

Gemeinde Fisibach

# Ersatz Brücke über Fisibach Zufahrt Waldhausen

## Technischer Bericht



15. November 2018 / blp



Porta AG  
Quellenstrasse 3  
5330 Bad Zurzach  
T 058 580 98 20  
zurzach@portaag.ch  
www.portaag.ch

## Impressum

Auftraggeber	Einwohnergemeinde Fisibach
Bearbeitung	Remo Villiger, Patrick Blétry, Michael Merk
Zitiervorschlag	TB Ersatz Brücke über Fisibach, Porta 2018
Version	1.0
Datum / Referenz	15. November 2018 / blp
Auftrags-Nr.	4306PYH100
Dateiname	TB_Ersatz_Brücke_Fisibach_181115.docx

## Versionenübersicht

Version	Datum	Kommentar/Mutation	Status
1.0	15.11.2018	Ersterstellung	Entwurf

## Inhaltsverzeichnis

1	Ausgangslage .....	1
1.1	Allgemeines .....	1
1.2	Auftrag .....	1
2	Projektgrundlagen .....	2
2.1	Normen, Bestimmungen und Richtlinien .....	2
3	Projektbeschrieb.....	3
3.1	Allgemeines .....	3
3.2	Neuer Bachdurchlass .....	3
3.3	Hydraulische Randbedingungen.....	4
3.4	Bauwerksdaten .....	5
3.5	Geplante Nutzungsdauer .....	8
3.6	Übrige Anforderungen .....	8
3.7	Bedürfnisse des Betriebs und des Unterhalts .....	8
4	Kostenvoranschlag .....	9

## Verzeichnis der Anhänge

Anhang 1	Hydraulik .....	11
----------	-----------------	----

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Kostenvoranschlag Ersatz Brücke über Fisibach, Zufahrt Waldhausen .....	9
-----------	---	---

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Situation Zufahrt Waldhausen mit Hilfsbrücke, Porta 10.11.2018.....	1
Abbildung 2	Projektstandort, Auszug Geomap, admin.ch, Zugriff 181113 .....	3
Abbildung 3	Durchlass Weiler Hägele mit SYTEC-Wellrohrsystem, Porta 09.11.2018 .....	4
Abbildung 4	Auszug aus Situationsplan Porta 15.11.2018 .....	6
Abbildung 5	Auszug aus Plan 101, Querprofil, Porta 15.11.2018 .....	7
Abbildung 6	Auszug aus Plan 101, Längenprofil, Porta 15.11.2018.....	7

## 1 Ausgangslage

### 1.1 Allgemeines

Am Mittwoch, den 30. Mai 2018, kam es in der Region zu starken Niederschlägen. Dies führte zu einem Anstieg des Pegels des Fisibachs bis über das Ufer. Aufgrund der Wassermassen wurde die bestehende Brücke über den Fisibach (Kantonsgrenze zu Zürich, Zufahrtstrasse Weiler Waldhausen) seitlich unterspült. In der Folge der Unterspülung wurde die Brücke derart beschädigt, dass sich die darüber befindliche Strasse absenkte und nicht mehr passierbar war. Als Sofortmassnahme wurde die Strasse durch die Gemeinde ab dem Abzweig von der Kantonsstrasse bis hinter der Brücke komplett gesperrt.

Am 11. Juni 2018 fand eine Begehung mit der Porta AG und der Gemeinde statt. Folgende Feststellungen konnten gemacht werden: Das rechte Widerlager bachabwärts wurde beim vorangegangenen Unwetter unterspült und ausgeschwemmt. Das Widerlager sackte daraufhin ab und hat sich damit komplett von der Deckenplatte abgelöst. Die Tragfähigkeit resp. die Stabilität der Brücke wurde dadurch derart beeinträchtigt, dass sie in der Folge ohne weitere Massnahmen nicht mehr sichergestellt werden kann.

In einem Variantenstudium wurden Sofortmassnahmen ausgearbeitet, welche sich in Bezug auf den Eingriff von lokalen Sanierungsmassnahmen bis zu einem kompletten Ersatz der Brücke unterscheiden haben.

