

Orientierende Unterlage

## Technischer Bericht

# Überbauungsordnung Zäzibach mit Anpassung Kantonsstrasse und Fussgängerquerung Schorachgässli



Baugesuch vom 17. Juni 2021

Genehmigungsexemplar vom 18. August 2021

Projektverfassende

**Rothpletz, Lienhard + Cie AG**  
Projektierende Bauingenieure, Blumenbergstrasse 50, 3000 Bern 22

## Kontrollblatt

<b>Ansprechperson</b>	Walter Wiedmer
<b>Tel. direkt</b>	+41 31 330 84 60
<b>E-Mail</b>	walter.wiedmer@rothpletz.ch

## Änderungsgeschichte

<b>Erstellt</b>	Philippe Hofer	27.02.2019
<b>Geprüft</b>	Walter Wiedmer	27.02.2019
<b>Freigabe</b>	Walter Wiedmer	27.02.2019

<b>Revision Index</b>	Version 8.0	
<b>Revidiert</b>	Maria Diaz	04.08.2021
<b>Geprüft</b>	Walter Wiedmer	04.08.2021
<b>Freigabe</b>	Walter Wiedmer	04.08.2021

## Verteiler

<b>Firma</b>	<b>Name</b>	<b>Anz. Expl.</b>
<b>OIK II</b>	Bruno Krähenbühl	1 Ex.
<b>Gemeinde Zäziwil</b>	Beat Howald	2 Ex.
<b>MLG</b>	Urs Neuenschwander	1 Ex.
<b>Panorama AG</b>	Kevin Stucki	1 Ex.

Dokument-Nummer 4.16.101-01

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Standort</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>5</b>
	2.1 Ausgangslage .....	5
	2.2 Strassenprojekt .....	5
	2.3 Wasserbauprojekt .....	5
	2.4 Kostenschätzung.....	5
<b>3</b>	<b>Auftrag und Projektorganisation</b> .....	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Grundlagen</b> .....	<b>7</b>
	4.1 Machbarkeitsstudie und Überbauungsordnung.....	7
	4.2 Übergeordnete Projekte .....	7
	4.3 Normen .....	7
<b>5</b>	<b>Bedürfnisnachweis nach Standards Kantonstrassen</b> .....	<b>8</b>
<b>6</b>	<b>Mitberichte Amts- und Fachstellen</b> .....	<b>10</b>
<b>7</b>	<b>Projektbeschrieb</b> .....	<b>11</b>
	7.1 Strassenanlage .....	11
	7.1.1 Situation.....	11
	7.1.2 Normalprofil .....	11
	7.1.3 Längenprofil.....	11
	7.2 Wasserbau.....	11
	7.3 Werkleitungen .....	12
	7.4 Landerwerb .....	12
<b>8</b>	<b>Wirkungsnachweis Strassenplan</b> .....	<b>13</b>
<b>9</b>	<b>Bauprogramm und Ablauf</b> .....	<b>15</b>
	9.1 Phase 1, Rückbau, Etappe 1 (inkl. Bachumlegung) .....	15
	9.2 Phase 2, Tiefersetzen der Gemeindeganalisation.....	15
	9.3 Phase 3, Neubau Bachdurchlass und offenes Gerinne, Etappe 1 .....	15
	9.4 Phase 4, Strassenbauarbeiten, Etappe 1.....	15
	9.5 Phase 5, Rückbau, Etappe 2 .....	16
	9.6 Phase 6, Neubau Bachdurchlass und offenes Gerinne, Etappe 2 .....	16
	9.7 Phase 7, Strassenbauarbeiten, Etappe 2.....	16
	9.8 Phase 8, Provisorische Inbetriebnahme, Etappe 1+2 .....	16
	9.9 Phase 9, Einbau Deckbelag und Fertigstellungsarbeiten, Etappe 1+2 .....	16
	9.10 Provisorisches Bauprogramm .....	17
<b>10</b>	<b>Kostenschätzung</b> .....	<b>18</b>
	<b>Anhang A:</b> Bericht «Zäzibach – Kantonsstrassendurchlass Bernstrasse in Zäziwil» Flussbau AG, 19.11.2018 / 29.05.2020	
	<b>Anhang B:</b> Bericht «Zäzibach – Kantonsstrassendurchlass Bernstrasse in Zäziwil, Bereinigung Genehmigungsvorbehalt Fischerei» Flussbau AG, 29.05.2020	

# 1 Standort

Gegenstand dieses Berichts sind die Umgestaltungsmassnahmen an der Ortsdurchfahrt Zäziwil, im Zusammenhang mit der UeO Zäzibach.

Es handelt sich dabei um eine Aufweitung der Kantonsstrasse Nr. 10, Kerzers – Bern – Langnau, im Bereich zwischen der Liegenschaft Bernstrasse 14 und dem Schorachgässli.

Zudem wird im Zuge des Projekts der bestehende Bachdurchlass verbreitert und gemäss den Anforderungen des Hochwasserschutzes ausgebaut.

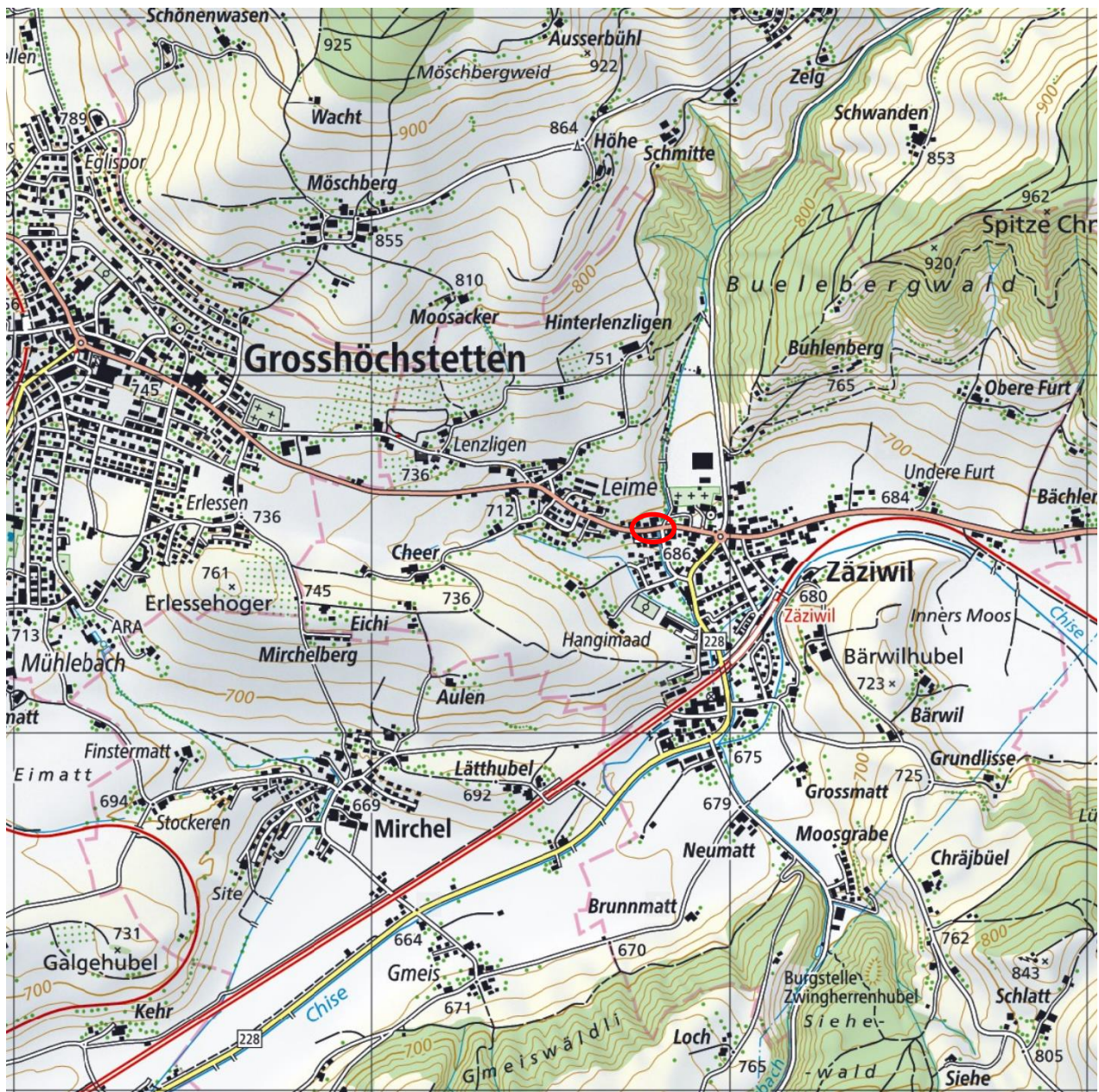


Abbildung 1: Ausschnitt Landeskarte 1:25'000, Planungsperimeter rot.

