

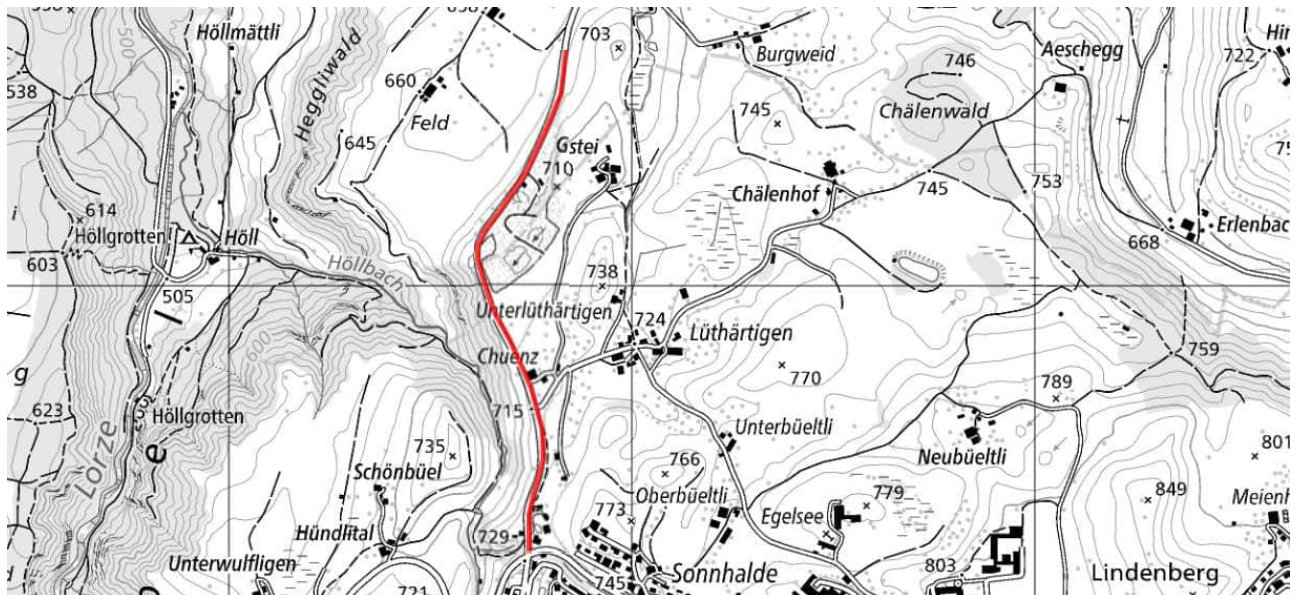
Kantonsstrasse P

Edlibach-/Neuheimerstrasse Hinterburgmühle bis Edlibach

Strassenbau

Auflageprojekt

Technischer Bericht (TB)



Der Kantonsingenieur:

Doku-Nr.: 8693.33_002
Datum: 27.03.2026
Rev.:
Visum: MASA / MOB

Auftrag-Nr.: 08693.000
Projekt-Nr. TBA: TB3020.0310
Format: A4

Planer: Basler & Hofmann AG, Forchstrasse 395, 8032 Zürich **Basler & Hofmann**

Bauherr: Tiefbauamt des Kantons Zug, Aabachstrasse 5, 6300 Zug, T 041 594 53 30

Impressum

Verfasser / Auftragnehmer
Basler & Hofmann AG
Forchstrasse 395
8032 Zürich

Verantwortlicher
Tiefbauamt des Kantons Zug
Aabachstrasse 5
6300 Zug

Änderungsverzeichnis

Status:	Datum:	Kommentar:	Visum:
R00	27.03.2026	Erstfassung	MASA / MOB
R01	05.05.2026	Überarbeitete Fassung	MASA / MOB
R02	19.05.2026	Schlussfassung	MASA / MOB

Inhaltsverzeichnis

1.	Ausgangslage	1
1.1	Projektziele	1
1.2	Projektgrundlagen	2
1.3	Drittprojekte	2
2.	Bestand	3
2.1	Zustandsbeurteilung Strasse	3
2.2	Linienführung	4
2.3	Strassenentwässerung	4
2.4	Werkleitungen	4
2.5	Verkehr	5
2.5.1	Motorisierter Verkehr	5
2.5.2	Langsamer Verkehr (LV)	5
2.5.3	Öffentlicher Verkehr	6
2.5.4	Verkehrsunfälle	6
2.6	Richtplan	6
2.7	Lärmbericht	7
2.8	Digitales Geländemodell	7
2.9	Geologie und Hydrogeologie	7
2.9.1	Tragfähigkeits- und Frostempfindlichkeitsklassen	7
2.9.2	Gewässer, Grund- und Hangwasser	8
2.9.3	Versickerungsverhältnisse	8
2.9.4	Bodenbelastungen	9
2.10	Sonstiges	9
2.11	Neophyten	9
2.12	Kunstabauten	10
2.13	Gefahrenkarte	11
2.14	Hangwasser	12
2.15	ISOS	12
2.16	BLN	12
2.17	Wald	12
2.18	Landschaft	13
2.19	Naturschutz	13
2.20	Landwirtschaft	13
3.	Projektbeschrieb Strassenbau	14
3.1	Einleitung	14
3.2	Geschwindigkeiten	14
3.3	Horizontale Linienführung	15
3.4	Vertikale Linienführung	15
3.5	Quergefälle	16
3.6	Fallliniengefälle	16

3.7	Strassenquerschnitt	16
3.7.1	Normalprofil	16
3.7.2	Oberbau	18
3.8	Fahrzeugrückhaltesysteme und Absturzsicherungen	18
3.9	Anlagen für den öffentlichen Verkehr	19
3.10	Radweg- und Fussgängerverbindungen	19
3.11	Sichtweiten	20
3.11.1	Knotensichtweiten	20
3.11.2	Anhaltesichtweiten	21
3.11.3	Überholsichtweiten	21
4.	Projektbeschrieb Kunstbauten	22
4.1	Kleintierdurchlass Chuenzrank (BW 1705-1016)	22
4.1.1	Objektbeschrieb und Konstruktion	22
4.1.2	Ökologische Aufwertungsmassnahmen	23
4.2	Viehdurchlass Chuenz (BW 1704-0011)	24
4.3	Stützkonstruktionen	26
4.3.1	Stützmauer Müligutsch (BW 1705-3017)	26
4.3.2	Stützmauer Chuenzrank (BW 1705-3035)	27
4.3.3	Stützkonstruktion Chuenz (BW 1704-3044)	28
4.3.4	Stützmauer Lochboden 2 (BW 1704-3017)	28
5.	Projektbeschrieb Werkleitungen	29
5.1	Strassenentwässerung	29
5.2	Werke	29
5.2.1	WWZ, Elektro	30
5.2.2	Swisscom	30
5.2.3	Sunrise	30
5.2.4	Gemeinden Wasserversorgung und Entwässerung	30
5.2.5	Umlegung	30
5.3	Drittprojekt Sickerleitung Kieswerk	31
6.	Erschliessung bestehender Bauten	31
7.	Verkehrssicherheit	32
8.	Bauablauf	32
8.1	Randbedingungen	32
8.2	Bauetappen	32
9.	Projektintegration BLN-Gebiet	35
10.	Umwelt	36
11.	Erwerb von Grund und Rechten	36
12.	Weiteres Vorgehen	36

13. Grobtermine

37

1. Ausgangslage

Das Tiefbauamt (TBA) des Kantons Zug will nach dem kantonalen Strassenbauprogramm 2023-2030 die Kantonsstrasse P sanieren. Die wesentlichen Mängel sind nachfolgend zusammengestellt:

- Belagsschäden
- Nicht eingehaltene Sichtweiten
- Keine getrennte Strassenentwässerung (mit Siedlungsentwässerung kombiniert)
- Schadhafte Stützkonstruktion

Es befinden sich mehrere Stützbauwerke im Perimeter.

Projektperimeter

Der Projektperimeter umfasst die Edlibachstrasse und erstreckt sich von der Hinterburgmühle (Gemeinde Neuheim, km 2+141) bis zum Knoten mit der Hauptstrasse in Edlibach (Gemeinde Menzingen, km 3+451). Er hat eine Länge von rund 1'300 m.

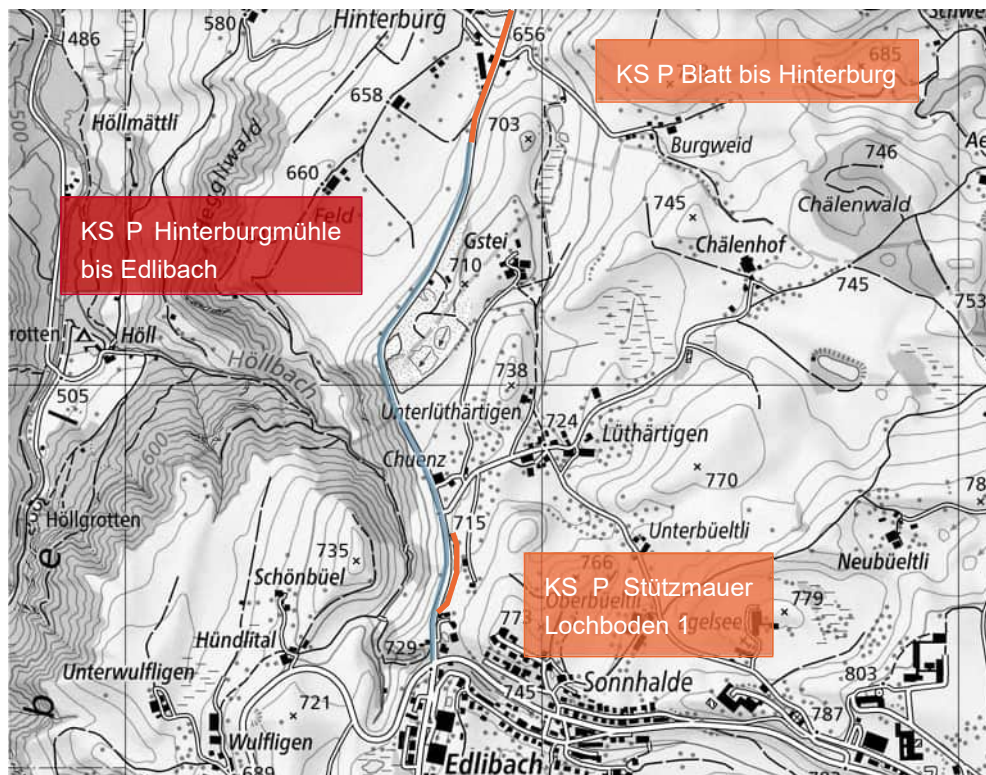


Abbildung 1: Projektperimeter KS P Hinterburgmühle bis Edlibach (rot) und Drittprojekte (orange)

1.1 Projektziele

Mit dem Projekt werden folgende übergeordneten Ziele angestrebt:

- Anpassung der Strasse und dessen Normalprofil an die heutigen Normen und Richtlinien
- Erhöhung der Verkehrssicherheit aller Verkehrsteilnehmer
- Verbesserte Situation für Radverkehr
- Anpassung der Strassenentwässerung an die aktuellen Normen und Richtlinien
- Totalsanierung des Belages
- Verbesserung des Lärmschutzes

1.2 Projektgrundlagen

Die verwendeten Grundlagen sind in der Nutzungsvereinbarung und der Projektbasis dokumentiert.

1.3 Drittprojekte

Kantonsstrasse P: Anschlussprojekt beim Knoten Hinterburgmühle

Der angrenzende Abschnitt der Kantonsstrasse P zwischen dem Knoten Blatt und der Hinterburgmühle (Gemeinde Neuheim) wird im Rahmen eines vorhergehenden Strassenbauprojekts umfassend saniert. Der rund 790 m lange Abschnitt weist einen sanierungsbedürftigen Strassenoberbau, verkehrstechnische Mängel sowie Defizite für den Langsamverkehr auf. Im Zuge des Projekts wird der bestehende, teilweise PAK-belastete Belag vollständig ersetzt und ein dreischichtiger Oberbau mit lärmminderndem Deckbelag eingebaut. Zur Verbesserung der Verkehrssicherheit und zur Schliessung einer Netzlücke wird bergwärts ein Radstreifen erstellt sowie das Fusswegnetz durch Trottoirverlängerungen ergänzt. Die beiden Bushaltestellen «Falken» werden barrierefrei ausgebaut, und die Strassenbeleuchtung im Siedlungsbereich wird erneuert. Weiter wird eine neue, vom kommunalen Netz getrennte Strassenentwässerungsleitung realisiert, wodurch die Leistungsfähigkeit der Entwässerung erhöht, und der Hochwasserschutz verbessert wird. Im Bereich Hinterburgmühle entsteht ein Eingangsportale mit begleitender Stützkonstruktion aus Steinkörben zur Geschwindigkeitsreduktion und besseren Wahrnehmung des Ortseingangs. Die Bauarbeiten haben im Frühling 2025 begonnen und stehen kurz vor dem Abschluss; das Projekt bildet den nördlichen Anschluss an das vorliegende Strassenbauvorhaben und ist technisch sowie geometrisch darauf abgestimmt.

Kantonsstrasse P: Projekt Stützmauer Lochboden 1

Im Jahr 2024 wurde an der Kantonsstrasse P im Bereich Edlibach (Gemeinde Menzingen) die Stützmauer Lochboden 1 (BW 1704-3036) als Ersatzneubau realisiert. Die bestehende Blocksteinmauer aus dem Jahr 2003 wies aufgrund von Materialschäden und fehlendem rechnerischem Tragsicherheitsnachweis erhebliche Mängel auf und wurde seit 2013 überwacht. Der Neubau umfasst eine rund 185 m lange und bis zu 2.8 m hohe Schwergewichtsmauer in Form einer Drahteinkorbkonstruktion auf bewehrtem Betonfundament mit integriertem Gehweg. Die Massnahme dient der Sicherstellung der Tragsicherheit, der Stabilisierung der bergseitigen Böschung sowie der Gewährleistung der Verkehrssicherheit. Die Bauausführung erfolgte in zwei Phasen unter einspuriger Verkehrsführung mit Lichtsignalanlage. Der Baubeginn war am 3. Juni 2024, die Fertigstellung und Abnahme erfolgten am 18. November 2024. Die Gesamtkosten der Realisierung beliefen sich auf rund CHF 1.31 Mio. inkl. MwSt. Bauherr war das Tiefbauamt des Kantons Zug, die Planung und Bauleitung erfolgten durch die Gruner AG.

Rekultivierungsprojekt des Kiesabbaugebietes

Im Gebiet Hinterburg–Müli–Kuenz in den Gemeinden Neuheim und Menzingen wird seit mehreren Jahrzehnten Kies abgebaut, wobei die ausgebeuteten Flächen anschliessend etappenweise aufgefüllt und zu landwirtschaftlich nutzbaren Flächen rekultiviert werden. Der bestehende Kiesgrubenbetrieb sowie der aktuell bearbeitete Perimeter wurden im Jahr 2003 vom Kanton Zug genehmigt; gleichzeitig wurde die kantonale Nutzungszone für Abbau und Rekultivierung festgelegt. Innerhalb dieser Nutzungszone befindet sich im südöstlichen Bereich ein rund 40 m breiter und ca. 250 m langer Streifen, der damals nicht in die Abbaubewilligung aufgenommen wurde und seither als Bodendepot genutzt wird. Auf dieser Fläche ist nun der Abbau des noch vorhandenen Restkieses mit anschliessender Wiederauffüllung mit sauberem Aushubmaterial vorgesehen.

Das Projekt «Restkiesabbau Etappe IV» sieht vor, das Abbaugelände auf der Parzelle Nr. 170 in der Gemeinde Menzingen nach Süden um rund 1 ha zu erweitern. Das dabei anfallende Abbauvolumen beträgt ca. 161'500 m³. Der Kiesabbau ist für den Zeitraum von 2023 bis 2028 vorgesehen.

