

Intern

Swissgrid AG
Bleichemattstrasse 31
Postfach
5001 Aarau
Schweiz

Bericht Plangenehmigungsverfahren

Swissgrid Leitungsprojekt 380-/220-kV, Niederwil-
Obfelden, (AG, ZH), Spannungserhöhung auf 2x380-kV

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

Version 1.0 vom 16. April 2025

Verfasser Christian Albanbauer / Axpo Grid AG

Gesuchstellerin

swissgrid

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: 16. April 2025, Version 1.0

Autoren	Firma	Kontakt	Kapitel
Christian Albanbauer	Axpo Grid AG	christian.albanbauer@axpo.com	alle

Überarbeitungen

Datum	Version	Autor / Abteilung	Abschnitt
30.06.2025	1.1	Ch. Albanbauer, EEL	Diverse Abschnitte

Kontaktpersonen

Swissgrid AG	Axpo Grid AG	Prona AG
Luis Mata	Christian Albanbauer	Simon Bohnenblust
Bleichemattstrasse 31	Parkstrasse 23	Collègegasse 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	Zusammenfassung	5
2	Ausgangslage und Ziel	6
2.1	Bisheriger Projektverlauf	6
2.2	Heutiges und zukünftiges Netz	7
2.2.1	Heutige Situation	7
2.2.2	Zukünftige Situation	7
2.3	Bedarf des Projekts	8
2.4	Ziel und Inhalt des Berichts	8
3	Projektspezifische Vorgaben und Rahmenbedingungen	9
3.1	Technische Vorgaben TR2110 Niederwil - Obfelden	9
3.1.1	ST952 Beznau – Mettlen (Abschnitt Mast 1180x074 – UW Obfelden)	9
3.1.2	ST745 Niederwil – Obfelden (UW Niederwil – UW Obfelden)	9
3.1.3	Technische Vorgaben Freileitung TR2110 für beide Stränge ST952 und ST745	9
3.1.4	Technische Vorgaben Kabelleitung TR2110 für beide Stränge ST952 und ST745	10
3.2	Raumplanerische Vorgaben	10
3.3	Vorliegende Berichte und Untersuchungen	11
3.4	Weitere notwendige Projekte zur Inbetriebnahme der TR2110 Niederwil -Obfelden	11
4	Beschreibung des Projekts	12
4.1	Übersichtskarte und Projektinhalt	12
4.1.1	Elektrische Parameter	12
4.1.2	Abschnitt Freileitung (Mast 1180x074 / UW Niederwil (S071a001) – ÜBW Besenbüren (2110xUA001))	12
4.1.3	Abschnitt Kabelleitung (ÜBW Besenbüren (2110xUA001) – ÜBW Jonen (2110xUA002))	13
4.1.4	Abschnitt Freileitung (ÜBW Jonen (2110xUA002) – Mast 2110x035)	14
4.1.5	Abschnitt Freileitung (Mast 2110x036 – UW Obfelden (S072x001))	14
4.2	Leitungsverlauf	15
5	Bau und Betrieb	16
5.1	Fundamente und Mastsockel	16
5.1.1	Fundamente für Mastneubau (Mast 2110x001 – 2110x035)	16
5.1.2	Fundamente für bestehende Masten mit Fundamentverstärkungen (Mast 2110x036 – 2110x041)	17
5.2	Freileitung	19
5.2.1	Masttypen	19
5.2.2	Mastdesign	21
5.2.3	Ketten- und Seilaufhängungen	21
5.2.4	Seile und Isolatorenketten	22
5.3	Übergangsbauwerke	22
5.4	Rohrblock und Schächte	23

5.4.1	Kabelrohrblock und Kabelschutz	23
5.4.2	Konventioneller Kabelrohrblock	25
5.4.3	Spülbohrung	25
5.4.4	Schächte	25
5.4.5	Hochspannungskabel	25
5.4.6	Erdung	26
5.4.7	Kompensationsanlage	26
5.5	Rückbau bestehende Freileitung	27
5.6	Erschliessung und Transporte	28
5.6.1	Transporte und Logistik	28
5.7	Konzept Bauablauf	30
5.7.1	Erstes Baujahr	30
5.7.2	Zweites Baujahr	30
5.7.3	Drittes Baujahr	31
5.7.4	Viertes Baujahr	31
5.7.5	Fünftes Baujahr	31
6	Arbeitssicherheit	31
7	Raumplanung und Umwelt	32
7.1	Nicht Ionisierende Strahlung (NIS)	32
	Störbetrieb nach Kabelschaden	32
7.2	Ex-Zonen (Tank-/Gasanlage, etc.)	33
7.3	Rohrleitungsanlagen	33
7.4	Strassen / Wege / Bahnen	33
7.5	Werkleitungen	33
8	Kosten	34
8.1	Kosten für Erstinvestition	34
9	Terminplanung	34
10	Rechtliche Belange	35
10.1	Dienstbarkeiten	35
11	Literaturverzeichnis	36
12	Glossar und Abkürzungsverzeichnis	37
13	Beilagen und Verweise	37

1 Zusammenfassung

Die bestehende Leitung Niederwil – Obfelden wurde in den 1950iger Jahren durch die Nordostschweizer Kraftwerke (NOK) in Betrieb genommen und ist Teil des Leitungsabschnitts Beznau – Mettlen. Seit 2013 ist sie im Besitz der Swissgrid. Die Spannungsebene dieser Leitung beträgt aktuell 2x220 kV, wobei die Leitung in einigen Abschnitten für 2x380 kV ausgebaut wurde. Zwischen den Unterwerken (UW) Niederwil und Obfelden besteht noch keine durchgehende 2x380-kV-Leitung. Das Trasseee genügt den heutigen Anforderungen an eine sichere und zukunftsorientierte Stromversorgung der Schweiz nicht.

Die Erhöhung der Betriebsspannung auf dem Leitungszug Beznau-Mettlen auf 2x380 kV ist gemäss der Planung «Strategisches Netz 2025» der Swissgrid AG eines von acht prioritären Leitungsbauprogrammen, die zur Entschärfung bestehender Netzengpässe dringend realisiert werden müssen. Dieses Projekt ist auch Bestandteil des Strategisches Netz 2040. Die Leitung Niederwil - Obfelden stellt den letzten Teilabschnitt dieses Leitungszuges dar, der noch auf 220 kV ausgelegt ist. Der Ersatz ist Voraussetzung für die Inbetriebnahme der gesamten Leitung Beznau-Mettlen mit der höheren Betriebsspannung.

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 Leiter-, Erdseile, Isolatorenketten sowie Masten und Fundamente verstärkt.

Als Abschluss des vorangegangenen SÜL-Verfahrens wurde am 31. August 2022 der Planungskorridor durch den Bundesrat festgesetzt. Dieser ist im Objektblatt des «SÜL 611 Leitungszug Niederwil-Obfelden Festsetzung Planungskorridor» ersichtlich.

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

Folgende wesentlichen Arbeiten sind vorgesehen:

- Neubau von 35 Stahlgittermasten inkl. Fundament
- Neubau von 2 Übergangsbauwerken
- Neubau einer doppelsträngigen Kabelleitung inkl. Schächten
- Verstärkung von 6 bestehenden Fundamenten und 3 bestehenden Masten
- Einzug neuer Leiter- und Erdseile
- Montage neuer Isolatorenketten
- Korrosionsschutz
- Rückbau der bestehenden Freileitung mit 49 Masten

Nicht Bestandteil dieser PGV aber notwendig für den Sicheren Betrieb der Leitung

- 220 kV Kompensationsanlage in Niederwil
- 380 kV Kompensationsanlage in Obfelden

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. Diese sollen innerhalb eines Jahres abgeschlossen sein. Parallel zu den Fundamentarbeiten erfolgt der Bau der beiden Übergangsbauwerke. Für den Bau des Kabelrohrblocks inkl. Schächte sind 2 Jahre vorgesehen.

Nach Abschluss der Fundament- bzw. Kabelrohrblockarbeiten werden die Masten, Seile und Isolatorenketten montiert bzw. die Hochspannungskabel eingezogen und die Kabelgarnituren montiert.

Bis zur Inbetriebnahme der neuen Leitung werden total 3 Jahre Bauzeit veranschlagt.

Der abschliessende Schutzanstrich erfolgt nach Fertigstellung der neuen Leitung. Für den Rückbau der bestehenden 220 kV-Freileitung einschliesslich der Fundamente sind 2 Jahre vorgesehen.

Die Gesamtkosten für das Leitungsbauvorhaben belaufen sich auf ca. 96.9 Mio. CHF.

2 Ausgangslage und Ziel

2.1 Bisheriger Projektverlauf

Als Teilstück einer künftig mit 380 kV betriebenen Übertragungsleitung von Beznau via Niederwil und Obfelden nach Mettlen soll im Rahmen dieses Projekts der Abschnitt Niederwil – Obfelden vollständig auf 380 kV umgebaut werden.

Ziel des Projektes ist der durchgehende Ausbau der Leitung zwischen dem Unterwerk Niederwil (AG) und dem Unterwerk Obfelden (ZH). Hierbei werden die Freileitungsabschnitte, Übergangsbauwerke und Rohranlagen auf 2x380 kV ausgelegt. Der für den Betrieb mit 220 kV vorgesehene Strang wird im Bereich der Verkabelungsstrecke vorläufig mit 220-kV-Kabeln ausgerüstet.

Die Leitung ist als Teil des Leitungszuges Beznau-Mettlen im «Strategischen Netzes 2025» und «Strategischen Netzes 2040» der Swissgrid enthalten.

Der Bundesrat hat den Planungskorridor am 31. August 2022 festgelegt und damit das bisherige SÜL-Verfahren abgeschlossen.

