

Gemeinde Baar

Kantonsstrasse S

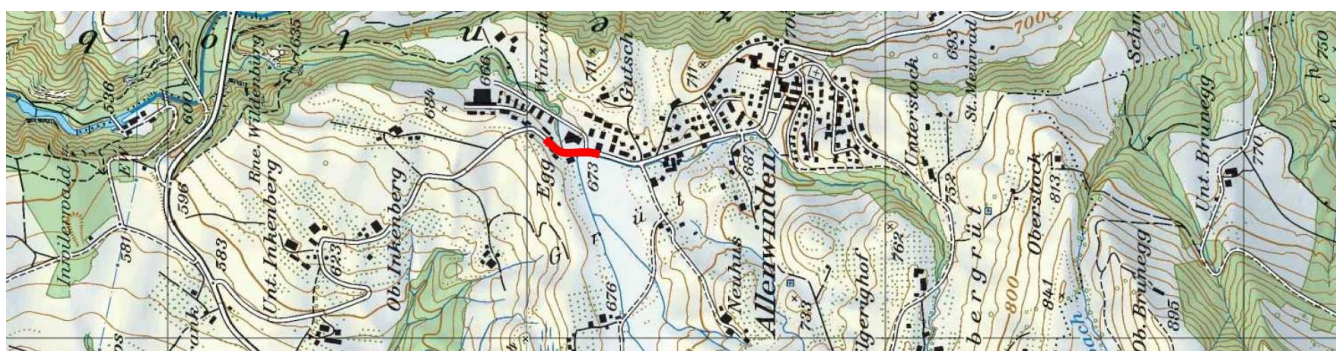
Dorfstrasse

Teilstrecke: Egg

Bushaltestelle, Fussgängerübergang, Durchlass und Stützmauer Egg

Auflageprojekt

Technischer Bericht



Der Kantonsingenieur:

Plan Nr. : .
Datum : 05.11.2019
Rev. :
Visum : RBI

Auftrag-Nr. : 15053-200
Planformat : A4

Planer : Gruner Berchtold Eicher AG, Chamerstrasse 170, CH-6300 Zug



Bauherr : Tiefbauamt des Kantons Zug, Aabachstrasse 5, 6300 Zug, Tel. 041 / 728 53 30

Impressum

Auftraggeber: Baudirektion des Kantons Zug vertreten durch:
Tiefbauamt des Kantons Zug
Kunstabauten
Aabachstrasse 5
6300 Zug

Auftragnehmer: Gruner Berchtold Eicher AG
Chamerstrasse 170
6300 Zug
Tel. 041 748 20 80, Fax 041 748 20 81
zug@gruner.ch

Verfasser: Gruner Berchtold Eicher AG
René Bieri

	<i>Anzahl Dokumente</i>
Verteiler: Baudirektion des Kantons Zug:	
- Tiefbauamt, Kunstabauten	1 x
- Tiefbauamt, Strassenbau	1 x
 Gruner Berchtold Eicher AG	 1 x

Freigaben / Revisionen:

Index	Vorgenommene Änderungen	Erstellt Visum / Datum	Geprüft Visum / Datum	Freigabe Visum / Datum
0	Auflageprojekt	RBI/05.11.2019	JS/30.07.2019	RBI/05.11.2019
1				
2				

Inhaltsverzeichnis

1	Ausgangslage	5
1.1	Allgemeines	5
1.2	Auftrag	5
1.3	Projektbeschreibung und Ziele	6
1.4	Projektteam / Beteiligte	6
1.5	Projektperimeter	7
1.6	Projektgrundlagen	7
2	Angaben zum Projekt	8
2.1	Geologie	8
2.2	Hydrologie	8
2.3	Altlasten	8
2.4	Terrain- / Höhengrundlagen	8
2.5	Nutzungsvereinbarung / Projektbasis	8
2.6	Umleitungsrouten	8
2.7	KS S, Bushaltestelle und Fussgängerübergang Grüt	8
2.8	Massnahmen infolge Umleitung	9
2.9	Sanierung Winzrütistasse	9
3	Verkehrskonzept	9
3.1	Motorisierter Individualverkehr	9
3.2	Öffentlicher Verkehr	9
3.3	Langsamverkehr	11
3.4	Ausnahmetransporte	11
4	Strassenbau	12
4.1	Geometrisches Normalprofil	12
4.2	Horizontale Linienführung	12
4.3	Vertikale Linienführung	12
4.4	Quergefälle / sekundäre Längsneigung	12
4.5	Sichtverhältnisse	12
4.6	Randabschlüsse	13
4.7	Grundstückerschliessungen	13
5	Strassenoberbau	14
5.1	Bestehender Strassenoberbau	14
5.2	Projektierter Strassenoberbau	14
5.2.1	Grundlagen Oberbaudimensionierung	14
5.2.2	Oberbaudimensionierung Fahrbahn	15
5.2.3	Oberbaudimensionierung Bushaltestelle	15
5.2.4	Oberbaudimensionierung Fussweg	15
6	Durchlass	16
7	Stützmauer	18
8	Wasserbau	19
9	Strassenentwässerung	20
9.1	Projektperimeter	20
9.2	Belastung des Strassenwasser	21
9.3	Überprüfung Zulässigkeit Einleitung in oberirdisches Gewässer	21
9.4	Wahl Entwässerungskonzept	22

10	Werkleitungen	23
10.1	Bestehende Werkleitungen	23
10.2	Projektierte Werkleitungen	23
11	Sicherheitseinrichtungen	23
12	Beleuchtung	24
13	Signalisation und Markierung	24
14	Betrieb und Unterhalt	24
14.1	Abstellflächen	24
14.2	Grünpflege	24
14.3	Winterdienst	24
15	Umwelt	25
15.1	Allgemeines	25
15.2	Lufthygiene	25
15.3	Lärm Allgemein	25
15.4	Lärm Endzustand	25
15.5	Lärm Realisierung	25
15.6	Baustellenentwässerung	26
15.7	Boden / Landwirtschaft / Altlasten	26
15.8	Materialbewirtschaftung	27
15.9	Grundwasser	27
15.10	Oberflächengewässer	27
15.11	Landschaft	27
16	Bauablauf	28
16.1	Verkehrs- und Fussgängerführung	28
16.2	Installationsplatz	28
16.3	Bauvorgang	28
17	Erwerb von Grund und Rechten	29
17.1	Landerwerb	29
17.2	Vorübergehende beanspruchte Landflächen	29
17.3	Rechte / Dienstbarkeiten	29

1 Ausgangslage

1.1 Allgemeines

Die Kantonsstrasse S, Moosrank bis Schmittli, ist eine Verbindungsstrasse und dient dem Dorf Allenwinden als Zubringer. Mit der Realisierung des Projektes KS 381, Schmittli bis Nidfuren, voraussichtlich ab 2021 wird die Kantonsstrasse S über Allenwinden während rund zwei Jahren als Umleitungsroute für den bergwärts fahrenden Verkehr benutzt. Aufgrund dessen wird die Verkehrsbelastung während dieser Zeit entsprechend ansteigen.

Während der Umleitungsphase ist gemäss Angaben vom Tiefbauamt des Kantons Zug in Fahrtrichtung Ägeri (bergwärts) von einer Verkehrslastklasse T4 und in Fahrtrichtung Zug (talwärts) von einer Verkehrslastklasse T3 auszugehen.

Für die Erhaltung der guten Passierbarkeit des örtlichen Langsamverkehrs ist im Bereich "Egg" die Kantonsstrasse S anzupassen, bzw. so aufzuweiten, dass ein Fussgängerübergang erstellt werden kann. Zudem entspricht die bestehende Bushaltestelle Egg nicht der aktuellen Gesetzgebung und ist entsprechend anzupassen. Der schadhafte Durchlass wird ersetzt und die sanierungsbedürftige Stützmauer Egg wird erneuert, bzw. wo möglich durch Erstellung einer Böschung rückgebaut.

