



Bau- und Verkehrsdirektion  
Tiefbauamt  
Oberingenieurkreis I

**Vorprojekt**  
Dokument Nr. 5.0

Strassen-Nr. **1111**

Projekt-Nr. **410.10189**

Strassenzug **Brünig / Hohfluh / Reuti**

Plan-Nr. **90688**

Gemeinde **Hasliberg**

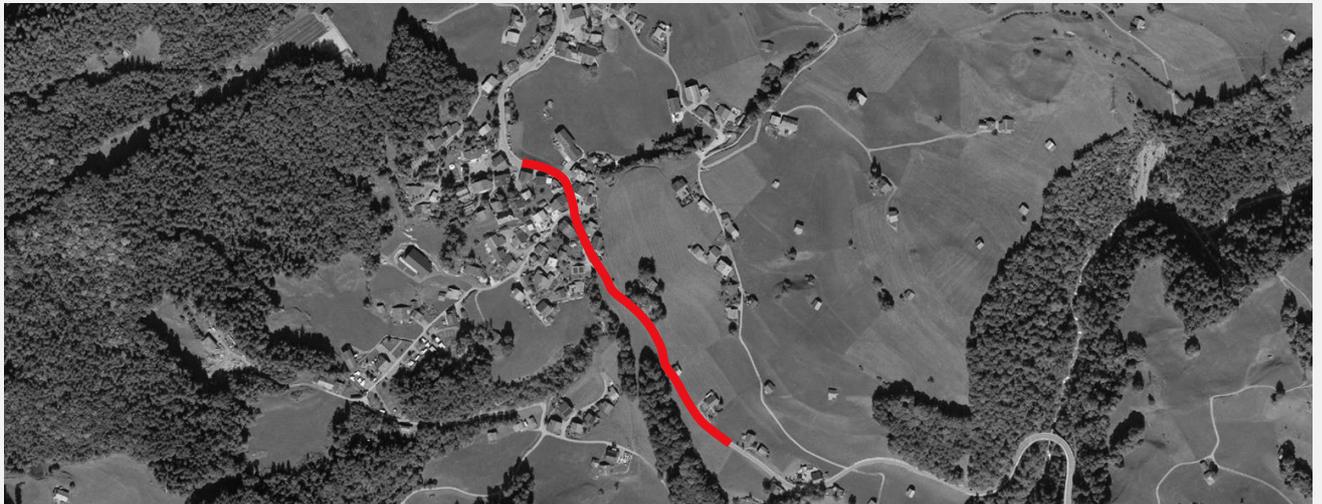
Format **A4**

Projekt vom **25.07.2025**

Revidiert

## Technischer Bericht

### Ausbau Strasse Goldern - Lehn



Projektverfassende

BSB + Partner  
Ingenieure und Planer AG  
Waldeggstrasse 30  
3097 Liebefeld  
Tel. 031 978 00 78

Mitwirkungsverfahren

## **Inhaltsverzeichnis**

<b>Standort</b> .....	<b>4</b>
<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>5</b>
<b>1. Einleitung</b> .....	<b>6</b>
1.1 Auftrag .....	6
1.2 Grundlagenverzeichnis .....	6
1.3 Gesetzes- und Normenverzeichnis .....	6
<b>2. Grundlagen und Randbedingungen</b> .....	<b>6</b>
2.1 Übergeordnete Planung .....	6
2.2 Verkehrliche Situation .....	7
2.2.1 Funktion des Strassenabschnittes .....	7
2.2.2 Verkehrsmengen .....	7
2.2.3 Unfälle .....	8
2.3 Baulicher Zustand der Strassenanlage .....	8
2.4 Ortsbild / landschaftsbildliche Situation .....	8
2.5 Naturgefahren .....	9
2.6 Umweltaspekte .....	9
2.6.1 Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) .....	9
2.6.2 Störfall .....	9
2.6.3 Strassenlärm .....	9
2.6.4 Luftreinhaltung/Klimaschutz .....	9
2.6.5 Erschütterung .....	10
2.6.6 Flora und Fauna .....	10
2.6.7 Bodenschutz .....	10
2.6.8 Oberflächengewässer .....	10
2.6.9 Grundwasser und Gewässerschutz .....	10
2.6.10 Archäologie .....	10
2.6.11 Abfälle, Altlasten .....	10
2.7 Geologie/Baugrund .....	11
<b>3. Nutzungsanforderungen</b> .....	<b>11</b>
3.1 Motorisierter Individualverkehr (MIV) .....	11
3.2 Verkehr (ÖV) .....	11
3.3 Fuss- und Veloverkehr .....	11
3.4 Behindertengleichstellung .....	12
3.5 Schutzziele gegen Naturgefahren .....	12
<b>4. Handlungsbedarf bis Vorprojekt</b> .....	<b>13</b>
4.1 Handlungsbedarf und Referenzstandard .....	13
4.2 Projektziele .....	13
4.3 Ergebnisse der Planungsstudie .....	14
<b>5. Vorprojekt (Bauprojekt Strassenplan)</b> .....	<b>15</b>
5.1 Strassenanlage .....	15
5.1.1 Begegnungsfall .....	15
5.1.2 Lichtraumprofil .....	16
5.1.3 Normalprofil .....	16
5.1.4 Trassierungselemente .....	18

5.1.5	Verkehrssicherheit .....	18
5.1.6	Variantenprüfung.....	18
5.1.7	Haltestellen .....	19
5.2	Dimensionierung Strassenoberbau .....	19
5.3	Ortsbild und landschaftliche Aspekte .....	19
5.4	Auswirkungen auf die Umwelt.....	19
5.5	Entwässerung .....	19
5.6	Werkleitungen .....	20
5.7	Landerwerb und Landbedarf.....	21
5.8	Abbruch Scheune.....	22
<b>6.</b>	<b>Stützmauer .....</b>	<b>23</b>
<b>7.</b>	<b>Bauprogramm und Bauablauf.....</b>	<b>24</b>
7.1	Bauprogramm .....	24
7.2	Bauablauf und Baustellenlogistik .....	24
<b>8.</b>	<b>Kosten .....</b>	<b>25</b>
8.1	Grundlagen .....	25
8.2	Massnahmen zur Kostenminimierung .....	25
8.3	Kostenschätzung +/- 20%.....	26
8.4	Betriebs- und Unterhaltskosten.....	27
<b>9.</b>	<b>Auswirkungen, falls Projekt nicht realisiert wird .....</b>	<b>27</b>
<b>Anhang 1: Schwachstellenanalyse vom 17. Oktober 2018, BSB + Partner .....</b>		<b>28</b>
<b>Anhang 2: Geologischer Bericht vom 28. Mai 2024, Geologisches Institut Spiez .....</b>		<b>29</b>
<b>Anhang 3: Ergebnisse Belagsuntersuchungen vom 04. Juli 2024, BSL Baustofflabor AG .....</b>		<b>30</b>

**Standort**

Kantonstrassennummer: 1111

Strassenzug: Brünig – Hohfluh - Reuti

Gemeinden: Hasliberg

Ausbaulänge: ca. 400 m

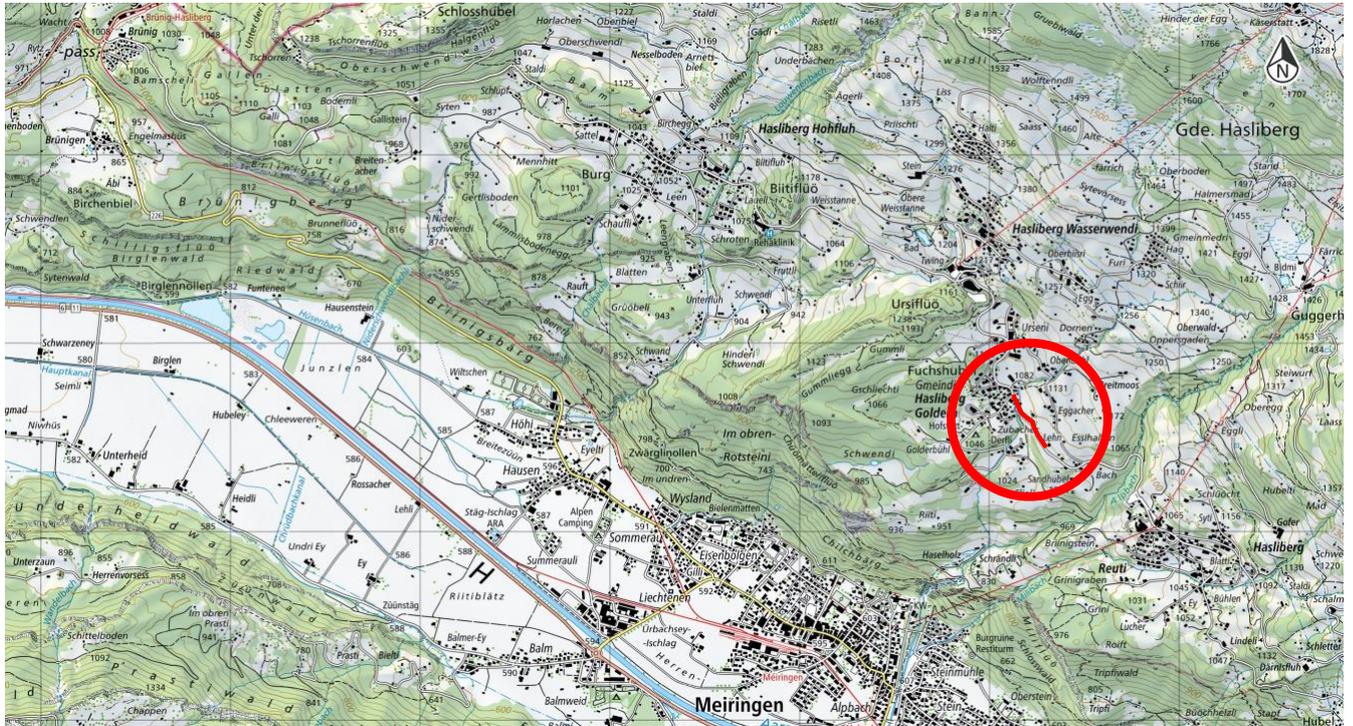


Abbildung 1: LK 1:25'000 Ausschnitt Goldern-Lehn

## **Zusammenfassung**

Der Ausbau der Kantonsstrasse zwischen Goldern und Reuti soll den zu schmalen Strassenabschnitt Goldern-Lehn erweitern, damit Car- und Busfahrzeuge sich künftig leichter kreuzen können. Ausserdem wird eine neue Gehwegverbindung gebaut, was die Sicherheit für Fussgänger erhöht. Solche Massnahmen tragen dazu bei, den Verkehrsfluss zu verbessern und die Infrastruktur vor Ort zu stärken.

Im Rahmen der Planung werden nachfolgende weitere Themen bearbeitet.

- Prüfung aller Ein- und Ausfahrten auf Sichtweiten und Schleppkurven.
- Prüfung des bestehenden Strassenkörpers (Belag und Foundationsschicht) hinsichtlich Belagsstärke und PAK-Gehalt, Foundationsschicht in Bezug auf Tragfähigkeit und Frostsicherheit.
- Der gemessene durchschnittliche tägliche Verkehr (DTV) liegt bei gut 1'400 Fahrzeugen.
- In der Dorfzone werden in der nächsten Planungsphase Geschwindigkeitsmessungen vorgenommen und ausgewertet.
- Das Strassenabwasser wird, wo möglich, über die Schulter entwässert oder mittels neuen Schächten und Leitungen abgeleitet.
- Die Werkleitungserhebungen sind erfolgt. Die Rückmeldungen der einzelnen Werke stehen teilweise noch aus.
- Mit den Direktbetroffenen (Eigentümer und Pächter) sind Gespräche über das Projekt geführt worden. Wo machbar und sinnvoll sind die Anliegen in die Planung eingeflossen.

Nach aktueller Kostenschätzung (+/- 20%) wird mit totalen Kosten von 3.047 Mio. inkl. MwSt. gerechnet.

Ein Verzicht auf das Projekt würde für die Fussgänger weiterhin ein erhebliches Sicherheitsrisiko bedeuten. Das liegt daran, dass Autofahrende oft nicht genug Geduld oder Platz haben, um sicher zu überholen, besonders bei entgegenkommendem Verkehr. Das Projekt soll also dazu beitragen, diese Gefahr zu verringern, indem die Strasse ausgebaut und sicherer gestaltet wird

## **1. Einleitung**

### **1.1 Auftrag**

Im Herbst 2018 wurde durch die BSB+ Partner Ingenieure und Planer AG eine Schwachstellenanalyse im Hasliberg, Goldern - Lehn für den betrachteten Strassenabschnitt von 400 m erstellt. Es wurde festgestellt, dass die Kantonsstrasse Mängel im Bereich des Langsamverkehrs, des baulichen Zustands und dem Sicherheitsempfinden vorweist.

Im Anschluss an die Analyse wurde eine Variantenstudie erstellt, um die obengenannten Mängel zu beheben. In diesem Projekt wird die Bestvariante ausgearbeitet.

### **1.2 Grundlagenverzeichnis**

- Schwachstellenanalyse vom 17. Oktober 2018, BSB + Partner Ingenieure und Planer AG, Liebefeld (Anhang des Berichts).
- Weitere Grundlagen gemäss Schwachstellenanalyse

### **1.3 Gesetzes- und Normenverzeichnis**

- Gesetzliche Grundlagen
- Vorschriften der Behörde
- Aktualisierte Projektierungsgrundlagen des Kantons Bern, Oberingenieurkreis I
- SIA Normen
- VSS Normen

## **2. Grundlagen und Randbedingungen**

### **2.1 Übergeordnete Planung**

Als Grundlage dient dem Projektbedürfnis die Korridorstudie zur Erschliessung des Hasliberg (Haslibergstrasse) vom 06.12.2002 vom Planungsbüro Jürg Dietiker, Verkehrs- und Raumplanung in Windisch.

Die Korridorstudie dient als orientierender Leit- und Entscheidungsfaden für einen punktuellen und etappierbaren Leichtausbau der Haslibergstrasse mit dem Ziel, ganzheitlich die Sicherheit für die Verkehrsteilnehmenden zu erhöhen und den öffentlichen Verkehr attraktiver zu gestalten.

## 2.2 Verkehrliche Situation

### 2.2.1 Funktion des Strassenabschnittes

Die Kantonsstrasse Nr. 1111 «Brünig – Hohfluh – Reuti» ist eine Verbindungsstrasse und wird als Kategorie C klassifiziert. Die signalisierte Geschwindigkeit im Perimeter beträgt generelle 50km/h (innerorts abschnittsweise 40km/h) und die Strasse ist von der Charakteristik «ausserorts» geprägt. Im Abschnitt gilt eine Gewichtsbeschränkung von 18t.



Abbildung 2: Perimeter Luftbildkarte Goldern (Quelle: geo.admin.ch)

Die bestehende Strasse ist ausserorts mit einer Breite zwischen 3.50 m bis 5.30 m schmal und erlaubt örtlich kein Kreuzen zwischen PW / PW resp. Car od. Bus / PW. Aktuell gestattet der Querschnitt der Strasse nur abschnittsweise einen Begegnungsfall von Personenkraftwagen (PW) untereinander.

Es ist zu bemerken, dass im aktuellen Zustand keine Fussgängerlängsverbindung vorhanden ist. Insbesondere Schulkinder nutzen eine Alternativroute über den Neuscheuerweg aufgrund der mangelnden Fussgängersicherheit auf der Strasse.

Des Weiteren verläuft die «Postauto» Buslinie 158 im Stundentakt über diese Strasse, wobei die Bushaltestelle "Hasliberg Goldern, Post" innerhalb des Projektperimeters liegt.

### 2.2.2 Verkehrsmengen

Die letzte Verkehrsmessung in Hasliberg Hohfluh wurde im Jahr 2011 durchgeführt. Unter der Annahme

einer jährlichen Zuwachsrate von 1.0% ergibt dies heute ein DTV-Maximum von ca. 2'120 Fahrzeugen/d. Der Lastwagenanteil beträgt 4.3%. Es wird geschätzt, dass 2/3 des Verkehrs in Hasliberg Reuti ankommt. Für den betrachteten Strassenzug in Hasliberg Reuti ergibt sich heute ein durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV, 24 h) von ca. 1400 Motorfahrzeuge/d mit einem LW-Anteil von ca. 4.3%.

### 2.2.3 Unfälle

Die Unfallkarte des ASTRA auf dem Geoportal des Bundes zeigt im Perimeter keine Unfälle innerhalb der letzten 10 Jahre (Stand 2023).

## 2.3 Baulicher Zustand der Strassenanlage

Gemäss den Strassendaten des Tiefbauamts des Kantons Bern aus dem LOGO – Fahrbahnzustand I1 – Prognose 2018 beträgt der Gesamtwert (Prognose) im Projektabschnitt ausreichend – mittel. Die Fahrbahn weist jedoch einzelne Schwachstellen und Schäden auf.

Im Mai 2024 wurden gemäss Abbildung 3 schadhafte Stellen im Belag ausgebessert und geschiftet (1 bis max. 7cm Belag). Mit dem Bau der Alpbachbrücke 2025 – 2027 wird die Kantonsstrasse zusätzlich befahren und abgenützt, es kann daher zu einer Vergrösserung der Schäden kommen.



Abbildung 3: Reparaturen Belagsarbeiten im Mai 2024

Im Juni 2024 wurden durch das BSL Baustofflabor AG, Steffisburg an sechs Standorten im Perimeter Belags-Bohrkernuntersuchungen zur Abklärung des Schichtenaufbaus und PAK Gehaltes vorgenommen (siehe Bericht im Anhang 3). Der Belag weist an einer Stelle (BK6) erhöhte PAK Werte (250 – 1'000mg/kg RAP) auf.

## 2.4 Ortsbild / landschaftsbildliche Situation

Gemäss Zonenplan Goldern-Reuti befinden sich entlang der Strasse folgende Parzellen in der Dorfschutzzone: 2615, 1051, 278 sowie ein Teil der Parzelle 616. Entlang der Strasse liegen mehrere schützenswerte bzw. erhaltenswerte Objekte. Drei schützenswerte Objekte grenzen an der Ortseinfahrt zu Goldern direkt an der Kantonsstrasse (Liegenschaft 314, 313 und 313a schützenswert und 314b erhaltenswert).

Gemäss Bundesinventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz (ISOS) besteht für den Ortsteil Hasliberg Goldern ansonsten kein Eintrag für ein Ortsbild von nationaler Bedeutung.

## 2.5 Naturgefahren

Gemäss der Naturgefahrenkarte aus dem Geoportal des Kantons Bern liegen im Projektperimeter Gefahrenzonen der Kategorie mittlere Gefährdung und geringe Gefährdung. In Abbildung 3 ist die Gefahr durch eine Überschwemmung mit einer geringen Gefährdung ersichtlich. Abbildung 4 zeigt die Gefahr durch Hangmuren. Die Gefahrenstufe wird als mittlere Gefährdung bezeichnet.

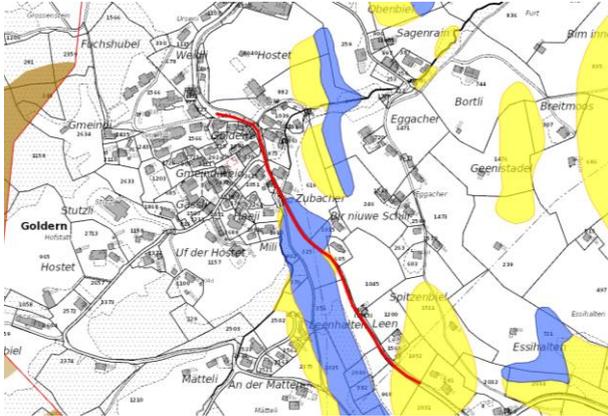


Abbildung 4: Rutschgefahrenkarte aus dem Geoportal des Kantons Bern

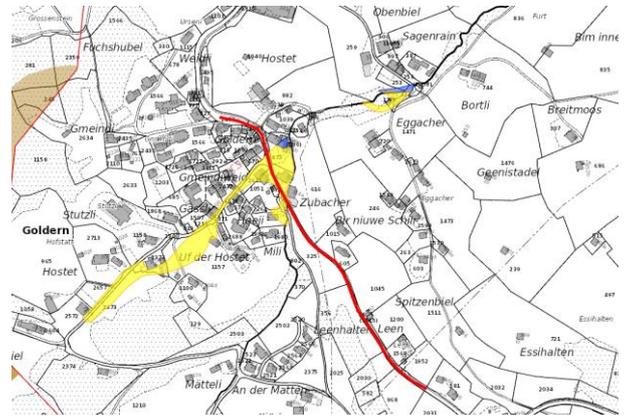


Abbildung 5: Wassergefahrenkarte aus dem Geoportal des Kantons Bern

## 2.6 Umweltaspekte

### 2.6.1 Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP)

Beim vorliegenden Projekt handelt es sich um eine Nebenstrasse und diese ist nicht UVP-pflichtig.

