

Tiefbauamt
des Kantons Bern

Office des ponts et
chaussées
du canton de Berne



Kreis III: Allgemeines Wasserbau

NUTZUNGSVEREINBARUNG Durchlass Hauptstrasse

Bauherrschaft:

Oberingenieurkreis III

Ort und Datum

Jörg Bucher, Wasserbauingenieur

Projektverfasser:

Kissling + Zbinden AG

Ort und Datum

Tobias Weiss, Projektleiter

Inhalt

1	ZWECK- UND GELTUNGSBEREICH	3
1.1	Allgemeines	3
1.2	Projektziele	3
1.3	Geltungsbereich	3
2	BAUWERKSBESCHREIBUNG	4
2.1	Projektübersicht	4
2.2	Kurzbeschrieb des Bauwerks	5
2.3	Geologie	6
3	VORGESEHENE NUTZUNG	7
3.1	Generelle Anforderungen an die Nutzung	7
3.2	Geplante Nutzungsdauer	7
3.3	Ergänzende Festlegungen zur Nutzung	7
4	UMWELT UND DRITTANFORDERUNGEN	9
4.1	Umwelt	9
4.2	Gewässerschutz	9
5	BEDÜRFNISSE DES BETRIEBS UND DES UNTERHALTS	10
5.1	Allgemeine bauliche Anforderungen	10
5.2	Entwässerung	10
5.3	Zugänglichkeit	10
6	BESONDERE VORGABEN	11
6.1	Gestaltung	11
6.2	Konstruktive Ausbildung	11
6.3	Verkehr während der Bauzeit	11
7	SCHUTZZIELE UND SONDERRISIKEN	12
7.1	Kalkulierbare Risiken	12
7.2	Schutzziele	12
7.3	Aussergewöhnliche Einwirkungen	12
8	NORMBEZOGENE BESTIMMUNGEN	13
8.1	Gesetze und Normen	13
8.2	Projektspezifische Grundlagen	13
	ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....	14
	GRUNDLAGEN	14
A	VERKEHRSDATEN	A-1

1 Zweck- und Geltungsbereich

1.1 Allgemeines

Die Nutzungsvereinbarungen sind ein Teil des Dialogs zwischen dem Projektverfasser und dem Bauherrn. Hier werden die Ziele, die mit dem Bau erreicht werden möchten sowie die Anforderungen an das Bauwerk in der Bau- und Betriebsphase beschrieben. Weiter sind die Entscheide festgehalten, die den Kompetenzrahmen des Projektverfassers überschreiten und der Zustimmung der Bauherrschaft bedürfen.

In Rücksprache oder auf Verlangen der Bauherrschaft kann diese Vereinbarung zu einem späteren Zeitpunkt ergänzt oder abgeändert werden.

1.2 Projektziele

Das Hochwasserschutzprojekt Dorfbach Safnern bedingt eine neue Unterquerung der Hauptstrasse im Bereich der Einmündung Brüelweg.

Die bestehende Strasse wird mit einem neuen Wellstahlrohrdurchlass unterquert. Dieser wird auf ein 100-jährliches Ereignis inkl. Freibord nach KOHS (HQ₁₀₀ + KOHS-Freibord) ausgelegt. Das Durchleiten eines 300-jährlichen Ereignisses ohne Freibord nach KOHS ist auch gewährleistet (HQ₃₀₀). Die Linienführung und Breite der bestehenden Strasse bleiben bestehen.

1.3 Geltungsbereich

Die vorliegende Nutzungsvereinbarung gilt für den neuen Wellstahlrohrdurchlass Kantonsstrasse 235.1 Biel - Orpund - Meinisberg - Lengnau in Safnern.

2 Bauwerksbeschreibung

2.1 Projektübersicht

Der Dorfbach in Safnern ist eingedolt. Starke Niederschlagsereignisse führten 1992 und 2007 mehrmals zu Überschwemmungen der Siedlung. Das Projekt „Hochwasserschutz und Revitalisierung Dorfbach Safnern“ sieht eine Vergrößerung der Abflusskapazität (Ausdolung auf der ganzen Länge), sowie eine ökologische Aufwertung des Bachs vor. Einen neuen Wellstahrohrdurchlass unter der Hauptstrasse (Kantonstrasse 235.1) im Bereich der Einmündung Brüelweg ist vorgesehen.