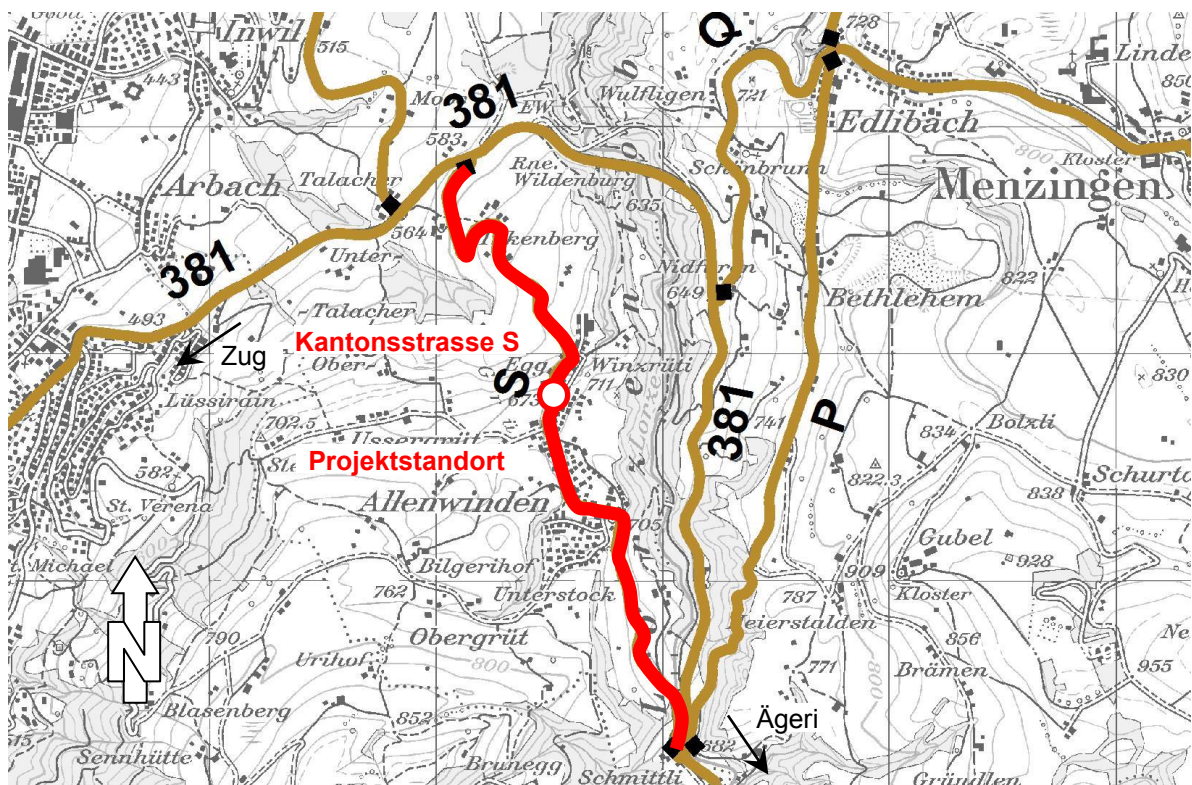


Abbildung 1 Übersicht Strassennetz, Kantonsstrasse S

1.2 Auftrag

Das Ingenieurbüro Gruner Berchtold Eicher AG wurde am 03.05.2018 vom Tiefbauamt des Kantons Zug beauftragt ein Bauprojekt für die Bushaltestelle, den Fussgängerübergang und den Durchlass, sowie der Stützmauer Egg auszuarbeiten.

Im Anschluss an die Vernehmlassung wird das Auflageprojekt ausgearbeitet und anschliessend das Baubewilligungsverfahren eingeleitet.

1.3 Projektbeschreibung und Ziele

Der bestehende Fussgängerübergang Egg wird mit einer Schutzinsel verbessert. In diesem Bereich wird der Strassenabschnitt aufgeweitet. Der östliche Strassenrand wird verschoben und an die neue Situation angepasst. Die angrenzende Bushaltebucht in Fahrtrichtung Ägeri wird unmittelbar vor dem Fussgängerübergang verschoben und als Fahrbahnhaltestelle mit Sonderbord ausgebildet. Die beiden Bushaltstellen werden mit einem Sonderbord ausgestattet, um das Ein- und Aussteigen zu erleichtern. Die Gehwege weisen eine minimale Breite von 2.00 m auf und im Übergangsbereich müssen diese an die bestehende Situation angepasst werden.

Die Einmündung der Winzrütistrasse an die Kantonsstrasse ist heute sehr grosszügig ausgelegt. Entsprechende Optimierungen wurden durch die TEAMverkehr AG im Auftrag der Einwohnergemeinde Baar überprüft. Die projektierte Trottoirüberfahrt und die Anpassungen des Einlenker wird im vorliegenden Projekt entsprechend berücksichtigt und umgesetzt. Die bauliche Umgestaltung der Winzrütistrasse in eine Tempo 30-Zone wurde durch die Einwohnergemeinde Baar im Sommer/Herbst 2018 realisiert. Der Einmündungsbereich wird mit dem Kantonsstrassenprojekt realisiert.

Zudem ist der bestehende Durchlass des Schwarzenbachs in einem baulich schlechten Zustand. Es ist ein Ersatzneubau durch ein Ortbetonbauwerk (Rahmenquerschnitt mit gerader Linienführung) vorgesehen.

Die angrenzende Stützmauer Egg ist zwischen dem neuen Durchlass und dem künftigen Fussgängerübergang durch eine neue Stützmauer zu ersetzen. Im nachfolgenden Abschnitt ist die Stützmauer durch Anpassung der Böschung zu eliminieren, bzw. zu überdecken. Das parallel der Kantonsstrasse verlaufende Gerinne des Schwarzenbachs wird entlang der neuen Stützmauer und der Böschungsanpassung entsprechend angepasst.

1.4 Projektteam / Beteiligte

Amt / Firma	Abteilung / Funktion	Verantwortliche Person
Bauherr: Tiefbauamt des Kantons Zug	Kunstbauten / Projektleiter Strassenbau / Projektleiter	Michael Schulze Markus Baggenstos
Geologie: Dr. von Moos AG	Sachbearbeiter	Martin Wittlinger
Bauingenieur: Gruner Berchtold Eicher AG	Projektleitung Projektingenieur Konstruktion Projektingenieurin Wasserbau	René Bieri Cornel Zürcher Stefanie Berchtold

1.5 Projektperimeter

Das Projekt umfasst den nachfolgenden Kantonsstrassenabschnitt:



Abbildung 2 Übersicht Projektperimeter

1.6 Projektgrundlagen

Als Grundlage für die Erarbeitung des Auflageprojektes standen folgende Grundlagen zur Verfügung:

- [01] Werkleitungserhebung, Gruner Berchtold Eicher AG, Januar 2016
- [02] AV-Daten (Grundbuchplan), Grundbuch und Vermessungsamt des Kantons Zug, 17.12.2015
- [03] Ausführungsbestimmungen des Kantons Zug vom 26.02.2018
- [04] Diverse Grundlagen ZugMap
- [05] Materialtechnische Zustandsuntersuchung, Consultest AG, Bericht 0178-13 vom 08.04.2013
- [06] Zustandserfassung mit Sanierungsvorschlag, Consultest AG, Bericht 0294-16 vom 24.03.2016
- [07] Vorprojekt Gruner Berchtold Eicher AG vom 23.06.2017
- [08] Beleuchtungsprojekt, SILUX AG, 31.08.2018
- [09] Überprüfungsbericht, André Rotzetter + Partner AG; Bericht vom 13.10.2010
- [10] Baugrunduntersuchung, Dr. von Moos AG, Bericht Nr. 12152 vom 27.11.2018
- [11] Nutzungsvereinbarung Gruner Berchtold Eicher AG vom 05.11.2019
- [12] Projektbasis Gruner Berchtold Eicher AG vom 05.11.2019

Im Weiteren gelten die Normen des VSS sowie die kantonalen Richtlinien und Verordnungen für die Ausarbeitung eines Strassenprojektes.

2 Angaben zum Projekt

2.1 Geologie

Die geologischen Verhältnisse wurden durch die Dr. von Moos AG mit Hilfe von 3 Kernbohrungen mit Tiefen von 7 bis 8 m untersucht [10]. Präzisierungen zum geologischen Bericht wurden an der Projektsitzung Nr./09 vom 18.09.2019 vorgenommen (siehe Protokoll).

Die bautechnischen Folgerungen in Bezug der Foundation und der Baugrube werden im Ausführungsprojekt entsprechend berücksichtigt.

2.2 Hydrologie

In der Grundwasserkarte des Kantons Zug ist kein Grundwasservorkommen eingetragen.

Die in den Bohrlöchern gemessenen Wasserspiegel lagen zwischen 3.0 und 4.3 m unter OK Terrain [10]. Der Grundwasserspiegel wird im Wesentlichen durch die Bäche und allfällige Drainagen gesteuert. Der Schwankungsbereich dürfte kleiner als 2 m sein und in Abhängigkeit der Niederschlagsverhältnisse bis nahe an die Geländeoberfläche, resp. auf das Niveau der Bäche ansteigen.

2.3 Altlasten

Im Projektperimeter befinden sich gemäss Kataster der belasteten Standorte des Kantons Zug keine Altlasten.

2.4 Terrain- / Höhengrundlagen

Grundlage für die Projektierung waren die tachymetrischen Vermessungen der Gruner Berchtold Eicher AG vom 01.07.2016 sowie das daraus resultierende digitale Geländemodell.

2.5 Nutzungsvereinbarung / Projektbasis

Die Nutzungsvereinbarung [11] und Projektbasis [12] werden als separate Dokument verfasst.

2.6 Umleitungsrouten

Die Kantonsstrasse 381 soll im Abschnitt Nidfuren bis Schmittli saniert und verbreitert werden. Die Kunstbauten auf dem Abschnitt müssen instand gestellt und teilweise ersetzt werden. Zudem ist die ganze Strasse sanierungsbedürftig. Durch die Verbreiterung können neu zwei Radstreifen markiert werden. Während der Bauzeit wird die Kantonsstrasse KS 381 Aegeristrasse über 2 Jahre gesperrt. Zu diesem Zweck wird die Dorfstrasse KS S als Umleitungsstrecke eingerichtet. Vor der Umleitung muss die Dorfstrasse in Allenwinden ertüchtigt werden. Die Realisierung ist nach heutigem Kenntnisstand ab Ende 2021 vorgesehen.

2.7 KS S, Bushaltestelle und Fussgängerübergang Grüt

Damit der Strassenabschnitt im Bereich des Fussgängerübergangs Grüt gut und sicher zu queren bleibt, sind Optimierungen vorgesehen. Zudem entspricht die bestehende Bushaltestelle Grüt nicht der aktuellen Gesetzgebung und sollen angepasst werden.

2.8 Massnahmen infolge Umleitung

Die angrenzenden Strassenabschnitte sollen aufgrund der erhöhten Verkehrsbelastung durch die Umleitungsrouten des Projektes KS 381, Schmittli bis Nidfuren, durch lokale Instandstellungs- und Anpassungsmassnahmen im Abschnitt Bushaltestelle Dorf bis Bushaltestelle Egg ertüchtigt werden.