### 2.6.2 Störfall

Hinsichtlich Störfall gemäss der CL Störfallvorsorge StFV-01 ist der betroffene Perimeter (DTV <5'000 Fahrzeuge) nicht störfallrelevant.

Eine Betrachtung der Störfallvorsorge ist nicht erforderlich, da kein relevanter Baueingriff vorliegt.

### 2.6.3 Strassenlärm

Der Projektperimeter befindet sich teilweise in der Wohn und Gewerbezone WG2 und teils in der Landwirtschaftszone LWZ ausserhalb des Siedlungsgebiets. Die WG2 ist in einer Lärmempfindlichkeitsstufe II und die Landwirtschaftszone ist nicht lärmempfindlich. Der Immissionsgrenzwert (IGW) der Empfindlichkeitsstufe III wird sowohl am Tag als auch in der Nacht eingehalten.

### 2.6.4 Luftreinhaltung/Klimaschutz

Die Richtlinie „Luftreinhaltung auf Baustellen“ des BAFU wird angewendet. Während der Bauphase werden Staub- und Feinstaubemissionen erwartet. Die Baustelle ist gemäss Richtlinie der Massnahmenstufe

«B» zuzuordnen. Es sind zusätzlich zu den Basisanforderungen weitere spezifische Vorsorgemassnahmen zu berücksichtigen.

### **2.6.5 Erschütterung**

Die vorgesehenen Bauarbeiten sind erschütterungsarm. Nach aktuellem Kenntnisstand ist von keinen grösseren Auswirkungen auf die umliegende Infrastruktur auszugehen. Diese Ausgangslage ist im weiteren Projektverlauf zu präzisieren.

### **2.6.6 Flora und Fauna**

Es sind keine besonderen Eingriffe vorgesehen.

### **2.6.7 Bodenschutz**

Es sind keine besonderen Massnahmen vorgesehen.

### **2.6.8 Oberflächengewässer**

Das Oberflächengewässer «Milibächli» quert den Perimeter an einer Stelle. Ein bestehender Durchlass ermöglicht dem Bach die Querung unter der Strasse. Das Bauwerk ist gemäss der letzten Hauptinspektion vom 24.10.2018 in «annehmbaren» Zustand und wird durch das Projekt nicht wesentlich tangiert.

Es sind keine besonderen Eingriffe in Oberflächengewässer vorgesehen. Während der Ausführung ist Sorge zu tragen, dass kein ungereinigtes Baustellenabwasser in ein Oberflächengewässer abgeleitet wird.

### **2.6.9 Grundwasser und Gewässerschutz**

Im Perimeter sind keine besonderen Grundwasservorkommen vorhanden. Das Projekt liegt in der Gewässerschutzzone Au.

Während der Projektierung ist das anfallende Hangwasser zu beachten. Um die Infrastruktur vor dem stetigen Hangfluss zu schützen, sind Massnahmen wie z.B. eine Drainage mit Rückführung in Vorfluter / Untergrund zu prüfen.

### **2.6.10 Archäologie**

Gemäss Geoportal des Kantons Bern sind keine Archäologische Fundstellen im Perimeter vorhanden.

### **2.6.11 Abfälle, Altlasten**

Im Projektperimeter befinden sich keine weiteren Altlastenverdachtsflächen und daher sind keine altlastenrelevanten Auswirkungen zu erwarten. Im Frühling 2024 werden Bohrkern zur Untersuchung des PAK-Gehalts im Belag angeordnet.

## 2.7 Geologie/Baugrund

Im Frühling 2024 erfolgte die Geologische Untersuchung durch das Geologische Institut in Spiez im Projektperimeter vor Ort. Der geologische Bericht ist im Anhang 2 ersichtlich.

## 3. Nutzungsanforderungen

### 3.1 Motorisierter Individualverkehr (MIV)

Im betrachteten Projektperimeter ist der Begegnungsfall PW/PW zu gewährleisten. Zusätzlich ist in Sichtdistanz der Begegnungsfall Car/Car sicherzustellen.

### 3.2 Verkehr (ÖV)

Die Postauto Linie 158 verkehrt auf diesem Strassenabschnitt mit Linienbussen der Länge 12m (zwei Türen).

Die Haltestellen Haltestelle Hasliberg, Goldern Post (Kante Fahrtrichtung Brünig und Reuti) liegen ausserhalb des Projektperimeters und werden mit der Belagssanierung im Nachgang dieses Projektes saniert.



Abbildung 6: Perimeter Luftbildkarte Haltestelle Hasliberg, Goldern Post (Quelle: geo.admin.ch)

### 3.3 Fuss- und Veloverkehr

Eine Fussgängerlängsverbinding ist im Strassenabschnitt nicht gewährleistet. Gemäss der Arbeitshilfe «Standards Kantonsstrassen» von Kanton Bern gilt für eine Strasse mit einem  $v_{85}$  von 50 km/h und einem DTV im Bereich von 2000 Fz/Tag für den Fussverkehr ein erhöhtes Sicherheitsbedürfnis.

Der betrachtete Streckenabschnitt ist im Sachplan Veloverkehr des Kantons Bern als «Basisnetz» ohne Netzlücke ausgeschieden. Daher sind für den Veloverkehr keine besonderen Massnahmen vorgesehen.

### **3.4 Behindertengleichstellung**

Die Postauto-Haltestelle «Hasliberg, Goldern Post» innerhalb des Perimeters ist nicht behindertengerecht ausgebildet. Gemäss der Arbeitshilfe «Hindernisfreie Bushaltestellen – Arbeitshilfe für die Beurteilung der Verhältnismässigkeit» muss die Haltestellen infolge fehlender Verhältnismässigkeit grundsätzlich nicht angepasst werden.

Ein möglicher Ausbau wird im Rahmen des Projekts geprüft. Weiter siehe unter Kap. 5.1.7.

### **3.5 Schutzziele gegen Naturgefahren**

Für die neue Stützmauer im Hang bei der Parzelle 616 / Liegenschaft 314a werden hinsichtlich Schneerutschung konstruktive Rückhaltmassnahmen geprüft.

Die Liegenschaften 313 (Parzelle 1051) und 313a (Parzelle 2615) sollen gegen Hochwasser geschützt werden. Hierzu wird am Strassenrand eine kleine Mauer errichtet und die Einfahrten sollen mit Stellplatten geschützt werden. Auch die Einfahrt kurz vor der Brücke über das Milibächli soll mithilfe mobiler Stellplatten vor Hochwasser geschützt werden. Im weiteren Projektverlauf werden die Massnahmen mit dem GVB besprochen und ausgearbeitet.

In der nächsten Projektphase wird eine Fachplanung -GVB für Naturgefahren durchgeführt und in die weitere Projektplanung integriert.

## 4. Handlungsbedarf bis Vorprojekt

### 4.1 Handlungsbedarf und Referenzstandard

Mithilfe der Arbeitshilfe «Standards Kantonsstrassen» wurde der Handlungsbedarf der betrachteten Strassenanlage bewertet. Die rote Linie «Standard» zeigt hierbei die Situation, welche herrschen sollte. Der IST-Zustand wird durch die blaue Linie «Bewertung» dargestellt.

Die aufgeführten Mängel werden im Anhang 1 hergeleitet und beschrieben.

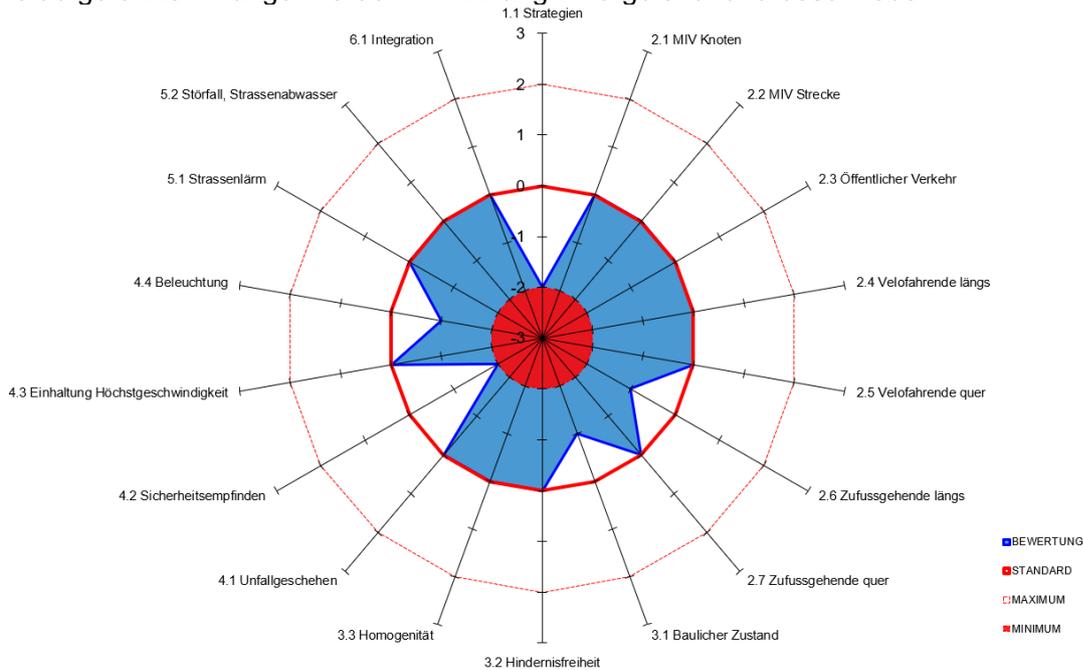


Abbildung 7: "Rose" Handlungsbedarf

Defizite befinden sich hierbei bei 1.1 «Strategien», 2.6 «Zufussgehende längs», 3.1 «Baulicher Zustand», 4.2 «Sicherheitsempfinden». Bei den Punkten 2.1 «MIV Knoten» und 2.2 «MIV Strecke» befindet sich der betrachtete Abschnitt über den Standard-Anforderungen.

### 4.2 Projektziele

Die Projektziele leiten sich primär aus den festgestellten Mängeln der oben genannten Schwachstellenanalyse sowie den zusätzlichen Punkten des Auftrags ab:

- Sicherheitsempfinden erhöhen
- MIV Begegnungsfall Car/Car mittels Strassenausbau ermöglichen
- Fussgängerlängsverkehr mit einem Gehweg gewährleisten
- Örtliche Massnahmen gegen Schneesrutschung auf die Kantonsstrasse prüfen
- Meteorwasser Entlastung zum Camping in Goldern prüfen
- Hangwasser-Thematik prüfen
- Belagssanierung im Perimeter innerorts erfassen

### 4.3 Ergebnisse der Planungsstudie

Durch das geplante Vorprojekt sollen die Bereiche 1.1 «Strategien», 2.6 «Zufussgehende längs», 3.1 «Baulicher Zustand», 4.2 «Sicherheitsempfinden» verbessert werden. Das Projekt trägt dazu bei, die Kriterien und Ziele der Korridorstudie zu erfüllen. Die Schaffung eines Gehwegs gewährleistet nicht nur eine verbesserte Längsverbindung für Fussgänger, sondern trägt auch zur Steigerung des Sicherheitsempfindens bei. Auch wird das Sicherheitsempfinden erhöht durch das Ermöglichen der Begegnungsfälle Car / Car mit der Ausweichmöglichkeit auf den Gehweg.

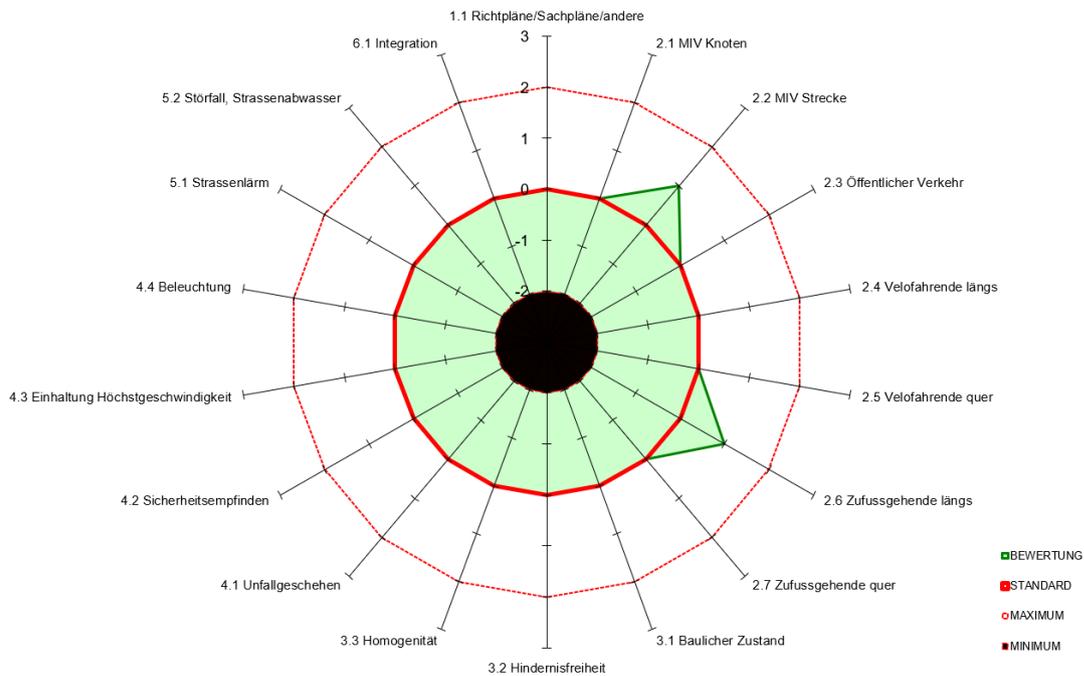


Abbildung 8: "Rose" Wirkungsanalyse

## 5. Vorprojekt (Bauprojekt Strassenplan)

### 5.1 Strassenanlage

Das Strassenprojekt schliesst am bereits realisierten Strassenausbauprojekt in Lehn an und verläuft in Richtung Goldern zur Ortseinfahrt. Dort endet diese an der Kreuzung Einfahrt Camping und der Liegenschaft 312a.

Die Projektierungsgeschwindigkeit  $V_p$  beträgt 40-50km/h. Die Strassenachse wird zur Verbreiterung in der Lage optimiert und tendenziell talwärts geschoben und begradigt.

Neu wird ein Gehweg zwischen Goldern und Lehn für den Langsamverkehr erstellt. Zwischen Strassenfahrbahn und Gehweg wird kein Randstein als bauliche Trennung verbaut. Lediglich eine gefräste Belagsrinne trennt die Fahrbahn und den Gehweg optisch ab. Diese bringt gegenüber bisherig verbauten Randabschlüssen mittels Pflastersteinen im winterlichen Unterhalte Vorteile mit sich, da weniger Reparaturarbeiten bei Schäden anfallen.

Talseitig ist stellenweise eine Stützmauer zur Verbreiterung der Strasse notwendig. Hangseitig ist die Strasse ins Gelände soweit eingepasst, dass neue Bauwerke auf das Minimum reduziert sind (Stützmauer Ortseinfahrt Goldern Länge ca. 40m). Zusätzlich wird die Hang-Stützmauer an der Parzelle 314a / 616 hinsichtlich Schneesicherung konstruktiv erweitert.

Ab der Milibächlibrücke bis zur Kreuzung Einfahrt Camping wird die Engstelle so verbreitert, dass ein Fussgängerlängsstreifen markiert werden kann. Dieser soll die Sicherheit der Fussgänger von der Brücke bis ins Siedlungsgebiet gewährleisten. Dazu wird der Straßenquerschnitt talseitig verbreitert. Die Fahrbahnbreiten bleiben mit 2.00 m gleich wie im Bestand. In engen Kreuzungssituationen kann jedoch nun auf den Fussgängerlängsstreifen ausgewichen werden. Der Fussgängerlängsstreifen wird bis km 0+375 realisiert und bindet in diesem Bereich an den bestehenden Gehweg an.

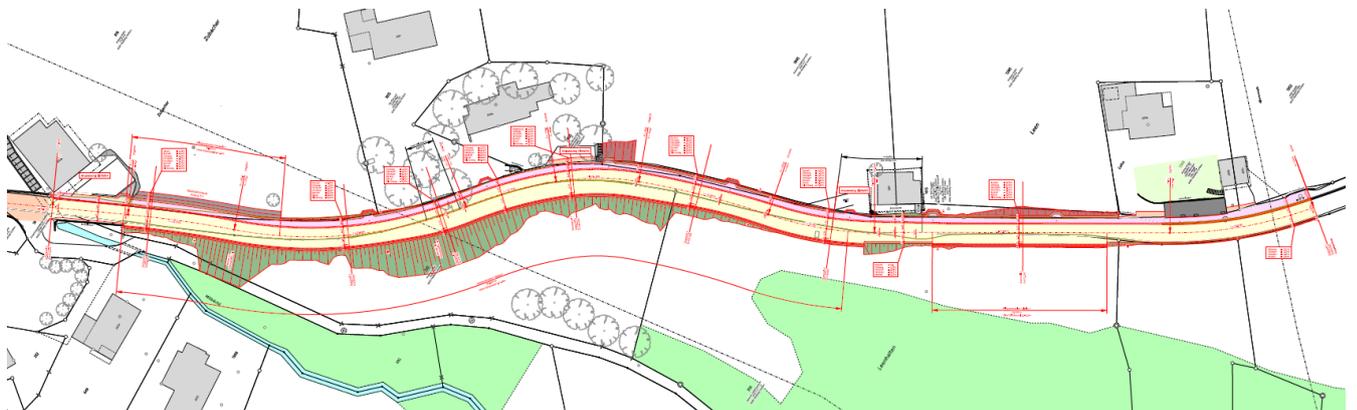


Abbildung 9: Übersicht Strassenausbauprojekt km 0+000 bis 0+312

In übergeordneter Koordination (Deckbelagssanierung Hasliberg, Drittprojekt des TBA) werden im Betrachteten Perimeter «innerorts» Teilkosten zur Deckbelagssanierung ermittelt. Stellenweise sind schadhafte wasserführende Randabschlüsse zu sanieren und zu ersetzen.

#### 5.1.1 Begegnungsfall

Der massgebende Begegnungsfall PW / PW bei  $V=40$  km/h ist auf dem gesamten Strassenabschnitt zu gewährleisten. Im Begegnungsfall Car / Car darf auf den Gehweg ausgewichen werden.

### 5.1.2 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 den erforderlichen Raum.

Die lichte Höhe beträgt mindestens 4.50 m im Bereich der Fahrbahn. Die minimale lichte Breite aller Verkehrsstreifen ergibt sich aus dem massgebenden Begegnungsfall der Verkehrsteilnehmer, der Geschwindigkeit und der Steigung. Da im neuen Strassenabschnitt kein Randabschluss vorgesehen ist, kann der Sicherheitszuschlag im angrenzenden Verkehrsstreifen angeordnet werden. Aufgrund der optischen Einengung (Hang und Leitplanke) wird in diesem Fall verzichtet und beidseitig der volle Sicherheitszuschlag berücksichtigt. Für den Begegnungsfall Car / Car wird die Ausweichmöglichkeit auf den Gehweg angeboten. Um den Schutzbedarf des Fussverkehrs zu erhöhen, werden demontierbare Poller in einem Abstand von ca. 30m verbaut.