## **2 Zusammenfassung**

### **2.1 Ausgangslage**

Die Kantonsstrasse Nr. 10 ist die Hauptverbindungsachse zwischen Bern und Langnau und weist ein dementsprechend hohes Verkehrsaufkommen auf. Der DTV (2018) beträgt ca. 8`200 Fahrzeuge pro Tag.

Im Bestand befindet sich im Projektperimeter ein Fussgängerübergang, welcher von der Dorfbevölkerung primär für den Schul- oder Arbeitsweg genutzt wird.

Da nun im Zuge der Überbauungsordnung «Zäzibach» und den damit verbundenen geplanten acht neuen Mehrfamilienhäusern mit einem erhöhten Verkehrsaufkommen im Projektperimeter zu rechnen ist, müssen Massnahmen zur Verbesserung der Verkehrssicherheit getroffen werden.

### **2.2 Strassenprojekt**

Das vorliegende Projekt sieht vor, die Kantonsstrasse im Bereich des neuen Strassenanschlusses «Überbauung Zäzibach» aufzuweiten und mit einem Mehrzweckstreifen zu ergänzen. Dadurch wird ein sicheres Ein- und Ausfahren von und in die Kantonsstrasse ermöglicht.

Die bestehende Fussgängerquerung wird verschoben und durch eine Fussgängerquerung mit Mittelinsel ersetzt. Die Mittelinsel wird mittels geklebten Granitplatten erstellt und hat somit einen Anschlag von rund 3 cm.

### **2.3 Wasserbauprojekt**

Im Bereich des Projektperimeters, wird die Kantonsstrasse vom Zäzibach gequert. Der bestehende Bachdurchlass erfüllt die Anforderungen eines HQ<sub>100</sub> nicht und muss entsprechend ausgebaut werden. Geplant sind diesbezüglich eine Verbreiterung des Gerinnes sowie eine Erhöhung des Freibords. Der damit gewonnene Gerinnequerschnitt gewährleistet den Abfluss eines hundertjährigen Hochwassers. Sowohl die offenen Bereiche wie die überdeckten Bereiche unter der Kantonsstrasse sind als Stahlbetonkonstruktionen konzipiert. Die Innenabmessungen des Durchlasses betragen 2.4 x 2.1 Meter.

### **2.4 Kostenschätzung**

Die Gesamtkosten für die Erstellung sämtlicher Massnahmen betragen ca. CHF 1.30 Mio. Davon gehen ca. CHF 57`000.00 zu Lasten der Gemeinde Zäziwil für die Tieferlegung der Kanalisation Bernstrasse im Bereich Bachquerung.

### 3 Auftrag und Projektorganisation

Im November 2016 wurde unser Büro von der Gemeinde Zäziwil beauftragt den Strassenanschluss an die geplante neue Überbauung «Zäzibach» entlang der Parzelle «Bieri» zu planen. Mit der vom OIK II gewünschten Verschiebung des Strassenanschlusses Richtung Dorfzentrum liegt somit der Strassenanschluss im Bereich des Zäzibaches. Der OIK II benutzt deshalb die Gelegenheit die Schwachstelle Durchlass Zäzibach gleichzeitig zu sanieren. Die Projektleitung wechselte deshalb von der Gemeinde Zäziwil zum OIK II.

Das Projekt wurde durch folgendes Projektteam koordiniert:

- Thomas Schmid, Tiefbauamt des Kantons Bern, Kreisoberingenieur II
- Hansjörg Fischer, Tiefbauamt des Kantons Bern, Projektleiter OIK II
- Adrian Fahrni, Tiefbauamt des Kantons Bern, Wasserbauingenieur OIK II
- Gerhard Gugger, Gemeinde Zäziwil, Geschäftsleiter / Gemeindeschreiber
- Beat Howald, Gemeinde Zäziwil, Fachbereichsleiter Hochbau / Tiefbau
- Annette Bachmann, Flussbau AG, Gewässerhydraulik
- Philippe Hofer, Rothpletz, Lienhard + Cie AG, Projektingenieur
- Walter Wiedmer, Rothpletz, Lienhard + Cie AG, Projektleiter

Weil bereits früher beschlossen wurde, dass der Strassenplan zusammen mit der UeO «Zäzibach» eingereicht wird, galt es zusätzliche Schnittstellen mit folgenden Damen und Herren abzudecken:

- Urs Neuenschwander, MLG Generalunternehmung AG, Projektleiter, Architekt Machbarkeitsstudie Zäzibach
- Sahra Lustenberger, Panorama AG, Raumplanerin UeO Zäzibach
- Kevin Stucki, Panorama AG, Projektleiter UeO Zäzibach

## **4 Grundlagen**

### **4.1 Machbarkeitsstudie und Überbauungsordnung**

- Machbarkeitsstudie «Zäzibach», MLG Generalunternehmung AG, Stand 11.10.2018
- Überbauungsordnung «Zäzibach», Panorama AG für Raumplanung Architektur und Landschaft, Münzrain 10, 3005 Bern. Stand 18.08.2021.

### **4.2 Übergeordnete Projekte**

- Projekt «Verkehrssicherheit Ortsdurchfahrt Zäziwil», OIK II, Mitwirkung 2013

### **4.3 Normen**

- Normen und Vorschriften gemäss SIA und VSS
- Normen und Vorschriften des Tiefbauamtes des Kantons Bern

## 5 Bedürfnisnachweis nach Standards Kantonstrassen

Betriebsqualität		
Kriterium	Beschrieb	Bewertung
<b>MIV</b>	Der heutige Ausbauzustand ohne Vorsortierstreifen zum Abbiegen in das Schorachgässli in Anbetracht des heutigen Verkehrsaufkommens gewährleistet eine ausreichende Betriebsqualität. Auf eine detaillierte Beurteilung der Verkehrsqualität wurde verzichtet.	0
<b>ÖV</b>	Entlang der Kantonsstrasse befindet sich keine Haltestelle des öffentlichen Verkehrs.	(0)
<b>Veloverkehr längs</b>	Für den Veloverkehr bestehen keine eigenen Anlagen, er wird im Mischverkehr mit dem motorisierten Verkehr geführt. Aufgrund der Verkehrsbelastung besteht für den Veloverkehr längs ein erhöhtes Sicherheitsbedürfnis.	-1
<b>Veloverkehr quer</b>	In unmittelbarer Einmündung des Schorachgässli müssen Velofahrende die Bernstrasse wie Motorfahrzeuge queren. Dies ist in Anbetracht des heutigen Verkehrsaufkommens eine Herausforderung.	-2
<b>Fussverkehr längs</b>	Dem Fussverkehr steht auf der nördlichen Strassenseite des Untersuchungsperimeters ein Trottoir entlang der Bernstrasse zur Verfügung. Auf der südlichen Strassenseite endet das Trottoir von Osten kommend am Fussgängerstreifen über die Bernstrasse.	0
<b>Fussverkehr quer</b>	Zum Überqueren der Bernstrasse steht dem Fussverkehr westlich der Einmündung Schorachgässli ein Fussgängerstreifen ohne Mittelinsel zur Verfügung. Aufgrund der Notwendigkeit des Querens mehrerer Fahrstreifen in Kombination mit dem hohen Verkehrsaufkommen birgt das Queren für Zufussgehende ohne physische Querungshilfe ein hohes Gefahrenpotential.	-2

### Verkehrsanlage

Kriterium	Beschrieb	Bewertung
<b>Baulicher Zustand</b>	Bei der Bernstrasse handelt es sich um eine Versorgungsrouten des Typs II. Bei der Ortsbegehung wurden nur wenige Schäden (Risse) am Belag des Fussweges sowie auf der Fahrbahn festgestellt. Auf eine detaillierte Beurteilung des baulichen Zustandes wurde verzichtet.	0
<b>Hindernisfreiheit</b>	Die Fussgängerquerung ist nicht hindernisfrei ausgestaltet.	-2
<b>Homogenität der Linienführung / Beschaffenheit</b>	Die Strassenanlage wird auf der ganzen Strecke in ihrer Linienführung und Beschaffenheit als gleichförmig und homogen wahrgenommen.	0