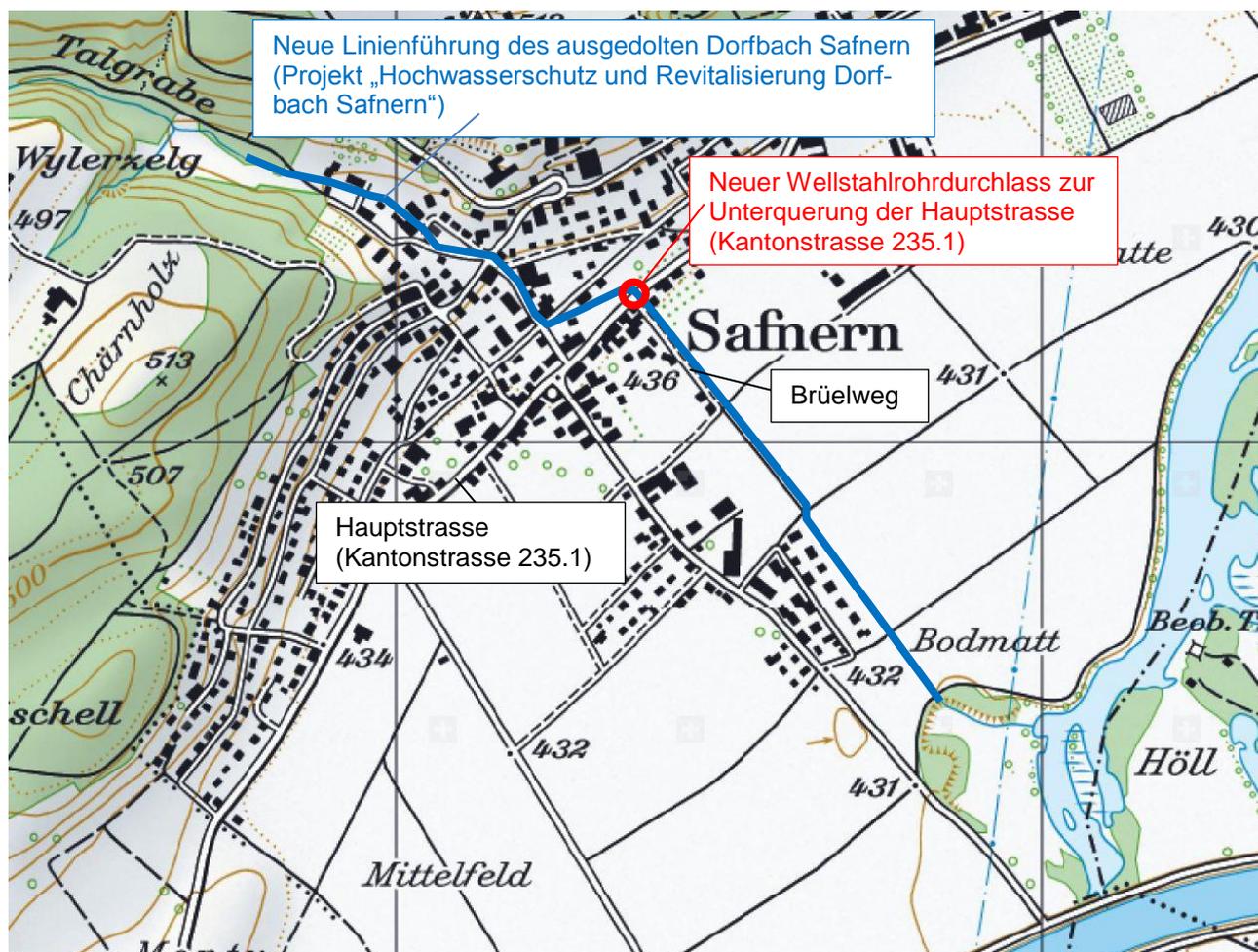


Abbildung 2.1: Projektübersicht Hochwasserschutz und Revitalisierung Dorfbach Safnern. Reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (JA100033).