Tabelle 1: Lichtraumprofil der Begegnungsfälle

	Grundabmessungen (m)	Bewegungsspielraum (m)	Sicherheitszuschlag (m)	Total (m)
Personenwagen	1.80	2 x 0.10 = 0.20	2 x 0.20 = 0.40	2.40
Personenwagen	1.80	2 x 0.10 = 0.20	2 x 0.20 = 0.40	2.40
Begegnungszuschlag				0.30
Überholzuschlag				-
Fahrbahn				<b>5.10</b>
	Grundabmessungen (m)	Bewegungsspielraum (m)	Sicherheitszuschlag (m)	Total (m)
Car	2.50	2 x 0.10 = 0.20	2 x 0.30 = 0.60	3.30
Car	2.50	2 x 0.10 = 0.20	2 x 0.30 = 0.60	3.30
Begegnungszuschlag	Wird vernachlässigt, da auf Gehweg ausgewichen wird			
Überholzuschlag				-
Fahrbahn				<b>6.60</b>

### 5.1.3 Normalprofil

Im Grundsatz (Gerade Strasse) gilt für die Strasse im Bereich km 0+000 bis 0+312 m folgendes Normalprofil:

Tabelle 2: Normalprofil Strassenausbau Goldern-Lehn

Bankett bis Stützmauer (Belag)	0.50m
Fahrbahn Richtung Reuti	2.25m
Fahrbahn Richtung Goldern	2.25m
Gehweg	1.50m
Bankett bis Hang	0.30m
<b>Total</b>	<b>6.80m</b>

Das anliegende Bankett entlang der Stützmauer wird talseitig in Belag bis an die Konstruktion durchgezogen. Aufgrund örtlicher Schnittstellen (Einfahrten, bestehender Natursteinmauern etc.) wird hangseitig stellenweise auf ein Bankett verzichtet.

Eine Kurvenverbreiterung ist nicht vorgesehen, da der maßgebende Begegnungsfall PW/PW ist und hierfür keine Kurvenverbreiterung erforderlich ist.

In bestimmten Begegnungsfällen ist ein Ausweichen auf den Gehweg notwendig. Der Gehweg wird für Zufussgehende mittels demontierbarer Poller gesichert.

#### **5.1.4 Trassierungselemente**

Die Strassengeometrie ist gemäss den aktuellen VSS auf eine Projektierungsgeschwindigkeit von mindestens 40km/h ausgelegt. Örtlich wurden Elemente der horizontalen Linienführung (Geraden und Kurven) sowie der vertikalen Linienführung (Kuppen und Wannen) auf die örtlichen Gegebenheiten und Schnittstellen (Einfahrten, Stützmauern etc.) eingepasst. Aufgrund der tiefen Projektierungsgeschwindigkeit  $V_p = 40\text{km/h}$  wird auf eine Anordnung von Übergangsbogen (Klothoiden) verzichtet.

Das Längenprofil ist an die bestehende Höhenlage angeglichen. Es findet keine wesentliche Höhenkorrektur der Strassenlage statt. Das Längsgefälle der Strasse beträgt somit zwischen 0.5% bis 2.5%.

Das Quergefälle der Strasse ist min. 3.0% resp. max. 5.0% und des Gehwegs auf 2.5% geplant.

#### **5.1.5 Verkehrssicherheit**

Zur Verhinderung von Unfällen haben aktiven 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).

Talseitig wird eine Stützmauer mit Leitschranke erstellt. Generell ist das Fahrzeugrückhaltesystem 42 mit Kastenprofil, LS 130'150, Abstand 2.0m mit Handlauf und  $h = 1.20\text{m}$  zu verwenden. Der lichte Abstand zwischen Fahrbahn und FZRS ist auf 0.50 m festgelegt (Lichtraumprofil).

Im Begegnungsfall von Fahrzeugen wie z.B. Car / Car kann örtlich auf den Gehweg ausgewichen werden. Um den Gehweg zu verdeutlichen und für den Fussverkehr zu sichern werden ca. alle 30m demonstrierbare Poller versetzt.

#### **5.1.6 Variantenprüfung**

Im Rahmen des Vorprojekts sind zwei Ausbauvarianten geprüft worden:

- Ausbau Strasse mit Landerweiterung in Richtung Hang
- Ausbau Strasse mit Landerweiterung in Richtung Tal

Aus der Variantenprüfung ging eine relativ ausgeglichene Massenbilanz für beide Ausbauvarianten hervor. Schliesslich wurde die Variante «Hangseite» verworfen und die vorliegende Variante «Talseite» weiterverfolgt. Dies unter dem Aspekt von vorteilhaften Bedingungen während der Bauphase (keine Sperre während Realisierung möglich), welche bei beiden Varianten ohnehin eine Talseitige Verbreiterung der Strasse bedingt. Zudem wären vielen Eingriffe in den Hang unter den örtlichen Gegebenheiten (sehr steile bestehende Böschungen, teilweise  $>45^\circ$ ) nur mit grossem Geländeingriff und Aushub möglich.

Zudem kann bei der Variante «Talseitig» die Linienführung der Strasse leicht begradigt und zusätzliche Breite mittels Banketten vorgesehen werden.

### **5.1.7 Geschwindigkeit**

Im Zuge der nächsten Planungsphase werden die getätigten Geschwindigkeitsmessungen ins Projekt integriert.

### **5.1.8 Haltestellen**

Die bestehende Bushaltestelle «Hasliberg, Goldern Post» ist im aktuelle Vorprojekt (Stand Mai 2025) nicht vorgesehen. Es werden allfällige Synergien zum Ausbau mit den nächsten Deckbelagsarbeiten (Drittprojekt) geprüft (siehe Kapitel 3.2).

## **5.2 Dimensionierung Strassenoberbau**

Die Belagsaufbauten werden von der Bauherrschaft vorgegeben und basieren auf Erfahrungswerten umliegender Sanierungsprojekte. Auf aktueller Projektstufe wird auf eine Dimensionierung verzichtet.

## **5.3 Ortsbild und landschaftliche Aspekte**

Das Vorhaben befindet sich mehrheitlich ausserhalb des Siedlungsgebietes und nimmt keinen wesentlichen Einfluss auf das Ortsbild. Für den Neubau von Stützmauern wird ein einheitliches Bild auf dem gesamten Strassenzug Nr. 1111 Brünig – Hohfluh – Reuti angestrebt (Bergseitig Blocksteinmauer und talseitig Betonmauer).

## **5.4 Auswirkungen auf die Umwelt**

Nach heutigem Kenntnisstand sind keine bis geringe Auswirkungen auf die Umwelt zu erwarten. Diese sind im weiteren Projektverlauf zu präzisieren.

## **5.5 Entwässerung**

Für den neuen Strassenabschnitt wird eine neue Strassenentwässerung erstellt. Aufgrund der Strassenlage in steiler Hang- und Böschungssituation ist eine Versickerung über eine Oberbodenpassage (Humus) nicht oder nur sehr geringfügig möglich. Das Strassenabwasser wird über Einlaufschächte gefasst und mittels Schlammesammler in den Vorfluter Milibächli geleitet. Dazu wird das vorhandene Kanalisationsnetz im Projektperimeter genutzt.

Allfällige Anschluss- und Durchleitungsrechte zur Strassenentwässerung sind im weiteren Projektverlauf zu prüfen. Auf der Seite Lehn kann voraussichtlich kein Anschluss an das bestehende Regenwasserentwässerungsnetz erfolgen, da die Kapazität zu klein ist. Alternative Anschlussmöglichkeiten sind mit dem TBA zu besprechen.

Zur Entschärfung der Hangwasser-Situation ist hangseitig unter dem Bankett resp. örtlich Gehweg eine Drainage-Sammelleitung vorgesehen. Da das Wasser örtlich mittels Versickerung nicht dem Boden rückgeführt werden kann, wird dieses mit dem gereinigten Strassenabwasser in den Vorfluter Milibächli eingeleitet.

Für die neuen Stützbauwerke sind zur Entlastung Sickerwasserleitungen vorgesehen. In Abhängigkeit der Bauwerksgeometrie und Tiefenlage sind im weiteren Verlauf die Anschlüsse an den Vorfluter Milibächli zu prüfen. Ev. können bestehende Leitungen genutzt oder neue Leitungen erstellt werden.

Auf Wunsch der Gemeinde soll eine Meteorwasser-Entlastungsleitung ab dem Schachtbauwerk unter der Einmündung Gässli in den Vorfluter Milibächli gebaut werden.

Am 26.06.2024 wurden Kanal-TV-Aufnahmen im Projektperimeter durchgeführt. An mehreren Stellen gibt es feinen bis komplexen Wurzelbewuchs innerhalb der Leitung. Davon betroffen ist vor allem die Leitung 1111180 – KS 01. Im Auslauf der Leitung 1111182 gibt es Material, welche die Leitung grösstenteils blockiert.

Konkrete Sanierungsmassnahmen zur Instandhaltung des Strassenabwassernetzes sind im weiteren Projektverlauf zu prüfen



Abbildung 11: Komplexer Wurzelbewuchs, 1111180



Abbildung 10: blockierendes Material, Auslauf

## 5.6 Werkleitungen

Ausserhalb des Siedlungsgebiets wird die Beleuchtung punktuell ergänzt. Zwischen den bestehenden Leuchten werden drei zusätzliche Beleuchtungsstellen in einem Abstand von ca. 80 m erstellt. Die Leuchten werden mit LED ausgerüstet und mit Bewegungs- und Helligkeitssensoren ausgestattet. Das Licht wird bei Bedarf auf das notwendige Niveau gedimmt.

Wo nötig, werden kleinere Anpassungen bei neuen Stütz- oder Schachtbauwerken vorgenommen.

## 5.7 Landerwerb und Landbedarf

Übersicht Landerwerb und vorübergehende Beanspruchung:

Tabelle 3: Übersicht Landerwerb

Nr.	Parzelle Nr.	Vorname	Name	Gemeinde	Erwerb	Zuteilung	Vorübergehende Beanspruchung	Installationsplatz
1	968	Simon	Neiger	Hasliberg Goldern	4		33	
2	1952	Nelly	Huggler	Hasliberg Goldern			3	
3	1568	Andrea Reto	Neiger Neiger	Hasliberg Goldern	1		15	
4	2030	Andreas	Huber	Hasliberg Goldern	6		48	
5	1200	Andreas	Huber	Hasliberg Goldern		151 (67+84)	12	x
6	356	Peter	Strässle	Hasliberg Goldern	195		369	
7	1045	Peter	Strässle	Hasliberg Goldern	219	67	105	
8	605	Julia	Hänny-Krell	Hasliberg Goldern	3		17	
9	1015	Chantal Pia Guido	Klug Bieri	Hasliberg Goldern			18	
10	325	Andreas	Huber	Hasliberg Goldern	343		943	
11	616	Andreas	Huber	Hasliberg Goldern	135		155	
12	10	Einwohnerge- meinde	Hasliberg	Hasliberg Goldern	17		14	
13	278	Andreas	Huber	Hasliberg Goldern	17		21	
14	1051	Annalise u. Christian	Inäbnit	Hasliberg Goldern	39		37	
15	2615	Erika Walter	Anliker Guggisberg- Sala	Hasliberg Goldern	4		9	
16	2300	Einwohnerge- meinde	Hasliberg	Hasliberg Goldern	27		35	

Im Projektverlauf können noch weitere vorübergehende Beanspruchungen z.B. für die Bauinstallation resultieren, welche vor der Auflage noch mit den betroffenen Grundeigentümern, der Gemeinde und dem TBA abzustimmen sind.

## **5.8 Abbruch Scheune**

Im Rahmen des Projekts wird die bergseitige Scheune auf Parzelle 1615 abgerissen, damit die Linienführung der Strasse etwas bergseitig verlegt werden kann. Dadurch kann die Stützmauer reduziert werden. Die Linienführung wird somit optimiert und dynamischer gestaltet. Ausserdem ermöglicht der Abbruch der Scheune eine bessere Zugänglichkeit der Landwirtschaftsflächen für die landwirtschaftliche Nutzung.

## 6. Stützmauer

Um talseitig nach der Gehwegverlängerung einen stabilen Randabschluss gewährleisten zu können, sind auf einer Länge von ca. 180 m Stützmauern erforderlich. Die Stützmauerhöhe ist dem Strassenterrain angepasst und variiert je nach Abschnitt zwischen 0,50 und 2,80 m. Die Stützmauern werden auf Pfähle gegründet. Die Kronenbreite wird zur Montage eines Leitsystems unabhängig von der Mauerhöhe mit einer minimalen Breite von 40cm erstellt.

Die Baugrube wird zur Platzminimierung strassenseitig mit einer vertikalen Böschungssicherung abgeschlossen. Nur so können Platzverhältnisse geschaffen werden, welche einen Strassen-/Baustellenverkehr zulassen.

Die vertikale Böschungssicherung wird als bewehrte Nagelwand mit Spritzbeton erstellt. Die Spritzbetonwand wird mittig mit einem Bewehrungsnetz bewehrt und mit einer Stärke von 15cm erstellt. Die Stützmauer wird im Bereich der Baugrube auf Druckpfähle gegründet. Diese werden als permanente Anker unter Berücksichtigung der Tausalzeinwirkung aus nichtrostendem Stahl erstellt.

Eine weitere Optimierung der Platzverhältnisse ist möglich, indem die Nagelwand mit der Stützmauer kombiniert wird. Dabei dient die Nagelwand gleichzeitig als Schalung für die davor zu erstellende Stützmauer. Zum jetzigen Zeitpunkt wird diese Variante aber nicht weiterverfolgt. Die Stützmauer ist abschnittsweise niedrig. An diesen Stellen kann statt der Nagelwand eine Böschung ausgeführt werden, was zu einer Kostenersparnis führt. Bei der kompakteren Variante gibt es keine Möglichkeiten zur Optimierung, da die Anker der Nagelwand Teil der Stützkonstruktion sind.

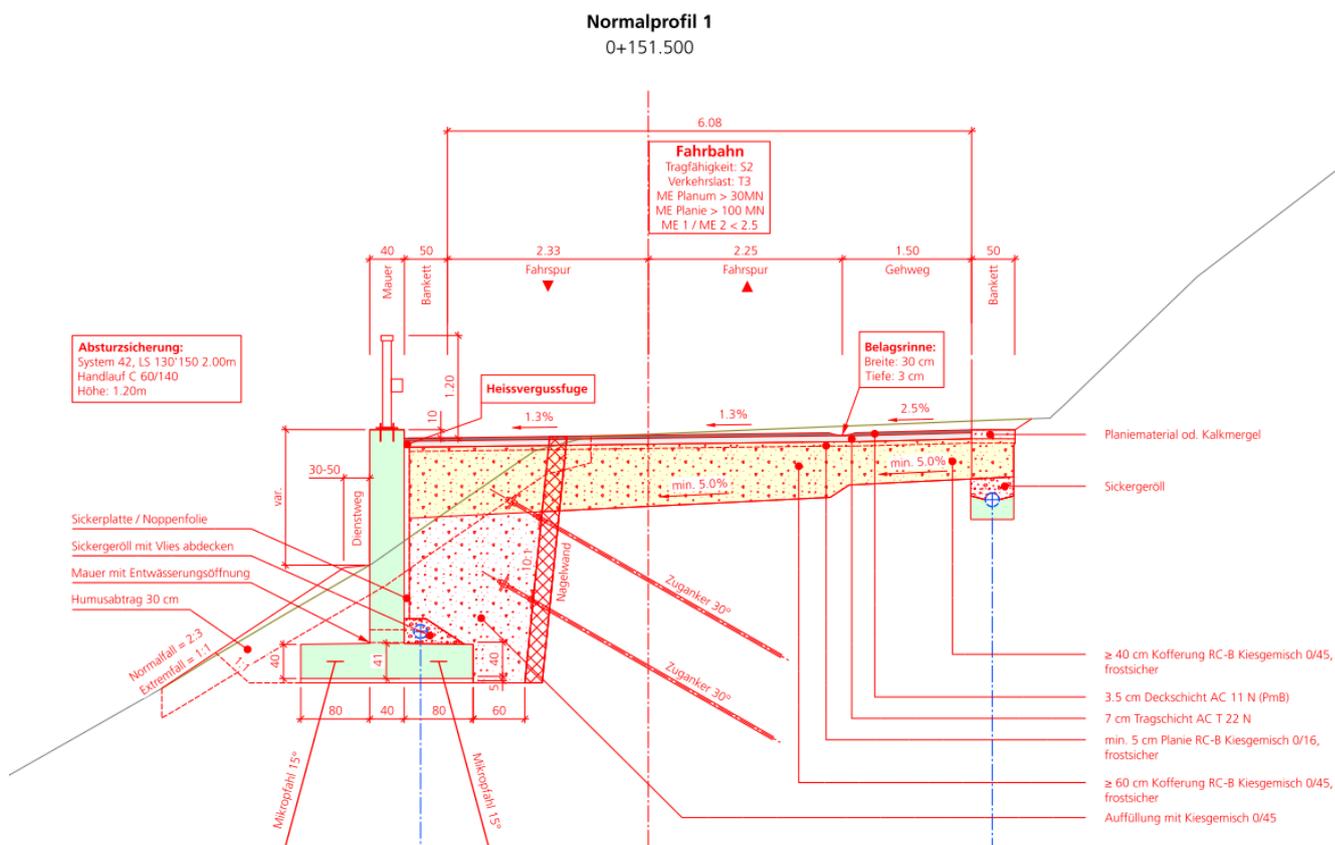


Abbildung 12: Ausschnitt Stützmauer aus Normalprofil

## **7. Bauprogramm und Bauablauf**

### **7.1 Bauprogramm**

Das Bauprogramm richtet sich nach den finanziellen Möglichkeiten und den zur Verfügung stehenden Krediten des Kantons Bern. Es ist vorgesehen nach Möglichkeit den Abschnitt in einem Jahr zu sanieren. Die Bautermine sollen einerseits die Witterungsverhältnisse und andererseits die Spitzenfrequenzen in der Ferienzeit sowie im Sommer berücksichtigen.

Die Termine sind als Ziele zu verstehen. Sie sind stark von der weiteren Projektentwicklung abhängig. Mögliche Einsparungen können zu Verzögerungen führen.

- Mitwirkungsverfahren Q3 2025
- Leitverfahren und Abschluss Bauprojekt Anfang 2026
- Strassenplanaufgabe im Q1 2027
- Submission bis Herbst 2027
- Realisierung ab 2028 / 2029

### **7.2 Bauablauf und Baustellenlogistik**

Der Verkehr wird bei allen Bauarbeiten mindestens einspurig über die Baustelle geleitet. Dabei ist jederzeit die minimale Durchfahrtsbreite von 3.30 m zu gewährleisten. Der Einbau des Deckbelags erfolgt 1 bis 2 Jahre später.

Aufgrund der engen Platzverhältnisse ist der Bauablauf im weiteren Projektverlauf im Detail gesondert zu prüfen. Es ist mit Strassensperrungen zu rechnen. Bauarbeiten, welche eine Sperre benötigen (z.B. punktuelle Erdarbeiten, Betonierarbeiten, Werkleitungsanschlüsse, Belagsarbeiten usw.), müssen unter einer geführten Umleitung realisiert werden. Zu beachten gilt es, dass die Umleitungsrouten «Neuescheuer» auf ein Gewicht von 3.5t beschränkt ist. Zudem müssen die Massnahmen infolge Busbetrieb mit der Postauto AG koordiniert und Bauarbeiten ev. Abends / Nachts ausserhalb Betriebszeiten vorgesehen werden. Dieses Kapitel wird im Rahmen des Bauprojektes entsprechend der Rückmeldungen aus dem Mitwirkungsverfahren ergänzt.

## **8. Kosten**

### **8.1 Grundlagen**

Für die Erarbeitete Kostenschätzung gilt:

- Preisgrundlagen: Preisbasis, Nennung der Referenzprojekte, Richtofferten, weiteren Annahmen etc.
- Grundlage für den Kostenvoranschlag sind die vorliegenden Vorprojektpläne.
- Die Genauigkeit der Gesamtbaukostenschätzung beträgt  $\pm 20\%$ .
- Preisbasis: Dezember 2023

### **8.2 Massnahmen zur Kostenminimierung**

Folgende Massnahmen tragen zur Kostenminimierung bei:

- Der Landerwerb wird auf das Notwendigste beschränkt ohne Abstriche an der Qualität und bei der Sicherheit der Strassenanlage sind keine Massnahmen zur Kostenminimierung möglich.

