

Bauherr : Gemeinde Horw

Anhang 1

Projekt : Druckerhöhungsanlage Waldegg, Horw

Projektstufe : Bauprojekt

Dokument: : **Technischer Bericht,
Kostenvoranschlag**



CES Bauingenieur AG
Schmid Rüfenacht Flüeler
Seestrasse 94, 6052 Hergiswil
T 041 632 50 30
info.hergiswil@cesag.ch, www.cesag.ch



Erst. Häm Dat. 26.01.2026 Gepr. CS

Rev. Dat. Gepr.

Format A4, A3

Dokument / Plan-Nr. **25045 - 2000**



Kontrollblatt

Ansprechperson: Marco Häfliger
Tel. Büro 041 632 50 39
Email marco.haefliger@cesag.ch

Auftraggeber

Bauherr

Gemeinde Horw

Baudepartment Tiefbau
Gemeindehausplatz 1
6048 Horw

Tel. 041 349 13 12
Natel:
E-Mail: sandro.waser@horw.ch
Ansprechperson: Sandro Waser

Auftragnehmer

Projektleitung und Bauingenieurwesen

CES Bauingenieur AG

Schmid Rüfenacht Flüeler
Seestrasse 94
6052 Hergiswil

Tel. 041 632 50 30
Natel:
E-Mail: marco.haefliger@cesag.ch
Verfasser: Marco Häfliger

Auftragnehmer

Projektierung Ausrüstung und Hydraulik

uli lippuner ag wasserconsulting

Seestrasse 59
6052 Hergiswil

Tel. 041 632 42 30
Natel:
E-Mail: martin.rauber@ulippuner.ch
Ansprechperson: Martin Rauber

Auftragnehmer

Elektro- und Steuerungsplanung

Reatech AG

Industriestrasse 11
6343 Rotkreuz

Tel. 041 348 08 60
Natel:
E-Mail: daniel.zabkar@reatech.ch
Verfasser: Daniel Zakbar

Version	Anpassung / Änderung	Verfasser	Datum
1	1. Fassung Bericht	Häm	26.01.2025

Impressum

Projekt	Druckerhöhungsanlage Waldegg, Horw
Dateiname	25045-20-Technischer Bericht Bauprojekt
Aktuelle Version	1

Technischer Bericht

Inhaltsverzeichnis

1.	EINLEITUNG UND AUFTRAG	6
1.1	Ausgangslage	6
1.2	Auftrag	6
1.3	Projektperimeter / Standort	6
2.	GRUNDLAGEN	9
2.1	Projektspezifische Grundlagen	9
2.2	Normen, Richtlinien und Weisungen	9
2.3	Zugehörige Projektunterlagen	9
3.	UMWELTBEDINGUNGEN	10
3.1	Natur und Landschaft	10
3.2	Naturgefahren	10
3.3	Oberflächenabfluss	11
3.4	Waldbestand	12
3.5	Gewässerschutzbereich, Grundwasser	13
3.6	Bestehendes Gewässernetz	14
3.7	Altlasten	14
4.	RAHMENBEDINGUNGEN BAUHERR	15
4.1	Eigentumsverhältnisse	15
4.2	Anforderung DEA	15
4.3	Spülung DEA (Meteowasser)	15
4.4	Kanalisation (Schmutzwasser)	15
4.5	Werkleitungen	15
4.6	Angrenzende Strassenanlagen	16
4.7	Öffentlicher Verkehr	16
4.8	Schwerverkehr	17
4.9	Ausnahmetransportroute	17
4.10	Reklamestandort	17
5.	PROJEKTBSCHRIEB	18
5.1	Ausrüstung	18
5.1.1	Raumkonzept	18
5.1.2	Ausrüstung	18
5.1.3	Technische Details	18
5.2	EMSRL (Elektro- Mess-, Steuer-, Regel- und Leittechnik)	21
5.2.1	Abgrenzungen	21
5.2.2	Energieversorgung und elektrische Anlagen	21
5.2.3	Steuerung, Automatisierung und Kommunikation	21
5.3	Ingenieurarbeiten	22

5.3.1	Baugrube	22
5.3.2	Betonbauwerke und Abdichtung	24
5.3.3	Trassierung und Strassenoberbau	25
5.3.4	Randabschlüsse	25
5.3.5	Strassenentwässerung	26
5.3.6	Übergang Knoten Brändistrasse	26
5.3.7	Strassenbeleuchtung	27
5.3.8	Weitere Werkleitungen (Swisscom)	27
5.3.9	Markierung	27
5.3.10	Gestaltung	27
5.3.11	Normabweichungen	27
5.4	Betrieb und Unterhalt sowie Zuständigkeiten der DEA	27
6.	BAUAUSFÜHRUNG (CES)	28
6.1	Installationsplätze	28
6.2	Temporärer Landerwerb	28
6.3	Verkehrsführung	28
7.	UMSETZUNG	29
7.1	Termine	29
8.	KOSTENVORANSCHLAG	30
8.1	Grundlagen	30
8.2	Allgemeines	30
8.3	Nicht enthaltene Aufwendungen	30
8.4	Kostenvoranschlag Gesamtkosten	31
8.5	Jährliche Unterhaltskosten	31
9.	WEITERE ASPEKTE FÜR DIE NÄCHSTE PROJEKTPHASE (alle)	32
10.	ANHANG	33
10.1	Visualisierungen	33

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Projektperimeter	7
Abbildung 2: Projektperimeter	8
Abbildung 3: Auszug Zonenplan (geo.lu.ch)	10
Abbildung 4: Auszug Gefahrenkarte (geo.lu.ch)	10
Abbildung 5: Auszug Oberflächenabflusskarte (geo.lu.ch)	11
Abbildung 6: Auszug Waldbestand (geo.lu.ch)	12
Abbildung 7: Auszug Grundwasserschutzkarte (geo.lu.ch)	13
Abbildung 8: Auszug Grundwasservorkommen (geo.lu.ch)	13
Abbildung 9: Auszug Gewässernetz (geo.lu.ch)	14
Abbildung 10: Auszug Kataster der belasteten Standorte (geo.lu.ch)	14
Abbildung 11: Druckmessung am Hydranten vom 29.11. bis 10.12.2024	19
Abbildung 12: Temporär beanspruchte Flächen	22
Abbildung 13: Grundriss Spundwand mit Stahlspriessung	23
Abbildung 14: Einleitstelle Pumpwasser bei best. Strasseneinlaufschacht	24
Abbildung 15: Aufbau Betonwand – Trennlage - Spundwand	25
Abbildung 16: Zu- und Ableitung Knoten Brändistrasse	26
Abbildung 17: Visualisierung oberirdisch DEA Waldegg, Horw	33
Abbildung 18: Visualisierung unterirdisch DEA Waldegg, Horw	34

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Anforderungen an die Kanalisation	15
Tabelle 2: Anforderungen an die Werkleitungen	16
Tabelle 3: Anforderungen Strassenanlagen und Gehweg	16
Tabelle 4: Anforderungen Strassenanlagen und Gehweg	25
Tabelle 5: Gesamtkostenzusammenstellung	31

1. EINLEITUNG UND AUFTRAG

1.1 Ausgangslage

Die Gemeinde bzw. Wasserversorgung Horw beabsichtigt eine vertiefte Zusammenarbeit mit der ewl Wasser AG der Stadt Luzern, um im Fall einer Not- oder Mangellage ausreichend versorgt zu sein und die bundesrechtliche Vorgabe einer zweiten, unabhängigen hydrologischen Bezugsquelle zu erfüllen.

Mit dem Bau der Druckerhöhungsanlage (DEA) Waldegg erhält die Gemeinde Horw die Möglichkeit, in ausserordentlichen Lagen Trinkwasser aus dem Netz der ewl zu beziehen. Gleichzeitig wird es möglich, bei Bedarf Trinkwasser in Richtung Stadt Luzern zu liefern. Zwar besteht bereits heute eine Verbindung zwischen den beiden Versorgungsnetzen, diese ist jedoch nur eingeschränkt leistungsfähig und funktioniert lediglich unter bestimmten Druckverhältnissen und bei geringer Bezugsmenge.

Die geplante DEA Waldegg weist aufgrund der erforderlichen Pumpen sowie der Anlagen- und Elektrotechnik deutlich grössere Dimensionen auf als der bestehende Übergabeschacht. Aus Platzgründen war deshalb die Evaluation eines neuen Standorts notwendig. Gestützt auf das Vorprojekt der uli lippuner ag wurde die Parzelle Nr. 3130 zwischen Kantonsstrasse und Chäppeliweg als wirtschaftlichste und betrieblich optimal gelegene Lösung identifiziert. Eigentümer/-in dieser Parzelle ist die Einwohnergemeinde Horw.

Das Vorprojekt wurde durch die zuständigen Fachstellen «Verkehr und Infrastruktur (vif)», «Landwirtschaft und Wald (lawa)» sowie «Lebensmittelkontrolle und Verbraucherschutz (dilv-lv)» vorgeprüft. Sämtliche relevanten und bewertbaren Anforderungen werden eingehalten. Damit gilt das Projekt als bewilligungsfähig.

1.2 Auftrag

Aufgrund der beschriebenen Sachlage hat die Gemeinde Horw die CES Bauingenieur AG, uli lippuner ag wasserconsulting und Reatech AG mit der Ausarbeitung des Bauprojekts für die Druckerhöhungsanlage (DEA) Waldegg beauftragt. Mit dem vorliegenden Projekt sollen folgende Ziele erreicht werden:

- Mit der Realisierung der DEA Waldegg soll die Versorgungssicherheit der Gemeinde Horw in Not- und Mangellagen erhöht werden. Die Anlage ermöglicht sowohl den Bezug von Trinkwasser aus dem Netz der ewl als auch bei Bedarf die Lieferung von Trinkwasser an die Stadt Luzern.
- Die neue Anlage ersetzt die unzureichende bestehende Verbindung im Übergabeschacht und stellt die für den Notbetrieb erforderlichen Druck- und Förderkapazitäten sicher.
- Die Projektierung erfolgt unter besonderer Berücksichtigung der örtlichen Rahmenbedingungen im Bereich des eingedolten Chäppelibachs und des angrenzenden Waldes. Ziel ist eine standortangepasste, technisch zuverlässige und umweltverträgliche Lösung, welche die gesetzlichen Abstände und Bewilligungsvorgaben einhält. Die enge Zusammenarbeit mit den zuständigen kantonalen Fachstellen gewährleistet eine projektspezifisch abgestimmte und rechtskonforme Umsetzung.

1.3 Projektperimeter / Standort

Der Projektperimeter umfasst den Bereich im Spickel zwischen Chäppeliweg und Kantonsstrasse (Grundstück Nr. 3130), in welchem die neue Druckerhöhungsanlage (DEA) Waldegg geplant ist. Die Anlage wird im unmittelbaren Umfeld des bestehenden Leitungsnetzes der Gemeinde Horw und der ewl situiert. Der Standort liegt im Übergangsbereich zwischen Bauzone, dem Gewässer- raum des eingedolten Chäppelibachs, dessen Eindolung unterhalb des Chäppeliwegs verläuft, so wie dem angrenzenden Waldbestand.

