



**Verkehr und Infrastruktur (vif)**

Arsenalstrasse 43  
Postfach  
6010 Kriens 2 Sternmatt  
Telefon 041 318 12 12  
vif@lu.ch  
www.vif.lu.ch

# Revitalisierung Halden-, Für- und Büelbach

## 11101.2 Halden-, Für- und Büelbach

Gemeinde Altbüron

Abschnitt Halde - Rot

**Objekt 004014 Bachdurchlass Haldenrain**

Koordinaten 2'633'156 / 1'25'953

Kilometer 6.675

## Statischer Bericht Durchlass

### Bauprojekt

Verfasser TAGMAR AG	Dokument-Nr. 11101.2 - 398	Reg.-Nr. (Kunstbauten) K42-004014
	Dokument-Nr. Projektverfasser 19-2071 - 398	Reg.-Nr. (Wasserbau)
Status Vorabzug	Format A4	Massstab
	Datum / erstellt 09.11.2021 / ABA	Datum / geprüft
	Version / Änderungsdatum 0.00 / --	Datum / geprüft /
Dateiname 20211109_statischer Bericht Durchlass Kantonsstrasse		

## Änderungsverzeichnis

Version	Datum	Kommentar	Status
0	09.11.2021	Erstfassung Bauprojekt	interne Vernehmlassung

## Impressum

Auftraggeber	Verkehr und Infrastruktur (vif), Abteilung Naturgefahren Arsenalstrasse 43, 6010 Kriens 2 Sternmatt Projektleitung: Albert Dillier
Projektverfasser	TAGMAR AG Baselstrasse 59, 6252 Dagmersellen Tel: 062 748 66 00
Autoren	Adrian Baumgartner, TAGMAR AG
Datum	09.11.2021

**Inhalt**

<b>1</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>4</b>
	1.1 Ausgangslage	4
	1.2 Grundlagen	5
<b>2</b>	<b>Projekt</b>	<b>6</b>
	2.1 Objektbeschreibung	6
	2.2 Geometrie	7
	2.3 Statische Berechnung	7
	2.4 Konstruktive Details	9

## 1 Zusammenfassung

### 1.1 Ausgangslage

Der Projektperimeter umfasst den Halden-, Für- und Büelbach im Siedlungsgebiet der Gemeinde Altbüron. Er beginnt im Gebiet Meichte (Abschnitt Fürbach), respektive Büel (Abschnitt Büelbach) im Ortskern von Altbüron und endet in der Einmündung des Haldenbaches in die Rot (Abschnitt Haldenbach). Das Ziel des Auftrages ist die Revitalisierung und die Sicherstellung des Hochwasserschutzes (Dimensionierungswassermenge  $HQ_{100}$ ). Dabei sind die Längsvernetzung und die Bebaubarkeit der Parzellen sicherzustellen.

Die neu projektierten Massnahmen umfassen eine durchgängige Offenlegung der Bachgerinne. Die Durchlässe bei den querenden Strassen werden als Rechteck-Durchlässe mit Bermen ausgebildet. Die Uferbereiche werden, wo verhältnismässig, durch Böschungen mit ortstypischer Bepflanzung gestaltet. Wo es die Platzverhältnisse erfordern, wird das Ufer mit Stützmauern gesichert. Im Rahmen des Revitalisierungsprojekts werden die Bachabschnitte ökologisch aufgewertet. Die Sohle wird strukturiert und mit einem Niederwassergerinne versehen. Die Fischdurchgängigkeit wird wesentlich verbessert.

