> (Trauben-Eiche) • <i>Ilex aquifolium</i> (Stechpalme) • <i>Pinus sylvestris</i> (Wald-Föhre) Die Jungpflanzen werden mithilfe von Einzelschützen vor Verbiss geschützt.
	6.2.3 <i>Galio-Fagenion</i> Die natürliche Entwicklung des Unterwuchses und der Strauchschicht wird auf den Flächen gefördert. Bepflanzung mit lokalen, dem Lebensraum angepassten Arten: • <i>Fagus sylvatica</i> (Rotbuche) • <i>Carpinus betulus</i> (Hagebuche) • <i>Fraxinus excelsior</i> (Esche) • <i>Lonicera xylosteum</i> (Rote Heckenkirsche) • <i>Quercus robur</i> (Stieleiche) • <i>Quercus petraea</i> (Trauben-Eiche) • Die Jungpflanzen werden mithilfe von Einzelschützen vor Verbiss geschützt.
	Buntbrache Ansaat mit «UFA Buntbrache Vollversion» (auf magerem Standort) oder mit der «Grundversion» (auf nährstoffreichem Standort). Saatbettvorbereitung (Pflügen, Eggen, 10 cm Tiefe) im Herbst (Bodensetzung), dann oberflächlich einsäen und anwalzen. Ansaat Mitte April-Mai.
Erstellen Ökowieze (4.-5.1.2 <i>Arrhenatheretum typicum</i>) auf Feldkultur, Parzelle Nr. 6200 Bremgarten (Ökobilanzflächennr. 58, 188, 270, 272, 274) Diese Massnahme zielt auf die Neuerstellung einer artenreichen Ökowieze mit Rückzugsorten für Fauna am Waldrand. Sie sieht vor, auf der Fläche zwischen projektiertem Mast und Wald eine artenreiche Wiese zu erstellen. Dazu ist die Fläche nach Abschluss des Bauprojekts mit einer Samenmischung des Typs «UFA-Wildblumenwiese Original CH-G anzusäen». Ausführung gemäss obigem Beschrieb 4.5.1.2 <i>Arrhenatheretum typicum</i>. Auf der Fläche sollen ausserdem ein Asthaufen und ein Steinhaufen erstellt (FFL-7) und mit Wildsträuchergruppen (FFL-9) ergänzt werden.	
FFL-4	Schutzmassnahmen tangiertes Flachmoor Beim Rückbau des Mastes am Flachmoorrand und bei der Entfernung des Fundaments sind folgende Grundsätze zu beachten, um die ökologische Funktion des Flachmoores zu erhalten: • Auffüllung der Baugrube ausschliesslich mit standortgerechtem Material, das den Grundwasserfluss nicht behindert. • Bodenschutz gemäss den Massnahmen in Kapitel 3.10 Boden. Besondere Vorsicht da der Boden hier besonders Verdichtungsanfällig ist. Die Lagerung und der Umschlag von Baumaterialien darf ausschliesslich ausserhalb der sensiblen Moorbereiche stattfinden. • Schonung vorhandener Vegetation, insbesondere rote Liste Pflanzenarten und Wiederherstellung der ursprünglichen Vegetation (<i>Phalaridion</i>) gemäss FFL-3. Eine Absperrung der zu schützenden Fläche ist durch die UBB/ öBB zu prüfen. • Dokumentation und Überwachung der Arbeiten durch die UBB/öBB, sowie Kontrolle von Hydrologie und Vegetation nach Abschluss des Rückbaus.
FFL-5	Förderung von Totholz und Biotopbäumen Im Bereich der Niederhaltung, speziell im Bereich der trichterförmigen Niederhaltung sollte bei der temporären Rodung Totholz vor Ort zurückgelassen werden. Idealerweise 30 m³ Totholz/ha der

	Waldfläche, welche durch das Projekt tangiert wird. Das Totholz wird als Holzstapel von mind. 5 m³, einschliesslich Stämme mit einem Durchmesser von 30 cm, aufgeschichtet werden. Zudem sollen 24 Biotopbäume erstellt werden. Dafür werden 24 der zu fällenden Bäume in den Niederhalteflächen (Abstand >15 m zum Mast) stehen gelassen und auf einer Höhe von 5-8°m gestützt und auf einer Höhe von einem Meter geringelt um das Absterben sicherzustellen. Die Mastsicherheit und die Bewirtschaftung des umliegenden Waldes sind dabei zu berücksichtigen.
FFL-6	Pflanzung von Einzelbäumen Ziel dieser Massnahme ist es, die ökologische Qualität in unmittelbarer Nähe des Projektgebietes durch das Ersetzen von zu fällenden Bäumen wiederherzustellen oder zu verbessern. Die tangierten Einzelbäume (Anhang 10.1 und 10.4) und ihr Ersatz ist den Karten in Anhang 10.5 zu entnehmen. Die lokale Bauleitung ist dafür verantwortlich: • dass die Auswirkungen auf einzelne Bäume so gering wie möglich gehalten werden, • dass ausschliesslich Bäume gefällt werden, deren Entfernung für die Durchfahrt von Baufahrzeugen zwingend notwendig ist. Alle Bäume, die im Rahmen des Projekts gefällt werden, werden an Ort und Stelle oder in der Nähe ihres ursprünglichen Standorts 1:1 ersetzt. Stümpfe, Wurzelteller und Astmaterial der gefällten Bäume müssen zwischengelagert werden, um sie für die Erstellung von Kleinstrukturen für Reptilien zu nutzen (FFL-7). Die folgenden Grundsätze sind zu beachten: • Pflanzung einheimischer Bäume aus lokalem Bestand; Ausnahme Obstbäume: Pflanzung von Sorten z.B. von Pro-Specie-Rara, nur Hochstämme • Arten werden 1:1 gemäss Baumersatz in Anhang 10.5 ersetzt; • Für den Ersatz von Obstbäumen können wurzelnackte Pflanzen verwendet werden; • Bewässerung der Bäume und Kontrolle des Anwuchses durch die UBB/öBB in 3 Folgejahren, bei Ausfall Anordnung von Nachpflanzung. • Pflanzung im Herbst optimal, im Winter bei nicht gefrorenem Boden auch möglich Die Massnahme sollte mit der Forstbaumschule abgestimmt werden. Eine Vorbestellung sollte ein Jahr im Voraus erfolgen, um sicherzustellen, dass die Pflanzen für das Jahr der Anpflanzung verfügbar sind. Die Verfügbarkeit von Jungpflanzen sollte von der UBB/öBB frühzeitig geprüft werden. Die exakten Pflanzstandorte werden vor Baubeginn von der UBB/öBB und in Absprache mit dem Eigentümer vor Ort festgelegt und markiert.
FFL-7	Verschieben und Neuerstellen von Kleinstrukturen Ziel der Massnahme ist die ökologische Kompensation von Kleinstrukturen, die durch den Rückbau der alten Masten versetzt oder entfernt werden müssen sowie das Schaffen von weiteren. Diese Kleinstrukturen dienen als wichtige Rückzugsorte für Kleintiere. Im Rahmen der Massnahme werden • 6 neue Steinhaufen und 1 neuer Asthaufen innerhalb der Mastsockel angelegt; • 3 bestehende Asthaufen sowie 1 Bienenhaus versetzt, da sie vom Abbruch betroffen sind. Die Massnahmen sind durch die UBB/öBB mit den betroffenen Grundeigentümern und Landwirten vor Baustart zu besprechen und vertraglich festzuhalten. Bei der Erstellung Kleinstrukturen sind folgende Grundsätze zu beachten: • Der Asthaufen wird als Holzstapel von mind. 5 m³, einschliesslich Stämme mit einem Durchmesser von 30 cm, aufgeschichtet. • Volumen des Steinhaufens von mindestens ~1.5-2 m³, kombiniert mit einem Wurzelstock; • Steinhaufen mit mindestens 0.8 m tief eingegrabenen Steinen (Winterquartier vor Frost geschützt) und 0.8 bis 1 m hohen Steinen über dem Boden (siehe Abbildung links Steinhaufen, rechts Steinlinse); • Sonniger Standort (idealerweise nach Süden oder Südosten ausgerichtet, in bestehende Strukturen wie Hecken oder Waldränder integriert), geschützt vor Wind, Feuchtigkeit und Überschwemmung; • Verwendung lokalem Gestein (gebrochen), Wurzelstock mit regionaler Herkunft und aus einheimischem Holz; • Mindestens 80 % der Steine sollten einen Durchmesser zwischen 20 und 40 cm haben, der Rest kann kleiner oder eventuell etwas grösser sein (Körnung 100-500 ist geeignet); • Förderung eines Krautsaumes um die Steinhaufen. Die UBB/öBB koordiniert die Massnahme mit einem Fachspezialist oder der KARCH.

	 Abbildung 1: Schemaskizze für Steinhäufen A= Unterboden B= Steine 100-500mm C= Schotter mit Kiesaufschüttung 0-40mm *Quelle: Praxismerkblatt Kleinstrukturen Steinhäufen und Steinwälle, 20.12.2011, KARCH. https://www.infofauna.ch/sites/default/files/files/publications/praxismerkblatt_steinhaeufen.pdf
FFL-8	Umgang mit Vernetzungsachsen und Kleintieren auf Baustellen Während der Bauphase ist ein besonderer Fokus auf den Schutz von Kleintieren wie Amphibien, Reptilien, Kleinsäugetern und weiteren Arten zu legen, da diese durch offene Baugruben, Gräben und Bauzäune in besonderem Masse gefährdet sind. Zu den Schutz- und Vorsorgemassnahmen zählen: • Einführung zum Umgang mit den Tieren auf Baustelle durch UBB/öBB (z.B. zur Vermeidung von Fallen für Kleintiere) • Werden während der Bauphase lebende Reptilien und Amphibien gefunden, sind diese umgehend wieder auszusetzen • Werden verletzte Tiere (z.B. Reptilien oder Amphibien) gefunden, ist das weitere Vorgehen mit der UBB/öBB zu besprechen und allenfalls die Koordinationsstelle für Amphibien- & Reptilienschutz in der Schweiz (KARCH) beizuziehen • Während der Brut- und Wanderzeit (Vögel 01.03-30.09, Amphibien Feb.-Juli) sind ökologisch sensible Bereiche temporär mit Leit- und Sperrzäunen zu versehen, um Amphibien und Reptilien aus den Gefahrenzonen fernzuhalten. Bau- und Erdarbeiten innerhalb bekannter Fortpflanzungs- und Wanderzeiten von Amphibien und Reptilien sollen entweder vermieden oder durch zusätzliche Schutzmassnahmen begleitet werden wie dem Einbau von Aus- und Einstiegshilfen (z. B. in Form von schräg eingebauten Brettern oder Rampen in Baugruben); • die regelmässige Kontrolle und Räumung von Fangstellen, um das Einsperren oder Verenden von Tieren zu verhindern; • Berücksichtigung von Kleinsäugetern beim Bäume fällen: Beachtung des Notmassnahmen Merkblattes der Stiftung Fledermausschutz beim Auffinden von Fledermäusen (https://fledermausschutz.ch/sites/default/files/2019-12/Holzfaellen_Notmassnahmen_SSF.pdf); • Versetzung von Nistkästen an Bäumen auf den Rodungsflächen in Absprache mit lokalem Vogelschutzverein und UBB/öBB vor Baustart. Darüber hinaus ist im Umfeld von bestehenden Wildtierkorridoren zu prüfen, inwiefern provisorische Querungshilfen oder Überbrückungen geschaffen werden können, um den Austausch von Populationen während der Bauzeit aufrechtzuerhalten und Barrierewirkungen zu vermeiden. Die UBB/öBB ist verantwortlich für die laufende Überwachung der Massnahmen, die fachliche Abstimmung mit Naturschutzfachstellen und gegebenenfalls für die kurzfristige Anpassung oder Ergänzung der Vorkehrungen an die aktuellen Gegebenheiten auf der Baustelle. Durch diese Vorgehensweise wird sichergestellt, dass Kleintiere nicht unnötig beeinträchtigt werden und die ökologischen Funktionen der betroffenen Lebensräume während der Bauphase weitestgehend erhalten bleiben.
FFL-9	Wiederherstellung und Aufwertung von Hecken und Strauchgruppen Ziel der Massnahme ist der vollständige Ersatz der entfernten sowie das Schaffen von neuen Hecken und Strauchgruppen im Projektperimeter. Die Standorte sind in den Karten im Anhang 10.5 dargestellt. Die folgenden Gestaltungsgrundsätze sind zu beachten: • Bepflanzung mit einheimischen, standortgerechten Arten (davon mindestens 30% Dornensträucher) im Herbst, bei Frühjahrspflanzung Bewässerung vorsehen; • bei der Wiederherstellung: Bepflanzung gemäss der ursprünglichen Artenzusammensetzung in Anhang 10.6 (<i>Pruno-Rubion</i>), bei Hecken mit überwiegend trivialen Arten (z.B. <i>Cornus sanguinea</i> - <i>Corylus avellana</i>) Heckenaufwertung durch Erstellung einer Artenliste durch die UBB/öBB; • Pflanzen lokal beziehen, wurzelnackte Forstware 60/80, regionale Ökotypen, für empfindlichere Arten oder bei sehr trockenem/durchlässigem Boden auch Ballen- oder Topfpflanzen möglich

	• 2 zusätzliche Pflanzreihen für die wiederhergestellten Hecken, Abstand zwischen den Reihen 0.75 m, Abstand zwischen den Pflanzen in derselben Reihe 1.5 m, versetzte Pflanzenanordnung; • Anlegen von Kleinstrukturen (Holz-/Steinhaufen) in der Hecke, um die Kleinf fauna (Reptilien, Kleinsäuger) zu fördern, siehe FFL-7. Die Massnahme sollte mit der Forstbaumschule abgestimmt werden. Eine Vorbestellung sollte ein Jahr im Voraus erfolgen, um sicherzustellen, dass die Pflanzen für das Jahr der Anpflanzung verfügbar sind. Die Verfügbarkeit von Setzlingen sollte von der UBB/öBB frühzeitig geprüft werden. Die exakten Pflanzstandorte werden vor Baubeginn durch die UBB/öBB und in Absprache mit dem Eigentümer vor Ort festgelegt und markiert. - Heckenaufwertung Parzelle Nr. 630 Niederwil: Revitalisierung einer 126 m langen Hecke im Übergangsbereich von Wald zu Landwirtschaftsgebiet. Dafür wird bei einem einmaligen selektiven Pflegeeingriff* die Hecke instandgesetzt. Die heute dort vorkommenden invasiven Neophyten (drüsiges Springkraut und seidiger Hartriegel) werden entfernt und die Hecke auf 1/3 der Fläche auf den Stock gesetzt. Die entfernten invasiven Neophyten sollen mit einer Pflanzung von ca. 100 einheimischen Sträuchern ersetzt werden. Die Umsetzung der Massnahme muss vor Baustart durch die UBB/öBB mit der Eigentümerin abgesprochen und gegebenenfalls angepasst werden. - Heckenaufwertung Parzelle Nr. 393 Jonen: Revitalisierung einer Hecke im Uferbereich eines Baches im Landwirtschaftsgebiet. Dafür wird bei einem einmaligen selektiven Pflegeeingriff* die 60 m lange Hecke instandgesetzt. Die heute dort vorkommenden invasiven Neophyten (Jungfernebe) werden entfernt und die dominierenden Haselsträucher zugunsten von anderen einheimischen Arten eingedämmt. Dafür wird mindestens ein Drittel des aktuellen Bewuchses auf Stock gesetzt. Der Anteil zu entfernende Sträucher und die Menge der Ersatzpflanzungen ist unter Berücksichtigung des Erhalts der Uferstabilität vor Baubeginn durch die UBB festzulegen. Die Umsetzung der Massnahme muss vor Baustart durch die UBB/öBB mit den Eigentümern abgesprochen und gegebenenfalls angepasst werden. - Pflanzung Wildsträuchergruppe Parzelle Nr. 314 Jonen: Erstellung und Ergänzung von Wildsträuchergruppen als Nährstoffpuffer an einer Böschung im Übergangsbereich von Landwirtschaftsfläche zum Flachmoor. Eine Möglichkeit wären Pflanzungen von Sträuchergruppen in die Böschung der angrenzenden Parzelle 310 Jonen, welche als Nährstoffpuffer für die nahegelegenen Feuchtfächen fungieren soll. Die Massnahmen sind mit dem Bewirtschafter und dem Eigentümer weiter zu definieren. Die Parzellen wurden durch den Bewirtschafter für Aufwertungsmassnahmen vorgeschlagen (Eigentum Kanton Aargau), ein Vertrag liegt nicht vor. Die Umsetzung der Massnahme muss vor Baustart durch die UBB/öBB mit dem Eigentümer und dem Bewirtschafter abgesprochen und gegebenenfalls angepasst werden. * Merkblatt Heckenpflege: https://www.ag.ch/media/kanton-aargau/dfr/dokumente/landwirtschaft/programm-labiola/programm-labiola-bis-230331/merkblaetter-labiola/04-labiola-mb-hecken-feld-ufergehoelz-nov20.pdf
FFL-10	Installation von Nistmöglichkeiten für Höhlenbrüter Für die neue Freileitung müssen Flächen des <i>Gallio-Fagenion</i> und <i>Luzulo-Fagenion</i> niedergehalten werden. Durch die Niederhaltung gehen Nistplätze verloren. Diese verlorenen Nistmöglichkeiten müssen an anderen Orten ersetzt werden durch die Installation von 8 Nistkästen für Turmfalke (<i>Falco tinnunculus</i>), Baumfalke (<i>Falco subbuteo</i>) und Schleiereule (<i>Tyto alba</i>) an den Masten Nr. 2110-005, 035, 037, 030, 009, 039, 015, 040.  Quelle: Nistkästen für Turmfalke und Schleiereule © Schweizerische Vogelwarte & BirdLife Schweiz, Sempach und Zürich, 2023 https://www.vogelwarte.ch/wp-content/uploads/2024/10/Nistkaesten-fur-Turmfalke-und-Schleiereule_low_de.pdf Standortvorschläge wurden bereits erarbeitet und dienen als Grundlage für die Umsetzung. Die endgültige Auswahl der Standorte sowie die Bestätigung der jeweils geeigneten Nistkastenmodelle erfolgt durch die UBB/öBB in Abstimmung mit den lokalen Vogelschutzvereinen und dem Anlageneigner. Diese Abstimmung ist vor der Bauphase durchzuführen, um sicherzustellen, dass die Massnahmen

	den ökologischen Anforderungen entsprechen, fachlich abgesichert sind und weder Betriebssicherheit der Anlage noch die Personensicherheit gefährden.
FFL-11	Kontrolle der Lebensräume durch UBB/öBB vor Baustart Vor Beginn der Bauarbeiten ist eine erneute Begehung des Projektgebiets durch die UBB/öBB notwendig. Da sich bis zum Baustart die Ausprägung und Verteilung der Lebensräume – insbesondere Übergangslebensräume – verändern kann, ist eine aktuelle Überprüfung notwendig, um die Grundlage für den weiteren Bauablauf sicherzustellen. Diese Kontrolle gewährleistet, dass die geplanten Massnahmen an die tatsächlichen Gegebenheiten angepasst werden müssen.
FFL-12	Anpassung des Pflegekonzepts durch UBB/öBB in der Ausführung Das Pflegekonzept im Anhang 10.8 ist während der Bauphase durch die UBB/öBB an die aktuellen Gegebenheiten anzupassen. Auf diese Weise wird gewährleistet, dass Veränderungen im Bauablauf oder in den ökologischen Rahmenbedingungen berücksichtigt werden und die Pflege- und Entwicklungsziele weiterhin erreicht werden können.
FFL-13	Anlegen mehrerer Teiche und Unkenwannen als Trittsteinhabitat für Amphibien Ziel der Massnahme ist es, die Möglichkeiten der neuen Mastfundamente im Wald mit Trichterförmiger Niederhaltung für 8 neue Amphibientrittsteinbiotope zu nutzen und ein ökologisch wertvolles Habitat für Amphibien zu schaffen. Zielarten sind: <i>Bombina variegata</i> , <i>Hyla arborea</i> , <i>Lissotriton helveticus</i> , <i>Triturus cristatus</i> Bauweise je nach örtlicher Gegebenheit: natürlicher Teich, Lehmteich, Folienteich, Unkenwannen mit oder ohne Folie. Die UBB/öBB wird die Massnahme mit der lokalen Bauleitung und bei Bedarf mit Spezialisten der KARCH koordinieren. Die Umsetzung der Massnahme muss vor Baustart durch die UBB/öBB mit dem Eigentümer sowie dem Anlageneigner abgesprochen und gegebenenfalls angepasst werden. Erstellung Feuchtgebiet auf der Parzelle 258, Gemeinde Fischbach-Göslikon: Erstellung von Wasserlebensräumen für Amphibien auf der Waldrandspärzelle Nr. 258 Fischbach-Göslikon. Die genauen Lebensräume, Ausgestaltung und Grösse sind mit dem Eigentümer im Verlauf des Projekts zu definieren. Die Parzelle überschneidet sich mit dem Bereich B des Amphibienlaichgebiets «Fischbacher-Moos». Mögliche Zielarten wären daher der Kammolch (<i>Triturus cristatus</i>) oder der Fadenmolch (<i>Lissotriton helveticus</i>). Die Erstellung erfolgt auf Initiative des Eigentümers, ein Vertrag liegt noch nicht vor. Die Umsetzung der Massnahme muss vor Baustart durch die UBB/öBB mit dem Eigentümer abgesprochen und gegebenenfalls angepasst werden.
FFL-14	Die Umsetzung der ökologischen Ersatzmassnahmen muss vor Baustart vertraglich gesichert werden. Wird dabei von den hier definierten Massnahmen abgewichen, muss mindestens eine ausgeglichene Ökobilanz und die erforderliche Flächenkompensation von 15% der definitiv beanspruchten Fläche (s. Tabelle 75) sichergestellt sein.

3.17 Landschaft / Ortsbild (inkl. Lichtemissionen)

3.17.1 Ergebnisse der VU UVP und Pflichtenheft der HU UVP

Im Planungskorridor befindet sich mit der Reusslandschaft ein Objekt aus dem Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung (BLN). Angrenzend an den Untersuchungsperimeter befindet sich auch das Dorf Jonen, welches Bestandteil des Inventars der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz (ISOS) ist. Dazu kommen weitere Landschaftsschutzobjekte auf kantonaler und kommunaler Ebene.

Da es sich beim betrachteten Projekt um eine Bundesaufgabe nach Art. 2 Natur- und Heimatschutzgesetz (NHG) handelt, ist eine Interessenabwägung nach Art. 3 und 6 Abs. 2 NHG nötig. Wird bei einem BLN- oder ISOS-Objekt von der ungeschmälerten Erhaltung abgewichen, sind die grösstmögliche Schonung sowie Wiederherstellungs- bzw. angemessene Ersatzmassnahmen anzuwenden (Art. 6 Abs. 1 NHG).

Die Auswirkungen der Bauphase in Form von Baupisten, Material- und Bauplätzen auf die Landschaft sind als gering einzustufen. Die Einrichtungen sind temporär (bei der Freileitung 2 bis ca. 15 Tage pro Standort), die Arbeiten finden grundsätzlich am Tag statt und eine Beleuchtung ist nicht notwendig. Der Schutzaspekt der Landschaft wird aber gegebenenfalls beeinflusst.

In der Betriebsphase stellt die Freileitung einen Eingriff ins Landschaftsbild dar. Die Auswirkungen der neuen Maste auf das Landschaftsbild wurden für zwei Varianten in der VU durch eine Fotomontage evaluiert. Um

die grösstmögliche Schonung des BLN-Objekts Reusslandschaft zu gewährleisten, wurde die Teilverkabelung der Leitung in diesem Bereich beschlossen. Bei der Auswahl der möglichen Standorte für die ÜBW Nord und Süd wurden in der VU Überlegungen betreffend Schutzzonen, Einsehbarkeit, Wald, Fruchtfolgeflächen und Erschliessung miteinbezogen.