Am 02. Juli wurde die Porta AG beauftragt die notwendigen Massnahmen einzuleiten, um eine Hilfsbrücke einzubauen. Vor dem Einbau der Hilfsbrücke wurden der bestehende Belag und das Geländeprofil aufgenommen, um für die spätere Erstellung einer neuen Brücke die notwendigen Grundlagen zu haben.

Mitte August wurde der Auftrag zum Einbau der Hilfsbrücke der Spuhler AG übergeben. Diese hat die Hilfsbrücke innerhalb weniger als eine Woche erstellt. Die Zufahrt zum Weiler Waldhausen ist seither über das Provisorium wieder möglich.

### 1.2 Auftrag

Vorliegendes Bauprojekt soll, ausgehend von der erarbeiteten Bestvariante aus dem vorangegangenen Variantenstudium den Ersatz, resp. die Wiederherstellung der Zufahrt zum Weiler Waldhausen mit einer dauerhaften Lösung aufzeigen.



Abbildung 1 Situation Zufahrt Waldhausen mit Hilfsbrücke, Porta 10.11.2018

## **2 Projektgrundlagen**

### **2.1 Normen, Bestimmungen und Richtlinien**

- SIA 260, Grundlagen der Projektierung von Tragwerken (2013)
- SIA 261, Einwirkungen auf Tragwerke (2014)
- SIA 261/1, Einwirkungen auf Tragwerke – Ergänzende Festlegungen (2003)
- SIA 266/2, Natursteinmauerwerk (2012)
- SIA 267, Geotechnik (2013)
- SIA 267/1, Geotechnik – Ergänzende Festlegungen (2013)
- Versorgungsrouten nach ATRV 22. Dezember 2004
- Verkehr und Umwelt, Abteilung Tiefbau, [www.ag.ch](http://www.ag.ch)
- Projektierungshandbuch für Ingenieure PHI, Version 2.1 / Juli 2016
- Strassenbau PHS, Version 1.0 / 1. März 2012
- Richtlinien für konstruktive Einzelheiten von Brücken, Bundesamt für Strassen, Ausgabe 2008
- VSS-Normen
- Daten AWEL Kanton Zürich
- Armasuisse, Werkleitungserhebung



### 3 Projektbeschreibung

#### 3.1 Allgemeines

Der Projektstandort befindet sich an der Kantonsgrenzen Aargau/Zürich. Daher sind für die nachstehenden Ausführungen die Belange beider Standortkantone zu berücksichtigen.