## Verkehrssicherheit

Kriterium	Beschrieb	Bewertung
Unfallschwerpunkte	Der Knoten ist bisher nicht als Unfallschwerpunkt in Erscheinung getreten.	0
Sicherheitsempfinden	Die Bedingungen für den Fuss- und Veloverkehr sind sehr unattraktiv. Es ist deshalb davon auszugehen, dass das Sicherheitsempfinden bei Zufussgehenden und Velofahrenden stark beeinträchtigt ist.	-2
Einhaltung Höchstgeschwindigkeit	Nicht beurteilt.	(0)
Beleuchtung	Die bestehende Beleuchtung entspricht nicht dem Standard, es fehlt ein Leuchtpunkt.	-2

## Umwelt

Kriterium	Beschrieb	Bewertung
Strassenlärm	Nicht beurteilt.	(0)
Störfallrisiken und Strassenabwasser	Nicht beurteilt.	(0)

## Strassenraum

Kriterium	Beschrieb	Bewertung
	Nicht beurteilt.	(0)

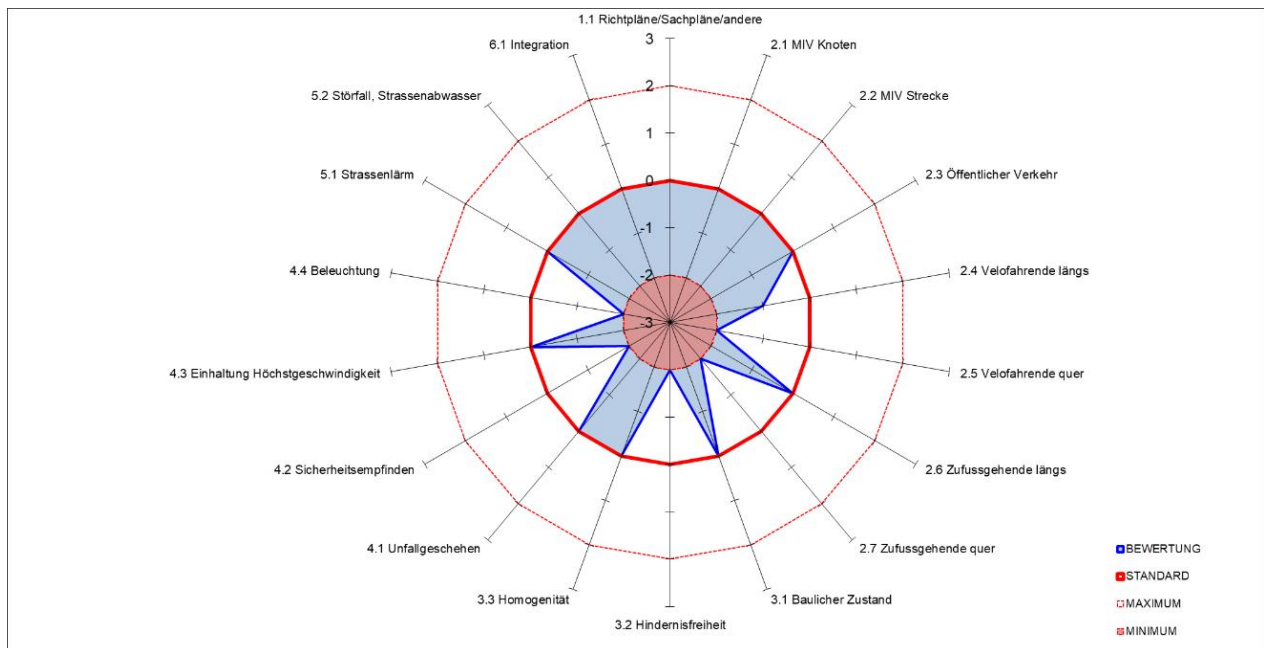


Abbildung 2: Beurteilungsgrafik Ist-Zustand

## **6 Mitberichte Amts- und Fachstellen**

### **Fachberichte:**

AWA, Amtsbericht Wasser und Abfall vom 9. Februar 2021

TBA, OIK II, Amtsbericht Kantonsstrassen vom 12. Februar 2021

TBA, OIK II, Amtsbericht Wasserbaupolizei vom 2. Februar 2021

VOL, Fachbericht Immissionsschutz vom 18. Juli 2019

LANAT, Fachbericht Naturschutz vom 23. Juli 2019

LANAT, Amtsbericht Fischerei vom 8. April 2021

AK, Denkmalpflege des Kantons Bern, Fachbericht Denkmalpflege vom 3. Februar 2021

KAWA, Fachbericht (Wald-Baulinien in Zonenplänen/UeO Baureglementen) vom 4. Februar 2021

Procap, Fachbericht vom 4. Juli 2019

## **7 Projektbeschreibung**

### **7.1 Strassenanlage**

#### **7.1.1 Situation**

Im Zusammenhang mit dem Neubau Überbauung Zäzibach, ist im Knotenbereich Kantonstrasse / Schorachgässli mit einem erhöhten Verkehrsaufkommen zu rechnen.

Um die Sicherheit für querende oder abbiegende Verkehrsteilnehmer zu verbessern, wird die Kantonsstrasse im Perimeter Bernstrasse 14 – Schorachgässli, in Fahrtrichtung Bern, aufgeweitet und durch einen Mehrzweckstreifen ergänzt. Geschützt werden abbiegende Verkehrsteilnehmer durch beidseits des Mehrzweckstreifens angeordnete Verkehrsinseln.

Der bestehende Fussgängerstreifen wird aufgehoben und durch eine neue Fussgängerquerung mit Mittelinsel ersetzt. Die Mittelinsel wird mit auf dem Deckbelag aufgeklebten Inselsteinen gekennzeichnet. Beidseits der Insel werden Inselpfosten angeordnet.

Die Mittelinsel weist einen nicht erhöhten Bereich von 1.00 m Breite auf, welcher die Querung der Kantonsstrasse für Menschen mit Behinderung vereinfacht.

In Fahrtrichtung Bern, wird der Gehweg entlang der Aufweitung geführt und weist eine konstante Breite von 1.80 m auf. Im Bereich des neuen Strassenanschlusses, wird der Gehweg durch eine zweireihige Versteinung klar abgegrenzt (Gehwegüberfahrt).

Der Gehweg in Fahrtrichtung Langnau wird mit seiner Breite von 2.00 m beibehalten. Die bestehenden Natursteinpoller werden entfernt. Anstelle der bestehenden Fussgängerbrücke beim Einlenker Schorachgässli, wird die Eindolung des Zäzibachs verlängert, was die Bachüberquerung ermöglicht und einen durchgängig gleichförmigen Gehweg entstehen lässt.

Bödeliweg und Schorachgässli werden an die neuen Begebenheiten der Kantonsstrasse angepasst. Das Gleiche gilt für den Vorplatz der Liegenschaft Bernstrasse 14.

Die Stoppstrasse beim Einlenker Schorachgässli bleibt bestehen.

#### **7.1.2 Normalprofil**

Wir gehen davon aus, dass die Fundationsschicht im Baubereich den heutigen Anforderungen nicht mehr genügt und deshalb ersetzt werden muss.

Der Belag wird im ganzen Projektperimeter neu erstellt.

#### **7.1.3 Längenprofil**

Im Endzustand weist der Strassenabschnitt die selbe Höhenlage auf wie im Istzustand. Am Längenprofil wird somit nichts verändert.

### **7.2 Wasserbau**

Wie unter Ziffer 2 aufgeführt wurden die wasserbaulichen Belange durch das Büro Flussbau AG bearbeitet.

Die Variante «Flussbau» für den Gewässerausbau musste bezüglich Kosten nochmals optimiert werden, weil die Folgekosten für die Gemeinde Zäziwil relativ hoch waren. Die Kanalisationsleitung in der Bernstrasse bei der Querung des Zäzibaches müsste bei dieser Variante auf einer Länge von 40 m abgesenkt und neu erstellt werden. Die Resultate dieser Optimierung aus der Sicht Wasserbau sind in den Berichten vom 19.11.2018 und 29.05.2020 zusammengefasst (Anhang A und B zu TB).