Aus der VU UVP ergibt sich das folgende Pflichtenheft für die HU:

Tabelle 79: Landschaft / Ortsbild (inkl. Lichtemissionen)

Massnahmennummer	Massnahmenbeschrieb
La-01	Fotomontagen, detaillierte Pläne, Grundrisse und Querschnitte zu den Auswirkungen der Leitung auf die Siedlungsgebiete und das BLN-Objekt zur Beurteilung des Auflageprojektes. <i>Neben den Auswirkungen auf die Siedlungsgebiete und das BLN-Objekt sind auch die Auswirkungen auf weitere Gebiete, welche im Geltungsbereich eines überkommunalen Landschaftsschutzinventars und/oder im Geltungsbereich einer überkommunalen Landschaftsschutzanordnung liegen, aufzuzeigen. ~Kt. ZH [Ref. 32]</i> <i>Die erstellten Fotomontagen sollen die Interessenabwägung zwischen Walderhaltung und Landschaftsschutz erleichtern. Die Fotos der Fotomontagen sind für diese Interessenabwägung leider wenig aussagekräftig. Die gewählten Standorte, aus welchen die Fotos genommen wurden, liegen zu nahe an den Maststandorten oder am Hangfuss, um die Auswirkungen der Leitung auf die Landschaft aus Sicht der Talmitte und somit der Anwohner der angrenzenden Gemeinden darstellen zu können. Die Linienführung der Variante Cyan scheint über weite Strecken dem höchsten Punkt der Hügelkette zu folgen, was die Sichtbarkeit der Leitung von beiden Talseiten aus deutlich erhöht. Nicht zuletzt auch Aufgrund der Interpellation Stierli (Interpellation 24.95) macht ein Abrücken vom höchsten Punkt Sinn, um die Leitung besser kaschieren zu können. Dadurch wäre die Leitung von der Talseite der Gemeinde Wohlen kaum sichtbar. Zudem kaschieren der Waldrand und der Hangrücken die Leitung aus der Sicht der nordöstlichen Talseite. ~Kt. AG [Ref. 34]</i>
La-02	Bewertung der landschaftlichen Eingriffe gemäss der Wegleitung Elektrizitätsübertragung und Landschaftsschutz. Für die Beeinträchtigung der Landschaft ist basierend auf Art. 3 NHG respektive Abs. 3 § 4 NLD ein Ersatz zu leisten. Im UVB sind daher die Auswirkungen auf das Landschaftsbild anhand einer anerkannten Methode (Salzburgermodell - Teil Landschaft oder ähnliche Methode) aufzuzeigen, zu quantifizieren und zu bilanzieren. Die Ersatzmassnahmen sind im Bauprojekt respektive UVB in vergleichbarer Weise wie der ökologische Ausgleich aufzuzeigen. <i>Die Einstufung "wenige Konflikte" hinsichtlich des Kriteriums ""Allgemeine Pflicht zur Schonung der Landschaft"" in der Abbildung 4 ""Qualitativer Vergleich der Varianten des UVB VU stellen wir in Frage, da wir klare Konflikte erkennen. Die Einstufung ist in der Hauptuntersuchung zu überprüfen.</i> <i>Im UVB VU ist keine abschliessende Beurteilung hinsichtlich besserer Landschaftsverträglichkeit der verschiedenen Linienführungen zu finden. Für die erforderliche Interessenabwägung ist eine solche jedoch wichtig und daher beim Entscheid der definitiven Linienführung nachzuholen. Die beiden verbleibenden Bestvarianten sind hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Landschaft zu</i>

	beurteilen. Wir empfehlen den Beizug einer (GIS-basierten) Sichtbarkeitsanalyse um den Aspekt Einsehbarkeit mitzubetrachten. ~Kt. AG [Ref. 34]
La-03	Bei der Kabellleitung ist der Schutz der landschaftsprägenden Einzelbäume bei Steinmatt sicherzustellen.
La-04	Die Möglichkeiten für eine Bündelung der 2x380kV-Leitung der Swissgrid mit der 110kV-Leitung der Axpo in den Abschnitten zwischen dem Unterwerk Niederwil oder Fischbach- Göslikon und dem Übergangsbauwerk bei Besenbüren und zwischen dem Übergangsbauwerk im Bereich Jonen bis Zwillikon ist zu prüfen.
La-05	Eine allfällige Verkabelung der 110-kV-Leitung der Axpo soll nicht verunmöglicht werden und es ist abzuklären, ob im Rahmen dieses Projektes entsprechende Vorleistungen sinnvoll und möglich sind.
La-06	Übergangsbauwerk Nord: Gestützt auf § 42 BauG [Ref. 55] müssen sie sich hinsichtlich Grösse, Gestaltung und Oberfläche des Baukörpers sowie dessen Aussenraum so in die Umgebung einordnen, dass eine gute Gesamtwirkung entsteht. Im Bauprojekt sind Massnahmen zur grösstmöglichen Schonung des Landschaftsbildes, so unter anderem eine Einpflanzung, aufzuzeigen. <i>Basierend auf § 3 NLD [Ref. 56] darf ein Standort im Moretal nur weiterverfolgt werden, wenn keine anderen Lösungen möglich sind. Gestützt auf § 1bis § 4 sowie § 6 NLD sind für das Übergangsbauwerk Nord alternative Standorte im Bereich Breite Gemeinde Besenbüren oder Wolfsbühl Bremgarten zu prüfen. Die detaillierte Prüfung alternativer Standorte ist in der Hauptuntersuchung aufzuzeigen.</i> <i>Wird an einem Standort im Moretal festgehalten, so stellt dies eine sehr grosse Beeinträchtigung eines ausserordentlich schönen, bislang unverbauten, naturnahen Schmelzwassertals dar. Es gilt das Gebot der grösstmöglichen Schonung. Basierend auf § 3 NLD sind Ersatzmassnahmen zu leisten und im Rahmen der Hauptuntersuchung auszuweisen. ~Kt. AG [Ref. 34]</i>
La-07	Übergangsbauwerk Nord - Übergangsbauwerk Süd (Verkabelte Strecke): Die Muffen sind im Bauprojekt ausserhalb der Landschafts- und Naturschutzzonen sowie des Gewässerraums zu projektieren. Gestützt auf § 42 BauG müssen sie sich hinsichtlich Grösse, Gestaltung und Oberfläche des Baukörpers sowie dessen Aussenraum so in die Umgebung einordnen, dass eine gute Gesamtwirkung entsteht. Im Auflageprojekt sind Massnahmen zur grösstmöglichen Schonung des Landschaftsbildes, so unter anderem eine Einpflanzung, aufzuzeigen.
La-08	Übergangsbauwerk Süd (Jonen): Gestützt auf § 42 BauG muss sich das Vorhaben hinsichtlich Grösse, Gestaltung und Oberfläche des Baukörpers sowie dessen Aussenraum so in die Umgebung einordnen, dass eine gute Gesamtwirkung entsteht. Im Bauprojekt sind Massnahmen zur grösstmöglichen Schonung des Landschaftsbildes, so unter anderem eine Einpflanzung des Übergangsbauwerks, aufzuzeigen. <i>Neben den Auswirkungen auf die Siedlungsgebiete und das BLN-Objekt sind die Auswirkungen auf das Gebiet, welches im Geltungsbereich des Objekts Nr. 1501 Reusslandschaft des Kantonalen Inventars der Landschaftsschutzobjekte des Kantons Zürich vom 14. Januar 2022 (Verfügung AREV-Nr. 1124/21) und welches im Landschaftsschutzgebiet mit überkommunaler Bedeutung gemäss</i>

	<i>der Verordnung über den Schutz des zürcherischen Reusstals (Gemeinden Maschwanden, Obfelden, Ottenbach) liegt, aufzuzeigen. ~Kt. ZH [Ref. 32]</i>
La-09	Übergangsbauwerk Süd (Jonen): Für die bleibende Beeinträchtigung der Landschaft ist basierend auf Art. 3 NHG respektive Abs. 3 § 4 NLD ein Ersatz zu leisten.
La-10	Der definitive Nachweis zur grösstmöglichen Schonung der ISOS-Objekte Bremgarten und Jonen muss in der Hauptuntersuchung anhand der vorgesehenen Fotomontagen erfolgen. ~ENHK [Ref. 24]

3.17.2 IST-Zustand

Gesetzliche Grundlagen

- RPG Bundesgesetz vom 22. Juni 1979 über die Raumplanung (Raumplanungsgesetz) SR 700
- RPV Raumplanungsverordnung vom 28. Juni 2000 SR 700.1
- NHG Bundesgesetz vom 1. Juli 1966 über den Natur- und Heimatschutz SR 451
- NHV Verordnung vom 16. Januar 1991 über den Natur- und Heimatschutz SR 451.1
- VISOS Verordnung vom 9. September 1981 über das Bundesinventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz SR 451.12
- VBLN Verordnung über das Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler vom 10. August 1977. SR 451.11

Weitere Grundlagen

- Kantonale Richtpläne Aargau und Zürich
- Lokale Schutzverordnungen (Gemeindeebene, Baureglemente)

Methodik

Bei den geplanten Baumassnahmen handelt es sich um eine Bundesaufgabe. Somit greift hier Art. 3 Abs. 1 NHG, welcher besagt, dass der Bund, seine Anstalten und Betriebe sowie die Kantone bei der Erfüllung der Bundesaufgaben dafür sorgen, dass das heimatliche Landschafts- und Ortsbild geschont wird und wo das allgemeine Interesse an ihnen überwiegt, ungeschmälert erhalten bleibt. Bei Inventaren des Bundes (u.a. BLN, ISOS) wird darauf hingewiesen, dass diese in besonderem Masse die ungeschmälerte Erhaltung der Objekte verdienen (Art. 6 Abs. 1 NHG). Eingriffe mit erheblichen Auswirkungen sind nur bei Vorhaben gleich- oder höherwertigen Interessen erlaubt (Art. 6 Abs. 2 NHG). Ist die ungeschmälerte Erhaltung eines Objektes durch ein Vorhaben vorübergehend oder dauerhaft gefährdet, so ist aufzuzeigen, wie eine grösstmögliche Schonung des Objektes unter Einbezug von Wiederherstellungs- und Ersatzmassnahmen erreicht werden kann (Art. 6 Abs. 1 NHG).

Gemäss dem «Handbuch zum Bewertungsschema Übertragungsleitungen» gilt:

- Bei Bundesinventaren nach Art. 5 / 6 NHG (BLN, ISOS, IVS) gilt bei der Beurteilung von Hochspannungsleitungen folgendes Regime: Grundsätzlich ist die ungeschmälerte Erhaltung der Objekte anzustreben (Art. 6 Abs. 1 NHG). Dies bedeutet in erster Linie den Verzicht auf neue Freileitungen in diesen Objekten.
- Wenn ein BLN-Objekt nicht umgangen werden kann, sind neue Leitungen des strategischen Netzes nur zulässig, wenn das BLN-Objekt die grösstmögliche Schonung erfährt (Art. 6 Abs. 1 NHG). Eine solche grösstmögliche Schonung erfordert eine Verkabelung, wenn das Schutzziel des betreffenden Objekts durch eine Freileitung schwerwiegend beeinträchtigt würde.
- Mit dem vorliegenden Projekt wird durch die Teilverkabelung im Bereich des BLN Reusslandschaft eine grösstmögliche Schonung erreicht.
- Bei Objekten von regionaler und lokaler Bedeutung nach Artikel 4 Buchstabe b NHG und bei nicht inventarisierten wertvollen Landschaften richtet sich die Interessenabwägung nach Artikel 3 NHG.

Die Beurteilung der landschaftlichen Eingriffe und allfälliger Ersatzmassnahmen erfolgt nach der «Wegleitung Elektrizitätsübertragung und Landschaftsschutz» [Ref. 89] und den Grundsätzen unter Kapitel 4.2 des «Landschaftskonzept Schweiz» [Ref. 90].

Ausgangslage

Die vorhandenen Landschaftstypologien (Bundesamt für Raumentwicklung ARE 2011) sind in der Abbildung 73 abgebildet. Das Projekt verläuft von Nord nach Süd. Eine Übersicht der diversen Landschaftsschutzobjekte ist in der Abbildung 74 ersichtlich und wird in den folgenden Abschnitten beschrieben.

BLN (Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung)

Das BLN-Objekt Reusslandschaft umfasst die 35 km lange Flussstrecke und die angrenzenden Bereiche zwischen Sins und Windisch. Die Reuss ist insgesamt 164 km lang und hat ein Einzugsgebiet von 3425 km². Damit ist sie nach dem Rhein, der Aare und der Rhone der viertgrösste Fluss der Schweiz.

Das Reusstal ist eine vielfältige Flusslandschaft mit einem Mosaik aus Auen- und Hangwäldern, Moorbiotopen, Altwässern sowie einer weiträumigen und reich strukturierten Kulturlandschaft. Die Reusslandschaft ist, neben den herausragenden natürlichen Lebensräumen, von kulturgeschichtlich bedeutenden Orten und Klosteranlagen geprägt.

Die Flusslandschaft weist zwei markant unterschiedliche Gebiete auf: Der nördliche Bereich zwischen Bremgarten und Mellingen ist teilweise eine ausgedehnte Talebene mit weit ausholenden Mäandern in regelmässig überschwemmten Auenflächen. Er ist durch Waldriegel, lang gezogene Uferwälder, Altläufe und Terrassenkanten gegliedert.

Im südlichen Teil zwischen Sins und Bremgarten (in welchem der Abschnitt der bestehenden 220kV-Leitung und die neue Kabelleitung verläuft) wird die Reuss von ausgedehnten Auen und grossen Riedflächen, Altwässern sowie einigen Hartholzauenwäldern, Flachmooren und Amphibienlaichgebieten gesäumt.

Als Schutzziele des BLN Reusslandschaft sind die folgenden sechs Ziele festgelegt:

1. Die vielfältige, reich strukturierte Flusslandschaft mit ihren prägenden geomorphologischen Formen und der grossen Vielfalt an fliessenden und stehenden Gewässern erhalten.
2. Die naturnahen Flussabschnitte mit den Mäandern, Altwässern und ursprünglichen Uferwäldern sowie die charakteristische Dynamik der Auen erhalten.
3. Das Mosaik und die Dichte an wertvollen Trocken- und Feuchtlebensräumen sowie Waldbiotopen mit ihren charakteristischen Pflanzen- und Tierarten erhalten.
4. Die standortangepasste landwirtschaftliche Nutzung mit den charakteristischen Strukturelementen, insbesondere den Streuwiesen, erhalten.
5. Die historischen Verkehrswege in ihrer Substanz und ihrer Einbettung in die Landschaft erhalten.
6. Die weiträumige, parkartig geprägte Landschaft mit den kulturgeschichtlich bedeutenden Elementen erhalten.

Schützenswerte Ortsbilder der Schweiz (ISOS)

Im erweiterten Untersuchungsperimeter befinden sich drei Objekte, welche als ISOS erfasst sind. Die Ortsbildaufnahmen sind im Anhang 11 angefügt.

■ Bremgarten

Lagequalitäten XX/

Räumliche Qualitäten XXX

Architekturhistorische Qualitäten XXX

Aufnahmejahr: 1985, ISOS Band: AG I, Ortsbildaufnahme: (DE) ISOS_0044

■ Jön

Lagequalitäten XX

Räumliche Qualitäten XX/

Architekturhistorische Qualitäten XX

Aufnahmejahr: 1986

ISOS Band: AG I, Ortsbildaufnahme: (DE) ISOS_0141

 Obschlagen/Litzi (Jonen)

Lagequalitäten XXX

Räumliche Qualitäten XX

Architekturhistorische Qualitäten XX

Aufnahmejahr: 1986

ISOS Band: AG II, Ortsbildaufnahme: (DE) ISOS_0235

Kantonale Schutzgebiete

Landschaften von kantonaler Bedeutung AG (LkB) L 2.3 befinden sich im Bereich zwischen Bünzen, Oberlunkhofen und Jonen im Untersuchungsperimeter.

Fast deckungsgleich zum BLN Reusslandschaft ist das Dekret über den Schutz der Landschaft und die Nutzung im Gebiet der Reusstalsanierung (Reusstaldekret, RTD) vorhanden. Im Bereich von Jonen erstreckt sich das RTD weiter östlich entlang des Projektperimeters.

Im gesamten Projektperimeter befinden sich diverse Objekte Landschaftsschutzzonen im Kulturlandplan.

Auf dem Gebiet des Kantons Zürich befinden sich das Inventar der Landschaftsschutzobjekte von überkommunaler Bedeutung östlich der Reuss bis an die Kantonsgrenze.

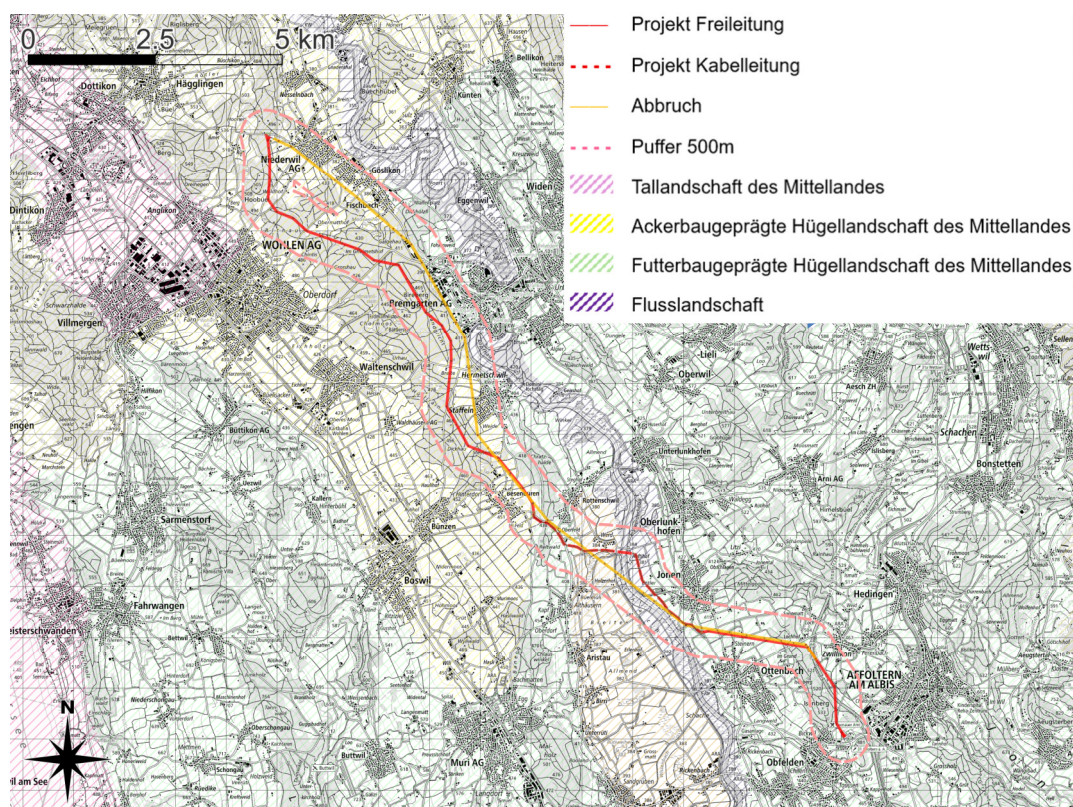


Abbildung 73: Landschaftstypologien Schweiz (ARE 2011, <https://wms.geo.admin.ch>)

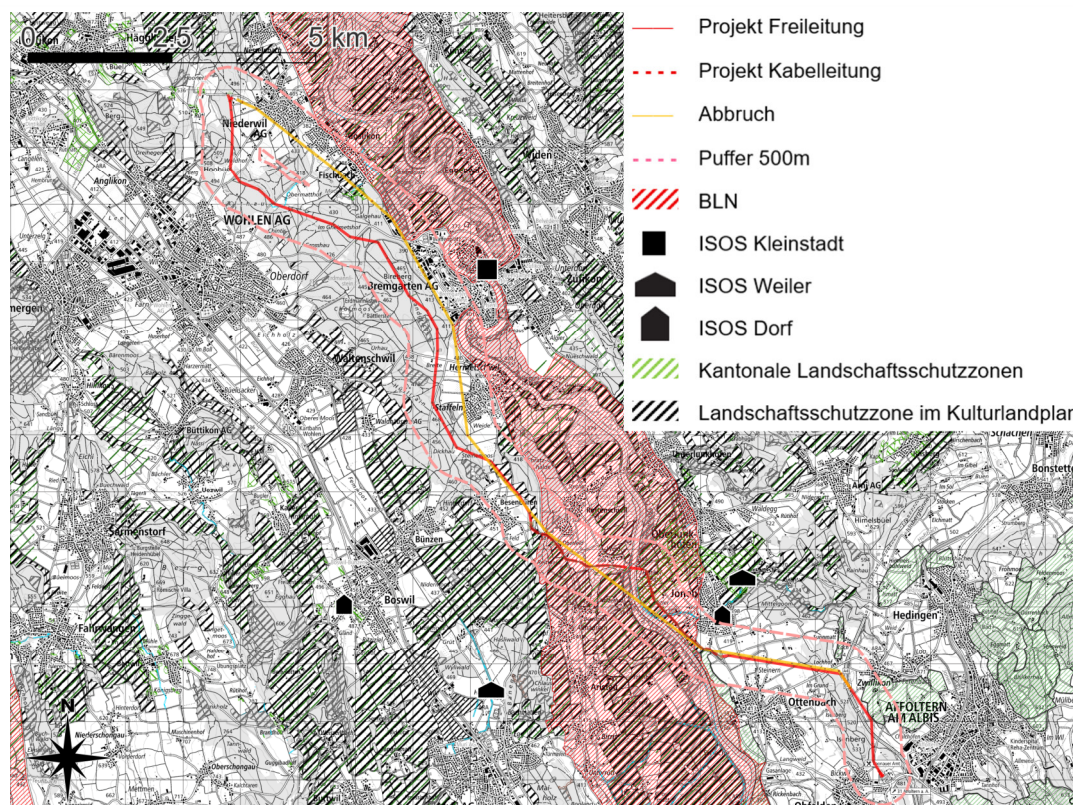


Abbildung 74 Übersicht Landschaftsschutzobjekte

3.17.3 Bauphase

Während der Bauphase lassen sich die folgende wesentliche Veränderung auf das Landschaftsbilde unterscheiden:

- Baustrassen und Zufahrten: Temporäre Wege werden angelegt, um Baumaterialien und Maschinen zu den Baustellen zu bringen. Diese Eingriffe haben Auswirkungen auf Wälder, Felder oder Wiesen.
- Rodungen und Erdarbeiten: Für die Bauarbeiten muss Vegetation entfernt werden.
- Baustelleninstallationen: Grosse Geräte wie Mobilkräne, Bagger und Baucontainer werden insbesondere auf den grösseren Installationsplätzen und beim Bau der Übergangsbauwerken zum Einsatz kommen.

Es lässt sich die folgende Beurteilung der Eingriffe machen: Die Installationsplätze, Baupisten sowie Bereich der Bauarbeiten am Kabelrohrblock werden nach der Verwendung zurückgebaut und rekultiviert oder neu angesät. Erfahrungsgemäss sind die Auswirkungen nach einer Vegetationsperiode auf das Landschaftsbild nicht mehr sichtbar.

Die temporären Rodungen werden nach Bauende wieder aufgeforstet. Da die Rodungen sich innerhalb der Waldflächen befinden und keine grossflächigen Bereiche im Waldrandbereich betroffen sind, sind die Auswirkungen minimal.

3.17.4 Betriebsphase

Hinweis: Aufgrund der grossräumigen Auswirkungen auf das Landschaftsbild wird für die Betrachtung der Untersuchungsperimeter erweitert, d.h. auf die betroffenen Geländekammern.

Das Projekt verläuft durch die Reussebene. In der Abbildung 75 ist das Höhenprofil der erweiterten Projektperimeters ersichtlich.

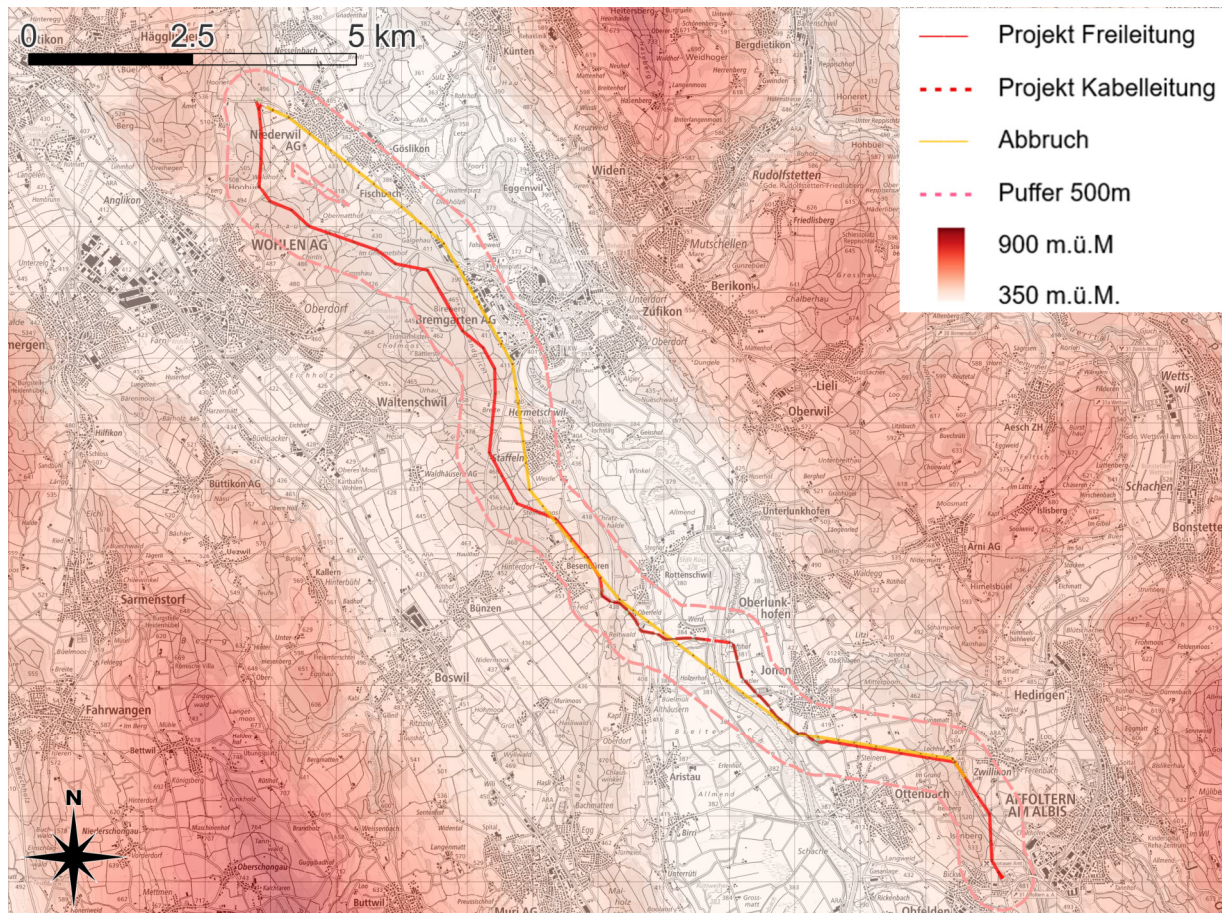


Abbildung 75 Höhenprofil im erweiterten Projektperimeter

Für die Festlegung der weiteren ausgewählten Punkte für die Fotomontagen (Landschaft aus Sicht der Talmitte und der angrenzenden Gemeinden) wurden das Höhenprofil sowie die nationalen, kantonalen und kommunalen Objekte des Landschaftsschutzes betrachtet.

Freileitung

Hinweis: Details zu den verwendeten Masttypen sind in dem Kapitel 5.2 des technischen Berichtes zu finden. In der Ablage 4 (Längenprofile) und Ablage 5 (Mastbilder, Kreuzungen) des Dossiers finden sich weitere relevante Unterlagen.

Die Linienführung zwischen den Masten 2110x001 und ÜBW Besenbüren erfordert überwiegend Spannweiten mit Waldüberspannung. Zur Verringerung der Masthöhen werden auf diesem Leitungsabschnitt ausschliesslich Masten mit Mastbild «Donau» eingesetzt.

Die Leitungsführung zwischen den ÜBW Jonen und Mast 2110x35 erfordert keine Waldüberspannungen. Auf diesem Leitungsabschnitt werden ausschliesslich Masten mit Mastbild «Tonne» eingesetzt.

In Abbildung 76 sind zwei exemplarische Masten der beiden verschiedenen Typen dargestellt.

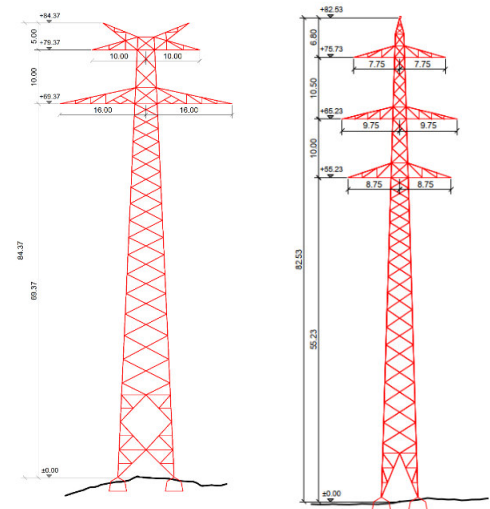


Abbildung 76: Abspannmast 2110x013 Typ «Donau» (links), Tragmast 2110x034 Typ «Tonne» (rechts)

Die Masten werden als Stahlgittermasten ausgeführt. Eine gleichmässige visuelle Silhouette der Masten wird durch gekreuzte Diagonalen erreicht (Rauten werden nach Möglichkeit vermieden). Die Diagonalen der senkrechten und parallelen Mastwand werden dabei versetzt an den jeweiligen Eckstiel geführt. Die Diagonalen werden nicht bis zum Boden gezogen. Es kommen Mastfüsse zu Einsatz. Die Mastfüsse können je nach Standort und der dort vorherrschenden Geländetopologie symmetrisch (gleichlange Eckstiele) oder asymmetrisch (ungleichlang Eckstiele) sein. Es wurde darauf geachtet einen Kompromiss zwischen den statischen Anforderungen (L-Profildecken) und visueller Aspekte zu finden.