Anschliessend erfolgt ab 2028 die etappenweise Auffüllung mit sauberem Aushubmaterial, welche bis etwa 2032 dauert. Nach Abschluss der Auffüllung werden die betroffenen Flächen rekultiviert und wieder der landwirtschaftlichen Nutzung zugeführt. In einem weiteren Schritt folgen die etappenweise Auffüllung, der Rückbau der betrieblichen Anlagen sowie die Rekultivierung des bestehenden Werkgeländes; der vollständige Projektabschluss ist auf das Jahr 2035 terminiert. Mit der vorliegenden Planung wird eine Anpassung beziehungsweise Erweiterung der bestehenden Abbaubewilligung für den Restkiesabbau in der Etappe IV angestrebt.

Für das angrenzende Strassenbauprojekt ist insbesondere das im Drittprojekt vorgesehene Entwässerungs- und Rekultivierungskonzept relevant. Entlang des Böschungsfusses an der Kantonsstrasse ist im Endzustand ein kiesgefüllter Sickergraben mit integrierter Sickerleitung vorgesehen, welcher das anfallende Sicker- und Oberflächenwasser gezielt ableitet und einer Retentions- und Versickerungsanlage zuführt. Diese Leitung liegt unmittelbar neben dem Strassenbankett und wird im Rahmen des vorliegenden Strassenprojekts bereits als Vormassnahme realisiert, um die spätere Umsetzung des Restkiesabbaus und der Renaturierung sicherzustellen und bauliche Schnittstellen zu minimieren. Im Endzustand werden die über die Böschung dem Sickergraben und der Sickerleitung zugeführten Sickerwässer (Einzugsgebiet rund 30'000 m²) zu den offenen Gewässern (Weihern) geführt. Es ist im Endzustand sicherzustellen, dass die Weiher im Zeitraum von April bis September dauerhaft Wasser führen. Zusätzlich ist der westliche Weiher, der im Zuge des Rekultivierungsprojektes geplant, für den Endzustand mit einem Grundablass zu versehen. Die eigentliche Realisierung des Restkiesabbau- und Rekultivierungsprojekts erfolgt erst nach Abschluss des hiesigen Strassenbauprojekts.

2. Bestand

Im Rahmen des Vorprojekts wurden folgende Untersuchungen und Messungen durchgeführt:

- Visuelle Beurteilung Strassenzustand und Kunstbauten
- Untersuchung des bestehenden Strassenaufbaus
- Untersuchung der bestehenden Strassenentwässerung
- Aufnahmen des Terrains zur Erstellung eines digitalen Geländemodell (DGM)
- Baugrunduntersuchungen

Die wichtigsten Untersuchungen und Erkenntnisse zum Bestand wurden im Zuge des Vorprojektes in einem Grundlageplan dargestellt. Im Rahmen des Bauprojekts wurden keine weiteren Untersuchungen und Messungen getätigt. In den folgenden Abschnitten sind die wesentlichen Resultate zusammengefasst.

2.1 Zustandsbeurteilung Strasse

Für den Oberbau der Strasse liegen mehrere materialtechnische Zustandsuntersuchungen aus den Jahren 1999, 2002, 2003, 2004 und 2007 vor (vgl. Anhang A). Im Jahr 2002 wurde der Abschnitt zwischen der Einmündung Lüthärtigenstrasse und dem Knoten Hauptstrasse/Edlibachstrasse saniert, wobei hauptsächlich ein Hocheinbau ausgeführt wurde. Die Untersuchungsergebnisse der vorangegangenen Jahre sind daher weiterhin repräsentativ für die im Bestand vorhandenen bituminösen Beläge. Generell können folgende Aussagen gemacht werden:

- Schichtstärken und Belagssorten teilweise ungenügend
- Teilweise sehr hoher PAK-Gehalt in den Proben zwischen < 3'000 mg/kg (Bindemittel) und 140'000 mg/kg
- Hohe PAK-Belastung in Bohrkernen über gesamten Perimeter
- Die Höherliegenden neueren (2) Schichten wie in der Sondierbohrung S9 und Bohrkern 10 aus der Untersuchung von 2004 geprüft, sowie dem Hocheinbau zwischen Lüthärtigenstrasse und Edlibach weisen abschnittsweise keinen PAK (<3000 mg/kg) auf.
- Mehrheitlich wurde aber der gesamte Bohrkern untersucht, was keine Unterscheidung der verschiedenen Belagsschichten zulässt.
- Baugrund bestehend aus Kiessand mit Erde und groben Steinen vermischt

Auf Grundlage der Untersuchungen ist folgendes vorgesehen:

- Totalersatz des bituminösen Oberbaus
- Fachgerechte Entsorgung des mit PAK belasteten Abbruchs
- Foundationsschicht belassen

2.2 Linienführung

Die bestehende Linienführung ist in den Situationsplänen ersichtlich. Allgemein lässt sie sich folgendermassen zusammenfassen:

- Die bestehende, horizontale Linienführung ist eine Aneinanderreihung von Geraden an Radien, sowie Radien an Radien.
- Klothoiden sind nicht vorhanden.

2.3 Strassenentwässerung

Der Strassenabschnitt des Projektperimeters wird folgendermassen entwässert:

- Entwässerung über Einlaufschächte (km 2'141 – 2'740) in Entwässerungsleitung Nord (Anschluss an neue Leitung des Drittprojekts)
- Entwässerung über Einlaufschächte und Stichleitungen in die talseitige Böschung (km 2'740)
- Entwässerung über das Bankett (km 2'740 – 3'240)
- Entwässerung über Einlaufschächte und Entwässerungsleitung Süd (km 2'930 – 3'340) in Vorfluter Höllbach
- Entwässerung über Einlaufschächte und Entwässerungsleitung Edlibach (km 3'390 – 3'440) in Vorfluter Höllbach
- Die Strassenentwässerung ist teilweise kombiniert mit der Entwässerung angrenzender Liegenschaften (gemeinsame Haltungen). So wird in Edlibach die Entwässerungsleitungen der Gemeinde und der Kantonsstrasse nicht getrennt und am Einmünder Lüthärtigenstrasse wird sowohl die Gemeindestrasse als auch Oberflächenwasser des Hofes Chuenz in die Transportleitung des Kantons geführt.

2.4 Werkleitungen

Im Projektperimeter befinden sich Werkleitungen von folgenden Eigentümern:

- WWZ, Elektro
- Swisscom
- Sunrise
- Gemeinde Neuheim
- Gemeinde Menzingen

Im nördlich Perimeterabschnitt km 2+141 bis 2+700 befindet sich einzig die nördliche Entwässerungsleitung, welche im Bereich zwischen Perimetergrenze und Kieswerk Senn (km 2+440) in der bergseitigen Böschung und somit ausserhalb des bestehenden und projektierten Strassenrandes liegt.

Die zweite südliche Entwässerungsleitung zwischen Edlibach und Hof Weber liegt abschnittsweise im Bankett/Böschung und unter der bergseitigen Strassenseite.

Unter der bestehenden Ausstellbucht (km 2+730) quert ein Rohrblock der Swisscom und eine Rohranlage der WWZ die Strasse. In beiden Rohrblöcken liegen Telekommunikationskabel, wobei jener der Swisscom Kabel von grösserer Wichtigkeit beinhalten. Beide (oder ein gemeinsamer) Rohrblöcke verlaufen auf ca. 55 m Länge bergseitig im Bankett der bestehenden Strasse.

An gleicher Stelle wie die Rohrblöcke verläuft eine Swisscomleitung, anfangs talseitig entlang der Strasse bis zur südlichen Perimetergrenze. Im Abschnitt zwischen der Ausstellbucht Chuenzrank (km 2+730) und dem Schacht nahe des Hof Weber (km 2+960) kann diese ausser Betrieb genommen werden, da sie nicht weiter benötigt wird.

Die WWZ besitzt eine Bestandesleitung unter dem Gehweg zwischen Lüthärtigenstrasse und Edlibach weiter sind auf Höhe des Hof Weber Schlaufen zur Verkehrsmessung im Belag eingebracht. In Edlibach liegen zahlreiche weitere Werkleitung im Boden, wie aus den Werkleitungsplänen ersichtlich.

Mit Ausnahme der Entwässerungsleitung ist die Höhenlage aller Werkleitungen nicht bekannt.

2.5 Verkehr

2.5.1 Motorisierter Verkehr

Im Projektperimeter befindet sich eine temporäre Verkehrszählstelle 4_55 Lüthärtigen (km 3'050) welche in den Jahren 2017, 2019 und 2023 für eine Woche (Oktober im Jahr 2023) den Verkehr mass. Die Messwerte zum durchschnittlichen Tagesverkehr (DTV) wurden mit einem Korrekturfaktor von 0.97 gemäss der Jahresganglinie bereinigt:

	Alle Fahrzeuge		
	QS [Fz/Tag]	R1 [Fz/Tag]	R2 [Fz/Tag]
DTV	5'452	2'771	2'681
DWV	6'044	3'080	2'964
MSP (werktags, 07:00-08:00)	526	335	191
ASP (werktags, 17:00-18:00)	626	255	371

Tabelle 1: Verkehrszahlen 2023, (R1: FR Neuheim, R2: FR Edlibach)

Die signalisierte Höchstgeschwindigkeit liegt bei 80 km/h (km 2.141 – 3'240) und bei 50 km/h im innerorts Bereich (km 3'240 – 3'440).

Auf dem gesamten nördlichen Streckenabschnitt bis zur Einmündung der Lüthärtigenstrasse (km 2'141 – ca. 3'050) ist ein LKW-Überholverbot signalisiert.

Im Zuge des Lärmprojekts KS P wurde eine weitere Verkehrsmessung, inkl. Untersuchung der Verkehrszusammensetzung nach SWISS-10 durchgeführt. Für den Tag ergab sich so ein Schwerverkehrsanteil von 6.15 %, welcher für die Belagsdimensionierung konservativerweise auf jetzige und zukünftige DTV hochgerechnet wurde.

Massgebend wird die Verkehrslastklasse T4 im Jahr 2040.

2.5.2 Langsamer Verkehr (LV)

Zwischen der Einmündung der Lüthärtigenstrasse und dem südlichen Ende des Projektperimeters in Edlibach besteht bergseitig ein Trottoir welches abschnittsweise auf der Stützmauer Lochboden 1 geführt wird. Im Gleichen Abschnitt ist talseitig ein Radstreifen markiert. Es existieren keine weiteren Anlagen des LV.

2.5.3 Öffentlicher Verkehr

Heute verkehren im Projektperimeter Gelenkbusse der Linie 632 der ZVB, welche zwischen Haltestelle Neuheim Falken und Edlibach Dorf von 6:17 bis 21:20 stündlich auf dem Projektabschnitt verkehrt (Stand. 31.12.2025). Der Strassenabschnitt stellt zudem eine Umleitungsroute dar, die bei einem Ereignis zwischen Edlibach und Nidfuren mit einem Anhängerzug befahren wird. Innerhalb des Projektperimeters selbst gibt es keine Haltestellen des ÖV.

2.5.4 Verkehrsunfälle

In den Jahren 2021 bis 2025 kam es zu 4 Verkehrsunfällen im Projektperimeter, alle ohne Personenschaden. 3 Unfälle ereigneten sich im Chuenzrank. Davon war einer ein Wildunfall, einer ein Radverlust des mitgeführten Anhängers und einer eine Frontalkollision, wegen ungenügendem Rechtsfahren. Der 4. war ein Schleuder- oder Selbstunfall, welcher sich bei der nördlichen Perimetergrenze ereignete.

2.6 Richtplan

Die Edlibachstrasse/Neuheimerstrasse gehört zum langfristigen Kantonsstrassennetzes. Auf der Edlibachstrasse gibt es einen Eintrag als Radstrecke.

Zonenplan

Der Projektperimeter befindet sich grösstenteils in der Landwirtschaftszone (L). Das Kieswerk liegt in der Zone für Abbau- und Rekultivierung (ARK). Weiter grenzt der Perimeter westlich an Walt zwischen dem Chuenzrank und Chuenz und der östliche Dorfbereich in Edlibach ist als Wohnzone 3 klassifiziert.

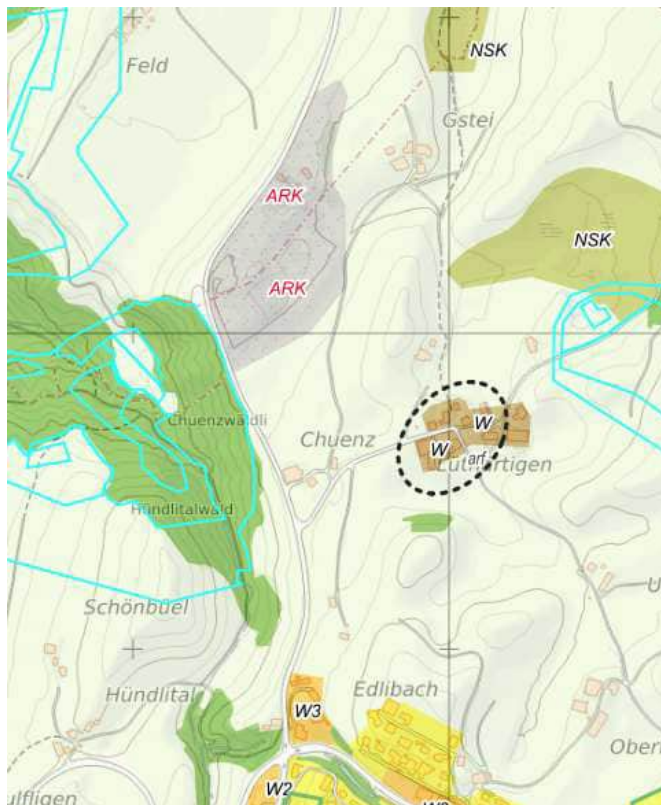


Abbildung 2: Zonenplan Neuheim und Menzingen

Denkmalschutz

Im Projektperimeter befindet sich kein Inventar schützenswerter Denkmäler und keine Ortsschutzzone.

2.7 Lärmbericht

Für die KS P, Abschnitt Hinterburgmühle–Edlibach, liegt ein vom Ingenieurbüro Beat Sägesser erstelltes Lärmsanierungsprojekt vor. Daraus geht hervor, dass zur Einhaltung des Immissionsgrenzwertes für den Zustand 2040 auf den letzten 150 m des Projektperimeters in Edlibach ein lärmarmer Belag SDA 4 erforderlich ist.

Gemäss dem Bericht „Kantonsstrasse P – Lärmsanierung Edlibachstrasse“ wird der IGW an drei Objekten in Edlibach überschritten, womit der Abschnitt gemäss Lärmschutzverordnung sanierungspflichtig ist. Die Sanierung wird mit der Strassensanierung koordiniert und erfolgt durch den Einbau des lärmindernden SDA 4 Belags.

2.8 Digitales Geländemodell

Für das vorliegende Projekt wurde ein digitales Geländemodell (DGM) des gesamten Projektperimeters erstellt. Das Geländemodell basiert auf div. Datengrundlagen. Die Priorisierung erfolgte nach der untenstehenden Auflistung:

- DGM Neuheimstrasse von Geozug (Stand November 2022)
- DGM Kiesgrube (Stand November 2024)
- DGM Viehdurchlass (Stand Juni 2025)
- DGM Chuenzwäldli (Stand Juli 2022)
- Höhenlinien (Stand September 2022)

Der Grossteil des DGMs basiert auf dem DGM Neuheimstrasse. Es deckt den gesamten Strassenbereich des DGMs ab. Im Bereich von Kilometer 2+400 bis 2+800 grenzt die Kantonsstrasse P im Osten ans Kieswerk Senn. Die Veränderungen vom Kieswerk werden periodisch durch Befliegungen dokumentiert. Entsprechend existieren Aufnahmen vom November 2024, welche ins Geländemodell eingebunden wurden. Auf der gegenüberliegenden Strassenseite (km 2+600 bis 3+000) wurden Geländeaufnahmen vom Chuenzwäldli verwendet. Bei Kilometer 2+950 ist ein Viehdurchlass geplant. In diesem Zusammenhang wurden im Juni 2025 detaillierte Aufnahmen im entsprechenden Bereich getätigt. Gleichzeitig wurde der landwirtschaftliche Weg, welcher entlang vom Chuenzwäldli verläuft, erfasst. Für die Peripherie des DGM-Perimeters, seitlich zur Strasse, wurden zusätzlich Höhenlinien mit einer Äquidistanz von 0.5 m einbezogen.