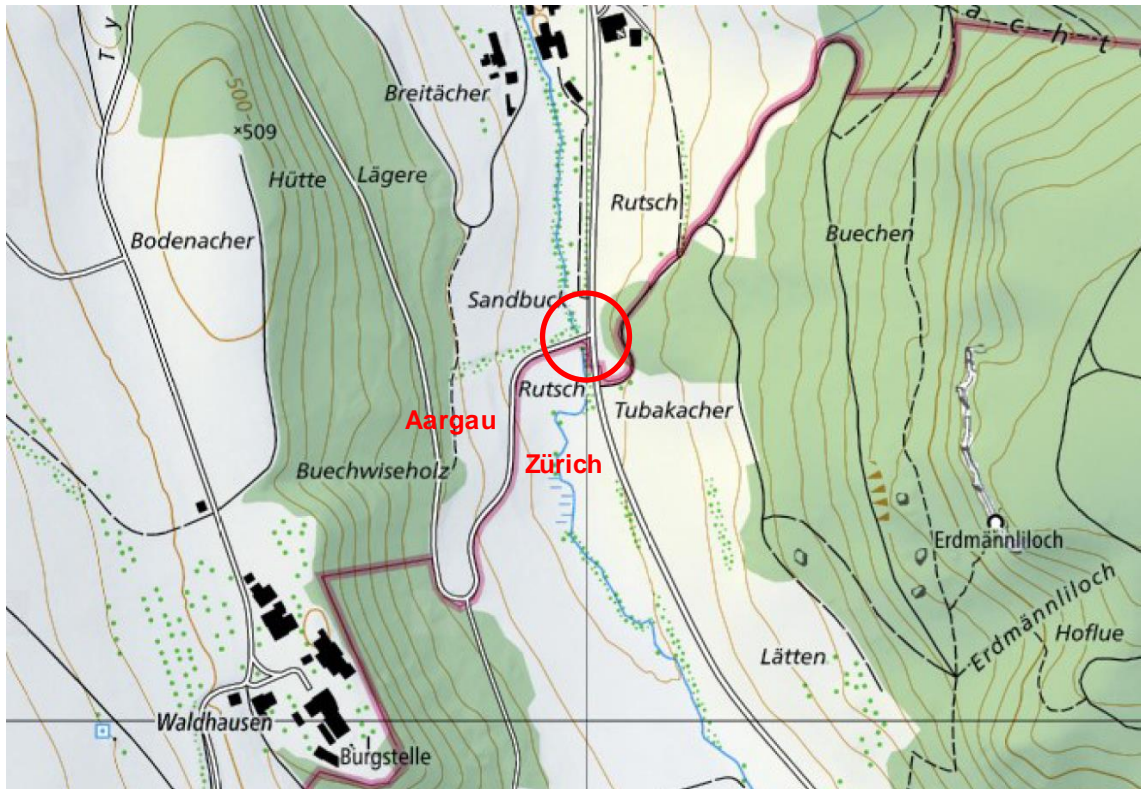


Abbildung 2 Projektstandort, Auszug Geomap, admin.ch, Zugriff 181113

Die bestehende Brücke wurde während der Güterregulierung ca. 1968 erstellt und ist somit rund 50 Jahre alt. Bei der bestehenden, beschädigten Brücke handelt es sich um ein Tragwerk, welches seine Nutzungsdauer mit 50 Jahren erreicht hat. Gemäss dem vorangegangenen Variantenstudium ist eine lokale Sanierungsmassnahme einem Totalersatz nicht vorzuziehen, da die Kosten gegenüber einem kompletten Ersatz einerseits zu hoch sind und andererseits der Durchflussquerschnitt des Fisibachs nicht den aktuellsten Normen und technischen erforderlichen Randbedingungen genügt.

Mit der Projektierung des Ersatzes der bestehenden beschädigten Brücke können anhand der aktuellen Hochwassergefahrenkarten die erforderlichen Massnahmen und Anforderungen für ein 100-jähriges Hochwasser berücksichtigt werden. Dementsprechend wird der Durchflussquerschnitt vergrössert, um zukünftige Ereignisse ohne Verklauselungs- und Rückstaugefahr sowie Unterspülung unbeschädigt zu überstehen. Das geplante Projekt muss den kantonalen Fachstellen, Abteilung für Umwelt des Kantons Aargau und dem AWEL, Wasserbau, Kanton Zürich, zur Bewilligung vorgelegt werden.

#### 3.2 Neuer Bachdurchlass

Um eine möglichst kurze Einbauzeit anzustreben, eignet sich ein Wellstahlrohreinbau, Typ Maulprofil SYTEC T200 TMA 7, welcher innert weniger Tagen eingebaut, sofort zugeschüttet und anschliessend asphaltiert werden kann. Vorgängig muss die jetzige Hilfsbrücke zurückgebaut, die bestehende Brücke abgebrochen, rückgebaut und entsorgt werden. Während diesen

Arbeiten fliesst der Fisibach weiter, weshalb eine provisorische Umleitung oder Kanalisierung zu berücksichtigen ist, sodass die Rückbau und Einbauarbeiten ungestört vollzogen werden können. Im Idealfall werden die geplanten Arbeiten bei einem tiefen Wasserstand ausgeführt, was in der Regel in der Sommerjahreszeit der Fall ist.



Abbildung 3 Durchlass Weiler Hägele mit SYTEC-Wellrohrsystem, Porta 09.11.2018

Für die oben genannten auszuführenden Arbeiten wird mit ca. 1-1.5 Wochen für den Rückbau, die Erstellung der Wasserhaltung und des erforderlichen Aushubs gerechnet. Für den Einbau des Wellstahlprofils, die Erstellung der Ein- und Auslaufbauwerke, inkl. Rückbau der Wasserhaltung und Auffüllungen, sowie für die Belagsarbeiten werden ca. 2 Wochen geschätzt. Die genauen Termine werden mit den ausführenden Unternehmungen abgestimmt.