Rückbau

Auf der gesamten Strecke werden alle Elemente der bestehenden Leitung (inkl. Fundamente) zurückgebaut. Dadurch werden diverse Siedlungsgebiete (insbesondere Niederwil, Fischbach-Göslikon, Bremgarten AG, Hermetschwil-Staffeln) sowie das BLN Reusslandschaft visuell entlastet.

Übergangsbauwerke

Übergangsbauwerke bilden den Übergang zwischen den Freileitungsabschnitten und dem Kabelabschnitt. Im vorliegenden Projekt werden zwei Übergangsbauwerke benötigt. Diese werden in den Gemeinde Besenbüren und Jonen errichtet und benötigen eine umzäunte Fläche von 52.10 m x 24.00 m. Die Anbindung der Freileitung erfolgt über ein Abspannportal.

Hinweis: Detaillierte Planunterlagen zu den ÜBW sind in der Ablage 8 des Dossiers beigelegt.

ÜBW Nord (Besenbüren) und ÜBW Süd (Jonen)

Der Standort des ÜBW Nord wurde von dem Standort in der Ebene Moretal in Richtung Besenbüren verschoben. Es liegt nun in einem leicht abfallenden Bereich vor einem Waldgebiet.

Die Hälfte des Bauwerkes kommt in der kommunalen Landschaftsschutzzone von Besenbüren zu liegen.

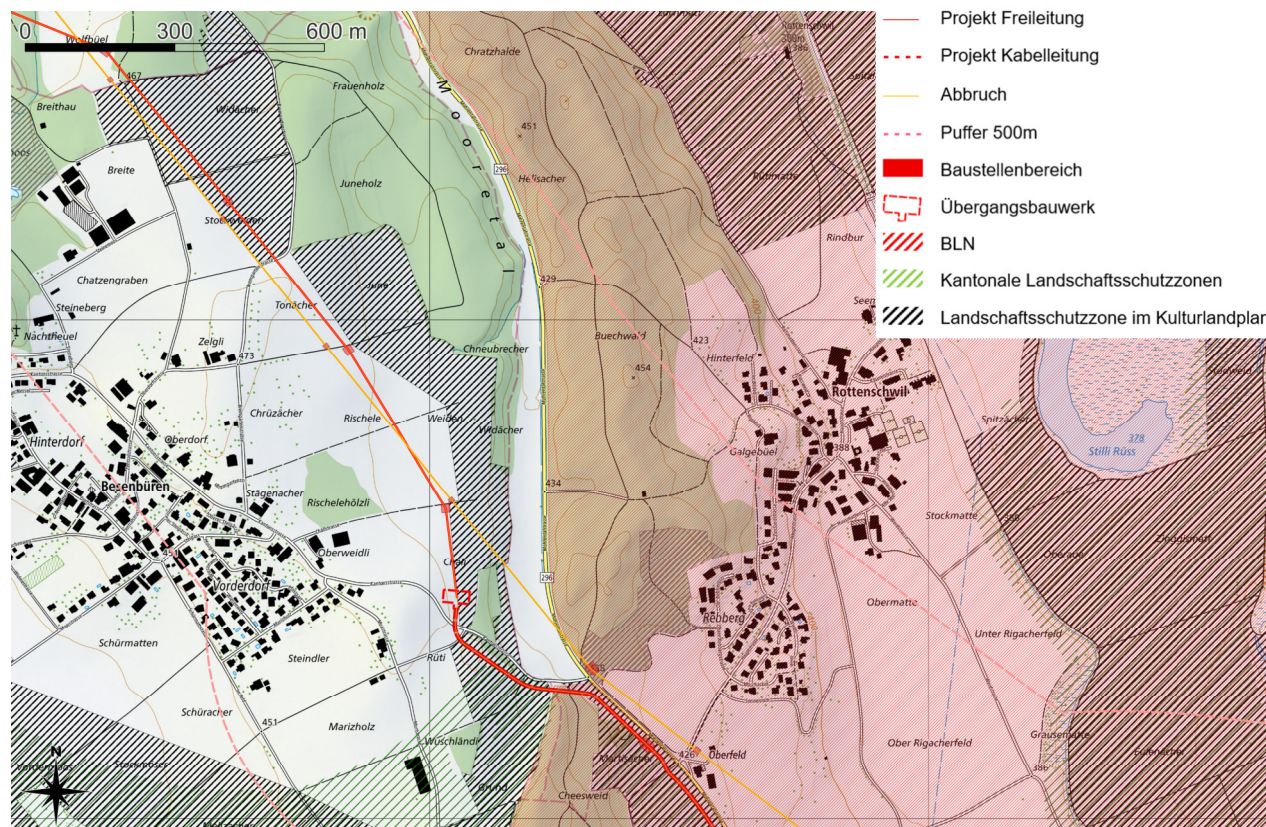


Abbildung 77: Standorte ÜBW Nord und Landschaftsschutzinventare

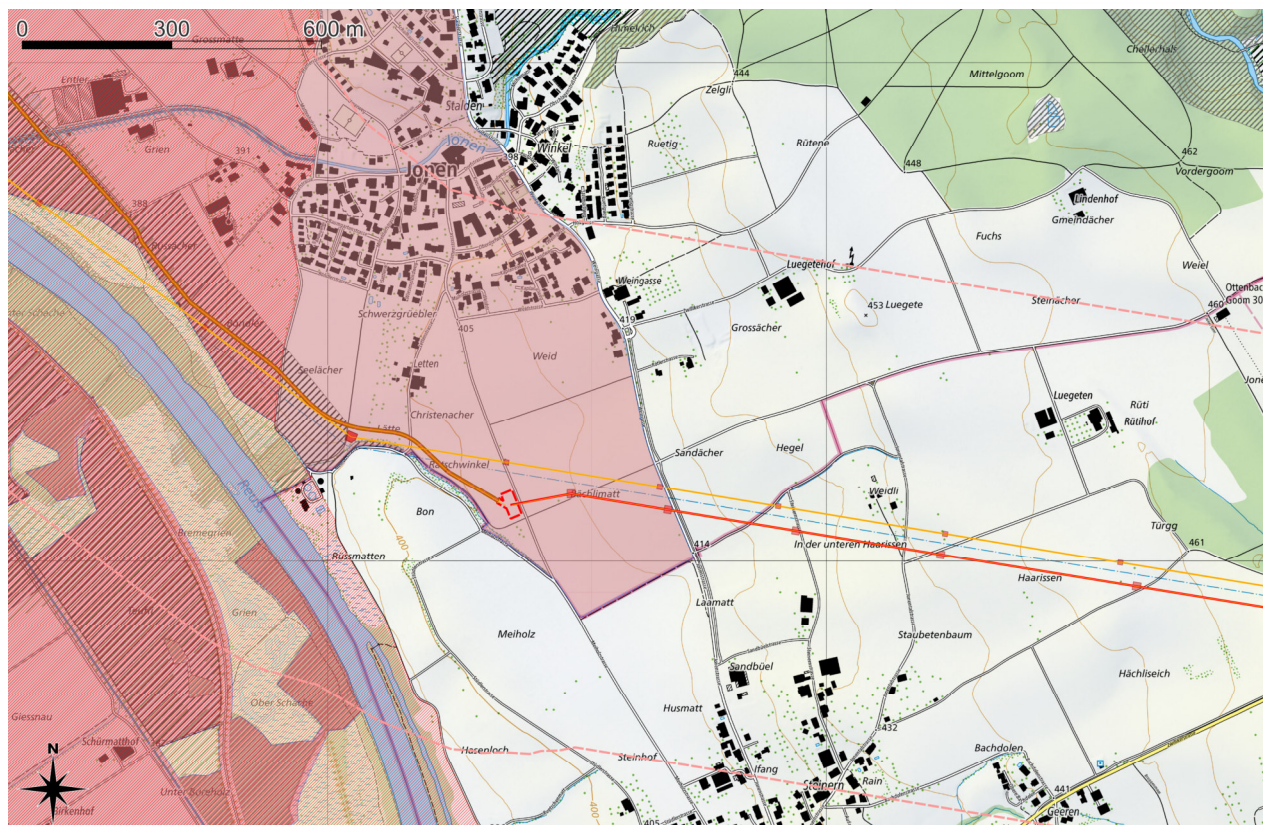


Abbildung 78: Standorte ÜBW Süd und Landschaftsschutzinventare

3.17.5 Sichtbarkeitsanalyse

Die Sichtbarkeitsanalyse untersucht, in welchem Bereich eine potenzielle visuelle Belastung durch das Trasse auftritt. Die visuell belastete Fläche bezeichnet jenen Bereich, in dem die Masten den Betrachtenden besonders auffallen und als landschaftsprägend wirken. Die Ausdehnung der visuell belasteten Fläche wird durch Anlagentyp, Landschaft und Wahrnehmungsempfindlichkeit bestimmt. Für diese Analyse wurde pro Mast ein Untersuchungsradius von 4 km festgelegt [Ref. 89], innerhalb dessen die Sichtbarkeit und visuelle Belastung durch das Trasses erhoben wurden. Die Sichtweite hingegen beschreibt die grösstmögliche Distanz, aus der die Anlage unter günstigen Bedingungen noch wahrgenommen werden kann, und geht über das Untersuchungsgebiet hinaus. Im Folgenden ist mit dem Begriff «Sichtbarkeit» die Sichtbarkeit innerhalb des Untersuchungsperimeters (4 km) gemeint.

Die Sichtbarkeitsanalyse wurde auf Basis eines digitalen Oberflächenmodells (DSM) und digitalen Geländemodells (DTM) mit 1 m Auflösung von Swisstopo durchgeführt. Die Grundlagenpunkte stammen aus den Grundlagedaten von Axpo inkl. Höhenangaben der Masten.

Mit dem Qgis Tool Sample Raster Values wurde die Höhe der Mastbasis auf dem DTM bestimmt und gleichzeitig die Vegetationshöhe an den Maststandorten aus dem DSM extrahiert. Zur Erstellung der Sichtbarkeitskarten wurde ein Punktlayer vorbereitet mit folgenden Einstellungen im Tool Create Viewpoints:

- Höhe Observationspunkt = Mastspitze
- Höhe Beobachter = DSM + 1.6 m (Augenhöhe)
- Analyse-Radius = 4 km (gemäss A-3 (F) Punkt 2. [Ref. 89])
- Binary Viewshed
- Berücksichtigung der Erdrotation

Der vorbereitete Punktlayer wurde anschliessend im Qgis Tool Viewshed verwendet. In der Abbildung 79 ist ein Beispiel der Sichtbarkeitsanalyse abgebildet. Alle Sichtbarkeitskarten sind in Anhang 9 dargestellt.

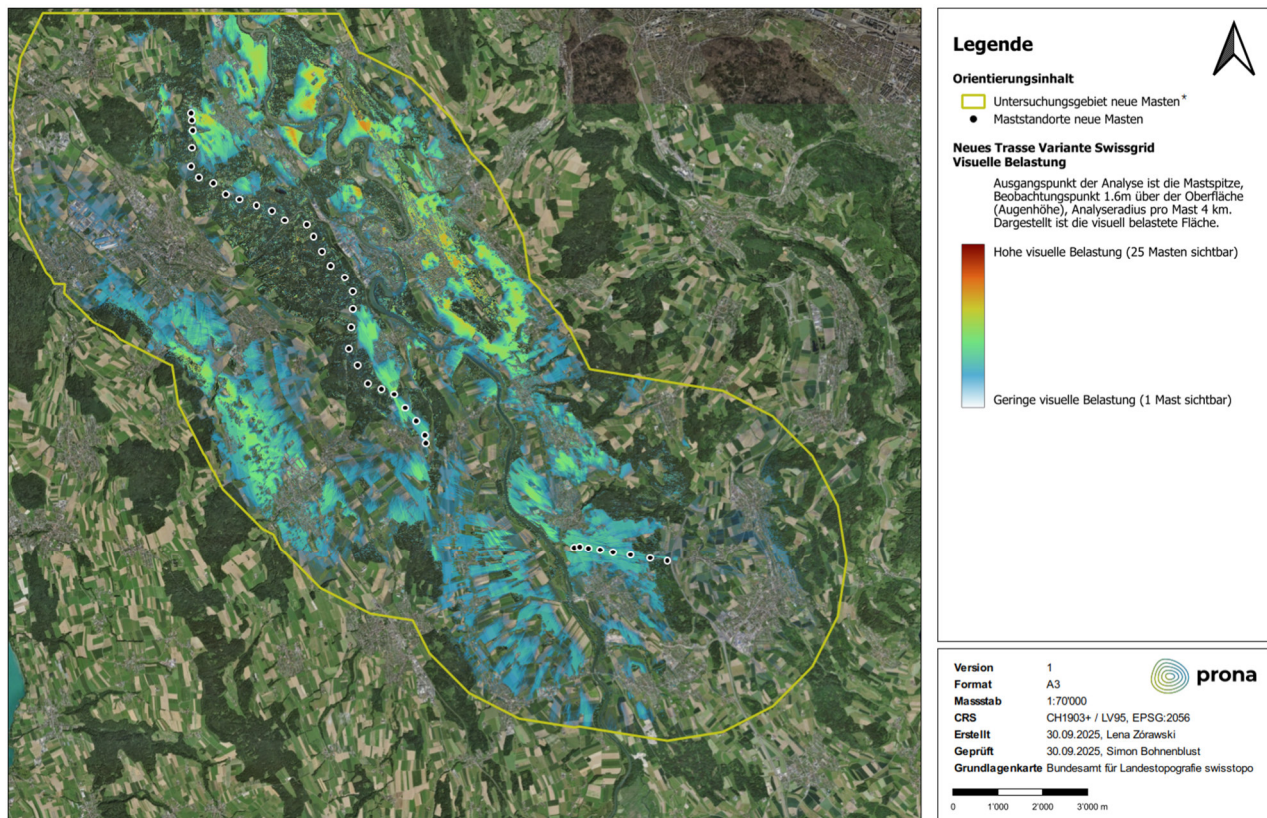


Abbildung 79: Sichtbarkeitsanalyse Projekt

Für das bestehende und das neue Trasse wurde anhand des Rasters der Sichtbarkeitsanalyse die Anzahl gleichzeitig sichtbarer Masten („Value = V“) flächenweise ermittelt. Der Wert $V = 0$ bedeutet „nicht sichtbar“ und wurde für die Analyse der visuellen Belastung ausgeschlossen. Anschliessend wurde für jede Anzahl an sichtbaren Masten der Flächenanteil berechnet:

$$p_i = \frac{\text{Fläche mit Wert } V = i}{\text{Gesamtfläche mit } V > 0}$$

Aus diesen Anteilen wurden zwei Auswertungen erstellt:

1. **Kumulative Verteilungsfunktion (CDF):** zeigt, wie viel Prozent der sichtbaren Fläche höchstens k Masten gleichzeitig sieht.

$$CDF(k) = \sum_{i=1}^k p_i$$

2. **Exceedance-Kurve:** zeigt, wie viel Prozent der sichtbaren Fläche mindestens k Masten sieht.

$$p(V \geq k) = \sum_{i:i \geq k} p_i$$

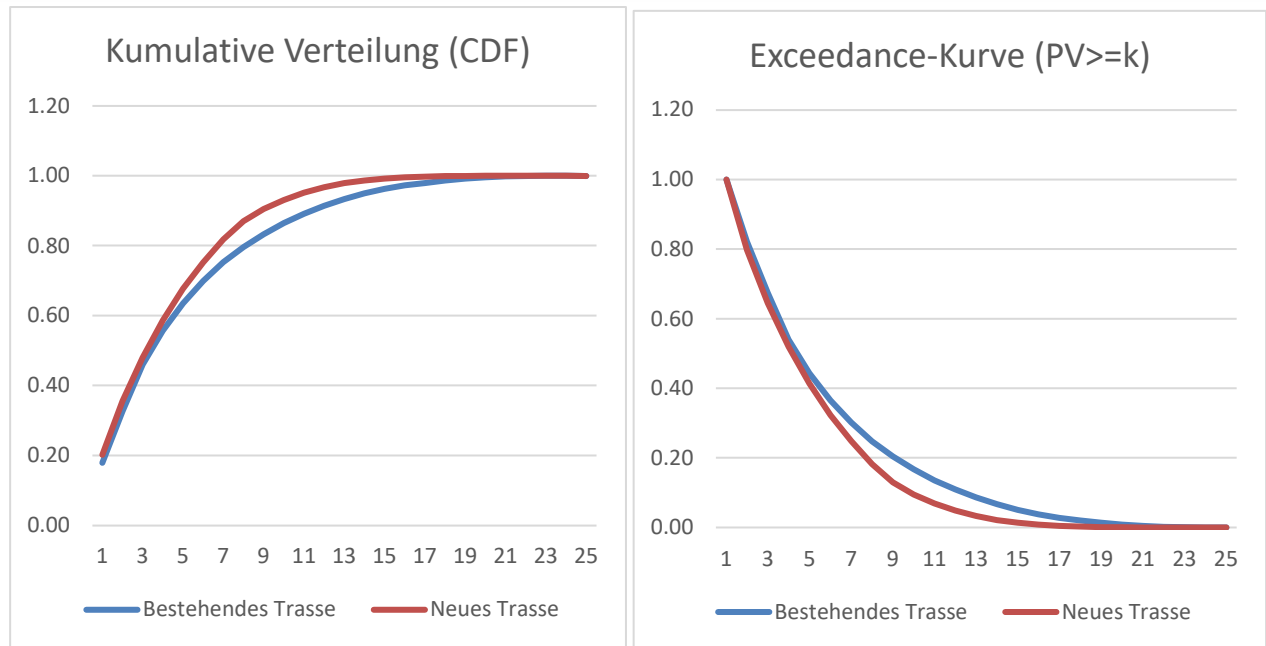


Abbildung 80: Links: Kumulative Verteilungsfunktion (CDF) der Sichtbelastung. Sie zeigt, wie viel Prozent der sichtbaren Fläche jeweils höchstens k Masten gleichzeitig sehen. Bei der neuen Trasse ist ein grösserer Teil der sichtbaren Fläche weniger stark belastet. **Rechts:** Exceedance-Kurve $P(V \geq k)$ der Sichtbelastung: Zeigt den Anteil der sichtbaren Fläche, auf der gleichzeitig mindestens k Masten zu sehen sind. Beispiel: Bei $k=11$ liegt dieser Anteil bei 14 % für den bestehenden Verlauf und 7 % für den neuen Verlauf – also halb so viele stark belastete Flächen. (Prona AG, 15.08.2025)

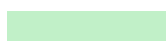
Aus der Analyse ergibt sich folgende Interpretation:

- Das neue Trasse ist von einer grösseren Fläche (81.0 km²) als die bestehende Leitung (70.2 km²) sichtbar.
- Geringere Intensität (Anzahl sichtbarer Masten) pro Standort bei dem neuen Trasse Verlauf: Erwartete sichtbare Mastzahl pro Standort sinkt von 5.33 (Bestand) auf 4.56 (Neu).
- Deutliche Reduktion der Flächen von welcher viele Masten auf einmal sichtbar sind:
 - Anteil Fläche, wo mehr als 9 Masten sichtbar sind ($V \geq 10$): bestehend 16.7 % → neu 9.5 %
 - Anteil Fläche, wo mehr als 14 Masten sichtbar sind ($V \geq 15$): bestehend 5.0 % → neu 1.4 %
- Auf 95 % der Fläche sieht man bei der neuen Trasse maximal 11 Masten gleichzeitig, bei der alten waren es bis zu 15 Masten - das neue Trasse ist also insgesamt weniger sichtbar.
- Insgesamt zeigt die Exceedance-Kurve, dass der neue Verlauf ab etwa 4 sichtbaren Masten durchgehend geringere Werte hat – die „Hotspots“ mit vielen gleichzeitig sichtbaren Masten werden deutlich reduziert.

Die neue Leitung ist von mehr Orten aus sichtbar, aber dort, wo man sie sieht, erscheinen im Schnitt weniger Masten gleichzeitig. Vor allem die besonders belastenden Ansichten mit sehr vielen Masten nehmen deutlich ab. In der Tabelle 80 sind die numerischen Werte der Berechnung abgebildet.

Tabelle 80: Berechnung gleichzeitig sichtbarer Masten

Value / Wert	Bestehendes Trasse				Neues Trasse			
	Area [m ²]	pi	CDF(k)	p(V>= k)	Area [m ²]	pi - neu	CDF (k) - neu	p(V>= k) - neu
1	12576198.5	0.18	0.18	1.00	16412636.5	0.20	0.20	1.00
2	10326626.5	0.15	0.33	0.82	12371823.3	0.15	0.36	0.80
3	9365754	0.13	0.46	0.67	10116448	0.12	0.48	0.64
4	6808429.25	0.10	0.56	0.54	8597589	0.11	0.59	0.52
5	5465578.75	0.08	0.63	0.44	7375059.5	0.09	0.68	0.41
6	4492653.25	0.06	0.70	0.37	6046835.25	0.07	0.75	0.32
7	3804516.25	0.05	0.75	0.30	5350945	0.07	0.82	0.25
8	3015552.25	0.04	0.80	0.25	4223528.5	0.05	0.87	0.18
9	2589706	0.04	0.83	0.20	2850583.25	0.04	0.91	0.13
10	2223614.5	0.03	0.86	0.17	2071727.75	0.03	0.93	0.09
11	1853850.25	0.03	0.89	0.14	1706652.5	0.02	0.95	0.07
12	1594630.5	0.02	0.91	0.11	1261749.75	0.02	0.97	0.05
13	1348394.75	0.02	0.93	0.09	936931	0.01	0.98	0.03
14	1192035	0.02	0.95	0.07	586727.25	0.01	0.99	0.02
15	894134.25	0.01	0.96	0.05	433998.75	0.01	0.99	0.01
16	676682.75	0.01	0.97	0.04	308889.25	0.00	1.00	0.01
17	499563.25	0.01	0.98	0.03	198451.25	0.00	1.00	0.00
18	486166.25	0.01	0.99	0.02	105133.25	0.00	1.00	0.00
19	396498.75	0.01	0.99	0.01	36681	0.00	1.00	0.00
20	262838	0.00	1.00	0.01	20316	0.00	1.00	0.00
21	152472.5	0.00	1.00	0.00	11221	0.00	1.00	0.00
22	78815	0.00	1.00	0.00	5868.25	0.00	1.00	0.00
23	50066.25	0.00	1.00	0.00	3934.75	0.00	1.00	0.00
24	19943.5	0.00	1.00	0.00	2667.25	0.00	1.00	0.00
25	3527.75	0.00	1.00	0.00	1163.75	0.00	1.00	0.00
SUMME V1:V25	70178248	100%			81037561	100%		

 = 95 Perzentil

3.17.6 Fotomontagen

Für die Fotomontagen wurden zwei verschiedene Verfahren für die Darstellung der Auswirkungen der Freileitung und der Übergangsbauwerke gewählt. Für Fotomontagen im Nahbereich, d.h. die Übergangsbauwerke, konnte die Software Google Earth Pro mit der Darstellung in Street View verwendet werden. Die Fotomontagen aus einer grösseren Distanz (Masten Ansicht andere Talseite) musste aufgrund der nicht ausreichenden Auflösung der Fotos mit eigenen Fotos und der Software winPro gearbeitet werden. In der Abbildung 81 sind die Standorte und Blickrichtungen der Fotomontagen ersichtlich.

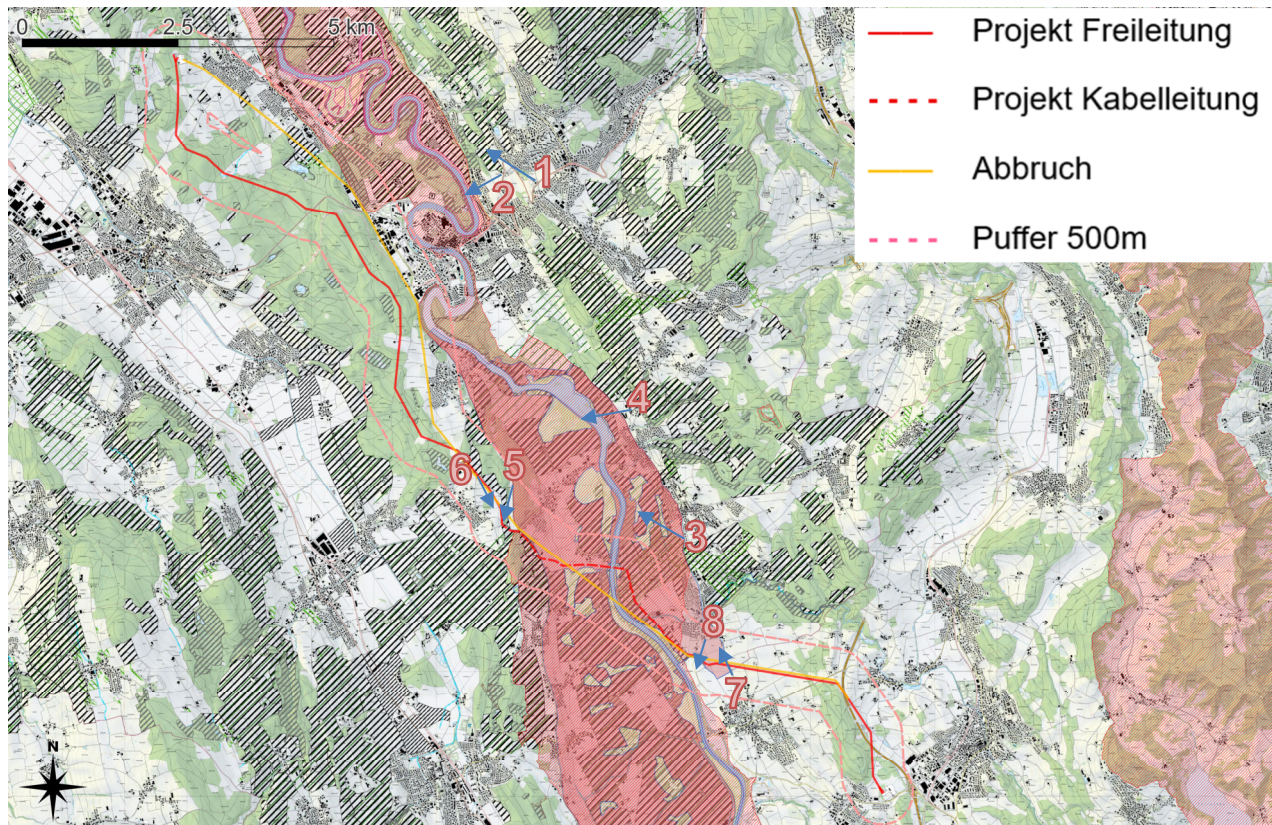


Abbildung 81 Orte und Blickrichtung der Fotomontagen

Fotomontagen der Freileitungen mit Masten

Die Fotomontagen wurden mit der Software windPro (Version 4.1.287) und dem Zusatzmodul Photomontage erstellt:

- Fotos wurden am 11.06.2025 zwischen 13:15h und 15:15h gemacht
- Fotos mit einer Nikon Z8 (42MP) und einem Objektiv 24-120mm
- Brennweite der ausgewählten Fotos zwischen 53mm und 63mm
- Fotos wurden im RAW-Format aufgenommen und mit der Software Adobe Lightroom bearbeitet. Es wurde der Kontrast erhöht und mit der Funktion «Dunst entfernen» um den Kontrast der weiter entfernten Geländepunkte zu erhöhen.
- Fotos wurden in der Software windPro mit Kontrollpunkten kalibriert (bekannte Objekte Bsp. Häuser, bestehende Masten)
- 3D-Objekte der Masten wurden als CAD-Datei importiert
- Höhenlage der Masten wurde mit vorhandenem Höhenmodell (DGM SwissALTI3D 5m Grid) festgelegt und mit den Situations- und Längensprofilen der Masten kontrolliert.
- Rendern und Export der Fotomontage aus windPro. Festlegung der Sichtdistanz nach Geländestruktur. Weitest entfernte Objekte in 7 km Entfernung.
- Nachbearbeitung der Fotos mit der Software Adobe Lightroom: Entfernen der nicht sichtbaren Mastteilen (Verdeckung durch Wald und Gelände) mit der generativen KI Funktion des Entferns.