Aufgrund der Lage innerhalb des Gewässerraums ist für die Realisierung der DEA eine Ausnahmebewilligung der Dienststelle Raum und Wirtschaft erforderlich. Zudem wird der gesetzlich festgelegte Waldabstand unterschritten, weshalb hierfür eine Sonderbewilligung der Dienststelle Landwirtschaft und Wald einzuholen ist.

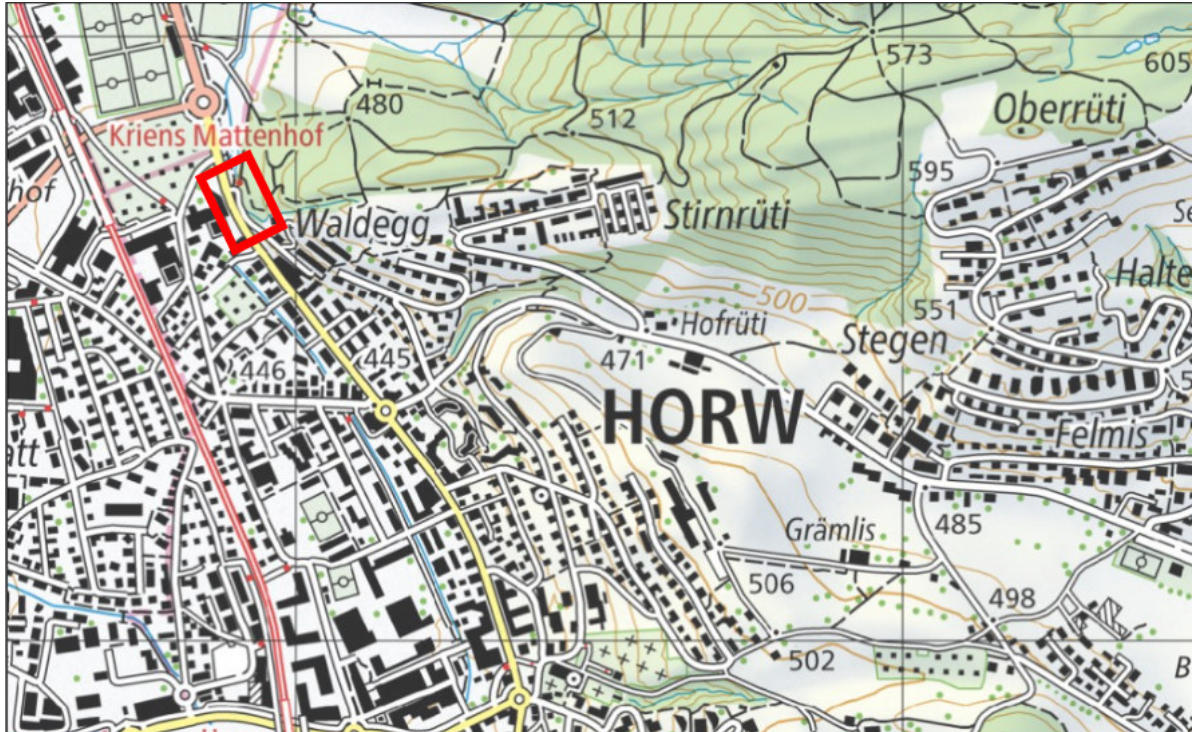


Abbildung 1: Projektperimeter



Abbildung 2: Projektperimeter

2. GRUNDLAGEN

2.1 Projektspezifische Grundlagen

Dem Projektverfasser standen folgende Grundlagen zur Verfügung:

- Geoportal / Web-GIS des Kantons Luzern (<https://geoportal.lu.ch/>)
- Digitales Geländemodell von Trigonet AG, 05.08.2025
- Diverse Schweizer Normen
- Diverse Besprechungen mit Sandro Waser (Gemeinde Horw), Fadri Güler (uli lippuner AG), Martin Rauber (uli lippuner AG) und Daniel Zakbar (Reatech AG)
- Diverse Begehungen vor Ort
- Vorprojekt der uli lippuner AG vom 25.03.2025
- Aktennotiz zur Standortgebundenheit der DEA Waldegg der uli lippuner AG vom 12.09.2025
- Stellungnahme Raum und Wirtschaft (rawi) zur Aktennotiz der Standortgebundenheit vom 14.10.2025
- Dokumentation Bauprojekt (Kurzfassung) der Reatech AG vom 09.01.2026
- Ergänzungen Bauprojekt der uli Lippuner AG vom 13.01.2026

2.2 Normen, Richtlinien und Weisungen

Als Grundlagen für die Projektierung sind die geltenden Richtlinien und Normen sowie Normalien und Vorlagen der Gemeinde Horw anzuwenden. Die Normen und Richtlinien werden nicht einzeln aufgelistet.

- SIA- Normen: Normen des Schweizerischen Ingenieur- und Architektenvereins
- SUVA Unfallversicherung
- SVGW-Richtlinien Richtlinien des Schweizerischen Vereins des Gas- und Wasserfachs.
- GSchG / GSchV Bundesgesetz und Verordnung über den Schutz der Gewässer.
- WaG / WaV Bundesgesetz und Verordnung über den Wald.
- lawa / vif Vorgaben der Dienststelle Landwirtschaft und Wald (lawa) sowie der Dienststelle Verkehr und Infrastruktur (vif).

2.3 Zugehörige Projektunterlagen

- Plan Nr. 25045-2001 Baugrube und Sicherung, Situation und Schnitte 1:50
- Plan Nr. 25045-2002 Druckerhöhungsanlage Schalung, Situation und Schnitte 1:50
- Plan Nr. 7550.0116/411C Anlageschema

3. UMWELTBEDINGUNGEN

3.1 Natur und Landschaft

Das Grundstück Nr. 3130 der Einwohnergemeinde Horw ist der Zone für Sport- und Freizeitanlagen zugewiesen.

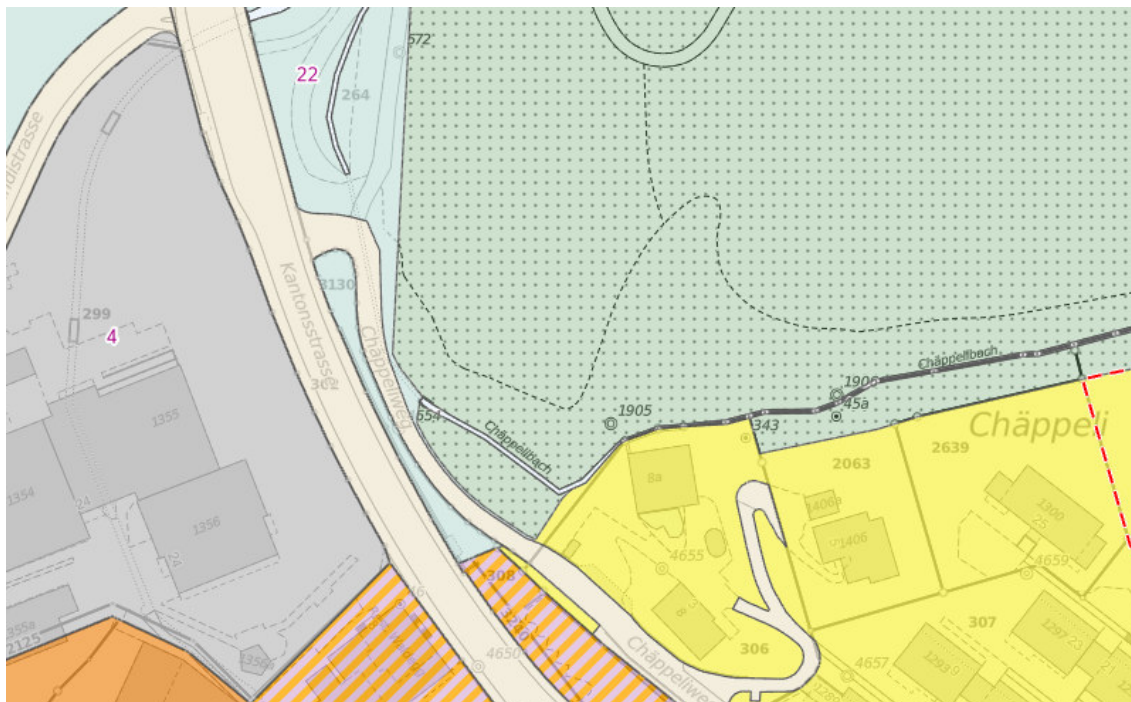


Abbildung 3: Auszug Zonenplan (geo.lu.ch)

3.2 Naturgefahren

Gemäss der Gefahrenkarte ist im Projektperimeter eine geringe Gefährdung durch Überflutung / Überschwemmung ausgewiesen. Eine Überflutung wird in der Fliesstiefenkarte als sehr seltenes Ereignis ausgewiesen.



Abbildung 4: Auszug Gefahrenkarte (geo.lu.ch)

Hinsichtlich weiterer Naturgefahren wie Rutschungen, Steinschlag oder Lawinen bestehen im Projektgebiet keine Gefährdung, sodass diesbezüglich keine zusätzlichen Anforderungen zu berücksichtigen sind.

3.3 Oberflächenabfluss

Die Oberflächenabflusskarte zeigt den Niederschlag, der unmittelbar an der Geländeoberfläche abfließt. Gemäss Oberflächenabflusskarte muss auf dem Grundstück mit Oberflächenwasserzufluss von bis zu 10 cm aus den oberliegenden Gebieten gerechnet werden



Abbildung 5: Auszug Oberflächenabflusskarte (geo.lu.ch)

3.4 Waldbestand

Der Projektperimeter grenzt an ein bestehendes Waldgebiet mit einer Oberhöhe von 27 m bis 34 m. Die Druckerhöhungsanlage gilt als übrige Baute und Anlage gemäss § 136 Abs. 3 PBG und hat einen Mindestabstand von 10 m zum Wald einzuhalten.

Dabei zu beachten ist, dass auch Terrainveränderungen als übrige Bauten und Anlagen gemäss § 136 Abs. 3 PBG gelten und einen minimalen Waldabstand von 10 m einzuhalten haben.