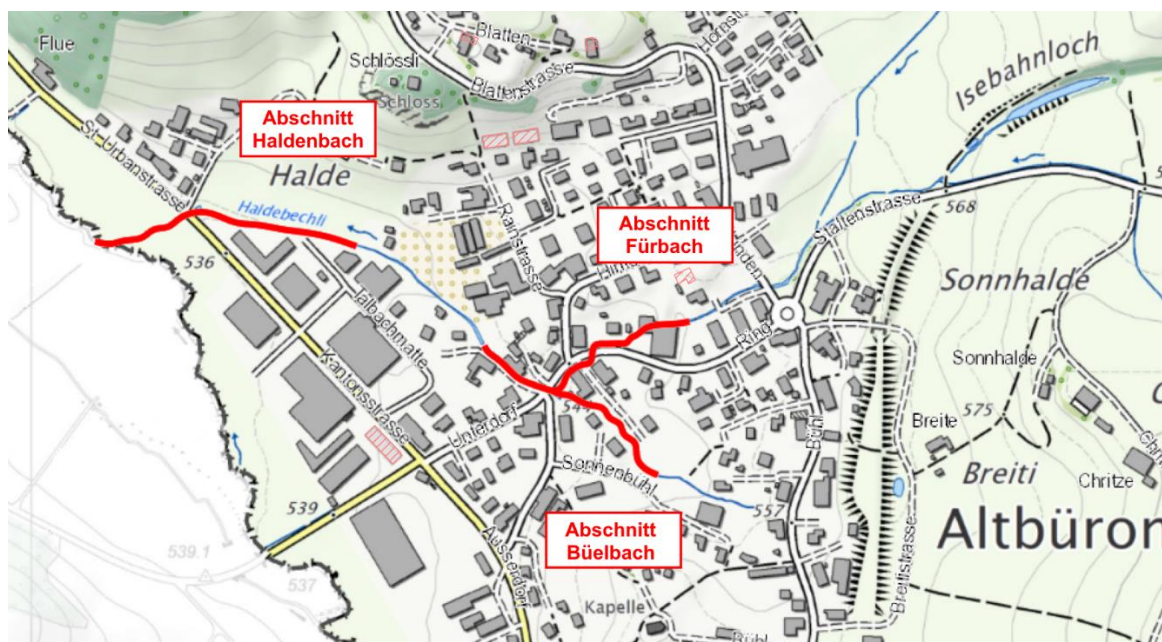


Abb. 1: Projektperimeter (rot) des Hochwasserschutzprojekts Halden-/Für- und Büelbach.

## 1.2 Grundlagen

### Normen und Richtlinien

[1]	SIA 260	(2013)	Grundlagen der Projektierung von Tragwerken
[2]	SIA 261	(2020)	Einwirkungen auf Tragwerke
[3]	SIA 261/1	(2020)	Einwirkungen - Ergänzende Festlegungen
[4]	SIA 262	(2013)	Betonbau
[5]	SIA 262/1	(2019)	Betonbau - Ergänzende Festlegungen
[6]	SIA 263	(2013)	Stahlbau
[7]	SIA 263/1	(2020)	Stahlbau - Ergänzende Festlegungen
[8]	SIA 267	(2013)	Geotechnik
[9]	SIA 267/1	(2013)	Geotechnik – Ergänzende Festlegungen
[10]	SIA 281	(2017)	Kunststoff-, Bitumen- und Ton-Dichtungsbahnen

### Fachordner Kunstbauten des Kantons Luzern (vif)

[11]	Fachordner Strassen
[12]	Fachordner Kunstbauten
[13]	Fachordner Naturgefahren

### Projektbezogene Grundlagen

[14]	19-2071-301	Übersichtsplan
[15]	19-2071-312	Situation Abschnitt Halde - Rot
[16]	19-2071-312	Längenprofil Abschnitt Halde - Rot
[17]	19-2071-331	Querprofile
[18]	19-2071-391	Übersichtsplan Durchlass Kantonsstrasse
[19]	Technischer Bericht Bauprojekt	
[20]	Kurzmitteilung Keller + Lorenz AG, Hydrogeologische Verhältnisse	

### ASTRA Richtlinien, Dokumentationen und Weisungen

[21]	RL 12004	Konstruktive Einzelheiten von Brücken
[22]	RL 11005	Fahrzeugrückhaltesysteme
[23]	RL 12008	Anprall von Strassenfahrzeugen auf Bauwerksteile (Kunstbauten)
[24]	FHB K	Fachhandbuch Kunstbauten