In den folgenden Abbildungen sind die Fotomontagen eingefügt. Im Anhang 9 sind die Fotomontagen der Ist-Zustände und der Situation mit dem Projekt in einem grösseren Format eingefügt.



Abbildung 82 Fotomontage 1 Widen Richtung Bremgarten



Abbildung 83 Fotomontage 2 Widen Richtung Niederwil



Abbildung 84 Fotomontage 3 Oberlunkhofen Richtung Rottenschwil



Abbildung 85 Fotomontage 4 Unterlunkhofen Richtung Hermetschwil-Staffeln

Fotomontagen Bereich der Übergangsbauwerke



Abbildung 86 Fotomontage 5 ÜBW Nord auf Mohrenthalstrasse



Abbildung 87 Fotomontagen 6 ÜBW Nord Bremgartenstrasse



Abbildung 88 Fotomontagen 7 ÜBW Süd Jonenstrasse



Abbildung 89 Fotomontagen 8 ÜBW Süd Weidstrasse

Kabelleitung

Der Abschnitt der Kabelleitung ist bezüglich Landschaft als unproblematisch zu beurteilen. Die Kabelleitung verläuft über die ganze Strecke überdeckt. Die drei Muffenschächte werden ebenerdige Zugänge haben. Die drei Bridenschächte werden 1.0 m überdeckt ausgeführt. Details sind in der Ablage 6 des Dossiers zu finden.

Im Kabelabschnitt zwischen Werd und Jonen befinden sich im Bereich Steinmatt zwei landschaftsprägende Einzelbäume, welche im Reusstaldekret und als Einzelbaum Naturobjekt im Kulturlandplan als geschützt definiert sind (siehe Abbildung 90). Die Linienführung sowie die erforderlichen baulichen Anpassungen wurden im Bereich der beiden geschützten Bäume entsprechend überarbeitet. Die Sicherung dieser landschaftsprägenden Elemente ist als Massnahme La-01 festgelegt.

3.17.7 Schlussfolgerungen

Die Installationsplätze, Baupisten sowie die Bereiche der Bauarbeiten am Kabelrohrblock werden nach ihrer Nutzung vollständig zurückgebaut und entweder rekultiviert oder neu angesät. Erfahrungsgemäss sind die Auswirkungen auf das Landschaftsbild bereits nach einer Vegetationsperiode nicht mehr sichtbar.

Die temporären Rodungen werden nach Bauende wieder aufgeforstet. Da sich diese Rodungen innerhalb bestehender Waldflächen befinden und keine grossflächigen Bereiche am Waldrand betroffen sind, sind die Auswirkungen minimal.

Der Abschnitt der Kabelleitung ist bezüglich Landschaftsbild als unproblematisch zu beurteilen. Alle Bestandteile der Kabelleitung werden unterirdisch respektive mit ebenerdigen Zugängen für die Muffenschächte ausgeführt.

Die Sichtbarkeitsanalysen zeigen, dass die neue Leitung von mehr Standorten aus sichtbar ist. Währenddessen nimmt jedoch die Anzahl der gleichzeitig sichtbaren Masten an diesem Ort im Durchschnitt ab. Besonders auffällig ist, dass stark belastete Ansichten mit sehr vielen Masten deutlich seltener auftreten.

Die erstellten Fotomontagen veranschaulichen den modellierten Zustand des Projektes. Aufgrund der Vorgaben zur Schonung des Siedlungsgebietes, insbesondere durch grössere Abstände, die eine erhöhte Lage der Linienführung bedingen, sowie der Vermeidung von Niederhaltungen, sind die Masten unterschiedlich stark von der Talmitte und somit von den angrenzenden Gemeinden vor dem Horizont sichtbar.

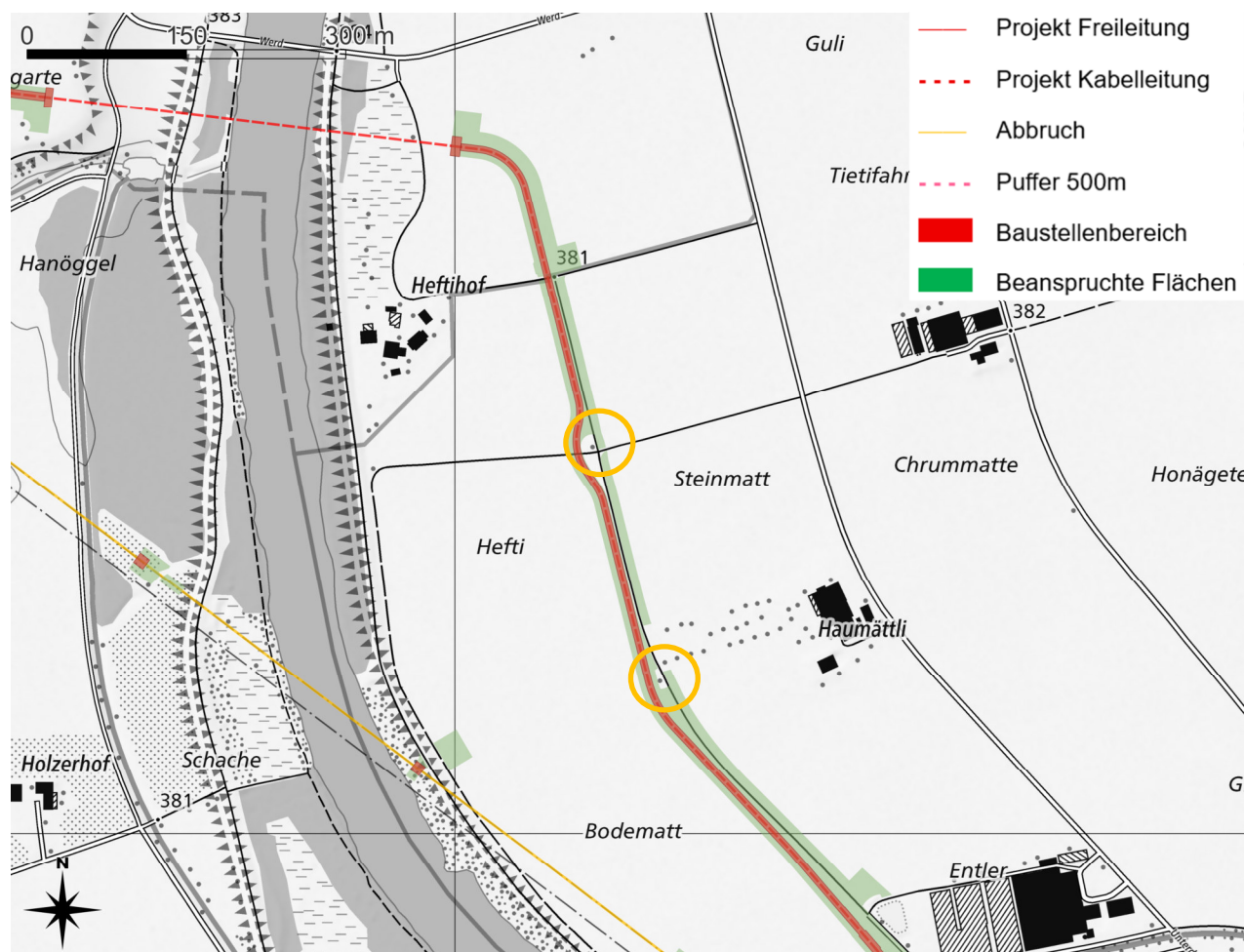


Abbildung 90: Landschaftsprägende Einzelbäume bei Steinmatt (orange)

In den Stellungnahmen zur Voruntersuchung gingen zwei Rückmeldungen ein, die sich auf die Prüfung von weiteren Möglichkeiten zur Entlastung der Siedlungsgebiete beziehen.

LA-04: Die Möglichkeiten für eine Bündelung der 2x380kV-Leitung der Swissgrid mit der 110kV-Leitung der Axpo in den Abschnitten zwischen dem Unterwerk Niederwil oder Fischbach- Göslikon und dem Übergangsbauwerk bei Besenbüren und zwischen dem Übergangsbauwerk im Bereich Jonen bis Zwillikon ist zu prüfen.

Stellungnahme des Projektverfassers:

Abschnitt UW Niederwil/Fischbach-Göslikon und ÜBW Besenbüren:

In diesem Abschnitt verläuft die 110-kV Leitung Niederwil – Bremgarten der Axpo Grid AG zwischen Mast 19 und 32 parallel zur, in diesem Projekt, rückzubauenden Freileitung (Mast 1213x010 – 1213x017) der Swissgrid. Da die Axpo-Leitung zwischen UW Niederwil und Mast 19 bzw. Mast 31 und UW Bremgarten bereits als Kabelleitung ausgeführt ist, sind die Kabelübergänge zur Freileitung bei Mast 19 und 31 standortgebunden. Somit wird im Folgenden nur noch auf eine Verlegung des Freileitungstrassees zwischen Mast 19 und Mast 31 auf die neuen Masten der Swissgrid im Bereich des SÜL-Korridors eingegangen.

Eine Gemeinschaftsleitung zwischen Axpo und Swissgrid kann nur zwischen den neuen Masten 2110x013 und 2110x017 erfolgen. In diesem Abschnitt verläuft die geplante Freileitung ausschliesslich im Wald mit Waldüberspannungen (Aufwuchshöhe 45 m). Dies würde somit auch für das Axpo-System gelten. Da bei Gemeinschaftsleitungen die Systeme mit niedriger Betriebsspannung zuunterst auf dem Mast aufgelegt werden, ist bei einer Bündelung der Leitungen auf nur noch einem Tragwerk eine dritte Auslegerebene notwendig. Da die Axpo- und Swissgrid-Leitungen aus betrieblichen Gründen auch während Wartungsarbeiten möglichst unabhängig voneinander betrieben werden müssen, sind die Tragwerke entsprechend gross und sicher, im Sinne der Betriebs- und Personensicherheit, zu dimensionieren. Eine Bündelung der Axpo- und Swissgrid-Freileitung in diesem Abschnitt würde daher zu deutlich höheren Masten (>20 m Erhöhung) führen.

Zu beachten ist zudem, dass vom Mast 19 bis zum Mast 2110x013 (ca. 800 m) und vom Mast 2110x017 bis zum Mast 31 (ca. 450 m) jeweils eine waldüberspannende Freileitungsanbindung erstellt werden müsste, um überhaupt eine Leitungsbündelung im Bereich der geplanten Masten 2110x013 bis 2110x017 erreichen zu können.

Abschnitt ÜBW Jonen und Zwillikon (Mast 2110x035):

In diesem Abschnitt wurde die neue Swissgrid-Leitung unmittelbar neben der bestehenden Axpo-Leitung positioniert und somit eine Bündelung erreicht. Die Axpo-Leitung besteht in diesem Abschnitt aus zwei Systemen. Da bei Gemeinschaftsleitungen die Systeme mit niedriger Betriebsspannung zuunterst auf dem Mast aufgelegt werden, ist bei einer weiteren Bündelung der Leitungen auf nur noch einem Tragwerk eine vierte Auslegerebene notwendig. Da aus betrieblichen Gründen die Axpo- und Swissgrid-Leitungen auch bei Wartungsarbeiten möglichst unabhängig voneinander betrieben werden müssen, sind die Tragwerke entsprechend zu dimensionieren. Eine Bündelung der Axpo- und Swissgrid-Freileitung in diesem Abschnitt würde zu deutlich höheren Masten (>20 m Erhöhung) führen.

Eine allfällige Verkabelung der 110-kV-Leitung der Axpo soll nicht verunmöglicht werden und es ist abzuklären, ob im Rahmen dieses Projektes entsprechende Vorleistungen sinnvoll und möglich sind.

La-05: Eine allfällige Verkabelung der 110-kV-Leitung der Axpo soll nicht verunmöglicht werden und es ist abzuklären, ob im Rahmen dieses Projektes entsprechende Vorleistungen sinnvoll und möglich sind.

Stellungnahme des Projektverfasser:

Die 110/16- bzw. 50/16 kV Gemeinschaftsleitungen der Axpo/AEW verlaufen zwischen den bestehenden Swissgridmasten 1213x033 und 1213x041 parallel und innerhalb des BLN-Gebiets. Die Trassierung des neuen Kabelrohrblocks inkl. Schächte zwischen den ÜBW's Besenbüren und Jonen wurde so vorgenommen, dass eine allfällige Verkabelung der AEW/Axpo-Leitungen in diesem Bereich nicht verunmöglicht wird. Vorleistungen sind im Zuge des vorliegenden Projekts nicht notwendig, da eine allfällige Verkabelung ausserhalb des Grabenbereichs des neuen Swissgrid-Kabelrohrblocks erfolgen wird - dies aus technischen und insbesondere auch aus betrieblichen Gründen.

Tabelle 81: Massnahmen Landschaft / Ortsbild

Massnahmennummer	Massnahmenbeschreibung
LA-01	Bei der Kabelleitung ist der Schutz der landschaftsprägenden Einzelbäume bei Steinmatt sicherzustellen.

3.18 Kulturgüter / Archäologie

3.18.1 Ergebnisse der VU UVP und Pflichtenheft der HU UVP

In der VU wurde anhand der verfügbaren Inventare festgestellt, dass im Untersuchungsperimeter relevante Kulturdenkmäler, historische Verkehrswege (IVS) und archäologische Stätten vorkommen. Objekte im Kulturgüterschutzinventar mit Objekten von nationaler und regionaler Bedeutung (KGS) sind durch das Bauvorhaben nicht betroffen.

In der Bauphase ist betreffend das Inventar der historischen Verkehrswege insbesondere auch die Abnutzung von Zufahrtswegen durch die Bautätigkeit zu beachten.

Im Rahmen der HU bleibt aufzuzeigen, ob und welche Kulturgüter betroffen sind. Gegebenenfalls werden die zuständigen kantonalen Fachstellen beigezogen.

Aus der VU UVP ergibt sich das folgende Pflichtenheft für die HU:

Tabelle 82: Pflichtenheft Kulturgüter / Archäologie

Bezeichnung	Massnahmenbeschrieb
Arch-01	<i>Im Bereich bekannter archäologischer Fundstellen sowie auch in allen anderen Bereichen (Gebiete mit archäologischem Potenzial): Die zuständigen kantonalen Dienststellen Archäologie bzw. eine paläontologische Institution werden zur Beurteilung des Handlungsbedarfs und zur Festlegung allfälliger Massnahmen bezüglich Prospektion, Schutz und Sicherung von Fundstellen beigezogen. ~Kt. ZH [Ref. 32]</i>
IVS-01	Nachweis der Art und Tiefe des Eingriffs in die Bausubstanz der IVS-Objekte (inkl. Baustellenerschliessung und Installationsplätzen) und ihrer unmittelbaren Nahumgebung in der Bauphase und in der Betriebsphase. Festlegung der für die Erhaltung der historischen Verkehrswege in jeder Phase notwendigen Massnahmen. <i>In der Hauptuntersuchung muss dargelegt werden, dass die einzelnen Maststandorte die historischen Verkehrswege von nationaler Bedeutung gemäss IVS nicht beeinträchtigen; ein besonderes Augenmerk ist auf Baupisten sowie auf allenfalls für die Materialtransporte nötige Eingriffe an IVS-Objekte zu legen. ~ENHK [Ref. 24]</i>
IVS-02	Die kantonale(n) IVS-Fachstelle(n) ist in die Planung einzubeziehen, wenn ein Variantenentscheid zum Verlauf der Leitung gefällt wird und die Standorte inkl. Baustellenzufahrten festgesetzt werden müssen. <i>Sollte das IVS-Objekt AG 42.2 von nationaler Bedeutung mit viel Substanz tangiert werden, ist ein Gutachten der Eidgenössischen Natur- und Heimatschutzkommission (ENHK) einzuholen. ~Kt. AG [Ref. 34]</i>
Kult-01	Die Auswirkungen auf diverse Kulturobjekte im Kulturlandplan sind in der HU UVP aufzuzeigen.

Aus dem Vernehmlassungsverfahren der VU UVP ergeben sich folgende zusätzliche Pflichten für die HU:

Tabelle 83 Ergänzung Pflichtenheft Kultur / Archäologie aus Voruntersuchung

Bezeichnung	Massnahmenbeschrieb
Arch-02	Das UVB Kapitel 3.18.2 Kulturgüter/Archäologie ist in der HU wie folgt anzupassen: In den Rückmeldungen zu der VU UVP Juni 2023 wurden diverse Anmerkungen zu beachtenden Objekten gemacht. Aufgrund dieser Rückmeldungen wird auf eine gesamthafte Aufzählung verzichtet.–Die je nach Linienführung betroffenen aktenkundigen, archäologischen Fundstellen sind im Anhang 2: Tabelle zur überarbeiteten Voruntersuchung UVB-Bericht vom 27.03.2024 aufgeführt. Zusätzlich werden die kantonale(n) IVS-Fachstelle(n) in die Planung einbezogen, wenn ein

Variantenentscheid zum Verlauf der Leitung gefällt wird und die Standorte inkl. Baustellenzufahrten festgesetzt werden müssen. ~Kt. AG [Ref. 34]

3.18.2 IST-Zustand

Gesetzliche Grundlagen (Auswahl):

- ZGB Schweizerisches Zivilgesetzbuch vom 10. Dezember 1907, Artikel 702, 723 und 724. SR 210
- NHG Bundesgesetz vom 1. Juli 1966 über den Natur- und Heimatschutz SR 451
- VIVS Verordnung über den Schutz der historischen Verkehrswege der Schweiz vom 14 April 2010
- Kultugesetz (KG) des Kantons Aargau sowie die Verordnung zum Kultugesetz (VKG) des Kanton Aargau vom 1. Januar 2010
- Planungsgrundlage des Kanton Aargau für die archäologischen Fundstellen ist gemäss Tagesaktualität folgende: Archäologische Fundstellenkarte des Kanton Aargau, www.ag.ch/geoportal.

Ausgangslage

Im Untersuchungsperimeter wurde anhand der verfügbaren Inventare inkl. Objektbeschrieben geprüft, ob in der Nähe oder auf einem Zufahrtsweg relevante Kulturdenkmäler, historische Verkehrswege und archäologische Stätten vorkommen und ob sie durch die Arbeiten tangiert werden könnten (siehe Abbildung 91, Abbildung 92 und Abbildung 93). In den Kapiteln Bau- und Betriebsphase wird auf die gemäss den vorhandenen Unterlagen im Nahbereich liegenden möglichen betroffenen Schutzgebieten und -objekte eingegangen.

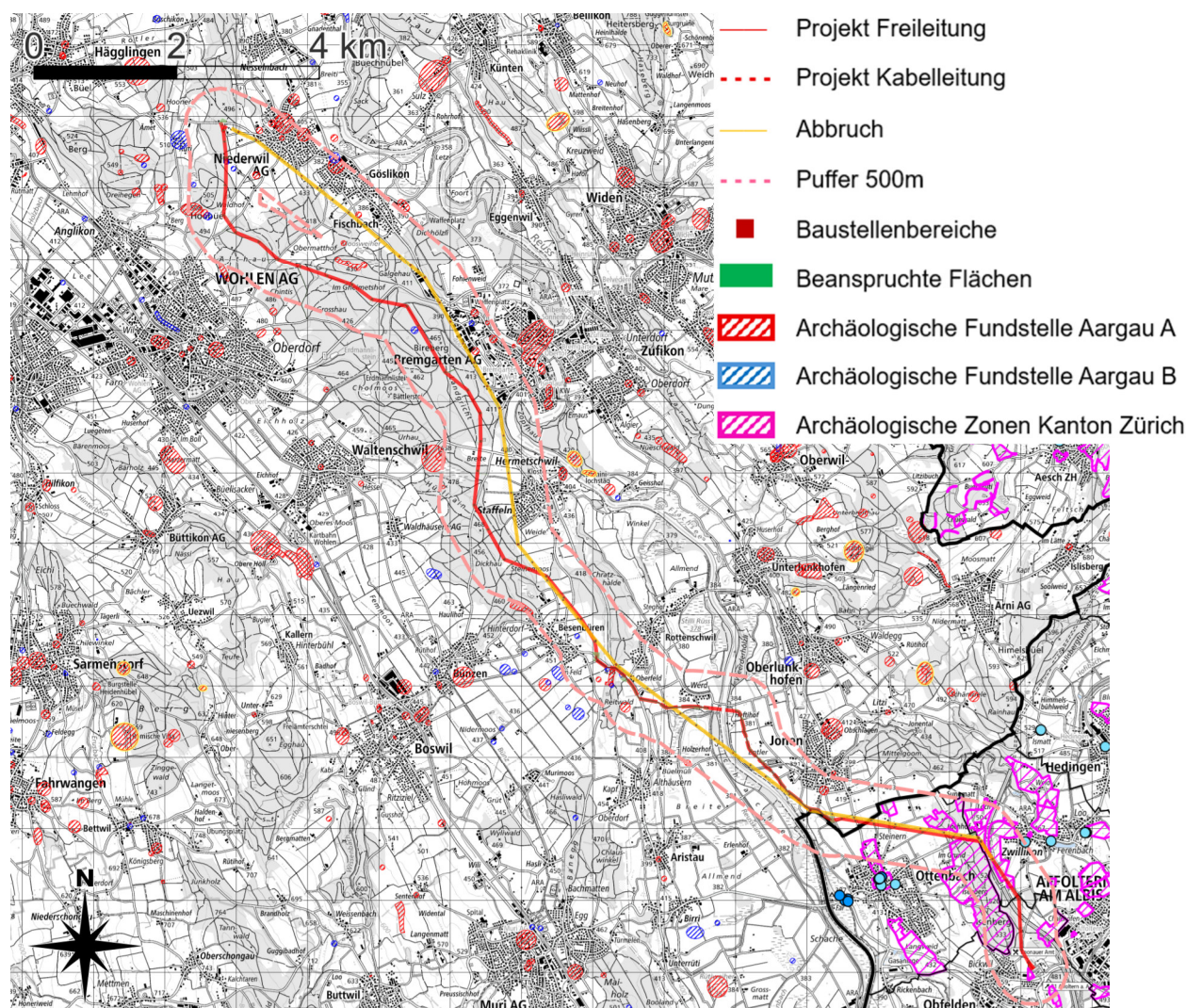


Abbildung 91: Archäologische Fundstellen (rote und blaue Markierung Kanton Aargau / magenta Markierung Kanton Zürich)

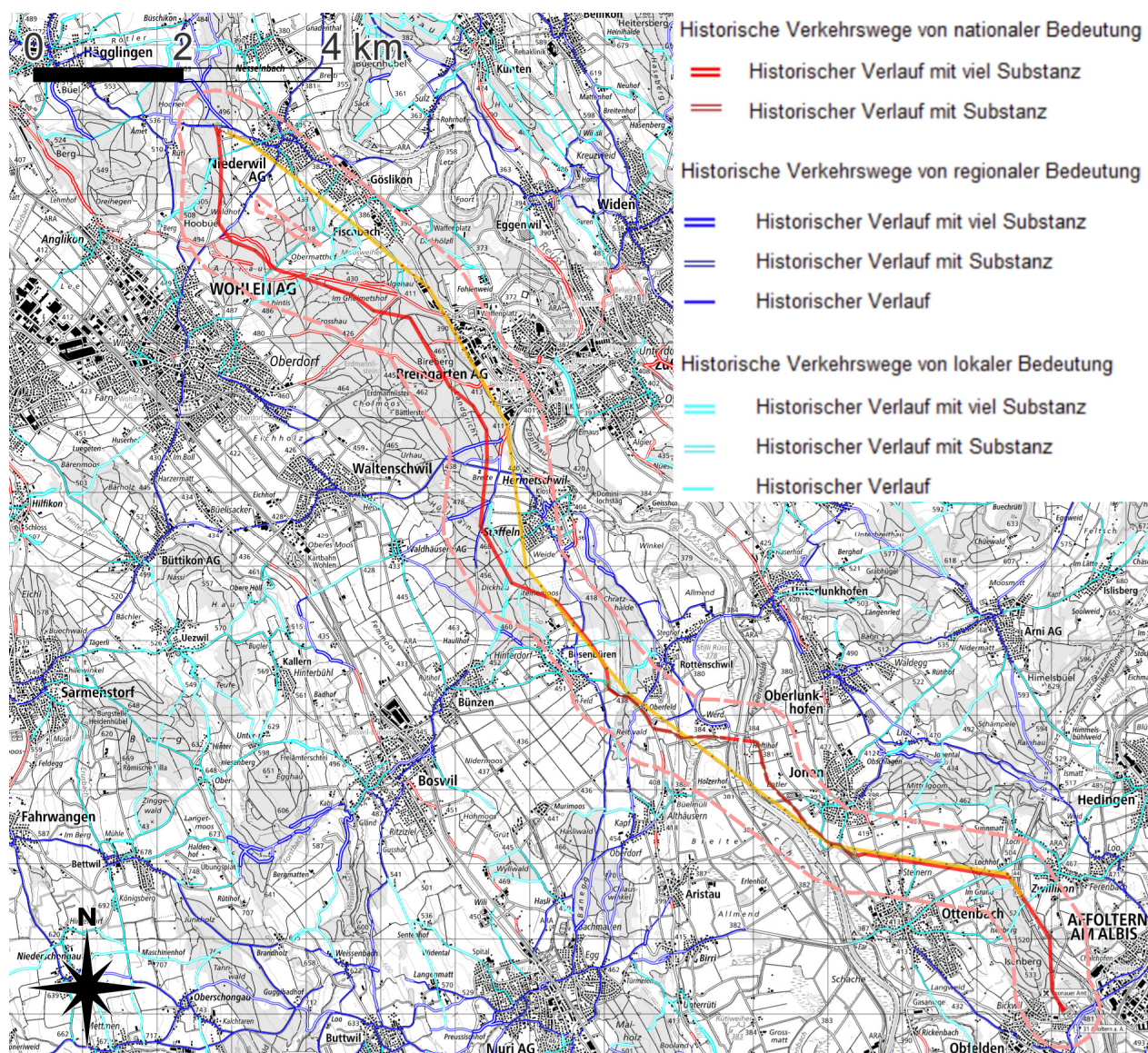


Abbildung 92 Übersicht historische Verkehrswege (IVS)

3.18.3 Bauphase

Archäologische Fundstellen

Im Projektperimeter befinden sich diverse archäologische Fundstellen und Schutzzonen. In der Abbildung 94 sind 4 Detailpläne der entsprechenden Bereiche ersichtlich. Die beiden Objekte 52(B)15 in Niederwil und 43(B)15 in Bremgarten werden durch die Bauarbeiten nicht betroffen. Das Objekt 174(B)4 in Besenbüren liegt gerade im Grenzbereich der markierten Fundstelle. Das Objekt 174(B)4 in Rottenschwil liegt im Perimeter des zu bauenden Kabelblocks und des Muffenschacht 2. Die Bautiefe beträgt für den Kabelblock rund 3.5 m und für den Muffenschacht 6.5 m.