Die offenen neuen Kanalquerschnitte und der überdeckte Bereich unterhalb der Kantonsstrasse werden als Stahlbetonkonstruktion konzipiert. Im Bereich der Kantonsstrasse werden Schlepp-Platten angeordnet. Die Sohle des Bachdurchlasses wird als Raubettgerinne mit einbetonierten Blöcken ausgebildet. Zur Gewährleistung einer minimalen Wassertiefe von 20 cm, wird eine mäandrierende Niedrigwasserinne erstellt.

### 7.3 Werkleitungen

Eine detaillierte Bestandesaufnahme des bestehenden Kantonsstrassendurchlasses des Zäzibachs zeigte, dass der Durchlass von verschiedenen Werkeigentümern für Leitungsquerungen und als Werkleitungsstollen missbraucht wird. Genehmigungen oder Dienstbarkeiten liegen keine vor. Einzig die private Wasserversorgung «Cadegg» konnte belegen, dass Ihre Leitungen wohl geduldet werden müssen.

Folgende Werkleitungen müssen aus dem neuen Durchflussprofil des Zäzibachs zu Lasten der Werke verlegt werden:

- Swisscom
- BKW
- EBL
- Gemeinde Zäziwil, Kanalisationsleitung, Tieferlegung und Kalibervergrösserung

### 7.4 Landerwerb

Für die Umsetzung des vorliegenden Projekts werden folgende Flächen temporär oder fix beansprucht.

Landerwerbstabelle

Nr.	Parzelle	Eigentümer	Erwerb	Zuteilung	Vorübergehende Beanspruchung	Dienstbarkeiten
1	552	Bieri Elisabeth	19 m <sup>2</sup>		54 m <sup>2</sup>	
2	687	Martin und Sonja Neuenschwander	33 m <sup>2</sup>		73 m <sup>2</sup>	
3	150	MLG Generalunternehmung AG	86 m <sup>2</sup>		305 m <sup>2</sup>	
4	699	Loretan-Frankhauser Katharina	10 m <sup>2</sup>		52 m <sup>2</sup>	
5	15	Einwohnergemeinde Zäziwil	20 m <sup>2</sup>		323 m <sup>2</sup>	
6	10	Einwohnergemeinde Zäziwil	23 m <sup>2</sup>		147 m <sup>2</sup>	
7	282	Gäumann Peter	- m <sup>2</sup>		22 m <sup>2</sup>	

## 8 Wirkungsnachweis Strassenplan

Betriebsqualität		
Kriterium	Beschrieb	Bewertung
MIV	Der motorisierte Individualverkehr wird durch das Projekt nicht beeinflusst.	0
ÖV	Entlang der Kantonsstrasse befindet sich keine Haltestelle des öffentlichen Verkehrs.	(0)
Veloverkehr längs	Die Bernstrasse hat ein erhöhtes Sicherheitsbedürfnis für Velofahrende längs. Aufgrund der beschränkten Platzverhältnisse ist ein Ausbau mit dem Velofahrenden vorbehaltenen Flächen nicht möglich.	-1
Veloverkehr quer	Mit der Erstellung der Fussgängerschutzinsel (Querungshilfe) besteht kein unmittelbarer Handlungsbedarf mehr (Velo stossen und Fussgängerstreifen benützen).	0
Fussverkehr längs	Der Fussverkehr längs wird durch das Projekt nicht beeinflusst.	0
Fussverkehr quer	Der leicht westlich verschobene Fussgängerstreifen wird mit einer baulichen Schutzinsel ausgerüstet.	0

Verkehrsanlage		
Kriterium	Beschrieb	Bewertung
Baulicher Zustand	Der bauliche Zustand wird durch das Projekt nicht beeinflusst.	0
Hindernisfreiheit	Die Fussgängerbereiche und Querungen werden in Abhängigkeit der örtlichen Gegebenheiten nach den Richtlinien "Behindertengerechte Fusswegnetze" ausgestaltet.	0
Homogenität der Linieneinführung / Beschaffenheit	Der Homogenität der Linienführung wird durch das Projekt nicht beeinflusst.	0

Verkehrssicherheit		
Kriterium	Beschrieb	Bewertung
Unfallsschwerpunkte	Durch die Massnahmen zugunsten des Langsamverkehrs wird das Unfallgeschehen durch das Projekt verbessert.	0
Sicherheitsempfinden	Durch die Massnahmen zugunsten des Langsamverkehrs wird das Sicherheitsempfinden verbessert.	-1
Einhaltung Höchstgeschwindigkeit	Nicht beurteilt.	(0)
Beleuchtung	Die Beleuchtung wird durch das Projekt nicht beeinflusst.	0

## Umwelt

Kriterium	Beschrieb	Bewertung
Strassenlärm	Nicht beurteilt.	(0)
Störfallrisiken und Strassenabwasser	Nicht beurteilt.	(0)

## Strassenraum

Kriterium	Beschrieb	Bewertung
	Nicht beurteilt.	(0)

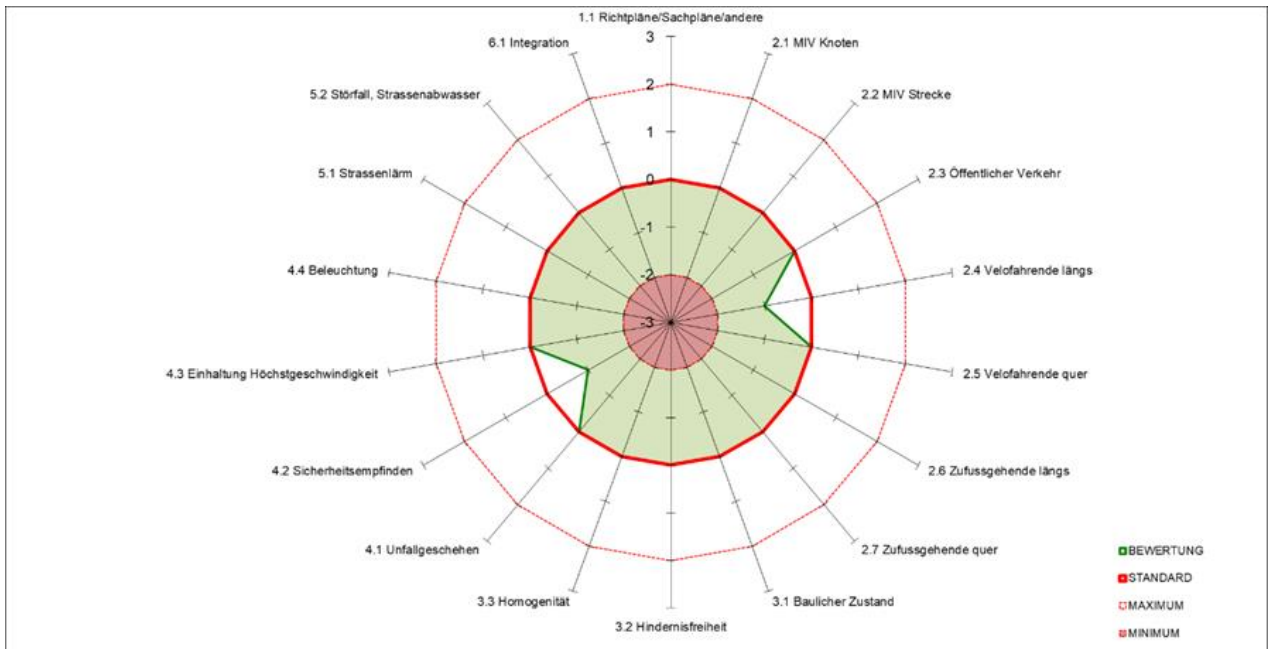


Abbildung 3: Beurteilungsgrafik Soll-Zustand

## **9 Bauprogramm und Ablauf**

Grundvoraussetzung für die Strassen- und Tiefbauarbeiten ist der Abbruch der bestehenden Liegenschaft im Bereich der neuen ÜO «Zäzibach» durch Dritte.

Die baulichen Massnahmen an Bachdurchlass und Kantonsstrasse werden in zwei Etappen umgesetzt. So kann der Verkehr während der Bauzeit wechselseitig aber einspurig geführt werden.