### VSS

[25]	640200a	Geometrisches Normalprofil – Allgemeine Grundsätze
[26]	640201	Geometrisches Normalprofil – Grundabmessungen und Lichtraumprofil
[27]	640540	Passive Sicherheit im Strassenraum – Grundnorm
[28]	640561	Passive Sicherheit im Strassenraum – Fahrzeugrückhaltesysteme
[29]	640885	Temporäre Signalisation, Leiteinrichtungen – Signalisation von Baustellen auf Autobahnen und Autostrassen
[30]	640690a	Fauna und Verkehr – Grundnorm
[31]	640691a	Fauna und Verkehr – Planungsverfahren

[32]	640694	Fauna und Verkehr - Schutzmassnahmen
[33]	640698a	Fauna und Verkehr – Schutz der Amphibien
[34]	640699a	Fauna und Verkehr – Schutz der Amphibien

## 2 Projekt

### 2.1 Objektbeschreibung

Durch den hochwassersicheren Ausbau des bestehenden Bachdurchlasses ist der Durchlass Haldenrain neu zu erstellen.

Der Querschnitt des neuen Durchlasses wird auf ein 100-jähriges Hochwasser ( $HQ_{100}$ ) ausgelegt. Um dies sicherzustellen, wird der das Durchlassprofil mit einer lichten Breite von 3.0 m ausgeführt. Beidseitig werden Querungshilfen für Kleintiere in Form von Bruchsteinquadern mit Kiesauflage als Lauffläche gemäss [30] ausgebildet.

Anhand des hydraulischen Nachweises werden folgende Freiborde beim Ein- und Auslass gewährleistet:

	Einlass	Auslass
Bachsohle	533.02 m ü.M.	532.53 m ü.M.
Decke UK	534.47 m ü.M.	533.98 m ü.M.
Lichte Höhe	1.45 m	1.45 m
Wasserspiegellage $HQ_{100}$	533.91 m ü.M.	533.16 m ü.M.
effektives Freibord	0.56 m	0.82 m
erforderliches Freibord	0.40 m	0.50 m

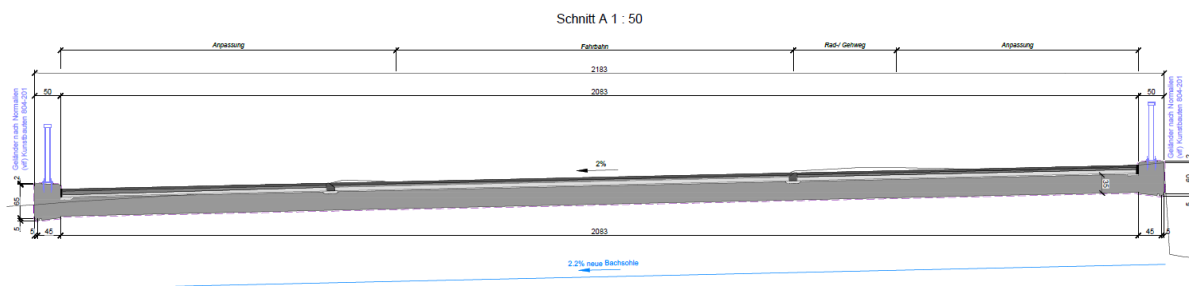
Die Sohlentiefe des Baches ist auf den Auslauf des Durchlasses ausgelegt. Die lichte Höhe wird durch das einheitliche Sohlengefälle der Bachsohle sowie der vorgegebenen Strassenhöhe definiert. Dadurch werden Wechselsprünge im hydraulischen Abfluss und Auflandungen bzw. Erosionen im Sohlenbereich vermieden.