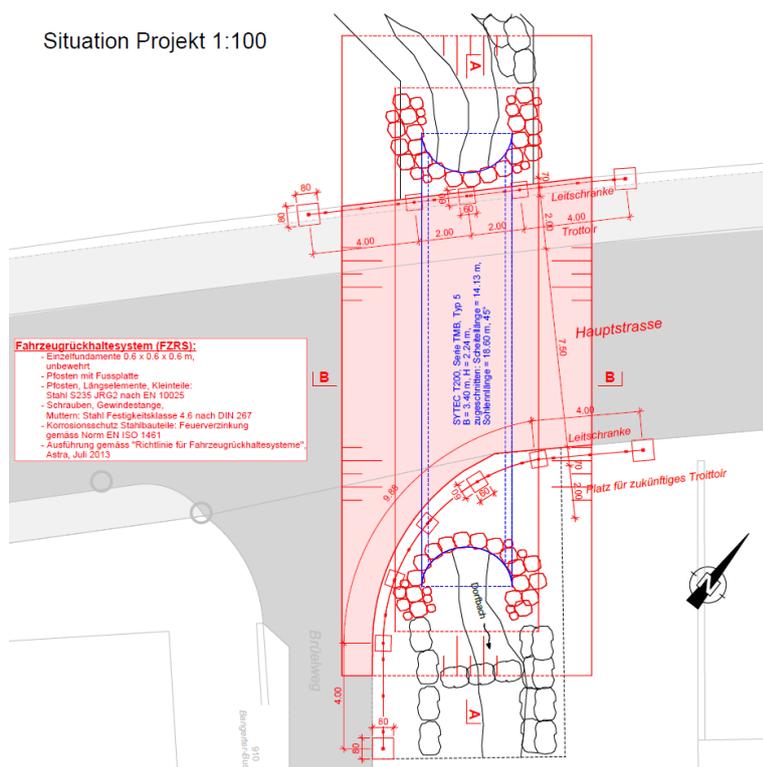


Abbildung 2.2: Grundriss Durchlass Hauptstrasse (Detailplan Durchlass Hauptstrasse, Plan-Nr. 6.285/33.541 A, Beilage 2.9, Stand 21.10.2016).

2.2 Kurzbeschreibung des Bauwerks

Der neue Bachdurchlass besteht aus einem Wellstahlrohr (SYTEC T200, Serie TMB, Typ 5, B = 3.40 m, H = 2.24 m, oder gleichwertig) und hat eine Länge von ca. 15.50 m. Die lichte Breite beträgt 3.40 m und die lichte Höhe beträgt max. 1.85 m. Zur Gewährleistung einer natürlichen Bachsohle zu gewährleisten werden Stahlsegmente im Durchlass installiert. Dadurch wird die Längsvernetzung für Amphibien, Reptilien und kleine Säugetiere gewährleistet.

Schnitt A-A 1:50

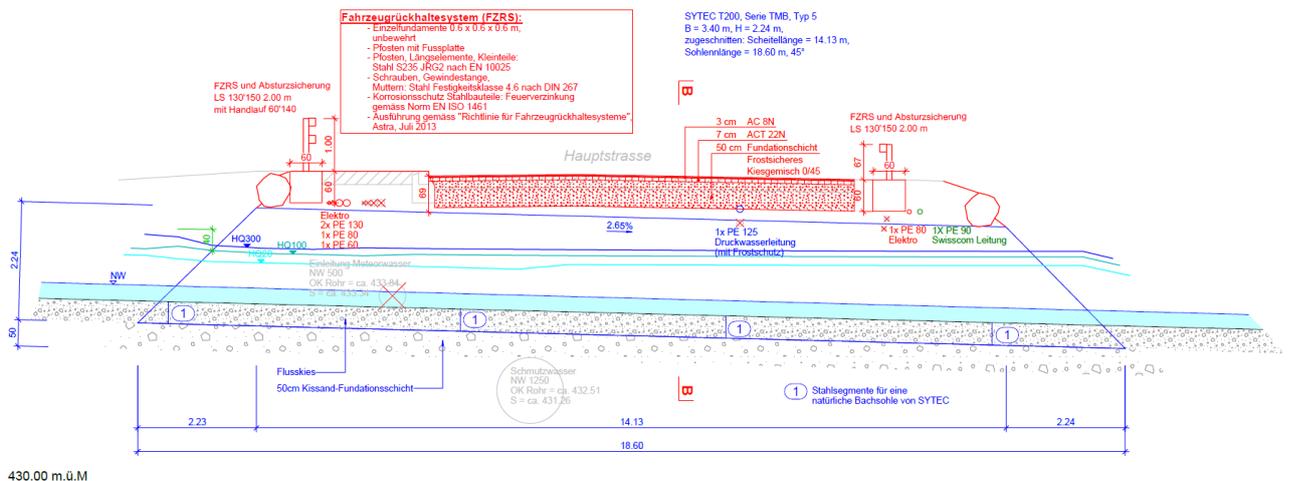


Abbildung 2.3: Schnitt A-A Durchlass (Detailplan Durchlass Hauptstrasse, Plan-Nr. 6.285/33.541 A, Beilage 2.9, Stand 21.10.2016).