Dieses Kapitel wird im Rahmen des Bauprojekts ergänzt. Mit den Rückmeldungen des Mitwirkungsverfahrens können die Kostenminimierung besser beurteilt werden.

### 8.3 Kostenschätzung +/- 20%

#### Ausbau Strasse Goldern-Lehn; Kostenschätzung ± 20%

Tabelle 4: Kostenschätzung

Kostenart		Gesamtkosten Stufe Projekt (in CHF)	davon (in CHF)			
			Zu Lasten Kanton 12 Jahre	Zu Lasten Kanton 40 Jahre	Kosten neue Ausgaben	Kosten baulicher Unterhalt
<b>1.00</b>	<b>Projekt- und Bauleitung</b>	<b>445'000</b>	<b>22'089</b>	<b>422'911</b>	<b>25'408</b>	<b>419'592</b>
	Ingenieurhonorar Phase 31	80'000	3'971	76'029	4'568	75'432
	Ingenieurhonorar Phase 32	45'000	2'234	42'766	2'569	42'431
	Ingenieurhonorar Phase 33	10'000	496	9'504	571	9'429
	Ingenieurhonorar Phase 41-53	280'000	13'899	266'101	15'987	264'013
	Bauherrenunterstützung	30'000	1'489	28'511	1'713	28'287
<b>2.00</b>	<b>Landerwerb</b>	<b>55'000</b>	<b>0</b>	<b>55'000</b>	<b>55'000</b>	<b>0</b>
	Landerwerbskosten (der Mehrwertsteuer nicht unterliegend)	40'000	0	40'000	40'000	0
	Kosten für Schätzungen, Notar, Geometer und dgl. (der Mehrwertsteuer unterliegend)	15'000	0	15'000	15'000	0
<b>3.00</b>	<b>Strassenbau</b>	<b>814'500</b>	<b>45'500</b>	<b>769'000</b>	<b>67'500</b>	<b>747'000</b>
	Vorausmass	740'000	41'000	699'000	61'000	679'000
	Aufrechnung der Kleinpositionen zu 100 % der Leistung	74'500	4'500	70'000	6'500	68'000
<b>4.00</b>	<b>Kunstabauten</b>	<b>1'215'000</b>	<b>0</b>	<b>1'215'000</b>	<b>0</b>	<b>1'215'000</b>
<b>4.10</b>	<b>Stützmauer</b>	<b>1'215'000</b>	<b>0</b>	<b>1'215'000</b>	<b>0</b>	<b>1'215'000</b>
	Vorausmass	1'205'000	0	1'205'000	0	1'205'000
	Aufrechnung der Kleinpositionen zu 100 % der Leistung	10'000	0	10'000	0	10'000
<b>6.00</b>	<b>Strassenbau, Ausrüstung</b>	<b>61'000</b>	<b>61'000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>61'000</b>
	Vorausmass	55'000	55'000	0	0	55'000
	Aufrechnung der Kleinpositionen zu 100 % der Leistung	5'500	5'500	0	0	5'500
<b>8.00</b>	<b>Nebenanlagen</b>	<b>0</b>				
	Vorausmass	0				
	Aufrechnung der Kleinpositionen zu 100 % der Leistung					
<b>Total exkl. MWST (Genauigkeit +/- 20 %)</b>		<b>2'590'500</b>	128'589	2'461'911	147'908	2'442'592
Risikokosten (gem. separater Zusammenstellung)		232'000	11'516	220'484	13'246	218'754
<b>Total inkl. Risiken exkl. MWST</b>		<b>2'822'500</b>	140'105	2'682'395	161'154	2'661'346
MWST (8.1 %) des Totals abzüglich nicht der MWST unterliegenden Landerwerbskosten		225'383	11'349	214'034	9'813	215'569
<b>TOTAL Veranschlagte Kosten inkl. MWST</b>		<b>3'047'883</b>	<b>151'454</b>	<b>2'896'429</b>	<b>170'968</b>	<b>2'876'915</b>
- davon neue Ausgaben		170'968			170'968	
- davon Kosten für den baulichen Unterhalt		2'876'915				2'876'915

<b>Veranschlagte Kosten Kanton inkl. MWST</b>	<b>3'047'883</b>				
- davon innert 12 Jahren abzuschreiben	151'454	151'454			
- davon innert 40 Jahren abzuschreiben	2'896'429		2'896'429		

#### **8.4 Betriebs- und Unterhaltskosten**

Die Betriebs- und Unterhaltskosten werden sich nicht massiv ändern, da es sich prinzipiell um eine Verbreiterung der Strasse und nicht um eine Sanierung handelt. Grundsätzlich reduziert jedoch jede Instandsetzung die Unterhaltskosten.

#### **9. Auswirkungen, falls Projekt nicht realisiert wird**

Es handelt sich um ein Sanierungsprojekt. Falls dieses nicht realisiert, bzw. umgesetzt wird, kann es zu einer Vergrößerung der Schäden kommen. Dies kann bis hin zum Zerfall der Infrastruktur führen.

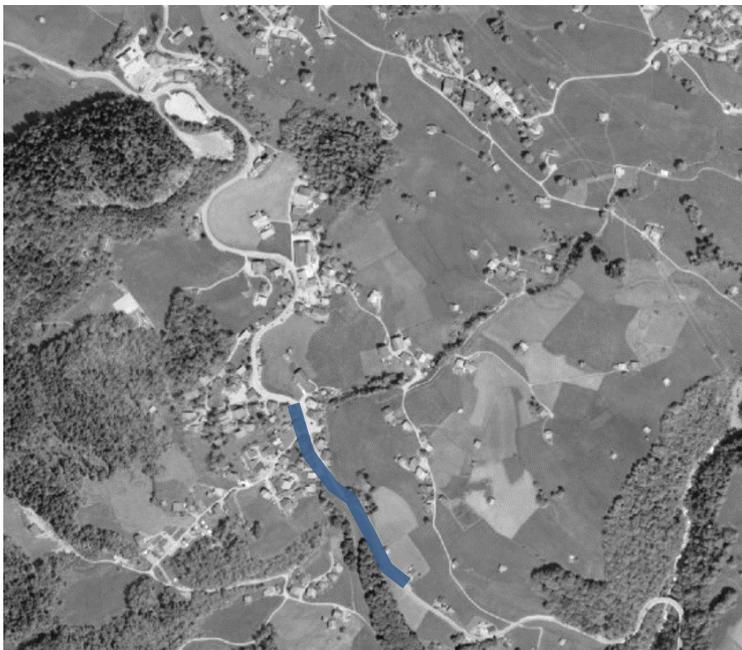
**Anhang 1: Schwachstellenanalyse vom 17. Oktober 2018, BSB + Partner**

Tiefbauamt des Kantons Bern, OIK I

## **Kantonsstrasse Nr. 1111 – Brünig / Hohfluh / Reuti**

### **Schwachstellenanalyse – Ausbau Strasse Goldern – Lehn**

Projekt Nr. 10189 / Gemeinde Hasliberg



## **Kurzbericht**

**Auftraggeber**

Tiefbauamt des Kantons Bern  
 Obergeringenieurkreis I  
 Schlossberg 20  
 Postfach  
 3602 Thun

Projektleiter: René Wüthrich  
 Tel. 031 636 44 22  
 E-Mail: rene.wuethrich@bve.be.ch

Kantonsstrasse Nr. 1111 Brünig – Hohfluh – Reuti  
 Gemeinde: Hasliberg  
 Projekt Nr. 10189 / Ausbau Strasse Goldern - Lehn

**Verfasserin**

Patrizia Ringgenberg  
 Roduner BSB+Partner AG  
 Ingenieure und Planer  
 Waldeggstrasse 30  
 3097 Liebefeld  
 Tel. 031 978 00 78  
 patrizia.ringgenberg@rbsb.ch

**Dokumentinfo**

Dokument <b>Kantonsstrasse Nr. 1111 – Brünig / Hohfluh / Reuti</b>	Projektnummer <b>90688</b>	Anzahl Seiten <b>27</b>
Koreferat <b>Michael Beyeler</b>	Datum <b>17.10.2018</b>	Kürzel <b>mbe</b>
Ablageort K:\RBSB\Tiefbau\Tiefbauamt des Kt. Bern\OIK\NHasliberg\90688 - Ausbau Strasse Goldern-Lehn\Schwachstellenanalyse\Kurzbericht Schwachstellenanalyse Ausbau Strasse Goldern-Lehn_V02.docx		
Gedruckt	<b>17.10.2018</b>	

**Änderungsverzeichnis**

Version	Status, Änderung	Autor	Datum
001	Entwurf	pri	15.08.2018
002	Überarbeitung gemäss Besprechung OIK	pri	17.10.2018

## Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>Einleitung</b>	<b>5</b>
<b>2.</b>	<b>Liste der Abkürzungen</b>	<b>6</b>
<b>3.</b>	<b>Standards Kantonsstrassen</b>	<b>7</b>
3.1.	Strategien	7
3.2.	Betriebsqualität	7
3.3.	Verkehrsanlage	11
3.4.	Verkehrssicherheit	12
3.5.	Umwelt	18
3.6.	Strassenraum	19
3.7.	Auswertung	19

## Tabellen

Tabelle 1	Übersicht Grundlagen	5
-----------	----------------------	---

## Abbildungen

Abbildung 1:	Auszug Massnahmenplan Goldern (Korridorstudie)	7
Abbildung 2:	Standort Werkhof	8
Abbildung 3:	Schulweg	9
Abbildung 4:	fehlende Ausweichflächen Fussgänger (1), ca. km 0+190.00 – Fahrtrichtung Brünig	10
Abbildung 5:	fehlende Ausweichflächen Fussgänger (2), ca. km 0+230.00 – Fahrtrichtung Brünig	10
Abbildung 6:	Fahrbahnzustand ca. km 0+320.00, Fahrtrichtung Reuti (Stand April 2018)	11
Abbildung 7:	Fahrbahnzustand ca. km 0+320.00, Fahrtrichtung Brünig (Stand April 2018)	11
Abbildung 8:	Feste Anlagen an Strassenrand, ca. km 0+50.00, Fahrtrichtung Reuti	13
Abbildung 9:	Feste Anlagen an Strassenrand, ca. km 0+60.00, Sicht in Richtung Reuti	14
Abbildung 10:	Einengung Fahrbahnrand, ca. km 0+80.00, Fahrtrichtung Reuti	14
Abbildung 11:	Bebauung an Fahrbahn / Anschluss Treppe an Kantonsstrasse, ca. km 0+90.00	14
Abbildung 12:	Feste Anlagen an Fahrbahnrand, ca. km 0+110.00, Fahrtrichtung Reuti	15
Abbildung 13:	Feste Anlagen an Fahrbahn, ca. km 0+120, Sicht in Richtung Reuti	15
Abbildung 14:	Böschung / Feste Anlagen an Fahrbahn, ca. km 0+180, Fahrtrichtung Reuti	15
Abbildung 15:	Feste Anlagen an Fahrbahn, ca. km 0+200.00, Fahrtrichtung Reuti	16
Abbildung 16:	Fussgänger-Anschluss an Kantonsstrasse, ca. km. 0+230.00, Fahrtrichtung Brünig	16
Abbildung 17:	Feste Anlagen an Fahrbahn, ca. km 0+250.00, Fahrtrichtung Reuti	16
Abbildung 18:	Beleuchtung Knoten Hauptstrasse / Gässli	17
Abbildung 19:	Kandelaber, ca. km 0+100.00, Fahrtrichtung Reuti	17
Abbildung 20:	Kandelaber beim Pöstli, ca. km 0+30.00, Fahrtrichtung Brünig	18
Abbildung 21:	Bauinventar Hasliberg Goldern - Lehn	19

## Anhang

Anhang I	Korridorstudie Haslibergstrasse – Massnahmenplan Goldern (Auszug)	I
----------	---	---

Anhang II	Wanderwegnetz	II
Anhang III	Fahrbahnzustand – Prognose 2018	III
Anhang IV	Siedlungsgebiete – Strassendaten	IV
Anhang V	Gewässernetz – Milibächli	V
Anhang VI	Unfallkarte Strasse Goldern - Lehn	VI
Anhang VII	Ermittlung Handlungsbedarf	VII

# 1. Einleitung

Aufgabenbeschrieb	Anhand der Arbeitshilfe «Standards Kantonsstrassen» (revidierte Ausgabe 2017) soll für einen rund 350 m langen Abschnitt auf der Kantonsstrasse Nr. 1111 – Brünig – Hohfluh – Reuti (Goldern-Lehn) eine Schwachstellenanalyse durchgeführt werden. Je nach Handlungsbedarf (Strassenausbau) soll im Anschluss an die Schwachstellenanalyse ein Vorprojekt erarbeitet werden.
Vorgehen	Am 13. April 2018 erfolgte eine Begehung des Projektperimeters zur Überprüfung der Grundlagen. Am selben Tag erfolgten Vermessungsaufnahmen, wobei entlang des Streckenabschnittes die relevanten Markierungen / Signalisationen / Bepflanzungen etc. aufgenommen wurden. Zusätzlich wurden bei der Einwohnergemeinde Hasliberg (Herr Thomas Fuchs, Abteilungsleiter Infrastruktur) Detailinformationen eingeholt.
Verkehrsdaten	Der DTV 2016 im Bereich Hasliberg Goldern - Lehn beträgt 1'217 Fz/Tag (SvA 7.6 %). Der hochgerechnete DTV 2018 beträgt 1'229 Fz/Tag (Annahme: jährliche Zunahme von 0.5 %). Die signalisierte Geschwindigkeit beträgt 40 km/h. Angaben zum $V_{85}$ liegen keine vor.
Grundlagen	In der nachfolgenden Tabelle 1 sind die vorhandenen Grundlagen ersichtlich.

Tabelle 1 Übersicht Grundlagen

Grundlage
Vermessungsdaten – aktuelle AV-Situation
Werkleitungen im Projektperimeter
Arbeitshilfe «Standards Kantonsstrasse» (revidierte Ausgabe 2017)
div. Karten vom Geoportal des Kantons Bern
Bauzonenpläne AGR (Strassendaten Tiefbauamt Kanton Bern)
Fahrbahnzustand: I1 Gesamtwert – Prognose (Strassendaten Tiefbauamt Kanton Bern)
Hinweise Naturgefahrenrisiken (Strassendaten Tiefbauamt Kanton Bern)
IVS regional und lokal
Kartierung Schulwege
Korridorstudie Haslibergstrasse (Schlussbericht 6. Dezember 2002)

Nationale Veloroute Nr. 9 – Schweiz Mobil
Naturgefahren (Strassendaten Tiefbauamt Kanton Bern)
Siedlungsgebiete (Strassendaten Tiefbauamt Kanton Bern)
Signalisierte Geschwindigkeit (Strassendaten Tiefbauamt Kanton Bern)
Verkehrsdaten DTV (Strassendaten Tiefbauamt Kanton Bern)
Wanderwegnetz – Schweiz Mobil
Unfall- / Verkehrsdaten

## 2. Liste der Abkürzungen

DTV	durchschnittlicher täglicher Verkehr
FG	Fussgänger
Fz	Fahrzeug
LOS	Level of Service (Verkehrsqualität)
MIV	Motorisierter Individualverkehr
OIK	Oberingenieurkreis
ÖV	öffentlicher Verkehr
PP	Parkplatz
RBSB+	Roduner BSB+ Partner AG
SvA	Schwerverkehrsanteil
V <sub>85</sub>	Geschwindigkeit, die von 85 % aller Fahrzeuge erreicht bzw. unterschritten wird

### 3. Standards Kantonsstrassen

Die signalisierte Geschwindigkeit im Abschnitt Goldern-Lehn beträgt 40 km/h. Im Abschnitt gilt eine Gewichtsbeschränkung von 18 t.

#### 3.1. Strategien

##### Korridorstudie Haslibergstrasse

In der Korridorstudie Haslibergstrasse vom 6. Dezember 2002 sind im Abschnitt Goldern – Lehn folgende Massnahmen vorgesehen (siehe auch Anhang I – Plan im A4 Format beigegefügt):

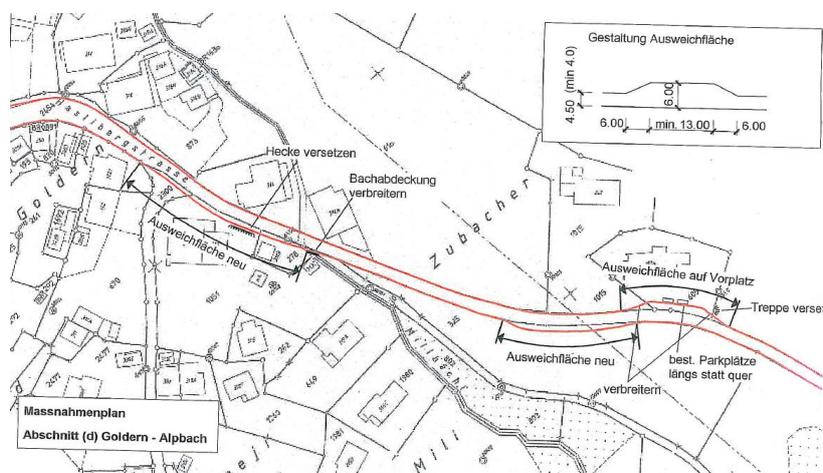


Abbildung 1: Auszug Massnahmenplan Goldern (Korridorstudie)

Im betrachteten Projektperimeter ist der Begegnungsfall PW/PW zu gewährleisten. Zusätzlich sind In Sichtdistanz Kreuzungsstellen für den Begegnungsfall Car/Car sicherzustellen. Gemäss der Korridorstudie sind im entsprechenden Abschnitt ebenfalls Fussgängerbereiche zu berücksichtigen (Trampelpfad oder bei Mischverkehr Ausweichstellen).

Die in der Korridorstudie vorgesehene «Entschärfung Kurve Sandhubel», welche südlich an den Projektperimeter angrenzt, wurde bereits realisiert (Fahrbahnbreite 4.50 m, Gehwegbreite 1.50 m).

##### Sachplan Veloverkehr

Der betrachtete Streckenabschnitt ist im Sachplan Veloverkehr des Kantons Bern als «Basisnetz» ohne Netzlücke ausgeschieden.

##### Beurteilung 1.1

Da ein Bedarf zur Umsetzung von Strategieelementen besteht (Korridorstudie), wird das Kriterium «Strategien» mit -2 beurteilt.

#### 3.2. Betriebsqualität

##### MIV Knoten

Beim T-Knoten Hauptstrasse / Gässli liegen keine detaillierten Verkehrszahlen bzw. Knotenströme vor. Aufgrund des tiefen DTV's wird davon ausgegangen, dass der Knoten keine Kapazitätsprobleme aufweist

(Grundwerte Leistungsfähigkeit konventionelle Kreuzung: Hauptrichtung bis 600 – 800 Fz/h, Nebenrichtung bis 200 Fz/h). Zu beachten ist, dass die Ein- und Ausfahrt zum Parkplatz «Hotel Gasthof zur Post / Pöstli» im Knotenbereich liegt.

Im restlichen Projektperimeter befinden sich lediglich Parzellenzufahrten.

#### Beurteilung 2.1

Das Kriterium «MIV Knoten» wird mit +1 beurteilt (Annahme Verkehrsqualitätsstufe B/C).

#### MIV Strecke (Kat. C)

Gemäss Korridorstudie genügt die Leistungsfähigkeit der Strasse den Verkehrsbelastungen von rund 1'229 Fz/Tag absolut. Zu beachten ist, dass gemäss Aussage der Einwohnergemeinde Hasliberg vor allem in der Wintersaison teilweise wild entlang der Fahrbahn bzw. am Fahrbahnrand geparkt wird, was möglicherweise einen negativen Einfluss auf die Leistungsfähigkeit und die Verkehrssicherheit (vor allem des Langsamverkehrs) hat.

Der Werkhof, welcher rund 200 m südlich des Projektperimeters liegt (siehe Abbildung 2), generiert jeweils am Freitag (Entsorgung) viel Verkehr.