Der neue Durchlass wird als rechteckiger Stahlbeton-Rahmen ausgebildet. Die Widerlager sind flach im anstehenden Baugrund fundiert. Die Fahrbahnplatte weist eine Stärke von 30 cm auf und ist im Bereich der Widerlager eingespannt. Die Gesamtlänge des Bauwerkes setzt sich aus den schiefwinkligen Breiten der Fahrbahn (7.70 m), dem Rad- und Gehweg (2.00 m), dem Anpassungsbereich der Einfahrt (4.70 m), dem Anpassungsbereich des zukünftigen Rad- und Gehwegs (6.50 m) und den beidseitigen Banketten sowie den Konsolköpfen (50 cm) zusammen. Dies Gesamtlänge beträgt 21.8 m.

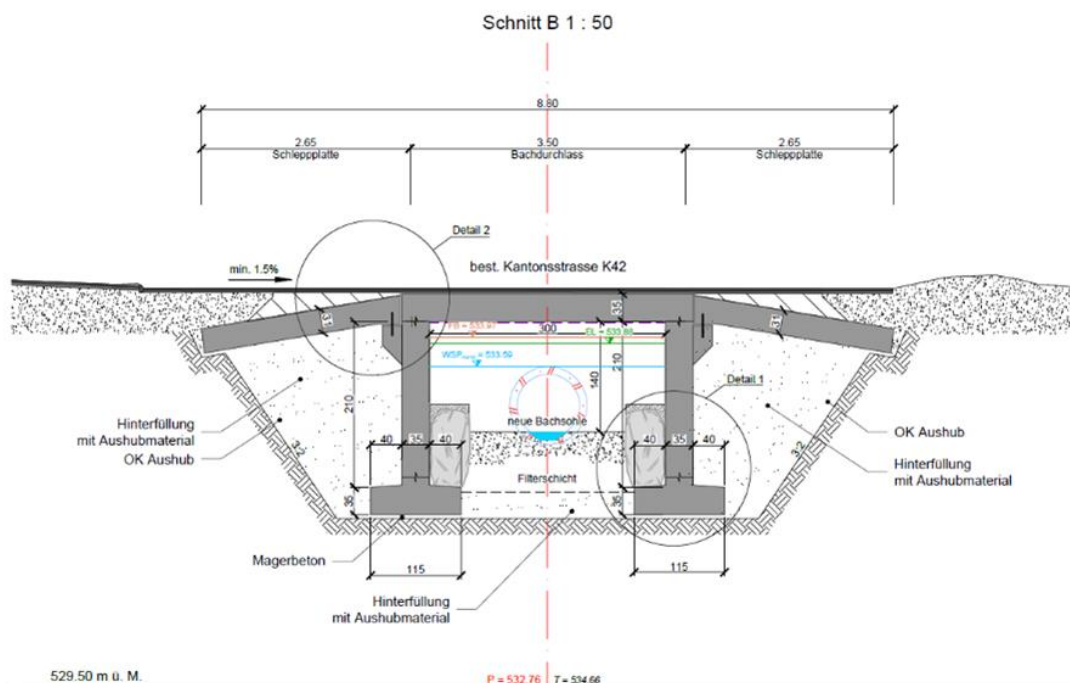
Sämtliche Bauteile werden in Stahlbeton, schlaff bewehrt, ausgeführt. Im Übergangsbereich zwischen Strassenfundation und Bauwerke werden zur Minimierung von Setzungen Schlepplatten angeordnet.

## 2.2 Geometrie

### Längsschnitt



### Querschnitt



## 2.3 Statische Berechnung

Für das Bauwerk wurden eine Nutzungsvereinbarung und eine Projektbasis erarbeitet. Diese stellen die Grundlage für die statische Berechnung dar.