Auf dem Gebiet des Kantons Zürich liegen 4 Masten in der archäologischen Zone AFFO-AZ015. Der Rückbau des letzten Mastes und die Fundamentverstärkungen sind als unproblematisch zu beurteilen, da kein neuer Eingriff in den Untergrund stattfindet. Der Neubau des Mastes 34 ist am kritischsten zu beurteilen, da dies ein neuer Eingriff darstellt.

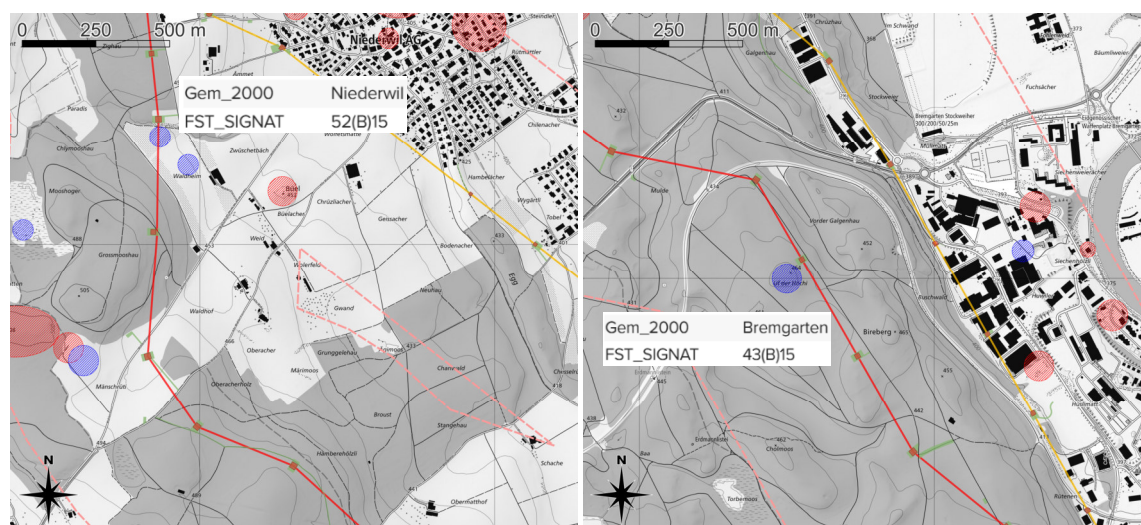
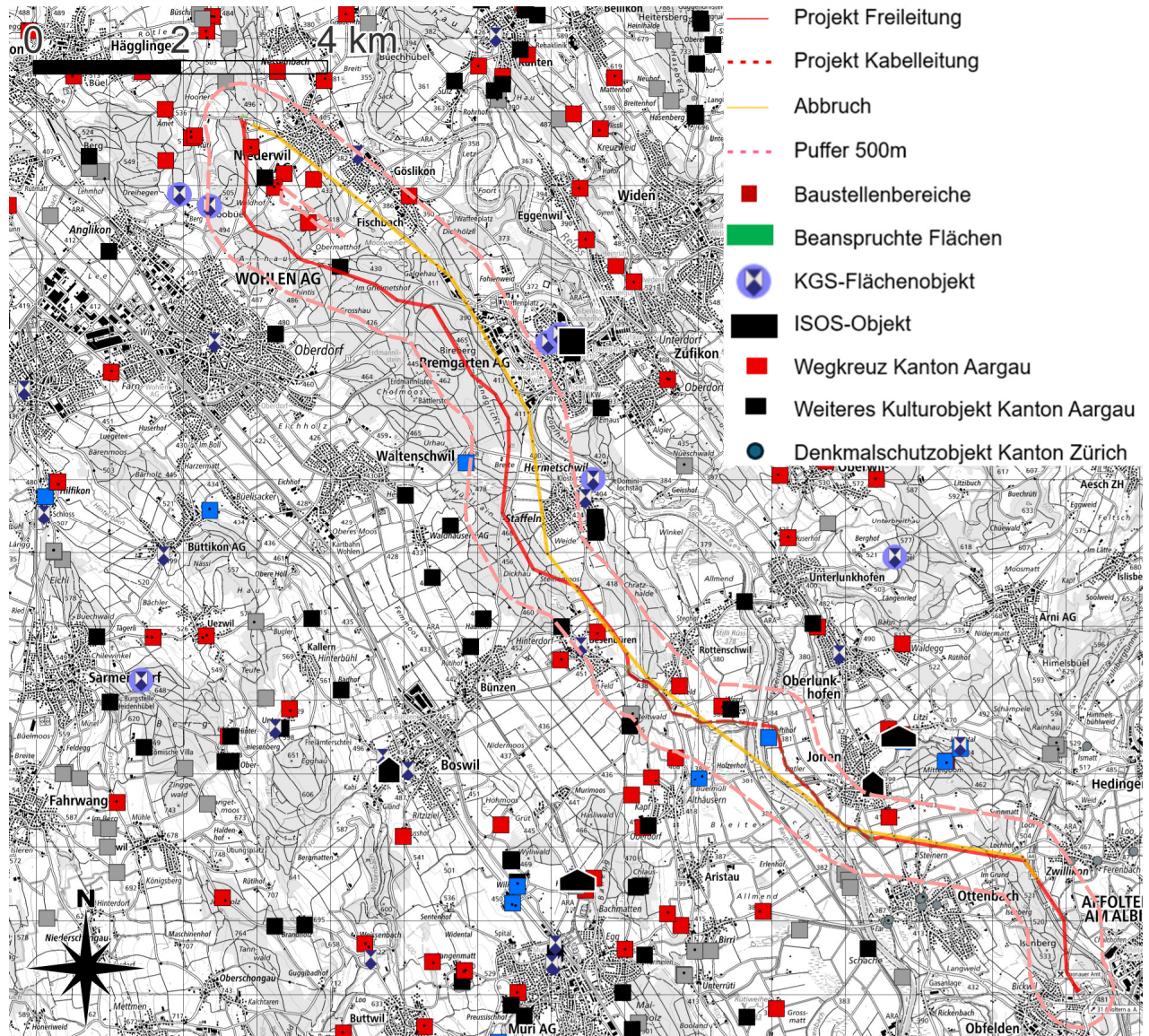




Abbildung 94 Detailpläne archäologische Zonen im Nahbereich

Historische Verkehrswege

Die neue Linienführung verschont das IVS-Objekt AG 42.2 (nationale Bedeutung mit viel Substanz). Die Fachstelle IVS ist in die Detailplanung der definitiven und temporären Eingriffsflächen im Bereich der IVS-Objekte einzubeziehen. Ausserdem müssen bei Beanspruchung von AG 42.1.2 und AG 42.2 für Bau-transporte und bei Eingriffen in die Substanz von AG 42.1.2 die erforderlichen Wiederherstellungsmassnahmen mit uns besprochen werden (siehe Abbildung 95).

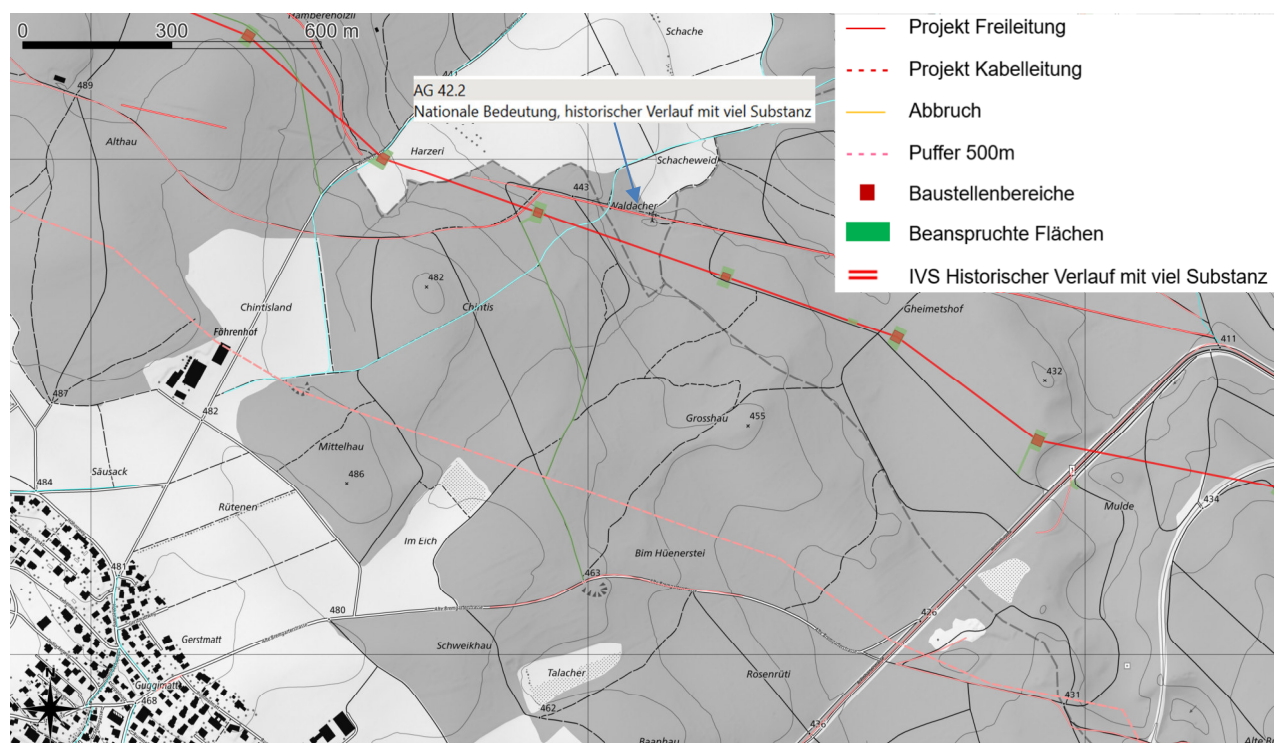


Abbildung 95 IVS AG 42.2

In der Bauphase sind keine Auswirkungen auf Kulturobjekte zu erwarten. Die Schutzobjekte (v.a. Wegkreuze) sind bei Bautransporten nicht zu beschädigen. Ein entsprechender Plan ist zu erstellen und die Unternehmungen sind vor Baubeginn zu informieren.

3.18.4 Betriebsphase

In der Betriebsphase sind keine Auswirkungen auf archäologische Schutzobjekte und historische Verkehrswege zu erwarten. Die Eingriffe finden nur in der Bauphase statt.

Die in der Umgebung vorhandenen KGS-Objekte (Kulturgüterschutzinventar mit Objekten von nationaler und regionaler Bedeutung) sind durch das Projekt in der Betriebsphase nicht betroffen.

3.18.5 Schlussfolgerungen

Mit der vorgesehen Linienführung konnten die Eingriffe auf archäologische Schutzobjekte und historische Verkehrswege auf ein Minimum reduziert werden. Die Begleitung und vorgängigen Untersuchungen sind als Massnahmen definiert.

Der Schutz der Kulturobjekte (v.a. Wegkreuze) in der Bauphase bei Bautransporten ist als Massnahme definiert.

Tabelle 84: Massnahmen Kulturgüter / Archäologie

Massnahmen-nummer	Massnahmenbeschreibung
Arch-1	Im Bereich bekannter archäologischer Fundstellen: Die zuständigen kantonalen Dienststellen bzw. einer paläontologischen Institution werden zur Beurteilung des Handlungsbedarfs und zur Festlegung allfälliger Massnahmen bezüglich Prospektion, Schutz und Sicherung von Fundstellen beigezogen.
Arch-2	Prospektionen erfolgen möglichst frühzeitig, um einer allfällig notwendig werdenden Flächengrabung ausreichend Zeit einzuräumen und damit einen fristgerechten Start der Bauausführung zu gewährleisten.
Arch-3	Kann eine Fundstelle nicht erhalten werden, muss eine wissenschaftliche Ausgrabung und Dokumentation vorgesehen werden.
Arch-4	Sollten während der Bauausführung wider Erwarten Funde zum Vorschein kommen, so wird die Bautätigkeit im betreffenden Bereich sofort eingestellt und das BAK sowie die zuständige kantonale Dienststelle beigezogen. Die Fundsituation ist bis zu deren Eintreffen unverändert zu belassen und abzusichern.
IVS-01	Die Fachstelle IVS ist in die Detailplanung der definitiven und temporären Eingriffsflächen im Bereich der beiden IVS-Objekte einzubeziehen. Ausserdem müssen bei Beanspruchung von AG 42.1.2 und AG 42.2 für Bautransporte und bei Eingriffen in die Substanz von AG 42.1.2 die erforderlichen Wiederherstellungsmassnahmen mit der Fachstelle besprochen werden.
Kult-01	Die Schutzobjekte (v.a. Wegkreuze) sind bei Bautransporten nicht zu beschädigen. Ein entsprechender Plan ist zu erstellen und die Unternehmungen sind vor Baubeginn zu informieren.

4 Zusammenstellung der Massnahmen

4.1 Massnahmentabelle

In der folgenden Tabelle werden die Massnahmen aus den einzelnen Umweltbereichen zusammengefasst. Es erfolgt eine Zuordnung auf die betroffenen Perimeter / Bauabschnitte:

- Ganzer Projektperimeter (PP)
- Freileitung (FL)
- Kabelleitung (KL)
- Übergangsbauwerk (ÜBW)
- Rückbau (RB)

Und den Realisierungszeitpunkt:

- Ist = vor Baubeginn
- Bau = während der Bauphase
- Betrieb = nach Inbetriebnahme / Rückbau

Tabelle 85: Übersicht Massnahmen Hauptuntersuchung

Nr.	Massnahmen nach Umweltbereich	Peri- meter:	Phase:
Luft			
Lu-01	Einhaltung der Massnahmenstufe B gemäss der "Luftreinhaltung auf Baustellen: Richtlinie über betriebliche und technische Massnahmen zur Begrenzung der Luftschadstoff-Emissionen von Baustellen (Baurichtlinie Luft)", Ergänzte Ausgabe (BAFU 2016, Umwelt-Vollzug Nr. 0901).	PP	Bau
Lu-02	Das Meldeformular "Korrosionsschutzarbeiten an Objekten im Freien" (BAFU 2010) wird vor Baubeginn dem BAV und den Kantonen zugestellt.	FL	Ist
Lärm			
Lä-01	Umsetzung der Massnahmen gemäss der Baulärm-Richtlinie. Für lärmige Bauarbeiten (Rodungen, Installationen, Trasse-, Gleis- und Fahrleitungsarbeiten) ist die Massnahmenstufe B gültig. Finden diese Arbeiten in Zeiten mit erhöhtem Ruheanspruch statt (Wochenende / 12:00-13:00 / 19:00-07:00 Uhr) kommt die Massnahmenstufe C zum Tragen.	PP	Bau
Lä-02	Verschärfung der Massnahmenstufe während Zeiten mit erhöhtem Ruheanspruch: Werden Bauarbeiten oder lärmintensive Bauarbeiten von 12 bis 13 Uhr oder 19 bis 7 Uhr oder an Sonn- und allg. Feiertagen durchgeführt, werden die Massnahmen verschärft. Konkretisiert wird dies durch Anwendung der nächst höheren Massnahmenstufe: von A zu B und von B zu C (Die Massnahmen der Stufe C werden nicht verschärft). Bei Bauarbeiten und lärmintensiven Bauarbeiten, welche während Zeiten mit erhöhtem Ruheanspruch stattfinden aber weniger als eine Woche dauern, werden die Massnahmen verschärft, indem die Massnahmenstufe für 1 bis 8 Wochen zur Anwendung kommt.	PP	Bau
Lä-02	Für die Bautransporte muss die Massnahmenstufe A gemäss der Baulärm-Richtlinie eingehalten werden.	PP	Bau
Lä-03	Für Helikoptertransporte muss vor Baubeginn ein Konzept erarbeitet werden, welches Ausgangspunkte, Flugrouten und Flugzeiten festlegt.	PP	Bau
Lä-04	Die vom Baulärm betroffene Bevölkerung wird von der Bauleitung über die verschiedenen Bautätigkeiten informiert (Bautermin, voraussichtliche Lärmimmissionen, insbesondere nachts). Es wird eine Anlaufstelle für Baulärmfragen bekanntgegeben.	PP	Bau

Nr.	Massnahmen nach Umweltbereich	Peri- meter:	Phase:
Erschütterung			
Er-01	Bauphase: Die Massnahmen gemäss Norm DIN 4150-2, Juni 1999, Abschnitt 6.5.4.3 Massnahmen zur Minderung erheblicher Belästigungen, Buchstaben a) bis e), werden umgesetzt.	PP	Bau
Er-02	Beweissicherungsmassnahmen sind in den betroffenen Liegenschaften der Rückbauarbeiten durchzuführen. Durch die Bauleitung ist ein Beweissicherungskonzept auf der Grundlage der gewählten Bau- und Abbruchverfahren vor Baubeginn zu erstellen. Die Überwachung und Dokumentation erfolgt nach „Erschütterungen - Erschütterungseinwirkungen auf Bauwerke“, Norm VSS 40 312:2019.	RB	Ist
Nichtionisierende Strahlung			
keine			
Grundwasser / Quellen			
Gr-01	Die noch ausstehenden Baugrunduntersuchungen sind auszuführen	FL	Ist
Gr-02	Wenn die Baustelle an eine Grundwasserschutzzone angrenzt, wird die Schutzzone klar bezeichnet und eingezäunt (Art. 3 GSchG, Art. 31 Abs. 1 GSchV).	FL	Bau
Gr-03	Behälter mit wassergefährdenden Flüssigkeiten werden in Auffangwannen mit ausreichendem Auffangvolumen gelagert, so dass Verluste vermieden, leicht erkannt und ein Abfließen vermieden werden kann. Absorbermaterial wird in genügender Menge bereitgestellt (Art. 6 Abs.1 und Art. 22 Abs. 2 GSchG).	PP	Bau
Gr-04	Recyclingbaustoffe werden nur ausserhalb von Grundwasserschutzzonen und -arealen und oberhalb des Grundwasserhöchstspiegels eingesetzt (Art. 6 Abs.1 GSchG).	PP	Bau
Gr-05	An Böschungen und auf Grünstreifen entlang des Projektes werden keine Herbizide verwendet (Anh. 2.5 Ziff. 1.1 Abs. 2 Bst d ChemRRV). Erlaubt ist hier lediglich die Einzelstockbehandlung von Problempflanzen, sofern diese mit anderen Massnahmen wie regelmässigem Mähen nicht kontrolliert werden können (Anh. 2.5 Ziff. 1.2 Abs. 5 ChemRRV).	PP	Bau
Gr-06	Besteht die Gefahr einer Freisetzung wassergefährdender Flüssigkeiten und damit einer Verunreinigung des Grundwassers, sind im Projekt die nötigen Schutzmassnahmen aufzuzeigen (Art. 6 Abs.1 GSchG).	PP	Bau
Gr-07	Gewässerschutzbereich Au: Die verwendeten Stoffe (z.B. in Zusatzmittel, Fugenabdichtungen, Beschichtungen) dürfen die Grundwasserqualität nicht gefährden (Art. 6 Abs.1 GSchG).	PP	Bau
Gr-08	Gewässerschutzbereich Au: Wird das Grundwasser tangiert, werden alle baulichen Massnahmen zur Erhaltung der natürlichen Grundwasserverhältnisse umgesetzt, so dass das Speichervolumen und der Durchfluss nutzbarer Grundwasservorkommen nicht wesentlich und dauernd verringert wird (Art. 43 Abs. 4 GSchG, Anh. 4 Ziff. 211 Abs. 2 GSchV).	PP	Bau
Gr-09	Gewässerschutzbereich Au: Für die Bauphase (ggf. auch für die Betriebsphase) werden die erforderlichen Überwachungs-, Alarm- und Bereitschaftsdispositive erstellt (Art. 31 Abs. 1 Bst. b GSchV).	PP	Bau
Gr-10	Gewässerschutzbereich Au: Beim Einsatz von Recyclingbaustoffen wird der Abstand von mindestens 2 Meter oberhalb des Grundwasserhöchstspiegels eingehalten (Art. 6 Abs.1 GSchG).	PP	Bau

Nr.	Massnahmen nach Umweltbereich	Peri- meter:	Phase:
Gr-11	Gewässerschutzbereich Au: Im gesättigten Bereich werden keine Injektionen oder Rüttelverdichtungen ausgeführt (Art. 3 und 6 GSchG, Art. 31 Abs. 1 GSchV, Anh. 4 Ziff. 211 Abs. 2 GSchV).	PP	Bau
Gr-12	Gewässerschutzzone: Zone S3: Der Abtrag der schützenden Überdeckung wird auf das Notwendigste beschränkt und erfolgt so, dass eine Beeinträchtigung des Grundwassers und der Trinkwassernutzung ausgeschlossen wird (Anh. 4 Ziff. 221 Abs. 1 Bst. d GSchV). Bei einer Wiederherstellung einer gleichwertigen, schützenden Überdeckung darf ausschliesslich nachweislich unbelastetes Material verwendet werden. Die Rekultivierung ist durch eine Fachperson zu begleiten.	PP	Bau
Gr-13	Die Massnahmen gemäss dem Überwachungs-, Alarm- und Bereitschaftsdispositiven sowie dem Alarmplan Gewässerschutz sind umzusetzen.	PP	Bau
Gr-14	Das Projekt ist durch einen (Hydro-) Geologen zu begleiten.	PP	Bau
Oberflächengewässer / aquatische Ökosysteme			
OG-1	Aufgrund des Revitalisierungs- und Hochwasserschutzprojektes Jonen ist im Bereich der Querung Jonen vor der Realisierung dieses Projektes eine Aufnahme durchzuführen. In Abhängigkeit des Zeitpunktes der Realisierung der beiden Projekte verändert sich der Ausgangszustand. Beschreibung des Ist-Zustands (vor Projekt) bezüglich Morphologie, Ökologie (Vegetationstyp, Lebensräume, Fauna, Wasserqualität) im gesamten Gewässerraum, sowie des Zustands nach Umsetzung des Projekts. Die Beurteilung des ökomorphologischen Zustandes der betroffenen Gewässer (gemäss Modul-Stufen-Konzept) ist durchzuführen.	KL	Ist
OG-2	Für die Baugrube Jonen sind die notwendigen Schutzmassnahmen für die Verhinderung einer Gewässerverschmutzung auszuführen: keine Lagerung von wassergefährdenden Substanzen in der Baugrube, früh-zeitige Information: Regelmässige Information über die aktuelle Hochwasserlage und potenzielle Gefahren. Erstellung von Notfallplänen für die Bergung von Geräten und Material, die Sicherung von Baugruben und die Schadensbegrenzung.	KL	Bau
OG-03	Die Bauherrschaft hat die zuständige kantonale Fischereiaufsicht mindestens zwei Wochen im Voraus über den Zeitpunkt des Eingriffs zu orientieren. Deren fischereitechnischen Anordnungen sind strikt zu befolgen. Sie entscheidet, ob das Abfischen betroffener Gewässerabschnitte oder andere fischereiliche Massnahmen notwendig sind.	KL	Bau
OG-04	Die Massnahmen zum Schutz von Oberflächengewässer in der Bauphase gemäss UVB sind auszuführen und in die Submissionsgrundlagen zu übernehmen.	PP	Bau
OG-05	Gewässerräume in der Nähe von Baubereichen und Installationsflächen sind im Gelände zu markieren und die Einhaltung der Abstände ist durch die UBB zu kontrollieren.	PP	Bau
Entwässerung			
Entw-01	In der Bauphase wird die SIA-Empfehlung „Entwässerung von Baustellen“ (SIA 2022, Empfehlung 431) berücksichtigt.	PP	Bau
Entw-02	Die Detailpläne für die Einleitung in den Vorfluter der Entwässerung der Übergangsbauwerken und Nachweis der Einleitverhältnisse sind in der Detailplanung zu erstellen und der zur Genehmigung einzureichen.	ÜBW	Ist
Entw-03	Einbau von Ölabscheidern von je 400l bei beiden Übergangsbauwerke zur Rückhaltung von Silikonöl bei Störfall der Freiluftendverschlüssen.	ÜBW	Bau
Boden			

Nr.	Massnahmen nach Umweltbereich	Peri- meter:	Phase:
Bo-01	Das bestehende Bodenschutzkonzept (siehe Anhang 7) ist vor Baubeginn zu überprüfen und bei Bedarf aufgrund der durchgeführten Detailplanung anzupassen. Insbesondere ist die Verwertung des allfälligen überschüssigen Bodenmaterials aufzuzeigen.	PP	Ist
Bo-02	Der Verbrauch von FFF ist fristgerecht zu kompensieren. Fristgerecht bedeutet, dass das Kompensationsprojekt bei Baubeginn des Vorhabens bereits vollständig geplant und nach Fertigstellung des Bundesvorhabens realisiert ist. Bei der Kompensation von FFF für Bundesvorhaben sind die Kantone angehalten, den Bund zu unterstützen [Ref. 60].	PP	Ist
Bo-03	Bei Rekultivierungen von oder Aufwertungen zu FFF nach Abschluss der Folgebewirtschaftung wird anhand der FFF-Qualitätskriterien im Sachplan FFF und dazugehörigen Erläuterungsbericht (G6) eine Evaluation der Flächen vorgenommen. Das ESTI legt das Ergebnis dieser Evaluation der zuständigen Fachstelle des Standortkantons vor	PP	Betrieb
Bo-04	Eine bodenkundliche Expertise, i.d.R. durch eine BBB, der wiederhergestellten FFF wird der zuständigen kantonalen Fachstelle bei Schlussabnahme zugestellt.	PP	Betrieb
Bo-05	Bei der Planung und Ausführung bodenrelevanter Arbeiten werden die folgenden Publikationen berücksichtigt: BAFU (2022), "Sachgerechter Umgang mit Boden beim Bauen" BAFU (2015), "Boden und Bauen, Stand der Technik und Praktiken", Umwelt-Wissen Nr. 1508 BAFU (2021) "Beurteilung von Boden im Hinblick auf seine Verwertung. Verwertungseignung von Boden. Ein Modul der Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen" (Umwelt-Vollzug Nr. 2112)	PP	Bau
Bo-06	Dem vorsorglichen Bodenschutz wird mit folgenden Grundsätzen Rechnung getragen: • Minimierung der durch das Bauvorhaben betroffenen Bodenfläche. • Bodeneingriffe wenn möglich auf Flächen mit bereits bestehender Belastung oder anthropogener Prägung lenken. • Beschränkung der Beanspruchung auf das notwendige Minimum, wie der Dauer der Beanspruchung und der Intensität (z.B. Anzahl Umlagerungen oder Häufigkeit des Befahrens).	PP	Bau
Bo-07	Ober- und Unterboden werden getrennt abgetragen. Die Arbeiten sind bei trockenen Bodenverhältnissen sowie durch die Beurteilung und Freigabe der BBB durchzuführen. Boden mit guten physikalischen Eigenschaften, der chemisch und biologisch unbelastet ist sowie keine Fremdstoffe enthält, wird gemäss Art. 18 Abs. 1 VVEA möglichst vollständig verwertet (Verwertungsklasse "verwertungspflichtiger Boden (vp)" gemäss Vollzugshilfe "Beurteilung von Boden im Hinblick auf dessen Verwertung" des BAUFU). Bei der Verwertung wird darauf geachtet, dass Projekte zur Aufwertung von Landwirtschaftsflächen genügend früh in der Planungsphase vorliegen, damit sie in das Auflageprojekt aufgenommen werden können. Überschüssiger Boden der Verwertungsklassen "eingeschränkt verwertbar (evI)" und "nur am Entnahmeort verwertbar (evII)" sowie auch abgetragener Boden der Verwertungsklasse "nicht verwertbar (nv)" wird VVEA-konform entsorgt.	PP	Bau
Bo-08	Baustelleninstallationen und Pisten werden auf einer mindestens 50 cm mächtigen Schicht aus ungebundenem Kiesgemisch (0/45) erstellt, die vom Oberboden (Horizont A) zu trennen ist (z.B. durch ein Geotextil oder 10cm Sand).	PP	Bau
Bo-09	Böden, auch wenn sie nur temporär beansprucht werden, werden vor Verdichtung und Verschmutzung geschützt.	PP	Bau