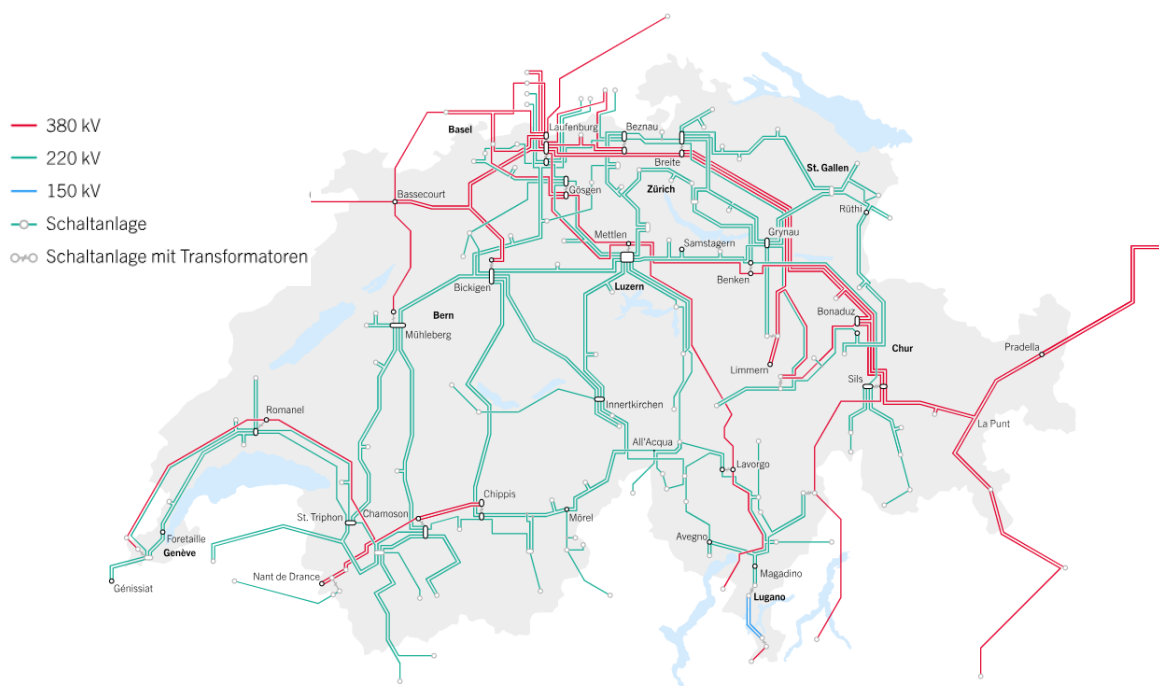


Abbildung 1: Leitungsnetz der Swissgrid AG (Quelle Swissgrid)

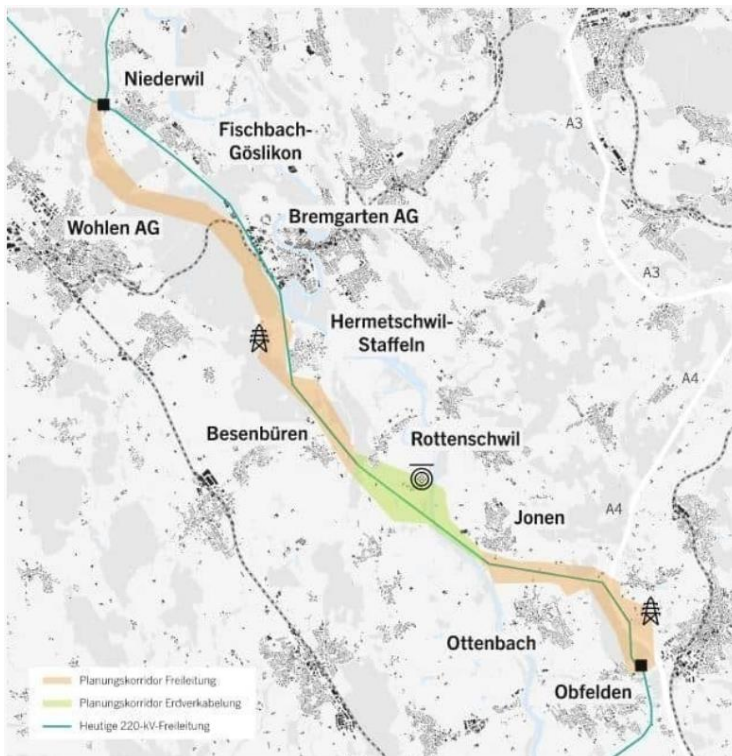


Abbildung 2: Übersicht Planungskorridor Niederwil-Obfelden (Quelle: Swissgrid)

Die betroffenen Bundesämter, kantonalen Fachstellen und Gemeinden wurden in die Erarbeitung des vorliegenden Gesuchs einbezogen.

2.2 Heutiges und zukünftiges Netz

2.2.1 Heutige Situation

Derzeit wird die bestehende Trasse TR1213 mit 2x220 kV betrieben. Die Trasse ist nicht durchgängig auf 380 kV ausgebaut. Von Fischbach-Göslikon bis Hermetschwil und von Ottenbach bis Obfelden ist die Leitung bereits auf 2x380 kV ausgebaut. Von Niederwil bis Fischbach-Göslikon und Hermetschwil bis Ottenbach ist die Leitung noch nicht für 380 kV ausgebaut.

2.2.2 Zukünftige Situation

Die Leitung soll auf der gesamten Trasse von Niederwil bis Obfelden (zwei Stränge) auf 380 kV umgebaut werden und einer davon mit 380 kV betrieben werden.

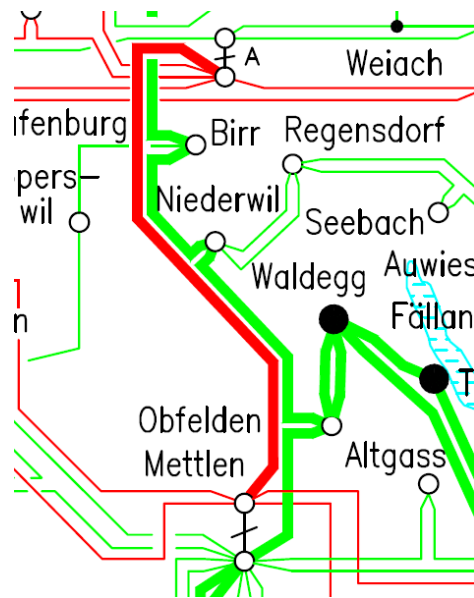


Abbildung 3: künftige Netzsituation Niederwil-Obfelden

2.3 Bedarf des Projekts

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 Teilabschnittes 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.

Das Vorhaben begründet sich mit folgenden Notwendigkeiten:

- 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-Gösgen-Mettlen,
- Erhöhung der Vermaschung und damit der n-1-Sicherheit auf der Netzebene

2.4 Ziel und Inhalt des Berichts

Der vorliegende Technische Bericht beinhaltet die Baueingabe für den Neubau der 2x380 kV-Leitung zwischen den Unterwerken Niederwil und Obfelden sowie den Rückbau der bestehenden 220 kV-Freileitung.

Im vorliegenden Bericht werden als erstes die Rahmenbedingungen und der Verlauf der neuen Leitung beschrieben. Anschliessend wird genauer auf die geplanten Massnahmen eingegangen und zwischen den Tiefbauarbeiten und dem Freileitungsbau unterschieden. Die Vorgehensweise und der Ablauf der geplanten Arbeiten werden in der Folge näher beschrieben. Im vorliegenden Bericht wird aufgezeigt, wie gross der

Umfang der Arbeiten ist und welche Herausforderungen für die Baumeister und die Montageunternehmungen zu erwarten sind. Zum Schluss ist eine Kostenschätzung und ein Grobterminplan aufgeführt.

Der Umweltverträglichkeitsbericht (UVB) sowie weitere Dokumente, auf welche in diesem Bericht verwiesen wird, liegen dem Dossier bei. Die Herleitung der gewählten Trassevariante ist im UVB dargelegt.

3 Projektspezifische Vorgaben und Rahmenbedingungen

3.1 Technische Vorgaben TR2110 Niederwil - Obfelden

3.1.1 ST952 Beznau – Mettlen (Abschnitt Mast 1180x074 – UW Obfelden)

Nennspannung:	420 kV (Freileitung und Kabelleitung)
Betriebsspannung	380 kV (Freileitung und Kabelleitung)
Thermischer Grenzstrom nach NISV (1 μ T):	2600 A
Quadratischer Strommittelwert:	800 A
Lastflussrichtung:	Beznau → Mettlen

3.1.2 ST745 Niederwil – Obfelden (UW Niederwil – UW Obfelden)

Nennspannung:	420 kV (Freileitung)
Nennspannung:	245 kV (Kabelführung)
Betriebsspannung	220 kV
Thermischer Grenzstrom nach NISV (1 μ T):	2600 A
Quadratischer Strommittelwert	500 A
Lastflussrichtung:	Obfelden → Niederwil

3.1.3 Technische Vorgaben Freileitung TR2110 für beide Stränge ST952 und ST745

Seildurchhang (gem. ESTI 235 muss der kleinste Durchhang für das Erdseil und der grösste für die Leiterseile angegeben werden)

- Erdseil: 0°C
- Leiterseile: 80°C oder 0°C + Zusatzlast (je nachdem)

Erdseil

- Kurzschlussstrom: 42.18 kA

Zusatzlasten - Leiterseile

- 20 N/m

Windkräfte auf Leiterseile und Gittermasten

- Für dieses Projekt gilt die Windklasse 12 gemäss SIA 261.

- Für die inneren Abstände zum Tragwerk werden die Ergebnisse der Windstudie berücksichtigt (siehe Anlage 12).

Minimaler Bodenabstand (vertikal)

- Min. Bodenabstand bei 40 Grad aufgrund Immissionsgrenzwert des elektrischen Feldes. Dieser ist abhängig von Mastbild und Lastflussrichtung (Berechnungen siehe Anlage 10).
- Vertikaler Bodenabstand mit 11.7 m und 80°C bei 420 kV gemäss LeV.

Direktabstand zum Boden (Art. 34 LeV 734.31; Anhang 3) (ausser vertikaler Abstand - dieser wird unter dem Punkt Bodenabstand behandelt) muss bei allen Bedingungen eingehalten werden.

- Mindestens 9.2 m bei 420 kV

Abstände zu bestehenden Leitungen

- Gemäss LeV 734.31, Anhang 17

Phasenabstand (innere Abstände) (LeV 734.31; Anhang 6)

- Berücksichtigung der Blitzstosshaltespannung von 1'425 kV
 - Grundabstand innerhalb des gleichen Systems Ph-Ph:
 - Bis 1'000 müM 2.90 m (10°C ohne WIND)
 - Bis 1'000 müM 2.33 m (10°C mit WIND)
 - Grundabstand zwischen den Systemen Ph-Ph:
 - Bis 1'000 müM 3.64 m (10°C ohne WIND)
 - Bis 1'000 müM 2.86 m (10°C mit WIND)

3.1.4 Technische Vorgaben Kabelleitung TR2110 für beide Stränge ST952 und ST745

Querschnitt und Material der Leiter:	2500 mm ² Al
Anzahl Leiter pro Phase:	2 (A) (B)
Belastungsgrad der Kabel:	0.8
Max zulässiger Kurzschlussstrom des Leiters:	50 kA/1s
Max. zulässiger Kurzschlussstrom im Schirm:	31.5 kA/1s

3.2 Raumplanerische Vorgaben

Am 31.08.2022 wurde der Planungskorridor für den Leitungszug Niederwil-Obfelden nach einem vorangegangenen Sachplanverfahren durch den Bundesrat festgesetzt. Die Ergebnisse des Verfahrens sind im Objektblatt 611 sowie dem dazugehörenden erläuternden Bericht festgehalten. Der Planungskorridor ist in Abbildung 2 dargestellt.