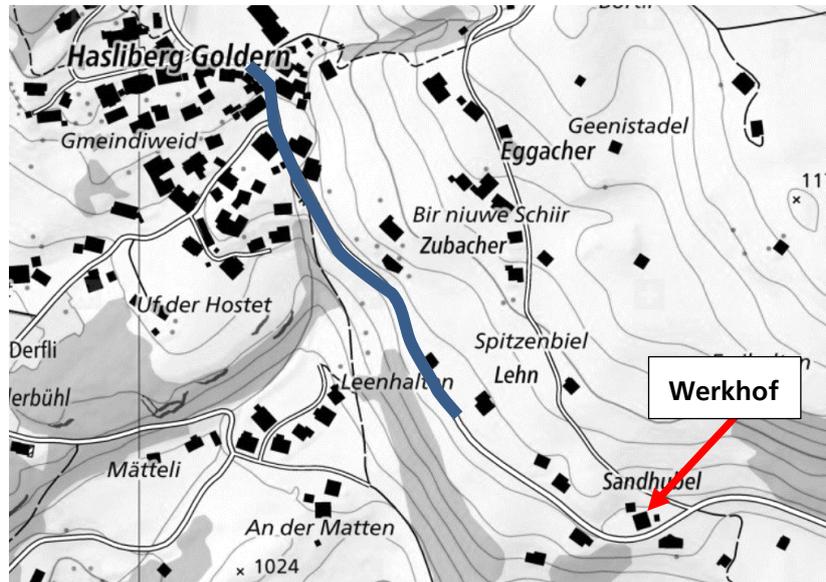


Abbildung 2: Standort Werkhof

#### Beurteilung 2.2

Aufgrund der Verkehrsqualität (Annahme) wird das Kriterium «MIV Strecke» mit +1 beurteilt.

#### Öffentlicher Verkehr

Im Projektperimeter verkehrt die Postautolinie 151 «Brienz – Ballenberg – Brünig – Hasliberg Reuti». An den betrachteten Streckenabschnitt grenzen die beiden Haltestellen Hasliberg Goldern, Post und Hasliberg Goldern, Sandhubel (ausserhalb Projektperimeter). Gemäss M. Blunier, Angebotsplanung PostAuto, Region Bern, funktioniert das Buskonzept

am Hasliberg grundsätzlich gut. Der Fahrplan und die Anschlüsse auf dem Brünig von/auf den Zug und in Hasliberg Reuti von/auf die Luftseilbahn können in der Regel gut eingehalten werden (ausser allenfalls an einzelnen Wintertagen mit ganz schlechten Strassenverhältnissen).

### Beurteilung 2.3

Unter Berücksichtigung der Rückmeldung der Postauto AG wird das Kriterium «öffentlicher Verkehr» mit +1 ( $95 \% \leq \text{AnschG} < 98 \%$  gewährleistet) beurteilt (Annahme).

### Langsamverkehr

In Goldern bzw. in der Nähe des Projektperimeters befinden sich zwei Schulen (École d'Humanité und 1 – 6 Klasse). Wie auf der «Kartierung Schulwege» aus dem Jahre 2013 ersichtlich ist, verläuft entlang des betrachteten Streckenabschnitts ein Schulweg (zu Fuss und mit dem Velo). Gemäss Auskunft der Einwohnergemeinde Hasliberg weichen aber viele Schüler von der Hauptstrasse auf den danebenliegenden Weg (Neuscheuer) aus (siehe Abbildung 3).

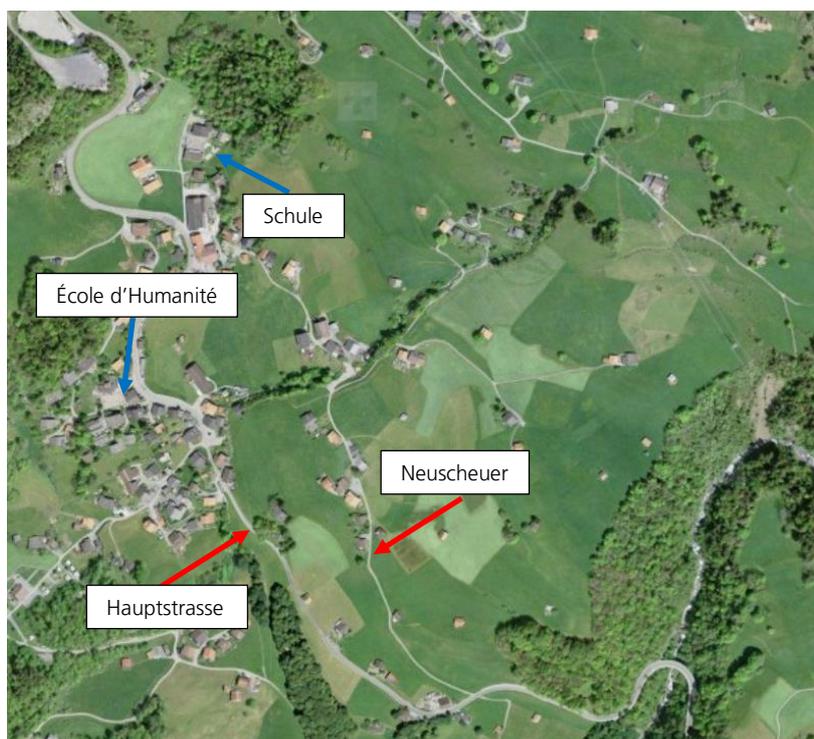


Abbildung 3: Schulweg

Der Anteil Kinder und Jugendlicher am Langsamverkehr ist gemäss Auskunft der Gemeinde im Bereich Goldern – Lehn aufgrund des Schülerverkehrs relativ hoch. Im Projektperimeter verlaufen nebst den Schulwegen ebenfalls diverse Wanderwege (siehe Anhang II).

Im Quartier Sandhubel (südöstlich an den Projektperimeter angrenzend) wurde im Zusammenhang mit dem Projekt «Entschärfung Sandhubel» bereits ein 1.50 m breiter Gehweg realisiert.

**Velofahrende längs** Mit dem hochgerechnetem DTV 2018 von 1'229 Fz/Tag und der signalisierten Geschwindigkeit von 40 km/h liegt der Veloverkehr längs in der Sicherheitsbedürfnisklasse «normales Sicherheitsbedürfnis». Gemäss der Arbeitshilfe gewährleiten Anlage und Betrieb die Sicherheit – es sind keine Massnahmen erforderlich (= kein Handlungsbedarf; Referenzstandards erfüllt).

**Beurteilung 2.4** Das Kriterium «Velofahrende längs» wird mit 0 beurteilt (siehe obenstehende Begründung).

**Velofahrende quer** Auch beim querenden Veloverkehr liegt ein «normales» Sicherheitsbedürfnis vor, die Anlage und der Betrieb gewährleisten die Sicherheit (= kein Handlungsbedarf; Referenzstandards erfüllt).

**Beurteilung 2.5** Das Kriterium «Velofahrende quer» wird mit 0 beurteilt (siehe obenstehende Begründung).

**Zufussgehende längs** Mit dem hochgerechnetem DTV 2018 von 1'229 Fz/Tag und der signalisierten Geschwindigkeit von 40 km/h liegt die Kategorie «Zufussgehende längs» in der Sicherheitsbedürfnisklasse «erhöhtes Sicherheitsbedürfnis». Für die Zufussgehenden sind somit ein- oder beidseitige seitliche «Ausweichflächen» wie zum Beispiel ein begehbare Bankett vorzusehen. Wie in den nachfolgenden Abbildungen ersichtlich ist, sind im Betrachtungsperimeter keine solchen Ausweichflächen vorhanden.



Abbildung 4: fehlende Ausweichflächen Fussgänger (1), ca. km 0+190.00 – Fahrtrichtung Brünig



Abbildung 5: fehlende Ausweichflächen Fussgänger (2), ca. km 0+230.00 – Fahrtrichtung Brünig

**Beurteilung 2.6** Aufgrund des erhöhten Sicherheitsbedürfnis und der fehlenden Massnahmen wird der Bereich «Zufussgehende längs» mit -1 beurteilt.

**Zufussgehende quer**

Gemäss der Beurteilung nach den Standards Kantonsstrassen liegt für die Zufussgehenden quer bei einem DTV von 1'229 Fz/Tag und der signalisierten Geschwindigkeit von 40 km/h ein erhöhtes Sicherheitsbedürfnis vor.

**Beurteilung 2.7**

Da im Betrachtungsperimeter kaum ein Querungsbedürfnis vorliegt, wird das Kriterium «Zufussgehende quer» mit 0 (kein Handlungsbedarf, Referenzstandards erfüllt) beurteilt.

### 3.3. Verkehrsanlage

**Baulicher Zustand**

Gemäss den Strassendaten des Tiefbauamts des Kantons Bern – Fahrbahnzustand I1 – Prognose 2018 (siehe Anhang III) beträgt der Gesamtwert (Prognose) im Projektabschnitt ausreichend – mittel. Wie in den nachfolgenden Abbildungen ersichtlich ist (Stand Abbildungen: April 2018), weist die Fahrbahn jedoch einige Schwachstellen auf.



Abbildung 6: Fahrbahnzustand ca. km 0+320.00, Fahrtrichtung Reuti (Stand April 2018)



Abbildung 7: Fahrbahnzustand ca. km 0+320.00, Fahrtrichtung Brünig (Stand April 2018)

Damit die Wintertauglichkeit weiterhin gewährleistet ist, wurde im September 2018 als Sofortmassnahme eine Deckbelagserneuerung (System Hocheinbau) durchgeführt.

**Beurteilung 3.1**

Unter Berücksichtigung der im September 2018 ausgeführten Deckbelagserneuerung (Überbrückungszeit rund 5 Jahre) wird das Kriterium «baulicher Zustand» mit -1 (Handlungsbedarf – Anlage muss im Betrachtungsperimeter teilweise erneuert werden) beurteilt.

**Hindernisfreiheit**

Als kantonaler Referenzstandard gilt die Norm SN 640 075 – Fussgängerverkehr, Hindernisfreier Verkehrsraum. Im betrachteten Projektperimeter liegen keine abgegrenzten Fussgängerbereiche und keine Querungen vor. Ebenfalls befinden sich innerhalb des Projektperimeters keine (Bus-)Haltestellen. Unter Berücksichtigung der Verhältnismässigkeit wird das Kriterium «Hindernisfreiheit» mit der Bewertung 0 beurteilt.

Innerhalb des Projektperimeters befinden sich keine Bushaltestellen.

**Beurteilung 3.2**

Das Kriterium «Hindernisfreiheit» wird mit 0 beurteilt (siehe obenstehende Begründung).

**Homogenität**

Der Streckenabschnitt weist gemäss Unfallgeschehen keine lokalen und/oder saisonalen Gefahrenstellen auf. Im nachfolgenden Kapitel 3.4 – Verkehrssicherheit (Sicherheitsempfinden) wird jedoch noch auf das Thema «Einengung Fahrbahn / Bebauung an Fahrbahnrand» eingegangen.

**Beurteilung 3.3**

Das Kriterium «Homogenität» wird mit 0 beurteilt (homogen ohne lokale / saisonale Gefahrenstellen).

### 3.4. Verkehrssicherheit

**Unfallschwerpunkte / Infrastrukturpotential**

Gemäss dem Dienstleistungszentrum des Tiefbauamts liegt im betrachteten Abschnitt kein Unfallschwerpunkt vor. Die Unfallkarte (01.01.2008 – 31.12.2017) ist im Anhang VI beigelegt.

**Beurteilung 4.1**

Das Kriterium «Unfallgeschehen» wird mit 0 beurteilt (siehe obenstehende Begründung).

**Sicherheitsempfinden**

Gemäss Aussage der Gemeinde liegt im betrachteten Perimeter viel Landwirtschaftsverkehr vor. In Kombination mit der geringen Fahrbahnbreite und den kaum vorhandenen Ausweichstellen kommt es gemäss der Einwohnergemeinde teilweise zu gefährlichen Überholmanövern. Vermeidungs- oder Verzichtsverhalten ist vor allem beim Langsamverkehr (Schulweg über alternative Route) zu beobachten.

Im betrachteten Streckenabschnitt stellen die Einengungen der Fahrbahn bzw. die Bebauungen und die Bepflanzungen, welche oft bis an den Fahrbahnrand reichen, eine Schwachstelle dar (siehe die nachfolgenden Abbildung 8 – Abbildung 17). Durch die eng angrenzenden festen Anlagen wird die Fahrbahn optisch eingeschränkt und es entsteht eine Kanal-Wirkung. Zudem wird das Kreuzen zweier Motorfahrzeuge erschwert. Die Einengung wirkt sich auch auf die Sicherheit des Langsamverkehrs negativ aus, da stellenweise keine Ausweichmöglichkeiten für den Langsamverkehr bestehen.

Die Anhaltesichtweite ist innerhalb des Projektperimeters trotz der angrenzenden Böschungen knapp gewährleistet, lediglich im Bereich des Fahrzeugrückhaltesystems (km 0+190.00 – 0+265.00, Höhe Fahrzeugrückhaltesystem = 70 cm) wird die notwendige Anhaltesichtweite unterschritten. Die notwendigen Knotensichtweiten werden bei sämtlichen Knoten bzw. Liegenschaftszufahrten unterschritten. Sind die beiden an die Strasse grenzenden Parkplätze belegt, ist die Sicht bei der Ausfahrt aus dem Parkplatz «Pöstli» auf die Fahrbahn eingeschränkt.

Zusätzlich führen diverse Treppen aus Häuserzugängen direkt auf die Kantonsstrasse. Die Sicht auf diese Treppen ist durch die vorhandene Bepflanzung bzw. Begrünung (inkl. Böschung) teilweise massiv eingeschränkt.



*Abbildung 8: Feste Anlagen an Strassenrand, ca. km 0+50.00, Fahrtrichtung Reuti*



Abbildung 9: Feste Anlagen an Strassenrand, ca. km 0+60.00, Sicht in Richtung Reuti



Abbildung 10: Einengung Fahrbahnrand, ca. km 0+80.00, Fahrtrichtung Reuti



Abbildung 11: Bebauung an Fahrbahn / Anschluss Treppe an Kantonstrasse, ca. km 0+90.00



Abbildung 12: Feste Anlagen an Fahrbahnrand, ca. km 0+110.00, Fahrtrichtung Reuti



Abbildung 13: Feste Anlagen an Fahrbahn, ca. km 0+120, Sicht in Richtung Reuti



Abbildung 14: Böschung / Feste Anlagen an Fahrbahn, ca. km 0+180, Fahrtrichtung Reuti



Abbildung 15: Feste Anlagen an Fahrbahn, ca. km 0+200.00, Fahrtrichtung Reuti



Abbildung 16: Fussgänger-Anschluss an Kantonsstrasse, ca. km. 0+230.00, Fahrtrichtung Brünig



Abbildung 17: Feste Anlagen an Fahrbahn, ca. km 0+250.00, Fahrtrichtung Reuti

#### Beurteilung 4.2

Das Kriterium «Sicherheitsempfinden» wird aufgrund der oben genannten Gefahrenstellen mit -2 beurteilt.

#### Einhaltung der Höchstgeschwindigkeit

Es liegen keine Angaben zum  $V_{85}$  vor. Bei der Einwohnergemeinde gingen mehrmals Reklamationen bezüglich überhöhter Geschwindigkeiten ein, woraufhin die Einwohnergemeinde Geschwindigkeitsmessungen durchführen liess. Im Bereich des «Hotel Gasthof zur Post / Pöstli» lag die gemessene Geschwindigkeit bei rund 35 km/h (keine Angaben ob

$V_m$  oder  $V_{85}$ ). Die signalisierte Geschwindigkeit von 40 km/h wird im Bereich des Pöstlis gut eingehalten. In Richtung Hasliberg Reuti liegen die Geschwindigkeiten gemäss Auskunft der Einwohnergemeinde etwas höher.

**Beurteilung 4.3**

Das Kriterium «Einhaltung Höchstgeschwindigkeit» wird mit 0 beurteilt ( $V_{85} \leq V$  zulässig; Annahme).

**Beleuchtung**

Gemäss der Richtlinie «öffentliche Beleuchtung an Kantonsstrassen» des Tiefbauamtes des Kantons Bern ist die Beleuchtung auf das für die Verkehrssicherheit notwendige Minimum zu beschränken. Gemäss den Strassendaten des Tiefbauamts des Kantons Bern (siehe Anhang IV) liegt der Projektperimeter teilweise im Siedlungsgebiet. Der Knoten Hauptstrasse / Gässli wird mit einem Kandelaber beleuchtet.



Abbildung 18: Beleuchtung Knoten Hauptstrasse / Gässli

Die restlichen Einmündungen bzw. Liegenschaftszufahrten sind nicht beleuchtet. Nebst dem Kandelaber am Knoten Hauptstrasse / Gässli befinden sich im Projektperimeter zwei weitere Kandelaber (siehe Abbildung 19 und Abbildung 20). Der Kandelaber ca. bei km 0+100.00 weist einen ungünstigen Standort auf (Abschattung, Beleuchtungs-Ziel unklar).



Abbildung 19: Kandelaber, ca. km 0+100.00, Fahrtrichtung Reuti



Abbildung 20: Kandelaber beim Pöstli, ca. km 0+30.00, Fahrtrichtung Brünig

Der Projektperimeter ausserhalb des Siedlungsgebietes (offene Strecke) ist nicht beleuchtet.

#### Beurteilung 4.4

Ausserhalb des Siedlungsgebiets ist der Referenzstandard erfüllt (keine Beleuchtung notwendig / vorhanden). Im Siedlungsgebiet liegen diverse Beleuchtungsmängel vor (vor allem bezüglich der Kandelaberstandorte). Das Kriterium «Beleuchtung» wird demzufolge mit -1 beurteilt.

### 3.5. Umwelt

#### Strassenlärm

Der Projektperimeter befindet sich teilweise ausserhalb des Siedlungsgebiets. Aufgrund der signalisierten Geschwindigkeit von 40 km/h wird für die Beurteilung des gesamten Abschnitts die Tabelle «Innerortsbereich,  $v = 50 \text{ km/h}$ » aus der Arbeitshilfe Standards Kantonsstrassen angewandt. Der Immissionsgrenzwert (IGW) der Empfindlichkeitsstufe III ist mit dem DTV 2018 von 1'229 Fz/Tag sowohl am Tag als auch in der Nacht eingehalten.

#### Beurteilung 5.1

Das Kriterium «Strassenlärm» wird mit 0 beurteilt, da die Vorgaben und Grenzwerte eingehalten sind.

#### Störfallrisiken und Strassenabwasser

Innerhalb des Siedlungsgebiets wird das Strassenabwasser gesammelt und in eine Reinabwasserleitung geleitet.

Ausserhalb des Siedlungsgebiets wird das anfallende Strassenabwasser zu einem grossen Teil über die Schulter versickert. Über einen rund 40 m langen Abschnitt wird das Strassenabwasser gesammelt und in das Mi-libächli (siehe Anhang V) geleitet. Zu beachten ist, dass das Quergefälle teilweise sehr unstet ausgebildet ist.

Die Kantonsstrasse Nr. 1111 ist nicht störfallrelevant.

#### Beurteilung 5.2

Das Kriterium «Störfall / Strassenabwasser» wird mit 0 beurteilt, da die Vorschriften eingehalten sind bzw. die Strasse nicht störfallrelevant ist.

### 3.6. Strassenraum

#### Integration

Wie in der Abbildung 21 ersichtlich ist, liegen entlang der Kantonstrasse mehrere schützenswerte (rot markiert) bzw. erhaltenswerte (blau markiert) Objekte. Auch zwei der direkt an die Kantonstrasse angrenzenden Gebäude sind schützenswerte Objekte.