### 3.3 Hydraulische Randbedingungen

#### Gestaltung des Dorfbaches

Der Fisibach ist oberhalb des Durchlasses kanalisiert und unterhalb des Durchlasses ein naturnahes Gewässer. Die Niederwasserrinne wird auch im neuen Durchlass ausgebildet, sodass mitgeführte Feststoffe nicht abgelagert und die Bachsohle nicht verlanden kann. Bei mittleren und starken Regen kann die Niederwasserrinne durch die Kraft des Wassers teilweise verändert werden.

#### Projektstand Gefahrenkarte

Für die hydraulische Dimensionierung des Durchlasses im Fisibach ist das 1.5-fache des  $HQ_{100}$  relevant. Dies aufgrund schon existierenden Durchlässe ober- und unterhalb dieses Durchlasses. Der Abfluss beträgt gemäss den Berechnungen 11.7 m<sup>3</sup>/s.



#### Berechnung der Abflussvorgänge

Eine Übersicht der hydraulischen Parameter für die verschiedenen Abschnitte ist im Anhang 1 beigelegt. Als Grundlage für die Berechnung der Abflussvorgänge wurde der Ansatz von Gauckler-Manning-Strickler verwendet.

Aufgrund der Gegebenheiten (Durchlässe unter- und oberhalb) ist das Maulprofil SYTEC T200 TMA 7 zu wählen. Die Abflusskapazität des neuen Durchlasses beträgt 13.2 m<sup>3</sup>/s. Dies ist mehr als den Dimensionierungsabfluss von 11.7 m<sup>3</sup>/s. Der Dimensionierungsabfluss berechnet sich aus dem 1.5-fache des HQ<sub>100</sub>-Abflusses. Bei einem Abfluss von HQ<sub>100</sub> = 7.8 m<sup>3</sup>/s verbleibt im Durchlass ein Freibord von 70 cm.

#### Wasserhaltung

Während der Bauarbeiten fliesst der Fisibach weiter. Eine provisorische Wasserhaltung ist zu installieren. Sie wird ca. 6 m oberhalb des Baustellenbereichs mittels Damm und einer Rohrleitung um die Baustelle herum geführt und unterhalb der bestehenden Schwelle wieder in den Bach eingeleitet.

Aufgrund der vorhandenen Abflussdaten der kantonalen Messstelle Fisibach FG\_0370 wird für die Wasserhaltung ein Rohr von mind. DN 400 vorgeschlagen. Somit ist die Ableitung eines mittleren Regenereignisses gewährleistet. Falls sich während den Bauarbeiten ein Starkregenereignis ergibt, das von der provisorischen Wasserhaltung nicht abgeleitet werden kann, wird die Baustelle geflutet. Da die Arbeiten während einer Trockenwetterphase vorgesehen sind und die kritische Phase ca. 2 Wochen beträgt ist das Risiko einer Baustellenflutung abschätzbar.

#### Geschiebetransport und Sedimentation

Es ist mit mässiger Geschiebeführung zu rechnen (Lehm, Kies und Schotter). Die Sohle wird mit kiesigem Material (max. 0.50 m stark) und einzelnen Blöcken belegt und alles mit Stahleinbauten (Bestandteil des SYTEC-Systems) gegen ausschwemmen gesichert.

#### Abflusshöhen und Freibord

Die Abflusshöhe im Bachdurchlass bei einem HQ<sub>100</sub> x1.5, beträgt ca. 1.10 m.  
Das Freibord wird für HQ<sub>100</sub> x1.5 mit 0.70 m berechnet.

### 3.4 Bauwerksdaten

Bauwerksbeschreibung kurz zusammengefasst: Tragwerkskonzept, Merkmale, Hauptabmessungen usw.

Der neue Bachdurchlass quert die Gemeindestrasse Zufahrt Weiler Waldhausen/Tychgraben. Die Strasse mündet unmittelbar in die Kantonsstrasse K429, an der gleichen Stelle wie der alte Betondurchlass. Es ist ein Wellstahl-Maulprofil der Firma SYTEC T200 TMA 7 vorgesehen.