Etappe 1 umfasst die obere Hälfte des Bachdurchlasses, von der Kantonsstrassenachse bis zum Einlaufbauwerk, sowie Gehweg und Fahrspur in Richtung Bern. Etappe 2 beinhaltet die untere Hälfte des Bachdurchlasses und die Fahrspur in Richtung Langnau.

### **9.1 Phase 1, Rückbau, Etappe 1 (inkl. Bachumlegung)**

Während der ersten Phase, wird der Belag im Bereich des Bachdurchlasses abgebrochen und das darunterliegende Gewölbe freigelegt.

Zugleich wird ein Provisorium zur Umleitung des Zäzibachs erstellt. Das Provisorium verläuft entlang des Bödeliweges, quert die Kantonstrasse und führt im Bereich des Schorachgässli wieder in das ursprüngliche Bachbett. Im Bereich der Kantonsstrasse wird das Provisorium mit Stahlplatten abgedeckt und befahrbar gemacht.

Nach der Fertigstellung des Provisoriums, wird der Zäzibach eingestaut und fliesst bis zur Fertigstellung des neuen Bachdurchlasses im Provisorium.

Der somit umgeleitete Zäzibach ermöglicht den Rückbau des bestehenden Bachdurchlasses und die Aushubarbeiten zur Aufweitung des Gerinnes. Zudem werden im Einlaufbereich des Bachdurchlasses die bestehenden Ufermauern rückgebaut.

Aufgrund der beengten Platzverhältnisse im Bereich der Liegenschaften am Bödeliweg 1 wird hier eine Nagelwand als Baugrubensicherung erstellt. Im Bereich der Kantonsstrasse wird die Baugrube konventionell geböscht, allenfalls sind kurze Nagelwände erforderlich.

### **9.2 Phase 2, Tiefersetzen der Gemeindekanalisation**

In Phase 2 wird die bestehende Gemeindekanalisation tiefergesetzt und durch ein Rohr NW 400 ersetzt. Betroffen ist die Haltung zwischen KS RA und KS 6280286 (siehe Werkleitungsplan).

Die damit verbundenen Arbeiten an den beiden Kontrollschächten, sind ebenfalls Teil dieser Phase.

### **9.3 Phase 3, Neubau Bachdurchlass und offenes Gerinne, Etappe 1**

Phase 3 umfasst den Neubau des Bachdurchlasses sowie des Tosbeckens.

Auf eine Vorfabrikation des Durchlasses wird verzichtet. Der Bachdurchlass wird in konventioneller Ortbeton-Bauweise erstellt.

Die bestehende Bachsohle wird an die neue Sohle mit Raubettgerinne angeglichen.

Es folgen das schichtweise Hinterfüllen des Bachdurchlasses und der neu erstellten Ufermauern, sowie das Erstellen der Schleppplatten beidseits des neuen Bachdurchlasses.

### **9.4 Phase 4, Strassenbauarbeiten, Etappe 1**

Hier folgen der grossflächige Abbruch des bestehenden Strassenbelags sowie der Ausbau der möglicherweise minderwertigen Fundamentsschicht.

Weiter werden die Aushubarbeiten im Bereich der Aufweitung und des neuen Gehweges ausgeführt.

Anschliessend werden die Fundamentsschicht sowie die Versteinung neu erstellt. Die Strassenentwässerung wird angepasst.

Mit dem Einbau des neuen Strassenbelages in Fahrtrichtung Bern, wird diese Phase abgeschlossen.

## **9.5 Phase 5, Rückbau, Etappe 2**

Analog zu Phase 1, wird in Phase 4 der bestehende Belag im Bereich des Bachdurchlasses abgebrochen und das Gewölbe freigelegt.

Im Anschluss wird der bestehende Bachdurchlass schrittweise rückgebaut. Gleichzeitig gehen die Aushubarbeiten von statten.

Im Bereich der Kantonsstrasse ist wiederum eine konventionell geböschte Baugrube vorgesehen. Im Bereich des Mattenweg 2 jedoch, wird aufgrund der beengten Platzverhältnisse, eine Nagelwand als Böschungssicherung vorgesehen.

## **9.6 Phase 6, Neubau Bachdurchlass und offenes Gerinne, Etappe 2**

In Phase 5 wird die zweite Etappe des Bachdurchlasses sowie das Auslaufbauwerk neu erstellt. Nach dem Angleichen der bestehenden Bachsohle an die Neubaumassnahmen, wird die Stauung des Zäzibaches aufgehoben und der Bach im neu erstellten Gerinne geführt.

Es folgen, analog zu Phase 3, das schichtweise Hinterfüllen des Bachdurchlasses und der neu erstellten Ufermauern, sowie das Erstellen der Schleppplatten, beidseits des neuen Bachdurchlasses.

## **9.7 Phase 7, Strassenbauarbeiten, Etappe 2**

Phase 7 wiederholt die Arbeitsschritte der Phase 4, auf der Fahrspur in Richtung Langnau.

## **9.8 Phase 8, Provisorische Inbetriebnahme, Etappe 1+2**

Der Strassenabschnitt wird provisorisch in Betrieb genommen. Dazu wird eine provisorische Markierung erstellt, welche vor dem Einbau der Deckschicht entfernt wird.

## **9.9 Phase 9, Einbau Deckbelag und Fertigstellungsarbeiten, Etappe 1+2**

Nach rund einem Jahr des Betriebs, wird die Binderschicht gefräst und der Deckbelag eingebaut. Weiter werden die Markierung sowie die Mittelinsel fertiggestellt.



## 9.10 Provisorisches Bauprogramm

### Terminplan Ausführungsarbeiten

Monat	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	Mai
<b>Phase 1</b> Rückbau, Etappe 1 (inkl. Bachumiegung)	■							
<b>Phase 2</b> Tiefersetzen der Gemeindekanalisation		■						
<b>Phase 3</b> Neubau Bachdurchlass und offenes Gerinne, Etappe 1		■	■					
<b>Phase 4</b> Strassenbauarbeiten, Etappe 1				■				
<b>Phase 5</b> Rückbau, Etappe 2				■	■			
<b>Phase 6</b> Neubau Bachdurchlass und offenes Gerinne, Etappe 2						■		
<b>Phase 7</b> Strassenbauarbeiten, Etappe 2							■	
<b>Phase 8</b> Provisorische Inbetriebnahme, Etappe 1+2								■
<b>Phase 9</b> Einbau Deckbelag und Fertigstellungsarbeiten, Etappe 1+2								■
								Unterbruch ca. 1 Jahr

## 10 Kostenschätzung

Kostenart		Gesamtkosten	davon		
			Stufe Baugesuch (in CHF)	zulasten Kanton	Zusatzbestellung Gemeinde
1 00	Projekt und Bauleitung	180'000.00	175'000.00	5'000.00	
2 00	Landerwerb	47'000.00	45'000.00	2'000.00	
	Landerwerbskosten	37'000.00	35'000.00	2'000.00	
	Kosten für Schätzungen, Notar und Geometer u. dgl.	10'000.00	10'000.00		
3 00	Strassenbau	215'000.00	215'000.00		
	Vorausmass	170'000.00	170'000.00		
	Aufrechnung Kleinpositionen zu 100 % der Leistung	45'000.00	45'000.00		
4 00	Kunstabauten	635'000.00	635'000.00		
	Vorausmass	510'000.00	510'000.00		
	Aufrechnung Kleinpositionen zu 100 % der Leistung	125'000.00	125'000.00		
6 00	Strassenbau, Ausrüstung	62'000.00	62'000.00		
	Vorausmass	50'000.00	50'000.00		
	Aufrechnung Kleinpositionen zu 100 % der Leistung	12'000.00	12'000.00		
8 00	Nebenanlagen	44'000.00	4'000.00	40'000.00	
	Vorausmass	43'000.00	3'000.00	40'000.00	
	Aufrechnung Kleinpositionen zu 100 % der Leistung	1'000.00	1'000.00		
Total exkl. MwSt. (Genauigkeit +/- 15 %)		1'183'000.00	1'136'000.00	47'000.00	
Risikokosten (gem. separater Zusammenstellung)		50'000.00	45'000.00	5'000.00	
Total inkl. Risiken exkl. MwSt.		1'233'000.00	1'181'000.00	52'000.00	
MwSt. (7.7 %) des Totals		94'941.00	90'937.00	4'004.00	
<b>TOTAL VERANSCHLAGTE KOSTEN inkl. MwSt.</b>		<b>1'327'941.00</b>	<b>1'271'937.00</b>	<b>56'004.00</b>	

Rothpletz, Lienhard + Cie AG

Walter Wiedmer

Philippe Hofer

## Zäzibach - Kantonsstrassendurchlass Bernstrasse in Zäziwil

### Hydraulische Grundlagen für den Variantenentscheid betreffend Kanalisation – 25.10.2018

#### 1 Ausgangslage

Im Rahmen der neuen Überbauungsordnung „Zäzibach“ in Zäziwil soll die Kantonsstrasse (Bernstrasse) beim Bachdurchlass des Zäzibachs verbreitert werden. Weiter ist eine neue Zufahrt zur geplanten Überbauung vorgesehen. Im Zusammenhang mit dem Strassenprojekt Bernstrasse wurde die aktuelle Kapazität des Durchlasses überprüft, die Bausubstanz beurteilt und der Handlungsbedarf aufgezeigt (siehe Bericht Flussbau AG vom 13.03.2018).