2.9 Geologie und Hydrogeologie

Es wurden Baugrunduntersuchungen in den Bereichen der Stützmauern Chuenzrank und Lochboden durchgeführt. Weiter wurden Abklärungen hinsichtlich Versickerungsmöglichkeiten getroffen.

2.9.1 Tragfähigkeits- und Frostempfindlichkeitsklassen

Im Rahmen von materialtechnischen Zustandsuntersuchungen des Oberbaus wurden Baugrunduntersuchungen durchgeführt. Aufgrund dieser Aufnahmen werden für die Dimensionierung des Oberbaus folgende Annahmen getroffen:

- Tragfähigkeitsklasse Untergrund: S2 (→ mittlere Tragfähigkeit)

- Frostempfindlichkeitsklasse Untergrund: G3

2.9.2 Gewässer, Grund- und Hangwasser

Innerhalb des Projektperimeters befinden sich keine Oberflächengewässer.

Für das Projekt liegt eine hydrogeologisch-geotechnische Beurteilung vor (Aktennotiz 14137 vom 2022-10-27). Der Baugrund besteht aus mächtigen, heterogenen eiszeitlichen Lockergesteinen wie Schmelzwasserablagerungen, Moränen und Seeablagerungen; der Fels liegt in grosser Tiefe. Oberflächennah treten teils künstliche Auffüllungen aus früheren Kiesabbauten auf. Der Projektperimeter befindet sich vollständig im Gewässerschutzbereich Au; im Abschnitt Chuenzwäldli grenzt die Grundwasserschutzzone S3 Höllbach (WVZ) auf rund 200 m direkt an den Perimeter. Der Grundwasserspiegel liegt ansonsten unterhalb des projektierten Aushubhorizonts. Gemäss hydrogeologischer Beurteilung (Dr. von Moos AG, 31. Mai 2024) besteht im Endzustand keine Gefährdung des Grundwassers, jedoch ist während der Bauausführung eine hydrogeologische Fachbegleitung beizuziehen und ein Schutzkonzept zu erstellen. Das Gebiet liegt in Erdbebenzone Z1b, Baugrundklasse C, mit möglichem Oberflächenabfluss bei Starkregen. Böschungs- und Drainagemassnahmen sind projektspezifisch nachzuweisen, und ergänzende Sondierungen werden zur Verifizierung der Baugrundverhältnisse empfohlen. Bei grösseren Hangneigungen sind aufgrund von Hangwasser in folgenden Abschnitten Sickerleitungen projektiert:

- Km 2'450 bis Km 2'740 Sickerleitung des Drittprojekts Renaturierung Kieswerk
- Km 2'141 bis Km 2'425 Sickerleitung des Kt. Zug.

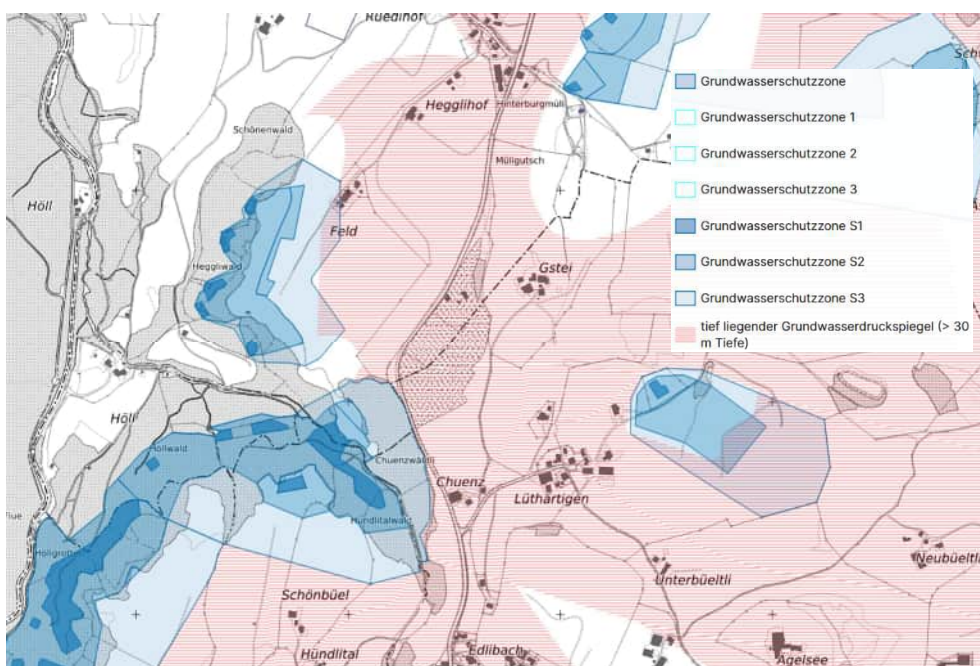


Abbildung 3: Grundwasserschutzzonen (Quelle: GIS Kanton Zug, Stand: 31.10.2025)

2.9.3 Versickerungsverhältnisse

Im Zuge des Vorprojekts wurden Abklärungen zu Versickerungsmöglichkeiten durch die Dr. von Moos AG durchgeführt (Aktennotiz 14135-6 vom 06.12.2023). Folgendes wurde festgehalten:

- Eine hangseitige Versickerung über die Schulter ist aufgrund der hangabwärts liegenden Grundwasserschutzzone nicht zulässig.

- Bergseitig wäre eine Versickerung im Abschnitt Chuenzrank (km 2'825) bis Edlibach zulässig.
- Eine Versickerung unterhalb von Chuenzrank ist aufgrund der dortigen belasteten Standorte nicht zulässig.

2.9.4 Bodenbelastungen

Im Projektperimeter befinden sich die zwei folgenden belasteten Standorte (siehe Abbildung 4):

- 05_A_003a, belastet, weder überwachungs- noch sanierungsbedürftig
- 05_A_003b, belastet, weder überwachungs- noch sanierungsbedürftig

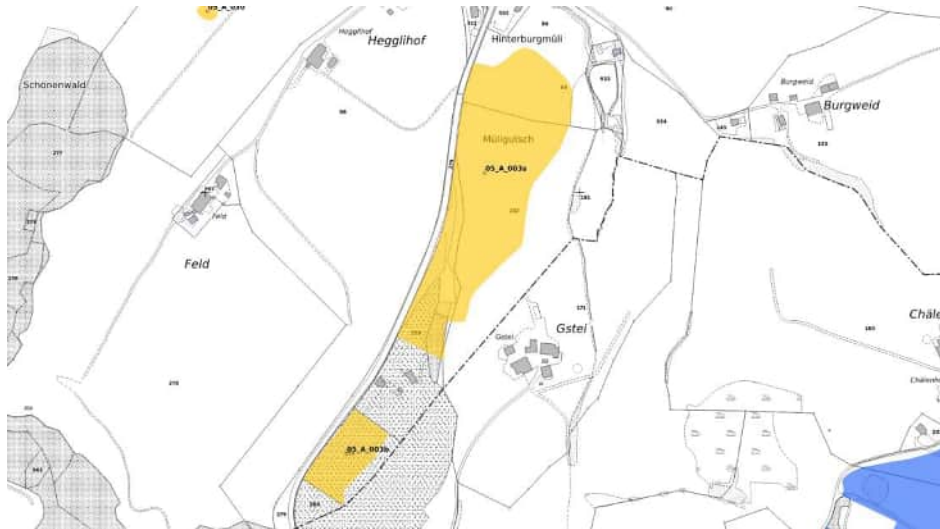


Abbildung 4: Standorte belasteter Standorte (Quelle: GIS Kanton Zug, Stand: 31.10.2025)

Am Standort 05_A_003b wird durch die angepasste Linienführung und des verbreiterten Banketts Land erworben und entsprechende Anpassungsarbeiten durchgeführt. Weiter fallen durch das vorgezogene Drittprojekt der Sickerleitung Werkleitungs- und Grabenarbeiten in diesem belasteten Bereich an. Bei Aushubarbeiten ist auf eine fachgerechte Entsorgung zu achten.

2.10 Sonstiges

Quelle Lochboden 1

Im Projektperimeter befindet sich die schlecht dokumentierte Quelle Weber, welche keine definierten Schutzzonen aufweist und nicht in der kantonalen Gewässerschutzkarte verzeichnet ist. Die Quelle wird über eine Ableitung zu einem Laufbrunnen beim Hof Weber geführt und dient der Viehtränke. Die Ableitung erfolgt über ein 1-Zoll-Eisenrohr. Die exakte Lage der Leitung ist nicht bekannt; sie verläuft jedoch mutmasslich hangseitig am Strassenaussenrand bzw. im Bankett der bestehenden Strasse und quert die Lüthärtigenstrasse. Die Quelle wurde im Rahmen des Drittprojekts Lochboden 1 hydrogeologisch begleitet und überwacht. Die bestehende Quelfassung blieb unverändert bestehen.

2.11 Neophyten

Einzig auf den Parzellen des Kieswerkes (280, 298, 398, 170) sind gemäss Hinweiskarte des Kantons Zug folgende Neophytenstandorte eingetragen:

- Kanadische Goldrute
- Schmetterlingsstrauch
- Robinie
- Essigbaum

- Staudenknoeterich
- einjährige Berufskraut (Bei Besichtigung durch die Dr. von Moos AG)

Bei den Rodungsarbeiten ist auf eine fachgerechte Entsorgung der Neophyten zu achten.

2.12 Kunstbauten

Entlang des Strassenabschnittes befinden sich vier bestehende Stützbauwerke.

km	BW Nr.	Bauwerkname	Bauwerkstyp	Seite	Zustand ¹	Erhaltungsmassnahme ²
2.535 –	1705-	Stützmauer	1243	Talseite	ZK 4	Ersatz
2.630	3035	Chuenzrank	Stützmauer			
3.135 –	1704-	Stützmauer	1243	Hangseite	Neu	Keine
3.320	3036	Lochboden 1	Stützmauer		(2024)	Massnahme
3.235 –	1704-	Stützmauer	1243	Talseite	ZK 2	Keine
3.345	3017	Lochboden 2	Stützmauer			Massnahme
3.320 –	1704-	Stützmauer	1243	Hangseite	ZK 2	Keine
3.390	3037	Edlibach 4	Stützmauer			Massnahme

Tabelle 2: Bestehende Kunstbauten im Projektperimeter

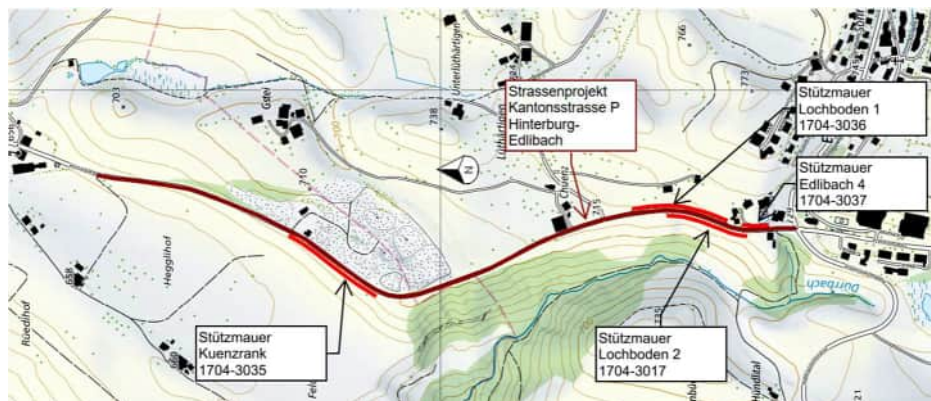


Abbildung 5: Übersicht bestehender Stützbauwerke

¹ Gem. Hauptinspektionen

² Gem. Hauptinspektionen

2.13 Gefahrenkarte

Über die gesamte talseitige Böschung des im Perimeter liegenden Strassenabschnitts besteht Rutschungsgefahr ("Hangmure Anrissbereich", siehe Abbildung 6).

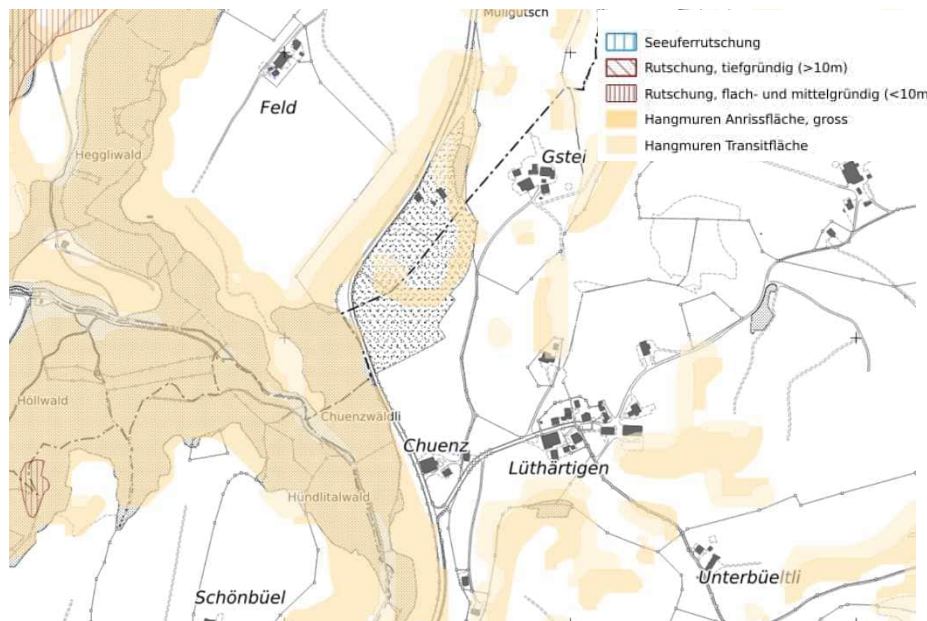


Abbildung 6: Gefahrenkarte Rutschungen (Quelle: GIS Kanton Zug, Stand: 6.11.2025)

Einzig in Edlibach besteht eine geringe bis mittlere Gefährdung wegen Rutschung (siehe Abbildung 7). Dies hat keine Auswirkungen auf das vorliegende Projekt. Eine Gefährdung wegen Wasser oder Sturz liegt nirgends vor.

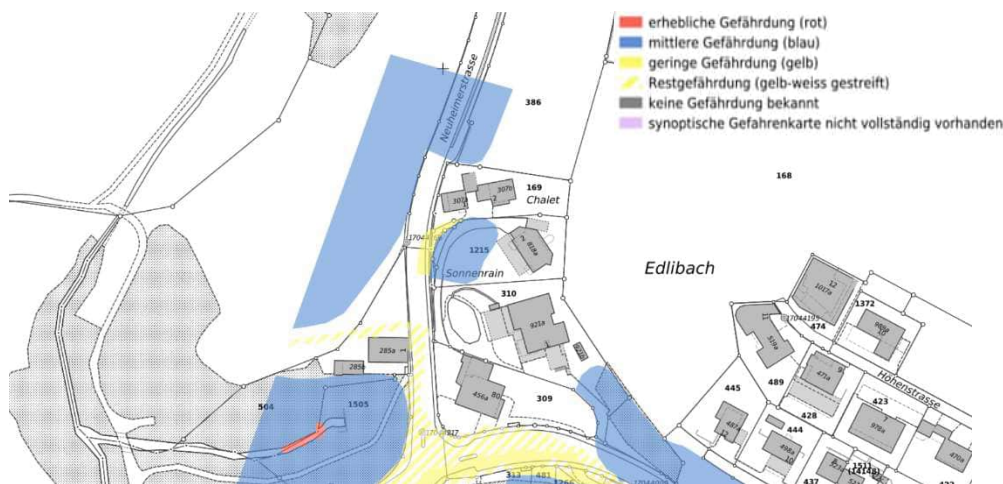


Abbildung 7: Synoptische Gefahrenkarte (Quelle: GIS Kanton Zug, Stand: 6.11.2025)

2.14 Hangwasser

Die Gefährdungskarte des Oberflächenabflusses zeigt einen gewissen Anfall an Hangwasser, welcher über die bestehenden Anlagen fliesst.