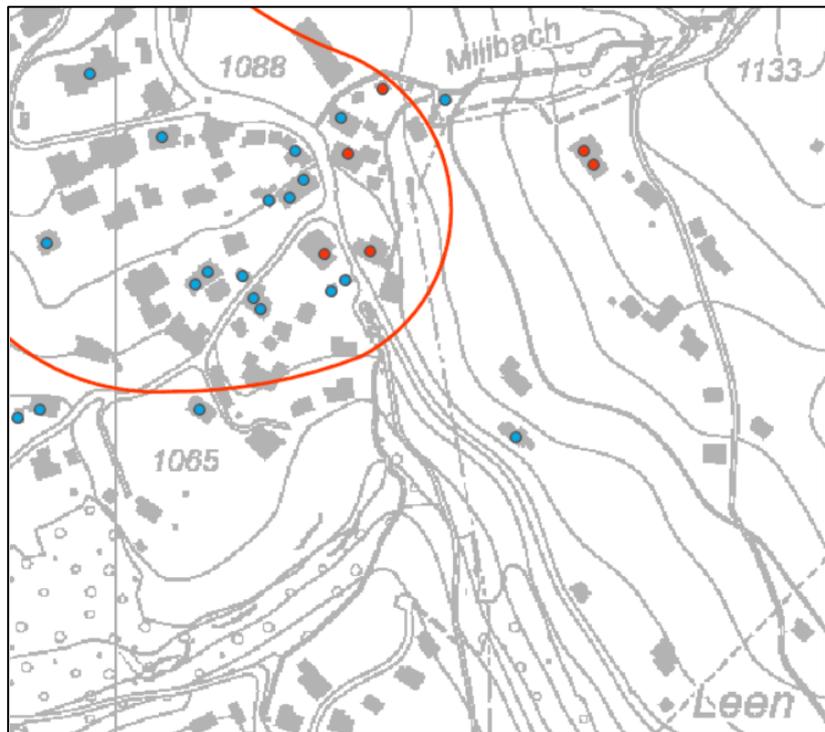


Abbildung 21: Bauinventar Hasliberg Goldern - Lehn

Die Strassengeometrie entspricht dem Böschungsverlauf. Die technischen Elemente (v.a. Fahrzeugrückhaltesysteme) sind auf das Minimum reduziert.

#### Beurteilung 6.1

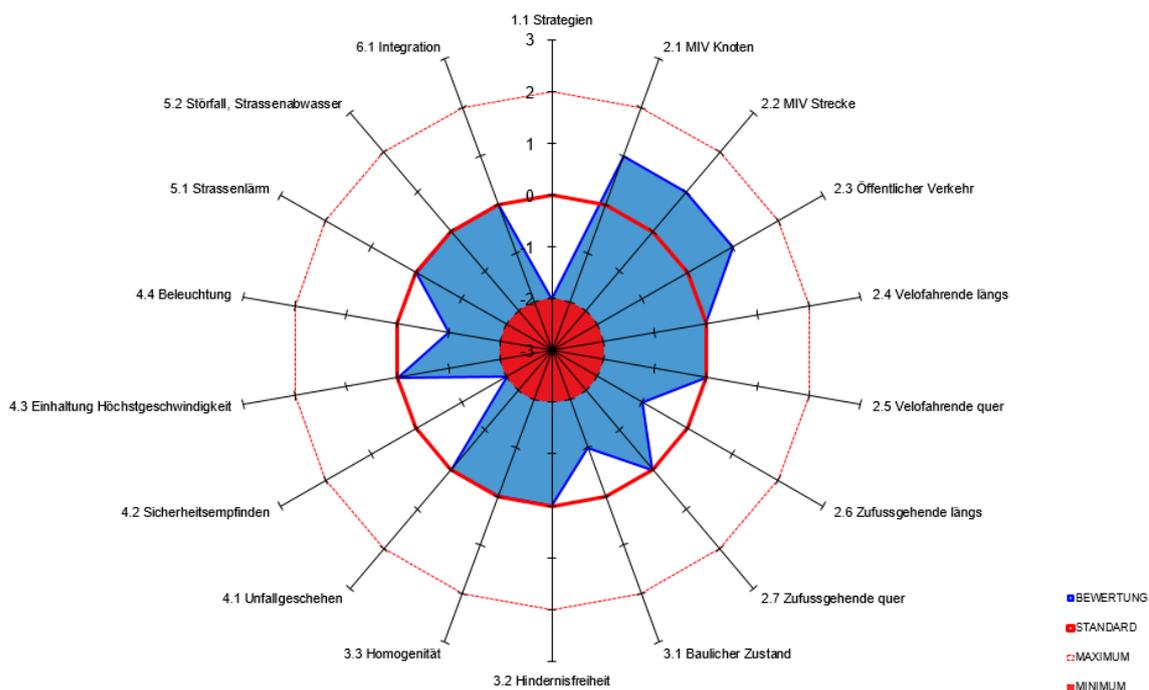
Die Strasse, das vorhandene Ortsbild, die Landschaft und die Wegbeziehungen wirken integriert, weshalb das Kriterium «Integration» mit 0 beurteilt wird.

### 3.7. Auswertung

#### Beurteilungsgrafik („Rose“)

Auf der nachfolgenden Seite ist die «Rose» als Grafik ersichtlich. Die Übersichtstabelle und die Beurteilungsgrafik (in einem grösseren Format) sind im Anhang VII beigelegt. Defizite gegenüber dem Referenzstandard und somit Handlungsbedarf besteht vor allem im Bereich des Langsamverkehrs, des Sicherheitsempfindens, der Beleuchtung, des baulichen Zustands sowie in der Umsetzung von Strategieelementen.