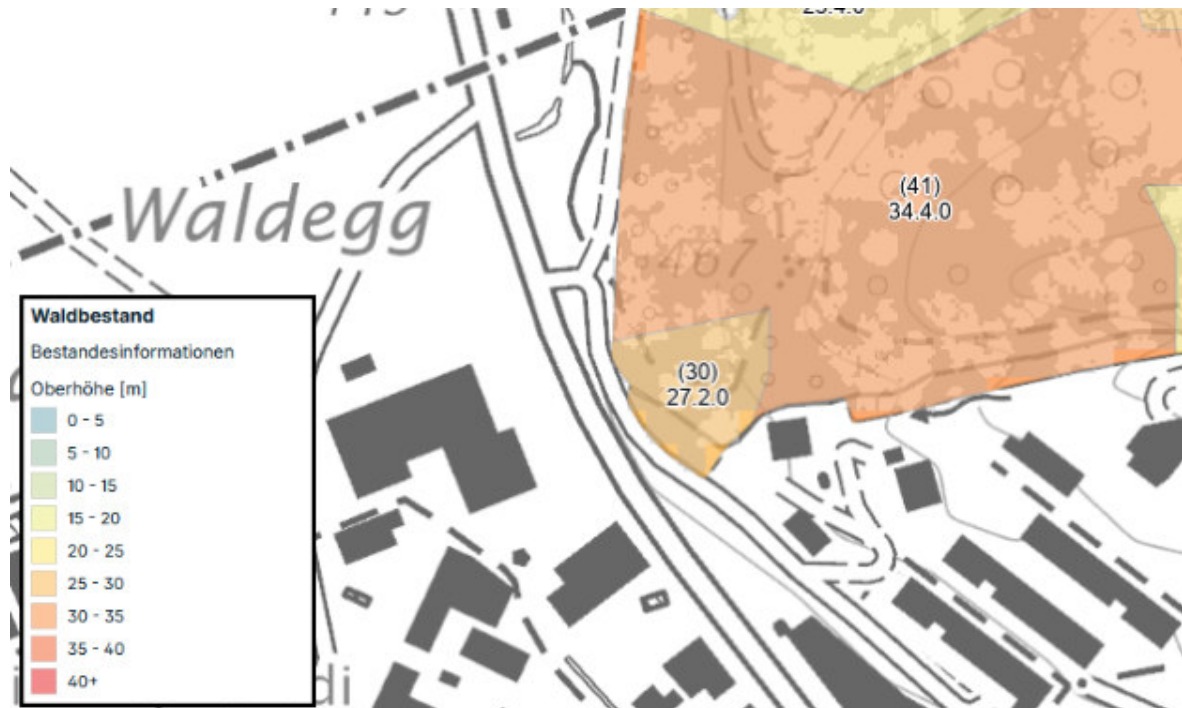


Abbildung 6: Auszug Waldbestand (geo.lu.ch)

3.5 Gewässerschutzbereich, Grundwasser

Gemäss der Gewässerschutzkarte liegt der Projektperimeter im Gewässerschutzbereich Au und grenzt im Bereich der Einmündung Chäppeliweg direkt an eine Grundwassermächtigkeit von 0 bis 2 m (Geringleiter).



Abbildung 7: Auszug Grundwasserschutzkarte (geo.lu.ch)

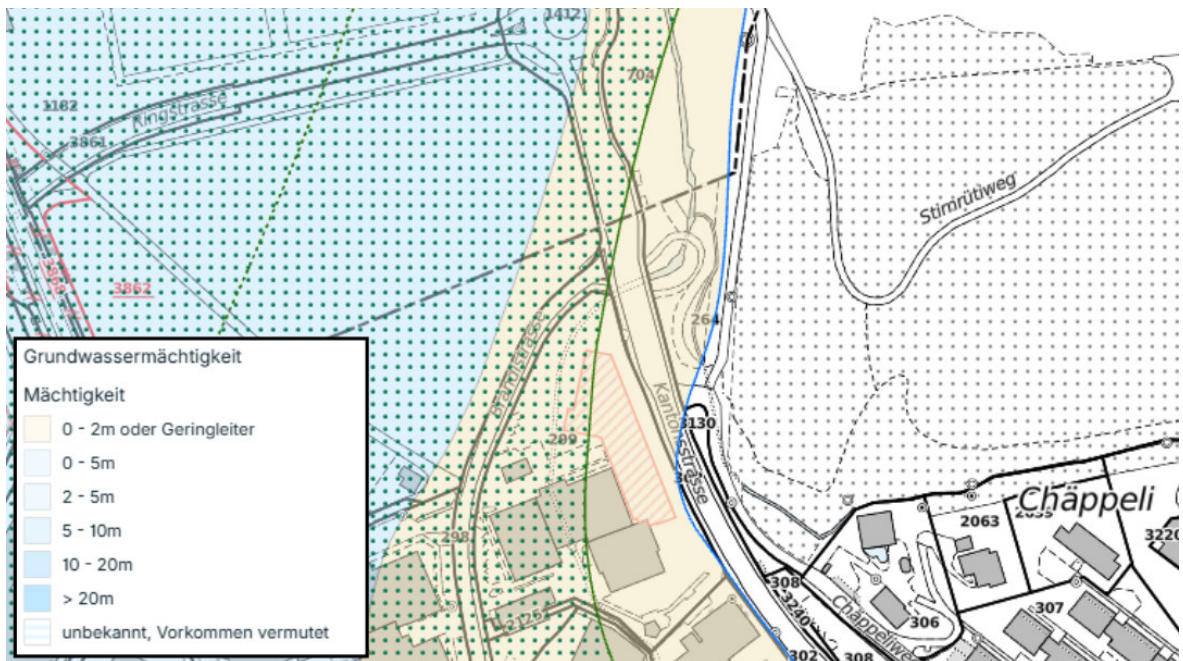


Abbildung 8: Auszug Grundwasservorkommen (geo.lu.ch)

3.6 Bestehendes Gewässernetz

Das Bauvorhaben liegt randlich im Gewässerraum des eingedolten Chäppelibaches, welcher direkt unter dem Chäppeliweg in den Dorfbach geführt wird.

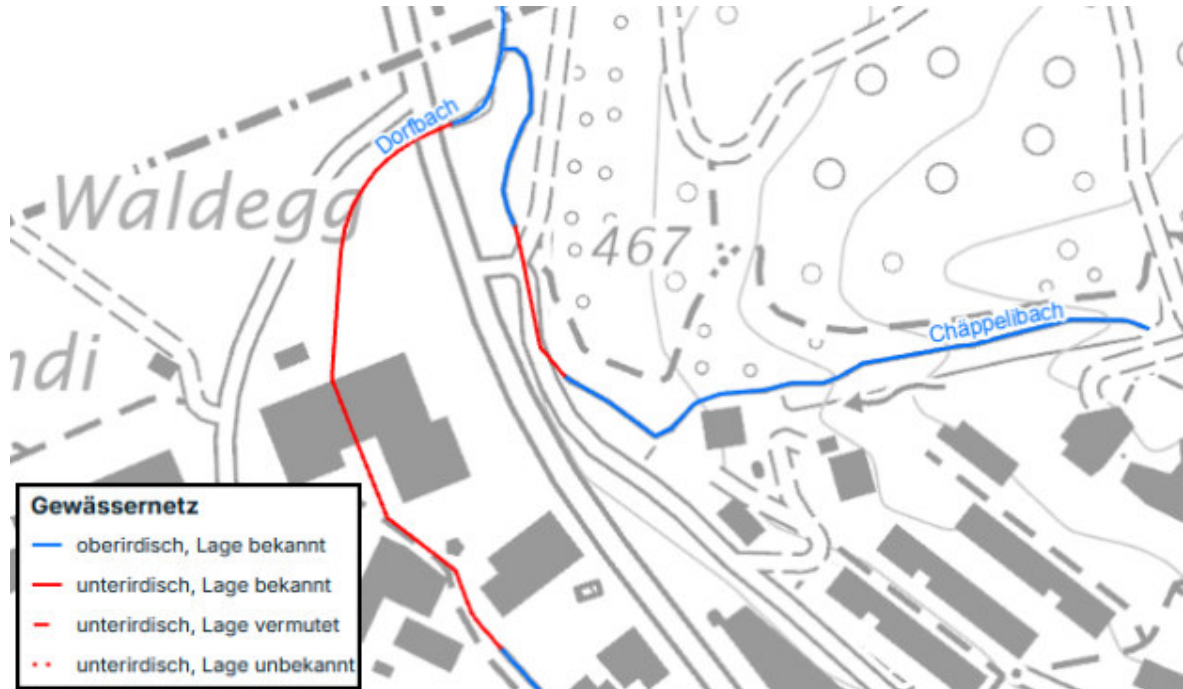
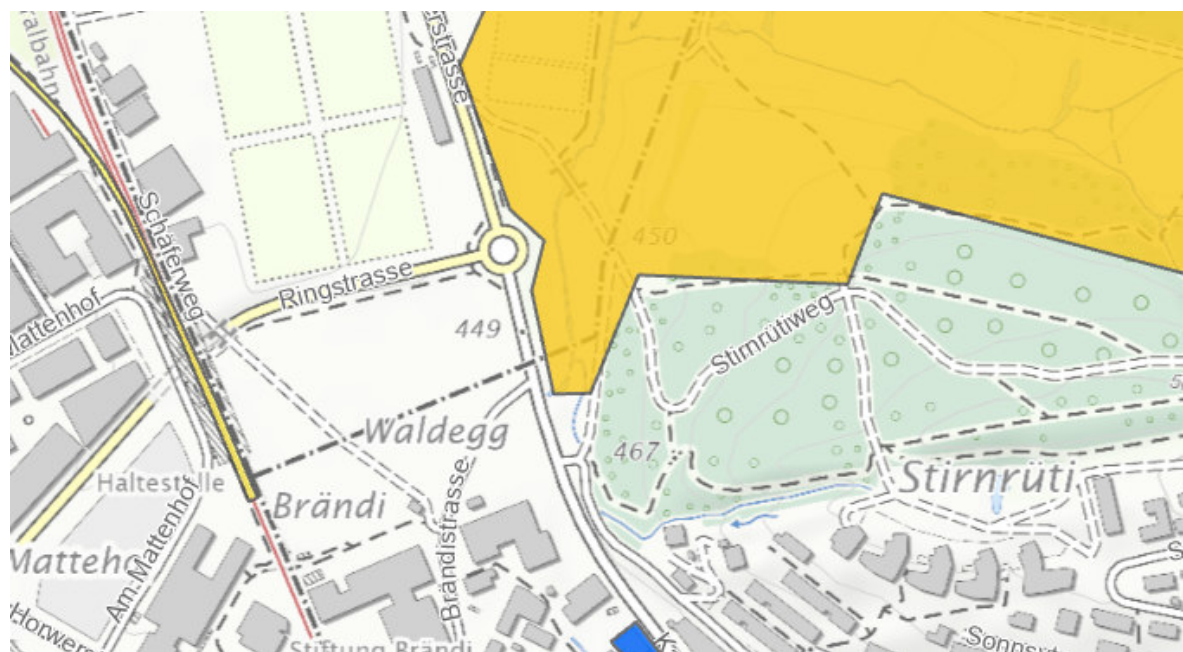


Abbildung 9: Auszug Gewässernetz (geo.lu.ch)

3.7 Altlasten

Gemäss Kataster der belasteten Standorte gibt es im Projektperimeter keine belasteten Standorte.



4. RAHMENBEDINGUNGEN BAUHERR

4.1 Eigentumsverhältnisse

Der bestehende Chäppeliweg sowie der angrenzende Wald und der Chäppelibach auf dem Grundstück Nr. 264, angrenzend an das Grundstück Nr. 3130 der Einwohnergemeinde Horw, stehen im Eigentum der Stadt Luzern.