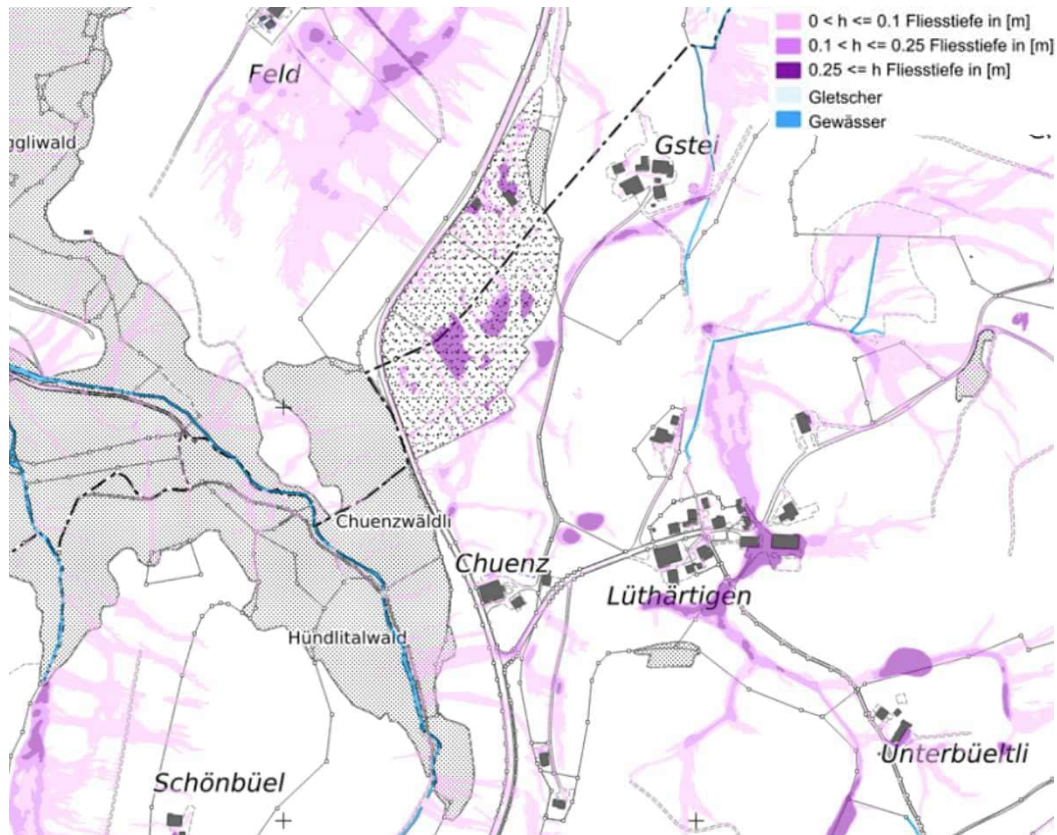


Abbildung 8: Oberflächenabflusskarte (Quelle: GIS Kanton Zug, Stand: 6.11.2025)

2.15 ISOS

Im Projektperimeter sind gemäss swisstopo keine schützenswerten Ortsbilder der Schweiz von nationaler Bedeutung (ISOS) vorhanden.

2.16 BLN

Der Projektperimeter liegt komplett im BLN-Gebiet (Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung) Nr. 1307 "Glaziallandschaft Lorze – Sihl mit Höronenkette und Schwanentau". Auf die landschaftliche Eingliederung der projektierten Bauwerke ist aus diesem Grund besondere Beachtung zu schenken.

2.17 Wald

Der Projektperimeter tangiert westlich der Kurve Chuenzrank die Waldfläche Chuenwäldli (siehe Abbildung 9). Eine weitere kleine Waldfläche befindet sich westlich der KS P beim Dorfeingang Edlibach.

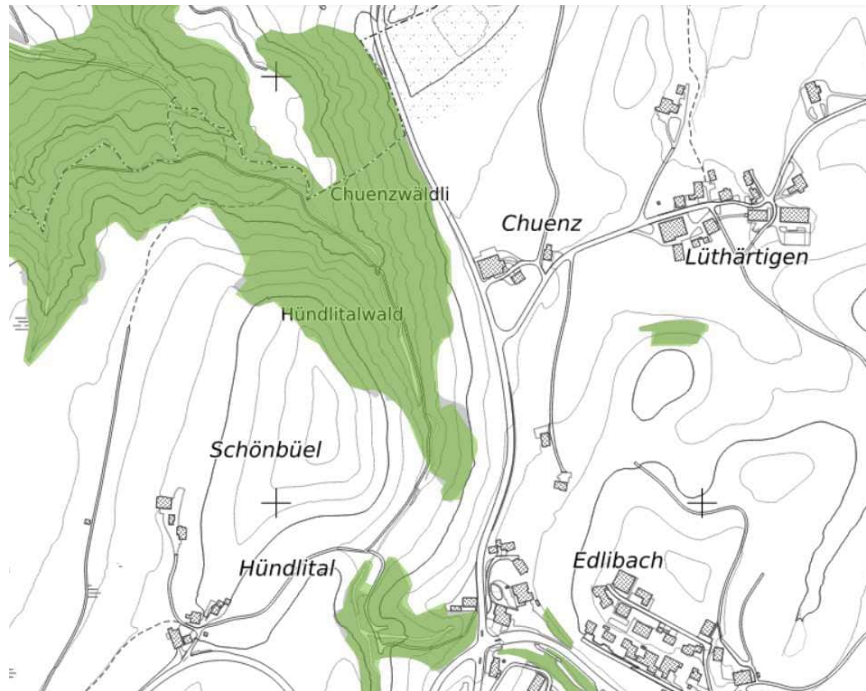


Abbildung 9: Waldflächen (Quelle: GIS Kanton Zug, Stand: 6.11.2025)

2.18 Landschaft

Im Bereich des Projektperimeters gibt es keine Einträge über geschützte Einzelbäume.

2.19 Naturschutz

Das Projekt tangiert keine Naturschutzgebiete.

2.20 Landwirtschaft

Im Projektperimeter gibt es keine besonderen Einträge hinsichtlich Landwirtschaft.

3. Projektbeschreibung Strassenbau

3.1 Einleitung

Das Sanierungsprojekt der KS P umfasst den Strassenabschnitt zwischen Hinterburgmühle bis Edlibach. Es schliesst an das zeitlich vorausgehende Drittprojekt der KS P Abschnitt Knoten Blatt – Knoten Hinterburg (Hinterburgmühle) an. Der gesamte Belag wird auf dem ganzen Perimeter erneuert und, wo wegen der angepassten Linienführung, Quergefälle oder Strassenquerschnitt oder dem Werkleitungsbau notwendig, wird auch die Fundationsschicht entsprechend angepasst. Über die gesamte Länge wird eine neue getrennte Strassenentwässerung erstellt mit einheitlicher Entwässerung über daran angeschlossene Einlaufschächte. Im Zuge des Projekts werden die existierenden Stützbauwerke Lochboden 2 und Chuenzrank abgebrochen und Ersatzneubauten erstellt. Sowohl die neue Stützkonstruktion Lochboden 2 wie auch Chuenzrank erstrecken sich neu, wegen der grösseren Strassenbreite, über einen längeren Abschnitt. Nördlich an die Stützmauer Chuenzrank angrenzend, sowie südlich des Chuenzrank beim Chuenzwäldli werden zusätzlich 2 neue Stützmauern errichtet. Die Bauten Lochboden 1 und Edlibach 4 bleiben unverändert.

Die für die Projektierung verwendeten Normen und Richtlinien sind in der Projektbasis und allfällige weitere Randbedingungen in der Nutzungsvereinbarung aufgeführt.

3.2 Geschwindigkeiten

Die Ausbaugeschwindigkeit im Projektperimeter wurde im VP vom TBA Zug auf 50 km/h innerorts und auf 60 km/h ausserorts festgelegt. Die Projektierungs-geschwindigkeiten liegen zwischen 50 und 80 km/h.

Gemäss VSS 40 080b (Ziffer 11) ist auf Folgendes zu achten:

- Bei Übergängen zwischen einem Strassenabschnitt mit gestreckten Trassierungselementen ($R \geq 430$ m) und Kurven mit Projektierungsgeschwindigkeiten unter 80 km/h sind Geschwindigkeitsdifferenzen von 5 km/h einzuhalten.
- Zwischen zwei benachbarten Kurven sind Geschwindigkeitsdifferenzen von 10 km/h anzustreben; eine Geschwindigkeitsdifferenz von mehr als 20 km/h ist zu vermeiden.
- Die vorhandene Sichtweite vor einer Kurve muss grösser sein als die Übergangslänge D_r .
- Vor und nach der Kurve Chuenzrank kann die erste Bedingung nicht eingehalten werden und es gibt eine Differenz von 20 km/h bei der Reduktion von 80 km/h auf die, durch den Kurvenradius erforderlichen 60 km/h.
- Mit obiger Ausnahme werden die Bedingungen eingehalten.

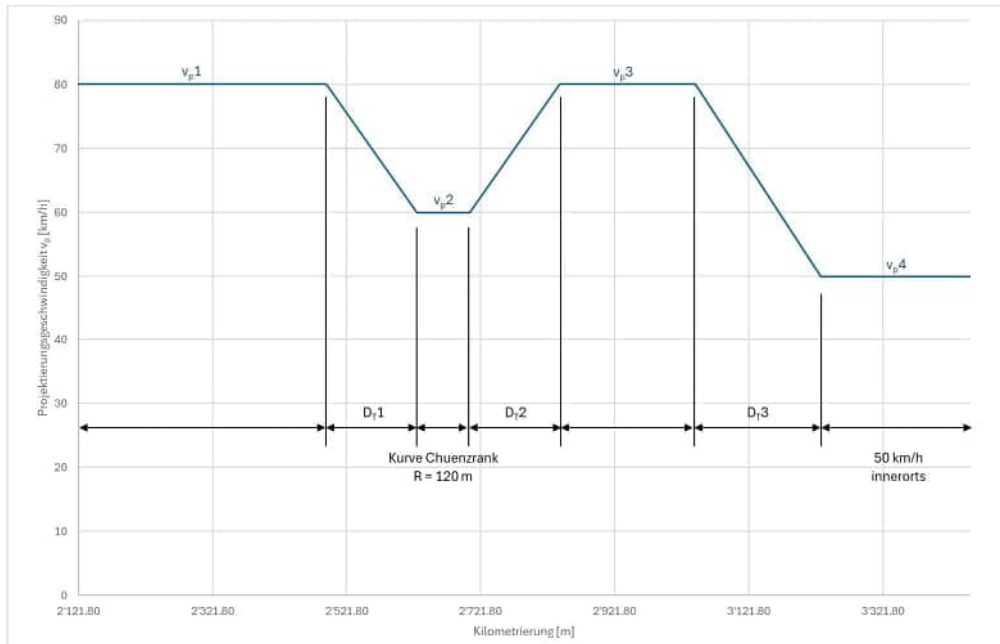


Abbildung 10: Geschwindigkeitsdiagramm KS P Hinterburgmühle bis Edlibach (VP, B + S AG)

3.3 Horizontale Linienführung

Im Zuge des VP wurden für die Projektierung der horizontalen Linienführung verschiedene Varianten untersucht mit folgenden Randbedingungen:

- Das BLN-Gebiet wird berücksichtigt und Kunstbauten so niedrig wie möglich ausgeführt. Dabei beschränken sich Verbreiterungen auf die Talseite.
- Das Rekultivierungsprojekt des Kieswerks wurde mitberücksichtigt
- Der Hof Weber bildet eine Engstelle in der Linienführung und ist so zu berücksichtigen.
- Die Stützmauer Lochboden 1 soll durch das Projekt nicht angepasst werden.

Die horizontale Linienführung orientiert sich an jener des Bestandes, wobei auf eine möglichst normkonforme Linienführung geachtet wurde. Abweichend zum Bestand konnten Aneinanderreihungen von Radien vermieden werden und Übergänge zwischen Geraden und Kreisbogen, sowie Kreisbogen zu Kreisbogen sind alle mit Klothoiden eingeleitet sofern dies nötig ist ($R < 1900$ m). Die Mindestradien der Kreisbögen sind alle eingehalten, wohingegen dies bei der Mindestlänge von Kreisbögen sowie der Mindestlänge von Geraden meist nicht möglich war. Die Klothoidenparameter konnten mit wenigen Ausnahmen normkonform gehalten werden.

3.4 Vertikale Linienführung

Das Längsgefälle im Projektperimeter liegt zwischen 2.45 % und 5.85 %. Um Anpassungsarbeiten an bestehenden Einfahrten und Erschliessungen zu minimieren, wurde das projektierte Längsprofil möglichst ähnlich dem bestehenden gewählt. Dies ermöglicht es, die bestehenden und geeigneten Foundationsschichten weiterverwenden zu können. Mit Ausnahme des geringfügig zu kleinen Kuppenradius beim Anschluss an den Bestand in Edlibach (innerorts), konnten alle Anforderungen bezüglich der vertikalen Linienführung, wie Kuppen und Wannenradien sowie maximale und minimale Längsneigungswerte normkonform projektiert werden.

3.5 Quergefälle

Strasse

Die Quergefälle ergeben sich anhand der projektierten Kurvenradien unabhängig von der Projektierungsgeschwindigkeit. Da alle Radien kleiner als 525 m sind, sind jegliche Querneigungen in Kurven mit 7 % Querneigung projektiert. Auf den Geraden ist, der Norm entsprechend stets ein Dachgefälle von 3 % vorgesehen.

Radweg

Das Quergefälle des Radweges wurde im Zuge des Vorprojekts in Absprache mit der Bauherrschaft mit 2.0 % (einseitig) festgelegt und auch im Bauprojekt so beibehalten.

3.6 Fallliniengefälle

Das Fallliniengefälle q im Projektperimeter, massgebend für die Oberflächenentwässerung, liegt zwischen rund 4.4 % und 9.0 %. Die Werte liegen somit innerhalb der Normvorgaben:

- HLS und übrige Strassen ausserhalb besiedelter Gebiete: $0.5 \% \leq q \leq 10 \%$
- Strassen innerhalb besiedelter Gebiete: $0.5 \% \leq q \leq 12 \%$

3.7 Strassenquerschnitt

3.7.1 Normalprofil

Zur Bestimmung der Zusammensetzung des Normalprofils wurde in den vorhergehenden Projektphasen ein Variantenstudium durchgeführt. Es wurden Ausführungen mit Radstreifen und Ein- und Zweirichtungsradwege mit und ohne Trennstreifen untersucht. In der Variantenbeurteilungen wurden u.a. folgende Aspekte berücksichtigt:

- Notwendigkeit von Stützkonstruktionen und dessen Eingliederung ins BLN-Gebiet
- Beanspruchung von Land privater Eigentümer
- Sicherheits-Merkmale, z.B. Querungen der Fahrbahn für Fahrradfahrende
- Für Fussgänger steht zwischen Hinterburgmühle und Edlibach bereits ein Weg über Lüthärtigen zur Verfügung.

Die für die Weiterbearbeitung des Projekts gewählte Bestvariante besteht aus einem abgesetzten Einrichtungsfahrweg bergaufwärts, welcher beim nördlichen Perimeterende, sowie der Ortseinfahrt Edlibach in einen Radstreifen überführt wird. Bergabwärts wird der Radverkehr ohne Radstreifen zusammen mit dem MIV geführt.