Kurzbericht Schwachstellenanalyse Ausbau Strasse Goldern - Lehn



Roduner BSB + Partner AG, Ingenieure und Planer

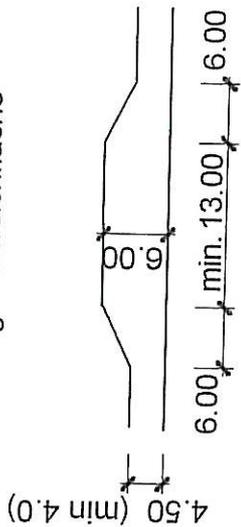
Michael Beyeler

Patrizia Ringgenberg

Liebefeld / Bern, 17.10.2018

**Anhang I      Korridorstudie Haslibergstrasse – Massnahmenplan Goldern  
(Auszug)**

Gestaltung Ausweichfläche



Hecke versetzen

Bachabdeckung  
verbreitern

Ausweichfläche neu

Ausweichfläche auf Vorplatz

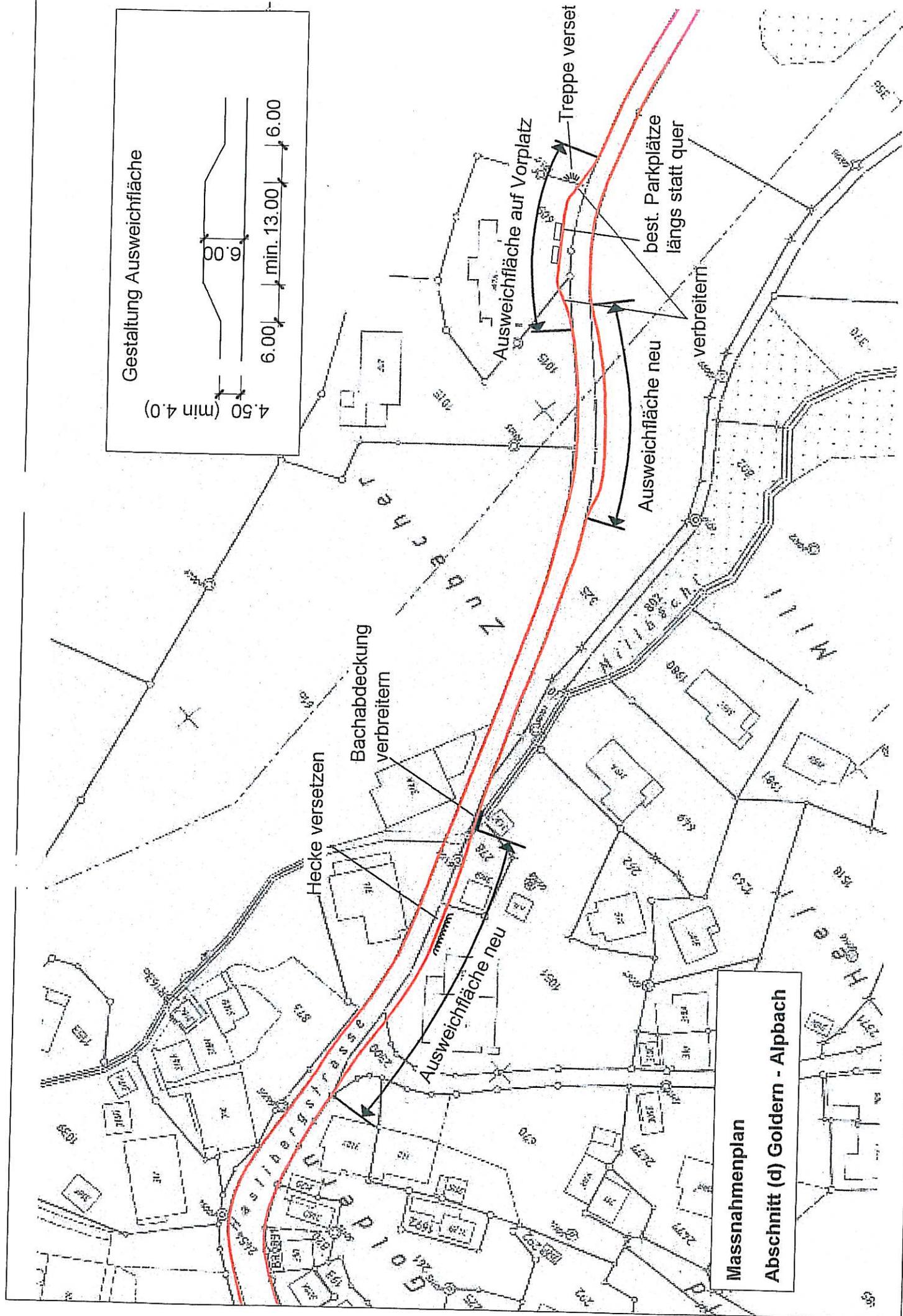
Treppe versetzen

best. Parkplätze  
längs statt quer

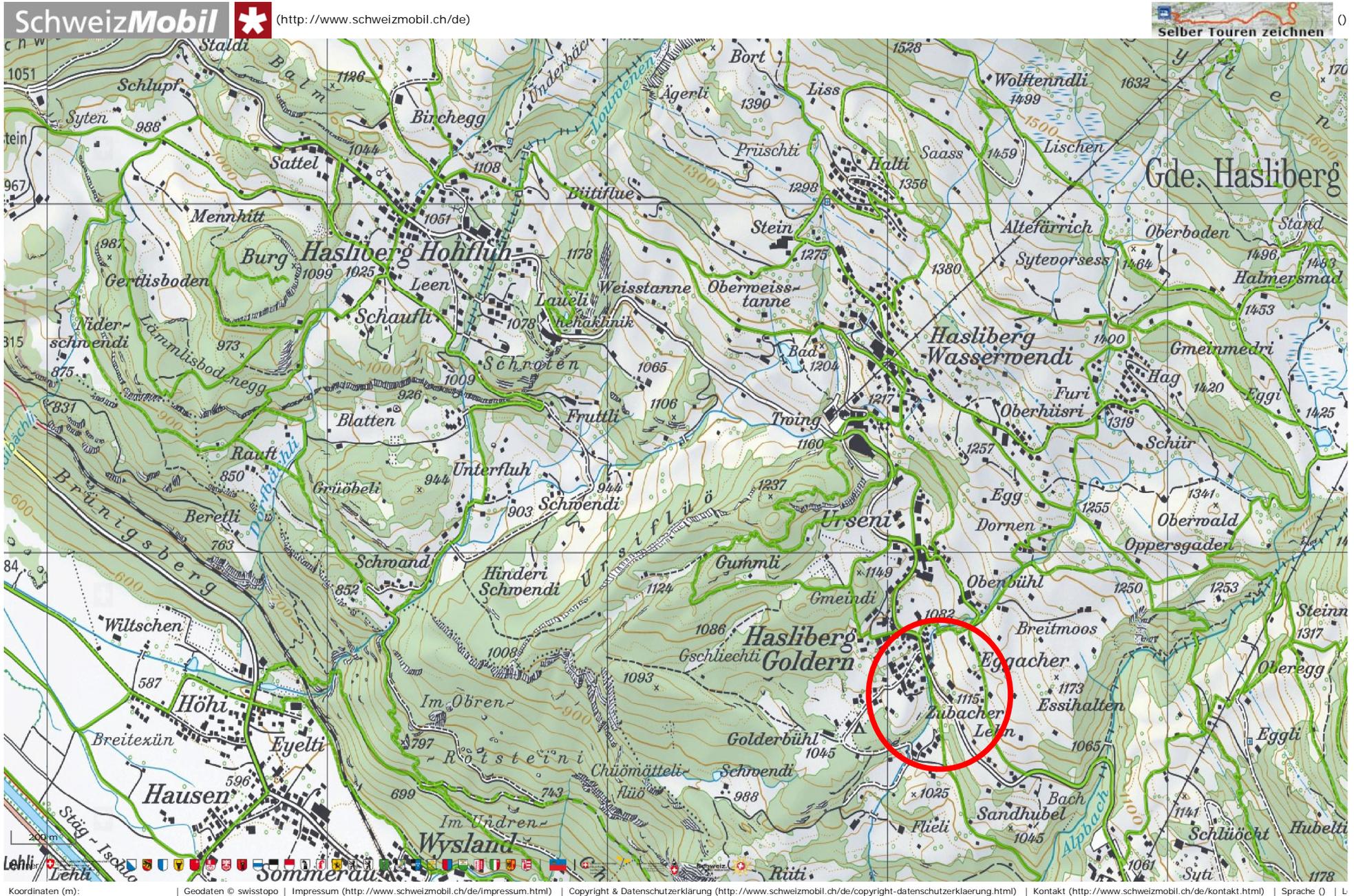
Ausweichfläche neu  
verbreitern

Massnahmenplan

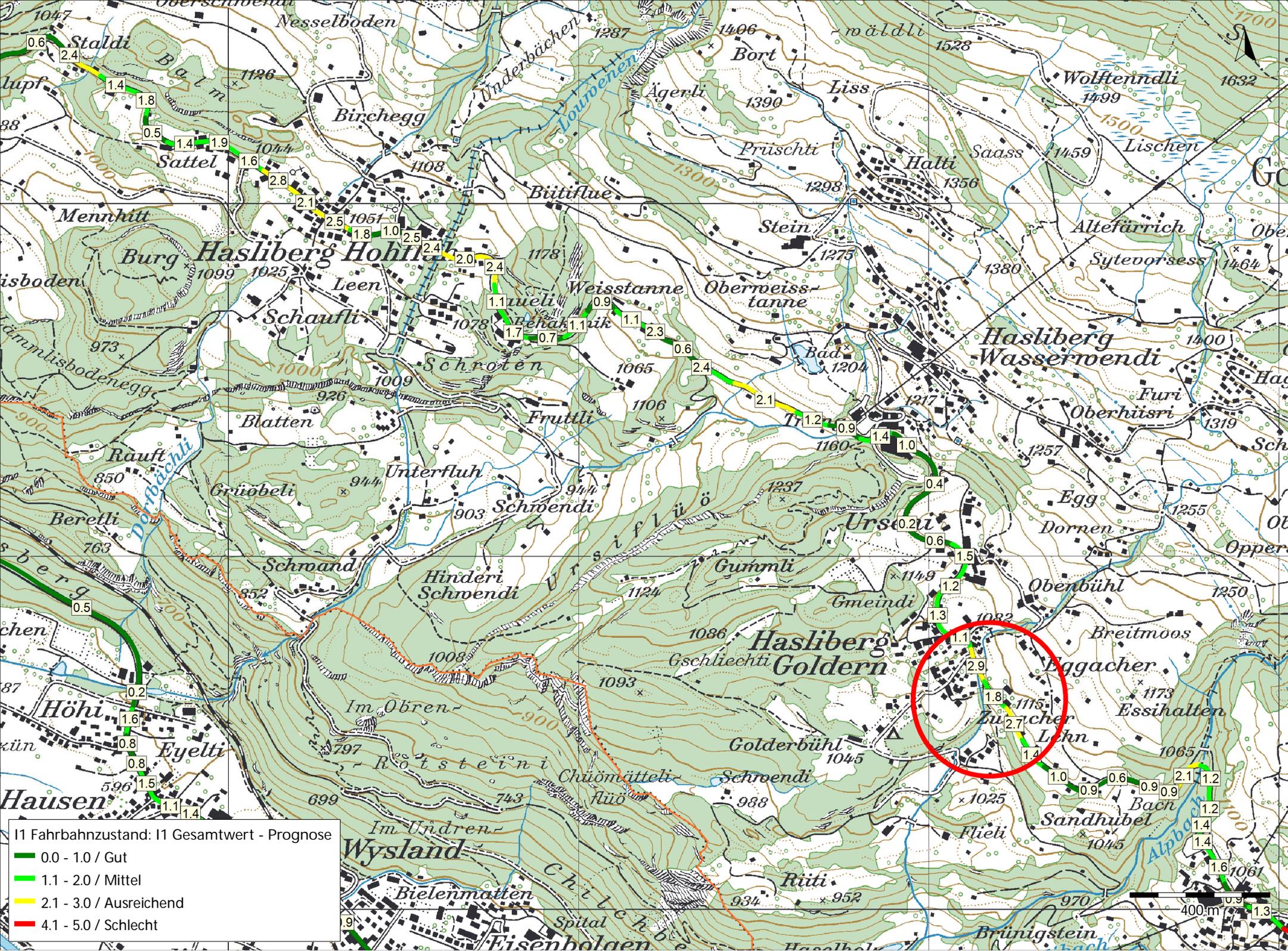
Abschnitt (d) Goldern - Alpbach



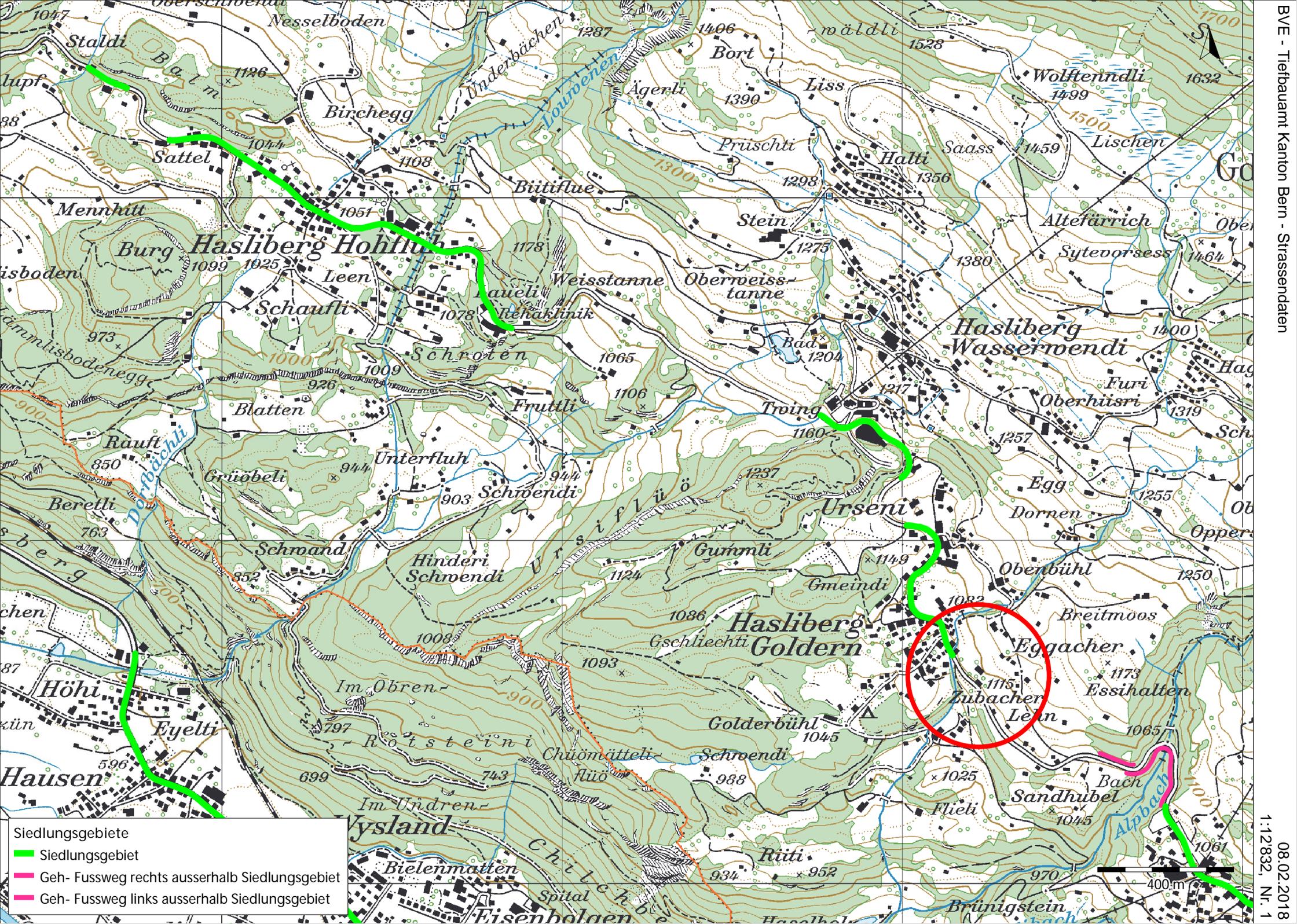
## **Anhang II      Wanderwegnetz**



## **Anhang III      Fahrbahnzustand – Prognose 2018**

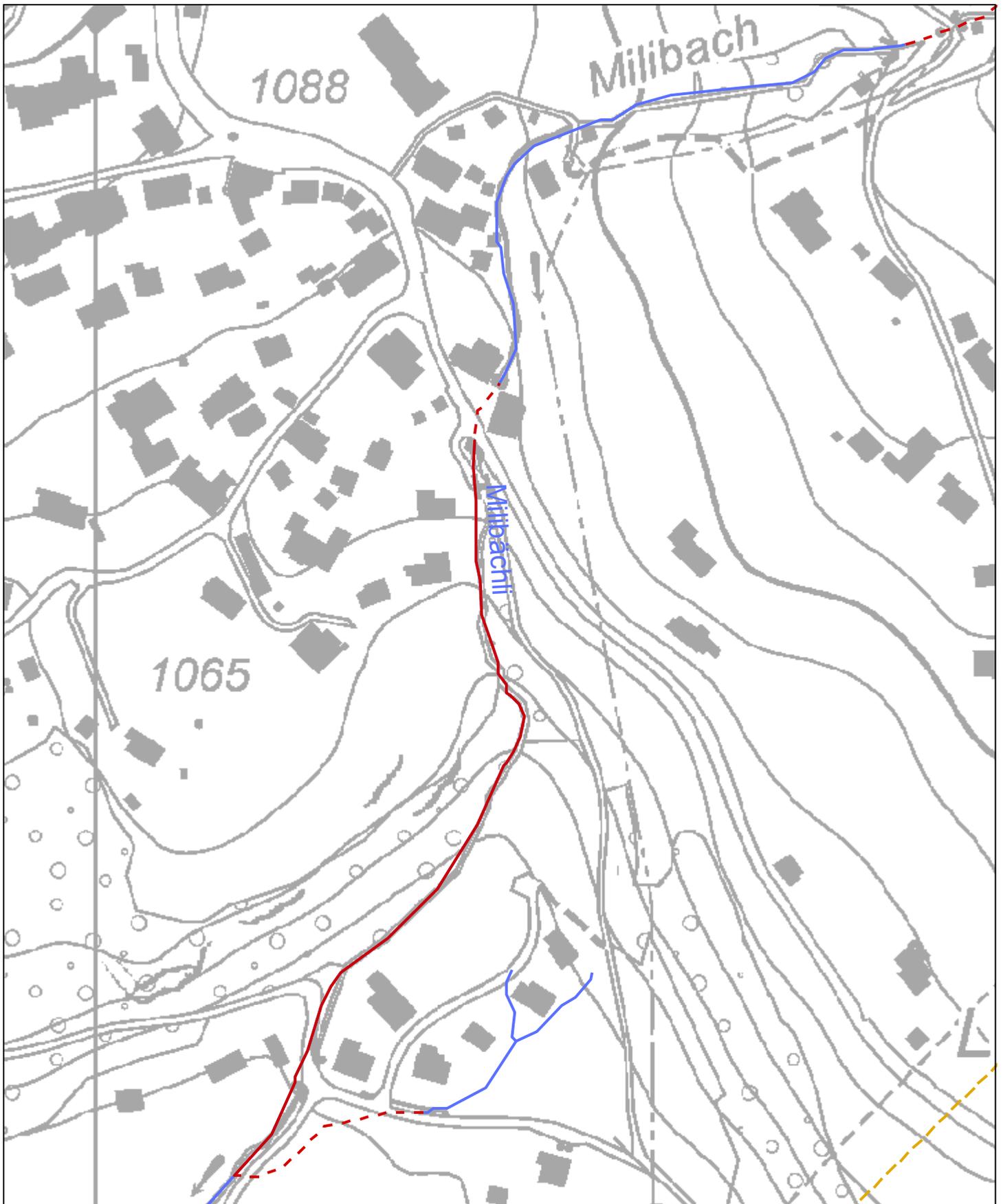


## **Anhang IV    Siedlungsgebiete – Strassendaten**



- Siedlungsgebiete
- Siedlungsgebiet
  - Geh- Fussweg rechts ausserhalb Siedlungsgebiet
  - Geh- Fussweg links ausserhalb Siedlungsgebiet

## **Anhang V      Gewässernetz – Milibächli**



Geoportal des Kantons Bern  
Géoportail du canton de Berne



Erstellt für Massstab 1:2000  
Erstellungsdatum 06.07.2018

## Gewässernetz des Kantons Bern

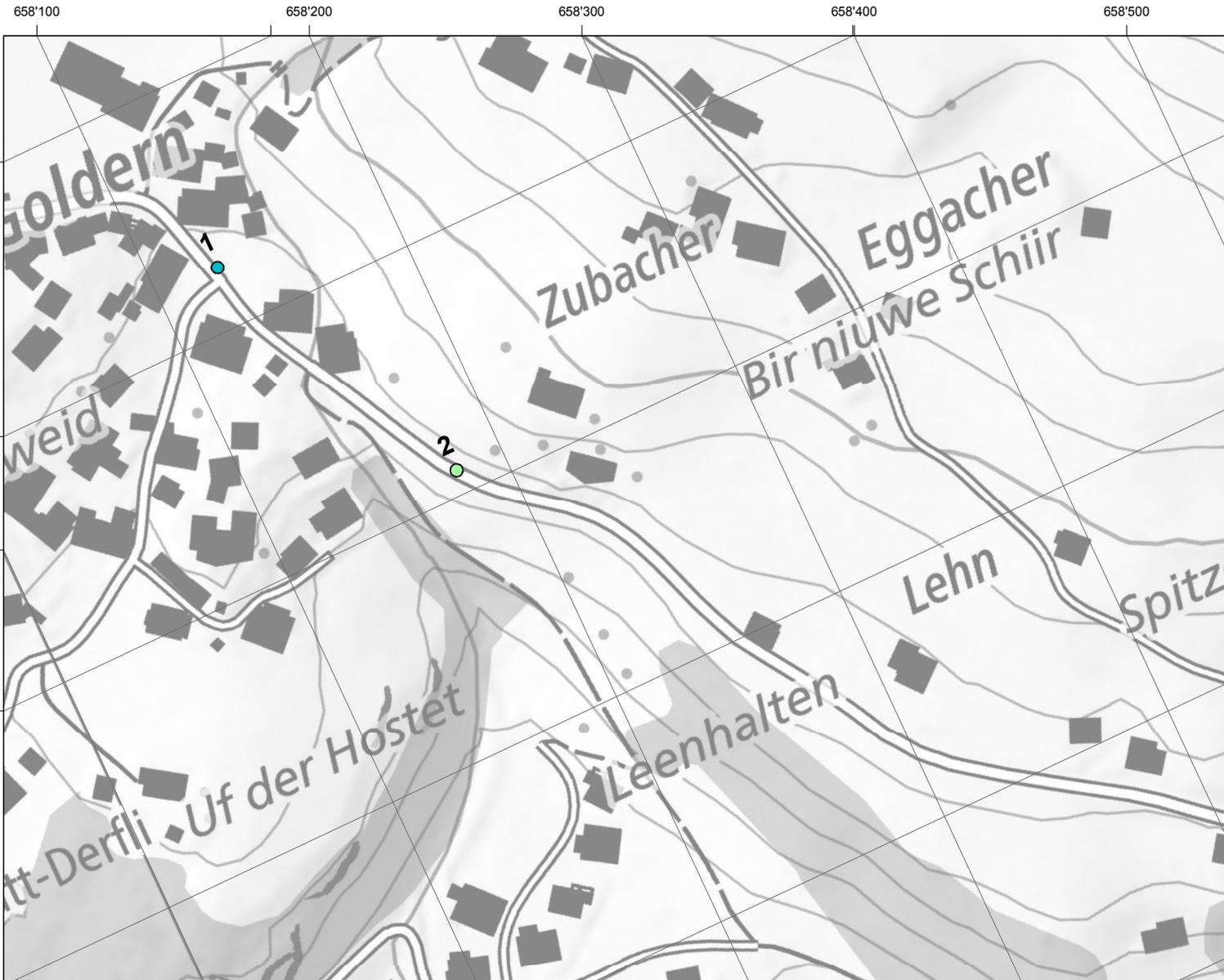
**Bemerkungen:** Freier Text mit max. 120 Zeichen  
**Kartenherr:** Tiefbauamt des Kantons Bern  
**Copyright:** © Kanton Bern / © swisstopo / © TomTom, swisstopo

**Detaillierte Angaben zu Copyright und Legende sind dem verlinkten Dokument zu entnehmen:**

[https://www.map.apps.be.ch/pub/pub/doku/gnbe\\_de.pdf](https://www.map.apps.be.ch/pub/pub/doku/gnbe_de.pdf)

Für Richtigkeit und Vollständigkeit der Daten wird keine Haftung übernommen. Rechtlich verbindliche Auskünfte sind beim Kartenherrn einzuholen.

## **Anhang VI    Unfallkarte Strasse Goldern - Lehn**



**Unfallschwere**

Unfall mit:

- ▣ Getöteten U<sub>(G)</sub>
- Schwerverletzten U<sub>(SV)</sub>
- △ Leichtverletzten U<sub>(LV)</sub>
- ausschl. Sachschaden U<sub>(SS)</sub>

**Unfalltyp**

- ▣ 0 Schleuder- oder Selbstunfall
- ▣ 1 Überholunf., Fahrstreifenw.
- ▣ 2 Auffahrunfall
- ▣ 3 Abbiegeunfall
- ▣ 4 Einbiegeunfall
- ▣ 5 Überqueren der Fahrbahn
- ▣ 6 Frontalkollision
- ▣ 7 Parkierunfall
- ▣ 8 Fussgängerunfall
- ▣ 9 Tierunfall
- ▣ 00 Andere

**DTV**

- <1'000
- 1'000-2'500
- 2'500-5'000
- 5'000-10'000
- 10'000-25'000
- 25'000-50'000
- >50'000

**Überwachungszonen**

- aktiv
- inaktiv
- geplant

**Kilometerpunkte** (km 97+/-)

- 820
- 620

**Bezugspunkte**

- 820
- 620

**Nationalstrassen**

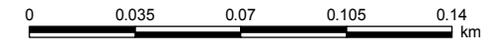
**Kantonsstrassen**

**Gemeindestrassen**

**Points of Interest**

**Kantonsgrenzen**

**Gemeindegrenzen**



ca. 1:2'500

© ASTRA / Kantone  
21.03.2018 / ue01348



## **Anhang VII    Ermittlung Handlungsbedarf**

# ERMITTLUNG HANDLUNGSBEDARF

Datum: 17.10.218

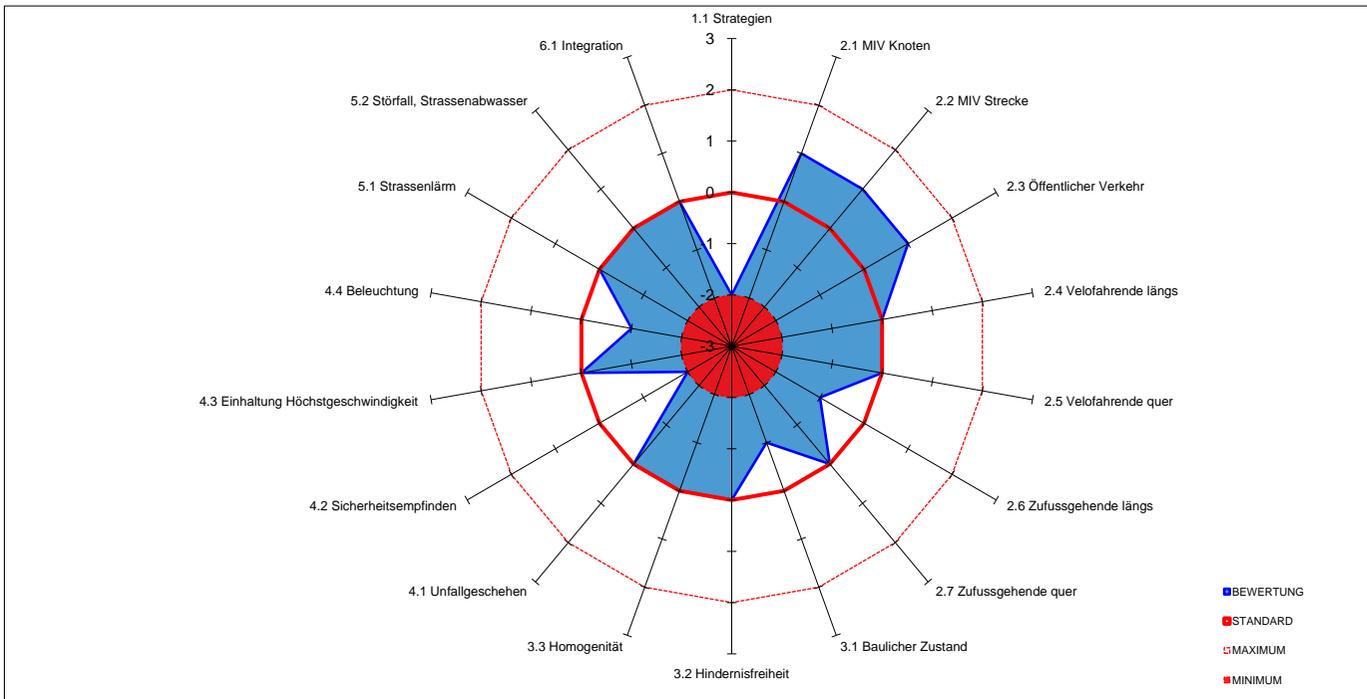
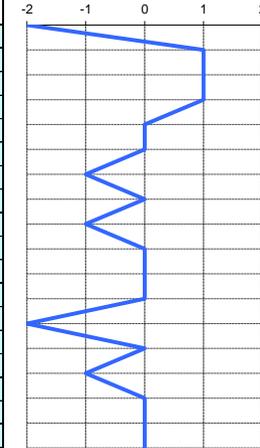
Projektbezeichnung: Ausbau Strasse Goldern-Lehn

Kantonsstr. Nr.: 1111

Projektnummer: 10189

Gemeinde(n)	Hasliberg	Unfallgeschehen	keine Auffälligkeiten	DTV / LW-Anteil	1'217 / 7.6 % (2016) / 1'229 (2018)
Involvierte Strategien	Korridorstudie Haslibergstrasse	Störfallrelevanz	nein	Schülerverkehr	ja, relativ hoch
ÖV-Linien	Postautolinie 151	Strassenzustand	ausreichend - mittel	Ausnahmetrp.route	nein

BEREICHE	KRITERIEN	INDIKATOREN	IST-ZUSTAND	STANDARD 0	MAXIMALWERT +2	MINIMALWERT -2	BEWERTUNG
STRATEGIEN	1.1 Strategien	Strategieelemente	Korridorstudie nicht umgesetzt	keine	-	Bedarf	-2
BETRIEBS-QUALITÄT	2.1 MIV Knoten	Wartezeit	T-Knoten - Stufe B (Annahme)	Stufe D	Stufe A	Stufe F	1
	2.2 MIV Strecke	Reisezeit, Stau	Leistungsfähigkeit ok	Stufe D	Stufe A	Stufe F	1
	2.3 Öffentlicher Verkehr	AnschG	Fahrplan + Anschlüsse eingehalten	92 - 95%		< 88%	1
	2.4 Velofahrende längs	Sollwerte	normales Sicherheitsbedürfnis	Sollwert	Reserve	Manko	0
	2.5 Velofahrende quer	Sollwerte	normales Sicherheitsbedürfnis	Sollwert	Reserve	Manko	0
	2.6 Zufussgehende längs	Sollwerte	erhöhtes Sicherheitsbedürfnis	Sollwert	Reserve	Manko	-1
	2.7 Zufussgehende quer	Sollwerte	kein Querungsbedürfnis	Sollwert	Reserve	Manko	0
VERKEHRS-ANLAGE	3.1 Baulicher Zustand	Zustandswert	Deckbelagserneuerung Sept. 2018	in Ordnung	-	Mängel	-1
	3.2 Hindernisfreiheit	Zustand	keine Haltestellen / Querungen	in Ordnung	-	Mängel	0
	3.3 Homogenität	Richtlinien	keine lokale/saisonale Gefahrenstelle	eingehalten	-	Mängel	0
VERKEHRS-SICHERHEIT	4.1 Unfallgeschehen	Zielwerte	kein Unfallschwerpunkt	eingehalten	-	überschritten	0
	4.2 Sicherheitsempfinden	Verhalten	Einengungen, Sichtweiten	keine Vermeidung	-	Vermeidung	-2
	4.3 Einhaltung Höchstgeschwindigkeit	Geschwindigkeit	V85 ≤ Vzuz (40 km/h)	V85 eingehalten	-	überschritten	0
	4.4 Beleuchtung	Vorgaben	Mängel bezüglich Standorten	eingehalten	weit übertroffen	markant nicht erfüllt	-1
UMWELT	5.1 Strassenlärm	Grenzwerte	Vorgaben / Grenzwerte eingehalten	eingehalten	-	überschritten	0
	5.2 Störfall, Strassenabwasser	Grenzwerte	nicht störfallrelevant	eingehalten	-	überschritten	0
STRASSENRAUM	6.1 Integration	Ortsbild, Landschaft		integriert	-	nicht integriert	0



**Anhang 2: Geologischer Bericht vom 28. Mai 2024, Geologisches Institut Spiez**

## Ausbau Strasse Goldern – Lehn, Hasliberg Baugrundbericht

---

<b>Projekt</b>	BGU Strasse Goldern – Lehn, Hasliberg
<b>Projekt Nr.</b>	33.1729
<b>Ort, Datum</b>	Spiez, 30. Mai 2024

---

<b>Betrifft</b>	<b>Baugrundbericht</b>
-----------------	------------------------

---

Verteiler

Christian Schöni	christian.schoeni@be.ch	OIK I, Thun
Patrizia Ringgenberg	Patrizia.Ringgenberg@bsb-partner.ch	BSB + Partner Ingenieure und Planer, Liebefeld

---

## 1 Einleitung

### 1.1 Allgemeines

---

<b>Auftraggeber:</b>	Tiefbauamt Kanton Bern, Obergeringenkreis I (OIK I)
<b>Auftrag:</b>	Baugrunduntersuchung
<b>Auftragserteilung:</b>	Dienstleistungsvertrag 43025550 auf Basis unserer Offerte vom 21. November 2023

---

### 1.2 Grundlagen

- [1] BSB + Planer:
  - Situation, Hasliberg – Ausbau Strasse Goldern – Lehn, Plan-Nr. 90688/01\_01, 1:200, 22.12.2023
  - Querprofile, Hasliberg – Ausbau Strasse Goldern – Lehn, Plan-Nr. 90688/04, 1:100, 22.12.2023
  - Grundlagenplan, Ausbau Strasse, 1:200, 28. November 2023
- [2] Geoportal des Kantons Bern, div. Geoinformationen, Stand Mai 2024
- [3] Geoportal swisstopo, div. Geoinformationen, Stand Mai 2024

### **1.3 Ausgangslage**

Die Strasse Goldern – Lehn, Hasliberg (mittlere Koordinaten 2'658'236 / 1'176'546) soll auf einer Länge von ca. 320 m verbreitert werden. In der aktuellen Projektphase ist die eine talseitige Fahrbahnverbreiterung sowie die Erstellung eines hangseitigen Gehwegs geplant.