Die fehlenden Flächen sind temporär für die Baugrubensicherung zu erwerben.

4.2 Anforderung DEA

Die DEA ist so auszulegen, dass bei zukünftiger Netzverstärkung und Trinkwasserüberproduktion beidseitige Bezüge möglich sind und das an die Gegenseite zu liefernde Volumen erhöht werden kann. Die erhöhte Pumpenkapazität verbessert die betriebliche Flexibilität, insbesondere hinsichtlich rascher Reservoirfüllungen. Mehrbezüge sind vorgängig abzustimmen.

4.3 Spülung DEA (Meteowasser)

Die Anforderungen an die Spülung der DEA sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt.

Thema	Bedingung / Anforderung
Spülung DEA Waldegg	Die Einleitung des Meteowassers ist nach Fachordner Wasserbau Richtlinie Nr. 921_702 zu gestalten. Das bestehende Betonrohr ist zu schützen. Die Einleitung in das eingedolte Gewässer hat über einen Kontrollschacht zu erfolgen.

Tabelle 1: Anforderungen an die Kanalisation

4.4 Kanalisation (Schmutzwasser)

Im Projektperimeter sind keine Schmutzwasserleitungen vorhanden.

4.5 Werkleitungen

Die Anforderungen an die Werkleitungen sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt.

Thema	Bedingung / Anforderung
Elektrizitätsversorgung (CKW)	Seitens CKW sind keine Bedürfnisse vorhanden. Aufgrund der Erstellung der neuen DEA sind jedoch Anpassungsarbeiten erforderlich, welche im Kapitel 5.2.2 beschrieben sind. Eine frühzeitige Anmeldung bei der CKW für die Planung des Stromanschlusses der DEA ist erforderlich.
Wasserversorgung	Der Leitungsverlauf der Hauptleitung NW 300 (Baujahr 2003) bleibt unverändert. Der Anschluss der DEA erfolgt mit einer Dimensionierung NW 300.
Swisscom (Schweiz) AG	Seitens Swisscom (Schweiz) AG sind keine Bedürfnisse vorhanden. Aufgrund der Erstellung der neuen DEA sind jedoch Anpassungsarbeiten erforderlich, welche im Kapitel 5.3.8 beschrieben sind.

Beleuchtung	Im Projektperimeter (Knoten Chäppeliweg / Kantonsstrasse) ist eine Strassenbeleuchtung vorhanden. Die Standorte einzelner Kandelaber sind anzupassen und neu zu erschliessen.
-------------	---

Tabelle 2: Anforderungen an die Werkleitungen

4.6 Angrenzende Strassenanlagen

Thema	Bedingung / Anforderung
Strassenlage / Klassifizierung	Die Kantonsstrasse ist als Gemeindestrasse 1. Klasse und der Chäppeliweg als Erschliessungsstrasse typisiert. Beide Strassen müssen während der gesamten Bauphasen mit all-fälligen kleineren Einschränkungen befahrbar bleiben.
Rad-/ Gehweg	Im Projektabschnitt ist zwischen der Kantonsstrasse und dem Grundstück Nr. 3130 ein Trottoir mit einer Breite von ca. 2.0 m vorhanden; zusätzlich wird der Zweiradverkehr auf einem Radstreifen auf der Kantonsstrasse geführt. Im Rahmen dieses Projekts sind während der Bauphasen der Rad- und Gehweg sicher umzuleiten.
Strassenentwässerung	Die Entwässerung der Fahrbahnen erfolgt unbehandelt über Schlammsammler sowie Sicker- und Sammelleitungen. Schäden an bestehenden Leitungen sind fachgerecht instand zu setzen.
Belag	Der Fahrbahnbelag ist in einem annehmbaren Zustand. Im Rahmen dieses Projekts ist der Strassenbelag nur dort zu ersetzen, wo dies aufgrund der temporären Baugrubensicherung erforderlich ist. Der Belagsaufbau erfolgt gemäss den geltenden Richtlinien des Kantons Luzern.
Randabschlüsse	Entlang der Fahrbahnen sind beidseits Randabschlüsse vorhanden. Im Rahmen dieses Projekts sind die Randsteine dort zu ersetzen, wo dies aufgrund der temporären Baugrubensicherung erforderlich ist. Die Randabschlüsse erfolgen gemäss den geltenden Richtlinien des Kantons Luzern.

Tabelle 3: Anforderungen Strassenanlagen und Gehweg

4.7 Öffentlicher Verkehr

Kantonsstrasse

Auf der angrenzenden Kantonsstrasse verkehrt die Buslinie Nr. 20 tagsüber im 15-Minutentakt, mit Ausnahme der Zeiträume von 06.00 Uhr bis 08.00 Uhr sowie von 17.00 Uhr bis 19.00 Uhr, in denen ein 10-Minutentakt angeboten wird.

Am Wochenende verkehrt der Nachtstern Linie N4 zwischen dem Bahnhof Luzern und dem Bahnhof Stans.

Im Projektperimeter befinden sich heute die Bushaltestellen «Horw, Waldegg» auf der gegenüberliegenden Fahrbahn in Fahrtrichtung Horw Zentrum.

Chäppeliweg

Der Chäppeliweg wird vom öffentlichen Verkehr nicht befahren.

4.8 Schwerverkehr

Die angrenzende Kantonsstrasse ist für den Schwerverkehr normal befahrbar.

4.9 Ausnahmetransportroute

Die angrenzende Kantonsstrasse im Projektperimeter sowie der Chäppeliweg sind nicht für Ausnahme- und Langholztransporte ausgelegt.

4.10 Reklamestandort

Der Standort der geplanten DEA dient gleichzeitig als Reklamestandort und soll auch künftig in dieser Funktion genutzt werden können. Die Nutzung als Reklamestandort darf durch die Erstellung der DEA nicht eingeschränkt werden.

Da die Befestigung der Reklameanlagen in der Regel mittels im Boden verankerter Elemente erfolgt, ist die Decke der DEA so auszulegen, dass sie auch bei mechanischen Einwirkungen durch metallische Gegenstände keinen Schaden nimmt.

5. PROJEKTBESCHRIEB

5.1 Ausrüstung

In den Kapiteln 5.1.1 bis 5.1.3 werden die konzeptionellen Details, das Layout, das Raum- und Installationskonzept sowie technische Details erläutert. Das dazugehörigen Anlagenschema ist in den Planbeilagen zu finden.

5.1.1 Raumkonzept

Die DEA wird als Schacht mit den Abmessungen von 5.60 m auf 11.65 m ausgeführt. Um einer sehr unwahrscheinlichen Überflutung vorzubeugen, befindet sich OK Schachtdecke wenig höher als die Kantonsstrasse. Der Einstieg erfolgt über einen Einstiegsdeckel und Leiter. Um einen einfachen Transport von elektromechanischer Ausrüstung in den Schacht zu ermöglichen, wird eine separate Serviceluke neben dem Einstieg vorgesehen. Der Schacht bietet Platz für die Rohrinstallationen, Armaturen, Pumpwerk, Elektro- und Schaltschränke und Klimagerät. Die Anordnung der Installationen erfolgt so, dass eine möglichst gute Zugänglichkeit für Reinigungs- und Wartungsarbeiten gewährleistet ist.

5.1.2 Ausrüstung

Die DEA wird gemäss aktuellem Stand der Technik wie folgt ausgerüstet:

- Zugang mit Objektschutzdeckel und hydraulischer Öffnungshilfe
- Separater Objektschutzdeckel mit hydraulischer Öffnungshilfe für Serviceluke
- Druckerhöhungsanlage mit zwei alternierenden Pumpen und Frequenzumformer (FU)
- Zwei Strömungswächter
- Zwei MID-Durchflussmesser in zwei Richtungen
- Zwei Druckmesser
- Diverse (gesteuerte) Armaturen und Verrohrung
- Schwungrad oder Druckkessel, sofern notwendig zur Vermeidung von Druckschlägen
- Druckseitige Schwingungsdämpfer
- Entlüftungsventile
- Vier Elektro- und Schaltschränke
- Raum- und Sicherheitsbeleuchtung
- Luftfilter
- Kondensationsluftentfeuchter
- Kranbahnträger mit Laufkatze
- Klapptisch
- Spülleitung mit Anschluss an Meteorwasserleitung

5.1.3 Technische Details

5.1.3.1 Hydraulische Situation

Um die heutigen Druckverhältnisse besser zu verstehen, wurde eine Druckmessung auf ewl-Seite an einem Hydranten beim Fussballplatz unweit vom Schieberschacht Kantonsstrasse während knapp 2 Wochen durchgeführt. In Abbildung 11 ist der Druckverlauf aufgezeichnet.



Abbildung 11: Druckmessung am Hydranten vom 29.11. bis 10.12.2024

Da im Winter sowohl auf dem Fussballfeld als auch in den nahe gelegenen Schrebergärten der Wasserverbrauch vernachlässigbar ist und sonst keine weiteren Wasserbezüge bis zur Stadtgrenze vorhanden sind, liegt der Druck abgesehen von kurzen Druckschlägen oder von der Spülung eines Hydranten (am 09.12.2024) relativ konstant bei ca. 12.5 bar. Der Netzdruck auf Horwer Seite beträgt bei normalem Betrieb mit mittlerem Verbrauch bei ca. 9.5 bar. Bei diesen Verhältnissen ist ein Wasserbezug von Horw ohne Pumpen möglich. Wie die Hydrantenspülung mit einer geschätzten Wasserentnahme von ca. 1'000 l/min zeigt, nimmt der Druck auf Luzerner Seite jedoch schnell ab. Bei einem Bezug von 195 m³/h oder 3'250 l/min fällt der Druck gemäss numerischer Simulation von ewl auf 8.4 bar. Dieser Druck reicht nicht aus, um das Reservoir Grämlis ohne Druckerhöhung zu speisen. Dazu ist eine zusätzliche Druckhöhe von 25-30 m erforderlich je nach Betriebssituation im Netz Horw und Luzern. Bei den Druckverhältnissen mit einem höheren Druck im Luzerner Netz muss die DEA einen Bypass aufweisen, um eine Erwärmung bzw. Erhitzung des Motors der Pumpen zu verhindern.

Um Druckschläge zu vermeiden, ist allenfalls eine Installation eines Druckkessels oder eines Schwungrades zwischen Motor und Pumpe erforderlich. Dies muss mit einer Druckstossberechnung z.B. durch den Pumpenhersteller in der nächsten Planungsphase überprüft werden.

5.1.3.2 Zu- und Ableitungen

Der bestehende Schieberschacht Kantonsstrasse auf der Gemeindegrenze bleibt bestehen. Dabei muss auch das entleerte kurze Stück (ca. 23 m) auf Horwer Seite wieder in Betrieb genommen werden (ausführliche Beschreibung im Kapitel 5.3.6). Die DN 300 Leitung wird direkt in den Schacht geführt und von dort wieder an die bestehende Leitung angeschlossen. Die Versorgungsleitung in die Brändistrasse wurde von der DEA aus im Rahmen der Bushaltestellenerneuerung im Jahr 2025 neu verlegt.