### 2.3.1 Tragsystem

Der Durchlass wird als geschlossener Rahmen aus Stahlbeton als monolithisches Bauwerk ausgeführt. Die Brückenplatte weist eine Stärke von 35 cm auf und wird zur statischen Bemessung als einfacher Balken ohne Einspannung modelliert. Die Wände des Durchlasses werden 35 cm dick betoniert. Die Streifenfundamente weisen eine Dicke von 35 cm auf. Die

Bemessung der Fundamentbreiten erfolgt zu einem späteren Zeitpunkt, wenn die Ergebnisse der geotechnischen Untersuchungen in diesem Bereich bekannt sind (zulässige Bodenpressungen).

### 2.3.2 Materialien

Es gelten die Anforderungen der Norm SN EN 206-1.

Konstruktionsbeton:	Konsolkopf: Sorte NPK G (T4), C 30/37, XC4, XD3, XF4(CH)
	übrige Bauteile: Sorte NPK D (T1), C25/30, XC4, XD1, XF2(CH),
	$D_{\max} = 32 \text{ mm}$ , CI 0.1, C3
	AAR-beständig P2, nach Merkblatt SIA 2042
Unterlagsbeton:	Dosierung CEM 150 kg/m <sup>3</sup>
Betonstahl:	Duktilitätsklasse B gemäss Norm SIA 262 (2013)
Baustahl:	S 355 JR nach SIA 263:2013 und SN EN 10027
Abdichtung:	Versiegelung auf Epoxidharzbasis, Vollflächig aufgefammte Polymerbitumendichtungsbahn (5 mm)
Hinterfüllung:	ungebundenes Gemisch 0/45 OC 85 (63 mm)
	schichtweiser Einbau (max. 50 cm)
	$ME_{\min} = 60 \text{ MN/m}^2$
	$\varphi'_{k,\min} = 35^\circ$

Die Qualitätssicherung ist im Prüf- und Kontrollplan zu regeln.

### 2.3.3 Verwendete Hilfsmittel

Für die Bemessung der Betonbauteile wird das Statikprogramm Cedrus verwendet.

### 2.3.4 Ergebnisse

Achtung: Die nachfolgend vorliegende statische Berechnung basiert noch auf den ursprünglichen Minimalabmessungen von 25 cm. Die Resultate der statischen Berechnung mit den Minimalabmessungen von 35 cm werden im Ausführungsprojekt nachgeliefert. Es wird erwartet, dass dadurch die Plattenbewehrungen noch optimiert werden können.

Es wurden folgende Resultate berechnet:

Resultat	Wert
Max. Durchbiegungen im seltenen Lastfall	2.0 mm
Max. Biegemoment in Plattenmitte	175 kNm/m
Max. Querkräfte im Auflagerbereich	150 kN/m
Bewehrungsquerschnitt längs unten	1'800 mm <sup>2</sup> /m



Bewehrungsquerschnitt quer unten	800 mm <sup>2</sup> /m
Bewehrungsquerschnitt längs oben	300 mm <sup>2</sup> /m
Bewehrungsquerschnitt quer oben	300 mm <sup>2</sup> /m

Die angegebenen Bewehrungsquerschnitte sind für hohe Anforderungen and die Gebrauchstauglichkeit gemäss SIA 262 ermittelt. Die Richtungsangaben beziehen sich jeweils längs und quer zum Brückenquerschnitt.

Für die Fahrbahnplatte des Durchlasses werden folgende Plattenbewehrungen gewählt:

- 1. Lage unten, längs       $\varnothing 18$  a = 12.5 cm      as = 2'036 mm<sup>2</sup>/m
- 2. Lage unten, quer       $\varnothing 14$  a = 15 cm      as = 1'026 mm<sup>2</sup>/m
- 3. Lage oben, quer       $\varnothing 14$  a = 15 cm      as = 1'026 mm<sup>2</sup>/m
- 4. Lage oben, längs       $\varnothing 12$  a = 15 cm      as = 754 mm<sup>2</sup>/m