Der heutige Durchlass stellt eine Schwachstelle dar. Damit die Abflusskapazität für einen Abfluss von  $12.5 \text{ m}^3/\text{s}$  ( $HQ_{100}$ ) erreicht werden kann, muss der Durchlass ausgebaut werden. Es führen verschiedene Werkleitungen durch den Durchlass, welche beim Variantenstudium berücksichtigt werden mussten.

#### 2 Auftrag

Die Grundlagen des Ist-Zustandes sowie allfällige Möglichkeiten zur Verbreiterung und Tieferlegung der Sohle wurden im Bericht vom 13.03.2018 durch die Flussbau AG SAH dargelegt. Im Juli 2018 wurde eine mögliche Projektvariante dem projektierenden Ingenieurbüro sowie dem Auftraggeber Obergeringenieurkreis II vorgestellt (Variante Flussbau AG).

Im bestehenden Durchlass verläuft die Oberkante (OK) der Kanalisation praktisch auf der Gerinnesohle des Zäzibachs. Durch die vorgeschlagene Absenkung der Sohle müsste auch die Kanalisation abgesenkt werden, was je nach Ausmass keine wirtschaftliche Variante darstellt. Aus diesem Grund soll für zwei neue Varianten der Sohlenlage ein hydraulischer Nachweis erbracht werden.

#### 3 Geometrie

In den bisherigen Berechnungen wurde dargelegt, dass eine Verbreiterung auf maximal 2 m sinnvoll ist. Der vorliegende Nachweis wurde entsprechend mit einer Gerinnebreite von 2 m im Durchlass durchgeführt.

Innerhalb des Durchlasses liegen keine Querprofilaufnahmen vor. Zwischen den Querprofilen (QP) 5 und 6 (siehe Bericht Flussbau AG vom 13.03.2018) wurden 5 neue QP interpoliert (QP<sub>a</sub> – QP<sub>e</sub>). Am ungefähren Standort der Kanalisation wurde ein neues Querprofil (QP<sub>5di</sub>) berechnet. Die Gerinnesohle liegt bei QP<sub>5di</sub> auf ungefähr 689.62 m ü.M. Für die projektierte Sohle im Durchlass ergeben sich die drei folgenden Varianten:

##### *Variante Flussbau*

Die Variante beinhaltet die Absenkung der Gerinnesohle sowie einen neu zu erstellenden Absturz bei QP<sub>4</sub>. Dazu muss die Kanalisationsleitung über einen längeren Abschnitt tiefer gelegt werden.

### Variante 1

Die Lage der Kanalisation bleibt unverändert (OK Rohr auf ungefähr 689.62 m ü.M.). Zusätzlich ist eine Bodenplatte mit einer Mächtigkeit von 35 cm auf der Kanalisation vorzusehen. Die neue Sohlenlage bei QP5di liegt somit auf 689.97 m ü.M.

### Variante 2

Die Kanalisation wird zwischen zwei Schächten abgesenkt. Mit dem Einbringen einer zusätzlichen Bodenplatte von einer Mächtigkeit von 35 cm liegt die OK Sohle neu auf ungefähr 689.68 m ü.M.

Für die Varianten 1 und 2 liegt die Sohle somit höher als im Ausgangszustand.

## 4 Szenarien

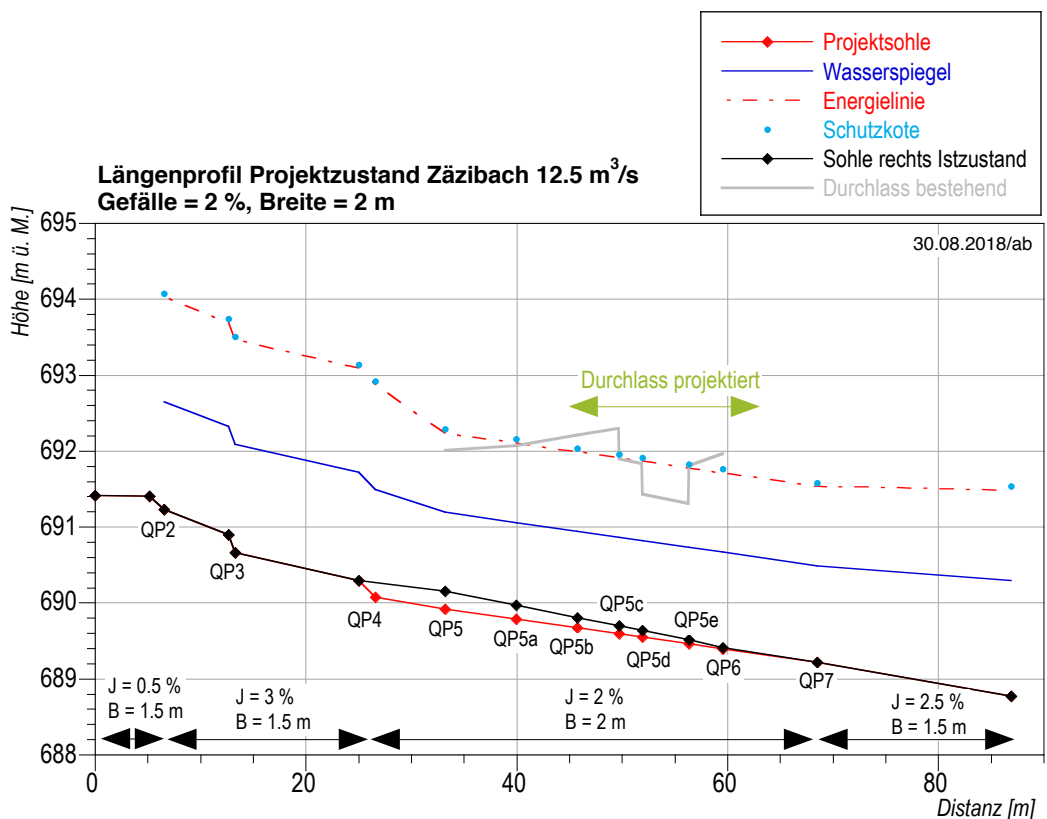
Am Standort des Kantonsstrassendurchlasses wurde für den Zäzibach ein Schutzziel  $HQ_{100}$  definiert. Sämtliche Berechnungen wurden deshalb mit einem Abfluss von  $12.5 \text{ m}^3/\text{s}$  durchgeführt.

## 5 Resultate

### Variante Flussbau

Das Resultat der Normalabflussrechnung für die Variante Flussbau ist in Abbildung 1 aufgezeigt. Durch die Absenkung der Sohle liegen sowohl der Wasserspiegel als auch die Energielinie tiefer als im Ausgangszustand.

Abbildung 1:  
Längenprofil Zäzibach für  
Variante Flussbau



### Variante 1

Die Normalabflussrechnungen für die Variante 1 ergaben das Resultat gemäss Abbildung 2. Das Gefälle zwischen QP4 und der Kanalisation wird durch die Anhebung der Gerinnesohle auf 1.11 % abgeflacht. Dadurch entsteht ein Fließwechsel von schiesendem zu strömendem Abfluss. Die genaue Lage des daraus resultierenden Wassersprungs wurde noch nicht exakt festgelegt. Der Wassersprung liegt irgendwo zwischen der in Abbildung 2 eingezeichneten Lage 1 und 2. Mit einer Staukurvenrechnung könnte die Lage des Wassersprungs besser festgelegt werden.