5.1.3.3 Spüllleitung

Es wird eine Möglichkeit zur Spülung von Leitungen in der Umgebung realisiert. Die vorgesehene Spüllleitung entwässert in die unmittelbar in der Nähe der DEA gelegene Meteorwasserleitung.

5.1.3.4 Lüftung und Entfeuchtung

Die Luft für die Be- und Entlüftung des Schachtes wird über einen Luftfilter geführt. Für die Entfeuchtung wird ein Kondensationsluftentfeuchter eingesetzt.

5.1.3.5 Verrohrung

Sämtliche Verrohrungen der Trinkwasserleitungen im Schacht werden in rostfreiem Stahl V4A ausgeführt. Bei Flanschverbindungen mit anderen Materialien (z.B. Guss-Armaturen) ist zum Schutz vor Korrosion zwingend eine Flanschisolierung zu montieren.

5.1.3.6 Betrieb und Unterhalt

Mit der DEA Waldegg entsteht sowohl bezüglich Material als auch Arbeitseinsatz ein gewisser Mehraufwand. Die für die Automatisierung der Anlage notwendige Ausrüstung sowie die Pumpen bedürfen der regelmässigen Wartung und Kontrolle. Die Pumpanlage muss sowohl aus technischen als auch hygienischen Gründen mindestens wöchentlich für kurze Zeit in Betrieb genommen werden. Dabei sollen alle drei Betriebszustände getestet werden:

- Bezug von ewl ohne DEA
- Bezug von ewl mit DEA
- Bezug von Horw mit DEA

5.2 EMSRL (Elektro- Mess-, Steuer-, Regel- und Leittechnik)

5.2.1 Abgrenzungen

Das Projekt umfasst neben dem Baukörper und der Hydraulik die konzeptionelle Auslegung der elektrischen Anlagen, MSR-Technik und Automatisierung. Detailengineering, Geräteparametrierung sowie die vollständige Integration in übergeordnete Systeme erfolgen im Bau- bzw. Ausführungsprojekt

5.2.2 Energieversorgung und elektrische Anlagen

Die Einspeisung erfolgt über das Elektrizitätswerk CKW mit einem Leistungsbedarf von 125 A. Das EW-Zählerfeld samt Energiemessung wird neu erstellt. Die kundenseitige Energiemessung erfolgt mittels UMG509. Eine neue Blindleistungskompensation wird installiert.

Die Hauptverteilung wird aus 4-5 neue Schaltanlagenfelder erstellt. Grobgänge für Aktivfilter und Notstromeinspeisung sind vorgesehen. Überspannungsschutz (SPD), Spannungsaufbereitung sowie Erdung, Potentialausgleich und Korrosionsschutz werden gemäss MSR-Standard WV Horw ausgeführt.

Die 24 VDC-Hilfsenergie wird über eine neue USV-Anlage (Standard Chestonag inkl. Batterien) bereitgestellt. Abgrenzeinheiten werden unter Berücksichtigung des Korrosionsschutzes ausgeführt, da Leitungen in V2A vorgesehen sind.

5.2.3 Steuerung, Automatisierung und Kommunikation

Die Anlage wird über eine zentrale SPS-Steuerung betrieben und ins bestehende Prozessleitsystem der Wasserversorgung Horw implementiert.

5.3 Ingenieurarbeiten

5.3.1 Baugrube

Baugrubenabschluss

Für den Bau der Druckerhöhungsanlage ist ein Baugrubenaushub von ca. 6.0 m Tiefe erforderlich, im Bereich der örtlichen Vertiefungen von bis zu knapp 7.0 m. Aufgrund der begrenzten Platzverhältnisse ist ein vertikaler Baugrubenabschluss erforderlich. Da der Projektperimeter direkt an ein Grundwasservorkommen angrenzt, ist zudem ein dichter Baugrubenabschluss von Vorteil. Mit der Ausführung eines geschlossenen Spundwandkastens können diese Anforderungen erfüllt werden. Die Spundwandbohlen werden mit einem mobilen Pneukran eingebracht und nach der Fertigstellung der Betonarbeiten wieder gezogen. Der Pneukran steht dabei auf der Kantonsstrasse und dem hangseitigen Trottoir. Während dem Einbau der Bohlen ist somit ein Verkehrsdienst oder eine LSA erforderlich, da die Kantonsstrasse in diesem Abschnitt nur noch einspurig befahren werden kann. Für den Ein- und Ausbau der Spundwände werden je ca. drei Tage benötigt. Das hangseitige Trottoir ist während den gesamten Bauarbeiten aus Sicherheitsgründen für Fussgänger zu sperren, eine Umleitung für Fussgänger muss entsprechend signalisiert werden. Zudem muss ein Abschnitt des Trottoir sowie ein Teil des Chäppeliwegs temporär bis nach Abschluss der Betonarbeiten beansprucht werden.

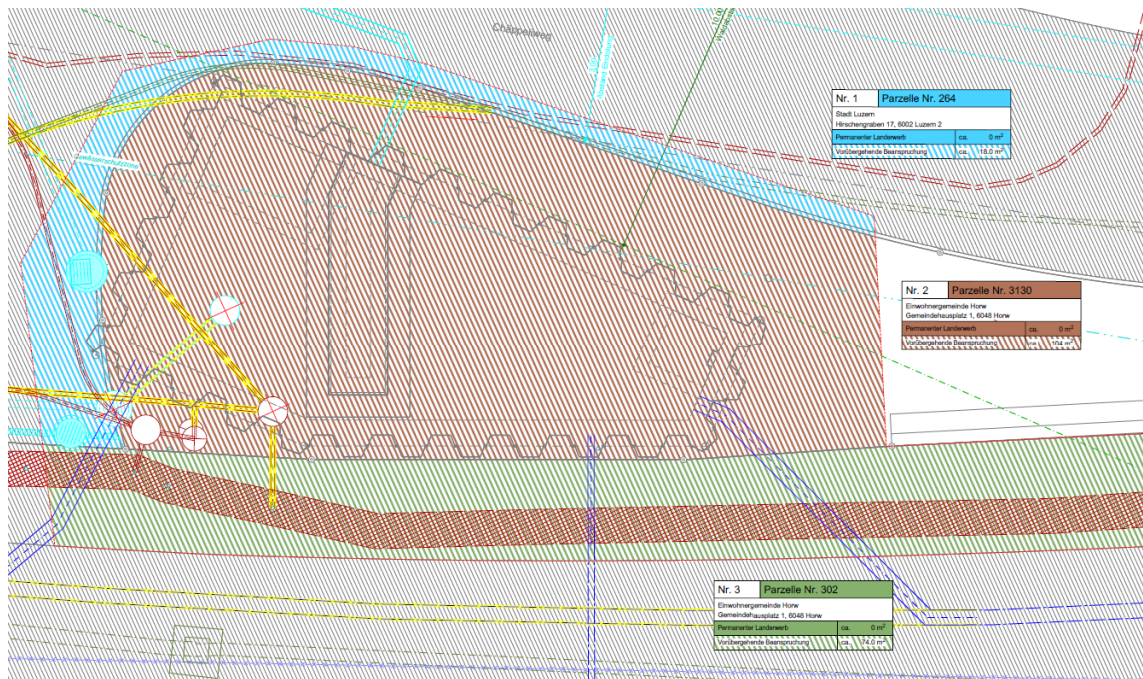


Abbildung 12: Temporär beanspruchte Flächen

Spriessung

Aufgrund der Aushubtiefe ist zur Stabilisierung der Spundwand und zur Verringerung der Deformationen eine Spriesslage erforderlich. Diese wird mit einer offenen Stahlspriessung, bestehend aus Longaringe, Quer- und Eckspriessen ausgeführt. Die Spriessung wird nach dem Einbau der Spundwand und der Ausführung eines Voraushubs horizontal eingebaut. Die Achse der Spriessung liegt dabei auf der gleichen Höhe wie die Oberkante der neuen Betondecke der Druckerhöhungsanlage. Dies hat den Vorteil, dass die Wände der Anlage horizontal in einer Etappe ausgeführt werden können, was zu weniger abzudichtenden Arbeitsfugen innerhalb der Betonkonstruktion führt.

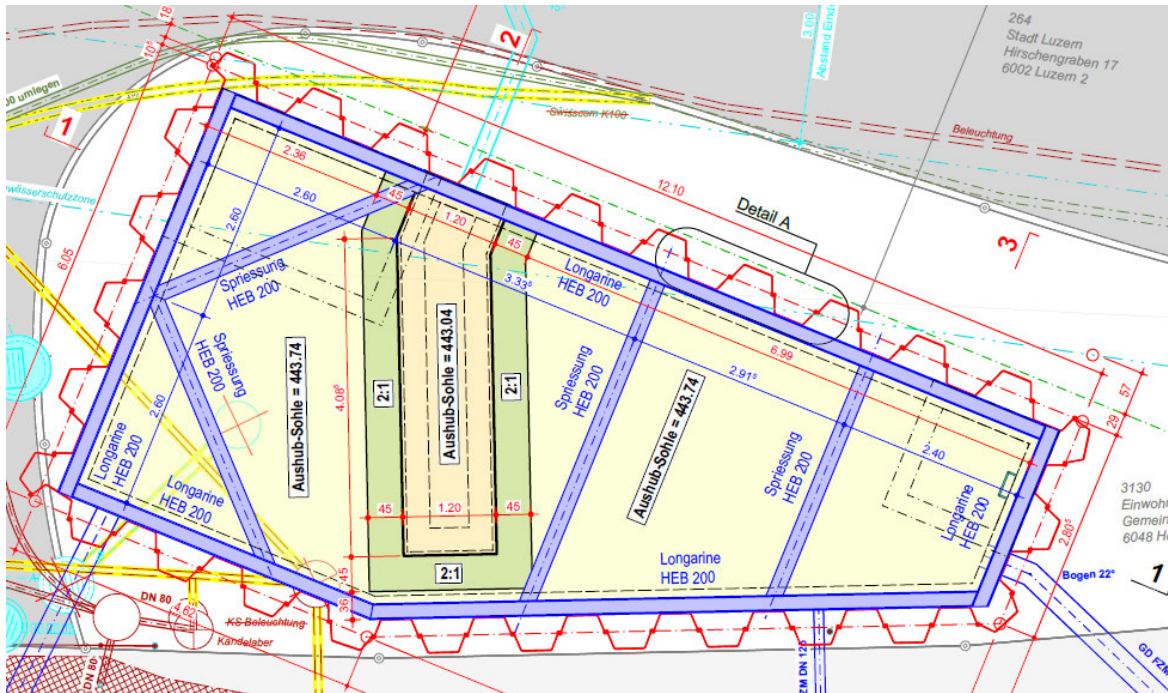


Abbildung 13: Grundriss Spundwand mit Stahlsprissung

Im Bereich der Baugrubensohle wird eine mind. 20 cm Magerbetonsohle als Spriessplatte eingebaut. Die Betonqualität der Sohle muss mind. CEM 250 kg/m³ betragen. Damit wird eine Verschiebung des Spundwandfusses nach innen weitgehend verhindert.