Innerhalb des ebenfalls im Sachplanverfahren vom Bundesrat festgelegten Planungsperimeters hat die Begleitgruppe verschiedene Korridorvarianten beurteilt. Die Begleitgruppe hat dem BFE per Mehrheitsbeschluss empfohlen, beim Bundesrat die Festsetzung des vorliegenden Korridors zu beantragen.

Der Planungskorridor für den Ersatz der bestehenden 2x220-kV-Verbindung durch eine 2x380-kV-Verbindung wird im Reusstal zwischen Niederwil im Norden und Affoltern a.A. im Süden festgesetzt.

Der Planungskorridor umfasst vom Unterwerk Niederwil ausgehend bis östlich von Besenbüren das Gebiet zwischen der heute bestehenden Leitung als östliche Begrenzung und einer Linie etwas unterhalb der Krete des Hügelzuges «Wagenrain» als westliche Grenze und verläuft von dort in südöstlicher Richtung südlich von Rottenschwil bis zur Reuss und quert diese im Bereich der Reussbrücke bei Werd. Nach der Reussquerung verläuft der Planungskorridor in südlicher Richtung zwischen dem Siedlungsgebiet von Jonen und der Reuss bis zur Kantonsgrenze Aargau / Zürich südlich von Jonen. Von dort folgt der Korridor wieder in östlicher Richtung dem Trasse der bestehenden Leitungen bis zur Brücke der Zwillikerstrasse über die Autobahn und dann in südöstlicher Richtung entlang der Autobahn bis zum Unterwerk Obfelden.

In diesem Korridor soll die künftige Leitung als Freileitung und im Bereich der Reusstalquerung als Kabelleitung geplant und realisiert werden.

(Auszug aus dem Objektblatt 611)

Für die weitere Planung wird im Objektblatt der Auftrag erteilt, die Standorte der Übergangsbauwerke möglichst siedlungs- und landschaftsschonend zu planen. Rücksicht zu nehmen ist auf den Gewässerraum der Reuss sowie auf bestehende und raumplanerisch ausgeschiedene Materialabbaustandorte. Das Objektblatt schreibt vor, dass Waldareale, wenn immer möglich überspannt werden sollen, Rodungsflächen und Flächen mit Niederhaltung minimiert werden sollen. Es wird darauf hingewiesen, dass die Bündelungsmöglichkeiten mit Leitungen niedrigerer Spannungsebene zu prüfen sind.

Zudem macht der Erläuternde Bericht weitere Vorgaben zum Inhalt des Berichts zur UVP-Hauptuntersuchung, welcher dem Dossier beiliegt.

3.3 Vorliegende Berichte und Untersuchungen

Folgende Berichte und Gutachten sind dem Dossier beigelegt und können der Anlage 1 und 12 entnommen werden:

- I_12131_13_Dokument_Bericht Hauptuntersuchung UVP
- I_12131_13_Dokument_Lärmstudie
- I_12131_13_Dokument_Windstudie

3.4 Weitere notwendige Projekte zur Inbetriebnahme der TR2110 Niederwil - Obfelden

- N00001458 UW Beznau: Ersatz Primärtechnik Felder Birr/Obfelden für 380 kV-Betrieb
- N00001039 UW Beznau: Einführung der Leitungen von Birr/Obfelden auf das neue Portal für 380 kV-Betrieb
- N00001416 UW Obfelden: Ersatz Primärtechnik mit Feldanpassungen für 380 kV-Betrieb
- N00000833 Mettlen-Obfelden: Spannungserhöhung auf 380 kV und Einführung UW Obfelden
- N00001039 Beznau – Niederwil: Spannungserhöhung auf 380 kV
- N00001693 UW Niederwil: VSR 120MVA (Blindleistungskompensationsanlage der 220-kV-Kabelleitung ÜBW Besenbüren – ÜBW Jonen), Standort UW Niederwil

- N0000xxxx UW Mettlen, VSR 200MVA (Blindleistungskompensationsanlage der 380-kV-Kabelleitung ÜBW Besenbüren – ÜBW Jonen), Standort UW Mettlen

4 Beschreibung des Projekts

4.1 Übersichtskarte und Projekinhalt

Die vorliegende Planvorlage betrifft den Ersatzneubau der bestehenden 220-kV-Leitung zwischen den Unterwerken Niederwil und Obfelden. Die Trassierung erfolgte gemäss dem im Objektblatt (SÜL 611 Leitungszug Niederwil-Obfelden FESTSETZUNG PLANUNGSKORRIDOR vom 31.08.2022) ausgeschiedenen Planungskorridor sowie in der Festsetzung vorgeschriebenen Technologien. Auf der folgenden Abbildung 4 ist der gesamte Leitungsabschnitt von Niederwil bis Obfelden dargestellt.

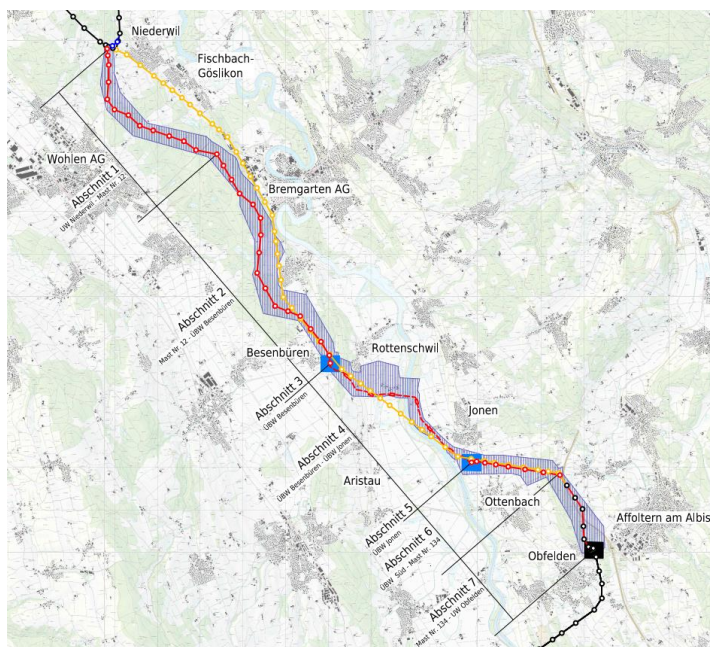


Abbildung 4: Leitungsabschnitt Niederwil - Obfelden

4.1.1 Elektrische Parameter

Daten zum Leitungsabschnitt Niederwil – Obfelden (Neubau und Verstärkung)

4.1.2 Abschnitt Freileitung (Mast 1180x074 / UW Niederwil (S071a001) – ÜBW Besenbüren (2110xUA001))

Leitungslänge:	ca. 10.2 km
Anzahl Masten:	29 (1180x074, 2110x001 – 2110x028)
Anzahl Portale:	2 (S071a001, 2110xUA001)
Anzahl betroffene Gemeinden:	Niederwil, Wohlen, Fischbach-Göslikon, Bremgarten, Bünzen, Besenbüren

Tiefster Punkt: 420.27 m ü. M.
Höchster Punkt: 489.87 m ü. M.
Masttyp: Gittermasten
Typ Leiterseil: 2-er Bündel 1000-AAAC_1000-AL3_-D41 (2x1000mm²);
Spannweiten: S071a001 – 2110x001 – 2110x028 – 2110xUA001
2-er Bündel 600-AAAC_600-AL3_-D32 (2x600mm²);
Spannweite: 1180x074 – 2110x001
Typ Erdseil: 2x 451-AAAC-ACS_410-AL3_41-A20SA_D29_OPGW-144
Kettenarmaturen: 380-kV-Doppel-Abspannketten, Einbau bis 1000 m ü. M.
ZSTD20-3S-2DTS1-M
380-kV-Doppel-Tragketten, Einbau bis 1000 m ü. M.
ZSTD20-3S-2DSS2-M

Im Abschnitt Freileitung (Mast 1180x074 / UW Niederwil (S071a001) – ÜBW Besenbüren (2110xUA001)) werden folgende Massnahmen vorgesehen:

Tiefbau			Freileitungsbau		
Neubau Fundament	28	Stk.	Neubau Gittermast	28	Stk.
Fundamentverstärkung	0	Stk.	Mastverstärkung	1	Stk.

Tabelle 1: Geplante Massnahmen im Abschnitt Freileitung (Mast 1180x074 / UW Niederwil (S071a001) – ÜBW Besenbüren (2110xUA001))

4.1.3 Abschnitt Kabelleitung (ÜBW Besenbüren (2110xUA001) – ÜBW Jonen (2110xUA002))

Leitungslänge: ca. 4.4 km
Anzahl Übergangsbauwerke: 2
Anzahl Bridenschächte: 3
Anzahl Muffenschächte: 3
Anzahl Spülbohrungen: 1 mit 4 parallelen Bohrungen
Anzahl betroffene Gemeinden: Besenbüren, Rottenschwil, Aristau, Jonen
Tiefster Punkt: 379.90 m ü. M.
Höchster Punkt: 461.00 m ü. M.
Kabeltyp: Doppelstrang XLPE Hochspannungskabel mit Querschnitt
2500 mm² AL (2x3x2500mm² AL)
Erdkabel: 2x 240 mm² Cu pro System
Kommunikationskabel: Bodenkabel mit 144 LWL

Im Abschnitt Kabelleitung (ÜBW Besenbüren (2110xUA001) – ÜBW Jonen (2110xUA002)) werden folgende Massnahmen vorgesehen:

Tiefbau			Kabelleitungsbau		
Neubau ÜBW	2	Stk.	Freiluftendverschluss	24	Stk.
Neubau Bridenschacht	3	Stk.	Muffe	36	Stk.
Neubau Muffenschacht	3	Stk.			

Tabelle 2: Geplante Massnahmen im Abschnitt Kabelleitung (ÜBW Besenbüren (2110xUA001) – ÜBW Jonen (2110xUA002))

4.1.4 Abschnitt Freileitung (ÜBW Jonen (2110xUA002) – Mast 2110x035)

Leitungslänge:	ca. 2.1 km
Anzahl Masten:	7 (2110x029 – 2110x035)
Anzahl Portale:	1 (2110xUA002)
Anzahl betroffene Gemeinden:	Jonen, Ottenbach, Affoltern a. Albis
Tiefster Punkt:	403.50 m ü. M.
Höchster Punkt:	495.09 m ü. M.
Masttyp:	Gittermasten
Typ Leiterseil:	2-er Bündel 1000-AAAC_1000-AL3_-D41 (2x1000mm ²); Spannweiten: 2110xUA002 – 2110x035
Typ Erdseil:	1x 451-AAAC-ACS_410-AL3_41-A20SA_D29_OPGW-144
Kettenarmaturen:	380-kV-Doppel-Abspannketten, Einbau bis 1000 m ü. M. ZSTD20-3S-2DTS1-M 380-kV-Doppel-Tragketten, Einbau bis 1000 m ü. M. ZSTD20-3S-2DSS2-M

Im Abschnitt Freileitung (ÜBW Jonen (2110xUA002) – Mast 2110x035) werden folgende Massnahmen vorgesehen:

Tiefbau			Freileitungsbau		
Neubau Fundament	7	Stk.	Neubau Gittermasten	7	Stk.
Fundamentverstärkung	0	Stk.	Mastverstärkung	0	Stk.