Der Wasserspiegel liegt im bestehenden Durchlass höher als die Unterkante der Brücke, was bei QP5di zu einem Druckabfluss führt.

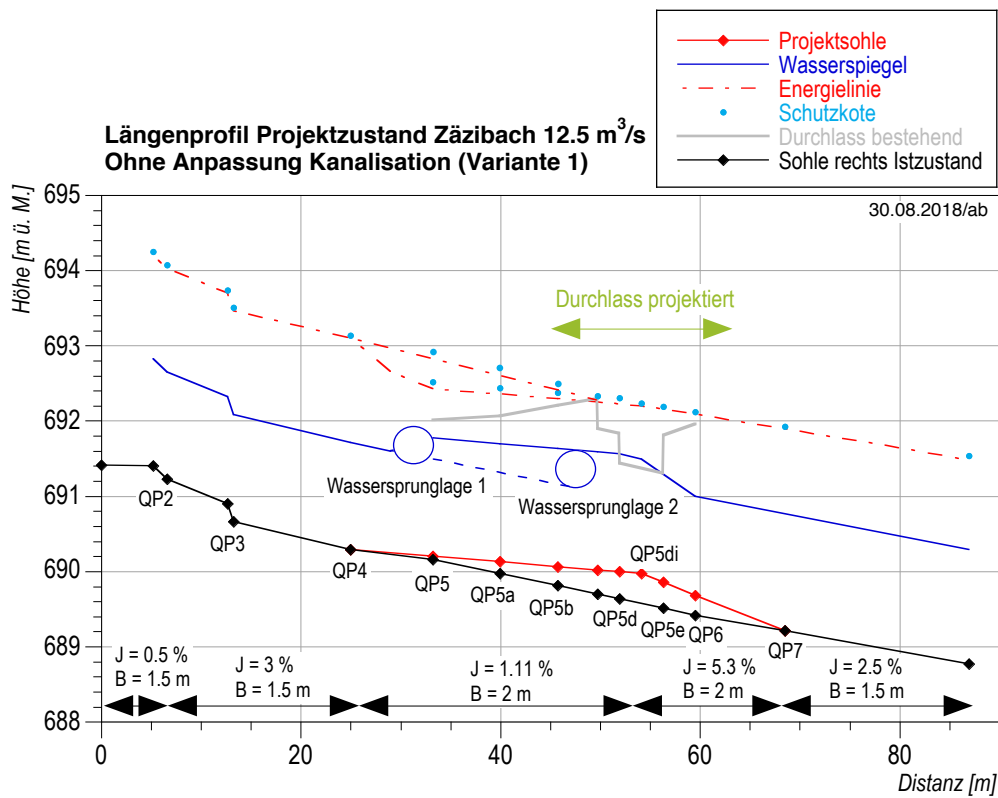
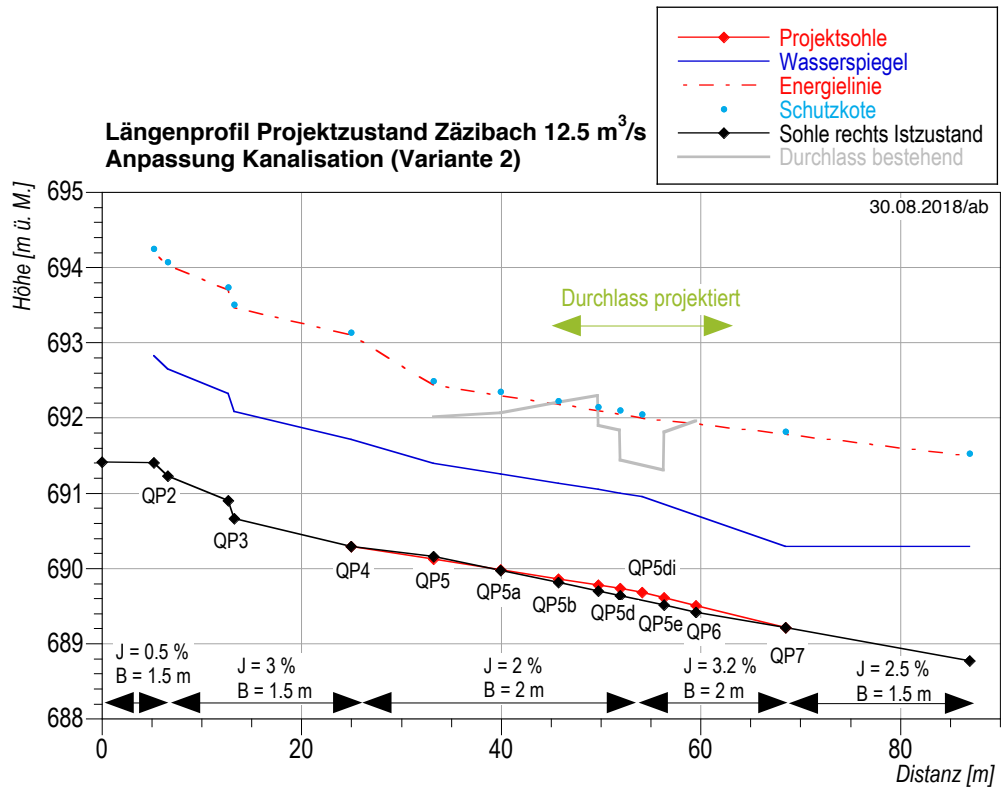


Abbildung 2:  
Längenprofil Zäzibach für  
Variante 1

### Variante 2

Das Resultat der Variante 2 ist in Abbildung 3 dargestellt. Die Sohle wird bei der Kanalisation weniger stark angehoben, weshalb der Abfluss auf dem gesamten Abschnitt schiessend ist.

Abbildung 3:  
Längenprofil Zäzibach für  
Variante 2



## 6 Interpretation der Resultate und Schlussfolgerung

In der folgenden Tabelle 1 sind die Koten der Wasserspiegellagen und der Schutzkoten für die verschiedenen Projektvarianten bei QP5b dargestellt. Bei diesem Querprofil ist der projizierte Einlauf des Durchlasses geplant.

Tabelle 1:  
Wasserspiegellagen und  
Schutzkoten für die  
verschiedenen Varianten

Variante	Wasserspiegellage [m ü.M.]	Schutzkote [m ü.M.]
Variante Flussbau	690.94	692.04
Variante 1	691.20 - 691.63	692.37 - 692.45
Variante 2	691.13	692.23

Bei der Variante 1 ist jeweils ein Bereich der Wasserspiegellage und der Schutzkote angegeben, da die genaue Lage des Wassersprungs nicht bekannt ist. Die Angaben sind auf diesem Abschnitt mit Unsicherheiten behaftet. Die Schutzkoten bei Variante 2 sowie der Variante Flussbau können mit höherer Genauigkeit bestimmt werden. Im Allgemeinen ist zu erkennen, dass die Schutzkote bei Variante 1 am höchsten liegt. Diese hohen Schutzkoten der Variante 1 bedeuten, dass die baulichen Massnahmen beim Einlauf bei dieser Variante am aufwändigsten sind. Die Lage des Wassersprungs bei Variante 1 könnte durch ein Tosbecken vor dem Einlauf festgelegt werden.

---

Die Variante Flussbau weist die grösste Abflusskapazität auf, bedingt aber auf einem längeren Abschnitt die Anpassung der Sohlenlage sowie der Kanalisation. Die Variante 2 erfordert im Vergleich zur Variante Flussbau etwas umfangreichere bauliche Massnahmen beim Einlauf, hingegen muss die Sohle nicht abgesenkt und die Kanalisation lediglich zwischen zwei Schächten tiefer gelegt werden. Wirtschaftlich gesehen ist somit die Variante 2 die interessanteste Lösung. Mit den nötigen baulichen Massnahmen beim Einlauf kann mit der Variante 2 das Schutzziel eingehalten werden.

Für die Realisierung der Massnahmen empfehlen wir einen sicheren Abrasionsschutz, beispielsweise eine Pflasterung, auf der Sohle vorzusehen. Nach dem neuen Durchlass mit 2 m Breite sollte der Kanal auf einer Länge von 3 m auf die bestehenden 1.5 m verjüngt werden.

Wir empfehlen für die genaue Dimensionierung der nötigen Massnahmen eine Staukurvenrechnung durchzuführen.