Die Longarine (HEB 240) wird punktuell mit der Spundwand verschweisst, um die Stabilität sicherzustellen. Zudem sind bei der Longarine Löcher im Steg vorzusehen, durch welche die Betonwände betoniert und vibriert werden können. Die Quer- und Ecksprisse sind vollflächig mit der Longarine zu verschweissen.

Nach dem Betonieren der Betonwände kann die horizontale Spriessung ausgebaut werden. Die noch frischen Betonwände sind vorgängig gegenseitig abzuspriessen, bis die Betondecke betoniert ist. Nach dem Betonieren der Betondecke können die Spundwände gezogen werden.

Wasserhaltung

Da das Bauprojekt direkt neben einem grösseren Grundwasservorkommen liegt, ist eine Wasserhaltung vorzusehen. Da die geologischen Verhältnisse nur aus Karten bekannt sind und keine Untersuchungen am Standort durchgeführt wurden, sind keine detaillierten Angaben zu den hydrogeologischen Verhältnissen vorhanden. Mit einer offenen Wasserhaltung mit Pumpensämpfen und Drainagen kann flexibel auf die effektiv angetroffenen Bedingungen reagiert werden.

Das Pumpwasser ist vor der Ableitung in ein Absetzbecken zu leiten. Während den Betonarbeiten ist zudem eine Neutralisationsanlage vorzusehen. Aufgrund der geschlossenen Spundwand ist nach dem Abführen des Wassers innerhalb der Baugrube nur noch mit einem geringen Wasseranfall zu rechnen, der hauptsächlich aus Niederschlagswasser besteht.

Das Pumpwasser wird in den bestehenden Einlaufschacht der Strassenentwässerung eingeleitet. Die Leitung entwässert anschliessend in den Dorfbach. Für den Havariefall ist ein Schieber vorzusehen, der die Ableitung aus dem Absetzbecken verhindert, so dass kein verschmutztes Wasser in den Dorfbach gelangen kann.

Die Einleitung in den Vorfluter ist durch das Uwe zu bewilligen. Sollte das Risiko als zu hoch eingestuft werden, ist das Pumpwasser mit einer Rohrbrücke auf der anderen Seite der Kantonsstrasse ins Schmutzwasser einzuleiten.

Vor der Ausschreibung der Wasserhaltung sollten detaillierte Abklärungen zu den Grundwasservorkommen getätigt werden. Dafür empfehlen wir die Ausführung eines Piezometers am Standort der DEA, mit dem allfällige Grundwasservorkommen festgestellt und die Wasserstände gemessen werden können. Das Konzept der Wasserhaltung ist nach diesen zusätzlichen Erkenntnissen nochmals zu aktualisieren.

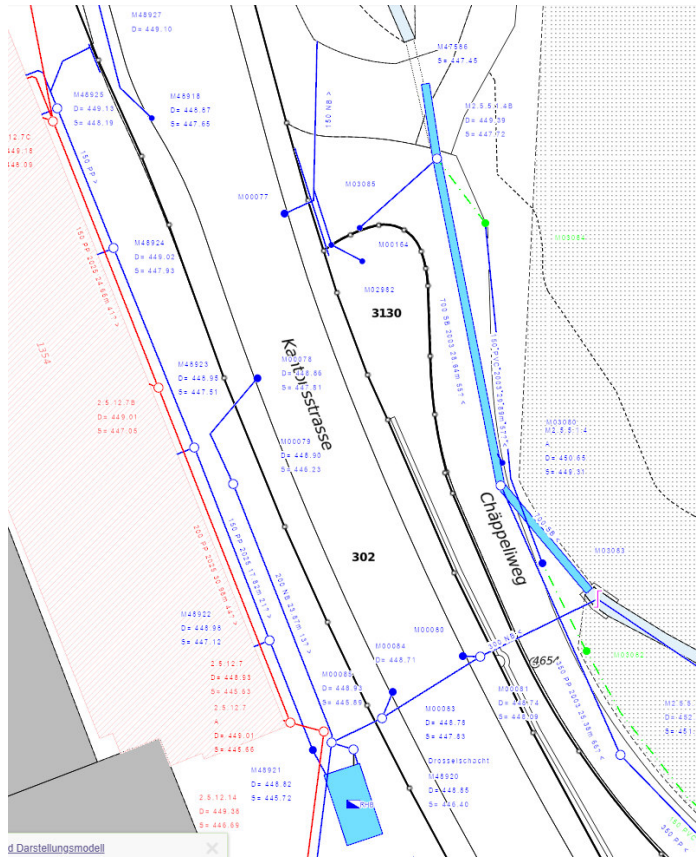


Abbildung 14: Einleitstelle Pumpwasser bei best. Strasseneinlaufschaft

5.3.2 Betonbauwerke und Abdichtung

Die Druckerhöhungsanlage wird als reine Stahlbetonkonstruktion ausgeführt. Bodenplatte und Wände werden als weisse Wanne ausgebildet, d.h. der Beton übernimmt neben der statischen Funktion auch die Funktion der Abdichtung, lediglich die Arbeitsfugen werden separat abgedichtet. Da durch die Betonkonstruktion trotz wasserdichter Ausführung Feuchtigkeit (Dampfdiffusion) eindringen kann, ist der Innenraum zu entfeuchten.

Die Decke der DEA muss für Fahrzeuge bis 3.5 t befahrbar ausgebildet werden, da die Gemeinde Horw allenfalls Parkplätze mit Rasengittersteinen auf der Anlage plant. Zudem besteht die Möglichkeit, dass das Fahrzeug der Kehrtafelabfuhr auf die Parkplätze ausweicht bei Gegenverkehr. Deshalb wird die Decke für eine Verkehrslast von maximal 18 t ausgelegt. Um die Ebenheit der Parkplätze zu gewährleisten, sind kleine Stützmauern zum Überbrücken der Niveauunterschiede erforderlich.

Die Decke wird mit einer bituminösen Abdichtung (PBD-Bahn 2-lagig) versehen. Da beim Standort der Anlage Werbetafeln aufgestellt werden können, ist eine Schutzschicht von 3 cm Gussasphalt vorzusehen.

Um den erforderlichen Platzbedarf so gering wie möglich zu halten, werden die Betonaussenwände direkt an die Spundwand betoniert. Dabei ist eine Trennlage mit z.B. einem Pecafil oder dgl. vorzusehen, damit später die Spundwände besser gezogen werden können. Nach dem Verlegen der Bewehrung und dem Fixieren der einhäuptigen Schalung werden die Spundwandtäler mit Sand oder Splitt hinterfüllt, bevor der Beton der Wände eingebracht wird.

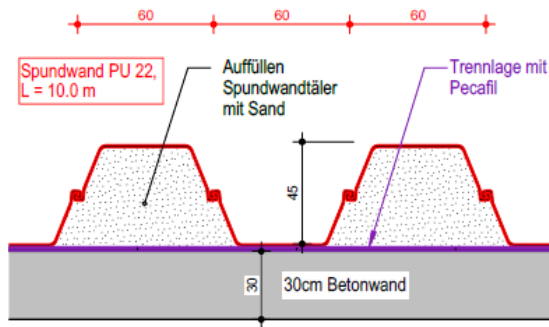


Abbildung 15: Aufbau Betonwand – Trennlage - Spundwand

Die Decke ist ringsum mit Dreikantleisten zu versehen, damit die bituminöse Abdichtung über die Deckenkante bis ca. 10 cm unter die Wand-Decken-Arbeitsfuge geführt werden kann. Beim Einstieg und der Einbringöffnung ist jeweils eine Betonaufbahrung auszuführen. Die Abdichtung ist in diesem Bereich hochzuziehen und oben über Terrain mit einem Blechabschluss zu versehen.

5.3.3 Trassierung und Strassenoberbau

Im Zuge des Projekts sind aufgrund der Baugrubensicherung der DEA Waldegg sowie der Hygienisierung im Bereich des Knotens Brändistrasse die verursachten Belagsschäden und Belagsabbrüche im Bereich der Kantonsstrasse, des Gehwegs der Kantonsstrasse sowie des Chäppeliweges gemäss den geltenden Richtlinien wiederherzustellen.

In der folgenden Darstellung ist der vorgesehene Oberbau festgelegt:

Trottoir Kantonsstrasse		
Deckbelag	AC 8 N, B 70/100	2.5 cm
Tragschicht:	AC T 22 N, B 70/100	6.0 cm
Fundationsschicht:	best. Fundationsmaterial	var.

Fahrbahn Kantonsstrasse		
Deckbelag	AC 8 H, PmB Typ E 45/80-65	3.0 cm
Binderschicht	AC B 22 H, PmB Typ E 45/80-65	9.5 cm
Tragschicht	AC T 22 H, PmB Typ E 45/80-65	9.5 cm
Fundationsschicht:	best. Fundationsmaterial	var.

Fahrbahn Chäppeliweg		
Deckbelag	AC 11 N, B 70/100	3.5 cm
Tragschicht	AC T 22 N	9.5 cm
Fundationsschicht:	best. Fundationsmaterial	var.

Tabelle 4: Anforderungen Strassenanlagen und Gehweg

5.3.4 Randabschlüsse

Kantonstrasse

Entlang der Kantonsstrasse bleiben die bestehenden Randabschlüsse grundsätzlich bestehen. Im Bereich der Kopflöcher beim Knoten Brändistrasse sind die Randabschlüsse, gemäss Richtlinie Kanton Luzern wiederzuerstehen oder gegebenenfalls zu ersetzen. Die Gehwegabschlüsse der Kantonsstrasse sind wiederherzustellen oder zu ersetzen.

Chäppeliweg

Die Randabschlüsse entlang des Chäppeliwegs seitlich der neuen DEA Waldegg werden mit Schalensteinen Typ 12 spez., gemäss Richtlinie Kanton Luzern 732.103, ausgeführt.
 Der Anschlag beträgt 6 cm, respektive 3 cm im Bereich der Auffahrt zur DEA (schräg gestellt).

5.3.5 Strassenentwässerung

Die beiden bestehenden SA und ES beim Knoten Chäppeliweg sowie die Entwässerungsrinne inklusive aller Leitungsanschlüsse sind aufgrund der Baugrube zu erneuern.

5.3.6 Übergang Knoten Brändistrasse

Der bestehende Übergabeschacht an der Kantonsstrasse auf der Gemeindegrenze bleibt bestehen.