Tabelle 3: Geplante Massnahmen im Freileitung (ÜBW Jonen (2110xUA002) – Mast 2110x035)

4.1.5 Abschnitt Freileitung (Mast 2110x036 – UW Obfelden (S072x001))

Leitungslänge:	ca. 1.9 km
Anzahl Masten:	6 (2110x036 – 2110x041)

Anzahl Portale:	1 (S072x001)
Anzahl betroffene Gemeinden:	Affoltern a. Albis, Obfelden
Tiefster Punkt:	478.44 m ü. M.
Höchster Punkt:	500.12 m ü. M.
Masttyp:	Gittermasten
Typ Leiterseil:	2-er Bündel 1000-AAAC_1000-AL3_-_D41 (2x1000mm ²); Spannweiten: 2110xUA002 – 2110x035
Typ Erdseil:	1x 451-AAAC-ACS_410-AL3_41-A20SA_D29_OPGW-144
Kettenarmaturen:	380-kV-Doppel-Abspannketten, Einbau bis 1000 m ü. M. ZSTD20-3S-2DTS1-M 380-kV-Doppel-Tragketten, Einbau bis 1000 m ü. M. ZSTD20-3S-2DSS2-M 380-kV-Doppel-Tragabspannketten, Einbau bis 1000 m ü. M. ZSTD20-3S-2DST1-M

Im Abschnitt Freileitung (Mast 2110x035 – UW Obfelden (S072x001)) werden folgende Massnahmen vorgesehen:

Tiefbau:			Freileitungsbau		
Neubau Fundament	0	Stk.	Neubau Gittermast	0	Stk.
Fundamentverstärkung	6	Stk.	Mastverstärkung	2	Stk.

Tabelle 4: Geplante Massnahmen im Abschnitt Freileitung (Mast 2110x035 – UW Obfelden (S072x001))

4.2 Leitungsverlauf

Der neue Leitungsabschnitt Niederwil – Obfelden des Leitungstrassees TR2110 beginnt beim Mast 2110x001 (Gemeinde Niederwil) der die beiden ankommenden Leitungsstränge

- ST952 380-kV-Leitung Beznau – Mettlen
- ST745 220-kV-Leitung Niederwil - Obfelden

auf einem Tragwerk vereint und in Richtung UW Obfelden weiterführt. Der Mast 2110x001 steht westlich des UW Niederwil. Dies um sowohl die Leiter- und Erdseile, kommend von Mast 1180x074 und vom Portal S071a001, in einem geeigneten Winkel aufnehmen zu können. Ab Mast 2110x001 verläuft das Trassees 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 Trassees gewinkelt südöstlich in Richtung «Harzeri». Bis zu Mast 2110x013 wird die vorwiegend südöstliche Richtung beibehalten. Nach der Überspannung der Kantonstrasse «K127» und einer Eisenbahnlinie knickt das Trassees bei Mast 2110x013 in nun vorwiegend südliche Richtung ab. Hierbei verläuft das Trassees innerhalb des Geländeeinschnitts zwischen den Erhebungen «Vorder Galgehau», «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 südöstlicher Richtung gequert. Bei Mast 2110x025 knickt das Trasse Richtung Süden ab und verläuft geradlinig hin zum Endmast 2110x028 vor dem Abspannportal des ÜBW Besenbüren. Das ÜBW Besenbüren liegt oberhalb des Mooretals auf dem Gebiet «Chäli» der Gemeinde Besenbüren.

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 Kantonstrasse «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 in nach südlichen 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.

Nach dem erdverkabelten 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 Kantonstrasse «K262» gequert. Bei Mast 2110x035 endet der Neubauabschnitt der Leitung. Hier trifft das Trasse auf den bestehenden Freileitungsabschnitt Mast 1213x050 - – S072x001. Dieser Abschnitt folgt der Nationalstrasse «A3», quert diese, und führt über den Endmast 2110x041 hin zum Abspannportal des ÜBW Obfelden.

Der genaue Leitungsverlauf kann aus den Planunterlagen entnommen werden.

5 Bau und Betrieb

5.1 Fundamente und Mastsockel

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

5.1.1 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)
- 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.

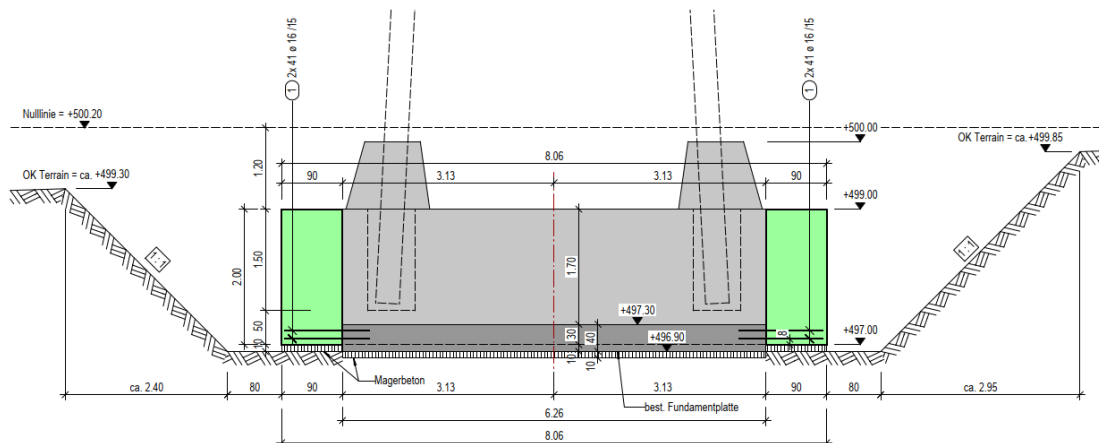


Abbildung 7: Fundament Mast 2110x036 mit Verstärkung mit Rahmen (Schnitt)

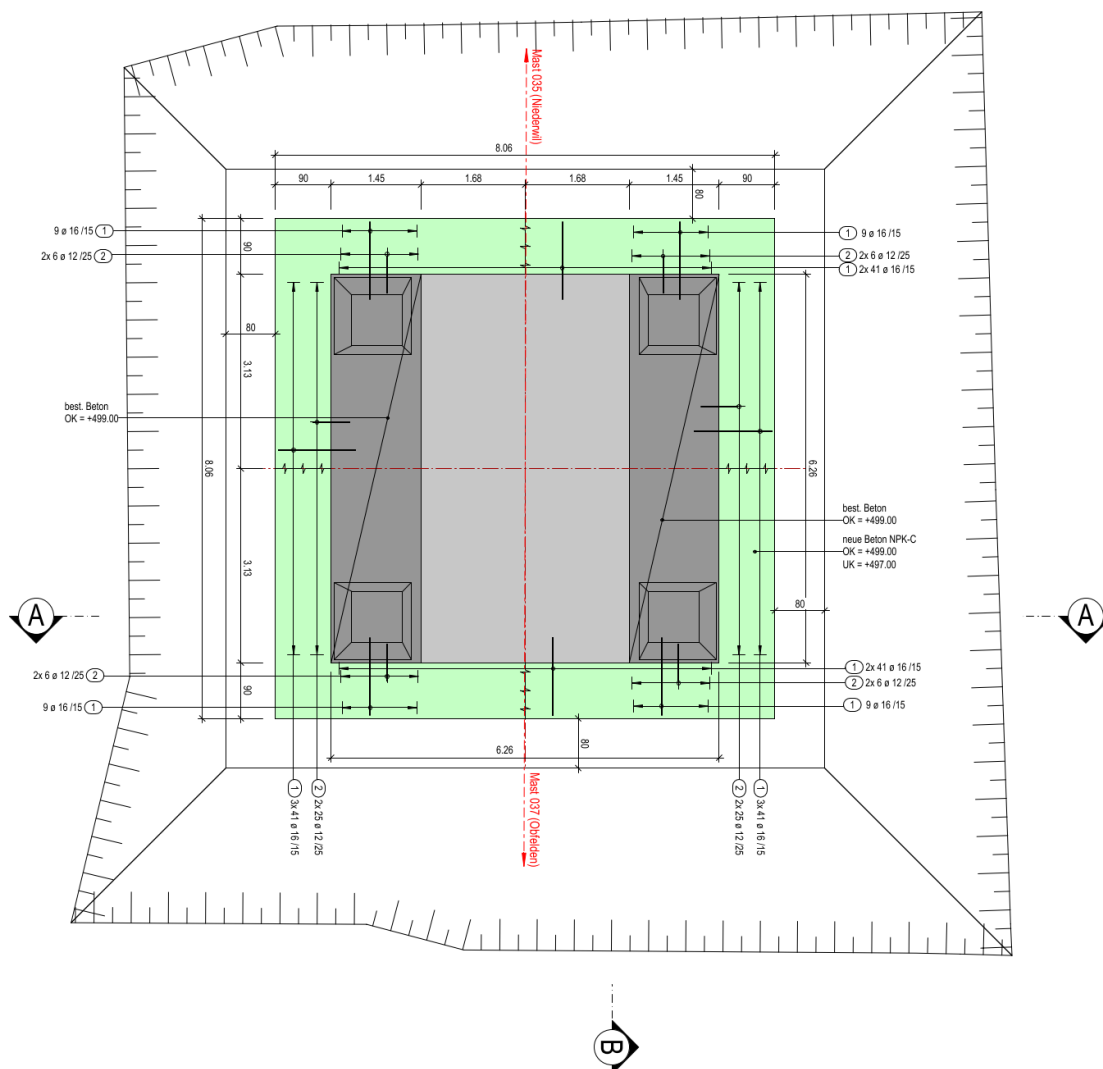


Abbildung 8: Fundament Mast 2110x036 mit Verstärkung mit Rahmen (Draufsicht)

5.2 Freileitung

5.2.1 Masttypen

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. Es kommen Abspannmasten und Tragmasten zum Einsatz.

In Abbildung 9 und Abbildung 10 sind zwei exemplarische Masten der beiden verschiedenen Typen dargestellt.