2.9 Sanierung Winzrütistasse

Durch die Einwohnergemeinde Baar wurde im Sommer/Herbst 2018 eine vorgezogene Sanierung und Umgestaltung der Winzrütistasse in eine Tempo 30-Zone vorgenommen. Die bauliche Schnittstelle wurde mit der Einwohnergemeinde Baar abgesprochen und befindet sich rund 20 m ab dem Strassenrand der Kantonsstrasse.

3 Verkehrskonzept

3.1 Motorisierter Individualverkehr

Die Kantonsstrasse S dient dem Dorf Allenwinden als wichtiger Zubringer und Durchgangsstrasse. Bei der Allenwinden- / Dorfstrasse handelt es sich gemäss der Strassennetztypisierung des Kantons Zug und im Sinne der VSS-Norm SN 640 043 "Projektierung, Grundlagen; Strassentyp Verbindungsstrassen (VS)" um eine Verbindungsstrasse, VS (Lokalverbindungsstrasse).

Der betrachtete Abschnitt wird täglich von rund 2'200 Fahrzeugen befahren (gem. Verkehrszählung 2017 am Zählpunkt 05/66 "Allenwinden - Moosrank").

3.2 Öffentlicher Verkehr

Auf der Kantonsstrasse S verkehrt die Buslinie 1 (Zug Bahnhofplatz - Oberägeri) und die Buslinie 34 (Baar Bhf - Oberägeri) der Zugerland Verkehrsbetriebe AG. Zu den Hauptverkehrszeiten verkehrt die Linie 1 alle 15 Minuten und ausserhalb der Hauptverkehrszeiten alle 30 Minuten pro Fahrtrichtung die Strasse. Zusätzlich wird der Strassenabschnitt am Morgen und Abend dreimal stündlich durch die Buslinie 34 befahren.

Im Projektperimeter befindet sich die Bushaltestelle "Egg" welche von der Buslinie 1 und 34 zwischen 05:33 und 00:51 Uhr bedient wird. Diese ist in Fahrtrichtung Zug als Fahrbahnhaltestelle mit Warteunterstand und in Fahrtrichtung Ägeri als Bushaltebucht ohne Warteunterstand ausgebildet. Auf der Buslinie 1 kommen vorwiegend Personenanhängerzüge (25 m) und auf der Linie 34 Solobusse (12 m) zum Einsatz.

Vorgaben für bauliche Anpassungen der Bushaltestellen:

Die Projektierung der Bushaltestellen erfolgte mit folgenden Prioritäten:

1. Priorität: +22 cm Anschlagshöhe für die gesamte Anlegekante von 25 m.
2. Priorität: +22 cm Anschlagshöhe für die ersten 10 m (oder mehr). Somit sind die ersten zwei Türen abgedeckt.
3. Priorität: Kissenlösung; bei Fahrbahnhaltestellen mit beengten Platzverhältnissen wird ein Anschlag von +22 cm bei der 2. Türe angestrebt.
4. Priorität: +16 cm Anschlagshöhe für die gesamte Anlegekante von 25 m. Bei Busbuchten und bei Halteanten bei denen aufgrund von Grundstückszufahrten ein Anschlag von +22 cm nicht möglich ist.

Bei den Fahrbahnhaltestellen mit direkter (gerader) Zu- und Wegfahrt soll nach Möglichkeit eine Anschlagshöhe von +22 cm verbaut werden, wenn dies der Haltestellenbetrieb ermöglicht. Der Zugang wird somit für die Busspassagiere noch komfortabler und ein ebenerdiger Einstieg ermöglichen einen schnelleren Fahrgastwechsel.

Die Breite des Wartebereiches bzw. des Bewegungsraums von Personen bei den Bushaltestellen beträgt bei einer Haltestelle mit Sonderbord und einer Anschlagshöhe von +16 cm 2.90 m. Bei Haltestellen bei denen ein Sonderbord mit einer Anschlagshöhe von +22 cm eingesetzt werden kann, darf der Wartebereich auf minimal 2.00 m reduziert werden.

Es ist darauf zu achten, dass die erhöhten Anschlagshöhen bei der Bushaltestelle mindestens die erste und zweite Türe des Fahrzeuges abdecken können, falls äussere Randbedingungen wie z.B. bestehende private Zufahrten, etc. massgebend werden.

Zudem ist darauf zu achten, dass die Anpassungsarbeiten an die bestehenden Oberflächen, unter Beachtung der gängigen Richtwerte aus den Normen (z.B. Quergefälle max. 2% im Wartebereich, etc.), minimal gehalten werden können.

Massnahmen Bushaltestellen:

Die Fahrbahnhaltestelle in Fahrtrichtung Ägeri kann mit der vorgegebenen Haltekantenlänge von 25 m und einem Sonderbordstein mit einer Anschlagshöhe von 22 cm bei den vorderen zwei Türen ausgebaut werden. Aufgrund des bestehenden Kurvenradius ist eine Erhöhung des Randabschlusses lediglich bei den vorderen zwei Türen möglich, da bei einer Anschlagshöhe +22 cm im Anfahrtsbereich eine Gerade von 15 m und bei der Wegfahrt eine Gerade von 15 m notwendig ist. Ansonsten würde der Bus bei der Ein- und Ausfahrt beim Überwischen der Karosserie das Sonderbord touchieren. Im Zusammenhang damit wurden Fahrversuche durchgeführt. Die Resultate der Fahrversuche haben bestätigt, dass die Geraden für die An- und Ausfahrt zwingend benötigt werden.

Bei der Bushaldebucht in Fahrtrichtung Zug kann die vorgegebene Haltekantenlänge von 25 m ebenfalls eingehalten werden. Zudem ist der Ausbau der Anschlagshöhe auf +22 cm für der gesamten Anlegekante möglich.

Mit den oben aufgeführten Massnahmen wird die Sicherheit und Fahrdynamik für Busse erhöht, sowie eine Komfortverbesserung für Fahrgäste erreicht. Die Ergänzung des erhöhten Sonderbordsteines ermöglicht für die Fahrgäste einen ebenerdigen Einstieg bei den ersten zwei Türen und dient zugleich als Anfahrtshilfe des Busses. Dadurch kann dieser rascher und näher an die Anlegekante fahren.

Die Fahrbahnhaltestellen werden in Asphaltbeton gemäss Ausführungsbestimmungen des Kantons Zug [03] ausgeführt.

Am bestehenden Warteunterstand der Einwohnergemeinde Baar in Fahrtrichtung Zug sind aufgrund der neuen Anschlusshöhen Anpassungen der Betonpflasterung notwendig.

3.3 Langsamverkehr

Die Kantonsstrasse S ist Teil des kantonalen Radstreckennetzes (Nr. 51 Moosrank - Schmittli). Die Führung der Radfahrer erfolgt im Mischverkehr auf der Fahrbahn. Der gesamte Strassenabschnitt tangiert keine Veloroute von SchweizMobil.

Entlang der Dorfstrasse verläuft ein kantonaler Wanderweg.

Durch die Verschiebung des bestehenden Fussgängerstreifens und die Ergänzung einer Fussgänger-schutzinsel wird die Sicherheit für Fussgänger verbessert. Der Zugang zum Fussgängerübergang wird in Fahrtrichtung Ägeri durch eine Verlängerung des Gehweges sichergestellt.

Die Breite der Trottoirs bleiben grösstenteils unverändert und betragen 2.00 m. In Fahrtrichtung Zug erfolgt die Anpassung auf das bestehende Trottoir mit einer minimalen Breite von 1.50 m.

3.4 Ausnahmetransporte

Die Kantonsstrasse S ist Teil der Ausnahmetransportroute Typ IIb (Zug / Baar - Ägerital). Hierfür sind eine minimale Breite von 6.50 m und eine lichte Höhe von 4.80 m erforderlich. Die maximale totale Belastung beträgt 240 to bei einer maximalen Achslast von 20 to.

Im Bereich der Fussgängerschutzinsel sind spezielle Massnahmen vorzusehen (Überfahrbar, demonstrierbare Signalisationen, usw.).

4 Strassenbau

4.1 Geometrisches Normalprofil

Die bestehenden Strassenränder werden wo möglich übernommen. Anpassungen sind entlang des neuen Fussgängerübergang notwendig.

Bei einer reduzierten Geschwindigkeit von 30 km/h beträgt die minimale Fahrbahnbreite beim Begegnungsfall Lastwagen/Lastwagen 6.10 m. Beim Projektanfang wird die Fahrbahnbreite von ca. 6.65 m und beim Projektende eine Fahrbahnbreite von ca. 6.44 m vom Bestand übernommen. Innerhalb des Projektperimeters beträgt die minimale Fahrbahnbreite 6.39 m womit der Begegnungsfall Lastwagen/Lastwagen sichergestellt werden kann. Bei der projektierten Fussgängerschutzinsel wird die gemäss VSS-Norm SN 640 262 "Knoten", bzw. vom Kanton Zug vorgegebene Fahrbahnbreite von 3.60 m eingehalten.

4.2 Horizontale Linienführung

Die horizontale Linienführung bleibt grundsätzlich unverändert. Damit beim Fussgängerübergang in Fahrbahnmitte eine Fussgängerschutzinsel angeordnet werden kann, werden im Bereich der künftigen Bushaltestelle in Fahrtrichtung Ägeri die Fahrbahnrande angepasst.