Das entleerte Anschlussleitungsstück (ca. 23 m, Baujahr 2003) mit einem Innendurchmesser von 300 mm (DN 300), welches seitlich der Gemeinde Horw diagonal unter der Kantonsstrasse verläuft, ist wieder in Betrieb zu nehmen. Dieses Anschlussstück ist seit gut 20 Jahren ausser Betrieb. Aufgrund der langen Stillstandszeit ist vor der Wiederinbetriebnahme eine Hygienisierung erforderlich. Diese erfolgt mittels zweier Kopflöcher, wobei die Trinkwasserleitung beidseitig geschnitten und das Anschlussleitungsstück hygienisiert wird.

Die Versorgungsleitung in die Brändistrasse wird neu von der DEA aus verlegt. Die Versorgungsleitung in die Brändistrasse wurde von der DEA aus im Rahmen der Bushaltestellenerneuerung im Jahr 2025 neu verlegt.

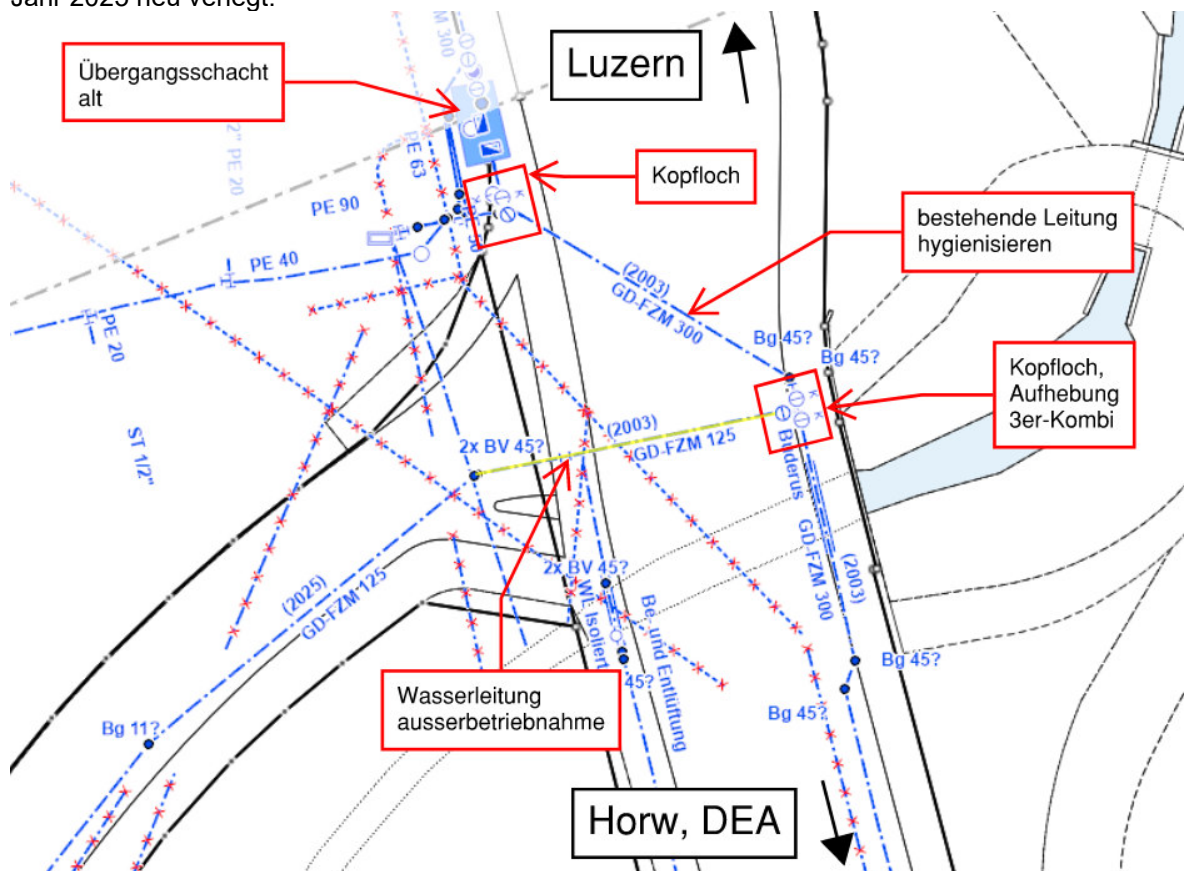


Abbildung 16: Zu- und Ableitung Knoten Brändistrasse

5.3.7 Strassenbeleuchtung

Die bestehende Strassenbeleuchtung wird im Bereich des Knotens Chäppeliweg ersetzt beziehungsweise leicht verschoben.

Durch die Erstellung der DEA Waldegg wird entlang der Kantonsstrasse eine neue Beleuchtung entlang des Gehwegs (waldseitig) erstellt.

Die Vorgaben der Centralschweizerischen Kraftwerke AG (Kandelaber, Fundamente, Schächte und Kabelrohranlagen) sowie die erforderlichen neuen Rohrleitungen und Schächte wurden in die Planungsunterlagen des Bauprojekts eingearbeitet.

5.3.8 Weitere Werkleitungen (Swisscom)

Aufgrund der neuen DEA sind folgende Arbeiten erforderlich:

- Aufgrund der Baugrubensicherung muss die bestehende Swisscom-Leitung (K100) umgelegt werden.

5.3.9 Markierung

Die Markierungen im Bereich der Kopflöcher beim Knoten Brändistrasse sowie allfällige Markierungen der Kantonsstrasse sind im Anschluss an die Bauarbeiten wiederherzustellen.

5.3.10 Gestaltung

Abgesehen vom kurzen Zugangsweg, dem Einstiegsdeckel und der Serviceluke wird der Schacht mit einer Abdichtung und Isolation versehen, mit wenig Humus überdeckt und mit einem trittresistenten Bodendecker bepflanzt. Dazu eignet sich z.B. der anspruchslose bodennahe Thymian (*Thymus praecox minor*) mit einer Wuchshöhe von 2 - 5 cm. Die Oberfläche des Einstiegsdeckels und der Serviceluke besteht aus einem Riffelblech. Der kurze Zugang zur Anlage vom Trottoir bzw. von der Strasse ist mit Asphalt oder Verbundstein befestigt. Die dazugehörigen Visualisierungen sind im Anhang 10.1 zu finden.

5.3.11 Normabweichungen

Aufgrund des aktuellen Projektstandes sind keine Normabweichungen vorhanden

5.4 Betrieb und Unterhalt sowie Zuständigkeiten der DEA

Die Erstellung der DEA Waldegg steht hauptsächlich im Interesse der Gemeinde Horw. Entsprechend liegt die Verantwortung für den Bau und den Betrieb mehrheitlich bei der Gemeinde Horw. Die Zusammenarbeit wurde mit einer Vereinbarung geregelt. Aufwendungen für Reparaturen und Ersatzbeschaffungen werden von beiden Vertragsparteien je hälftig getragen. Die Kosten für den periodischen Unterhalt werden von der Gemeinde Horw allein getragen.

6. BAUAUSFÜHRUNG (CES)

6.1 Installationsplätze

Aufgrund der beschränkten Platzverhältnisse sind frühzeitig Installationsflächen in der Nähe abzuklären. Diese sind detailliert in den Leistungsverzeichnissen zu beschreiben und es ist ein Beilagenplan zur Submission zu erstellen. Insbesondere sind dabei die Installationen für die Wasserhaltung (Absetzbecken, Neutralisationsanlage, allfällige Rohrbrücken) zu berücksichtigen. Diese sind zwingend in der nächsten Umgebung der Baustelle anzuordnen. Baracken, Materialdepots, Parkplätze und dgl. können auch etwas weiter vom Standort definiert werden.

6.2 Temporärer Landerwerb

Für die Erstellung der DEA müssen während der Bauzeit Flächen des Chäppeliwegs für die Baugrubensicherung temporär beansprucht werden.

Dies ist in der Phase Ausführungsprojekt mit den entsprechenden Eigentümern (Stadt Luzern) zu regeln.

Ebenfalls in der Phase Ausführungsprojekt sind die erforderlichen Installationsflächen zu beschaffen. Baupisten und dergleichen sind nicht erforderlich.

6.3 Verkehrsführung

Kantonstrasse

Der Verkehr auf der Kantonsstrasse wird grundsätzlich zweispurig geführt, mit allfälligen Einschränkungen. Als Beispiel dient die Verkehrsführung des Projekts Blickfeld in Horw auf der gegenüberliegenden Strassenseite.

Während dem Einbau der Bohlen ist ein Verkehrsdienst oder eine LSA erforderlich, da die Kantonsstrasse in diesem Abschnitt nur noch einspurig befahren werden kann. Für den Ein- und Ausbau der Spundwände werden je ca. drei Tage benötigt.

In den Hauptverkehrszeiten erfolgt die Verkehrsregelung mittels Verkehrsdienst, um einen Rückstau bis in den Allmendkreisel zu vermeiden; ausserhalb der Hauptverkehrszeiten erfolgt die Regelung mittels Lichtsignalanlage (LSA).

Das hangseitige Trottoir ist während den gesamten Bauarbeiten aus Sicherheitsgründen für Fussgänger zu sperren, eine Umleitung für Fussgänger muss entsprechend signalisiert werden.

Chäppeliweg

Auf dem Chäppeliweg ist während vereinzelter Arbeiten (Installationen, Materiallieferungen, Spundwandeinbau, etc.) mit Wartezeiten zu rechnen.

7. UMSETZUNG

7.1 Termine

Die Arbeiten werden im Frühjahr / Sommer 2027 ausgeführt. Dies ergibt folgende Termine für den weiteren Planungsprozess:

Bewilligung Kredit Gemeinde Horw:	Mai 2026
Bewilligungsverfahren	Juni – September 2026
Ausschreibung und Vergabe :	3. + 4. Quartal 2026
Ausarbeitung Ausführungsprojekt	4. Quartal 2026
Baustart:	4. Quartal 2026 / 1. Quartal 2027
Bauende:	2. / 3. Quartal 2027

8. KOSTENVORANSCHLAG

8.1 Grundlagen

Als Grundlage für den Kostenvoranschlag dient das vorliegende Bauprojekt.

8.2 Allgemeines

Der Kostenvoranschlag wurde wie folgt ermittelt:

- Baukosten nach NPK-Kapiteln und Vorausmassen für die Haupttätigkeiten.
- Als Einheitspreise wurden teuerungsbereinigte Preise aus vergleichbaren Projekten verwendet.
- Kostenstand: Januar 2026.
- Die Mehrwertsteuer wurde mit dem geltenden Satz von 8.1 % eingesetzt.
- Für Unvorhergesehenes (Projektreserve) wurden 10% separat ausgewiesen. Diese sind nur in den Kapiteln Planung/Projektierung/Bauleitung und Bauarbeiten eingeflossen.
- Die Genauigkeit des Kostenvoranschlags liegt bei +/- 10%.
- Für Regiearbeiten wurden 8% der Bauausführungskosten (exkl. Ausrüstung und Elektroinstallationen) voranschlagt.
- Die Baustelleneinrichtung ist mit rund 10% der Bauausführungskosten (exkl. Ausrüstung und Elektroinstallationen) voranschlagt.
- Aufgrund der weltweiten Lage sind die Preise für Baumaterialien seit Anfang 2021 teilweise grossen Schwankungen ausgesetzt. Insbesondere der Preis für Bau- und Bewehrungsstahl ist stark angestiegen. Auch diverse andere Produkte wie Dämmmaterialien, Geotextile, etc. sind momentan starken Schwankungen ausgesetzt. Diese Effekte und allfällige kurzfristige Preisschwankungen zwischen Kostenvoranschlag und Vergabe der Arbeiten sind in den Kosten nicht abgebildet. Es werden diesbezüglich auch keine zusätzlichen Reserven im Kostenvoranschlag integriert.