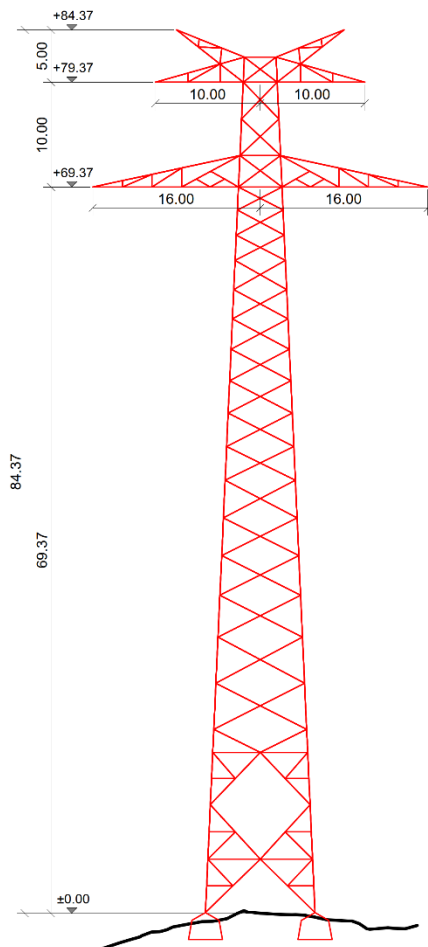


Abbildung 9: Abspannmast 2110x013 Typ «Donau»

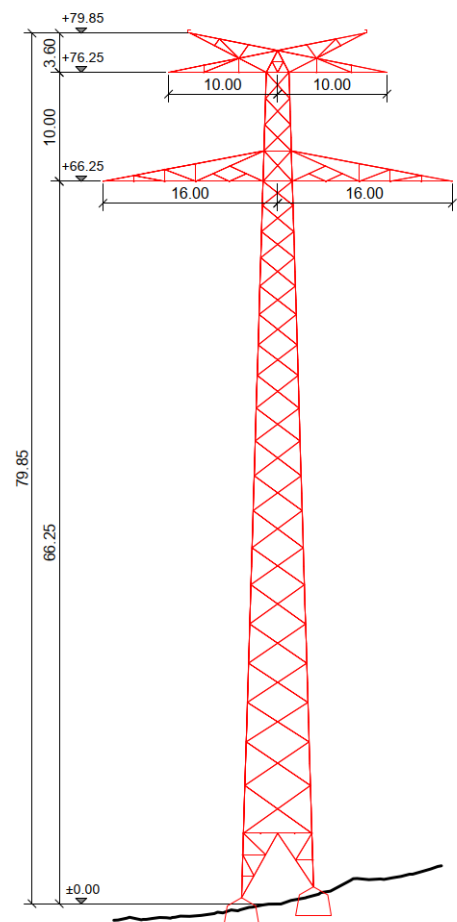


Abbildung 10: Tragmast 2110x014 Typ «Donau»

Die Leitungsführung zwischen den ÜBW Jonen und Mast 2110x35 erfordert keine Waldüberspannungen. Auf diesem Leitungsabschnitt werden ausschliesslich Masten mit Mastbild «Tonne» eingesetzt. Es kommen Abspannmasten und Tragmasten zum Einsatz.

In Abbildung 11 und Abbildung 12 sind zwei exemplarische Masten der beiden verschiedenen Typen dargestellt.

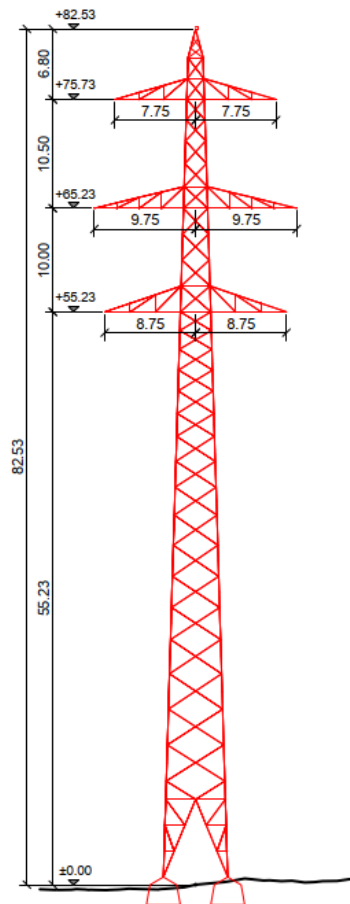


Abbildung 11: Tragmast 2110x034 Typ «Tonne»

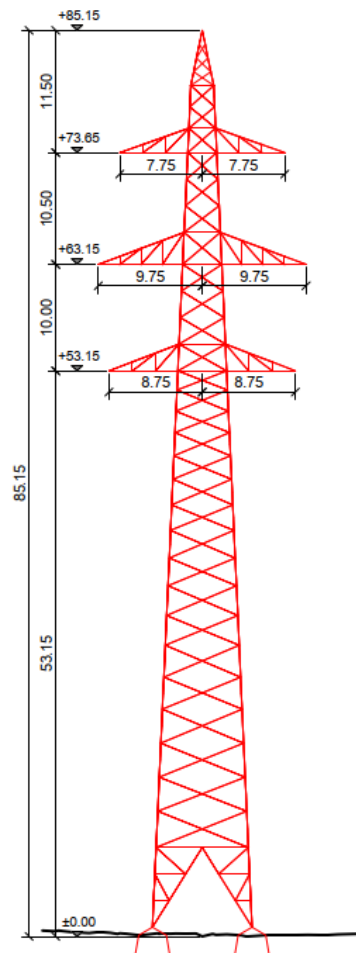


Abbildung 12: Abspannmast 2110x035 Typ «Tonne»

5.2.2 Mastdesign

Die Masten werden als Stahlgittermasten ausgeführt. Es kommen L-Profile zum Einsatz. 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 (Abbildung 13).

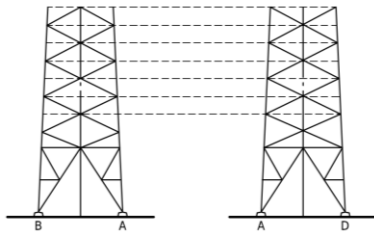


Abbildung 13: Schematische Darstellung der Diagonalensymmetrie

Die Diagonalen werden nicht bis zum Boden gezogen. Es kommen Mastfüsse zum Einsatz. Die Mastfüsse können je nach Standort und der dort vorherrschenden Geländetopologie symmetrisch (gleichlange Eckstiele) oder asymmetrisch (ungleichlang Eckstiele) sein. In Abbildung 14 ist das Schema eines symmetrischen Mastfusses dargestellt.

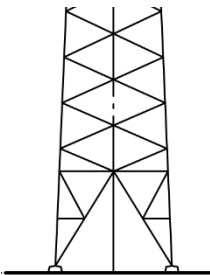


Abbildung 14: Schema symmetrischer Mastfuss

Der Anzug der verschiedenen Masttypen wurde unterschiedlich gewählt. Dabei wurde darauf geachtet einen Kompromiss zwischen den statischen Anforderungen (L-Profildicken) und visueller Aspekte zu finden.

5.2.3 Ketten- und Seilaufhängungen

Die Erdseilaufhängung bei Tragmasten erfolgt mit einem C-Bock (Abbildung 15). Die Erdseilabspannungen werden mit Abspannböcken ausgeführt.

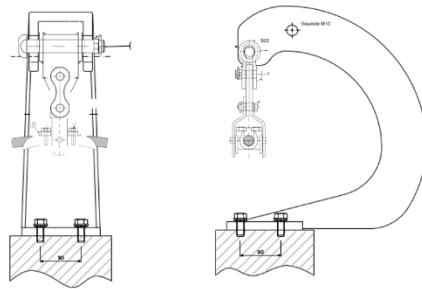


Abbildung 15: Erdseilaufhängung mit C-Bock

5.2.4 Seile und Isolatorenketten

5.2.4.1. Leiterseile

Auf dem gesamten neuen Freileitungsabschnitt zwischen Mast 1180x074/S071a001 – 2110xUA0012110-2110xUA001 und 2110xUA002 – Mast 2110x035 kommen Doppelbündelleiter zum Einsatz. Bis auf den Abschnitt Mast 1180x074 - 2110x001 werden ausschliesslich Leiterseile des Typs 1000-AAAC_1000-AL3_-D41 (2x1000mm²) verwendet. Diese haben aufgrund ihres Durchmessers von ca. 41 mm eine sehr geringe Randfeldstärke, was zu einer massiven Reduktion der Geräuschentwicklung durch Koronaentladungen beiträgt und auch die Verluste in der Stromübertragung reduziert. In der Spannweite Mast 1180x074 – 2110x001 kommen Leiterseile vom Typ 600-AAAC_600-AL3_-D32 (2x600mm²) zum Einsatz.

Im bestehenden Freileitungsabschnitt Mast 2110-035 – S072x001 werden die Doppelbündelleiter (2x600mm²) durch Leiterseile vom Typ 1000-AAAC_1000-AL3_-D41 (2x1000mm²) ausgetauscht.

5.2.4.2. Erdseile

Auf allen Freileitungsabschnitten (1180x074/S071a001 – 2110xUA001 und 2110xUA002 – S072x001) kommen Erdseile vom Typ 451-AAAC-ACS_410-AL3_41-A20SA_D29_OPGW-144 zum Einsatz. Das Erdseil hat zum einen eine Schutzfunktion für die Leitung vor Blitzeinschlägen, zum anderen dienen die im Erdseil integrierten LWL der Signal- und Datenübertragung.

5.2.4.3. Isolatorenketten

Auf dem gesamten neuen Freileitungsabschnitt zwischen Mast 1180x074/S071a001 – 2110xUA001 und 2110xUA002 – Mast 2110x035 kommen Isolatorenketten mit Verbundisolatoren neuester Bauart zum Einsatz.

Im bestehenden Freileitungsabschnitt Mast 2110-035 – S072x001 werden die Porzellanisolatorenketten demontiert und durch neue mit Verbundisolatoren neuester Bauart ersetzt.

Alle Isolatorenketten sind als Doppelketten (zwei tragende Isolatoren) ausgeführt.

Detailangaben zu den Isolationskomponenten können der Anlage 9 entnommen werden.

5.3 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 Jona errichtet und benötigen eine umzäunte Fläche von 52.10 m x 24.00 m. Die Anbindung der Freileitung erfolgt über ein Abspannportal. Die einzelnen Phasenfelder bestehen aus einem mittig platzierten

Überspannungsableiter und zwei rechts- und linksseitig angeordneten Freiluftendverschlüssen. Pro Phase und System sind zwei Hochspannungskabel vorgesehen. Die Verbindung der Freileitung mit den Kabelkomponenten und dem Überspannungsableiter erfolgt über Seilverbindungen. Im ÜBW sind keine aktiven Komponenten wie Leistungsschalter, Trenner, Transformatoren etc. vorgesehen.

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.