Schnitt B-B 1:50

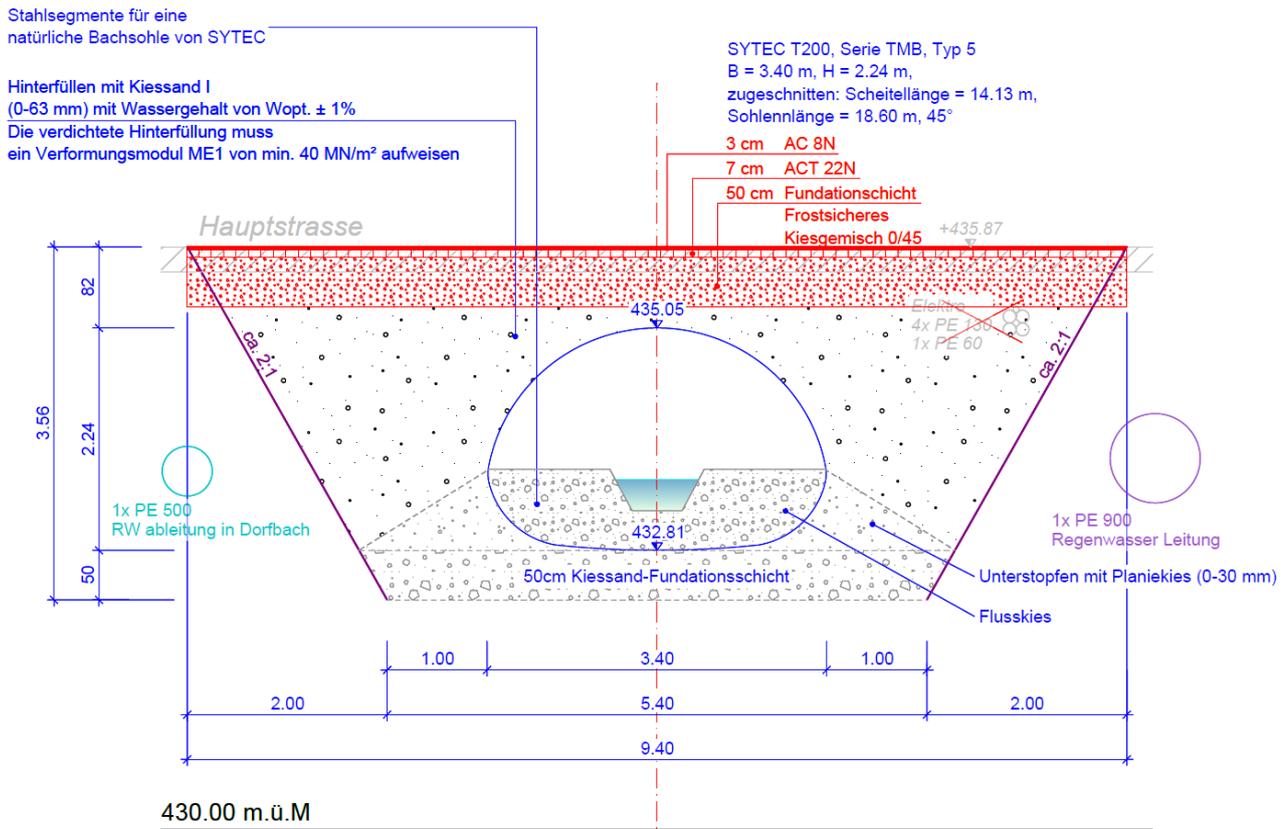


Abbildung 2.4: Schnitt B-B Durchlass (Detailplan Durchlass Hauptstrasse, Plan-Nr. 6.285/33.541 A, Beilage 2.9, Stand 21.10.2016).

2.3 Geologie

Im Bereich des Durchlasses liegen noch keine geotechnischen Untersuchungen vor.

Gemäss den Einbauvorschriften von SYSTEC sind Wellstahlrohre grundsätzlich auch bei schlechten Baugrundverhältnissen einsetzbar. Im Falle von schlechten Baugrundverhältnissen sind die Fundationsschicht je nach Verhältnissen zu verstärken und die seitliche Hinterfüllung breiter auszuführen.

3 Vorgesehene Nutzung

3.1 Generelle Anforderungen an die Nutzung

Als Nutzungsziel für den Durchlass wird ein uneingeschränkter, störungsfreier Betrieb der Kantonsstrasse bis zu einem 100-jährlichen Ereignis inkl. Freibord (Abfluss von ca. 4.5 m³/s, unter Berücksichtigung eines Freibords nach KOHS von 40 cm) und bis zu einem 300-jährlichen Ereignis exkl. Freibord (Abfluss von ca. 5.5 m³/s, bordvoll) definiert.