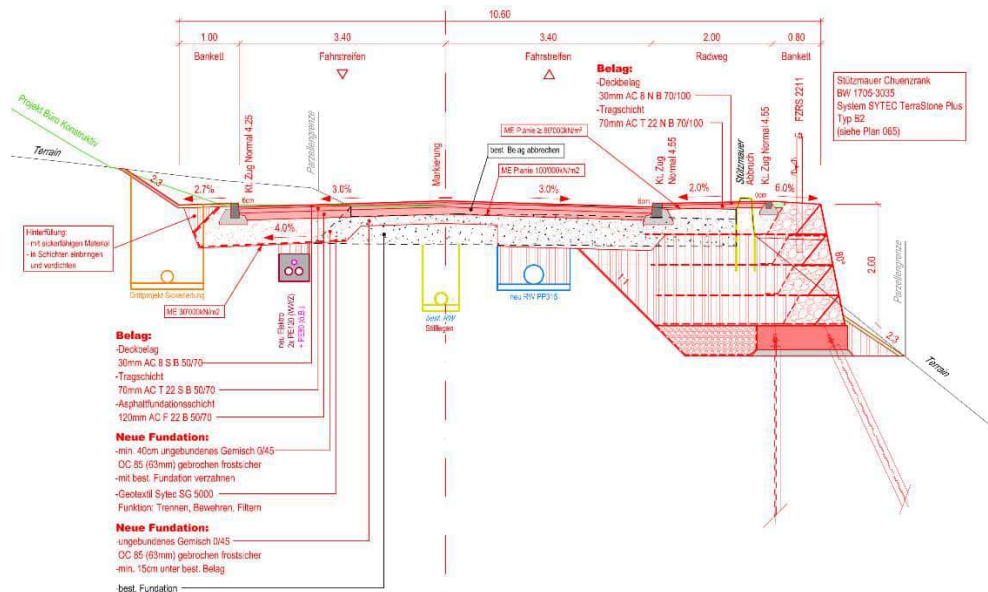


Abbildung 11: Normalprofil mit bergwärts führendem Radweg

Strassenseitig ergibt sich die notwendige Breite des Normalprofils durch den massgebenden Begegnungsfall. Ausserorts ist der Grundbegegnungsfall Lastwagen - Lastwagen berücksichtigt welches gemäss Projektierungshilfe des TBA Zug sowohl für Hauptverkehrsstrassen, wie Regionale verbindungsstrassen mit reduzierter Begehungsgeschwindigkeit $v_B = 70$ km/h bestimmt werden kann. Dies ergibt eine Breite ohne Kurvenverbreiterungen e von 6.8 m. In den Kurven wurde die Breite entsprechend für die Fahrzeugkategorie B, Lastwagen und Lastwagen mit Anhängern, Standardbusse sowie Reisedeckelungen vergrössert. Der Begegnungsfall für Sattelschlepper sowie Gelenkbusse und andere Fahrzeuge mit grösserer reduzierter Deichsellänge der Kategorie A ist nur mit reduzierter Begehungsgeschwindigkeit $v_B = 40$ km/h berücksichtigt.

Innerorts ist die Fahrbahnbreite für den Begegnungsfall Lastwagen-Personenwagen-Velo bei einer reduzierten Begehungsgeschwindigkeit von $v_B = 40$ km/h dimensioniert. Die so benötigte Breite von 6.95 m ist um einiges kleiner als die vorhandene Breite von ca. 7.7 m womit auch im Kurvenbereich und benötigter Kurvenverbreiterung der Begegnungsfall LW – PW – Velo gewährleistet ist.

Die notwendigen Breiten für gegebene Begegnungsfälle Berücksichtigen gemäss der TBA Projektierungshilfe eine Grundabmessung von LW von 2.55 m abweichend zur VSS (2.50 m).

Im Kontext dieses Bauprojekts ist das Bankett als freier Raum für Strassenausrüstung zwischen Fahrbahnrand und Böschungskrone (talseitig) respektive Böschungsfuss (bergseitig) definiert. Bergseitig wird das Bankett, mit Ausnahme bei der Stützmauer Lochboden 1 (mind. 0.50 m), mit einer standard Breite von 1.00 m, gemäss Ausführungsbestimmungen des TBA, ausgeführt. Hangseitig jedoch mit der minimalen Breite von 0.5 m, da es sich um einen Streckenabschnitt mit schwierigem Gelände handelt. So kann die Mächtigkeit der Stützkonstruktionen und entsprechend der Eingriff ins BLN-Bild kleiner gehalten werden. Im Bereich von Fahrzeugrückhaltesystemen (FZRS) weist das talseitige Bankett eine Breite von 0.80 m auf, damit sowohl die Abstände zwischen Fahrbahnrand und FZRS, wie auch FZRS und Böschungskrone ausreichend gross sind. An zahlreichen Stellen ist das Bankett aufgrund der Böschungsverhältnisse mit Stützkonstruktionen gesichert. Die genauen Bereiche und Wahl dieser Bauten wird im Kapitel 4. genauer erläutert.

3.7.2 Oberbau

Die prognostizierten Verkehrszahlen für 2040 ergeben eine Verkehrslastklasse T4. Der Aufbau des Oberbaus wird gemäss Ausführungsbestimmungen (3C) des Kantons Zug für die Verkehrsklasse T4 wie folgt vorgesehen:

Fahrbahn km 2'141 bis 3'300, Oberbau mit Asphaltfundation:

- AC 8 S B50/70 30 mm
- AC T 22 S B50/70 70 mm
- AC F 22 B50/70 120 mm
- UG 0/45 400 mm

Fahrbahn km 3'300 bis 3'447, Lärmarmer Belag mit Asphaltfundation:

- SDA 4-16PmB 45/80-65 30 mm
- AC T 22 H PmB 45/80-65 80 mm
- AC F 22 B50/70 120 mm
- UG 0/45 400 mm

Trottoir und Radwege

- AC 8 N B70/100 30 mm
- AC T 22 N B70/100 70 mm
- UG 0/45 400 mm

Die Auswertung des Koffermaterials ergab, dass dieses eine Schichtstärke von knapp 50 cm aufweist. Die Frostsicherheit des Koffermaterials konnte nicht bestätigt werden, da der Feinkornanteil (Korndurchmesser < 0.063 mm) zwischen 2.3 und 9.1 Massen-% liegt (Grenzwert 5 M.-%). In CBR-Laborversuchen kann die Frostbeständigkeit des Materials geprüft werden. Der Projektverfasser schlägt die Durchführung dieser Tests vor, um die Eignung des bestehenden Koffermaterials zur Weiterverwendung zu prüfen. Falls die Frostbeständigkeit nachgewiesen werden kann, ist das bestehende Koffermaterial wo möglich weiterzuverwenden. Bei Ergänzungen der Fundationsschicht aufgrund der grösseren Fahrbahnbreite ist auf eine gute Verdichtung zu achten.

3.8 Fahrzeugrückhaltesysteme und Absturzsicherungen

Im Projektperimeter sind Fahrzeugrückhaltesysteme (FZRS) bei Stützmauern mit Absturzhöhen von mehr als 2 m vorgesehen. Die steilen Böschungen talseits ausserhalb der Stützbauwerke erfordern beim vorliegenden Verkehrsaufkommen keine Rückhaltesysteme. Auf welchen Abschnitten dies zutrifft und welcher FZRS-Typ dort vorgesehen wird, ist den Situationsplänen zu entnehmen. Aufgrund der absturzgefährdenden Radfahrenden wird das FZRS Typ 2111/2211 mit einer möglichen Modifikation zur Erhöhung von 1.3 m vorgesehen (siehe Abbildung 12).

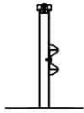
Skizze	Bezeichnung	Aufhaltestufe
	LS A-60'140 1.33 m Leitschranke mit Planke Profil A und Handlauf 60/140 mm, Pfostenabstand 1.33 m	H1
Systemhöhe	1.15 m	
Pfostenabstand	1.33 m	
Typische Anwendung	Übrige Strassen / Nationalstrassen gem. Kap. 5.1.1 • Brücken, Stützmauern	
zugelassene Modifikationen	• Schutzgitter • Abstandselement • Schutzgitter + Abstandselement • Bauhöhe 1.30 m	
Zusatzeinrichtungen	• Unterfahrerschutz (zugelassenes Produkt) • weitere, siehe Dokumentation 81002 [28, Ziffer 4]	

Abbildung 12: FZRS 2211 gemäss ASTRA RiLi 11005d (2024, V4.00)

Beim Kleintierdurchlass, sowie um die Viehunterführung Chuenz ist aufgrund der Absturzgefahr für Personen während Unterhaltsarbeiten ein Geländer vorgesehen.

3.9 Anlagen für den öffentlichen Verkehr

Heute verkehren im Projektperimeter Gelenkbusse der Linie 632 der ZVB im Stundentakt zwischen der Haltestelle Eldibach Dorf und Falken.

Bei einem Ereignis zwischen Edlibach und Nidfuren wird die Strecke als Umleitungsrouten benutzt.

3.10 Radweg- und Fussgängerverbindungen

Nördlich der Perimetergrenze im Bereich des angrenzenden Drittprojekts der KS P Hinterburgmühle wird der Radstreifen von 1.5 m auf 1.7 m verbreitert. Bergaufwärts, kurz nach Perimeteranfang (ca. km 2+149) geht nach einer Verschwenkung des Radstreifens dieser in einen Radweg über, wobei die Radwegbreite auf einer Länge von ca. 17 m kontinuierlich auf 2.0 m zunimmt. Dieser weist in Abhängigkeit der Steigung, gemäss den Standards der kantonalen Velonetzplanung, eine Breite von 1.8 m ($\leq 4\%$) oder 2.0 m ($> 4\%$) auf. Diese Breite und entsprechender Zuschlag bei grösserer Steigung entsprechen den Standards der kantonalen Velonetzplanung für Veloweg Nebenverbindungen.

Die Überführung des Radstreifens in den abgesetzten Radweg und umgekehrt erfolgt jeweils über eine Anrampung. Am Ortseingang in Edlibach wird der Radweg wieder in einen Radstreifen von 1.5 m Breite übergeführt (km 3+250).

Die vorhandene Topografie des Geländes, wonach die Strasse mehrheitlich quer zum Hang verläuft, ergibt zwangsläufig bergseitig einen Einschnitt und talseitig eine Böschung. Je nach Böschungsgefälle und in Abhängigkeit bestehender Bebauung, bedingt eine zusätzliche Verbreiterung grössere Einschnitte resp. Böschungen und ggf. die Realisierung von Kunstbauten (berg- und /oder talseitige Stützkonstruktionen).

Deshalb sieht das Konzept der Veloführung auf der Kantonsstrasse P vor, die bergwärts (langsam) fahrenden Radfahrer separat auf einem Radweg resp. wo möglich auf einem Radstreifen zu führen und die talwärts fahrenden Radfahrer (Richtung Sihlbrugg) weiterhin im Mischverkehr zu führen, da diese infolge des vorhandenen Längsgefälles von rund 5 % eine grosse Geschwindigkeit aufweisen. Die Begradigung der Strasse und die Gewährleistung der Sichtweiten vereinfacht zudem ein Überholen der Radfahrenden und erhöht deren Sicherheit. Diese konzeptionellen Grundsätze

wurden auf der Kantonsstrasse P bereits im Rahmen verschiedener Investitionen zwischen Sihlbrugg und dem Gebiet Hinterburgmühle im Zeitraum von 2016 bis 2025 umgesetzt (bergwärts Führung der Radfahrenden auf separatem Radstreifen, talwärts Führung der Radfahrenden im Mischverkehr).

Das Gelände der Talseite ist sehr steil. Bergseitig liegen vielfach bestehende Gebäude sowie neue Stützmauern am bestehenden Strassenrand vor. Dadurch wird die Verbreiterung mehrheitlich talseitig im steilen Gelände vorgenommen. Eine weitere Verbreiterung für beidseitige Einrichtungs-Velowege würde die Ansichtsflächen der Kunstbauten um ca. 1 500 m² vergrössern, womit erhebliche Mehrkosten anfallen würden.

Bei einem Zweirichtungs-Radweg würde die Querschnittsverbreiterung kleiner ausfallen. Die Geschwindigkeitsdifferenzen wären jedoch aufgrund des grossen Längsgefälle hoch, wodurch gefährliche Situationen entstehen würden. Zudem fehlen Querungsmöglichkeiten im Gebiet Hinterburgmühle und Edlibach. Diese würden zu sehr hohen Stützkonstruktionen (> 5 Meter) führen. Der Abschnitt liegt im BLN-Gebiet, womit hohe Anforderungen an die Gestaltung gestellt werden. Der Abschnitt befindet sich zum grossen Teil in der Landwirtschaftszone und im Wald. Das aktuelle Projekt bedarf bereits eine zusätzliche Landfläche von rund 2 280 m². Eine weitere Verbreiterung würde im Widerspruch zur Prämisse eines schonenden Umgangs mit den Landressourcen und der Schonung des Waldes stehen.

Unter Abwägung der Interessen (Minimierung des Landverbrauchs, Minimierung der Rodungsflächen, sinnvoller Einsatz der Finanzmittel, hohe gestalterische Anforderungen an Stützkonstruktionen) ist die Umsetzung des eingangs beschriebenen Konzeptes zielführend.

Der östlich verlaufende Gehweg zwischen dem Knoten in Edlibach und der Lüthärtigenstrasse, welcher teilweise über den neu erstellten Weg über der Stützmauer Lochboden 1 führt, weist heute eine Breite von ca. 1.5 m auf und wird im Strassenbereich neu auf 1.8 m verbreitert.

3.11 Sichtweiten

3.11.1 Knotensichtweiten

Die Knotensichtweiten wurden gemäss VSS 40 273 bestimmt. Folgende Knoten weisen Normabweichungen der Sichtweiten auf und wurden im RSA des Vorprojekts bemängelt:

- Ausfahrt Kieswerk ($A_{\text{rechts}} \approx 50$ m statt 125 m)
- Ausfahrt Hof Weber ($A_{\text{rechts}} \approx 10/30$ m statt 125 m)
- Ausfahrt Liegenschaft GS 169/1215 A_{links} Sicht leicht eingeschränkt
- Ausfahrt Parkplatz Restaurant Parz. 504 ($A_{\text{rechts}} \approx 10-60$ m statt 60 m)

Knotensichtweite Einmündung Kieswerk GS 298

Bei der Einmündung des Kieswerks GS 298 in die Kantonsstrasse beträgt die vorhandene Sichtweite nach rechts $A_{\text{rechts}} \approx 50$ m. Gemäss Projektierungshilfe «Sichtweiten» des TBA Kanton Zug ist bei einer signalisierten Geschwindigkeit von $v_{\text{sig}} = 80$ km/h eine Soll-Knotensichtweite von $A_{\text{soll}} = 125$ m erforderlich. Die Abweichung ist erheblich. Die Sicht ist, durch eine angrenzende Aufschüttung im Bereich der Einmündung, stark eingeschränkt, weshalb die Entfernung der dortigen Schüttung empfohlen wird.

Knotensichtweite Ausfahrt Hof Weber

Für die Ein- und Ausfahrten der Liegenschaft GS 170 beträgt die Knotensichtweite nach rechts A_{rechts} wegen dem angrenzenden Gebäude lediglich 30 m. Zusätzlich weist der Stalleingang bzw. -ausgang derselben Liegenschaft eine Knotensichtweite von $A_{\text{rechts}} \approx 10$ m auf, da durch einen

Lattenzaun sowie durch Bepflanzung die Sicht erheblich eingeschränkt wird. Die Abweichungen sind als gross einzustufen. Die Situation wird durch das Projekt jedoch leicht verbessert und bei der Hofausfahrt, liesse sich die Sichtweite durch einen erzwungenen Stopp und einhergehender Reduktion des Sichtabstandes (5 m auf 3 m) ebenfalls verbessern. Für ein Rechtsabbiegen sind die Sichtweiten ausreichend und für grössere Gefährte kann eine Ausfahrt alternativ über die Lüthärtigenstrasse erfolgen.

Knotensichtweite Ausfahrt Liegenschaft GS 169/1215

Die Sichtweite der Ausfahrt der Liegenschaft GS 169/1215 wurde im RSA ebenfalls bemängelt und als mittlere Abweichung eingestuft. Die Sicht wird insbesondere durch die Zufahrtsrampe sowie einen Zaun eingeschränkt. Zur Verbesserung der Situation ist neu eine Pflasterung angrenzend an die Stützmauer vorgesehen. Durch eine so südlichere Ausfahrt kann die Knotensichtweite nach rechts von $A_{\text{rechts}} \approx 60$ m eingehalten werden. Die Sichtweite nach links ist teilweise durch die dortige Gartenbepflanzung eingeschränkt. Da diese im RSA nicht bemängelt wurde und sich die Situation, wegen der leicht verschobenen Strassenlinie zum Bestand verbessert hat, sind dort keine weiteren Massnahmen vorgesehen.