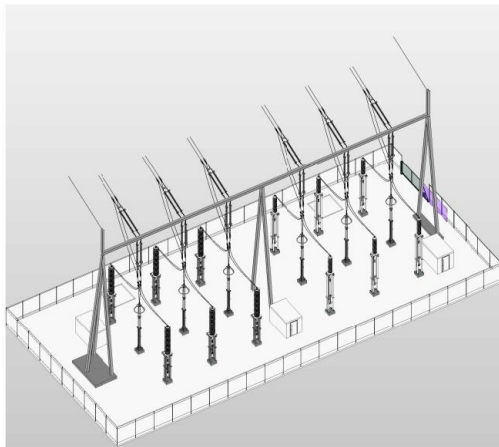


Abbildung 16: 3D Darstellung ÜBW Besenbüren

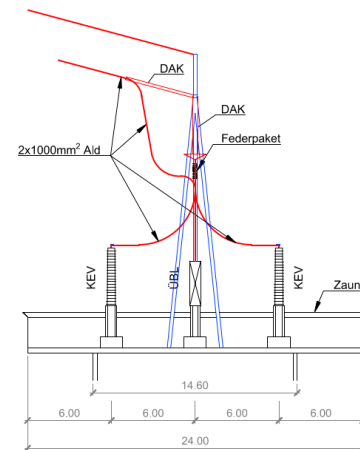


Abbildung 17: 380-kV-Feldschnitt einer Phase

Detaillierte Planunterlagen zu den ÜBW sind in Anlage 8 der vorliegenden Planvorlage beigelegt.

5.4 Rohrblock und Schächte

5.4.1 Kabelrohrblock und Kabelschutz

Die geplante Kabelrohrblockanlage besteht aus einem Doppelkabelrohrblock, wobei jeder Einzelrohrblock baulich für eine Systemspannung von 380 kV ausgelegt ist. Die Einzelrohrblöcke haben einen Abstand 1.55 m zueinander, um gegenseitige Beeinflussungen während Betrieb und Wartung zu minimieren. Die beiden Einzelrohrblöcke sind baugleich und enthalten je 8 Kabelschutzrohre für den Einzug der Energiekabel und je 3 Kabelschutzrohre für den Einzug von Erdleiter und Nachrichtenkabel. Die Rohrblockbelegung ist nachfolgend dargestellt.

	380/220-kV Kabelabschnitt 2110xUA001 – 2110xUA002, ST745	380-kV Kabelabschnitt 2110xUA001 – 2110xUA002, ST952
(A)	101, 102 und 105	201, 205 und 206
(B)	103, 106 und 107	202, 203 und 207

Erdkabel und Kommunikation	111 und 112	211 und 212
Reserverohre	104, 108 und 113	204, 208 und 213

Tabelle 5: Rohrnummerierung mit Rohrbelegung

Nachfolgend sind beispielhafte Rohrblockprofile dargestellt.

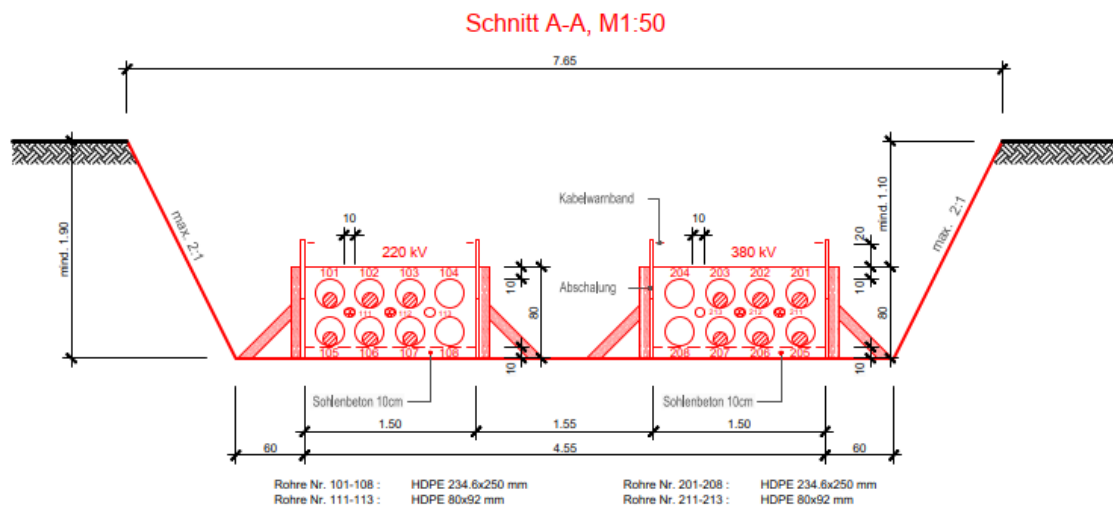


Abbildung 18: Rohrblockprofil für ebenes Terrain

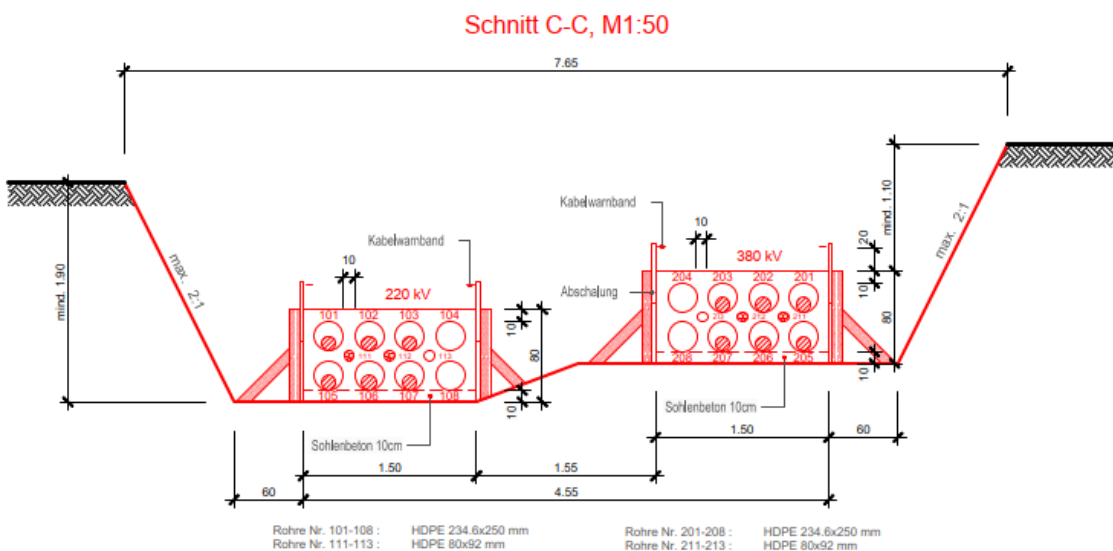


Abbildung 19: Rohrblockprofil für abschüssiges Terrain

5.4.2 Konventioneller Kabelrohrblock

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).

Der geplante und bestehende Rohrblock weist mehr als die in Art. 96, Abs. 5 der LeV geforderten Betonschicht von 4 cm auf. Die Vorschriften betreffend Kreuzungen oder Parallelführung von Starkstrom- und Schwachstromleitungen werden vollumfänglich eingehalten. Es sind keine zusätzlichen Massnahmen erforderlich.

Die gesetzlich geforderten Mindestabstände gemäss LeV werden eingehalten.

5.4.3 Spülbohrung

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 werden dabei hinter dem Aufweitkopf nachgeführt und eingezogen. Den Längsschnitt der Spülbohrung finden sich in Anlage 4 der Planvorlage. Im Rahmen der Projektierung wurden beidseits der Reuss geologische Sondierungen durchgeführt, um die Machbarkeit der Bohrung zu bestätigen.

5.4.4 Schächte

5.4.4.1. Muffenschächte

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.

5.4.4.2. Bridenschächte

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 begehbar und min. 1.00 m überdeckt. Insgesamt sind 3 Bridenschächte erforderlich.

Detaillierte Planunterlagen zu den Schächten sind in Anlage 6 der vorliegenden Planvorlage beigelegt.

5.4.5 Hochspannungskabel

Für die beiden neu zu verlegenden Doppelkabelstränge kommen Einleiter-Kunststoffkabel mit einem Aluminiumleiter von 2500 mm² Querschnitt und einer Isolation aus vernetztem Polyethylen (XLPE) zum Einsatz.

	380/220 kV Kabelabschnitt 2110xUA001 – 2110xUA002, ST745	380 kV Kabelabschnitt 2110xUA001 – 2110xUA002, ST952
Isolation	XLPE für Betriebsspannung 220 kV	XLPE für Betriebsspannung 380 kV

Leiter	2500 mm ² Al	2500 mm ² Al
Durchmesser	ca. 132 mm	ca. 137 mm

Tabelle 6: Kabeldaten

Die Hochspannungskabel werden in je ein separates Kabelschutzrohr eingezogen. Die Kabelenden werden in den neuen Muffenschächten miteinander verbunden und in den beiden ÜBW mittels Freiluftendverschlüssen an die Überspannungsableiter bzw. Freileitung angeschlossen.



Abbildung 20: Beispiel Hochspannungskabel mit Aluminiumleiter

5.4.6 Erdung

Parallel zu jedem Kabelstrang wird in einem separaten Schutzrohr jeweils ein 240 mm² Kupferkabel zu Erdung des Kabelsystems eingezogen. Das Erdkabel wird entlang der Kabelstrecke mehrmals ausgekreuzt, um induzierten Spannungen entgegenzuwirken.

Der Schirm der Hochspannungskabel wird im ÜBW Besenbüren über Überspannungsableiter auf Erde geführt.

Zwischen dem Muffenschacht 1 und ÜBW Jonen wird ein beidseitig geerdetes Cross-Bonding-System erstellt. Hierzu werden im Muffenschacht 1 und ÜBW Jonen die Kabelschirme über Erdungsboxen geerdet. In den Muffenschächten 2 und 3 werden die Kabelschirme in Cross-Bonding Boxen über Überspannungsableiter ausgekreuzt. Induzierte Schirmspannungen können so verringert werden.

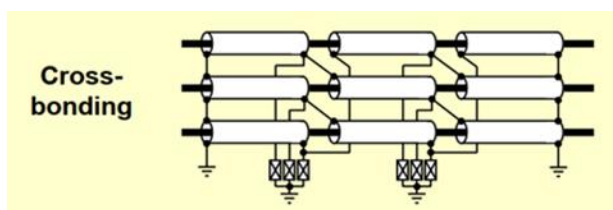


Abbildung 21: Schema beidseitig geerdetes Crossbondingsystem

5.4.7 Kompensationsanlage

Kabelleitungen benötigen aufgrund ihrer konzentrischen Geometrie (Kondensator) Blindleistung. Diese Leistung wird zum netzfrequenten Laden und Entladen des Kabels benötigt. Die benötigte Leistung steigt mit der Betriebsspannung (quadratisch) und der Länge der Kabelleitung. Die beiden Kabelstränge haben folgenden Blindleistungsbedarf.