Nr.	Massnahmen nach Umweltbereich	Peri- meter:	Phase:
Bo-10	Eine ausgewiesene Fachperson (z.B. bodenkundliche Baubegleitung [BBB]) wird aufgrund der beanspruchten Bodenfläche und der Eigenschaften des Bodens eingesetzt. Die Anstellungsdauer der BBB erstreckt sich bis zur Schlussabnahme der rekultivierten Böden.	PP	Bau
Bo-11	Die massgeblichen Informationen (Name der Fachperson für die bodenkundliche Baubegleitung, Verwertung oder Ablagerung des Bodens, Dokumentation der ausgeführten Bauarbeiten) werden dem ESTI und den kantonalen Fachstellen zugestellt.	PP	Ist
Bo-12	Für die rückbaubegleitenden Bodenuntersuchungen ist zu prüfen, ob diese mittels mobilem XRF / RFA-Gerät (X-ray fluorescence spectroscopy / Röntgenfluoreszenzanalyse; mXRF) direkt im Feld durchgeführt werden können. Um im Voraus die Eignung eines solchen Gerätes zu prüfen und um die nötigen Kalibrationskurve zu erstellen, sind vorgängig Bodenproben sowohl mittels mXRF-Gerät als auch mit konventionellen nass-chemischer Labormethoden auf Schadstoffe analysiert und verglichen.	PP	Bau
Altlasten / Belastete Standorte			
Alt-01	Sollte während den Bauarbeiten verdächtiges Material angetroffen werden, werden dieses getrennt zwischengelagert, chemisch untersucht und fachgerecht entsorgt.	PP	Bau
Abfälle / Umweltgefährdende Stoffe			
Abf-01	Das bestehende Entsorgungskonzept ist mit genauen Entsorgungsort oder -betrieb zu ergänzen (Anlage, Ort, Firma, VEVA-Betriebsnummer). Als Vorlage kann das die «Entsorgungstabelle Bauabfälle Anhang A3 zu Modul Bauabfälle (BAFU 2020) oder eine gleichwertige Darstellung gewährt werden. Das Entsorgungskonzept ist der Leitbehörde und den kantonalen Fachstellen mindestens 1 Monat vor Baubeginn zur Prüfung zuzustellen.	PP	Ist
Abf-02	Für die Bauphase gelten die Massnahmen und Vorschriften der SIA-Richtlinie 430 und die Swissgrid internen Richtlinien.	PP	Bau
Umweltgefährdende Organismen (Neophyten)			
Neo-01	Begehung aller vom Bau betroffenen Flächen und Aufnahme der vorkommenden invasiven Neophyten vor Baustart durch die UBB. Bei Vorhandensein von invasiven Neophyten wird eine Massnahmenliste für die Bekämpfung durch die UBB erstellt. Es ist aufzuzeigen, wie die Ausbreitung von Neophyten in der Bauphase und 5 Jahren nach Bauabschluss verhindert wird (Massnahmen zur Neophyten-Nachkontrolle /-sorge nach Bauabschluss).	PP	Ist
Wald			
Wa-1	Die Arbeiten erfolgen unter Schonung des angrenzenden Waldareals. Es ist insbesondere untersagt, darin Baubaracken zu errichten sowie Aushub, Fahrzeuge und Materialien aller Art zu deponieren (Art. 4 und 5 WaG).	PP	Bau
Wa-2	Rodungsarbeiten werden nicht während den Brut- und Setzzeiten vom 1. April bis 31. Juli (vgl. auch N+L 9) ausgeführt (Art. 7 Abs. 4 und 5 JSG).	PP	Bau
Wa-3	Die Wiederherstellungs- und Ersatzleistungsarbeiten werden innert sieben Jahren nach Eintritt der Rechtskraft der Plangenehmigungsverfügung / bei temporären Rodungen innert zwei Jahren nach Abschluss der Hauptarbeiten erfolgen (Art. 7 Abs. 1 Bst. c WaV).	PP	Bau

Nr.	Massnahmen nach Umweltbereich	<u>Peri- meter:</u>	<u>Phase:</u>
Wa-4	Die Bewaldung der Aufforstungsfläche wird mit standortgerechten Baum- und Straucharten sichergestellt (Art. 7 WaG, Art. 4 Abs. 1 Bst. a der Verordnung über forstliches Vermehrungsgut) und vor Wild und Weidegang geschützt (Art. 8 Abs. 2 WaV). Die Wahl der Arten sowie der Schutz vor Wild und Weidegang erfolgen in Absprache mit dem Eigentümer bzw. Bewirtschafter der Fläche.	PP	Bau
Wa-5	Nach Abschluss der Rodungs- und Bauarbeiten (inkl. Rodungsersatz) wird der kantonale Forstdienst zu einer Abnahme eingeladen (Art. 11 Abs. 2 WaV).	PP	Bau
Wa-6	Die Bauherrschaft stellt das Aufkommen einer standortgerechten Bestockung zur Erfüllung der Waldfunktionen sicher. Sie verhindert und bekämpft während der Bauphase sowie fünf Jahre nach Abschluss der Arbeiten für die Ersatzaufforstungen auf diesen Flächen das Aufkommen von Konkurrenzvegetation wie Brombeere und invasiven gebietsfremden Pflanzen (Neophyten), wie Goldrute, Sommerflieder, Riesenbärenklau etc. Dies erfolgt durch regelmässige Kontrollen bzw. entsprechende Massnahmen.	PP	Betrieb
Wa-7	Fünf Jahre nach Abschluss der Arbeiten für die Ersatzaufforstungen unterzieht die Gesuchstellerin die Flächen einer Erfolgskontrolle durch den kantonalen Forstdienst. Anlässlich dieser Erfolgskontrolle wird auch festgestellt, ob die Bekämpfung der invasiven gebietsfremden Pflanzen und der Konkurrenzvegetation weiterzuführen ist und diesfalls für welche Zeitdauer. Die Gesuchstellerin setzt die Leitbehörde über den Zeitpunkt der Erfolgskontrolle und deren Ergebnis sowie allfällige Forderungen des kantonalen Forstdienstes in Kenntnis (Art. 7 Abs. 1 WaG, Art. 8 WaV und Art. 20 WaG).	PP	Betrieb
Wa-8	Sämtliche Massnahmen im Wald (Rodungen, Aufforstungen und Ersatzmassnahmen) werden in enger Zusammenarbeit mit dem gemäss Art. 49 Abs. 2 WaG und Art. 6 WaV für den Vollzug zuständigen kantonalen Forstdienst geplant und durchgeführt.	PP	Bau
Wa-9	Auf Antrag des Kantons im Rahmen der Anhörung nach Art. 49 Abs. 2 WaG kann das ESTI die Gesuchstellerin anweisen, die nachteilige Nutzung im Grundbuch anzumerken (Art. 16 Abs. 2 WaG in Verbindung mit Art. 731 Abs. 1 und Art. 958 ZGB).	PP	Bau
Wa-10	Die Gesuchstellerin zieht für die Umsetzung der nachteiligen Nutzung bzw. des Waldabstandes den kantonalen Forstdienst bei.	PP	Bau
Wa-11	Konzept Niederhaltung und Wiederaufforstung pro Standort ist durch die UBB zu erstellen	PP	Ist
Wa-12	Für den Kanton Aargau sind noch rund 3'131 m ² Aufforstungsfläche zu sichern		Ist

Flora / Fauna / Lebensräume			
FFL-1	Umweltbaubegleitung (UBB) inkl. ökologische Baubegleitung (öBB) Die Bauphase wird durch eine ökologische Fachperson begleitet. Sie stellt sicher, dass die in diesem Umweltbericht definierten Umweltmassnahmen zu Flora, Fauna, Lebensräume ordnungsgemäss umgesetzt werden.	PP	Ist/Bau
FFL-2	Hecken- und Baumschutz Im Projektgebiet befinden sich Bäume und Sträucher, die zwar innerhalb des Perimeters jedoch am Rand liegen und aufgrund ihrer ökologischen Bedeutung oder ihres Zustands geschützt werden sollen. Diese Gehölze werden von den Bauarbeiten ausgespart und erhalten einen speziellen Schutzbereich. Standort gemäss Anhang 10.1 und Liste 10.4: Geschont werden müssen H11, H15, H16, H20, H24. Es sind folgende Grundsätze zu beachten. 1. Schutzbereich des Wurzelraums: mind. Kronenradius + 2m, Bei Eingriffen im Wurzelbereich Vorgehen gemäss dem Handbuch der Stadt Bern (https://www.bern.ch/themen/planen-und-bauen/bern-baut/planen-und-projektieren/c-normalien/6-baumschutz/-1/handbuch-6er-serie-20180626.pdf/download). 2. Schutzmassnahmen während der Bauphase: Errichtung von latten- oder maschinenfesten Zäunen um die Schutzbereiche, Keine Lagerung von Baumaterial, keine Fahrten von Maschinen innerhalb der Schutzbereiche alternativ: Temporäre Bodenabdeckung (z. B. Holzplatten oder Kofferung, s. Handbuch der Stadt Bern), um Bodenverdichtung und Wurzelschäden zu vermeiden. 3. Dokumentation: Fotodokumentation vor Baustart und nach Bauende. Nach Abschluss der Bauarbeiten wird eine Kontrolle durchgeführt, um eventuelle Schäden frühzeitig zu erkennen und Ersatzmassnahmen zu planen.	PP	Ist/Bau

FFL-3

Wiederherstellung und Erstellung von Lebensräumen inkl. Ersatzmassnahmen		PP	Bau																
Alle durch das Projekt temporär beanspruchten Flächen müssen wiederhergestellt werden. Nach der Wiederherstellung desselben Lebensraumtyps muss der ökologische Wert der Flächen gleich gross oder höher sein wie der Wert beim Ausgangszustand. Der Ist-Zustand ist dem Anhang 10.1 zu entnehmen. Im Folgenden ist das Vorgehen zur Wiederherstellung/Neuerstellung der verschiedenen Lebensräume aufgelistet. Die Pflege erfolgt gemäss Pflegekonzept in Anhang 10.8. Die detaillierten Beschreibungen der OHS und UFA Saatgutmischungen sind Anhang 10.6 zu entnehmen. Auf allen temporär tangierten Lebensräumen muss das Aufkommen von invasiven Neophyten kontrolliert und verhindert werden. Kontrolle der Wiederherstellung 3 Jahren nach Bauende und Erstellung einer Aktennotiz mit Fotodokumentation aller Flächen.																			
<table><tr><th>Lebensraum-code + typ</th><th>Ansaat / Erstellung</th></tr><tr><td>2.1.2.2 <i>Phalaridion</i></td><td>- Bodenvorbereitung: leichtes oberflächliches Aufräumen des Bodens (ca. 10 cm Tiefe); Zeitpunkt im Herbst (Bodensetzung) - Schnittgutübertragung: Aufbringen von frischem, samenreifem Schnittgut (Sommer–Herbst, je nach Vegetationsentwicklung) von benachbarten <i>Phalaridion</i> Lebensräumen (Spenderfläche, siehe auch regioflora.ch); Schnittgut gleichmässig verteilen und antrocknen lassen, Die Samen im Schnittgut reifen nach und fallen auf der Empfängerfläche aus..</td></tr><tr><td>4.2.4 <i>Mesobromion</i></td><td>- Bodenvorbereitung: Abtragen und Abführen des Oberbodens (10 cm Abtrag) und Aufbringen einer 10 cm dicken Kies-Schicht (0-40 mm), unverdichtet; Zeitpunkt im Herbst (Bodensetzung) - Aussaat der Fläche im Frühjahr (April-Mai) mit der Saatmischung UFA-Wildblumenwiese trocken CH-G; - Bei Möglichkeit Einrichtung von Kleinstrukturen für Reptilien (FFL-7)</td></tr><tr><td>4.5.1.2 <i>Arrhenatheretum typicum</i> 4.5.3 <i>Cynosurion</i> 4.5.1.1 Knautgraswiesen</td><td>- Bodenvorbereitung: Entfernung von Kies auf den Flächen, leichtes oberflächliches Aufräumen des Bodens (ca. 10 cm Tiefe), Zeitpunkt im Herbst (Bodensetzung) - Aussaat im Frühjahr (April-Mai) mit einer der folgenden Saatmischungen: • <i>Arrhenatheretum typicum</i>: «UFA-Wildblumenwiese Original CH-G» oder «OHS 4.5.1 Arrhenatherion – Fromentalwiese». Ziel ist die QII nach DZV um ökologische Beiträge zu erhalten • <i>Cynosurion</i>: «OHS 4.5.3 Cynosurion – Kammgrasweide», «UFA Blumenrasen CH-G/CH-i-G» oder «Artenreiche Dauerweide CH-G», • Knautgraswiesen: «UFA Wildblumenwiese Original CH-G/ CH-i-G/ Jubilé», «UFA Q2Blumenwiese Favorit CH-G» </td></tr><tr><td>5.1.2 <i>Trifolium medii</i></td><td>- Bodenvorbereitung: Auflockerung des Bodens (10 cm Tiefe), Entfernung von grobem Material wie Wurzeln oder Steinen. Bestehende Pflanzenschicht reduzieren durch Fräsen (10 cm Tiefe) für ein feinkrümeliges Saatbett. Zeitpunkt im Herbst (Bodensetzung). - Aussaat: Im Frühjahr (April–Mai) mit einer der folgenden Saatmischungen: «UFA Hochstaudenflur trocken CH-G» oder «OHS 5.1.2 Trifolium medii - Mesophiler Krautsaum» und leichtes Andrücken oder Einharken.</td></tr><tr><td>5.1.3 <i>Convolvulion</i></td><td>Keine Ansaat, Spontanvegetation fördern.</td></tr><tr><td>5.2.1 <i>Atropion</i></td><td>Keine Ansaat, Spontanvegetation fördern.</td></tr><tr><td>5.3.3 <i>Pruno-Rubion</i> / Strauchgruppe</td><td>Gemäss FFL-9</td></tr></table>		Lebensraum-code + typ	Ansaat / Erstellung	2.1.2.2 <i>Phalaridion</i>	- Bodenvorbereitung: leichtes oberflächliches Aufräumen des Bodens (ca. 10 cm Tiefe); Zeitpunkt im Herbst (Bodensetzung) - Schnittgutübertragung: Aufbringen von frischem, samenreifem Schnittgut (Sommer–Herbst, je nach Vegetationsentwicklung) von benachbarten <i>Phalaridion</i> Lebensräumen (Spenderfläche, siehe auch regioflora.ch); Schnittgut gleichmässig verteilen und antrocknen lassen, Die Samen im Schnittgut reifen nach und fallen auf der Empfängerfläche aus..	4.2.4 <i>Mesobromion</i>	- Bodenvorbereitung: Abtragen und Abführen des Oberbodens (10 cm Abtrag) und Aufbringen einer 10 cm dicken Kies-Schicht (0-40 mm), unverdichtet; Zeitpunkt im Herbst (Bodensetzung) - Aussaat der Fläche im Frühjahr (April-Mai) mit der Saatmischung UFA-Wildblumenwiese trocken CH-G; - Bei Möglichkeit Einrichtung von Kleinstrukturen für Reptilien (FFL-7)	4.5.1.2 <i>Arrhenatheretum typicum</i> 4.5.3 <i>Cynosurion</i> 4.5.1.1 Knautgraswiesen	- Bodenvorbereitung: Entfernung von Kies auf den Flächen, leichtes oberflächliches Aufräumen des Bodens (ca. 10 cm Tiefe), Zeitpunkt im Herbst (Bodensetzung) - Aussaat im Frühjahr (April-Mai) mit einer der folgenden Saatmischungen: • <i>Arrhenatheretum typicum</i>: «UFA-Wildblumenwiese Original CH-G» oder «OHS 4.5.1 Arrhenatherion – Fromentalwiese». Ziel ist die QII nach DZV um ökologische Beiträge zu erhalten • <i>Cynosurion</i>: «OHS 4.5.3 Cynosurion – Kammgrasweide», «UFA Blumenrasen CH-G/CH-i-G» oder «Artenreiche Dauerweide CH-G», • Knautgraswiesen: «UFA Wildblumenwiese Original CH-G/ CH-i-G/ Jubilé», «UFA Q2Blumenwiese Favorit CH-G»	5.1.2 <i>Trifolium medii</i>	- Bodenvorbereitung: Auflockerung des Bodens (10 cm Tiefe), Entfernung von grobem Material wie Wurzeln oder Steinen. Bestehende Pflanzenschicht reduzieren durch Fräsen (10 cm Tiefe) für ein feinkrümeliges Saatbett. Zeitpunkt im Herbst (Bodensetzung). - Aussaat: Im Frühjahr (April–Mai) mit einer der folgenden Saatmischungen: «UFA Hochstaudenflur trocken CH-G» oder «OHS 5.1.2 Trifolium medii - Mesophiler Krautsaum» und leichtes Andrücken oder Einharken.	5.1.3 <i>Convolvulion</i>	Keine Ansaat, Spontanvegetation fördern.	5.2.1 <i>Atropion</i>	Keine Ansaat, Spontanvegetation fördern.	5.3.3 <i>Pruno-Rubion</i> / Strauchgruppe	Gemäss FFL-9		
Lebensraum-code + typ	Ansaat / Erstellung																		
2.1.2.2 <i>Phalaridion</i>	- Bodenvorbereitung: leichtes oberflächliches Aufräumen des Bodens (ca. 10 cm Tiefe); Zeitpunkt im Herbst (Bodensetzung) - Schnittgutübertragung: Aufbringen von frischem, samenreifem Schnittgut (Sommer–Herbst, je nach Vegetationsentwicklung) von benachbarten <i>Phalaridion</i> Lebensräumen (Spenderfläche, siehe auch regioflora.ch); Schnittgut gleichmässig verteilen und antrocknen lassen, Die Samen im Schnittgut reifen nach und fallen auf der Empfängerfläche aus..																		
4.2.4 <i>Mesobromion</i>	- Bodenvorbereitung: Abtragen und Abführen des Oberbodens (10 cm Abtrag) und Aufbringen einer 10 cm dicken Kies-Schicht (0-40 mm), unverdichtet; Zeitpunkt im Herbst (Bodensetzung) - Aussaat der Fläche im Frühjahr (April-Mai) mit der Saatmischung UFA-Wildblumenwiese trocken CH-G; - Bei Möglichkeit Einrichtung von Kleinstrukturen für Reptilien (FFL-7)																		
4.5.1.2 <i>Arrhenatheretum typicum</i> 4.5.3 <i>Cynosurion</i> 4.5.1.1 Knautgraswiesen	- Bodenvorbereitung: Entfernung von Kies auf den Flächen, leichtes oberflächliches Aufräumen des Bodens (ca. 10 cm Tiefe), Zeitpunkt im Herbst (Bodensetzung) - Aussaat im Frühjahr (April-Mai) mit einer der folgenden Saatmischungen: • <i>Arrhenatheretum typicum</i>: «UFA-Wildblumenwiese Original CH-G» oder «OHS 4.5.1 Arrhenatherion – Fromentalwiese». Ziel ist die QII nach DZV um ökologische Beiträge zu erhalten • <i>Cynosurion</i>: «OHS 4.5.3 Cynosurion – Kammgrasweide», «UFA Blumenrasen CH-G/CH-i-G» oder «Artenreiche Dauerweide CH-G», • Knautgraswiesen: «UFA Wildblumenwiese Original CH-G/ CH-i-G/ Jubilé», «UFA Q2Blumenwiese Favorit CH-G»																		
5.1.2 <i>Trifolium medii</i>	- Bodenvorbereitung: Auflockerung des Bodens (10 cm Tiefe), Entfernung von grobem Material wie Wurzeln oder Steinen. Bestehende Pflanzenschicht reduzieren durch Fräsen (10 cm Tiefe) für ein feinkrümeliges Saatbett. Zeitpunkt im Herbst (Bodensetzung). - Aussaat: Im Frühjahr (April–Mai) mit einer der folgenden Saatmischungen: «UFA Hochstaudenflur trocken CH-G» oder «OHS 5.1.2 Trifolium medii - Mesophiler Krautsaum» und leichtes Andrücken oder Einharken.																		
5.1.3 <i>Convolvulion</i>	Keine Ansaat, Spontanvegetation fördern.																		
5.2.1 <i>Atropion</i>	Keine Ansaat, Spontanvegetation fördern.																		
5.3.3 <i>Pruno-Rubion</i> / Strauchgruppe	Gemäss FFL-9																		

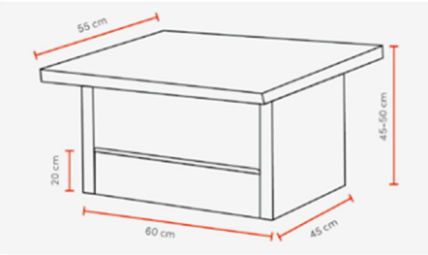
	6.1.4 <i>Fraxinion</i> Die natürliche Entwicklung des Unterwuchses und der Strauchschicht wird auf den Flächen gefördert. Bepflanzung mit lokalen, dem Lebensraum angepassten Arten: • <i>Fraxinus excelsior</i> (Esche) • <i>Quercus robur</i> (Stieleiche) • <i>Ulmus laevis</i> (Flatterulme) • <i>Prunus avium</i> (Vogelkirsche) • <i>Alnus glutinosa</i> (Schwarz-Erle) • <i>Alnus incana</i> (Grau-Erle) • <i>Populus alba</i> (Silber-Pappel) • <i>Ulmus glabra</i> (Berg-Ulme) • <i>Ulmus minor</i> (Feld-Ulme) • <i>Viburnum opulus</i> (Gemeiner Schneeball) Die Jungpflanzen werden mithilfe von Einzelschützen vor Verbiss geschützt. 6.2.2 <i>Luzulo-Fagenion</i> Die natürliche Entwicklung des Unterwuchses und der Strauchschicht wird auf den Flächen gefördert. Bepflanzung mit lokalen, dem Lebensraum angepassten Arten: • <i>Fagus sylvatica</i> (Rotbuche) • <i>Quercus petraea</i> (Trauben-Eiche) • <i>Ilex aquifolium</i> (Stechpalme) • <i>Pinus sylvestris</i> (Wald-Föhre) Die Jungpflanzen werden mithilfe von Einzelschützen vor Verbiss geschützt. 6.2.3 <i>Galio-Fagenion</i> Die natürliche Entwicklung des Unterwuchses und der Strauchschicht wird auf den Flächen gefördert. Bepflanzung mit lokalen, dem Lebensraum angepassten Arten: • <i>Fagus sylvatica</i> (Rotbuche) • <i>Carpinus betulus</i> (Hagebuche) • <i>Fraxinus excelsior</i> (Esche) • <i>Lonicera xylosteum</i> (Rote Heckenkirsche) • <i>Quercus robur</i> (Stieleiche) • <i>Quercus petraea</i> (Trauben-Eiche) Die Jungpflanzen werden mithilfe von Einzelschützen vor Verbiss geschützt. Buntbrache Ansaat mit «UFA Buntbrache Vollversion» (auf magerem Standort) oder mit der «Grundversion» (auf nährstoffreichem Standort). Saatbettvorbereitung (Pflügen, Eggen, 10 cm Tiefe) im Herbst (Bodensetzung), dann oberflächlich einsäen und anwalzen. Ansaat Mitte April-Mai. Erstellen Ökowieze (4.-5.1.2 <i>Arrhenatheretum typicum</i>) auf Feldkultur, Parzelle Nr. 6200 Bremgarten (Ökobilanzflächennr. 58, 188, 270, 272, 274) Diese Massnahme zielt auf die Neuerstellung einer artenreichen Ökowieze mit Rückzugsorten für Fauna am Waldrand. Sie sieht vor, auf der Fläche zwischen projektiertem Mast und Wald eine artenreiche Wie-se zu erstellen. Dazu ist die Fläche nach Abschluss des Bauprojekts mit einer Samenmischung des Typs «UFA-Wildblumenwiese Original CH-G anzusäen». Ausführung gemäss obigem Beschrieb 4.5.1.2 <i>Arrhenatheretum typicum</i>. Auf der Fläche sollen ausserdem ein Asthaufen und ein Steinhaufen erstellt (FFL-7) und mit Wildsträuchergruppen (FFL-9) ergänzt werden.		
--	--	--	--