Knotensichtweite Ausfahrt Parkplatz Restaurant GS 504

Die Normabweichung der Knotensichtweite ist stark abhängig vom Ausfahrtsort des Parkplatzes. Im nördlichen Bereich bei genügend Abstand zum Restaurantgebäude kann normkonform mit ausreichenden Sichtweiten ausgefahren werden. Näher am nimmt die vorhandene Sichtweiten A_{rechts} stark ab und beträgt im schlimmsten Fall lediglich 10 m.

3.11.2 Anhaltesichtweiten

Wegen ihrer Abhängigkeit zur Längsneigung und der dortigen Böschungen werden die Anhaltesichtweiten in nördliche Fahrtrichtung ausschlaggebend. Die kritische Stelle bildet der Chuenzrank (zwischen km 2'600 und km 2'750) mit dem neue projektierten Kleintierdurchlass (KTD), da anderorts genügend lange Sichtweiten (>100 m) vorhanden sind. Die Sichtverhältnisse und Anhaltesichtweiten beim Kleintierdurchlass Chuenzrank wurden mittels 3D Sichtlinien im CAD geprüft, da eine situative Überprüfung nicht ausreichte. Die Lage des KTD und Verbreiterung des Banketts wurde so angepasst, dass eine Anhaltesichtweite von 71 m gegeben ist. Diese Anhaltesichtweite entspricht dem Richtwert bei einer Projektierungsgeschwindigkeit von 60 km/h und Längsneigung von 5.82 %.

3.11.3 Überholsichtweiten

Die Überholsichtweiten von 450 m bei 60 km/h in der Kurve Chuenz und 550 m ($v_p=80$ km/h) im restlichen Bereich können nirgends eingehalten werden. Die durchgezogene Sicherheitslinie im Chuenzrank wird als entsprechende Massnahme gleich dem Bestand beibehalten.

4. Projektbeschreibung Kunstbauten

Im Projektperimeter werden sechs Kunstbauten erstellt. Darunter sind vier Stützkonstruktionen (talseitige Böschungssicherung der Strasse) und zwei Durchlässe. In Abbildung 13 sind alle Bauwerke entlang des Projektperimeters ersichtlich. Im Folgenden werden die einzelnen Bauwerke beschrieben.

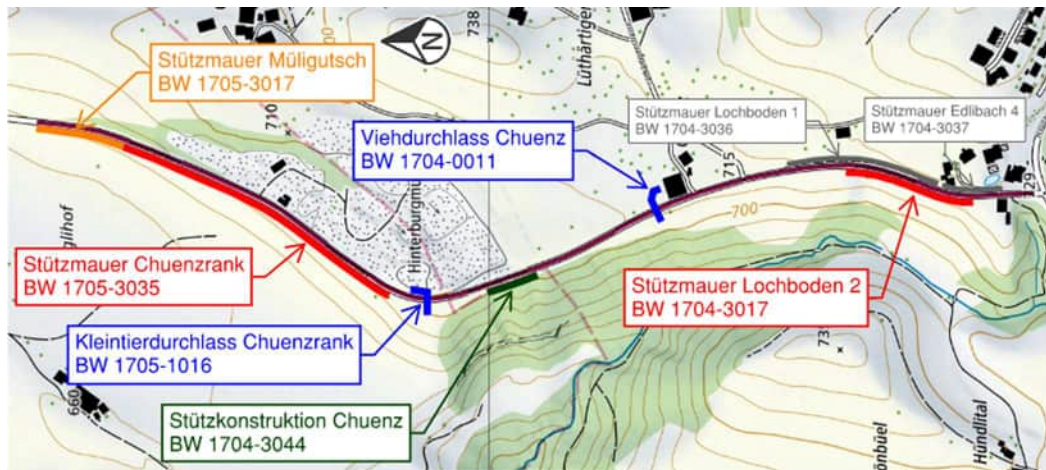


Abbildung 13: Übersicht der Kunstbauten

4.1 Kleintierdurchlass Chuenzrank (BW 1705-1016)

4.1.1 Objektbeschreibung und Konstruktion

Der Kleintierdurchlass wird als offener Rahmen aus Stahlbeton ausgebildet, welcher ca. 1.4 m hoch und 1.5 m breit ist. Die Bauteile weisen eine Dicke von rund 28 cm auf. Der Durchlass quert die Kantonsstrasse P mit einer Länge von rund 13.25 m und einem Längsgefälle (Richtung Osten abfallend) von rund 2 %. Die Decke des Durchlasses besitzt ein Quergefälle, welches dem Strassenverlauf angepasst wird. Das Lichtraumprofil beträgt rund 1.0 m in der Breite und 0.75 m in der Höhe (vgl. VSS 40 699a).

Östlich der Strasse erfolgt der Zugang zum Durchlass über eine zur Strasse parallelen Rampe. Der daraus entstehende Böschungsanschnitt wird mit einer Schwergewichts-Stützmauer aus Steinkörben gesichert. Diese ist 16 m lang und bis zu 3.5 m hoch. Die Baugrube für die Stützmauer wird vorgängig mit einer Nagelwand gesichert. Über der Stützmauer kommt in einem Abstand von ca. 3.90 m zur Mauerkrone die Baupiste des Kieswerks zu liegen. Westlich der Strasse wird der Zugang mit zum Eingang abfallenden Böschungen gestaltet, da dort mehr Platz verfügbar ist. Die beiden Portale werden jeweils mit Blocksteinen verkleidet.

Die neue Strassenentwässerung liegt unter dem Radweg und muss vom Kleintierdurchlass unterquert werden. Diese Leitungen geben die höchstmögliche Lage des Durchlasses vor.

Um den Bauablauf zu beschleunigen und die Erstellung während der Vollsperrung zu ermöglichen wird der Kleintierdurchlass mit vorgefertigten Betonelementen (Streifenfundamente und Rahmen getrennt) erstellt. Die Ausbildung der Stösse erfolgt mittels Schubnocken und Spannschlössern oder Spannkabeln entlang der Bauwerksachse.

und Nahrungsangebotes. Dies kann durch die Erhaltung und Erhöhung des Struktureichtums, die Entwicklung von vertikal und horizontal strukturierten Gehölzen und durch die Förderung des Biotopverbundes erfolgen.

In diesem Sinne werden auf der Aufwertungsfläche in der Kurve des Chuenzrank folgende Massnahmen vorgesehen:

- Ausbildung einer extensiven Wiese als Magerstandort (Magerwiese)
- Struktur mit Kleingehölzen im Bereich zwischen Durchlass (Westportal) und angrenzendem Wald (Leitstruktur für die Kleintiere)
- Ausbildung /Erhalt eines abgestuften Gehölzsaumes (Vorbild natürlicher Waldrand)
- Differenzierte Pflege

Zur Optimierung der Ziele kann die Möglichkeit einer räumlich (streifenweise) und zeitlich versetzten Pflege (mähen) in Betracht gezogen werden. Der dadurch bedingt aufwendigere Unterhalt muss abgewogen werden. Entwicklungsziel ist und bleibt die dauerhafte Offenhaltung der Wiesenfläche.

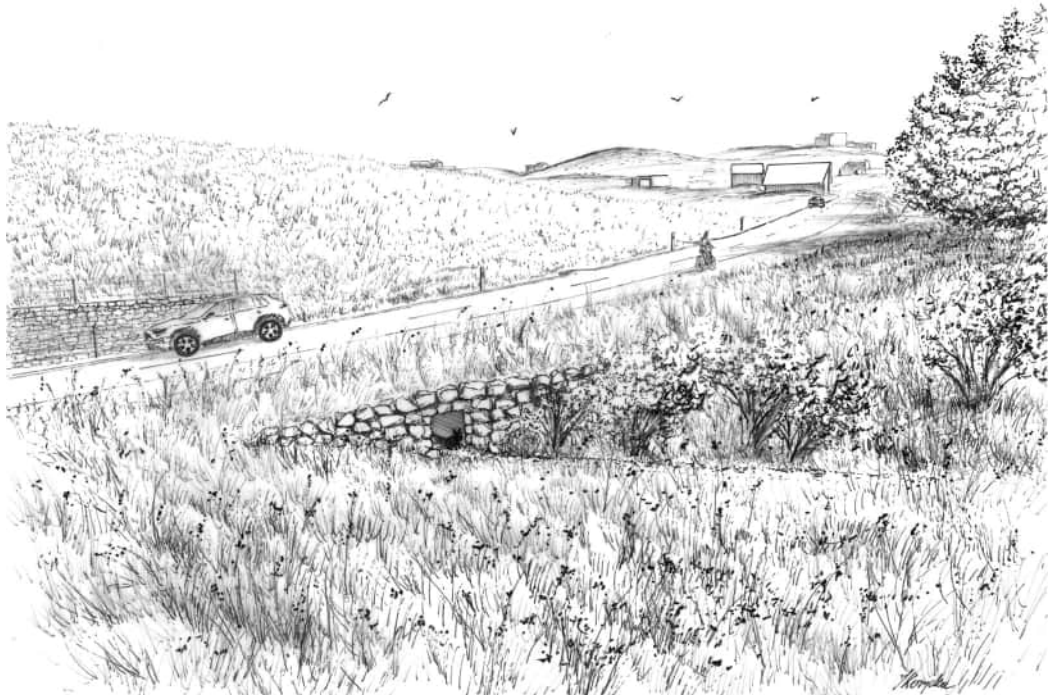


Abbildung 16: Skizzenhafte Darstellung Westportal Kleintierdurchlass (Appert Zwahlen Partner AG)

4.2 Viehdurchlass Chuenz (BW 1704-0011)

Der Viehdurchlass wird als geschlossener Rahmen aus Stahlbeton ausgebildet. Die Wände sind ca. 3.0 m hoch und die Spannweite der Decke rund 3.0 m. Die Bauteile weisen eine Dicke von rund 35 cm auf. Die Länge der Unterführung beträgt ca. 16.4 m mit einem Längsgefälle von 4.5%. Die Decke besitzt ein Quergefälle von 3% in Fallrichtung der Strasse.

Hofseitig der Strasse (bergseitig) wird der Zugang zum Durchlass mit einer im Grundriss doppelt geknickten Rampe gewährleistet. Die Rampe hat ein Längsgefälle von 20%. Seitlich wird die Rampe mit einer freien Böschung mit der Neigung 2:3 ausgebildet. Bei den Portalen werden die Seitenwände des Durchlasses dem Gelände folgend weitergeführt.

Ca. 1 m unterhalb der Strassenoberkante verlaufen Leitungen zur Strassenentwässerung. Diese müssen unterquert werden, was die höchstmögliche Lage der Unterführung vorgibt.

Um den Bauablauf zu beschleunigen und die Erstellung während der Vollsperrung zu ermöglichen wird der Viehdurchlass mit vorfabrizierten Betonelementen (geschlossener Rahmen) erstellt. Die

Ausbildung der Stösse erfolgt mittels Schubnocken und Spannschlössern oder Spannkabeln entlang der Bauwerksachse.

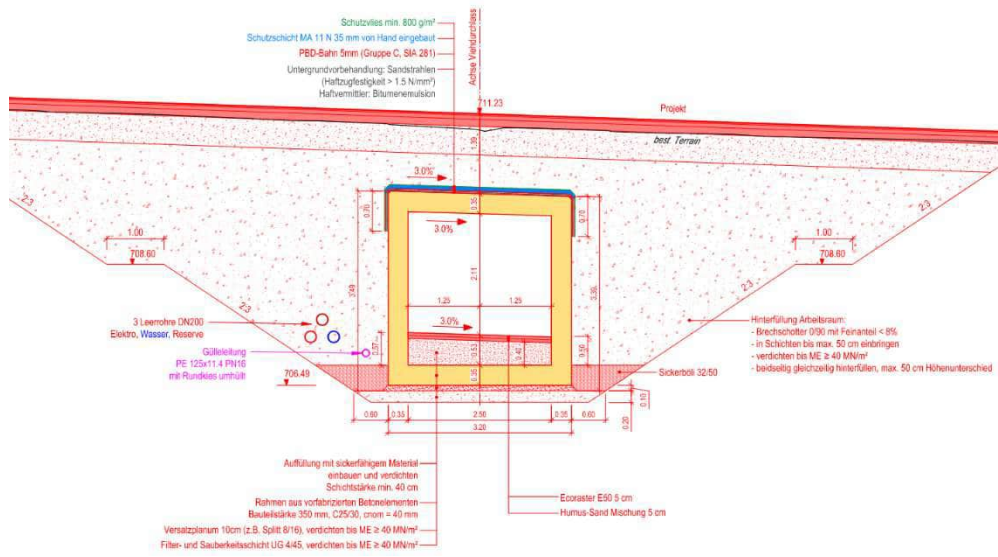


Abbildung 17: Querschnitt Viehdurchlass

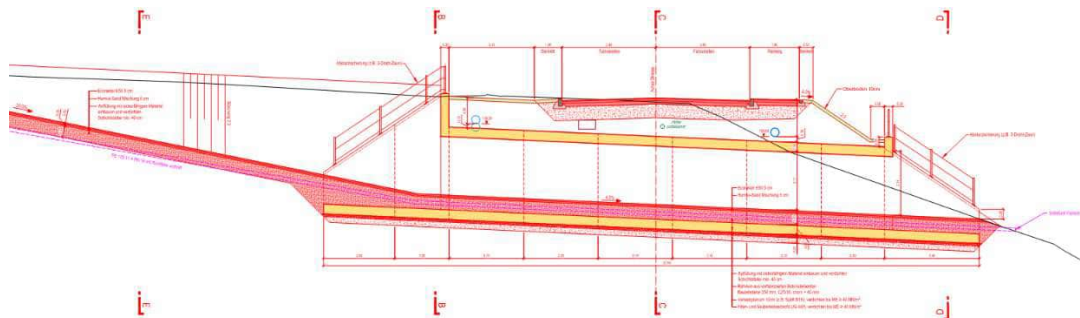


Abbildung 18: Längsschnitt Viehdurchlass

4.3 Stützkonstruktionen

Im Rahmen des Projekts werden vier Stützkonstruktionen neu erstellt oder ersetzt. Die bestehende Konstruktion Stützmauer Edlibach 4 erfordert keine Massnahmen und die Stützmauer Lochboden 1 wurde im Rahmen eines Drittprojekts realisiert. Die vier neuen Konstruktionen sind die Stützmauer Müligutsch und Chuenzrank, die Stützkonstruktion Chuenz und die Stützmauer Lochboden 2. Diese werden im Folgenden einzeln beschrieben.

4.3.1 Stützmauer Müligutsch (BW 1705-3017)

Die Stützmauer Müligutsch erstreckt sich über eine Länge von 99 m talseitig der Strasse, deren Höhe beträgt 1.0 m. Die Neigung der Mauerfront beträgt 80°. Die Schwergewichtmauer wird mit dem System SYTEC BaFix B plus oder einem gleichwertigen System ausgeführt. Dieses besteht aus Stahlgittern, welche schichtweise hinterfüllt und mit Erdbewehrung verstärkt werden. Die Elementhöhe der Gitter beträgt 0.97 m. Die Stützmauer wird abhängig von den topographischen und geologischen Verhältnissen flach fundiert oder bei unzureichender Tragfähigkeit des Baugrundes auf Mikropfähle abgestellt. Das anfallende Restwasser aus dem Bankettbereich wird direkt über das Auffüllmaterial in den Baugrund versickert oder über die Hangschulter entwässert.