ST952 380-kV-Leitung Beznau – Mettlen

Blindleistungsbedarf: ca. 100 MVar

ST745 220-kV-Leitung Niederwil – Obfelden

Blindleistungsbedarf: ca. 31 MVar

Die benötigte Blindleistung soll durch den Bau von induktiven Kompensationsanlagen in Unterwerken Niederwil und Obfelden bereitgestellt werden. Diese Projekte werden separat ausgearbeitet und dem ESTI zu Genehmigung eingereicht.

5.5 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 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 3 dargestellt.

Die für den Rückbau der Masten im Wald notwendigen temporäre Rodungen sind den Rodungsplänen in Anlage 11 dargestellt.

Die beauftragten Bau- und Montageunternehmen werden verpflichtet, die Demontage und Entsorgung gemäss den gesetzlichen Vorgaben durchzuführen.

Eckdaten Materialmengen für Rückbau Freileitung:

Bezeichnung	Material	Tonnagen/Volumen
Leiterseile	Aldrey	ca. 177 t
Erdseile	Aldrey	ca. 20 t
Isolatorenketten	Stahl/Porzellan	ca. 59 t
Masten	Stahl	ca. 600 t
Fundamente	Stahlbeton	ca. 2'480 t
Rekultivierung Fundamentgruben*	Bodenaufbau A-, B-, C-Boden	ca. 11'700 m ³

Tabelle 7: Materialmengen für Freileitungsrückbau

* 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. Das angegebene Volumen sind die Aussummierung aller geböschten Baugruben ohne Fundament. Die Nettomaterialzufuhr ist deutlich kleiner.

5.6 Erschliessung 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 (temp. 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 (temp. genutzte Fläche befestigt). Sollten diese jedoch für die Befahrbarkeit speziell befestigt werden müssen, wird hierfür eine temporäre Rodung eingereicht (temp. genutzte Fläche unbefestigt). Nach Abschluss der Arbeiten werden diese temp. 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. Die Materialtransporte können mittels LKW oder Dumper erfolgen. Das Befahren von Wiesen ohne flankierende Massnahmen ist verboten. A-, B- und C-Böden werden getrennt direkt neben dem Baubereich zwischengelagert. Überschüssiges Material (C-Boden, ggf. B-Boden wird abgeführt.)

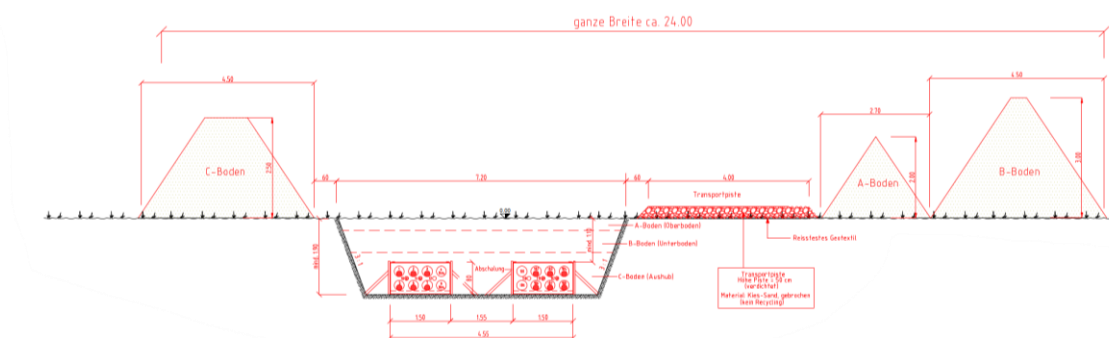


Abbildung 22: Prinzipielle Darstellung Baubereich mit Baupisten und Bodendepots

5.6.1 Transporte und Logistik

5.6.1.1. Logistik

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.

Folgende Parzellen werden für Lagerplätze in Betracht gezogen:

Parzelle	Gemeinde	Fläche Lagerplatz [m2]
422	Niederwil	ca. 4'413
4108	Bremgarten	ca. 1'418

891	Ottenbach	ca. 2'207
-----	-----------	-----------

Tabelle 8: Lagerplätze für Freileitungsneu- und Rückbau

Die Lagerplätze sind in den Situationsplänen eingezeichnet.

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.

Parzelle	Gemeinde	Fläche Lagerplatz [m²]	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	
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 9: Plätze für Seilzug (Neu- und Rückbau Freileitung)

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

5.6.1.2. Transporte allgemein

Für die weiteren Materialtransporte zu den Lagerplätzen sind insbesondere für die Stahltransporte Sattel-schlepper bis 40 t vorgesehen. Die Anfahrtswege zu den Lagerplätzen werden so gewählt, dass nach Mög-lichkeit Ortsdurchfahrten vermieden werden können. Besonders sensible Verkehrspunkte wie z.B. Schulwe-ge sollen vermieden werden. 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. Durch die überwiegend grosse Distanz der Arbeitsstellen (Maststandorte, ÜBW's, Schächte, Rohrblock) zu dicht besiedelten Gebieten, ist mit keiner übermässigen Lärmbelastung durch Transportfahrten zu rechnen.

Im Zuge der Dienstleistungsbeschaffung werden von den berücksichtigten Unternehmungen detailliertes Transport- und Logistikkonzept eingefordert.

5.6.1.3. Transporte Hochspannungskabel

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.



Abbildung 23: Beispiel möglicher Fahrzeugkombination zum Bobinentransport

5.7 Konzept Bauablauf

5.7.1 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.

5.7.2 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.

5.7.3 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 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.

5.7.4 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.

5.7.5 Fünftes Baujahr

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

6 Arbeitssicherheit

Für die Bauphase wird ein detailliertes Arbeitssicherheitskonzept erarbeitet. Darin werden unter anderem die Massnahmen bei Arbeiten im Bereich von Kantons- und Nationalstrassen sowie Bahnlinien (Schutzgerüste, temporäre Sperrungen) definiert. Dies in enger Abstimmung mit den hierfür zuständigen Stellen. Das Sicherheitskonzept berücksichtigt auch die Auflagen aus dem Plangenehmigungsverfahren.

7 Raumplanung und Umwelt

In diesem Projekt wurde eine Umweltverträglichkeitsprüfung durch ein spezialisiertes Unternehmen durchgeführt. An dieser Stelle sei auf den Bericht in der Anlage 1 dieser Planvorlage verwiesen.

7.1 Nicht Ionisierende Strahlung (NIS)

Die Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV) vom 23. Dezember 1999 (Stand am 1. November 2023) soll Menschen vor schädlicher oder lästiger nichtionisierender Strahlung schützen. Im Anhang 2 der Verordnung sind die entsprechenden Immissionswerte (IGW) definiert. Die Verordnung legt darüber hinaus eine vorsorgliche Emissionsbegrenzung in Form eines Anlagengrenzwertes (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.

Die vollständige Dokumentation zur Einhaltung der NISV ist in Anlage 10 zu finden.

Die NISV wird beim vorliegenden Leitungsbauvorhaben ohne Ausnahmegenehmigungen vollumfänglich eingehalten.

Störbetrieb nach Kabelschaden

Im Kabelrohrblock sind Leerrohre mitverlegt. Die Leerrohre (104, 108, 204 und 208) sind für den Einzug von Ersatzhochspannungskabeln vorgesehen. Diese Kabel kommen zum Einsatz, wenn während des Normalbetriebs ein Kabelfehler auftritt und die entsprechende Kabellänge nicht mehr weiter betrieben werden kann. Der Einzug von Ersatzhochspannungskabel in die Reserverohre und der anschliessende Störbetrieb ändert die Situation zur NIS.

Nachfolgen wird das Vorgehen bei einem Kabelschaden erläutert und der Nachweis geführt, dass auch in diesem Fall die Grenzwerte der NISV ohne Ausnahmegenehmigungen eingehalten werden. Es wird sich auf den ST745 Niederwil – Obfelden beschränkt. Die Nachweise gelten auch für den ST952 Beznau – Mettlen, da dieser symmetrisch im Kabelrohrblock angeordnet ist. Aufgeführt ist jeweils der worst case, d.h. die Phasenordnung, die zum grössten Strahlungskorridor führt. Es wurde sich dabei auf das Rohrblockprofil A-A, B-B, E-E und den Brüdenschacht 2 beschränkt, da hier die Grenzwerte zur NISV aufgrund der Rohranordnung bzw. Überdeckung als erstes überschritten werden.

Das nächstliegende OMEN (Gebäude, Assekuranznummer 71, EGID 603404, Parzelle 344 Rottenschwil) im Verlauf der Kabelleitung ist 35 m vom Rohrblock entfernt.

Sollte ein zweites Kabel eines Strangs (A) oder (B) ausfallen wird im Zuge der Reparatur die Phasenordnung des Normalbetriebs wieder hergestellt.

Die vollständige Dokumentation zur Einhaltung der NISV während des Störbetriebs ist in Anlage 10 zu finden.

7.2 Ex-Zonen (Tank-/Gasanlage, etc.)

Es sind keine Ex-Zonen betroffen. Die Gasanlage auf Parzelle 1321 Gem. Niederwil liegt ca. 200 m weit weg vom neuen Mast 2110x005. Die vorhandene Gasleitung verläuft in einem Abstand von ca. 46 m nördlich an Mast 2110x005 vorbei. Hierzu wurde ein Querprofil zum Nachweis der erforderlichen Mindestabstände erstellt. Dieses ist in Anlage 5 dieser Planvorlage beigelegt.

7.3 Rohrleitungsanlagen

Die vorhandene Gasleitung der Swissgas AG verläuft in einem Abstand von ca. 46 m nördlich an Mast 2110x005 vorbei. Hierzu wurde ein Querprofil zum Nachweis der erforderlichen Mindestabstände erstellt. Dieses ist in Anlage 5 dieser Planvorlage beigelegt.

7.4 Strassen / Wege / Bahnen

Das Leitungsbauvorhaben tangiert folgende Strassen:

- | | |
|----------------------------|--|
| • Kantonstrasse «K383», AG | Freileitung, Überspannung, 2110x004 – 2110x005 |
| • Kantonstrasse «K127», AG | Freileitung, Überspannung, 2110x012 – 2110x013 |
| • Kantonstrasse «K361», AG | Freileitung, Überspannung, 2110x019 – 2110x020 |
| • Kantonstrasse «K360», AG | Freileitung, Überspannung, 2110x021 – 2110x022 |
| • Kantonstrasse «K359», AG | Kabelleitung, Unterquerung, km 0.040 |
| • Kantonstrasse «K260», AG | Kabelleitung, Unterquerung, km 1.300 |
| • Kantonstrasse «K262», AG | Freileitung, Überspannung, 2110x030 – 2110x031 |
| • Kantonstrasse «653», ZH | Freileitung, Überspannung, 2110x034 – 2110x035 |
| • Nationalstrasse «N3» | Freileitung, Überspannung, 2110x035 – 2110x036;
2110x038 – 2110x039 |

Neben der Nationalstrasse sowie den Kantonstrassen sind diverse Gemeindestrassen vom Leitungsbauprojekt tangiert.