3.2 Geplante Nutzungsdauer

Unter Voraussetzung einer periodischen Durchführung von Unterhaltsarbeiten gemäss VSS-Normen sowie der Norm SIA 469 (Erhaltung von Bauwerken) werden folgende Nutzungsdauern definiert:

- Rohbau, Tragstruktur 80 Jahre
- Geländer und Leitschranken 40 Jahre
- Belag 20 Jahre für Deckbelag
40 Jahre für Tragschicht
- Entwässerung 40 Jahre
- Randabschlüsse 40 Jahre
- Foundation 80 Jahre

Lokale Ausbesserungen des Korrosionsschutzes von Stahlkonstruktionen gelten als betrieblicher Unterhalt.

3.3 Ergänzende Festlegungen zur Nutzung

3.3.1 Spezielle Nutzungen

- Ausnahmetransportroute Typ II
(Fahrbahnbreite B = 5.00 m, Lichte Höhe H = 4.80 m, Gesamtgewicht 240 to, Achslast 20 to)
- Panzerroute bis 55 to

3.3.2 Lichtraumprofil

Das Lichtraumprofil der Strasse setzt sich zusammen aus der Grundabmessung der Verkehrsteilnehmer, dem Bewegungsspielraum, dem Sicherheitszuschlag sowie dem Gegenverkehrszuschlag und umfasst den für den sicheren Verkehrsablauf auf der Strasse erforderlichen Raum (vgl. *Abbildung 3.1*).

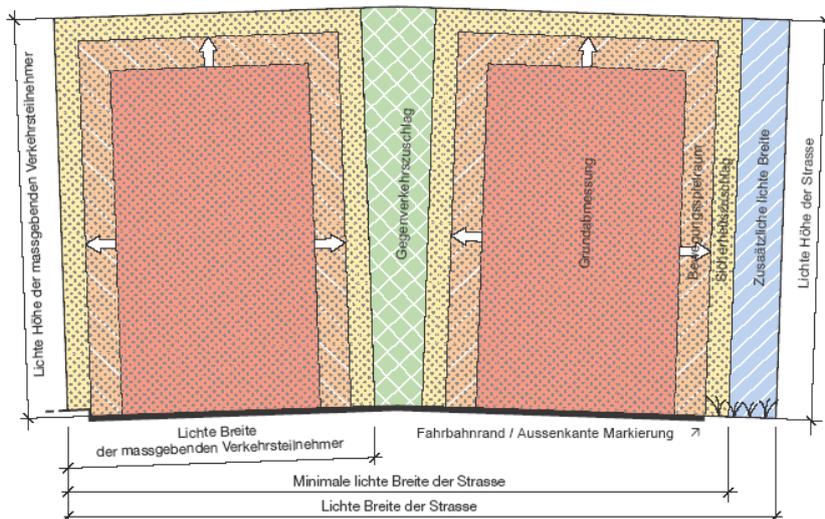


Abbildung 3.1: Aufbau des Lichtraumprofils

Die **lichte Höhe** beträgt mindestens 4.50 m im Bereich der Fahrbahn (inkl. Radstreifen), 2.55 m bei Radwegen und 2.35 m bei Gehwegen.

Die minimale **lichte Breite** aller Verkehrsstreifen ergibt sich aus dem massgebenden Begegnungsfall der Verkehrsteilnehmer, der Geschwindigkeit und der Steigung. Bei Leiteinrichtungen, Signalen, Mauern, Gebäuden oder sonstigen Hindernissen sollte um Gefährdungen und optische Einengungen zu vermeiden eine zusätzliche lichte Breite hinzugerechnet werden. Ist der Randabschluss nur ≤ 12 cm hoch, darf der Sicherheitszuschlag des angrenzenden Verkehrsstreifens über dem Randabschluss angeordnet werden (Randabschluss im vorliegenden Fall beträgt 7 cm (Velo)).

Die Strassenbreite im Bereich des Durchlasses richtet sich nach der heute bestehenden Strassenbreite und beträgt ca. 7.50 m.