### 2.3.5 Foundation

Für den projektierten Durchlass Haldenrain ist die Foundation ca. 2.8 m unter dem aktuell bestehenden Terrain vorgesehen. Es wird davon ausgegangen, dass der Durchlass mit einer Flachfundation mit Streifenfundamenten realisiert werden kann. Die zulässigen Bodenpressungen müssen vom Geologen noch ermittelt und angegeben werden. In der Vor-dimensionierung wird von einem realistischen, vorsichtigen Wert von  $\sigma_{s,k} = 150 \text{ kN/m}^2$  ausgegangen:

- Zulässige Bodenpressung für häufige Lasten für Streifenfundament ( $b < 1.5 \text{ m}$ ) und 10-20 mm zulässiger Setzung:  $\sigma_{s,k} = 150 \text{ kN/m}^2$  (vom Geologen noch zu verifizieren)
- Linienlast Streifenfundament im häufigen Lastfall:  $n_k = 110 \text{ kN/m}$
- Breite des Streifenfundamentes:  $b = 1.05 \text{ m}$
- Bodenpressung für häufige Lasten:  $\sigma_k = 110 \text{ kN/m} : 1.05 \text{ m} = 105 \text{ kN/m}^2 < 150 \text{ kN/m}^2$
- Die zulässige Bodenpressung wird nicht überschritten.

### 2.4 Konstruktive Details

Im Bereich der Fahrbahn wird auf die Betonoberfläche eine Epoxidharzversiegelung aufgetragen. Eine 5 mm starke Polymerbitumen-Dichtungsbahn wird anschliessend vollflächig aufgeflammt und ca. 1 m über die Schleppplatten gezogen. Dies bildet den Untergrund für die Aufnahmen des dreischichtigen Gussasphaltes.

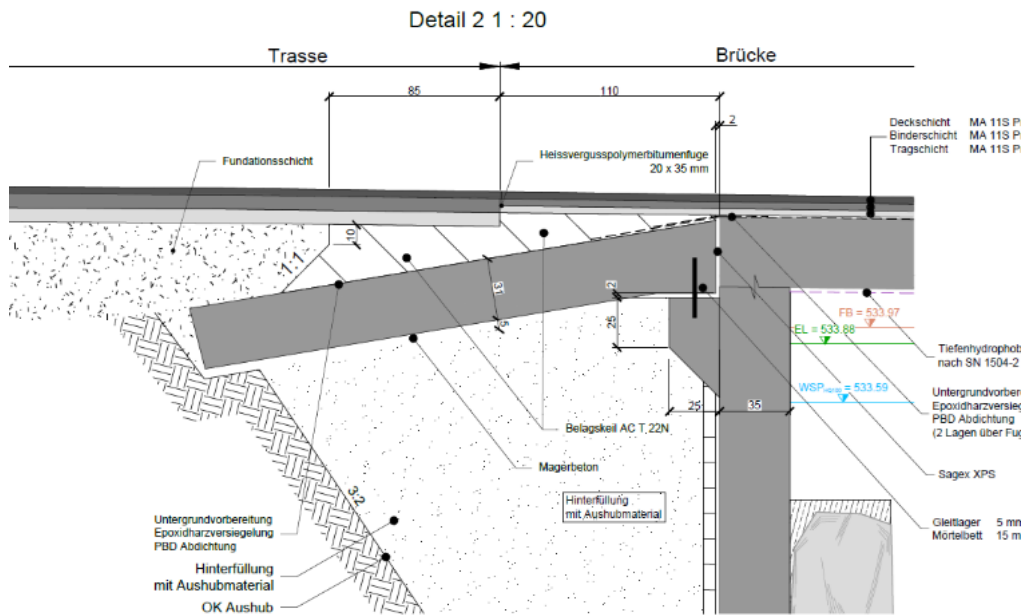


Abb. 1: Ausbildung der konstruktiven Details

Zur Minimierung der Setzungen im Übergangsbereich Trassee / Kunstbaute wird eine Schleppplatte vorgesehen. Diese ist Seite Durchlass auf Konsolaufleger an den Widerlagerwänden beweglich aufgelegt. Auf der Trasseeseite ist die Platte über den gewachsenen Untergrund fundiert.