Hauptabmessungen:

- |                        |                                      |
|------------------------|--------------------------------------|
| • Sohlenlänge          | 10.40 m                              |
| • Scheitellänge        | 6.80 m                               |
| • Gefälle              | 2.10 %                               |
| • Spannweite / Breite  | 3.43 m                               |
| • Profilhöhe           | 2.30 m                               |
| • Minimale Überdeckung | 0.80 m im Strassenbereich (Scheitel) |

Die Enden des Bachdurchlasses im Ein- und Auslaufbereich, entlang der Kalotte/Blechprofil werden mit Blocksteinen abgeschlossen. Im unteren Bereich (Böschungsfuss/Bachsohle) wird mit Blocksteinen ein Kolkschutz ausgebildet.

Über dem Wellstahlprofil wird eine Abdichtung 3-schichtige Abdichtung, zum Schutz der Konstruktion vor belastetem Sickerwasser (Korrosionsschutz), eingebracht.



### Vorteil Maulprofil SYTEC T200 TMA 7

Ein Vorteil des gewählten Maulprofils ist die Unterhaltsfreundlichkeit. Aufgrund der Höhe des Profils ist das Durchlass begehbar. Dies macht den Durchlass sehr unterhaltsfreundlich.

### Militärische Anlagen im Projektperimeter

Im Projektperimeter befinden sich militärische Anlagen (Panzersperre). Die Anlageteile im Projektperimeter werden im Rahmen der Ausführung des Brückenersatzes durch die armasuisse in einem separaten Projekt rückgebaut. Die Aufwendungen hieraus trägt der Werkeigentümer.