Unmittelbar nach der Fussgängerschutzinsel entsteht in Fahrtrichtung Zug eine überbreite Fahrbahn. Um der Problematik des Überholens von Radfahrer durch LKW zu verhindern, wurde direkt nach der Schutzinsel die Verziegungsstrecke gemäss VSS-Norm ($L_v = 27 \text{ m}$, $R = 100 \text{ m}$) angeordnet. Der minimale Kurvenradius beträgt am Fahrbahnrand 48 m. Auf die Ausbildung von Übergangsbögen wird verzichtet.

4.3 Vertikale Linienführung

Die vertikale Linienführung wird grundsätzlich von der bestehenden Strassenachse übernommen. Der Strassenabschnitt fällt entlang dem Projektperimeter aus Fahrtrichtung Zug mit 2.0% bis zur künftigen Bushaltestelle. Anschliessend steigt der Strassenzug mit 0.8% - 1.5% bis zum Projektende.

4.4 Quergefälle / sekundäre Längsneigung

Die bestehende Strassendecke weist ein unterschiedliches Quergefälle (Einseitig: 5.0% und Dachgefälle: zwischen 2.0 - 3.0%) auf.

Das bestehende Gefälle wird wo möglich optimiert und vereinheitlicht.

Aus fahrdynamischen Gründen wird die sekundäre Längsneigung nach oben begrenzt und beträgt bei Strassen innerorts maximal 2.0%. Die maximale sekundäre Längsneigung kann eingehalten werden.

4.5 Sichtverhältnisse

Die geforderte Sichtweite beim Fussgängerübergang ist im von der gefahrenen Geschwindigkeit abhängig und wird gemäss VSS-Norm SN 640 241 überprüft. Bei der signalisierten Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h beträgt die minimale Sichtweite 55 m und kann eingehalten werden. Damit ein Überholen des stehenden Busses in Fahrtrichtung Ägeri verhindert wird, ist die Anordnung einer Sicherheitslinie vorgesehen.

Die Erkennungsstrecke sollte gemäss Normvorgaben im Idealfall doppelt so gross wie die notwendige Sichtweite sein. Keinesfalls darf die Erkennungsstrecke jedoch die Sichtweite unterschreiten. In Fahrtrichtung Ägeri liegt die Erkennungsstrecke über der notwendigen Sichtweite, womit der Minimalwert eingehalten werden kann.

Die erforderliche Knotensichtweite der Einfahrt Winzrüti ist ebenfalls geschwindigkeitsabhängig. Bei einer signalisierten Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h beträgt sie 50 - 70 m. Für die Beobachtungsdistanz B wird gemäss VSS-Norm SN 640 273a, bzw. Auslegung des Kantons Zug vom 29.07.2011 ein Wert von 2.5 m vorgegeben. Die Knotensichtweite kann eingehalten werden.

Bei der projektierten Trottoirüberfahrt der Einfahrt Winzrüti beträgt die Sichtweite für den Fussgängerverkehr und die fahrzeugähnlichen Geräte bei Längsneigungen $\leq 3\%$ mindestens 15 m und kann eingehalten werden.

4.6 Randabschlüsse

Die bestehenden Randabschlüsse weisen entlang dem gesamten Projektperimeter grosse Schäden (lose Steine, Fugenmaterial ausgebrochen, Steine gespalten) auf und müssen ersetzt werden.

Gehweg

Die Trennung zwischen Fahrbahn und Gehweg erfolgt mit einem Naturrandstein RN 15. Die Gehwegkante weist einen Anschlag von 6.0 cm auf (TBA 4.55). Der hinten liegende Abschluss wird bei Ein- und Ausfahrten als Gehwegüberfahrt mit 3-reihigen Bindersteinen ausgeführt (TBA 4.29).

Ein- und Ausfahrten

Im Bereich von Ein- und Ausfahrten sowie beim Fussgängerübergang wird der Randabschluss auf 2.0 cm abgesenkt und schräg eingebaut (TBA 4.51).

Bushaltestellen

Die Anlegekannten der Bushaltestellen werden mit einem Sonderbordstein in Granit mit 16 cm, bzw. 22 cm Anschlag (TBA 4.81 / TBA 4.83 / TBA 4.87) ausgestattet.

4.7 Grundstückerschliessungen

Beidseitig der Strasse befinden sich neben dem Einlenker Winzrüti diverse Einfahrten direkt ab den einzelnen Liegenschaften. Die Grundstückszufahrten werden grundsätzlich erhalten.

Der heute überdimensionierte Einlenker Winzrüti wurde soweit optimiert, dass die Ein- und Ausfahrt mit einem Müllfahrzeug FGSV sichergestellt werden kann.

Da das Gebiet Winzrüti nach dem Wegzug des Werkhofes der Gebrüder Hodel AG keine Industrie-, bzw. Gewerbeflächen mehr aufweist, wird der Einlenker neu mit einer Trottoirüberfahrt ausgestattet.

5 Strassenoberbau

5.1 Bestehender Strassenoberbau

Untersuchungen

Aus dem Bericht der Consultest AG vom 08.04.2013 [05] resultieren aufgrund der Beurteilung folgende Massnahmen (Resultate und Beurteilung zitiert aus dem Bericht der Consultest AG, massgebende Sondierung S8):

Visueller Zustand

Belagsschäden zeigen sich durch Kornausbrüche, Risse und offene Fugen. Belagsverformungen sind in Form von Spurrinnen zu erkennen.

Strassenoberbau

Die Substanz des bituminösen Oberbaus ist in Bezug auf Schichtdicken und vorhandenen Belagssorten unter Berücksichtigung der Verkehrslastklasse T3 als grösstenteils "ungenügend" zu bezeichnen. Der Belagsaufbau der Sondierung S8 besteht aus einer vielschichtigen bituminösen Schicht in einer Dicke von ca. 14 cm.

Anhand der Sondage zeigt sich eine Foundation, bestehend aus Kiessand und Schotter mit einer Schichtdicke von über 50 cm. Aufgrund des bisherigen Gebrauchsverhaltens kann von einer Eignung als Fundationsmaterial ausgegangen werden.

PAK-Gehalt im Bindemittel

Mit den vorliegenden PAK-Gehalten im Bindemittel wird der BAFU-Grenzwert von 20'000 mg/kg beim den untersten Belagsschichten ab 80 mm überschritten. Entsprechender Ausbauasphalt ist auf einer Reaktordeponie abzulagern. Ist eine Ablagerung auf Reaktordeponien nicht möglich, so ist das Material nach den Vorgaben der zuständigen Behörde in geeigneten Anlagen zu behandeln oder abzulagern. Der Ausbauasphalt der oberen 80 mm kann ohne weitere Massnahme als Sekundärbaustoff eingesetzt werden.

5.2 Projektierter Strassenoberbau

5.2.1 Grundlagen Oberbaudimensionierung

Die Oberbaudimensionierung basiert auf den Grundlagen und Annahmen gemäss Nutzungsvereinbarung [11].

Aufgrund Lärmberechnungen wurde entschieden, einen lärmarmen Belag (Typ SDA 4) einzubauen (siehe Kapitel 15.4 Lärm Endzustand). Die Fahrbahnhaltestellen werden in Asphaltbeton erstellt.

Konzeption, Anforderungen und Ausführung der bituminösen Beläge erfolgen gemäss den einschlägigen VSS-Normen, der Bau- und materialtechnische Zustandserfassung der Consultest AG aus dem Jahre 2013 [05] und 2016 [06], sowie der Lärmberechnungen.

5.2.2 Oberbaudimensionierung Fahrbahn

Oberbaudimensionierung Fahrbahn		Vollausbau			
Oberbauschichten	Bindemittel	Schichtstärke [cm]	a-Werte	Strukturwert [cm]	Bemerkung
Deckbelag SDA 4	PmB-E 45/80-65	3.0 cm	2.6	7.8 cm	Neu
Binderschicht AC B 22 H	PmB-E 25/55-65	7.0 cm	4.0	28.0 cm	Neu
Tragschicht AC T 22 H	PmB-E 25/55-65	7.0 cm	4.0	28.0 cm	Neu
Fundationsschicht 0/45		50.0 cm	1.0	50.0 cm	Bestehend
TOTAL		57.0 cm		113.8 cm	
SN_{eff} = 113.8 cm ≥ SN_{erf} = 105.0 cm					

5.2.3 Oberbaudimensionierung Bushaltestelle

Oberbaudimensionierung Bushaltestelle		Fahrbahnhaltestelle			
Oberbauschichten	Bindemittel	Schichtstärke [cm]	a-Werte	Strukturwert [cm]	Bemerkung
Deckbelag SDA 4	PmB-E 45/80-65	3.0 cm	2.6	7.8 cm	Neu
Binderschicht AC B 22 H	PmB-E 25/55-65	7.0 cm	4.0	28.0 cm	Neu
Tragschicht AC T 22 H	PmB-E 25/55-65	12.0 cm	4.0	48.0 cm	Neu
Fundationsschicht 0/45		50.0 cm	1.0	50.0 cm	Bestehend
TOTAL		57.0 cm		133.8 cm	
SN_{eff} = 133.8 cm ≥ SN_{erf} = 123.0 cm					

5.2.4 Oberbaudimensionierung Fussweg

Oberbaudimensionierung Fussweg					
Oberbauschichten	Bindemittel	Schichtstärke [cm]	a-Werte	Strukturwert [cm]	Bemerkung
Deckbelag AC 8 N	B 70/100	3.0 cm	4.0	12.0 cm	Neu
Tragschicht AC T 22 N	B 70/100	7.0 cm	4.0	28.0 cm	Neu
Fundationsschicht		40.0 cm	1.0	40.0 cm	Bestehend
TOTAL		50.0 cm		80.0 cm	

Bei Gehwegüberfahrten wird die Beanspruchungsklasse auf Typ S erhöht und eine verstärkte Tragschicht eingebaut (AC 8 S, B 50/70, 3.0 cm und AC T 22 S, B 50/70, 10.0 cm).