FFL-4	Schutzmassnahmen tangiertes Flachmoor Beim Rückbau des Mastes am Flachmoorrand und bei der Entfernung des Fundaments sind folgende Grundsätze zu beachten, um die ökologische Funktion des Flachmoores zu erhalten: • Auffüllung der Baugrube ausschliesslich mit standortgerechtem Material, das den Grundwasserfluss nicht behindert. • Bodenschutz gemäss den Massnahmen in Kapitel 3.10 Boden. Besondere Vorsicht da der Boden hier besonders Verdichtungsanfällig ist. Die Lagerung und der Umschlag von Baumaterialien darf ausschliesslich ausserhalb der sensiblen Moorbereiche stattfinden. • Schonung vorhandener Vegetation, insbesondere rote Liste Pflanzenarten und Wiederherstellung der ursprünglichen Vegetation (<i>Phalaridion</i>) gemäss FFL-3. Eine Absperrung der zu schützenden Fläche ist durch die UBB/ öBB zu prüfen. • Dokumentation und Überwachung der Arbeiten durch die UBB/öBB, sowie Kontrolle von Hydrologie und Vegetation nach Abschluss des Rückbaus.	PP	Bau
FFL-5	Förderung von Totholz und Biotopbäumen Im Bereich der Niederhaltung, speziell im Bereich der trichterförmigen Niederhaltung sollte bei der temporären Rodung Totholz vor Ort zurückgelassen werden. Idealerweise 30 m³ Totholz/ha der Waldfläche, welche durch das Projekt tangiert wird. Das Totholz wird als Holzstapel von mind. 5 m³, einschliesslich Stämme mit einem Durchmesser von 30 cm, aufgeschichtet werden. Zudem sollen 24 Biotopbäume erstellt werden. Dafür werden 24 der zu fällenden Bäume in den Niederhalteflächen (Abstand >15 m zum Mast) stehen gelassen und auf einer Höhe von 5-8 m gestützt und auf einer Höhe von einem Meter geringelt um das Absterben sicherzustellen. Die Mastsicherheit und die Bewirtschaftung des umliegenden Waldes sind dabei zu berücksichtigen.	PP	Bau
FFL-6	Pflanzung von Einzelbäumen Ziel dieser Massnahme ist es, die ökologische Qualität in unmittelbarer Nähe des Projektgebietes durch das Ersetzen von zu fällenden Bäumen wiederherzustellen oder zu verbessern. Die tangierten Einzelbäume (Anhang 10.1 und 10.4) und ihr Ersatz ist den Karten in Anhang 10.5 zu entnehmen. Die lokale Bauleitung ist dafür verantwortlich: • dass die Auswirkungen auf einzelne Bäume so gering wie möglich gehalten werden, • dass ausschliesslich Bäume gefällt werden, deren Entfernung für die Durchfahrt von Baufahrzeugen zwingend notwendig ist. Alle Bäume, die im Rahmen des Projekts gefällt werden, werden an Ort und Stelle oder in der Nähe ihres ursprünglichen Standorts 1:1 ersetzt. Stümpfe, Wurzelteller und Astmaterial der gefällten Bäume müssen zwischengelagert werden, um sie für die Erstellung von Kleinstrukturen für Reptilien zu nutzen (FFL-7). Die folgenden Grundsätze sind zu beachten: • Pflanzung einheimischer Bäume aus lokalem Bestand; Ausnahme Obstbäume: Pflanzung von Sorten z.B. von Pro-Specie-Rara, nur Hochstämme • Arten werden 1:1 gemäss Baumerersatz in Anhang 10.5 ersetzt; • Für den Ersatz von Obstbäumen können wurzelnackte Pflanzen verwendet werden; • Bewässerung der Bäume und Kontrolle des Anwuchses durch die UBB/öBB in 3 Folgejahren, bei Ausfall Anordnung von Nachpflanzung. • Pflanzung im Herbst optimal, im Winter bei nicht gefrorenem Boden auch möglich Die Massnahme sollte mit der Forstbaumschule abgestimmt werden. Eine Vorbestellung sollte ein Jahr im Voraus erfolgen, um sicherzustellen, dass die Pflanzen für das Jahr der Anpflanzung verfügbar sind. Die Verfügbarkeit von Jungpflanzen sollte von der UBB/öBB frühzeitig geprüft werden. Die exakten Pflanzstandorte werden vor Baubeginn von der UBB/öBB und in Absprache mit dem Eigentümer vor Ort festgelegt und markiert.	PP	Bau

FFL-7	Verschiebung und Neuerstellen von Kleinstrukturen Ziel der Massnahme ist die ökologische Kompensation von Kleinstrukturen, die durch den Rückbau der alten Masten versetzt oder entfernt werden müssen sowie das Schaffen von weiteren. Diese Kleinstrukturen dienen als wichtige Rückzugsorte für Kleintiere. Im Rahmen der Massnahme werden • 6 neue Steinhaufen und 1 neuer Asthaufen innerhalb der Mastsockel angelegt; • 3 bestehende Asthaufen sowie 1 Bienenhaus versetzt, da sie vom Abbruch betroffen sind. Die Massnahmen sind durch die UBB/öBB mit den betroffenen Grundeigentümern und Landwirten vor Baustart zu besprechen und vertraglich festzuhalten. Bei der Erstellung Kleinstrukturen sind folgende Grundsätze zu beachten: • Der Asthaufen wird als Holzstapel von mind. 5 m³, einschliesslich Stämme mit einem Durchmesser von 30 cm, aufgeschichtet. • Volumen des Steinhaufens von mindestens ~1.5-2 m³, kombiniert mit einem Wurzelstock; • Steinhaufen mit mindestens 0.8 m tief eingegrabenen Steinen (Winterquartier vor Frost geschützt) und 0.8 bis 1 m hohen Steinen über dem Boden (siehe Abbildung links Steinhaufen, rechts Steinlinse); • Sonniger Standort (idealerweise nach Süden oder Südosten ausgerichtet, in bestehende Strukturen wie Hecken oder Waldränder integriert), geschützt vor Wind, Feuchtigkeit und Überschwemmung; • Verwendung lokalem Gestein (gebrochen), Wurzelstock mit regionaler Herkunft und aus einheimischem Holz; • Mindestens 80 % der Steine sollten einen Durchmesser zwischen 20 und 40 cm haben, der Rest kann kleiner oder eventuell etwas grösser sein (Körnung 100-500 ist geeignet); • Förderung eines Krautsaumes um die Steinhaufen. Die UBB/öBB koordiniert die Massnahme mit einem Fachspezialist oder der KARCH. Abbildung 1: Schemaskizze für Steinhaufen A= Unterboden B= Steine 100-500mm C= Schotter mit Kiesaufschüttung 0-40mm *Quelle: Praxismerkblatt Kleinstrukturen Steinhaufen und Steinwälle, 20.12.2011, KARCH. https://www.infofauna.ch/sites/default/files/files/publications/praxismerkblatt_steinhaufen.pdf	PP	Ist/Bau
-------	---	----	---------

FFL-8	Umgang mit Vernetzungsachsen und Kleintieren auf Baustellen Während der Bauphase ist ein besonderer Fokus auf den Schutz von Kleintieren wie Amphibien, Reptilien, Kleinsäugetern und weiteren Arten zu legen, da diese durch offene Baugruben, Gräben und Bauzäune in besonderem Masse gefährdet sind. Zu den Schutz- und Vorsorgemassnahmen zählen: • Einführung zum Umgang mit den Tieren auf Baustelle durch UBB/öBB (z.B. zur Vermeidung von Fallen für Kleintiere) • Werden während der Bauphase lebende Reptilien und Amphibien gefunden, sind diese umgehend wieder auszusetzen • Werden verletzte Tiere (z.B. Reptilien oder Amphibien) gefunden, ist das weitere Vorgehen mit der UBB/öBB zu besprechen und allenfalls die Koordinationsstelle für Amphibien- & Reptilienschutz in der Schweiz (KARCH) beizuziehen • Während der Brut- und Wanderzeit (Vögel 01.03-30.09, Amphibien Feb.-Juli) sind ökologisch sensible Bereiche temporär mit Leit- und Sperrzäunen zu versehen, um Amphibien und Reptilien aus den Gefahrenzonen fernzuhalten. Bau- und Erdarbeiten innerhalb bekannter Fortpflanzungs- und Wanderzeiten von Amphibien und Reptilien sollen entweder vermieden oder durch zusätzliche Schutzmassnahmen begleitet werden wie dem Einbau von Aus- und Einstiegshilfen (z. B. in Form von schräg eingebauten Brettern oder Rampen in Baugruben); • die regelmässige Kontrolle und Räumung von Fangstellen, um das Einsperren oder Verenden von Tieren zu verhindern; • Berücksichtigung von Kleinsäugetern beim Bäume fällen: Beachtung des Notmassnahmen Merkblattes der Stiftung Fledermausschutz beim Auffinden von Fledermäusen (https://fledermausschutz.ch/sites/default/files/2019-12/Holzfaellen_Notmassnahmen_SSF.pdf); • Versetzung von Nistkästen an Bäumen auf den Rodungsflächen in Absprache mit lokalem Vogelschutzverein und UBB/öBB vor Baustart. Darüber hinaus ist im Umfeld von bestehenden Wildtierkorridoren zu prüfen, inwiefern provisorische Querungshilfen oder Überbrückungen geschaffen werden können, um den Austausch von Populationen während der Bauzeit aufrechtzuerhalten und Barrierewirkungen zu vermeiden. Die UBB/öBB ist verantwortlich für die laufende Überwachung der Massnahmen, die fachliche Abstimmung mit Naturschutzfachstellen und gegebenenfalls für die kurzfristige Anpassung oder Ergänzung der Vorkehrungen an die aktuellen Gegebenheiten auf der Baustelle. Durch diese Vorgehensweise wird sichergestellt, dass Kleintiere nicht unnötig beeinträchtigt werden und die ökologischen Funktionen der betroffenen Lebensräume während der Bauphase weitestgehend erhalten bleiben.	PP	Ist/Bau
-------	--	----	---------

FFL-9	Wiederherstellung und Aufwertung von Hecken und Strauchgruppen Ziel der Massnahme ist der vollständige Ersatz der entfernten sowie das Schaffen von neuen Hecken und Strauchgruppen im Projektperimeter. Die Standorte sind in den Karten im Anhang 10.5 dargestellt. Die folgenden Gestaltungsgrundsätze sind zu beachten: • Bepflanzung mit einheimischen, standortgerechten Arten (davon mindestens 30% Dornensträucher) im Herbst, bei Frühjahrspflanzung Bewässerung vorsehen; • bei der Wiederherstellung: Bepflanzung gemäss der ursprünglichen Artenzusammensetzung in Anhang 10.6 (<i>Pruno-Rubion</i>), bei Hecken mit überwiegend trivialen Arten (z.B. <i>Cornus sanguinea</i> - <i>Corylus avellana</i>) Heckenaufwertung durch Erstellung einer Artenliste durch die UBB/öBB; • Pflanzen lokal beziehen, wurzelnackte Forstware 60/80, regionale Ökotypen, für empfindlichere Arten oder bei sehr trockenem/durchlässigem Boden auch Ballen- oder Topfpflanzen möglich • 2 zusätzliche Pflanzreihen für die wiederhergestellten Hecken, Abstand zwischen den Reihen 0.75 m, Abstand zwischen den Pflanzen in derselben Reihe 1.5 m, versetzte Pflanzenanordnung; • Anlegen von Kleinstrukturen (Holz-/Steinhaufen) in der Hecke, um die Kleinf fauna (Reptilien, Kleinsäuger) zu fördern, siehe FFL-7. Die Massnahme sollte mit der Forstbaumschule abgestimmt werden. Eine Vorbestellung sollte ein Jahr im Voraus erfolgen, um sicherzustellen, dass die Pflanzen für das Jahr der Anpflanzung verfügbar sind. Die Verfügbarkeit von Setzlingen sollte von der UBB/öBB frühzeitig geprüft werden. Die exakten Pflanzstandorte werden vor Baubeginn durch die UBB/öBB und in Absprache mit dem Eigentümer vor Ort festgelegt und markiert. - Heckenaufwertung Parzelle Nr. 630 Niederwil: Revitalisierung einer 126 m langen Hecke im Übergangsbereich von Wald zu Landwirtschaftsgebiet. Dafür wird bei einem einmaligen selektiven Pflegeeingriff* die Hecke instandgesetzt. Die heute dort vorkommenden invasiven Neophyten (drüsiges Springkraut und seidiger Hartriegel) werden entfernt und die Hecke auf 1/3 der Fläche auf den Stock gesetzt. Die entfernten invasiven Neophyten sollen mit einer Pflanzung von ca. 100 einheimischen Sträuchern ersetzt werden. Die Umsetzung der Massnahme muss vor Baustart durch die UBB/öBB mit der Eigentümerin abgesprochen und gegebenenfalls angepasst werden. - Heckenaufwertung Parzelle Nr. 393 Jonen: Revitalisierung einer Hecke im Uferbereich eines Baches im Landwirtschaftsgebiet. Dafür wird bei einem einmaligen selektiven Pflegeeingriff* die 60 m lange Hecke instandgesetzt. Die heute dort vorkommenden invasiven Neophyten (Jungfernebe) werden entfernt und die dominierenden Haselsträucher zugunsten von anderen einheimischen Arten eingedämmt. Dafür wird mindestens ein Drittel des aktuellen Bewuchses auf Stock gesetzt. Der Anteil zu entfernende Sträucher und die Menge der Ersatzpflanzungen ist unter Berücksichtigung des Erhalts der Uferstabilität vor Baubeginn durch die UBB festzulegen. Die Umsetzung der Massnahme muss vor Baustart durch die UBB/öBB mit den Eigentümern abgesprochen und gegebenenfalls angepasst werden. - Pflanzung Wildsträuchergruppe Parzelle Nr. 314 Jonen: Erstellung und Ergänzung von Wildsträuchergruppen als Nährstoffpuffer an einer Böschung im Übergangsbereich von Landwirtschaftsfläche zum Flachmoor. Eine Möglichkeit wären Pflanzungen von Sträuchergruppen in die Böschung der angrenzenden Parzelle 310 Jonen, welche als Nährstoffpuffer für die nahegelegenen Feuchtflächen fungieren soll. Die Massnahmen sind mit dem Bewirtschafter und dem Eigentümer weiter zu definieren. Die Parzellen wurden durch den Bewirtschafter für Aufwertungsmassnahmen vorgeschlagen (Eigentum Kanton Aargau), ein Vertrag liegt nicht vor. Die Umsetzung der Massnahme muss vor Baustart durch die UBB/öBB mit dem Eigentümer und dem Bewirtschafter abgesprochen und gegebenenfalls angepasst werden.	PP	Bau
-------	--	----	-----

	*Merkblatt Heckenpflege: https://www.ag.ch/media/kanton-aargau/dfr/dokumente/landwirtschaft/programm-labiola/programm-labiola-bis-230331/merkblaetter-labiola/04-labiola-mb-hecken-feld-ufergehoelz-nov20.pdf		
FFL-10	Installation von Nistmöglichkeiten für Höhlenbrüter Für die neue Freileitung müssen Flächen des <i>Galio-Fagenion</i> und <i>Luzulo-Fagenion</i> niedergehalten werden. Durch die Niederhaltung gehen Nistplätze verloren. Diese verlorenen Nistmöglichkeiten müssen an anderen Orten ersetzt werden durch die Installation von 8 Nistkästen für Turmfalke (<i>Falco tinnunculus</i>), Baumfalke (<i>Falco subbuteo</i>) und Schleiereule (<i>Tyto alba</i>) an den Masten Nr. 2110-005, 035, 037, 030, 009, 039, 015, 040.  Quelle: Nistkästen für Turmfalke und Schleiereule © Schweizerische Vogelwarte & BirdLife Schweiz, Sempach und Zürich, 2023 Nistkaesten-fur-Turmfalke-und-Schleiereule_low_de.pdf Standortvorschläge wurden bereits erarbeitet und dienen als Grundlage für die Umsetzung. Die endgültige Auswahl der Standorte sowie die Bestätigung der jeweils geeigneten Nistkastenmodelle erfolgt durch die UBB/öBB in Abstimmung mit den lokalen Vogelschutzvereinen und dem Anlageneigner. Diese Abstimmung ist vor der Bauphase durchzuführen, um sicherzustellen, dass die Massnahmen den ökologischen Anforderungen entsprechen, fachlich abgesichert sind und weder Betriebssicherheit der Anlage noch die Personensicherheit gefährden.	PP	Bau
FFL-11	Kontrolle der Lebensräume durch UBB/öBB vor Baustart Vor Beginn der Bauarbeiten ist eine erneute Begehung des Projektgebiets durch die UBB/öBB notwendig. Da sich bis zum Baustart die Ausprägung und Verteilung der Lebensräume – insbesondere Übergangslbensräume – verändern kann, ist eine aktuelle Überprüfung notwendig, um die Grundlage für den weiteren Bauablauf sicherzustellen. Diese Kontrolle gewährleistet, dass die geplanten Massnahmen an die tatsächlichen Gegebenheiten angepasst werden müssen.	PP	Ist
FFL-12	Anpassung des Pflegekonzepts durch UBB/öBB in der Ausführung Das Pflegekonzept im Anhang 10.8 ist während der Bauphase durch die UBB/öBB an die aktuellen Gegebenheiten anzupassen. Auf diese Weise wird gewährleistet, dass Veränderungen im Bauablauf oder in den ökologischen Rahmenbedingungen berücksichtigt werden und die Pflege- und Entwicklungsziele weiterhin erreicht werden können.	PP	Bau

FFL-13	Anlegen mehrerer Teiche und Unkenwannen als Trittsteinhabitat für Amphibien Ziel der Massnahme ist es, die Möglichkeiten der neuen Mastfundamente im Wald mit Trichterförmiger Niederhaltung für 8 neue Amphibientrittsteinbiotope zu nutzen und ein ökologisch wertvolles Habitat für Amphibien zu schaffen. Zielarten sind: <i>Bombina variegata</i>, <i>Hyla arborea</i>, <i>Lissotriton helveticus</i>, <i>Triturus cristatus</i> Bauweise je nach örtlicher Gegebenheit: natürlicher Teich, Lehmteich, Folienteich, Unkenwannen mit oder ohne Folie. Die UBB/öBB wird die Massnahme mit der lokalen Bauleitung und bei Bedarf mit Spezialisten der KARCH koordinieren. Die Umsetzung der Massnahme muss vor Baustart durch die UBB/öBB mit dem Eigentümer sowie dem Anlageneigner abgesprochen und gegebenenfalls angepasst werden. Erstellung Feuchtgebiet auf der Parzelle 258, Gemeinde Fischbach-Göslikon: Erstellung von Wasserlebensräumen für Amphibien auf der Waldrandspazelle Nr. 258 Fischbach-Göslikon. Die genauen Lebensräume, Ausgestaltung und Grösse sind mit dem Eigentümer im Verlauf des Projekts zu definieren. Die Parzelle überschneidet sich mit dem Bereich B des Amphibienlaichgebiets «Fischbacher-Moos». Mögliche Zielarten wären daher der Kammolch (<i>Triturus cristatus</i>) oder der Fadenmolch (<i>Lissotriton helveticus</i>). Die Erstellung erfolgt auf Initiative des Eigentümers, ein Vertrag liegt noch nicht vor. Die Umsetzung der Massnahme muss vor Baustart durch die UBB/öBB mit dem Eigentümer abgesprochen und gegebenenfalls angepasst werden.	PP	Bau
FFL-14	Die Umsetzung der ökologischen Ersatzmassnahmen muss vor Baustart vertraglich gesichert werden. Wird dabei von den hier definierten Massnahmen abgewichen, muss mindestens eine ausgeglichene Ökobilanz und die erforderliche Flächenkompensation von 15% der definitiv beanspruchten Fläche (s. Tabelle 75) sichergestellt sein.	PP / an- gren- zend	Ist/Bau
Störfall			
StFV-1	Information des Eigentümers der Rohrleitung (SwissGas AG) über den Beginn der Bauarbeiten im Projektperimeter und Dokumentation der Einhaltung der Sicherheitsabstände (Bsp. Markierung im Gelände).	PP	Bau
Landschaft / Ortsbild (inkl. Lichtemissionen)			
LA-01	Bei der Kabelleitung ist der Schutz der landschaftsprägenden Einzelbäume bei Steinmatt sicherzustellen.	KL	Bau
Kulturgüter / Archäologie			
Arch-1	Im Bereich bekannter archäologischer Fundstellen: Die zuständigen kantonalen Dienststellen bzw. einer paläontologischen Institution werden zur Beurteilung des Handlungsbedarfs und zur Festlegung allfälliger Massnahmen bezüglich Prospektion, Schutz und Sicherung von Fundstellen beigezogen.	PP	Ist
Arch-2	Prospektionen erfolgen möglichst frühzeitig, um einer allfällig notwendig werdenden Flächengrabung ausreichend Zeit einzuräumen und damit einen fristgerechten Start der Bauausführung zu gewährleisten.	PP	Ist
Arch-3	Kann eine Fundstelle nicht erhalten werden, muss eine wissenschaftliche Ausgrabung und Dokumentation vorgesehen werden.	PP	Ist
Arch-4	Sollten während der Bauausführung wider Erwarten Funde zum Vorschein kommen, so wird die Bautätigkeit im betreffenden Bereich sofort eingestellt und das BAK sowie die zuständige kantonale Dienststelle beigezogen. Die Fundsituation ist bis zu deren Eintreffen unverändert zu belassen und abzusichern.	PP	Bau
IVS-01	Festlegung der für die Erhaltung des historischen Verkehrsweges AG 27.1.3 notwendigen Massnahmen.	FL	Ist
Kult-01	Die Schutzobjekte (v.a. Wegkreuze) sind bei Bautransporten nicht zu beschädigen. Ein entsprechender Plan ist zu erstellen und die Unternehmungen sind vor Baubeginn zu informieren.	PP	Bau

4.2 Umweltbaubegleitung

Im UVP-Handbuch werden im Modul 6 „Umweltbaubegleitung und Erfolgskontrolle“ die folgenden Grundsätze definiert:

„Die Etablierung einer UBB und ihre Aufgaben werden im Umweltverträglichkeitsbericht (UVB) beschrieben und als Querschnittsmassnahme vorgeschlagen. In der Bewilligung legt die zuständige Behörde die Ausgestaltung der UBB fest.“

„Im UVB sind die Grundzüge der Erfolgskontrolle darzulegen, indem die Massnahmen mit überprüfbaren Zielen versehen werden und ein entsprechendes Kontrollkonzept skizziert wird. Darüber hinaus müssen für alle kritischen Massnahmen Vorgehen skizziert werden, welche bei einer Nichterreichung der Ziele anzuwenden wären.“

In der folgenden Tabelle wird auf der Basis des UVB und der Projektauswirkungen für die einzelnen Umweltbereiche die Notwendigkeit einer UBB aufgezeigt. Diese Dokumente sind ein integraler Bestandteil des UVB und sind bei der weiteren Projektbearbeitung sowie für die korrekte Übertragung der Massnahmen in die Ausschreibung der Arbeiten (Submission) zentral. Darum ist es angezeigt, dass die UBB Teile der Ausschreibungsunterlagen mit erstellt resp. überprüft, ob die relevanten Bedingungen und Auflagen darin enthalten sind und dass die UBB bei der Beurteilung der Unternehmerofferten einbezogen wird.

In beiden Kapiteln 4.2.1 und 4.2.2 sind die beiden generellen Pflichtenhefter der Umweltbaubegleitung (UBB) und der bodenkundlichen Baubegleitung (BBB) aufgeführt. Bezüglich Bodenschutz wird auch auf das Bodenschutzkonzept im Anhang 7 verwiesen.

Tabelle 86 Übersicht Umweltbaubegleitung

Umweltbereich		UBB notwendig ja / nein	Ziele / Erfolgskontrolle
Luft		Ja	Massnahmen gemäss Baurichtlinie Luft Bautransporte nach Möglichkeit optimieren
Lärm		Ja	Umsetzung der Baulärmrichtlinie Einhaltung der Ruhezeiten
Erschütterung		Ja	Rasche Reaktion auf Beschwerden und falls notwendig Anpassung des Bauverfahrens
Nichtionisierende Strahlung (NIS)		Nein	
Grundwasser / Quellen		Ja	Schutzmassnahmen bei Rückbauarbeiten in S3-Zonen überwachen
Oberflächengewässer / aquatische Ökosysteme		Ja	Keine Verschmutzung von Oberflächengewässer, Einhaltung Schonzeiten für Bauarbeiten, Aufnahmen Jonen vor Baubeginn
Entwässerung		Ja	Erstellung und Kontrolle des Entwässerungskonzept von Umschlagplätzen und Gefahrenstofflagern
Boden		Ja	Fachgerechte Lagerung und Wiederherstellung von Boden (siehe BBB)
Altlasten / Belastete Standorte		Nein	
Abfälle / Umweltgefährdende Stoffe		Ja	Korrekte Lagerung und Entsorgung

Umweltbereich	UBB notwendig ja / nein	Ziele / Erfolgskontrolle
Umweltgefährdende Organismen (Neophyten / Neozoen)	Ja	Keine Verbreitung von Neophyten
Störfall	Nein	
Wald	Ja	Minimierung der Eingriffe Erfolgreiche Abnahme der Wiederaufforstung durch die Forstbehörde
Flora / Fauna / Lebensräume	Ja	Korrekte Umsetzung der Schutz-, Wiederherstellung, Ausgleichs- und Ersatzmassnahmen und Optimierung der Bauarbeiten
Landschaft / Ortsbild (inkl. Lichtemissionen)	Nein	
Kulturgüter / Archäologie	ja	Sensibilisierung Bauleitung vorhandene Substanz

Die Stellung der UBB innerhalb des Bauvorhabens ist schematisch in Abbildung 96 abgebildet (Quelle: Umweltbaubegleitung mit integrierter Erfolgskontrolle. Einbindung in den Bau und Betrieb eines Vorhabens. Umwelt-Wissen Nr. 0736. Bundesamt für Umwelt, Bern.)

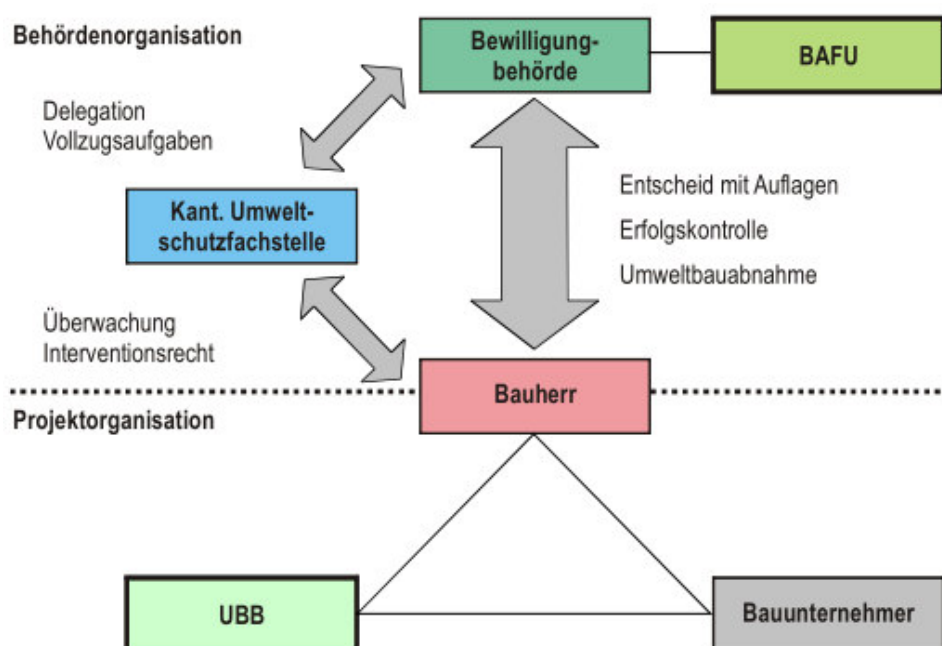


Abbildung 96 Stellung der UBB im Projekt

In den folgenden Abschnitten werden die Aufgaben der UBB skizziert und es wird ein Pflichtenheft vorgeschlagen.