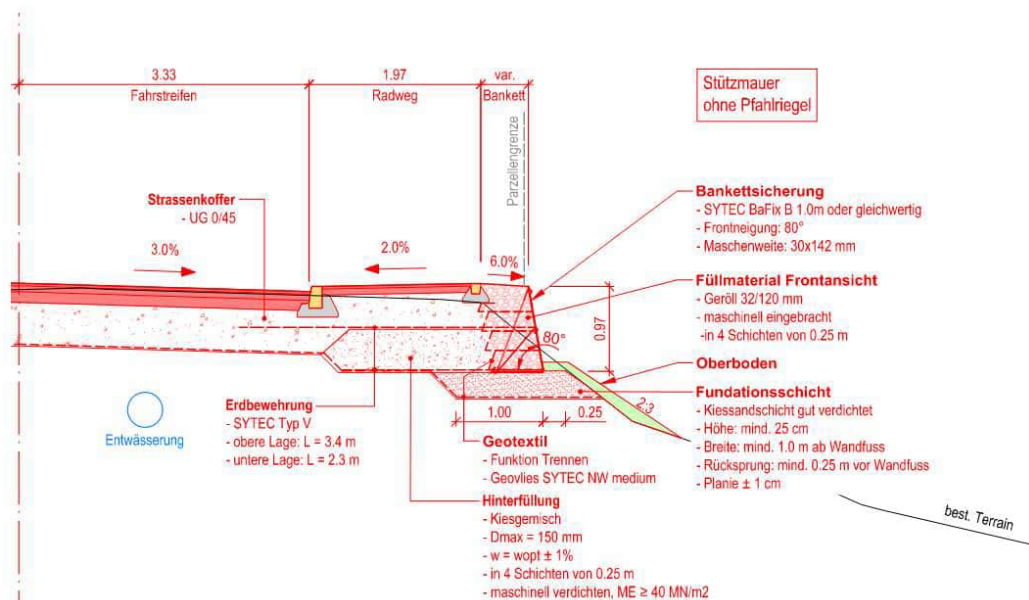


Abbildung 19: Querschnitt System SYTEC BaFix B plus

4.3.2 Stützmauer Chuenzrank (BW 1705-3035)

Die Stützmauer Chuenzrank erstreckt sich über eine Länge von 395 m (ca. Km 2.240 bis 2.635) talseitig der Strasse. Die Höhe variiert je nach Geländeversatz zwischen 1.0 m und 3.0 m. Die Neigung der Mauerfront beträgt 80°. Die Schwergewichtmauer wird mit dem System SYTEC TerraStone Plus oder einem gleichwertigen System ausgeführt. Dieses besteht aus Stahlgittern, welche schichtweise hinterfüllt und mit Erdbewehrung verstärkt werden. Die Elementhöhe der Gitter beträgt 0.5 m. Die Stützmauer wird auf einen Betonriegel, welcher mit Mikropfählen fundiert wird, abgestellt. An der Mauerkrone wird, wo nötig ein Fahrzeurückhaltesystem zur Absturzsicherung installiert. Das anfallende Restwasser aus dem Bankettbereich wird direkt über das Auffüllmaterial in den Baugrund versickert oder über die Hangschulter entwässert. Auf der Rückseite zwischen dem anstehenden Baugrund und dem Auffüllmaterial wird eine Drainagematte angeordnet, auf die Anordnung eines Sickerrohres im Fussbereich wird verzichtet.

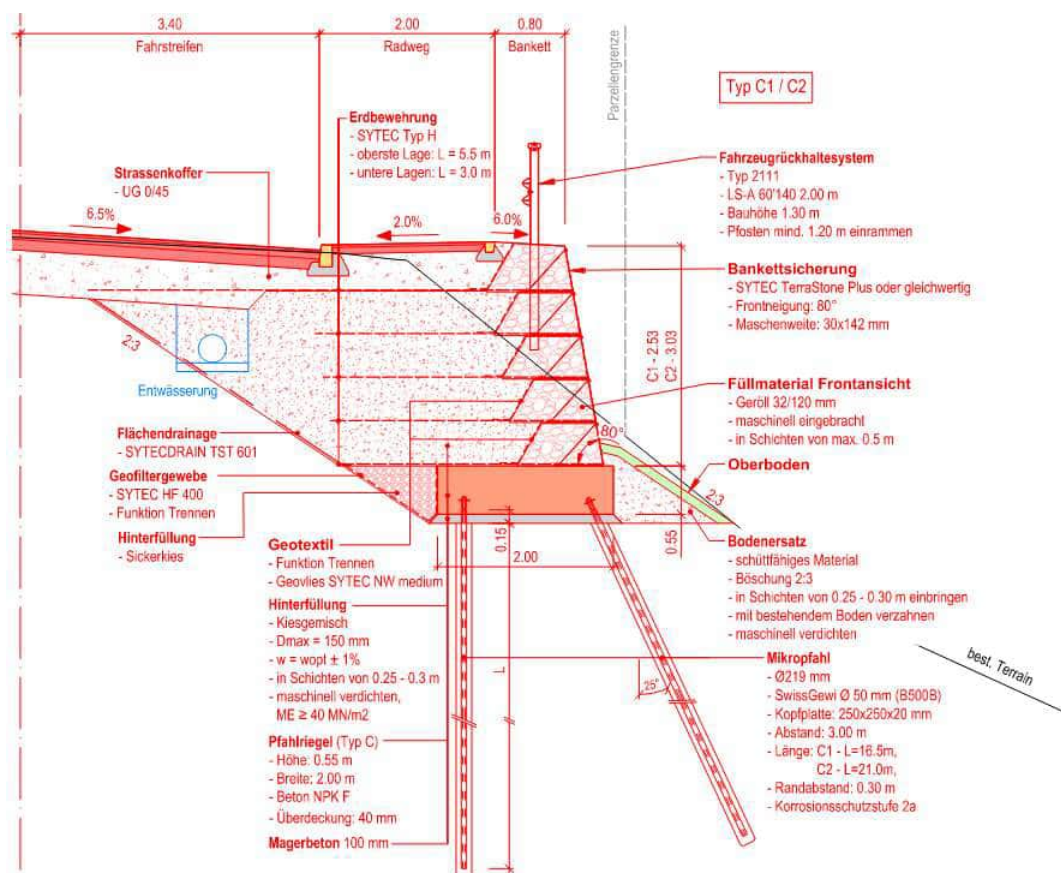


Abbildung 20: Querschnitt System SYTEC TerraStone Plus

5. Projektbeschreibung Werkleitungen

5.1 Strassenentwässerung

Aufgrund der Hangrutschungsgefahr, sowie lokal belasteter Standorte, ist keine Entwässerung über Schulter oder Bankett und keine hangseitige Versickerung vorgesehen.

Das anfallende Hangwasser ist in der Projektierung berücksichtigt und wird über 2 hangseitige Sickerleitungen gefasst. Die eine Sickerleitung entsteht in der Kurve Chuenz beim Kieswerk aufgrund der geplanten Renaturierung und der künftig grösseren Böschung. Sie wird durch einen Drittplaner (Büro Konstruktiv) projektiert, jedoch im Rahmen des vorliegenden Projekts als vorgezogene Baumassnahme erstellt, siehe Kapitel 5.3. Die zweite Sickerleitung befindet sich zwischen der nördlichen Perimetergrenze und der heutigen Einfahrt zum Kieswerk. Sie gehört dem Kanton und dient der Ableitung des Hangwassers. Angeschlossen wird sie im nördlichen Drittprojekt KS P an die neu erstellte Transportleitung.

Der gesamte Strassenabschnitt wird über Strassenabläufe und eine Transportleitung entwässert, die bei Hinterburgmühle an eine bereits im Drittprojekt dimensionierte Transportleitung anschliesst, an welche auch die nördliche Sickerleitung des Kantons angeschlossen wird. Deren Einleitbedingungen in den Vorfluter wurden ebenfalls, gleich deren Dimensionierung, vorhergehend im Rahmen des nördlichen Drittprojekts der KS P für die beide Projektperimeter zusammen überprüft.

In den Strassenabläufen kommen aufgrund der Belastungsklasse „mittel“ Filtersäcke zum Einsatz, und ab einem Längsgefälle von 5 % werden, mit Ausnahme der Schächte zwischen Fahrbahn und Veloweg, Nischen realisiert.

Im Bereich Edlibach erfolgt eine Entflechtung der kantonalen und gemeindeeigenen Leitungen. Die Lüthärtigenstrasse, der Hof Chuenz und der dortige Laufbrunnen entwässern weiterhin über die bestehende Leitung in den Vorfluter Höllbach. Der südliche Abschnitt der bestehenden Strassenentwässerung zwischen Edlibach und Knoten Lüthärtigerstrasse wird ausser Betrieb genommen. Weiter wird der gesamte Abschnitt der bestehenden nördlichen Entwässerungsleitung ebenfalls ausser Betrieb genommen.

Die neue Entwässerungsleitung entwässert somit den gesamten Perimeter auf eine einheitliche Weise. Die Leitung wird, sofern möglich, auf der talseitigen Strassenseite mit fahrstreifenmittigen Schachtdeckeln geführt und Seitenquerungen, hinsichtlich eines einfacheren Bauablaufes minimiert. In Bereichen gewisser Kunstbauten erfolgt die Leitungsführung hangseitig, wenn dies nötig ist, um Konflikte mit Geotextilien und Ankern zu vermeiden.

Für eine saubere Trennung der Gemeinde und Kantonsstrassenentwässerung ist bei der Einmündung der Lüthärtigenstrasse ein Randstein mit 4 cm Absatz vorgesehen mit dortigem Einlaufschacht. Somit soll verhindert werden, dass das Strassenwasser der Gemeindestrasse die KS P quert.

5.2 Werke

Von den folgenden Werken wurden Grundlagedaten bestellt und berücksichtigt, sowie in einem zweiten Schritt allfälliger Bedarf für Bauvorhaben abgeholt:

- WWZ, Elektro
- Swisscom
- Sunrise
- GVRZ
- Gemeinde Neuheim
- Gemeinde Menzingen

Die Bedürfnisse der Werke und geplante Projekte sind in den folgenden Abschnitten beschrieben.

Folgende Werke besitzen keine Leitungen im Projektperimeter:

- Armasuisse
- Axpo
- Swissgrid
- Wassergenossenschaft Finstersee

5.2.1 WWZ, Elektro

Die WWZ plant die Erweiterung ihres Kabeltrasses. Es ist ein Kabelrohrblock mit Kabelschutzrohren 1 x PE80 und 2 x PE120 vorgesehen. Der Rohrblock schliesst bei der nördlichen Perimetergrenze (km 2+141.3) am Drittprojekt "KS P Knoten Blatt bis Hinterburg" an und führt in der Strasse bis zum Einmünder Lüthärtigenstrasse (ca. km 3+095), wo er im Trottoir am bereits bestehenden Rohrblock anschliesst. Beim Kieswerk auf Höhe des dort bestehenden WWZ-Rohrblocks (höhe Trafostation, km 2+405) ist ein Einstiegsschacht E2P 120x220 inklusive einem Blindanschluss (4xPE120) Richtung bestehenden Rohrblock vorgesehen. Weitere Einstiegsschächte sind südlich des Chuenzranks (km2+750) sowie bei Anschluss an den bestehenden Rohrblock im Trottoir bei der Einfahrt Lüthärtigenstrasse (km 3+095) vorgesehen.

Strassenbeleuchtung

Die bestehende Strassenbeleuchtung vom Knoten Hauptstrasse/Neuheimerstrasse bis zur Parzelle 1215 umfasst drei Kandelaber und entspricht nicht mehr den aktuellen Anforderungen. Sie wird vollständig ersetzt. Die neuen Kandelaber werden an denselben Standorten installiert; zusätzliche Standorte sind nicht vorgesehen, die Kosten trägt der Kanton.

Details zur Kandelaberwahl (Höhe, Länge Auslege), sowie dem Leuchtmittel wurden im Beleuchtungskonzept der WWZ AG definiert und sind jenen Unterlagen zu entnehmen.

Eine allfällige Überarbeitung des Beleuchtungskonzepts sowie Änderungen zur Auswahl und Ausführung der Kandelaber, Aggregate und Betriebsmittel erfolgen in Zusammenarbeit mit dem TBA des Kantons Zug.

5.2.2 Swisscom

Die Swisscom hat kein Ausbaubedarf, äusserte sich zunächst aber ein mögliches Interesse an einer neuen erdverlegten Strassenquerung in Neuheim Hinterburg 81, wo heute das Kieswerk über eine Freileitung erschlossen wird. In einem zweiten Moment äusserte die Swisscom den Verzicht, diese Strassenquerung zu realisieren.

5.2.3 Sunrise

Die Sunrise hat keine bestehende Werkleitungsbauten im Projektperimeter. Es sind auch keine Werkleitungen geplant.

5.2.4 Gemeinden Wasserversorgung und Entwässerung

Die Gemeinde Neuheim und die Gemeinde Menzingen haben keinen Baubedarf im Projektperimeter. Die Bestandsleitungen sind während dem Bau zu schützen.

5.2.5 Umlegung

Wegen der unbekanntenen Höhenlage ist für die beiden Rohrblöcke der Swisscom und WWZ im Bereich der Stützmauer Chuenz (km 2+740 bis 2+955) mit einer Umlegung der Rohrblöcke zu

rechnen. Für eine weitere detaillierte Projektierung sind Sondagen zur genauen Lagebestimmung notwendig.

5.3 Drittprojekt Sickerleitung Kieswerk

Für den westlichen Teil der Kiesgrube Hinterburg–Müli– Chuenz wurde im Zuge der Rekultivierung und in Abstimmung mit der Sanierung der Kantonsstrasse KS P ein Retentions- und Versickerungskonzept erarbeitet. Ziel ist es, das anfallende Oberflächenwasser aus den Böschungen kontrolliert zu erfassen, zu versickern bzw. zurückzuhalten und einen Abfluss auf die Kantonsstrasse zu verhindern. Dabei muss ein Regenereignis mit einer Jährlichkeit von 30 Jahren innerhalb des Perimeters bewältigt werden.

Das Konzept basiert auf einem Mulden-Rigolen-System entlang der Kantonsstrasse. Das Wasser wird am Hangfuss in einem kiesgefüllten Sickergraben mit Drainageleitung gefasst. Ein Teil versickert direkt im Untergrund, während überschüssiges Wasser über die Drainage in die nördlich gelegenen Teiche geleitet wird, die als Retentions- und Überflutungsfläche dienen.

Die Ableitung erfolgt über eine Sickerleitung mit Durchmesser DN 200 im oberen Bereich (ca. 2+750 bis ca. 2+550) und DN 250 im unteren Teil (ca. 2+550 bis ca. 2+450), jeweils im Sickergraben parallel zur Strasse verlegt, ausgelegt für eine Abflussleistung von rund 56 l/s.

Diese Leitung ist nicht im Besitz des Kantons, sondern im Eigentum des Kieswerks. Entsprechend kommt sie auch nicht im Strassenbankett, sondern angrenzend an jenes, in der Böschung zur zukünftigen Aufschüttung zu liegen.

Da die Realisierung des Bauvorhabens Instandsetzung Kantonsstrasse P (ca. 2028) einige Jahre früher stattfindet als die Rekultivierung des Kieswerks (Bewilligung bis 2035) gilt es, den etwa 7 Jahre lang andauernden Zwischenzustand zu beachten. In diesem wird das anfallende Wasser im Regelfall zum Betrieb des Kieswerks verwendet, im Fall eines Starkniederschlags hingegen wird das Überschusswasser der Sickerleitung zugeführt. Der Rückbau des Überlaufs hat im Zuge des Rekultivierungsprojektes zu erfolgen.

6. Erschliessung bestehender Bauten

Im Projektperimeter befinden sich folgende Liegenschaftszufahrten:

- Kieswerk Senn
- Hof Weber in Chuenz
- Parkplätze beim Chalet 1 & Edlibacherhof in Edlibach

Weiter münden die Lüthärtigenstrasse, die Quartierstrasse Chalet bei der Stützmauer Edlibach 4, sowie einige Landwirtschaftszufahrten in die Kantonsstrasse P.

Die Erschliessung zu diesen bestehenden Bauten kann, bis auf geringfügige Anpassungen im Anschlussbereich unverändert bleiben. Für die Landwirtschaftszufahrten werden die Anschläge der Randabschlüsse nicht abgesenkt.

7. Verkehrssicherheit

Die Verkehrssicherheit verbessert sich durch folgende Massnahmen:

- Baulich Abtrennung des Radweges (bergwärts)
- Einhaltung der Anhaltesichtweiten
- Verbesserung der Linienführung durch Erstellung von Übergangsbögen und Einhaltung von Mindeststradien
- Verbesserung der Entwässerungssituation
- Verbesserung der Beleuchtungssituation in Edlibach

8. Bauablauf

8.1 Randbedingungen

Einzuhaltenden Randbedingungen sind in der Nutzungsvereinbarung definiert.