6 Durchlass

Der bestehende Bachdurchlass Egg, BW 1701-1015 quert die Kantonsstrasse unmittelbar nach dem Zufluss vom Bach Grüt. Die Gesamtlänge des Bauwerks beträgt 36.70 m und besteht aus zwei Baueinheiten. Im Einlaufbereich befindet sich der alte Gewölbebogen mit einer Länge von ca. 9 m, gefolgt von einem Rohrdurchlass mit einem Durchmesser von 1.5 m. Der bestehende Gewölbebogen ist in einem sehr schlechten Zustand und wird deswegen abgebrochen.

Das projektierte Ortbetonbauwerk eignet sich speziell für Durchlässe mit grosser Überdeckung und da der Unterhalt des Bauwerks bei grosser Erdüberdeckung erschwert ist, wurde ein robustes Bauwerk gewählt. Die Nutzungsdauer wird auf 75 Jahren ausgelegt.

Der Ortbetondurchlass wird als Rahmenbauwerk ausgebildet und weist eine hohe Belastbarkeit aus.

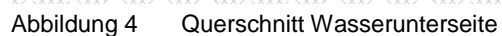
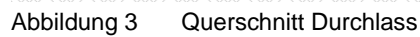
Der 30 m lange Ortbetonkanal ist begehrbar (Überwachung und Unterhalt). Das Innenprofil des rechteckigen Ortbetonbauwerks weist eine Breite von 1.60 m und eine Gesamthöhe von 2.20 m auf, wobei die lichte Höhe über dem Bankett 1.65 m beträgt. Der Zugang für Kontrollen und Unterhalt wird auf dem befestigten Bankett gewährleistet.

Auf der Wasserunterseite wird der Bachlauf auf einer Länge von 9 m mit seitlichen Stützmauern offen geführt (U-Profil) und nachfolgend durch einen Blocksatz an die bestehenden Ufermauern angepasst. Der Blocksatz dient zudem als Erosionsschutz der bestehenden Böschungen, bzw. Stützmauern. Durch die teilweise offene Führung kann die Bacheindolung gegenüber dem Ist-Zustand um 6.70 m reduziert werden.

Die Sohle wird aus Blocksteinen in Beton mit seitlichem Bankett sowie einer Niederwasserrinne (0.70 m x 0.40 m) erstellt. Das Bankett wird auf der orographisch rechten Seite erstellt, so dass für die landgebundenen Säugetiere (im vorliegenden Fall: Marder, Fuchs und Dachs) auf der Wasserunterseite die Anbindung durch Blocksteine in die Böschung sichergestellt werden kann. Auf der Wasseroberseite wird eine zusätzliche Anbindung in die gegenüberliegende Böschung durch Querung des Gerinnes mit einzelnen Blocksteinen gewährleistet. Die aquatische und terrestrische Längsvernetzung wird dadurch verbessert.

Es wird eine möglichst naturnahe Sohle mit einer Substratschicht von ca. 10 cm erstellt. Zum Rückhalt des Substrates werden abschnittsweise 15 cm hohe Schwellen erstellt. Eine minimale Wassertiefe kann aufgrund der kleinen Abflussmengen nicht garantiert werden.

Die hydraulischen und bautechnischen Anforderungen werden in der Nutzungsvereinbarung [11] festgelegt. Der Querschnitt ist so ausgelegt, dass ein Hochwasser HQ_{50} mit reduziertem Freibord abfliessen kann.



7 Stützmauer

Das heutige offene Gerinne des Schwarzenbachs verläuft parallel zur Kantonsstrasse. Das Gerinne wird zur Kantonsstrasse hin mit einer Stützmauer abgeschlossen. Diese ist an mehreren Orten in einem baulich schlechten Zustand, weshalb eine Instandstellung erforderlich ist.

Wo möglich wird die bestehende Stützmauer durch Anpassung der Böschung eliminiert, bzw. überdeckt. Entlang des Trottoir zwischen dem neuen Durchlass und dem künftigen Fussgängerübergang ist eine neue Stützmauer zu erstellen. Aufgrund der Böschungsanpassungen ist das parallel der Kantonsstrasse verlaufende Gerinne des Schwarzenbachs entsprechend anzupassen.

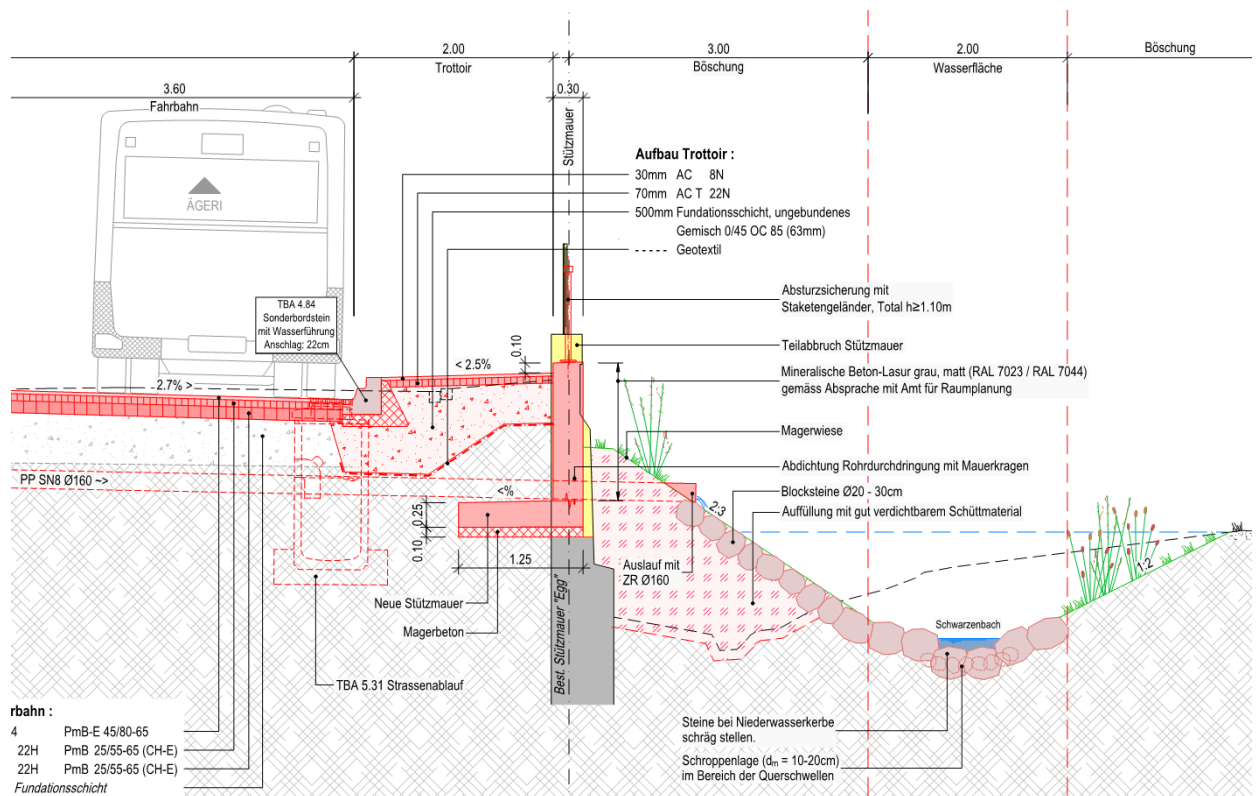


Abbildung 5 Querschnitt Stützmauer / Schwarzenbach Wasseroberseite

8 Wasserbau

Der wasserbauliche Perimeter umfasst den Schwarzenbach vor dem Durchlass (Oberlauf), den Neubau des Durchlasses und Anpassungsarbeiten nach dem Durchlass (Unterlauf).

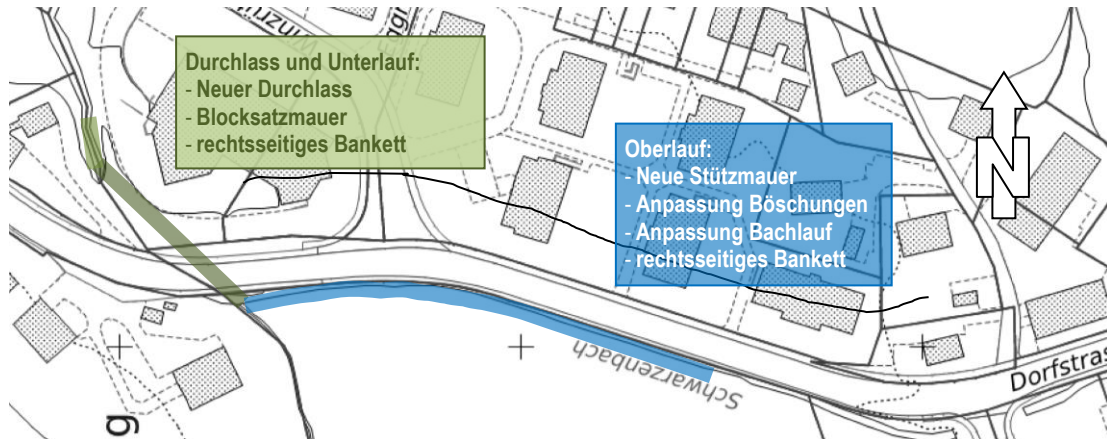


Abbildung 6 Übersicht Perimeter wasserbauliche Massnahmen.