4.2.1 Pflichtenheft Umweltbaubegleitung (UBB)

Phase 1: Submission und Vergabe

- Vorgaben für Ausschreibungstexte

- Co-Referat für die Erarbeitung der Umweltauflagen (besondere Bestimmungen)
- Vorschläge für Eignungs- und Vergabekriterien hinsichtlich der Umweltaspekt
- Beurteilung der Vorschläge bezüglich Umsetzung der Umweltauflagen in den eingereichten Offerten

Phase 2: Instruktion der Unternehmer

- Schulung der Unternehmer vor Baubeginn
- Während der Ausführung werden die Instruktionen bei Bedarf wiederholt
- Koordination der FFL-Schutzmassnahmen mit der Bauunternehmung

Phase 3: Messungen

- UBB ist befugt, auf der Baustelle verwendete Baumaschinen und Bauverfahren zu kontrollieren und bei Bedarf Kontrollmessungen durchzuführen
- Dokumentation der spezifischen Baumassnahmen, der Wasserhaltung und Baumaschinen

Phase 4: Baustellenrundgänge

- Periodische Baustellenrundgänge (auch unangekündigt)
- Protokoll (zur Einordnung der Behebung von Mängeln)
- Die Protokolle werden via Bauleitung und Bauherrschaft an die zu informierenden Kreise verteilt
- Weisungsbefugnis in Ausnahmefällen, welche sofortiges Handeln erfordern
- Teilnahme an umweltrelevanten Sitzungen
- Enge Zusammenarbeit und Informationsaustausch zur Beratung der Bauleitung

Phase 5: Controlling

- Controlling der BBB
- Koordination mit weiteren Fachspezialisten (Flora, Fauna, Altlasten etc.)
- Abstimmung der übergeordneten Umweltaspekte
- Nachführung der Massnahmenblätter / Umweltdatenbank

Phase 6: Schutz-, Wiederherstellungs- und Ersatzmassnahmen

- Begleitung bei der Umsetzung relevanter Naturschutzauflagen
- Detailplanung der Ersatz- und Wiederherstellungsmassnahmen:
 - Konzept für die Wiederherstellung der temporär beanspruchten Lebensräume vor Baustart erstellen
 - Koordination der FFL-Massnahmen mit den Grundstückseigentümern und Fachpersonen vor Baustart (Vogelwarte, karch, ProNatura, Förster)
- Ausschreibung der Landschaftsgärtnerarbeiten und Einholen Offerten
- Begleitung der Ausführungen der Massnahmen:
 - Koordination der Umsetzung der FFL-Massnahmen mit Bauunternehmung, Landschaftsgärtnerunternehmung, Grundeigentümern und Bewirtschafter.
 - Überwachung der Wiederherstellung der vom Projekt betroffenen Flächen
 - Beurteilung der Projektänderungen während der Realisierungsphase und Vorschlagen von gegebenenfalls notwendigen weiteren oder Anpassung der Wiederherstellungs- und Ersatzmassnahmen
- Nachkontrolle Neophyten und Umsetzung der Erfolgskontrolle nach Bauabschluss

4.2.2 Bodenkundliche Baubegleitung (BBB)

Die Aufgaben der BBB sind ein Spezialgebiet der UBB. Um auf die spezifischen Anforderungen einzugehen und der Tatsache gerecht zu werden, dass die beiden Gebiete auch von verschiedenen Personen behandelt werden, wird die BBB in einem separaten Kapitel behandelt.

Die Stellung der BBB innerhalb des Bauvorhabens ist schematisch in Abbildung 97 abgebildet.

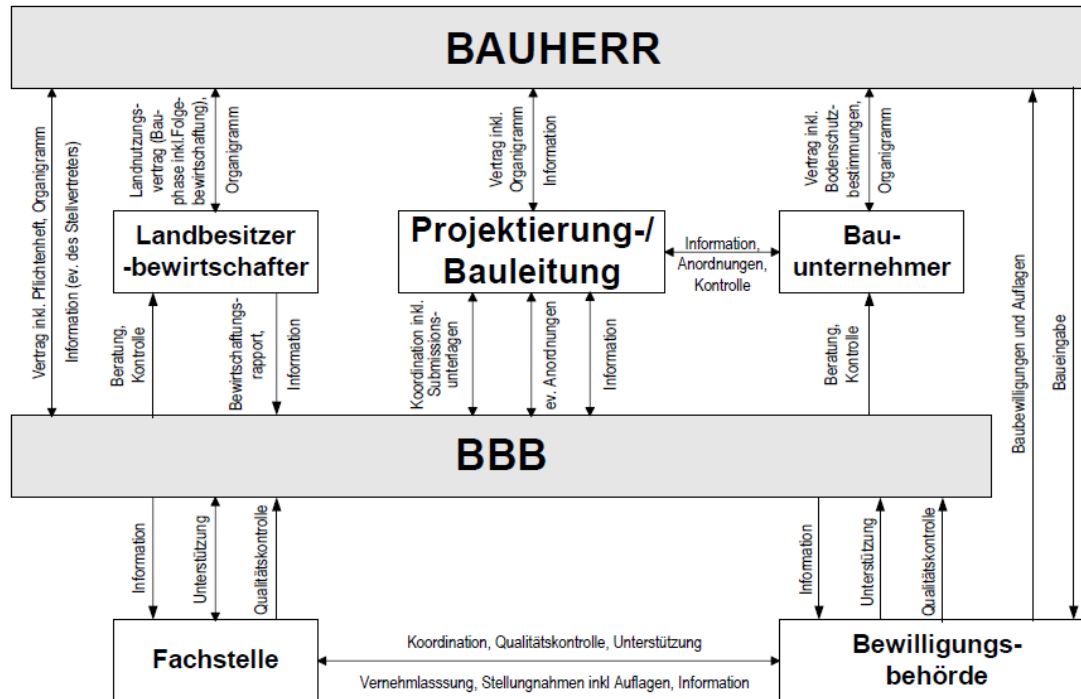


Abbildung 97 Stellung der BBB innerhalb des Bauvorhabens

In den folgenden Abschnitten werden die Aufgaben der BBB skizziert und es wird ein Pflichtenheft vorgeschlagen.

Pflichtenheft der bodenkundlichen Baubegleitung (BBB)

Phase 1: Planung und Projektierung

- Vor Baubeginn prüfen, ob durch die geplanten Installationsplätze zusätzliche bodenrelevante Flächen betroffen sind
- Erfassung der Schadstoffbelastung der Böden im Projektperimeter entlang der stark befahrenen Strassen vor Baubeginn
- Vor Baubeginn sind ein Erdbewegungs- und Rekultivierungskonzept sowie ein Konzept zum Schutz des Bodens zu erstellen
- Erstellung eines Bodenschutzkonzeptes vor Baubeginn: Massnahmenpläne und Projektanpassungen oder -änderungen
- Mitarbeit bei Arbeitsvergabe: Vorgaben zu Maschinenlisten, Verfahren, Zeitplänen, Schlechtwetterregelungen und Baueinstellungen

Phase 2: Bau und Eingriff

- Einrichtung und Unterhalt von Messstationen zur laufenden Erfassung von Niederschlägen und Saugspannung mittels Tensiometern zwecks Beurteilung des Maschineneinsatzes
- Information der Bauleute über den Bodenschutz und die resultierenden Massnahmen auf der Baustelle
- Beratung der Bauleitung in allen Fragen des Bodenschutzes: Freigabe der Bodenarbeiten, Vor-Ort Begleitung des Bodenabtrages, Formulierung der Bauvorgaben und Anordnung allfälliger Schutzmassnahmen

- Teilnahme an allen bodenrelevanten Bausitzungen, selbstständige Beobachtung des Zeitplanes, Präsenz der BBB und vorausschauende Kontrollen
- Information der kantonalen Fachstellen über den Bauablauf und die Einhaltung der Massnahmen während des Baus. Eine Dokumentation der Erdarbeiten wird erstellt.

Phase 3: Wiederherstellung und Abnahme

- Begleitung der Rekultivierung unter Beachtung der zulässigen Saugspannungen; Abnahme der rekultivierten Böden (Werkabnahme) zusammen mit Vertretern der Unternehmung, der Bauherrschaft, der Landeigentümer / Bewirtschafter, der Bauleitung und des AWA mit Abnahmeprotokoll
- Begleitung der Massnahmen zur Schadensbehebung (allfällige Tiefenlockerung, Drainagen, etc.)
- Aufklärung der Bewirtschafter über die korrekte Folgebewirtschaftung zur Restrukturierung wieder aufgebauten Böden
- Schlussabnahmen der Flächen, Vergleich des Erreichten mit dem Ausgangszustand (Spatenprobe, evtl. Infiltrationsmessungen) und Freigabe zur normalen Nutzung

5 Quellen- / Abkürzungsverzeichnis

Projektspezifische Grundlagen

- [Ref. 1] Objektblatt 611 Leitungszug Niederwil-Obfelden gemäss Bundesratsbeschluss vom 31. August 2022
- [Ref. 2] Erläuternder Bericht zum Objektblatt 611 gemäss Bundesratsbeschluss vom 31. August 2022
- [Ref. 3] Medienmitteilung «Bundesrat setzt Planungskorridor für Höchstspannungsleitung im Reusstal fest», <https://www.admin.ch/gov/de/start/dokumentation/medienmitteilungen.msg-id-90128.html> , 31.08.2022
- [Ref. 4] Umweltverträglichkeitsbericht, Voruntersuchung, inkl. Pflichtenheft zur Hauptuntersuchung: Swissgrid Projekt Netzbauprojekt Neubau Niederwil – Obfelden, 30.6.2023
- [Ref. 5] Umweltverträglichkeitsbericht, Voruntersuchung Version 2, inkl. Pflichtenheft zur Hauptuntersuchung: Swissgrid Projekt Netzbauprojekt Neubau Niederwil – Obfelden, 27.03.2024
- [Ref. 6] I_12131_13_Dokument_Technischer Bericht, 30.6.2025
- [Ref. 7] I_12131_13_Dokument_Lärmstudie Koronaschallberechnung, 380-kV-Hochspannungsfreileitung Niederwil-Obfelden, Spannungsumstellung und Anpassung des Trassees, Fachkommission für Hochspannungsfragen, 20.6.2025
- [Ref. 8] FKH-Bericht A23/170-1, «Wegleitung, Schallpegelberechnung und Beurteilung von Koronalärm von Hochspannungsfreileitungen» Entwurf, Ver. 6, 30. Januar 2024
- [Ref. 9] [5] EMPA, «Aufarbeitung der CONOR Forschungsergebnisse für den Vollzug – Update des Berichts»: Empa-Nr. 452 1 574, 30. Mai 2016
- [Ref. 10] I_12131_13_Dokument_Windstudie
- [Ref. 11] Baugrunduntersuchungen, 380 kV Leitung Niederwil - Obfelden. M1 - M4, M7, M9 - M19, Sieber Cassina + Partner AG, Entwurf 30.4.2025
- [Ref. 12] Baugrunduntersuchungen M8, M24-28, MS2-Süd, SP1-4, Sieber Cassina + Partner AG, 31.05.2024
- [Ref. 13] Baugrunduntersuchung Etappe 1 ÜBWN, MS1-MS3, ÜBWS, M29-M35, Sieber Cassina + Partner AG, 24.07.2024
- [Ref. 14] Baugrunduntersuchung Abschnitt 7, Mast36 – 41, Sieber Cassina + Partner AG, 21.10.2024
- [Ref. 15] Zusätzliche Untersuchung ÜBWN & Mast 28, Sieber Cassina, 19.12.2024
- [Ref. 16] 380-kV-Leitung Niederwil - Obfelden, Spülbohrungen Reuss-Querung, Durchflusssnachweis, Cassina + Partner, 27.11.2024
- [Ref. 17] Bauten im Grundwasser, Kanton Aargau Departement Bau, Verkehr und Umwelt Abteilung Umwelt vom 27.07.2023 Betreff: Interessenabwägung bei Einbauten unter den mittleren Grundwasserspiegel im Gewässerschutzbereich Au. BAFU, 24.02.2022
- [Ref. 18] Freileitungen und Kabelleitungen im Übertragungsnetz Stärken und Schwächen unterschiedlicher Bauarten, Swissgrid, V 1.0
- [Ref. 19] Freileitung und Erdverkabelung, Swissgrid, 22.08.2019
- [Ref. 20] E. D. d. Innern, «Wegleitung für die landschaftsschonende Gestaltung von Übertragungsanlagen für elektrische Energie und Nachrichten,» Eidgenössisches Departement des Innern, Bern, 1980.

[Ref. 21] Technische Untersuchung & Rückbaukonzept 380/220/132/65-kV-Leitung Mörel – Ulrichen (Gom-
merleitung), swissgrid und B+S, 30.08.2019

Stellungnahmen zu Voruntersuchung Juni 2023

[Ref. 22] Kanton Aargau, ATB UH Kreis III, 19.07.2023

[Ref. 23] Kanton Aargau, Abteilung Landschaft und Gewässer, 31.08.2023

[Ref. 24] Eidgenössische Natur- und Heimatschutzkommission ENHK, 11.08.2023

[Ref. 25] Kanton Zürich Baudirektion Koordination Bau und Umwelt, 01.09.2023

[Ref. 26] Kanton Aargau, Koordination UVP, Stellungnahme der kantonalen Fachstellen, 05.10.2023

[Ref. 27] Bundesamt für Umwelt BAFU Sektion UVP und Raumordnung, 03.11.2023

[Ref. 28] Kanton Aargau, Abteilung Wald, 03.08.2023

[Ref. 29] Bundesamt für Umwelt BAFU Sektion UVP und Raumordnung, Ergänzung zur Stellungnahme
BAFU vom 3. November 2023, 19.01.2024

[Ref. 30] Stellungnahme ESTI zuhanden Swissgrid, 14.02.2024

Stellungnahmen zur VU März 2024

[Ref. 31] Eidgenössisches Starkstrominspektorat ESTI , 19. Juni 2024

[Ref. 32] Kanton Zürich 7. Mai 2024

[Ref. 33] Bundesamt für Umwelt BAFU Sektion UVP und Raumordnung 14. Juni 2024

[Ref. 34] Kanton Aargau, DEPARTEMENT BAU, VERKEHR UND UMWELT 07. Mai 2024

Rechtliche Grundlagen (auszugsweise)

[Ref. 35] Gewässerschutzverordnung (GSchV) vom 28. Oktober 1998 (Stand am 01. Januar 2025) SR
814.201

[Ref. 36] Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo) vom 01. Juli 1998 (Stand am 12. April 2016)
SR 814.12

[Ref. 37] Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (VVEA) vom 04. Dezember
2015 (Stand am 25 Januar 2025) SR 814.600

[Ref. 38] Bundesgesetz über die Raumplanung (RPG) vom 22. Juni 1979 (Stand am 01. Januar 2019) SR
700

[Ref. 39] Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz (NHG) vom 1. Juli 1966 (Änderung vom 27.
September 2019)

[Ref. 40] Luftreinhalte-Verordnung (LRV) vom 16. Dezember 1985 (Stand am 1. Januar 2024) SR
814.318.142.1

[Ref. 41] Lärmschutz-Verordnung (LSV) vom 15. Dezember 1986 (Stand am 1. Januar 2025) SR 814.41

[Ref. 42] Verordnung über den Schutz der einheimischen Pflanzen- und Tierwelt und ihrer Lebensräume
(Naturschutzverordnung) Kanton Aargau vom 17.09.1990 (Stand 01.01.2010) SAR 785.131

[Ref. 43] Verordnung über den Natur- und Heimatschutz (NHV) vom 16. Januar 1991 (Stand am 1. Juni
2017) SR 451.1

[Ref. 44] Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV) vom 29. Dezember 1999
(Stand am 01. November 2023) SR 814.710

- [Ref. 45] Verordnung zum Schutze der einheimischen Tier- und Pflanzenwelt, Kanton Zürich vom 09.01.1969 (Stand 15.05.2006) Ordnungs-Nr.: 702.13
- [Ref. 46] Verordnung über den Schutz der Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung (AlgV) vom 15. Juni 2001 (Stand am 1. November 2017)
- [Ref. 47] Verordnung über den Umgang mit Organismen in der Umwelt (Freisetzungsverordnung, FrSV) vom 10. September 2008 (Stand am 01. September 2024) SR 814.911
- [Ref. 48] Verordnung über den Schutz vor Störfällen (StFV) vom 27. Februar 1991 (Stand am 01. Juli 2024) SR 814.012
- [Ref. 49] Verordnung über Sicherheitsvorschriften für Rohrleitungsanlagen (Rohrleitungssicherheitsverordnung, RLSV) vom 04. Juni 2021 (Stand am 01. Januar 2024) SR 746.12
- [Ref. 50] Bundesgesetz über den Wald (Waldgesetz, WaG) vom 04. Oktober 1991 (Stand am 01. Januar 2025) SR 921.0
- [Ref. 51] Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz (NHG) vom 01. Juli 1966 (Stand am 01. Januar 2022) SR 451
- [Ref. 52] Verordnung über das Bundesinventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz (VISOS) vom 13. November 2019 (Stand am 1. Mai 2024) SR 451.12
- [Ref. 53] Verordnung über das Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler (VBLN) vom 29. März 2017 (Stand am 01. Juni 2017) SR 451.11
- [Ref. 54] Verordnung über das Bundesinventar der historischen Verkehrswege (VIVS) vom 14. April 2010 (Stand am 1. Juni 2017)
- [Ref. 55] Gesetz über Raumentwicklung und Bauwesen Kanton Aargau (BauG) vom 19. Januar 1993 (Stand am 01. Juli 2024), SAR 713.100
- [Ref. 56] Dekret über den Natur- und Landschaftsschutz Kanton Aargau (NLD) vom 26. Februar 1985 (Stand am 01. Januar 2017) SAR 785.110

Richtlinien, Weisungen und anderes (auszugsweise)

- [Ref. 57] Bericht zum Strategischen Netz 2025, Swissgrid, 19. Februar 2015
- [Ref. 58] Deutsches Institut für Normung DIN (1999), „Erschütterungen im Bauwesen – Teil 2: Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden“, Norm DIN 4150-2.
- [Ref. 59] Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute VSS (2013), „Erschütterungen - Erschütterungseinwirkungen auf Bauwerke“, Norm SN 40 312.
- [Ref. 60] Sachplan Fruchtfolgeflächen, Bundesamt für Raumentwicklung ARE, 08.02.2020
- [Ref. 61] Sachplan Fruchtfolgeflächen Erläuterungsbericht, ARE, 08.05.2020
- [Ref. 62] Rote Liste Gefässpflanzen, Gefährdete Arten der Schweiz, BAFU, Info Flora, 2016
- [Ref. 63] Rote Liste der Amphibien, BAFU, 2005
- [Ref. 64] Rote Liste der Reptilien, BAFU, 2005
- [Ref. 65] Rote Liste der Heuschrecken, BAFU, 2007
- [Ref. 66] Rote Liste der Libellen, BAFU, 2021
- [Ref. 67] Rote Liste der Tagfalter und Widderchen, BAFU, CSCF, 2014
- [Ref. 68] Rote Liste der Säugetiere, BAFU, 2022
- [Ref. 69] Rote Liste der Fledermäuse (Bohnenstengel et al. 2014)

- [Ref. 70] Rote Liste der Brutvögel, BAFU, Schweizerische Vogelwarte Sempach, 2010
- [Ref. 71] Rote Liste der Lebensräume der Schweiz. Delarze et al., 2016
- [Ref. 72] Lebensräume der Schweiz. Ökologie – Gefährdung – Kennarten (3., vollständig überarbeitete Auflage), Delarze et al., 2015
- [Ref. 73] Kägi, B., Stalder, A., Thommen, M. (2002): Wiederherstellung und Ersatz im Natur- und Landschaftsschutz. Hrsg. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Leitfaden Umwelt Nr. 11, Bern
- [Ref. 74] RENAT GmbH (2018) Methode zur Ermittlung des Ersatzbedarfs und zur Bewertung von Ersatzmassnahmen.
- [Ref. 75] Bütler, R., Lachat, T., Krumm, F., Kraus, D., & Larrieu, L. (2025). *Taschenführer der Baummikrohabitate. Beschreibung und Schwellenwerte für Feldaufnahmen in gemässigten und mediterranen Wäldern* (2nd ed.). Birmensdorf: Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL.
- [Ref. 76] Wiederherstellung und Ersatz im Natur- und Landschaftsschutz, BUWAL, 2002.
- [Ref. 77] Regionale Rote Liste der Gefässpflanzen der Schweiz, Info Flora, 2019
- [Ref. 78] Liste der invasiven und potenziell invasiven Neophyten der Schweiz (Stand 2012) InfoFlora
- [Ref. 79] Gefährdete Arten und Lebensräume in der Schweiz, BAFU/InfoSpecies 2023
- [Ref. 80] Merkblatt: Hecken, Feld- und Ufergehölze. Labiola/Kanton Aargau 2020
- [Ref. 81] Biodiversität in der Stadt Bern, Handbuch und Ratgeber, Stadtgrün Bern, Mai 2014
- [Ref. 82] Steckbriefe der Schweizer Smaragd-Gebiete, BAFU, 30.11.2012
- [Ref. 83] Nationales ökologisches Netzwerk REN, Schlussbericht, Schriftenreihe Umwelt NR. 373, BUWAL 2004
- [Ref. 84] Habitatbäume kennen, schützen und fördern, Merkblatt für die Praxis Nr. 64, WSL, Januar 2020
- [Ref. 85] Vogelschutz an Starkstrom-Freileitungen mit Nennspannungen an Starkstrom-Freileitungen über 1 kV, diverse Herausgeber, letzte Aktualisierung 28. Februar 2009
- [Ref. 86] BERNOTAT, D., ROGAHN, S., RICKERT, C., FOLLNER, K. & SCHÖNHOFER, C. (2018): BfN-Arbeitshilfe zur arten- und gebietsschutzrechtlichen Prüfung bei Freileitungsvorhaben. Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.). BfN-Skripten 512, 200 S.
- [Ref. 87] Bundesamt für Naturschutz (BfN) DE, Arbeitshilfe Arten- und gebietsschutzrechtliche Prüfung bei Freileitungsvorhaben, 2018.
- [Ref. 88] Handbuch zum Bewertungsschema Übertragungsleitungen, Bundesamt für Energie BFE, Verabschiedet durch die Arbeitsgruppe Bewertungsschema Ende Februar 2013
- [Ref. 89] Wegleitung Elektrizitätsübertragung und Landschaftsschutz, EDI, 1980
- [Ref. 90] BAFU (Hrsg.) 2020: Landschaftskonzept Schweiz. Landschaft und Natur in den Politikbereichen des Bundes. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Info Nr. 2011: 52 S
- [Ref. 91] SIA 431 (2022): Entwässerung von Baustellen. Schweizerischer Ingenieur und Architektenverein, 2022.
- [Ref. 92] Kataster der belasteten Standorte (KbS), Geoportal Kanton Zürich, <https://maps.zh.ch/?topic=AwelK-BSZH&x=2680688.682719547&y=1253620&scale=318208.55442492914> und agis Kanton Aargau, <https://www.ag.ch/app/agisviewer4/v1/agisviewer.html> (zuletzt aufgerufen 04.03.2025)

- [Ref. 93] Schweizerisches Inventar der Kulturgüter von nationaler und regionaler Bedeutung (KGS), BABS <https://www.bak.admin.ch/bak/de/home/baukultur/archaeologie-und-denkmalpflege/inventare/kgs-inventar.html> (zuletzt abgerufen am 08.04.2025)
- [Ref. 94] Archäologische Fundstellen des Kantons Aargau https://www.ag.ch/geoportal/apps/onlinekarten/?basemap=base_landeskarten_sw::topic-maps.geo.ag.ch;1,true¢er=2662703.00,1248245.58&z=4&layers=ka_fundstellen::topic-maps.geo.ag.ch;1,true und archäologische Zonen Kanton Zürich <https://maps.zh.ch/?topic=ArchDenkmalZH&scale=80000&x=2683167.35&y=1247642.5&srid=2056> (zuletzt abgerufen am 08.04.2025).
- [Ref. 95] BAFU (Hrsg.) 2020: Bauabfälle. Ein Modul der Vollzugshilfe zur Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA). Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Vollzug Nr. 1826
- [Ref. 96] Massnahmenplan Luft des Kanton Aargau 2022, Departement Bau, Verkehr und Umwelt Kanton Aargau, V2, Stand vom 29. März 2023.
- [Ref. 97] Standortbericht zur Massnahmenplanung Luftreinhaltung des Kantons Zürich 2022, Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft Kanton Zürich, Version 30.12.2022
- [Ref. 98] Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen (BAFU 2021)
- [Ref. 99] Sachgerechter Umgang mit Boden beim Bauen (BAFU 2022)
- [Ref. 100] Boden und Bauen, Stand der Technik und Praktiken, Umwelt-Wissen Nr. 2112, BAFU 2015
- [Ref. 101] Merkblatt Anforderungen an ein Bodenschutzkonzept, Cercle Sol NWCH, Januar 2016
- [Ref. 102] UVP-Merkblatt Bereich Boden, Zürcher UmweltPraxis Fachstelle Bodenschutz, Kanton Zürich, Juni 2016
- [Ref. 103] Baulärm-Richtlinie, Richtlinie über bauliche und betriebliche Massnahmen zur Begrenzung des Baulärms gemäss Artikel 6 der Lärmschutz-Verordnung vom 15. Dezember 1986, Umwelt-Vollzug Nr. 0606, BAFU, 2006 (Stand 2011)

Liste verwendeter Abkürzungen

2110x001	Mast x Neubau Leitung
1213x00x	Mast x Rückbau Leitung
AG	Kanton Aargau
AGW	Anlagegrenzwert
BAFU	Bundesamt für Umwelt
BLN	Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler
dB	Dezibel
ES	Empfindlichkeitsstufe
ESTI	Eidgenössisches Starkstrominspektorat
FFF	Fruchtfolgeflächen
FL	Freileitung
HU	Hauptuntersuchung
IVS	Bundesinventar der historischen Verkehrswege der Schweiz
KL	Kabelleitung
kV	Kilovolt
LSV	Lärmschutzverordnung
OMEN	Ort mit empfindlicher Nutzung
OKA	Ort für den kurzfristigen Aufenthalt
PAK	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
PCB	Polychlorierte Biphenyle
PP	Projektperimeter
REN	Nationales ökologischen Netzwerk
SIA	Schweizerische Ingenieur- und Architektenverein
SÜL	Sachplan Übertragungsleitungen
UVB	Umweltverträglichkeitsbericht
UVEK	Eidgenössische Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UW	Unterwerk
UP	Untersuchungsperimeter
ÜBW	Übergangswerk
VVEA	Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen
VU	Voruntersuchung
ZH	Kanton Zürich

6 Anhang

- 1. Objektblatt 611**
- 2. Erläuternde Berichte zu Objektblatt 611**
- 3. Übersicht Stellungnahme zu VU UVP Version 2 März 2024**
- 4. Baugrunduntersuchungen**
- 5. Durchflusssnachweis Reussquerung**
- 6. Bodenuntersuchungen**
- 7. Bodenschutzkonzept**
- 8. Übersicht Bodeneingriffe**
- 9. Sichtbarkeitsanalysen und Fotomontagen**
- 10. Pläne Flora / Fauna / Lebensräume**
 - 10.1 Lebensräume Ist-Zustand**
 - 10.2 Maststandortblätter**
 - 10.3 Fauna Artenliste**
 - 10.4 Liste Punktaufnahmen Prona**
 - 10.5 Lebensräume End-Zustand**
 - 10.6 Artenzusammensetzung Hecken und Saatmischungen**
 - 10.7 Ökobilanz**
 - 10.8 Pflegekonzept**
- 11. ISOS Ortsbildaufnahmen**