3.3.3 Normalprofil

Das Normalprofil der Strasse im Bereich des Durchlasses basiert auf den bestehenden Strassenbreiten und ist wie folgt festgelegt:

- Fahrzeugrückhaltesystem FZRS West = 0.70 m (als Doppelkastenprofil, LS 2 x 130'150 2.00 m)
- Gehweg West = 2.00 m (Breite wie bestehend)
- Fahrbahn = 7.50 m (Fahrbahnbreite wie bestehend)
- Platz für einen zukünftigen Gehweg Ost = 2.00 m
- Fahrzeugrückhaltesystem FZRS Ost = 0.70 m (als Doppelkastenprofil, LS 2 x 130'150 2.00 m)

3.3.4 Trassierung

Die Trassierung erfolgt unter Einbezug der Bedingungen an die Homogenität der Linienführung nach SN 640 080b und dem geometrischen Normalprofil, sowie unter Einhaltung von:

- Strassentyp HVS
- Verkehrsmenge DTV = 5'438 Fhz (Erhebung 2007, vgl. Anhang A), mit einem Lastwagenanteil von ca. 4%
Prognose 2014: DTV ca. 5'800 - 6'000 Fhz
- Ausbaugeschwindigkeit $V_A = 50$ km/h
- Längsgefälle ca. 0.163% (bestehend)
- Vertikale Ausrundung $R_{v, \min} = 1'500$ m

3.3.5 Verkehrssicherheit

Zur Verhinderung von Unfällen haben aktive Massnahmen erste Priorität, wie z.B. die Wahl einer möglichst homogenen Linienführung und von günstigen Sichtverhältnissen (ausreichenden Sichtweiten).

Ergänzende, passive Massnahmen haben sich nach der Normengruppe "Passive Sicherheit im Strassenraum" zu richten (vgl. gleichnamige Grundnorm SN 640 560, SN 640 561 und SN 640 568).

Da sich der Durchlass im Dorfzentrum von Safnern befindet und die Strasse auf diesem Abschnitt ein Trottoir hat, muss mit Fussgänger- sowie Fahrradverkehr gerechnet werden. Die minimale Geländerhöhe auf dem Durchlass beträgt in diesem Fall 1.10 m ab Fahrbahnrand bzw. Gehweg.

Auch während des Baus werden mit Hilfe von Abschränkungen, übersichtlicher Signalisation und Verkehrsregelungen Unfälle grösstmöglich verhindert.

3.3.6 Werkleitungen

- Betreffend Strassenentwässerung siehe Punkt 4.2 Gewässerschutz
- Im Baubereich liegende, bestehende Werkleitungen werden vorgängig verlegt oder nach einem Provisorium wiederhergestellt. Umfeld und Drittanforderungen

4 Umwelt und Drittanforderungen

4.1 Umwelt

- Erdbebengefährdungszone 1 (Gefährdungszonen für Erdbeben nach der Baunorm SIA 261)
- Lärmempfindlichkeitszone III (Dorfzone, Bauernhofzone)
- Fuss- und Wanderwege sind zu signalisieren

4.2 Gewässerschutz

- Gewässerschutzbereich B
- Eine Beseitigung des Verkehrswegeabwassers ist gemäss der Wegleitung «Gewässerschutz bei der Entwässerung von Verkehrswegen» (BUWAL, 2002) zulässig (BP = 7 -> mittlere Belastung; Einleitverhältnis gewässerspezifisch $V_G = 0.67$; Gewässerschutzbereich B).
- Sämtliches im Bereich des Durchlasses anfallende Meteorwasser wird in Strassenabläufen gefasst. Die Beseitigung erfolgt wie heute bestehend durch Einleitung in ein oberirdisches Gewässer.

5 Bedürfnisse des Betriebs und des Unterhalts

Der betriebliche Unterhalt der Strasse geht zu Lasten des Kantons. Der übrige Unterhalt des Durchlass ist Sache der Gemeinde Safnern. Betreffend Unterhalt muss zwischen dem Kanton und der Gemeinde eine entsprechende Vereinbarung getroffen werden.

Die Strassenbaulast liegt beim Kanton, die Kostentragpflicht bei der Gemeinde Safnern. D.h. zukünftig wird der Kanton den baulichen Unterhalt / Ersatz des Durchlasses beaufsichtigen, alle entstehenden Kosten gehen aber zu Lasten der Gemeinde.

5.1 Allgemeine bauliche Anforderungen

- Alle Anlageteile und Grünflächen sind unterhaltsfreundlich auszugestalten (Arbeitssicherheit, maschinelle Reinigung, ...).
- Die Geländer und Leitschranken müssen mit geringem Aufwand ausgewechselt werden können.
- Das Bauwerk ist für den Winterdienst auszulegen.

5.2 Entwässerung

- Sämtliche Entwässerungsleitungen spülbar
- Distanz zwischen Spülschächten: max. 60 m
- Ein einseitiges Quergefälle von mind. 2% ist einem Dachgefälle vorzuziehen
- Keine Einleitungen im Durchlass (keine Blindanschlüsse)

5.3 Zugänglichkeit

- Gewährleistung der Zugänglichkeit für Kontroll- und Unterhaltsarbeiten

6 Besondere Vorgaben

6.1 Gestaltung

- Die nicht mehr benötigten Anlageteile werden gemäss den Angaben des Betreibers zurückgebaut.
- Die Gestaltung erfolgt sorgfältig und unter Berücksichtigung ingenieurhistorischer, denkmalpflegerischer und landschaftsgestalterischer Aspekte.