Die heutige Gewässersohlenbreite des Schwarzenbachs beträgt im oberen Abschnitt des Projektperimeters rund 2 m, im mittleren und unteren Abschnitt des Projektperimeters verengt sich der Sohlenbereich auf rund 1 m. Die Sohle besteht aus einem natürlichen Kiesgemisch. Das mittlere Längsgefälle des Schwarzenbachs beträgt ca. 2%, wobei die heutige Bachsohle mit kleinen Querswellen punktuell gesichert ist. Die bestehende kiesige Sohle zeigt kaum Anzeichen von grösseren Sohlenveränderungen bzw. ständigem Geschiebetrieb (braun-graue Ablagerungen auf den Steinen). Die Lage des rechten Böschungsfusses wird durch die Stützmauer definiert.

Analog dem Bestand wird im Oberlauf des Schwarzenbachs ein mäandrierender Verlauf, ein U-förmiges Profil und kleine Schwellen mit darunterliegenden Pools umgesetzt.

Auf der orographisch rechten Seite wird entlang der neuen Böschung auf der ganzen Länge eine Blocksatzreihe (formwild: Ø ca. 20-30 cm, Böschungsneigung 2:3 - 1:2) erstellt. Die Böschungssicherung der Stützmauer, bzw. der Strasse in Form der Blocksatzreihe wird bis auf die Höhe des linkseitigen Terrains erstellt.

Die Böschung auf der orographisch linken Seite wird im Oberlauf des Schwarzenbachs mit einer Neigung von 1:2 erstellt und mit einzelnen Blocksteinen sowie lebend Faschinen gesichert.

Die neuen Schwellen-Steine sollen bei den Niederwasserkerben etwas schräg gestellt eingebaut werden (künftig Aufstieg Groppen ermöglichen). Zudem wird die Gewässersohle im Bereich der Querswellen mit einer Schroppenlage ($d_m = 10 - 20$ cm) angereichert.

Im Unterlauf (nach dem Durchlass) erfolgt die Ufersicherung mit einer Blocksteinmauer im Hinterbeton. Der Blocksatz wird mit grossen, kantigen und formwilden Steinen erstellt. Wo möglich werden Nischen und Unterstände für Fische geschaffen. Auf eine Verfüllung der Fugen wird aus ökologischen Gründen verzichtet.

Der genaue Ausführungszeitpunkt ist noch nicht definiert. Der Bachabschnitt soll in jedem Fall vorgängig abgefischt werden (Fischschonzeit: 1. Oktober bis Ende Februar).

9 Strassenentwässerung

9.1 Projektperimeter

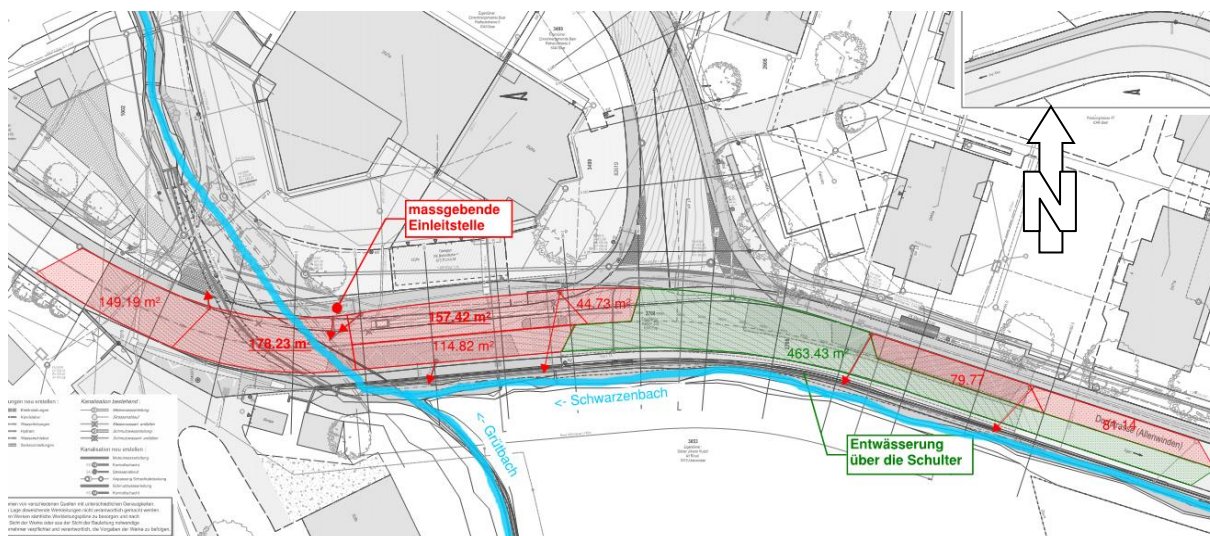


Abbildung 7 Übersicht Projektperimeter mit Einleitstellen

Entlang der Dorfstrasse entwässert das Strassenabwasser mit unterschiedlichem Gefälle seitlich an die Fahrbahn. Alle 20 - 40 m wird das Oberflächenwasser durch Strassenabläufe gesammelt. Die Ableitung des Strassenabwassers erfolgt im Projektperimeter, mit Ausnahme einer Teilfläche welche über die Schulter entwässert, über insgesamt 6 Ableitungen ausserhalb des Gewässerschutzbereichs A₀ direkt in den Schwarzenbach.

Die folgende Tabelle zeigt die betroffenen Flächen der Kantonsstrasse auf. Zudem werden die zu erwartenden Wassermengen bei einer Jährlichkeit $z = 1$ aufgezeigt.

	Fläche [ha]	Q (z = 1)* [l/s]
Einleitung 1	0.015	3
Einleitung 2 -> massgebend	0.034	8
Einleitung 3	0.011	3
Einleitung 4	0.004	1
Einleitung 5	0.008	2
Einleitung 6	0.008	2
TOTAL	0.080	19

*Regenintensität für $z = 1$, Gebiet = D-E, Anlaufzeit $t = 5$ min: 238 l/s

9.2 Belastung des Strassenwassers

Die Belastung des Strassenabwassers wird anhand der Wegleitung "Gewässerschutz bei der Entwässerung von Verkehrswegen" des BUWAL beurteilt.

	Ist-Zustand Projekt		Zustand Umleitung 2021 - 2022	
Beurteilungsfaktor	Bewertungs- kriterium	Belastungs- punkte BP	Bewertungs- kriterium	Belastungs- punkte BP
Verkehrsaufkommen				
Täglicher Verkehr	2'200 Fz/Tag / 1'000	3	8'500 Fz/Tag / 1'000	9
Verkehrsverhalten und -zusammensetzung				
Anteil Güterverkehr	Annahme 4-8%	1	Annahme >8%	2
Anteil Ortsverkehr	Annahme >20%	1	Annahme >20%	1
Steigung der Strecke	längs <8%	0	längs <8%	0
Verkehrswegeunterhalt				
Einsatz von Pflanzen- schutzmittel	kein Regelmäs- siger Einsatz von Pflanzen- schutzmitteln	0	kein Regelmäs- siger Einsatz von Pflanzen- schutzmitteln	0
Regelmässige Reinigun- gen der Strasse	Annahme 1 ma- schinelle Stras- senreinigung pro Monat	-1	Annahme 2 ma- schinelle Stras- senreinigungen pro Monat	-2
Klassierung der Belastung	4 gering (1 - 4)		10 mittel (5 - 14)	

Im Projektzustand ist das Strassenabwasser mit 4 Belastungspunkten gering belastet. Während der Umleitung vom Projekt "KS 381, Schmittli bis Nidfuren" ist das Strassenabwasser mit 10 Belastungspunkten mittel belastet.

9.3 Überprüfung Zulässigkeit Einleitung in oberirdisches Gewässer

Bei einer mittleren Belastung des Strassenabwassers ist gemäss Wegleitung "Gewässerschutz bei der Entwässerung von Verkehrswegen" des BUWAL eine Einleitung ausserhalb des Gewässerschutzbereiches A₀ unabhängig vom hydraulischen Einleitverhältnis zulässig.

Bei einem kleinen Einleitverhältnis ($V_G < 0.1$), bzw. einer im Verhältnis zur Abflussmenge des Gewässers grossen Einleitmenge, muss eine Retention erstellt werden. Bei Einleitungen in oberirdische Gewässer dient eine Retention dazu, die hydraulische Belastung des Vorfluters zu begrenzen.

Die Einleitung von verschmutztem oder unverschmutztem Abwasser in einen Vorfluter bedarf einer kantonalen Bewilligung. Die Zuständigkeit dafür liegt beim Amt für Umweltschutz. Im Weiteren gelten Wassereinleitungen explizit als fischereirechtlich bewilligungspflichtige Eingriffe in die Gewässer.

Im vorliegenden Fall wird der Nachweis bei der massgebenden Einleitung, bzw. der Einleitung mit dem grössten Einzugsgebiet vorgenommen (Einleitung 2).