### Bauwerksskizzen

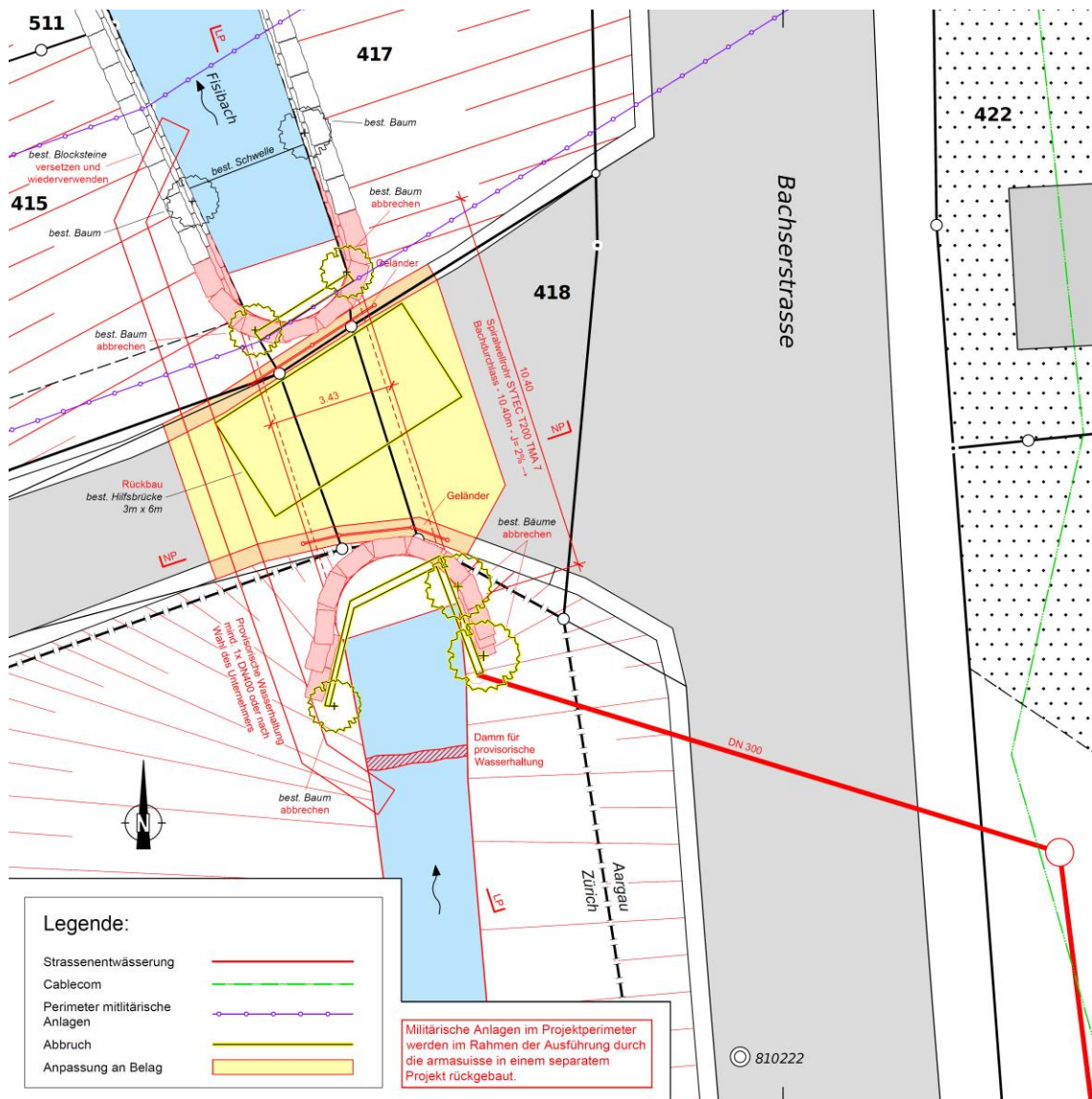


Abbildung 4 Auszug aus Situationsplan Porta 15.11.2018

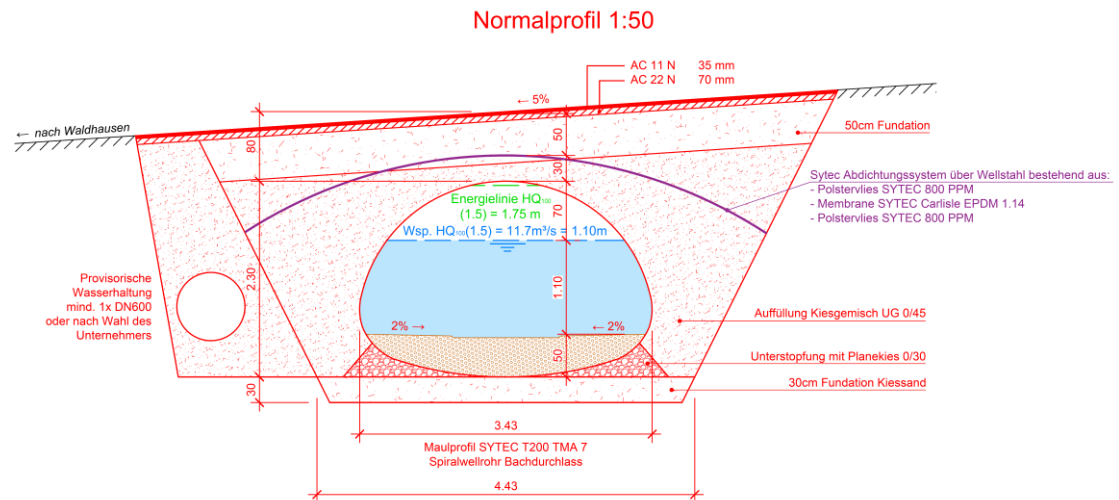


Abbildung 5 Auszug aus Plan 101, Querprofil, Porta 15.11.2018

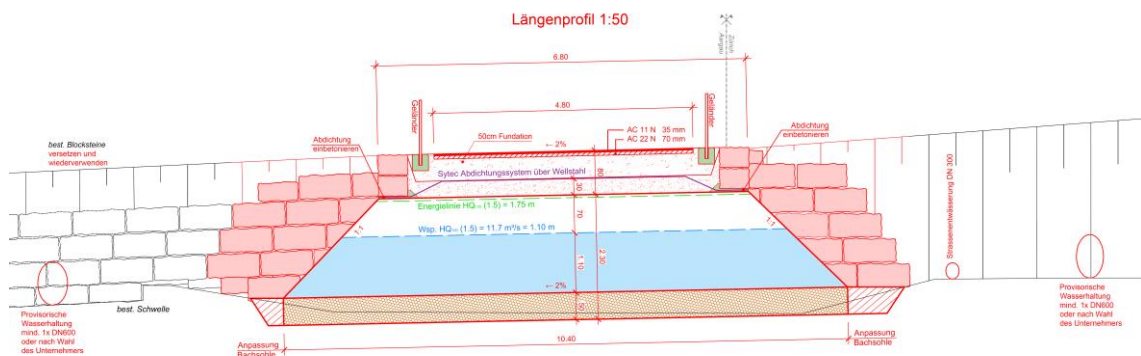


Abbildung 6 Auszug aus Plan 101, Längenprofil, Porta 15.11.2018

### 3.5 Geplante Nutzungsdauer

Bauteil	Nutzungsdauer (Jahre)	Bemerkungen
	Nutzungsdauer bei Erstellung Baujahr: 2019	
Tragkonstruktion	50 Jahre	Wellstahlrohr
Abdichtung	50 Jahre	EPDM Abdichtungsmembrane
Bordüre, Brüstung	50 Jahre	Blocksteine
Sicherheitseinrichtungen / Absturzsicherung	10 Jahre	Stahlrohrgeländer

### 3.6 Übrige Anforderungen

- Der Projektperimeter befindet sich im Gewässerschutzbereich Au.
- Gemäss AGIS Gefahrenkarten liegt der Bachdurchlass ausserhalb der Gefährdungen, sowie Restgefährdungen. Hochwasserschutzmassnahmen sind keine vorzusehen.

### 3.7 Bedürfnisse des Betriebs und des Unterhalts

Kriterium	Anforderungen
Wellstahlprofil	Das Maulprofil muss von Innen jederzeit zugänglich bleiben (Inspektion und Unterhalt). Als Korrosionsreserve ist 1 mm zusätzliche Plattenstärke vorgesehen.
Unterhaltsplan	Nach der Bauausführung ist für den Bachdurchlass ein Unterhaltsplan zu erstellen.
Maulprofil	Feuerverzinkte Konstruktion, Verzinkung 1000g/m <sup>2</sup> , ISO 261
Abdichtung	Der Wellstahl wird mit einer EPDM Abdichtungsmembrane mit einer Dicke von 1.2 mm vor belastetem Sickerwasser geschützt.