6.2 Konstruktive Ausbildung

- Die konstruktive Ausbildung wird in Absprache mit dem Obergeringenieurkreis III festgelegt.
- Die konstruktiven Richtlinien des kantonalen Tiefbauamts und des Bundesamts für Strassen werden beachtet. Erstere gehen vor.
- Leitschranken werden in Absprache mit dem Betreiber und im Einklang mit der Richtlinie des Bundesamtes für Strassen [2] konzipiert. Es werden Kastenprofile verwendet. Gegenüber dem Bordürenanschlag sind diese 2 cm zurückzusetzen.
- An die Qualität und die Ebenheit der Belagsoberfläche werden hohe Anforderungen gestellt, damit die Entwässerung gewährleistet werden kann (keine Pfützen).
- Betonanforderungen:
 - Beton für Fundation Leitschranken: NPK GDer Beton muss grundsätzlich AAR-beständig sein (gilt für alle Bauteile).

6.3 Verkehr während der Bauzeit

- Bestehende Verkehrsbeziehungen müssen über die gesamte Bauzeit aufrechterhalten werden.
- Für den einspurigen Strassenverkehr ist ein minimales Lichtraumprofil von $B = 3.50$ m (Streifenbreite von min. 3 m) und $H = 4.50$ m sicherzustellen.
Die Verkehrsregelung erfolgt durch eine automatische Lichtsignalanlage, in Spitzenzeiten ergänzt mit einer manuellen Steuerung. Für öffentliche Transportmittel, die an übergeordnete Fahrpläne gebunden sind, ist eine Funksteuerung vorzusehen.
- Für Fussgänger ist ein minimales Lichtraumprofil von $B = 1.00$ m und $H = 2.25$ m sicherzustellen.
- Die Verkehrsführung und -regelung ist vor Baubeginn mit der Polizei und dem Strasseninspektorat abzusprechen.

7 Schutzziele und Sonderrisiken

Die Schutzziele und Sonderrisiken werden gemäss SIA 261 festgelegt und in der Projektbasis näher umschrieben.

7.1 Kalkulierbare Risiken

Die geltenden Normen tragen den kalkulierbaren Risiken mittels der Dimensionierungsgrundsätze und dem Festlegen von Sicherheitsbeiwerten Rechnung. Diese Normen werden in den Projektmassnahmen umgesetzt.

Normale Bauwerke sind nach den Standartregeln der Normen dimensioniert. Die dafür gewählten Sicherheitsbeiwerte sind so hoch anzusetzen, dass ein normal üblicher Streubereich der Materialeinflüsse abgedeckt werden kann.

7.2 Schutzziele

Sowohl während der Bau- wie auch während der Betriebsphase dürfen keine Personen zu Schaden kommen.

7.3 Aussergewöhnliche Einwirkungen

7.3.1 Brand und Explosion

Das Risiko eines Brandes oder einer Explosion in oder neben dem Durchlass ist äusserst gering und unwahrscheinlich. Es werden keine besonderen Massnahmen ergriffen.

7.3.2 Erdbeben

Das Bauwerk wird bezüglich Erdbebensicherheit in die Bauwerksklasse II eingeteilt und befindet sich in der Gefährdungszone 1. Das Bauwerk muss den entsprechenden Einwirkungen der Normen SIA 261 und 262 standhalten. Da sich das Bauwerk hauptsächlich im Erdreich befindet, ist die Gefährdung durch Erdbeben von untergeordneter Bedeutung.

7.3.3 Naturgefahren

Der Durchlass unter der Hauptstrasse besitzt eine Durchflusskapazität von $4.5 \text{ m}^3/\text{s}$ (HQ_{100}) unter Berücksichtigung eines Freibords nach KOHS von 0.40 m . Die Durchleitung des HQ_{300} ($5.5 \text{ m}^3/\text{s}$) ohne Freibord ist auch gewährleistet. Die maximale Abflusskapazität ohne Freibord ist abhängig vom Abfluss im Unterwasser (Abfluss unter Druck).

Durch das Absetzbecken mit Holzurückhalterechen oberhalb des Dorfs muss beim Durchlass kaum mit Verklausungen gerechnet werden. Zwischen Holzurückhalterechen und Durchlass wird die Bepflanzung zudem so gewählt, dass praktisch kein Eintrag von Schwemmholz in den Dorfbach stattfindet.