Massgebende Einleitung 2

- Belastungsklasse Regenwassers, Ist-Zustand Projekt:
- Belastungsklasse Regenwassers, Zustand Umleitung:
- Gewässerschutzbereich:
- Q_E ($z = 1$):
- Q_{347} :
- $V = Q_{347} / Q_E$:
- f_S :
- f_G :
- $V_G = V \times f_S \times f_G$:

4 = **gering**
 9 = **mittel**
übrige Bereiche ü_B
 8 l/s
 3 l/s (77 ha x 4 l/s km² = 3 l/s)
 0.375
 1.0 (überwiegend kiesig)
 0.5 (kleiner Mittellandbach)
0.188

Zulässigkeit der Einleitung von Regenwasser in Oberflächengewässer					
Einleitverhältnis		Gewässer- schutzbereich	Belastungsklasse des Regenwassers		
			gering	mittel	hoch
Fließgewässer	$V_G > 1$	übrige Bereiche ü _B	zulässig	zulässig	mit Behandlung
		Bereich A ₀	zulässig	zulässig	mit Behandlung
	$0.1 \leq V_G \leq 1$	übrige Bereiche ü _B	zulässig	zulässig	mit Behandlung
		Bereich A ₀	zulässig	mit Behandlung	mit Behandlung
	$V_G < 0.1$	übrige Bereiche ü _B	mit Retention	mit Retention	mit Retention + Behandlung
		Bereich A ₀	mit Retention	mit Retention + Behandlung	mit Retention + Behandlung

Für die Einleitung in den Schwarzenbach muss gemäss Wegleitung "Gewässerschutz bei der Entwässerung von Verkehrswegen" des BUWAL beim "Ist-Zustand Projekt" und beim "Zustand Umleitung, 2020 - 2021" keine Behandlung vorgenommen werden.

9.4 Wahl Entwässerungskonzept

Anpassungen am bestehenden Entwässerungsregime sind aufgrund der oben aufgeführten Untersuchungen nicht vorgesehen. Das Strassenabwasser soll wie bisher direkt in den Schwarzenbach geleitet werden. Ein Teil des Strassenabwassers wird über die Schulter entwässert.

Im Bereich der Strassenrandanpassungen werden die bestehenden Strassenabläufe nach aussen versetzt und über neue Verbindungsleitungen an den bestehenden Ableitungen angeschlossen. Einzelne schadhafte Kontrollschächte bzw. Abdeckungen müssen entsprechend angepasst oder ausgetauscht werden.

10 Werkleitungen

10.1 Bestehende Werkleitungen

Innerhalb des Projektperimeters befinden sich diverse bestehende Werkleitungen (Ver- und Entsorgungsleitungen). Diese sind, soweit bekannt, in den Plänen erfasst und mit allfällig notwendigen Sicherungsmassnahmen und Umlegungen im Projekt berücksichtigt.

Folgende Behörden und Werke haben Ver- und Entsorgungsleitungen im bestehenden Strassenkörper:

- Telefonleitungen (Swisscom AG)
- Elektro-, Telekomleitungen (WWZ Netze AG, bzw. Elektrizitäts-Genossenschaft Allenwinden)
- Wasserleitungen (Wassergenossenschaft Allenwinden)
- Schmutzwasser- und Entwässerungsleitungen (Einwohnergemeinde Baar)

10.2 Projektierte Werkleitungen

Im Bereich des projektierten Durchlasses muss auf einem kurzen Abschnitt die bestehende Schmutzwasser-, Trinkwasser-, Elektro- und Telefonleitungen umgelegt und teilweise gesichert werden. Im Weiteren wird auf der Wasserunterseite die heute offen über das Gerinne geführte Trinkwasserleitung umgelegt, so dass dies unterhalb der Bachsohle zu liegen kommt.

Folgende Werkleitungsarbeiten sollen im Zusammenhang mit der Umsetzung der Strassenbauarbeiten erstellt werden:

- Elektrizitäts-Genossenschaft Allenwinden, Vertretung: WWZ Netze AG:
Ergänzung Kabeltrasse "Gehweg Richtung Zug"
- Tiefbauamt des Kantons Zug, Strassenunterhalt:
Anpassungen Strassenbeleuchtung gemäss separatem Beleuchtungsprojekt
- Swisscom AG:
Anpassung Kabelschacht bei Gehweg in Richtung Zug.

11 Sicherheitseinrichtungen

Die VSS-Norm SN 640 561 "Passive Sicherheit im Strassenraum - Fahrzeug-Rückhaltesysteme" gilt für alle Strassen, die von Motorfahrzeugen benützt werden und auf denen die zulässige Geschwindigkeit mehr als 60 km/h beträgt. Da im Projektperimeter die zulässige Geschwindigkeit maximal 50 km/h beträgt, ist der Zustand nach der VSS-Norm SN 640 568 "Passive Sicherheit im Strassenraum - Geländer" zu beurteilen. Die Überprüfung hat gezeigt, dass entlang dem Schwarzenbach keine Notwendigkeit für ein Rückhaltesystem besteht. Jedoch ist ab einer Absturzhöhe von 2.00 m und einem Fussgängeraufkommen von mehr als 20 Personen am Tag eine Absturzsicherung in Form eines Geländers zwingend notwendig.

12 Beleuchtung

Die Errichtung der Beleuchtung obliegt dem Strasseneigentümer. Sie zählt zu den Sicherheitselementen und wird in der Regel im bebauten Innerortsbereich eingesetzt.

Die Beleuchtung wurde mit einem separaten Beleuchtungsprojekt der SILUX AG [08] untersucht. Die Untersuchung ergab, dass die Strassenbeleuchtung in einem schlechten Zustand ist und die normativen Vorgaben nicht mehr erfüllt werden. Aufgrund dessen sowie infolge der Strassenrandanpassungen soll diese durch eine moderne LED-Beleuchtung ersetzt werden. Die LED-Technik hat nebst der grossen Reduktion des Energieverbrauchs auch den Vorteil einer grösseren Lebensdauer, wodurch die Kosten für den Betrieb und Unterhalt reduziert werden können.

13 Signalisation und Markierung

Die Signalisation des Kantonsstrassenabschnittes erfolgt anhand der VSS-Norm SN 640 817d "Signalisation der Haupt- und Nebenstrassen". Für die temporäre Baustellensignalisation sind die kantonalen Vorschriften sowie die VSS-Norm SN 640 886 "Temporäre Signalisation auf Haupt- und Nebenstrassen" zu berücksichtigen.

Aufgrund der Fahrbahnrandanpassungen müssen diverse Bodenmarkierungen (Führungs-, Leit- und Wartelinien) angepasst werden. Zudem sind durch die Belagsarbeiten wegfallenden Markierungen wieder zu ergänzen.

Das Signal "Standort eines Fussgängerstreifens" (SSV Nr. 4.11) wird neu, zur besseren Erkennbarkeit, beim nördlichen Inselkopf der Fussgängerschutzinsel angeordnet.

Die Markierungen und Signalisationen werden gemäss den Ausführungsbestimmungen des Kantons Zug [04] ausgeführt.

14 Betrieb und Unterhalt

14.1 Abstellflächen

In Fahrtrichtung Ägeri wird neben dem Gehweg beim Einlaufbauwerk ein Kiesplatz als Abstellfläche für Unterhaltszwecke erstellt. Allfälliges Geschiebematerial soll vor dem Einlaufbauwerk maschinell (LKW mit Greifer) entfernt werden können.

14.2 Grünpflege

Entlang des Projektperimeters befinden sich einige Bankette und Grünstreifen auf Privatparzellen, welche nicht in die Unterhaltungspflicht des Kantons Zug fallen.

14.3 Winterdienst

Die minimale Fahrbahnbreite für die Schneeräumung beträgt 3.60 m. Bankette müssen innerhalb des Siedlungsgebietes bei Fahrbahnrand mindestens 50 cm und bei Gehwegrand mindestens 30 cm frei von aufgehenden baulichen Anlagen sein. Für die maschinelle Räumung des Gehweges ist eine Breite von mindestens 1.80 m erforderlich, welche mit Ausnahme beim Anschlusspunkt des bestehenden Trottoir in Fahrtrichtung Zug sichergestellt werden kann.

Wo nötig werden in Absprache mit dem Strassenunterhalt des Kantons Zug Schneestangenhülsen versetzt.

15 Umwelt

15.1 Allgemeines

Die umweltrechtlichen Vorgaben werden projektspezifisch gemäss Handbuch für Baustellen des Amts für Umweltschutz (AfU, 2006) projektiert und umgesetzt.

15.2 Lufthygiene

Die Anforderungen an die eingesetzten Baumaschinen und deren Partikelfiltersysteme richtet sich nach der Luftreinhalte-Verordnung (814.318.142.1 Art. 4) sowie die Richtlinie "Luftreinhaltung auf Baustellen" (BAFU). Die Anforderung für den Einsatz der Maschinen und Geräte wird mit der Baumeistersubmission festgelegt. Es gilt für das Projekt bzw. die Baustelle die Massnahmenstufe A.

Während der Bauphase sind folgende Massnahmen zur Begrenzung der Luftschadstoffe auf der Baustelle gemäss Richtlinie zur Luftreinhaltung auf Baustellen zu ergreifen:

- Partikelfilter bei Baumaschinen

15.3 Lärm Allgemein

Östlich vom Projektabschnitt liegt gemäss Zonenplan der Gemeinde Baar die Wohnzone (W2b) sowie die Zone für öffentliches Interesse (OelB). Diese Zonen sind der Lärmempfindlichkeitsstufe II zugeordnet. Längs dem Bach auf der Westseite liegt die Landwirtschaftszone (L) mit der Lärmempfindlichkeitsstufe III.