Bordüre, Brüstung	Es sind witterungsbeständige Blocksteine aus der Region zu verwenden.
Absturzsicherung	Am Strassenrand wird eine Absturzsicherung als Stahlrohrgeländer, Höhe 1.10m mit 2 Knieleisten erstellt.
Werkleitungen	Alle Werkleitungen queren den Durchlass ausserhalb des Wellstahlprofils und dessen Abdichtung.

## 4 Kostenvoranschlag

Tabelle 1 Kostenvoranschlag Ersatz Brücke über Fisibach, Zufahrt Waldhausen

Gemeinde: Fisibach  
Objekt: Ersatz Brücke , Zufahrt Waldhausen, Fisibach  
Auftrags-Nr: 4306PYH100  
Version: 1.0

13.11.2018

### Kostenvoranschlag

#### 1. Bauvorbereitung

1.1	Baugrunduntersuchungen	CHF	3'000.00	
1.2	Topografische Aufnahmen	CHF	2'000.00	
1.3	Bauabsteckung Profilierung	CHF	2'000.00	
1.4	Baubewilligung, Gebühren (0.5-1% der Bausumme)	CHF	1'500.00	
1.5	Bauwesenversicherung (0.5-1% der Bausumme)	CHF	1'500.00	
				CHF 10'000.00

#### 2. Baukosten

2.1	Baumeisterarbeiten	CHF	47'000.00	
2.2	prov. Umlegung	CHF	10'000.00	
2.3	Signalisation, Markierung	CHF	3'000.00	
2.4	Zäune, Holzgeländer	CHF	3'000.00	
2.5	Wasserbauliche Massnahmen, Sohl und Böschungssicherung, Bepflanzung	CHF	9'000.00	
2.7	Umgebungsarbeiten	CHF	3'000.00	
2.8	Rückbau, Abbruch, Entsorgung	CHF	20'000.00	
				CHF 95'000.00

#### 3. Honorare

3.1	Technische Arbeiten, Projekt, Bauleitung	CHF	25'000.00	
3.2	Landschaftspflegerische Baubegleitung	CHF	2'500.00	
3.3	Prüfingenieur, Spezialisten	CHF	2'000.00	
3.4	Öffentlichkeitsarbeit, Infoveranstaltung	CHF	2'500.00	
3.5	Nachführung Werkkataster	CHF	2'500.00	
				CHF 34'500.00