8.3 Nicht enthaltene Aufwendungen

Nicht enthalten sind folgende Leistungen:

- Aufwendungen der Gemeinde Horw und des Kantons Luzern für Projektsteuerung und Projektüberwachung.

8.4 Kostenvoranschlag Gesamtkosten

Die ausgewiesenen Zahlen sind auf vernünftige Werte gerundet.

1		Planung/Projektierung/Bauleitung gerundet	187'068.50
Honorare Fremdleistungen	1.10	CES Bauingenieur AG (SIA Teilphasen 32-53)	85'000.00
	1.11	Reatech AG (SIA Teilphasen 32-53)	53'118.50
	1.12	uli lippuner AG (SIA Teilphasen 32-53)	20'750.00
	1.13	Druckstossberechnung	1'200.00
	2.10	Geometer, Vermarchung, Nachführung GIS	5'000.00
	2.20	Kanal-TV-Aufnahmen	3'000.00
	2.30	Feldaufnahmen / Plangrundlagen	4'000.00
	2.40	Gärtnerarbeiten	5'000.00
	Res.	3.00	Unvorhergesehenes, Projektreserve
2		Bauarbeiten gerundet	1'417'200.00
Bauarbeiten	111	Regiearbeiten	40'100.00
	112	Prüfungen	15'000.00
	113	Baustelleneinrichtungen (inkl. Provisorien, Baupisten)	55'100.00
	117	Abbruch und Demontage	5'600.00
	125	Temporäre Verkehrsführung	11'000.00
	151	Werkleitungen	7'000.00
	161	Wasserhaltung	33'000.00
	162	Baugrubenabschlüsse und Aussteifungen	98'000.00
	172	Abdichtungen für Bauwerke unter Terrain und für Brücken	24'000.00
	211	Baugruben und Erdbau	54'000.00
	221	Fundationssch. und Materialgewinnung	4'000.00
	222	Pflästerungen und Abschlüsse	4'800.00
	223	Belagsarbeiten	13'600.00
	237	Kanalisationen und Entwässerungen	22'200.00
	241	Ortbetonarbeiten	65'000.00
	286	Markierungen auf Verkehrsflächen	1'000.00
	411	Werkleitungen für Wasser und Gas	343'000.00
	901	Elektroinstallationen	492'000.00
	999	Unvorhergesehenes, Projektreserve	128'800.00
3		Gesamtkosten inkl. 8.1% MWSt.	1'734'000.00
Total Kosten exkl. 8.1 % MWSt.			1'604'268.50
Mehrwertsteuer 8.1 %			129'900.00

Tabelle 5: Gesamtkostenzusammenstellung

8.5 Jährliche Unterhaltskosten

Die DEA Waldegg wird durch die Gemeinde Horw betrieben und unterhalten. Der variable Kostenanteil wird sich ungefähr auf 20'000.- (exkl. Wartungsarbeiten Stromaggregat) pro Jahr belaufen. Grössere Reparaturen oder Ersatzbeschaffungen von betriebsrelevanten Komponenten werden je hälftig von den beiden Parteien übernommen.

9. WEITERE ASPEKTE FÜR DIE NÄCHSTE PROJEKTPHASE (alle)

Folgende Untersuchungen und Abklärungen sind in den nächsten Projektphasen durch-zuführen:

- Grundwasserstandmessungen

10. ANHANG

10.1 Visualisierungen

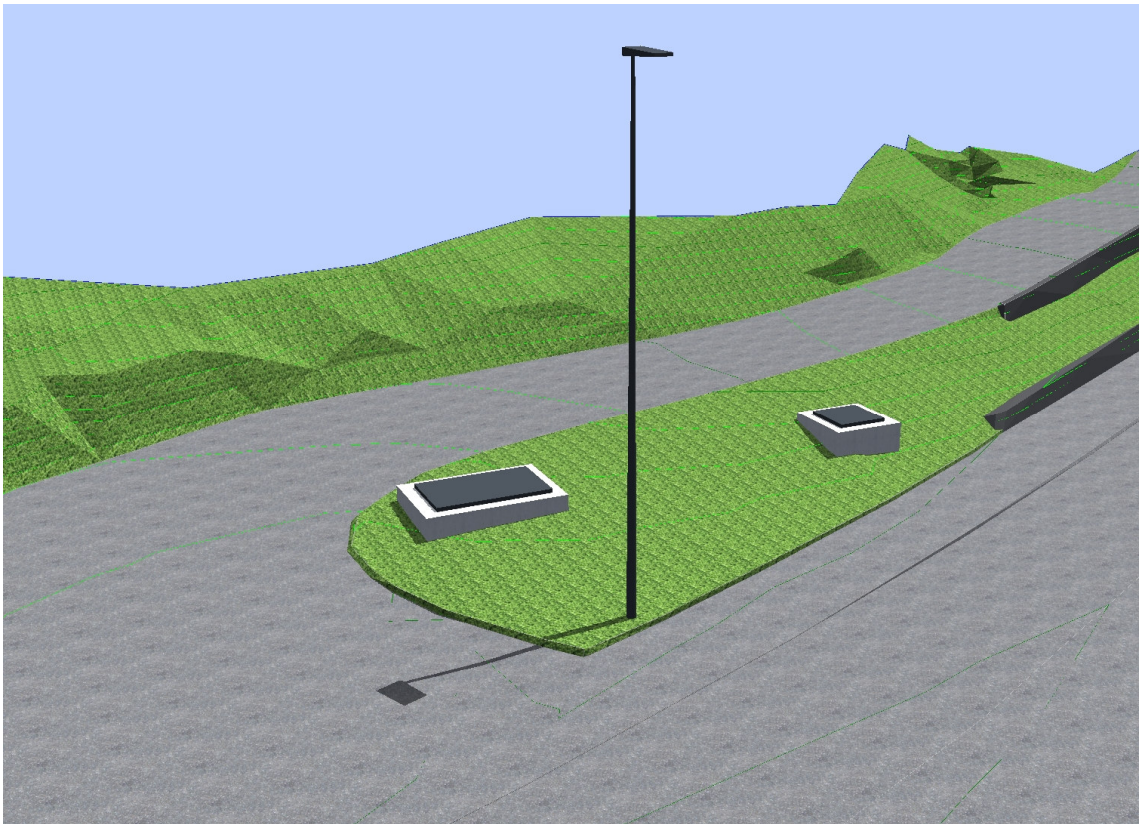


Abbildung 17: Visualisierung oberirdisch DEA Waldegg, Horw

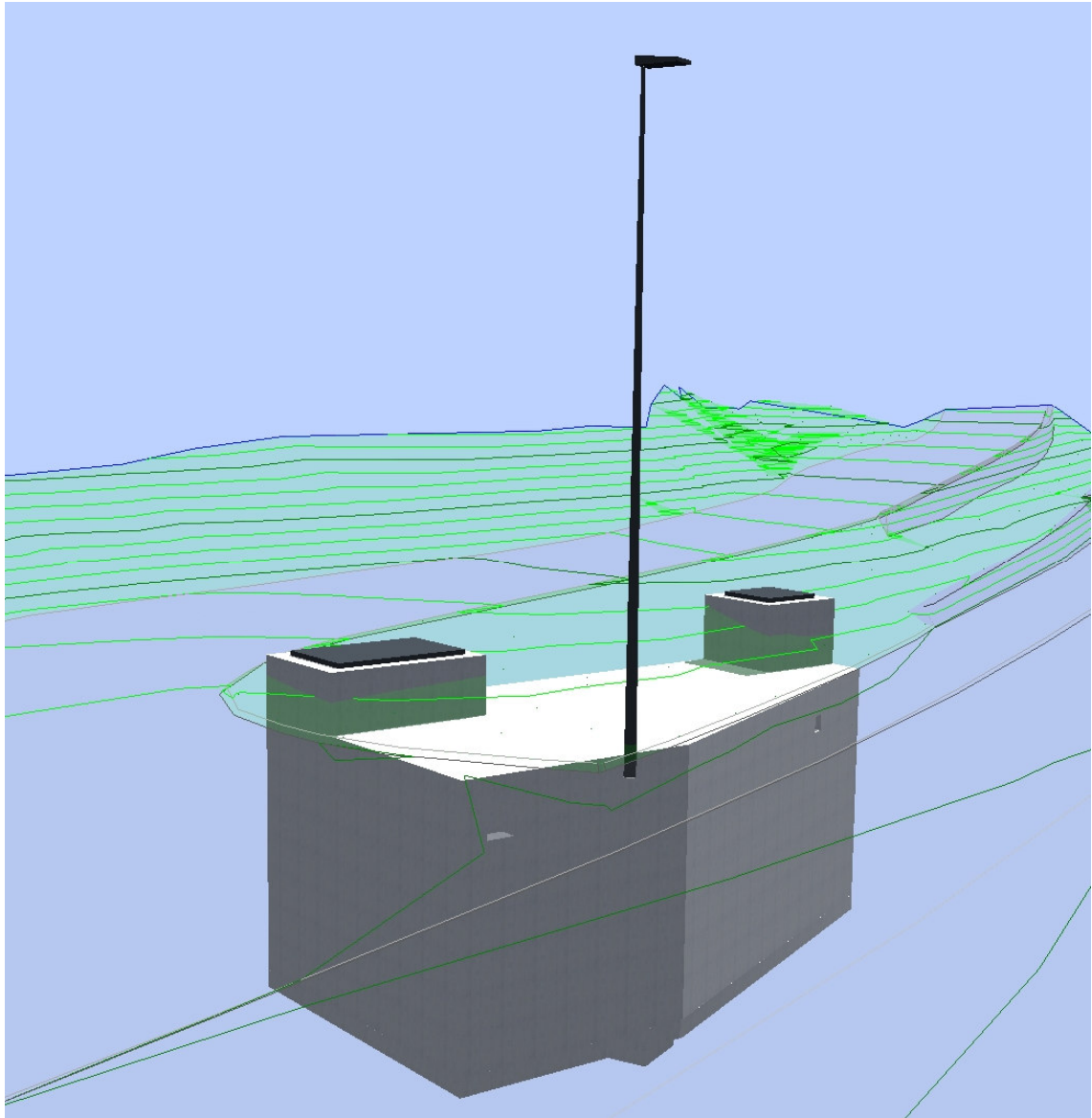


Abbildung 18: Visualisierung unterirdisch DEA Waldegg, Horw