15.4 Lärm Endzustand

Zurzeit befindet sich das Lärmschutzprojekt in Bearbeitung und wird als separates Projekt aufgelegt. Aus diesem geht hervor, dass der Einbau eines lärmarmen Belages im betroffenen Bereich eine sinnvolle Lärmschutzmassnahme darstellt. Aufgrund dessen wird im vorliegenden Projekt ein lärmindernder Belag (SDA 4) eingebaut. Im 2019 wird das Lärmsanierungsprojekt Dorfstrasse Allenwinden im Abschnitt Winzrüti - Kirchweg öffentlich aufgelegt.

15.5 Lärm Realisierung

Die Anforderungen an die Baumaschinen richtet sich nach der Lärmschutz-Verordnung (814.41) sowie an die Baulärm-Richtlinie (BAFU). Es gilt die Massnahmenstufe B. Das vorliegende Projekt befindet sich in der Lärmempfindlichkeitsstufe II.

Es sind keine lärmintensiven Arbeiten wie Ramm- oder Abbrucharbeiten vorgesehen. Es ist mit üblichen Baustellenlärm zu rechnen.

Alle Arbeiten können am Tag (zwischen 07:00 - 12:00 Uhr und von 13:00 - 19:00 Uhr) ausgeführt werden. Nacharbeiten sind keine vorgesehen.

In der Submissionsphase werden die zulässigen Arbeitszeiten, Anforderungen an Einrichtungen, Geräte und Maschinen festgelegt.

15.6 Baustellenentwässerung

Die Grundsätze des Gewässerschutzes auf der Baustelle SIA 431 und ZUDK-Merkblatt "Entwässerung von Baustellen" werden bei der Umsetzung des Projektes entsprechend berücksichtigt.

Konzept Umgang Baustellenabwasser			
Baumassnahme	Wasseranfall	Behandlung	Einleitung
Erstellung Werk- und Entwässerungsleitungen	Reinabwasser (Grundwasser)	Sammlung mit Pumpenbetrieb und Behandlung mit Absetzbecken, bzw. Schlamm-sammler	Schwarzenbach
	Niederschlagswasser		
Ersatzneubau Durchlass, Betonarbeiten Stützmauer	Reinabwasser (Höhe Grundwasserspiegel noch in Abklärung)	Sammlung mit Pumpenbetrieb und Behandlung mit Absetzbecken und Schlamm-sammler	Schwarzenbach
	Niederschlagswasser		
	Baustellenabwasser "Basisches Abwasser"	Sammlung mit Pumpenbetrieb und Behandlung mit Absetzbecken, Schlamm-sammler und Neutralisationsanlage.	
Strassenbauarbeiten	Niederschlagswasser	Ableitung über Oberbodenschichten	Oberflächige Versickerung

Sowohl beim Bau der Stützmauer als auch beim Bachdurchlass wird der Bach umgeleitet. Alle Betonarbeiten können im "Trockenen" ausgeführt werden.

Konzept Wasserhaltung		
Baumassnahme	Wasseranfall	Wasserhaltung
Ersatzneubau Durchlass, Betonarbeiten Stützmauer	Schwarzenbach Grütbach	Umleitung mit Entwässerungsrohren Vorgängige Abfischung
	Grundwasser	Offene Wasserhaltung mit Pumpensümpfen

15.7 Boden / Landwirtschaft / Altlasten

Aufgrund der Emissionen aus dem Strassenverkehr sind die Strassenrandbereiche im kantonalen Prüfperimeter für Bodenverschiebungen (PBV) eingetragen. In Betracht kommen dabei chemische Belastungen durch das Schwermetall Pb und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, welche über dem Richtwert gemäss Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo) liegen.

Das ausgehobene Bodenmaterial aus Flächen mit Belastungshinweisen wird wenn immer möglich innerhalb des Bauareals wiederverwendet. Ist eine Wiederverwendung nicht möglich, wird das Material nach Massgabe der Bundeswegleitung Bodenaushub an einem anderen Ort umweltverträglich zu verwerten oder zu entsorgen. Das ZUDK-Merkblatt "Umgang mit Boden" wird bei der Umsetzung des Projektes entsprechend berücksichtigt.

Im Projektperimeter sind keine nennenswerten Bodenflächen im Sinne der Verordnung über die Belastung des Bodens, VBBo vorhanden.

Erddепots werden möglichst rasch begrünt um die Ansiedelung von Neophyten zu verhindern, bzw. den umweltgefährdenden Organismen entgegen zu wirken.

15.8 Materialbewirtschaftung

Zur Sicherstellung der korrekten Entsorgung der Abfälle wird vom ausführenden Unternehmer ein entsprechendes Entsorgungskonzept verlangt. Das Ziel des Abfallbewirtschaftungskonzepts ist es, die Entsorgungskosten und Ressourcenschonung zu optimieren und die Belastung der Umwelt zu minimieren. Zudem werden soweit als möglich Recyclingbaustoffe eingesetzt.

Die Bauabfälle werden entsprechend der "Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen" vom 4. Dezember 2015 (VVEA) sowie der BAFU-Richtlinie "Verwertung mineralischer Bauabfälle" verwertet bzw. zu entsorgt.

Ausbauasphalt mit einem PAK-Gehalt unter 5'000 mg/kg im Bindemittel kann, unter Einhaltung der Qualitätsanforderungen und Verwendungsmöglichkeiten, der Verwertung zugeführt werden. Ausbauasphalt mit einem PAK-Gehalt zwischen 5'000 und 20'000 mg/kg im Bindemittel darf gemäss BAFU-Richtlinie nur in dafür geeigneten Belagsaufbereitungsanlagen oder im sogenannten "Kaltrecycling" (nach Stand der Technik) verarbeitet werden. Falls stark belasteter Ausbauasphalt mit über 20'000 mg/kg PAK im Bindemittel angetroffen wird, ist dieser auf einer Deponie Typ E abzulagern.

15.9 Grundwasser

In der Grundwasserkarte des Kantons Zug ist kein Grundwasservorkommen eingetragen. Die Grundsätze des Gewässerschutzes auf der Baustelle SIA 431 und ZUDK-Merkblatt "Entwässerung von Baustellen" werden bei der Umsetzung des Projektes entsprechend berücksichtigt.

15.10 Oberflächengewässer

Der Schwarzenbach ist der nächstgelegene Vorfluter. Nach der Querung verläuft der Schwarzenbach parallel zur Dorfstrasse.

15.11 Landschaft

Der Projektperimeter und insbesondere die Stützmauer entlang der Dorfstrasse grenzen an die gemeindliche Landschaftsschutzzone (LSG). Die Stützmauer Egg grenzt zudem unmittelbar an das BLN-Objekt 1307 "Glaziallandschaft Lorze - Sihl mit Höhrenkette und Schwantenau".

Das Objekt wird daher mit besonderer Sorgfalt in die Umgebung eingepasst. Für eine bessere landschaftliche Eingliederung wird die Stützmauer aufgrund der sensiblen Lage dunkel lasiert. Die detaillierte Farbgestaltung der mineralischen Beton-Lasur (grau matt, RAL 7023 oder RAL 7044) wird im Rahmen der Ausführung mit dem Amt für Raumplanung abgesprochen.

16 Bauablauf

16.1 Verkehrs- und Fussgängerführung

Für die temporäre Baustellensignalisation sind die kantonalen Vorschriften sowie die VSS-Norm SN 640 886 "Temporäre Signalisation auf Haupt- und Nebenstrassen" zu berücksichtigen.

Während der Realisierung des Strassenprojektes kann die Kantonsstrasse mindestens einspurig in Betrieb gehalten werden. Die Länge und Dauer der Rot-Phasen der temporären Lichtsignalanlage und die minimalen Fahrbahnbreiten sind mit den zuständigen Behörden zu bestimmen. Für den Busbetrieb der ZVB ist ein geeignetes Busbevorzugungssystem zu installieren.

Sämtliche Verkehrsumstellungen sowie die Fräs- und Belagsarbeiten werden mit Hilfe des Verkehrsdienstes (2 Mann) ausgeführt.

Die Zufahrten zu den privaten Grundstücken sind während der Bauzeit bestmöglich sicherzustellen.

16.2 Installationsplatz

Als Installationsfläche können gesperrte Strassenabschnitte benützt werden. In Absprache mit den direktangrenzenden Anstösser können unter Umständen auch Teile von Grundstückerschliessungen und Vorplätze als Lager- und Installationsplatz benützt werden.

Weitere Installationsplätze innerhalb des Projektperimeters, insbesondere für die Erstellung der Stützmauer und des Einlaufbauwerkes, sind nach Möglichkeit auf der Parzelle 3853 anzuordnen.

16.3 Bauvorgang

Für die temporäre Baustellensignalisation sind die kantonalen Vorschriften sowie die VSS-Norm SN 640 886 "Temporäre Signalisation auf Haupt- und Nebenstrassen" zu berücksichtigen.

Die detaillierte Planung der Bauphasen wird im Ausführungsprojekt vorgenommen.

17 Erwerb von Grund und Rechten

17.1 Landerwerb

Der Kanton Zug ist Eigentümer der Allenwindenstrasse (Fahrbahn und Gehweg). Der für das Projekt notwendige Landerwerb wird freihändig geregelt.

17.2 Vorübergehende beanspruchte Landflächen

Mit dem Auflageprojekt werden die temporären Landbelegungen im Strassen-, bzw. im Baulinienplan ausgewiesen.

17.3 Rechte / Dienstbarkeiten

Mit der Umsetzung des Beleuchtungsprojektes der SILUX AG werden Anpassungen an Kandelaberstandorten notwendig. Diesbezüglich werden vor Baubeginn durch den Kanton Zug entsprechende Vereinbarungen erstellt.

Zug, 05. November 2019

Gruner Berchtold Eicher AG



R. Bieri



C. Zürcher