8.2 Bauetappen

Bauphase 1 (AVOR)

In der Vorbereitungsphase erfolgt die Baustelleneinrichtung des Unternehmers inklusive Installation der IP Weber und Chuenzrank. Diese Phase dient der logistischen, organisatorischen und sicherheitstechnischen Vorbereitung der nachfolgenden Bauarbeiten und schafft die Voraussetzungen für einen geordneten Bauablauf.

Bauphase 2 (Vorbereitung für Vollsperrung)

Folgende Bauphase dient den Vorbereitungsarbeiten für eine möglichst effiziente Vollsperrung. Sie beinhaltet die Erstellung der Nagelwand im Bereich KTD sowie der dortigen bergseitigen Strassenverbreiterung. Weiter wird der Sickergraben mit Leitung erstellt, welcher bis zur Schnittstelle Kieswerk/Weiher geführt und angeschlossen und in Betrieb genommen wird. Unter der neuen Strasse wird der geplante Rohrblock der WWZ eingebracht und die bestehenden Werkleitungen der Swisscom und WWZ werden nach aussen ins Bankett des neuen Strassenrandes umgelegt. Die Verkehrsführung erfolgt hangseitig mittels LSA.

Ziel der Phase ist eine fertige hangseitige Strassenhälfte inklusive dortige Werkleitungen, welche temporär überfahrbar ist

Bauphase 3 (Vollsperrung)

Während der Vollsperrung werden zentrale und eingriffsintensive Arbeiten gebündelt ausgeführt. Dazu zählen die querenden Kunstbauten KTD und VD, sowie der Bau der hohen Stützmauer Chuenzrank und Lochboden 2 inklusive Mikropfählen, Fundament und Hinterfüllung der Terra-Stone-Systemen. Beim Bau der Stützmauer Chuenzrank wird zugleich die dortige neuen Regenwasserleitung eingebracht und so blind vorbereitet.

Die bestehende Stützmauern Chuenzrank und Lochboden 2 werden dabei abschnittsweise rückgebaut.

Beim VD wird talseitig die neue Schüttung erstellt und die bestehende Entwässerungsleitung mittels Fallschacht neu zusammengeschlossen.

Ziel dieser Phase ist die strukturelle Erstellung der massgebenden Bauwerke (KTD, VD und Lochboden 2) und darauf liegendem Oberbau, welche nach der Sperrung wieder befahrbar gemacht wird.

Bauphase 4

In dieser Phase wird die Stützmauer Chuenzrank fertiggestellt inklusive der dortigen Entwässerungsleitung, Einlaufschächten und Anschlussleitungen. Optional kann Lochboden 2, sowie die Schüttungen im Bereich der Lüthärtigenstrasse in dieser Phase ebenfalls noch fertiggestellt werden, falls dies nicht bereits in der Vollsperrung erfolgte.

In die fertigen Stützmauern können dann die Fahrzeugrückhaltesysteme (FZRS) gerammt werden. Ziel der Phase ist, dass die Bereiche der Stützmauern Lochboden 2 und der südliche Abschnitt Chuenzrank inklusive Oberbau fertig und wieder befahrbar sind.

Bauphase 5

Der nördliche Abschnitt Chuenzrank wird gleich dem südlichen inklusive vollständiger Regenwasserableitung und Zuleitungen realisiert. Nach Abschluss der Bauwerks- und Leitungsarbeiten wird ein befahrbarer Oberbau hergestellt, sodass der Abschnitt wieder verkehrlich nutzbar wird.

Zwischen VD und Lochboden 2 erfolgt talseitig zeitgleich die Erstellung der neuen Strassenentwässerung inklusive temporärem Anschluss und Inbetriebnahme an das bestehende System beim VD. Anschliessend wird der dortige Oberbau erstellt.

In einem nächsten Schritt wird im Bereich Lochboden 1 hangseitig die neue Entwässerungsleitung weitergeführt und bis auf Höhe Parkplatz km 3+387 erstellt, wo sie die Strassenseite wechselt. Die an derselben Stelle liegende bestehende Strassenentwässerung wird dabei gleichzeitig stillgelegt und zurückgebaut. Die hangseitig zuvor blind erstellte Entwässerungsleitung inklusive Einlaufschächte und deren Anschlüsse werden dabei an die neue Transportleitung angeschlossen.

Bauphase 6

Im nördlichen Bereich wird die Stützmauer Müligutsch inklusive Entwässerungsleitung und talseitiger Einlaufschächte und Anschlüsse erstellt. Diese Phase markiert einen wichtigen Meilenstein mit der Inbetriebnahme der neuen Strassenentwässerung ab KTD. Nach Abschluss der Arbeiten wird der Oberbau wieder befahrbar hergestellt.

Südlich auf der Hangseite zwischen VD und Lüthärtigenstrasse wird zeitgleich der WWZ-Elektrorohrblock erstellt und an den dortigen Bestand angeschlossen. Es erfolgen die Anpassungen im Kreuzungsbereich sowie der Anschluss an bestehende Entwässerungsleitung Lochboden 1 an die neue Strassenentwässerung. Die Lüthärtigenstrasse ist dabei temporär gesperrt. Die bestehende Entwässerungsleitung der KS P wird bis zur Lüthärtigenstrasse rückgebaut. Anschliessend wird der Oberbau erneuert.

Bauphase 7

Die Stützkonstruktion Chuenz und hangseitig liegende Strassenentwässerung wird erstellt und in Betrieb genommen. Nach Fertigstellung der Stützkonstruktion wird der Oberbau erstellt und das FZRS montiert.

Zeitgleich wird im Bereich Lochboden 2 der definitive Oberbau (bis Binderschicht) erstellt.

Bauphase 8

Bergseitig im Bereich Stützmauer Chuenzrank folgt der Rückbau/Verfüllung der alter Entwässerungsleitungen im Bereich der Kiesgrube. Der Oberbau wird abschnittsweise erneuert und befahrbar hergestellt.

Auf der westlichen Strassenseite in Edlibach wird zeitgleich die neue Strassenentwässerung im Kreuzungsbereich fertiggestellt. Während der Bauarbeiten ist insbesondere auf die zahlreichen Bestandesleitungen zu achten. Während dieser Arbeiten sind Sperrungen des Trottoirs sowie temporäre Verkehrsführungen erforderlich.

Bauphase 9

Südlich der Einfahrt zum Kieswerk Senn wird der WWZ-Rohrblock erstellt. Die alte Entwässerungsleitung wird rückgebaut und der Oberbau im Abschnitt 2'420–2'530 gemäss Projekt erstellt.

Zeitgleich wird am südlichen Perimeterende die alte Strassenentwässerung ausser Betrieb genommen und zurückgebaut oder verfüllt und der Oberbau abschliessend erneuert.

Bauphase 10

In diesem Abschnitt erfolgen die hangseitige Erstellung des WWZ-Rohrblock, sowie der Sickerleitung des Kantons beim nördlichen Perimeterende. Beide Werkleitungen können an der Schnittstelle zum Nachbarsabschnitt der KS P gleich definitiv an die dortigen Anschlüsse angebunden und die Sickerleitung abschnittsweise gleich in Betrieb genommen werden.

Parallel dazu kann hangseitig zwischen Chuenzrank und VD auf der östlichen Strassenseite der WWZ-Rohrblock verlegt, die Strasse auf die definitive Projektbreite verbreitert und der Oberbau erneuert werden.

Bauphase 11

In dieser Phase wird die hangseitige Sickerleitung des Kantons bis zum Kieswerk fertiggestellt und die gesamte Sickerleitung kann in Betrieb genommen werden. Ebenfalls erfolgt der dortige Lückenschluss der WWZ-Leitung, welche anschliessend seitens Tiefbaus fertiggestellt ist. Der Oberbau im Abschnitt km 2+270 bis km 2+420 wird erneuert und für den Verkehr freigegeben.

Zwischen Chuenzrank und VD kann zeitgleich die neue talseitig liegende Strassenentwässerung fertiggestellt werden. In diesem Meilenstein kann nun die südliche Strassenentwässerungsleitung, welche beim VD bis anhin provisorisch an den Bestand zum Vorfluter Höllbach angeschlossen wurde an die nun fertiggestellte Strassenentwässerung umgehängt werden.

Finalisierend erfolgt die Strassenverbreiterung im Bereich der Schüttungen beim VD. Der Oberbau wird endgültig hergestellt.

Bauphase 12

In der Ausbauphase werden noch nicht erstellt Randsteine gesetzt, die definitive Höhenlage der Strasse hergestellt sowie Trag- und Binderschichten, inklusive neu auch für den Veloweg

flächendeckend auf die definitiven Projektkoten hochgezogen. Zudem können nun Schachtdeckel an die definitive Höhe angepasst werden.

Bauphase 13

Der Deckbelag wird abschnittsweise eingebaut, womit die Fahrbahn ihre endgültige Oberfläche erhält.

Bauphase 14 (Markierungen & Signale)

Zum Abschluss des Projekts werden sämtliche Fahrbahnmarkierungen angebracht und die definitive Signalisation installiert. Mit dieser Phase wird das Strassenprojekt vollständig abgeschlossen und dem Betrieb übergeben.

9. Projektintegration BLN-Gebiet

Wie im Kapitel 2.16 erwähnt, befindet sich das Projekt in einem BLN-Schutzgebiet.

Die in dieser Gegend vorzufindende Moränenlandschaft zeichnet sich durch sanfte Hügel sogenannte Drumlins aus. Ihren Ursprung findet diese ortstypische Hügellandschaft in der letzten Eiszeit. Dem Schutz des Landschaftsbildes ist bei baulichen Eingriffen entsprechend Beachtung zu schenken.

Durch die Verbreiterung des Strassenquerprofils werden Stützkonstruktionen und / oder deren Verlängerungen nötig. Die landschaftliche Eingliederung der Stützmauern ist deshalb besonders wichtig.

Die Materialisierung der Ansichtsflächen soll möglichst zurückhaltend und naturnah in Erscheinung treten und einen einheitlichen und aufeinander abgestimmten Ausdruck vorweisen. Der Ausführung ist die nötige Sorgfalt zu schenken.

Die nachfolgende Visualisierung (Abbildung 22) zeigt die hang- sowie die talseitige Stützmauer im Bereich Lochboden und deren Materialisierung.

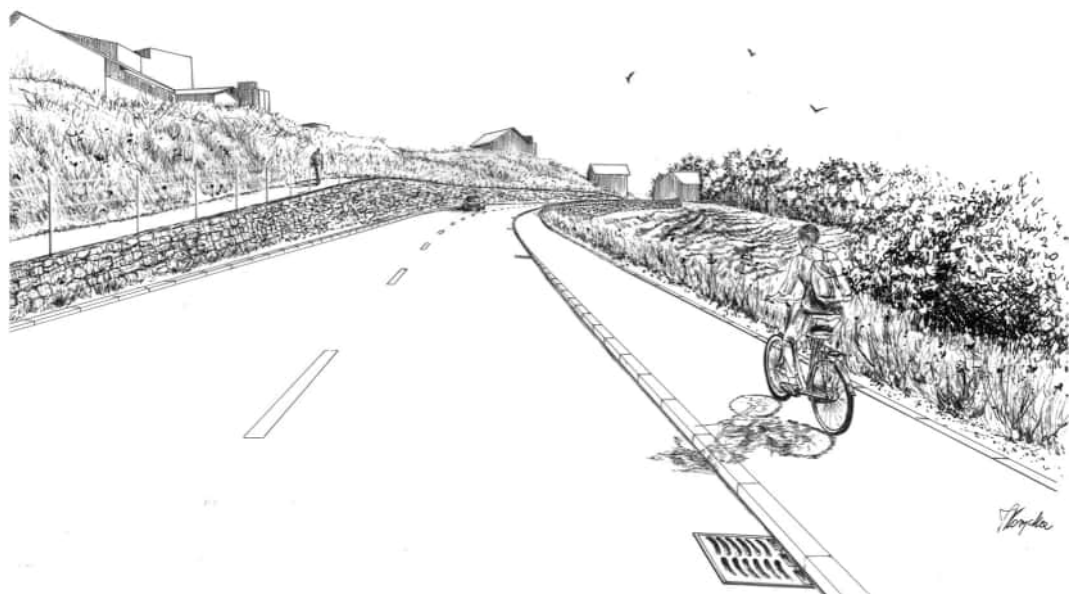


Abbildung 22 Visualisierung Stützbauwerke Lochboden 1 (Drittprojekt) und Lochboden 2 vor Edlibach

In den Anhängen sind zusätzliche Visualisierungen zu finden, welche die Eingliederung des Strassenprojekts im BLN-Gebiet aufzeigen.

10. Umwelt

Die Berücksichtigung der relevanten Umweltbereiche ist in der Umweltnotiz von B + S festgehalten und ist im Dossier aufgeführt.

11. Erwerb von Grund und Rechten

Bei der Linienführung und dem Variantenstudium zum Normalprofil wurde darauf geachtet, den Eingriff in private Liegenschaften und entsprechenden Landerwerb möglichst klein zu halten. Dennoch sind entlang der neuen KS P kleinere Landabtretungen notwendig. Die grössten Anpassungen und folglich grossen Landerwerb bedarf es beim Chuenzrank, insbesondere zur Einhaltung der Sichtweiten und des dort neu projektierten Kleintierdurchlasses. Die einzelnen Landerwerksflächen, wie zugehörige Parteien sind den Landerwerksplänen zu entnehmen. Insgesamt wird eine Fläche von 308 m² gerodet, wofür auf zwei Kantonsparzellen (GS 279 und GS 344) eine Ersatzaufforstung derselben Fläche vorgesehen ist. Auf drei Parzellen gibt es Ankerbereiche wegen der Nagelwand oder den Mikropfählen der Stützmauerfundamenten von einer Gesamtfläche von 2712 m².

12. Weiteres Vorgehen

Folgende Punkte sind im weiteren Projektverlauf zu vertiefen:

- Zur Bestimmung der genauen Überdeckung der bestehenden Rohrblöcke der Swisscom und WWZ im Bereich des Chuenzranks (km 2+740 bis km 2+820) sind Sondagen notwendig. Damit lässt sich verifizieren, ob eine Umlegung des Rohrblocks wie vorgesehen notwendig wird. Die genauen Massnahmen sind mit den Werken nach der öffentlichen Auflage zu koordinieren.
- Zu Beginn der Bauarbeiten sind Untersuchungen der Foundationsschicht, insbesondere hinsichtlich Frostbeständigkeit notwendig, um genauere Grundlagen über die zu ersetzenden Kubaturen zu bekommen.
- In der AVOR ist hangseitig im nördlichen Abschnitt (ca. km2+200) ein Baggerschlitz zu erstellen, um bessere Grundlagen zum Wasseranfall und der Notwendigkeit einer Sickerleitung zu erhalten.
- Im Bereich der Stützkonstruktion Chuenz sind die Mikropfähle und Verankerungslanzen aufgrund der Nähe zur Grundwasserschutzzone möglicherweise mit Ankerstrümpfen auszuführen. Der Einfluss auf die Tragfähigkeit der Mikropfähle und Verankerungslanzen muss noch überprüft werden.
- Im Zusammenhang mit den Ankerstrümpfen muss die Lage des Grundwasserspiegels verifiziert werden. Es gilt zu eruieren, ob die Mikropfähle bis ins Grundwasser reichen oder nicht, insbesondere nach einer allfällig statisch notwendigen Verlängerung.

13. Grobtermine

Nachfolgend sind die wichtigsten Termine für das vorliegende Projekt aufgeführt:

- Öffentliche Auflage: Sommer/Herbst 2026
- Baubeginn: Frühling 2027
- Fertigstellung Herbst 2028
- Abschlussarbeiten (Deckbelag) Frühsommer 2029

Genauere Angaben sind dem «Konzeptplan Bauphasen» (Dokument Nr. 14) zu entnehmen.

Anhang Visualisierungen

1 – Kleintierdurchlass, Kurve Chuenzrank

2 – Strassenverlauf Richtung Edlibach mit Stützbauwerken Lochboden 1 und 2