Der Überlastfall wird über die Strasse auf das unterliegende Landwirtschaftsland abgeleitet.

Bezüglich weiterer, extremer Umwelteinflüsse werden keine speziellen Massnahmen getroffen.

7.3.4 Akzeptierte Risiken

Die Bauherrschaft akzeptiert als Risiko:

- Sabotage
- Vandalismus

8 Normbezogene Bestimmungen

Grundsätzlich sind sowohl für die Bau- als auch Betriebsphase sämtliche Gesetze, Verordnungen, Normen und Richtlinien einzuhalten.

Die nachfolgende Aufzählung ist nicht abschliessend.

8.1 Gesetze und Normen

- Strassengesetz vom 4. Juni 2008
- Die anerkannten Regeln der Baukunde, insbesondere die Normen des SIA und des VSS (SIA260:2013, SIA261:2014, SIA267:2013, SN 640 273a:2010 SN 640 320:2011, SN 640 324:2011, SN 640 560:2005, SN 640 561:2015, SN 640 568:2013, SN 670 140b:2001)
- BUWAL Wegleitung, Gewässerschutz bei der Entwässerung von Verkehrswegen, Bern 2002
- ASTRA, Richtlinie für Fahrzeugrückhaltesysteme, Bern, 2002

8.2 Projektspezifische Grundlagen

- Hochwasserschutz Dorfbach Safnern, Genehmigungsdossier Wasserbauplan vom 21.10.2016

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2.1: Projektübersicht Hochwasserschutz und Revitalisierung Dorfbach Safnern. Reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (JA100033).	4
Abbildung 2.2: Grundriss Durchlass Hauptstrasse (Detailplan Durchlass Hauptstrasse, Plan-Nr. 6.285/33.541 A, Beilage 2.9, Stand 21.10.2016).	5
Abbildung 2.3: Schnitt A-A Durchlass (Detailplan Durchlass Hauptstrasse, Plan-Nr. 6.285/33.541 A, Beilage 2.9, Stand 21.10.2016).	5
Abbildung 2.4: Schnitt B-B Durchlass (Detailplan Durchlass Hauptstrasse, Plan-Nr. 6.285/33.541 A, Beilage 2.9, Stand 21.10.2016).	6
Abbildung 3.1: Aufbau des Lichtraumprofils	7

Grundlagen

- [1] BUWAL Wegleitung, Gewässerschutz bei der Entwässerung von Verkehrswegen, Bern, 2002.
- [2] ASTRA, Richtlinie für Fahrzeugrückhaltesysteme, Bern, 2002
- [3] Projektpläne Hochwasserschutz und Revitalisierung Dorfbach Safnern vom 21.10.2016
- [4] Detailplan Durchlass Hauptstrasse, Plan-Nr. 6.285/33.541 A, Beilage 2.9, vom 21.10.2016

A Verkehrsdaten



Tiefbauamt

Bau-, Verkehrs- und Energiedirektion des Kantons Bern

Office des ponts et chaussées

Direction des travaux publics, des transports et de l'énergie du canton de Berne

Verkehrsdaten
Verkehrsdaten (Detail)
3403, DTV: 5438

Zählstelle Nr. 3403

Standort

Strasse: 235.1: Biel - Orpund - Meinisberg - Lengnau
 Objektlänge: 972m
 Abschnitt: 235.1-002
 Km Beginn: 4'447m
 Km Ende: 5'419m
 Koordinaten Beginn: 591'260.05 / 222'119.11
 Koordinaten Ende: 592'019.03 / 222'669.22
 Gemeinde: Safnern
 Parzelle: 1091

Zählstelle

Zählstelle Nr.: 3403
 Auftraggeber:
 Messmethode:

Rohdaten

DTV:	5'438	Anz. Motorfahrzeuge 0-24 Uhr (Jahresdurchschnitt)
DSv:	3.82 %	Anteil Lastfahrzeuge / Schwerverkehr in % von DTV
NT:	318	Anz. Motorfahrzeuge pro h am Tag (6-22)
NN:	44	Anz. Motorfahrzeuge pro h in der Nacht (22-6)
DLv:		Anteil lärmintensiver Fahrz. in % von DTV
NT2:	6.29 %	Anteil lärmintensiver Fahrz. am Tag (6-22)
NN2:	5.20 %	Anteil lärmintensiver Fahrz. in der Nacht (22-6)



Letzte Bemerkung: Zählung 2007