Beschilderte Velo- und Wanderwege sind vom Projekt betroffen. Diese werden während der Bauzeit lokal und kleinräumig umgeleitet.

In der Spannweite Mast 2110x012 – 2110x013 wird die Bahnlinie «Bremgarten – Wohlen» der Aargau Verkehr AG überspannt. Eine Beurteilung des Projekts von Seiten AVA ist in Anlage 13 dieser Planvorlage beigelegt.

Weitere öffentliche Infrastrukturanlagen werden durch das Vorhaben nicht tangiert.

7.5 Werkleitungen

Es wurde eine Erhebung der Werkleitungen vorgenommen. Die entsprechenden Pläne liegen vor und wurden in der Planung berücksichtigt.

8 Kosten

8.1 Kosten für Erstinvestition

Pos	Arbeitsgattung/Objekt	Total (excl. MwSt.)
A	Freileitung (Baumeisterarbeiten Fundamente und Mastsockel, Freileitungsmaterial, Montage- und Farbschutzarbeiten inkl. Lieferungen)	CHF 38'900'000.00
B	Kabelleitung (Baumeisterarbeiten ÜBW, Rohrblock inkl. Spülbohrung und Schächte, Kabelleitungsmaterial und Montage inkl. Lieferungen)	CHF 47'800'000.00
C	Rückbau Freileitung inkl. Entsorgung	CHF 2'700'000.00
D	Engineering (Planer, UBB, BBB, Gebühren, Abnahmen, etc.)	CHF 5'500'000.00
E	Dienstbarkeiten Freileitung, Kulturschäden	CHF 1'100'000.00
F	Dienstbarkeiten Kabelleitung, Kulturschäden	CHF 900'000.00
TOTAL excl. MwSt. (gerundet)		CHF 96'900'000.00

Tabelle 10: Kostenzusammenstellung

Kostenvoranschlag für Blindleistungskompensationsanlagen: erste Grobschätzung CHF 15'000'000

9 Terminplanung

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

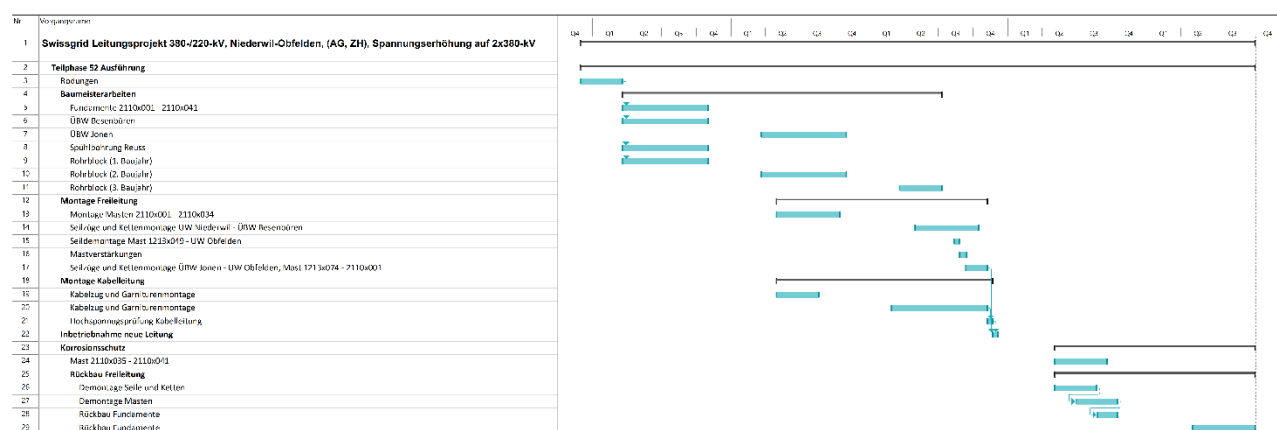


Abbildung 24: Indikativer Terminplan Ausführung (siehe Beilage 1:)

10 Rechtliche Belange

10.1 Dienstbarkeiten

Alle Dienstbarkeitsverträge und Waldverträge, die für den Leitungsneubau im Rahmen dieser Planvorlage notwendig sind, wurden versandt. Zum Zeitpunkt der Einreichung dieser Planvorlage konnten noch nicht alle Verträge rechtsgültig notariell beurkundet und im Grundbuch eingetragen werden. Es wird angestrebt, bis zur öffentlichen Planauslegung alle erforderlichen Rechte freihändig zu erwerben. Entschädigungsberechtigten, die die Rechte nicht einräumen wollen, wird spätestens mit der öffentlichen Auflage des Gesuches eine persönliche Anzeige zugestellt (Art. 16c, Elektrizitätsgesetz).

Die Rodungserklärungen mit Planunterlagen wurden für diesen Abschnitt erstellt und wurden an die Waldeigentümer versandt. Zum Zeitpunkt der Einreichung dieser Planvorlage wurden noch nicht alle Erklärungen unterzeichnet. Eine Liste aller notwendigen Rodungserklärungen ist in Anlage 11 der vorliegenden Planvorlage einsehbar.

Für die temporäre Benutzung von Parzellen, die nicht durch Dienstbarkeitsverträge abgedeckt sind (Baupisten und Installationsplätze), werden von den betroffenen Grundstückeigentümern und Bewirtschaftern Einverständniserklärungen eingeholt. Sollten die Rechte nicht einräumen werden, wird spätestens mit der öffentlichen Auflage des Gesuches eine persönliche Anzeige zugestellt (Art. 16c, Elektrizitätsgesetz).

Für die Benutzung der Waldstrassen werden bei den betroffenen Gemeinden die notwendigen Fahrbewilligungen für jedes Fahrzeug vor Baubeginn eingeholt.

11 Literaturverzeichnis

Normen, Verordnungen, Richtlinien

- [1] Starkstromverordnung (734.2) Stand 7. Juni 1933)
- [2] Verordnung über elektrische Starkstromanlagen (734.2)
- [3] Leitungsverordnung LeV (734.31) vom 30. März 1994, Stand 1. Januar 2016
- [4] Erläuterungen zur Leitungsverordnung vom 30. März 1994 (ESTI 240.1199)
- [5] Verordnung über das Plangenehmigungsverfahren für elektrische Anlagen (VPeA; 734.25)
- [6] Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung (814.011)
- [7] Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (814.710)
- [8] Richtlinie zur VPeA (ESTI235.0400)
- [9] SN EN 50341-1 (2013) Freileitungen über AC 1 kV - Teil 1: Allgemeine Anforderungen -
Gemeinsame Festlegungen
- [10] SIA 260 (2013) Grundlagen der Projektierung von Tragwerken
- [11] SIA 261 (2020) Einwirkungen auf Tragwerke
- [12] SIA 261/1 (2020) Einwirkungen auf Tragwerke - Ergänzende Festlegungen
- [13] SIA 262 (2013) Betonbau
- [14] SIA 262/1 (2019) Betonbau - Ergänzende Festlegungen
- [15] SIA 263 (2013) Stahlbau
- [16] SIA 263/1 (2013) Stahlbau - Ergänzende Festlegungen
- [17] SIA 267 (2013) Geotechnik
- [18] SIA 267/1 (2013) Geotechnik - Ergänzende Festlegungen
- [19] SIA 269 (2011) Grundlagen der Erhaltung von Tragwerken
- [20] SIA 269/2 (2011) Erhaltung von Tragwerken – Betonbau
- [21] SIA 269/3 (2011) Erhaltung von Tragwerken - Stahlbau
- [22] SN EN 12944-1 (2018) Beschichtungssysteme – Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschich-
tungssysteme – Teil 1: Allgemeine Einleitung
- [23] SN EN 12944-4 (2018) Beschichtungssysteme – Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschich-
tungssysteme – Teil 4: Arten von Oberflächen und Oberflächenvorbereitung
- [24] SN EN 12944 –5 (2020) Beschichtungssysteme – Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschich-
tungssysteme – Teil 5: Beschichtungssysteme SN EN 1461 (2022)
Durch Feuerverzinken auf Stahl aufgetragene Zinküberzüge
(Stückverzinken) Anforderungen und Prüfungen

12 Glossar und Abkürzungsverzeichnis

Glossar

Begriff	Bezeichnung
Freileitung	Elektrische Leitung, die oberirdisch im Freien verlegt ist und deren Phasenleiter zwischen den Masten oder Abspanngerüsten frei hängen.
Kabelleitung	Elektrische Leitung, die unterirdisch verlegt ist und deren Phasenleiter in Kabelschutzrohren innerhalb eines Rohrblocks eingezogen sind.
Übergangsbauwerk	Übergangsbauwerke stellen die Schnittstelle zwischen Freileitung und Kabelleitung dar. In diesen Bauwerken sind nur passive Komponenten (Überspannungsableiter, Kabelendverschlüsse, Seile und Isolatorenketten) vorhanden.
Leitung	Eine Leitung umfasst alle physischen Elemente, die zur Stromübertragung auf einem Abschnitt notwendig sind. Sie kann als Frei- oder Kabelleitung ausgeführt werden und mehrere Leitungsstränge führen.
Leitungsstrang	Ein Leitungsstrang umfasst alle Phasenleiter, die zum gleichen Stromkreis gehören. Diese sind bei Dreiphasensystemen die drei Phasenleiter L1, L2 und L3. Bei Bahnstromsystemen sind es die beiden Phasenleiter U und V.
Leitungstrasse	Das Leitungstrasse ist der Bereich unter einer Freileitung oder über einer erdverlegten Kabelleitung. Es wird seitlich durch die äussersten Phasenleiter begrenzt.
Phasenleiter	Ein Phasenleiter ist ein einzelner, unter Spannung stehender Leiter.

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung
BFE	Bundesamt für Energie
LeV	Leistungsverordnung
NIS	nichtionisierende Strahlung
SÜL	Sachplan Übertragungsleitung
UVB	Umweltverträglichkeitsbericht
UW	Unterwerk
ÜBW	Übergangsbauwerk
LWL	Lichtwellenleiter

13 Beilagen und Verweise

Die gemäss den Richtlinien des Eidgenössischen Starkstrominspektorates einzureichenden Planunterlagen für die Eingabe von Planvorlagen liegen dem Gesuch bei.

Beilage 1: Indikativer Terminplan Ausführung