19.11.2018 – ab, lh

## Zäzibach - Kantonsstrassendurchlass Bernstrasse in Zäziwil

### Bereinigung Genehmigungsvorbehalt Fischerei

#### 1 Ausgangslage

Die Überbauungsordnung „Zäzibach“ in Zäziwil sieht eine Anpassung des Kantonsstrassendurchlasses (Bernstrasse) vor. Im Zusammenhang mit dem Strassenplan wurde die aktuelle Kapazität des Durchlasses überprüft, die Bausubstanz beurteilt und der Handlungsbedarf aufgezeigt (siehe Bericht Flussbau AG SAH vom 13.03.2018). In einem weiteren Bericht (Flussbau AG SAH vom 19.11.2018) wurden verschiedene Varianten geprüft, um eine wirtschaftliche Lösung für die bestehende Kanalisation unter dem Durchlass des Zäzibachs zu finden.

Im Rahmen der Vorprüfung der Überbauungsordnung hat das Fischereiinspektorat im Amtsbericht vom 30.07.2019 den folgenden Genehmigungsvorbehalt formuliert:

*„Da es sich beim Zäzibach um ein Bachforellen-Gewässer handelt, sind minimale fisch-/gewässerökologische Standards (strukturierte und gegen Erosion gesicherte Natursohle) einzuhalten (Art. 37 GSchG, Art. 4 WBG und Art. 9 BGF). Der Gewässerdurchlass und die -anpassungen ober- und unterhalb weisen diesbezüglich noch Defizite auf, welche vor der Genehmigung zu beheben sind. (GV)“.*

Im bisherigen Projekt wurde angenommen, dass die Sohle beim Durchlass befestigt sein wird, ähnlich dem Gerinne ober- und unterhalb des Projektabschnitts. Aufgrund des Genehmigungsvorbehalts des Fischereiinspektorats soll ein neuer Vorschlag ausgearbeitet und eine Verbesserung der fisch- und gewässerökologischen Bedingungen im Zäzibach erreicht werden.

#### 2 Szenarien

Am Standort des Kantonsstrassendurchlasses wurde für den Zäzibach ein Schutzziel  $HQ_{100}$  definiert (siehe Bericht Flussbau AG SAH vom 13.03.2018). Sämtliche bisherigen Berechnungen wurden deshalb mit einem 100-jährlichen Abfluss von  $12.5 \text{ m}^3/\text{s}$  durchgeführt. Die Gemeinde Zäziwil revidiert zurzeit die Gefahrenkarte, weshalb eine Hydrologiestudie für den Zäzibach durchgeführt und die Abflussszenarien überprüft wurden. Das Resultat der neuen Studie hat ergeben, dass am Zäzibach bei einem 100-jährlichen Ereignis mit höheren Abflüssen zu rechnen ist. In der Revision der Gefahrenkarte wird beim Standort des Kantonsstrassendurchlasses neu ein  $HQ_{100}$  von  $14 \text{ m}^3/\text{s}$  berücksichtigt. Die folgenden Berechnungen wurden ebenfalls mit diesem Dimensionierungsabfluss durchgeführt.



### **3 Neugestaltung der Sohle**

Durch die schiessenden Fliessverhältnisse auf dem Projektabschnitt, ist eine mit Erosions- und Abrasionsschutz gesicherte Sohle vorzusehen. Eine natürliche Kiessohle kann nicht eingebracht werden, da durch die Steilheit des Gerinnes (2-3 %) der Kies kontinuierlich ausgeschwemmt würde. Aus diesem Grund wird ein strukturiertes Raubettgerinne mit einbetonierten Blöcken mit einem Durchmesser von ungefähr 30 cm vorgesehen. Für die Fischwanderung muss eine minimale Wassertiefe von 20 cm bei Niedrigwasser eingehalten werden. Das Raubettgerinne soll daher mit einer im Talweg pendelnden Niedrigwasserrinne ausgestaltet werden. Lediglich bei der Querung der Kanalisation unter der Brücke wird die Gestaltung eingeschränkt sein. Hier muss mit einem kleinen Absturz gerechnet werden, welcher für Fische überwindbar sein sollte.

### **4 Hydraulik und Freibord**

Wie bereits erwähnt sind die Abflussverhältnisse des Zäzibachs beim Durchlass der Kantonsstrasse heute schiessend. Im Vergleich zu einer gepflasterten Sohle wird mit dem Raubettgerinne die Rauheit der Sohle erhöht. Es kommt im Projektabschnitt zu einem Fliesswechsel von schiessend zu strömend. Durch die rauen Verhältnisse ist der Wasserspiegel höher. Die langsameren Fliessgeschwindigkeiten führen aber zu einer Reduktion des erforderlichen Freibords, was sich wiederum auf die Schutzkote beim Einlauf auswirkt. Das Freibord wurde gemäss den Angaben im Bericht Flussbau AG SAH vom 13.03.2018 und der neu berechneten Fliesstiefe und Fliessgeschwindigkeit festgelegt und beträgt 0.8 m.

Durch den erhöhten Wasserspiegel ergeben sich Reibungsverluste an der Decke des Durchlasses. Die Reibungsverluste von 0.1 m müssen bei der Schutzkote des Einlaufs dazugerechnet werden.

### **5 Ausgestaltung des Gerinnes**

In genügender Distanz zum Einlauf des Kantonsstrassendurchlasses ist ein Tosbecken für den Wechselsprung vorzusehen. Unterhalb der beiden bestehenden Schwellen QP2 und QP3 (siehe Bericht Flussbau AG SAH vom 19.11.2018) ist auf der Höhe von QP4 eine weitere Schwelle mit einer Absturzhöhe von ca. 0.25 m vorzusehen. Dies entspricht ungefähr der Absturzhöhe der beiden vorhergehenden Schwellen. Damit die Schwelle für Fische überwindbar ist, soll ein kleiner Kolk angebracht werden. Unterhalb der Schwelle und nach dem Kolk ist ein nahezu horizontales Tosbecken geplant, welches ebenfalls mit groben Blöcken im Hinterbeton ausgebaut ist (Gefälle ca. 0.1 %, Länge ungefähr 10 m und Breite 2.4 m). Die Schutzhöhe vom Einlauf in den Durchlass bis und mit Tosbecken beträgt ungefähr 2.40 m. Die Ufermauern sind auf diese Höhe zu dimensionieren. Die exakte Lage des Tosbeckens und die dortige Schutzhöhe sind noch nicht definiert. Dies muss im Rahmen der weiteren Planung mit einer Staukurvenrechnung bestimmt werden.

Um das Schutzziel  $HQ_{100}$  beim Zäzibach unter den oben erwähnten Randbedingungen einhalten zu können, sind verschiedene Anpassungen beim Gerinne und Durchlass nötig. Das Gerinne soll auf der Höhe des Tosbeckens auf 2.4 m verbreitert und von dort bis und mit Einlass auf diese Breite ausgebaut werden. Nach dem Durchlass verjüngt sich der Kanal auf einer Länge von mind. 3.5 m auf die bestehenden 1.5 m. Im Durchlass beträgt die Gerinnebreite 2.40 m. Die Eckdaten des neu zu gestaltenden Gerinnes beim projektierten Einlauf auf der Höhe des QP5b (siehe Bericht Flussbau AG SAH vom 19.11.2018) sind in der folgenden Tabelle 1 zusammengefasst.

Gefälle [%]	Gerinnebreite [m]	Sohlenlage [m ü.M.] Variante 2 (Fluss- bau AG SAH 19.11.2018)	Wasserspiegellage [m ü.M.]	Schutzkote [m ü.M.] Wasserspiegel und Freibord nach KOHS	Schutzkote [m ü.M.] Wasserspiegel, Freibord nach KOHS und Rei- bungsverlust	<i>Tabelle 1: Ausgestaltung Gerinne beim Einlauf</i>
2.5-2.6	2.4	689.86	691.46	692.26	692.36	

## 6 Schlussfolgerung

Mit den oben erwähnten Anpassungen kann das Schutzziel  $HQ_{100}$  für den Kantonsstrassendurchlass mit einem Raubettgerinne und erhöhten Abflussszenarien eingehalten werden. Für die Ausführungsplanung empfehlen wir für die genaue Dimensionierung der nötigen Massnahmen eine Staukurvenrechnung durchzuführen.

29.05.2020 – ab, lh