#### 4. Landerwerb

4.1	Entschädigungen	CHF	2'000.00	
4.2	Geometer	CHF	1'000.00	
				CHF 3'000.00

#### 5. Unvorhergesehenes

		10%		CHF 14'300.00
Total exkl. MwSt.				CHF 156'800.00
7.7% MWST (gerundet)				CHF 12'100.00
<b>Total, Gesamtaufwand inkl. MwSt.</b>				<b>CHF 168'900.00</b>

Kostengenauigkeit: ± 10% (gemäss SIA 103)

Preisbasis: Oktober 2018

Freundliche Grüsse



Patrick Blétry  
Projektmitarbeiter



Michael Merk  
Mitglied der Gruppenleitung



# Anhang

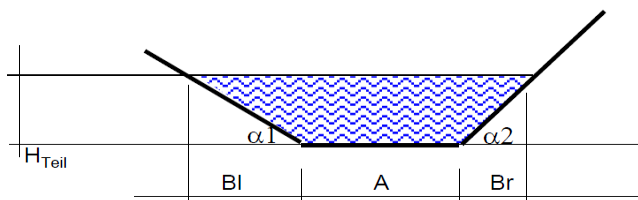
## Anhang 1 Hydraulik

### Fisibachbrücke

Hydraulik nach Strickler

HQ100 = 7.8 m³/s

1.5 x HQ100 = 11.7 m³/s



	Abk.	Einheit	Profil 2	Profil2			
Bemessung / Schutzziel			HQ100	1.5 HQ100	HQ100	HQ100	HQ100
Bemessungsabfluss		m³/s	7.800	11.700			

#### Unabhängige Parameter

Böschungsverhältnis links	$H_{Teil}/BI$	-	2.000	2.000			
Böschungsverhältnis rechts	$H_{Teil}/Br$	-	2.000	2.000			
Sohlenbreite	A	m	2.000	2.000			
Gefälle (Wasserspiegel)	J	-	0.021	0.021			
K-Wert (Strickler)	K		30.000	30.000			
Wasserhöhe	$H_{Teil}$	m	1.010	1.283			

#### Abhängige Parameter

Abfluss	Q	m³/s	7.800	11.701	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Fliessgeschwindigkeit	v	m/s	3.081	3.453	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
v-Energiehöhe	$H_{Ev}$	m	0.484	0.608	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Energiehöhe	$H_E$	m	1.494	1.891	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Kritische Wasserhöhe	$H_{Krit}$	m	0.996	1.260	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
FR-Zahl	F	-	0.979	0.973	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Fliesszustand		-	Übergang	Übergang	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Schleppspannung	S	N/m²	123.083	146.669	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
WSP-Breite	D	m	3.010	3.283	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Benetzte Fläche	A	m²	2.531	3.388	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Hydr. Radius	R	m	0.594	0.696	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
linke Böschung	BI	m	0.505	0.641	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
rechte Böschung	Br	m	0.505	0.641	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Winkel	$\alpha_1$	°	63.435	63.435	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Winkel	$\alpha_2$	°	63.435	63.435	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
benötigtes Freibord	f	m	0.50	0.62	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!

#### Vergleich Rauigkeitswerte

Material	K (-)	Ks (mm)
Stahl neu	130-100	0.05-0.15-0.25
Stahl alt	90-70	0.5-0.8-2.0
Beton neu	95-85	0.3-0.5-0.7
Beton alt	80-70	1.0-1.5-2.0
Steinzeug	95-75	0.3-0.6-1.5
Regelmässige Erdkanäle	40	
Mittlerer Grobkies, leicht	35	90.0000
Verkrautet		
Natürliches Flussbett mit groben Geröll	30	

#### Grenzscheppspannung

Geschiebematerial (nach RC)	So (N/m²)
Sand fein (0.2 - 0.4 mm)	1.8 - 2.0
Sand mittel (0.4 - 1.0 mm)	2.5 - 3.0
Sand grob	6 - 10
Lehm sandig	10 - 12
Kies lehmig	15 - 18
Kies (15 mm)	15 - 20
Geröll fein (50 mm)	30 - 40
junger bis fest	
verwachsener Rasen	50 - 80
Geröll grob (100 mm)	60 - 80
grobe Blöcke	240