Die talseitige Böschungssicherung soll über weite Teile des Projektareals mittels Stützmauern mit Mikropfählen gewährleistet werden. Im Bereich der Liegenschaften 297 und 297a soll eine geringmächtige (ca. <0.4 m) Anschüttung erfolgen.

Hangseitig bleibt i. W. die aktuelle Böschung bestehen. Im Abschnitt von ca. km 0+050 – 0+090 ist ein geringvolumiger und anschliessend frei geböschter (2:3) Anschnitt bis zu einer Höhe von ca. 1.5 m vorgesehen. Zwischen etwa km 0+260 und km 0+290 soll ein weiterer Anschnitt via Schwergewichtsmauer gesichert werden.

Für die Projektierung und Kostenschätzung der Baumassnahmen wurden wir beauftragt, die Baugrundverhältnisse und Hangwasserverhältnisse im Projektperimeter: km 0+025 – 0+311 abzuklären.

### **1.4 Ausgeführte Arbeiten**

#### **Durch Geotechnisches Institut AG, Spiez**

- Archivrecherche und Aktenstudium zur geologischen und hydrogeologischen Situation
- Organisation und Begleitung der Baggersondierungen
- Auswertung, zeichnerische Darstellung der Feldaufnahmen
- Beurteilung der geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse unter Einbezug von lokalen Kenntnissen aus der Umgebung, schriftliche Berichterstattung

#### **Durch Kaspar von Bergen Bau AG, Hasliberg Goldern**

- Abteufen und Wiederverfüllen von 7 Baggerschlitzen

## **2 Baugrundverhältnisse**

### **2.1 Übersicht**

Das Projektgebiet liegt am südlichen Ortsausgang von Goldern, von wo aus die Strasse in SO-Richtung hangparallel entlang eines SW-Hanges verläuft.

Nordwestlich im Bereich der Liegenschaft 314a wurden bergseitig plattige Tonschiefer und bankige Kalke für einen Holzlagerplatz subvertikal angeschnitten und mit Spritzbeton versiegelt. Richtung Lehn ist der bergseitige Hang über weite Teile des Bauvorhabens angeschnitten und i. W. frei geböschet. Der Böschungswinkel beträgt bis zu ca. 40°. Die Anschnitthöhe liegt bei etwa 5 m im NW und nimmt nach SO auf ca. 0.4 m ab. Der Anschnitt ist überwachsen, Fels steht nicht an. Im Bereich der Liegenschaften 307a und 297 befinden sich hangseitige Stützmauern von ca. 1 m Höhe und 8 m bzw. 20 m Länge.

Talseits der Strasse weist der Hang ein Gefälle von ca. 30° im NW, ca. 25° im Zentralteil und ca. 15° im SO-Teil des Bauprojekts auf.

Im März 2024 wurden 4 talseitige und 3 hangseitige Sondierschlitze entlang der Strasse abgeteuft (vgl. Beilage 1). Unter einer geringmächtigen Deckschicht und vereinzelt künstlichen Auffüllungen im

Nahbereich der Strasse steht in allen Sondagen Hangschutt aus Tonschiefern und Kalken an. Dieser enthält teilweise allochthone Lithologien (Glimmerschiefer, Grünschiefer, Granitoide), was darauf hinweist, dass umgelagertes Moränenmaterial im Hangschutt eingearbeitet ist. In BS7/24 wurde auf der Endteufe brüchiger Fels (Tonschiefer und Kalke) angetroffen. Gegen unten ist hangseitig intakter Fels zu erwarten.

## 2.2 Baugrundmodell

Die nachfolgenden Schichtbeschreibungen basieren auf der Interpretation der Baggersondierungen (Beilage 3), ergänzt mit der geologischen und hydrogeologischen Literatur und unseren Kenntnissen zur lokalen Geologie. Die Lage der ausgeführten Sondierungen ist in Beilage 1 festgehalten. Das Baugrundmodell wird an drei Schnitten (Beilage 2) dargestellt. Folgende Baugrundsichten sind projektrelevant:

- Schicht a: Deckschicht
- Schicht b: künstliche Auffüllungen
- Schicht c: Hangschutt
- Schicht d: Tonschiefer + Kalke; zersetzt, zur Tiefe intakter Fels

### 2.2.1 Schicht a: Deckschicht

Ober- und Unterboden werden im Folgenden als Schicht a: Deckschicht zusammengefasst. Diese ist geotechnisch nicht relevant bzw. wird ohnehin entfernt werden müssen.

---

<b>Zusammensetzung</b>	Boden, humos mit Grasnarbe; Kiesiger Silt bis siltiger Kies, schwach sandig, schwach tonig, mit Steinen und Blöcken
<b>Mächtigkeit und Verbreitung</b>	Flächig auf im gesamten Projektperimeter ca. $\leq 1.0$ m mächtig aufgeschlossen.
<b>Lagerungsdichte resp. Konsistenz</b>	Locker bis mitteldicht resp. weich bis mittelsteif
<b>Allgemeine geotechnische Beurteilung</b>	Nicht tragfähig, setzungsempfindlich Wasserempfindlich.  Zur Wiederverwendung im geotechnischen Sinne nicht geeignet. Ober- und Unterboden sind nach gültigen Richtlinien zu behandeln bzw. verwerten.  Bagger-, bohr-, rammbaar, ggf. Erschwernisse durch Blöcke.

---

### 2.2.2 Schicht b: künstliche Auffüllungen

**Zusammensetzung** Kies, siltig bis stark siltig, schwach sandig, schwach tonig, mit reichlich Steinen und Blöcken.

Erfahrungsgemäss kann die Zusammensetzung sehr variabel sein und Fremdanteile enthalten.

**Mächtigkeit und Verbreitung** Aufgeschlossen in BS1/24, ca. 0.6 m mächtig.

Im gesamten Projektperimeter in Strassennähe erwartet (Koffer, Aufschüttung), insbesondere talseitig (Materialausgleich).

**Lagerungsdichte resp. Konsistenz** Locker bis mitteldicht resp. weich bis mittelsteif; nachbrüchig.

<b>Geschätzte, mittlere bodenmechanische Kennwerte</b>	$\gamma$	=	19	–	22	kN/m <sup>3</sup>
	$\phi'$	=	30	–	36	°
	$c'$	=	0	–	5	kN/m <sup>2</sup>
	$M_E$	=	10	–	30	MN/m <sup>2</sup>

<b>Empfohlene, charakteristische Kennwerte für Tragfähigkeits- und Setzungsberechnungen</b>	$\gamma_k$	=	21		kN/m <sup>3</sup>
	$\phi'_k$	=	34		°
	$c'_k$	=	0		kN/m <sup>2</sup>

**Allgemeine geotechnische Beurteilung** Begrenzt tragfähig, nicht als Fundationshorizont empfohlen.

Leicht bis stark frostempfindlich (G2 – G4 nach SN 670 140b).

Wasserempfindlich.

Zur Wiederverwendung im geotechnischen Sinne begrenzt geeignet: separierte/aufbereitete Grobkomponenten können für anspruchslöse Schüttungen/Hinterfüllungen wiederverwendet werden.

Allfällige Fremdanteile sind fachgerecht zu entsorgen.

Bagger- und bohrbar, nicht bis erschwert rammbar infolge von grobem Blockmaterial.

### 2.2.3 Schicht c: Hangschutt

---

<b>Zusammensetzung</b>	Lagen aus:			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Steine, Blöcke, Kies, siltig, schwach sandig bis sandig, schwach tonig, vereinzelt tonig;</li> <li>– Kies, siltig, schwach sandig, schwach tonig, mit Steinen und Blöcken;</li> <li>– Silt, kiesig, schwach sandig, schwach tonig, mit Steinen und Blöcken;</li> </ul>			
	Grobkomponenten umfassen autochthone (Tonschiefer, Kalke) und z. T. allochthone (Glimmerschiefer) Lithologien (sekundär aufgearbeitetes Moränenmaterial).			
<b>Mächtigkeit und Verbreitung</b>	In allen Sondagen unterhalb der Schicht a: Deckschicht oder Schicht b: künstliche Auffüllungen aufgeschlossen.			
	Erschlossene Mächtigkeiten: ca. 1.7 – 3.3 m.			
<b>Lagerungsdichte resp. Konsistenz</b>	Mitteldicht bzw. mittelsteif; weich in vernässten Lagen			
	Bagger-schachtwände mässig stabil bis instabil/nachbrüchig.			
<b>Geschätzte, mittlere bodenmechanische Kennwerte</b>	$\gamma$	=	19 – 22	kN/m <sup>3</sup>
	$\phi'$	=	28 – 35	°
	$c'$	=	0 – 5	kN/m <sup>2</sup>
	$M_E$	=	10 – 40	MN/m <sup>2</sup>
	$M'_{E}/M_E$	=	2 – 4	
<b>Empfohlene, charakteristische Kennwerte für Tragfähigkeits- und Setzungsberechnungen</b>	$\gamma_k$	=	20.5	kN/m <sup>3</sup>
	$\phi'_k$	=	32	°
	$c'_k$	=	2	kN/m <sup>2</sup>
	$M_{E,k}$	≈	15	MN/m <sup>2</sup>
	$M'_{E,k}/M_{E,k}$	≈	2	
<b>Allgemeine geotechnische Beurteilung</b>	Tragfähig, etwas setzungsempfindlich, zur Aufnahme von kleinen Gründungslasten geeignet.			
	Leicht bis stark frostempfindlich (G2 – G4 nach SN 670 140b).			
	Wasserempfindlich, wenn feinkornreich.			
	Bagger- und bohrbar, nicht bis erschwert rammbare infolge von grobem Blockmaterial			
	Nach allfälliger Separation/Aufbereitung zur Wiederverwendung für anspruchslöse Schüttungen/Hinterfüllungen geeignet.			

---

### 2.2.4 Schicht d: Tonschiefer + Kalke

Die Eigenschaften des Festgesteins sind stark abhängig vom Verwitterungsgrad. Bei den geotechnischen Parametern wird zwischen verwittertem (Schicht d<sub>1</sub>) und intaktem Festgestein (Schicht d<sub>2</sub>) unterschieden.

**Gestein, Verwitterungsgrad** Das Festgestein besteht aus Tonschiefern und Kalken. Die Kalke brechen vorwiegend bankig mit mehreren dm Dicke.

Der Verwitterungsgrad nimmt zur Tiefe hin ab, die Gesteinsfestigkeit zu.

**Zusammensetzung** Aushub (nur zersetzt): Kies, sandig, schwach siltig bis siltig bzw. Blöcke und Steine

**Mächtigkeit und Verbreitung** In BS7/24 oberhalb des Hanganschnitts ab einer Tiefe von ca. 2.0 m u. OKT angetroffen (ca. 1080.6 m ü. M.). Erschlossene Mächtigkeit ca. 0.8 m.

Ähnliche Vorkommen im gesamten hangseitigen Bauabschnitt unter der Schicht b vermutet.

Gegen unten vermutlich intakter Fels.

**Lagerungsdichte resp. Konsistenz** Im zersetzten Zustand: Mitteldicht bis dicht, gegen unten hart (Baggerschaufel aufgestanden bei ca. 2.8 m u. OKT bzw. ca. 1079.8 m ü. M.).

**Trennflächengefüge** Orientierung und geotechnische Eigenschaften des Trennflächengefüges konnten mit den durgeführten Sondagen nicht bestimmt werden. Aufgrund der Lage der Blöcke im Baggerschlitz schätzen wir, dass die Schichtung etwa subhorizontal orientiert sind.

<b>verwittertes Festgestein (d<sub>1</sub>):</b>	$\gamma_k$	=	24		kN/m <sup>3</sup>	
	$\phi'_k$	≈	28		°	Ersatzscherparameter <sup>1</sup>
	$c'_k$	≈	15		kN/m <sup>2</sup>	Ersatzscherparameter <sup>1</sup>
<b>Intaktes Festgestein (d<sub>2</sub>):</b>	$\gamma_k$	=	26		kN/m <sup>3</sup>	
	$\sigma_{c,i,Tonschiefer}$	=	20	- 50	MPa	
	$\sigma_{c,i,Kalke}$	=	100	- 200	MPa	
	$\phi'_k$	≈	40		°	Ersatzscherparameter <sup>1</sup>
	$c'_k$	≈	100		kN/m <sup>2</sup>	Ersatzscherparameter <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Bei den angegebenen Scherparametern handelt es sich um Ersatzscherparameter, welche die Raumstellung des Trennflächengefüges bzgl. der Orientierung der Felsanschnitte nicht explizit berücksichtigt. Die Felsanschnitte sind durch die Fachbaubegleitung während des Aushubs bzw. bei Bekanntwerden des grossräumigen Trennflächengefüges fortlaufend zu verifizieren.

---

**Allgemeine geotechnische Beurteilung** verwitterter Fels:

erschwert bagger- und bohrbar, nicht rammbar

Nach allfälliger Separation zur Wiederverwendung für anspruchslose Schüttungen/Hinterfüllungen geeignet.

Intakter Fels:

hoch tragfähig, inkompressibel, zur Aufnahme von Gründungslasten geeignet.

bohrbar, erschwert bis nicht baggerbar bzw. Hydraulikhammer zum Lösen erforderlich, nicht rammbar. Dickbankige, massige Kalke erfordern Auflockerungssprengungen.

Nach allfälliger Aufbereitung/Brechen zur Wiederverwendung für Schüttungen/Hinterfüllungen geeignet.

---

### 3 Hydrogeologische Verhältnisse

Gemäss [2] existiert am Projektstandort kein Grundwasservorkommen. Während der Baggersondagen wurde grösstenteils erdfeuchtes Material ausgehoben, stellenweise wurde nasses Material angetroffen. Wasserzutritte wurden in den Sondierschlitzten nicht beobachtet.

Im Bereich von Liegenschaft 307a wurden nach Niederschlägen in den Vortagen Wasseraustritte aus dem Hang festgestellt, die entlang der Strasse abflossen. Hierbei handelt es sich um Schichtwasservorkommen, die entlang der Oberflächen undurchlässiger Schichten (insb. feinkornreicher Hangschutt, Fels) entwässern. Während Nässeperioden ist mit einem erhöhten Schichtwasseranfall zu rechnen.

### 4 Weitere Standortangaben

Gemäss [2] und [3] gilt ausserdem Folgendes:

- Das Projektgebiet liegt im Gewässerschutzbereich Au.
- Im Projektgebiet sind keine Eintragungen im Kataster der belasteten Standorte vorhanden.
- Das Bauvorhaben liegt im Gefährdungsbereich für Rutschgefahren: NW – geringe bis mittlere Gefährdung (gelbe bzw. blaue Zone, RM1, HM5); SO – geringe Gefährdung (gelbe Zone, RM1). Für eine detaillierte Beurteilung ist eine Naturgefahrengutachten zu erstellen.
- Gemäss SIA 261:2020 liegt der Projektstandort in der Erdbebenzone 2, es kann die Baugrundklasse E angenommen werden bzw. bei intaktem Fels die Baugrundklasse A.

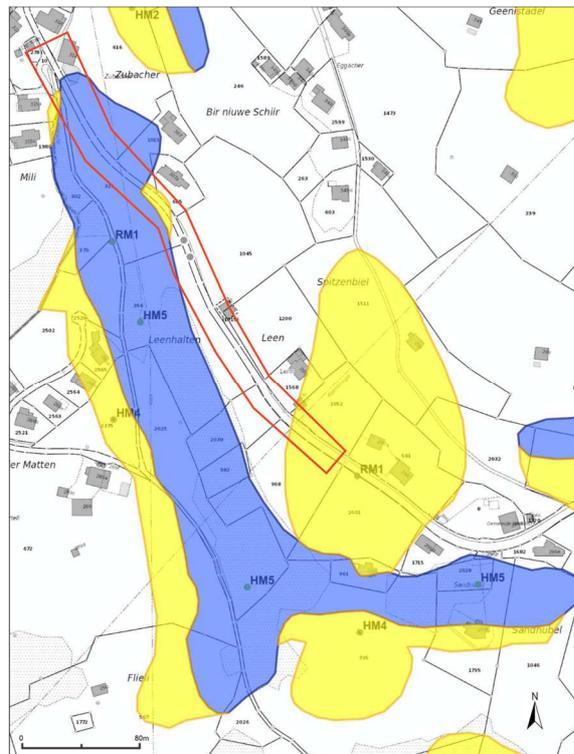


Abbildung 1 Auszug aus der kantonalen Naturgefahrenkarte [2]. Gelb: geringe Gefährdung, blau: mittlere Gefährdung, rot: Projektperimeter.

## 5 Bautechnische Folgerungen

### 5.1 Böschungsstabilität

#### 5.1.1 Hangseitige Verbreiterung

**Freie Böschungen:** Im Abschnitt bei etwa km 0+050 – 0+090 werden die geplanten Hanganschnitte im Verhältnis von 2:3 bis zu ca. 1.5 m Höhe frei geböscht. Rutschungen/Schadensereignisse an den vorhandenen Böschungen sind uns nicht bekannt. Das heisst, der vorhandene Böschungswinkel hat sich bei dem Baugrund bewährt (Erfahrungswert) bzw. sich als hinreichend stabil erwiesen.

**Felsanschnitt:** Im NW-Teil des Bauvorhabens (ca. km 0+260 – 0+290) soll der Hanganschnitt bergseitig erweitert werden. Basierend auf dem geologischen Modell (vgl. Beilage 2) ist davon auszugehen, dass in diesem Bereich teilweise Fels ansteht. Definitiv steht Fels bei ca. km 0+290 an. Oberflächennah ist dieser verwittert, zur Tiefe hin vermutlich intakt. Nach aktuellem Kenntnisstand sind die vertikale und horizontale Ausdehnung des Felses entlang der Strasse sowie die Orientierung allfälliger Trennflächengefügen nicht bekannt. Hierzu wären weitere und – aufgrund der schlechten Zugänglichkeit/Platzverhältnisse – aufwendige Sondagen nötig.

Ob es zur Hangsicherung einer wie in [1] angegebenen Schwergewichtsmauer bedarf oder eine leichte Felssicherung im intakten Fels genügt, kann mit den vorliegenden Informationen nicht abschliessend bewertet werden. Wir empfehlen hierzu eine Fachbaubegleitung.

Die Stabilität der Sicherungsbauwerke sind rechnerisch nachzuweisen.

#### 5.1.2 Talseitige Verbreiterung

Talseitig sollen über weite Teile des Strassenabschnitts Stützkonstruktionen entstehen.

Die Stützmauern binden etwa 1 – 1.5 m tief in die talseitige Böschung ein. Damit kommen sie etwa im Bereich der Schicht c: Hangschutt zu liegen. Diese Schicht ist tendenziell als Fundationshorizont geeignet. Zum Erreichen der Böschungsstabilität bzw. der Grundbruchsicherheit müssen erfahrungsgemäss Sicherungselemente, z. B. Mikropfähle, eingebaut werden. Der rechnerische Nachweis ist ausstehend.

Die Mikropfähle binden i.W. in den Hangschutt ein. Lokal bzw. je nach Tiefe könnten die Mikropfähle den Felshorizont erreichen. Für den Baugrund können charakteristische Mantelreibungen gemäss Tabelle 1 angesetzt werden.

Die Mantelreibung ist gemäss SIA 267/1 mit Ausziehversuchen zu bestimmen. Qualitätskontrollen mittels Zugproben sind ebenfalls nach SIA 267/1 auszuführen.

Die Bereiche zwischen den geplanten Stützkonstruktionen bei den Liegenschaften 297 und 297a sollen frei geböscht werden (vgl. [1] und Beilage 1). Gemäss [1] sind keine bzw. nur geringvolumige Anschüttungen talseits der Strassentrasse vorgesehen (max. Höhe ca. <0.4 m). Die dort anstehende Deckschicht ist abzutragen und nach gültigen Richtlinien zu behandeln. Mit dem bereits bestehenden Gefälle eignen sich die Schichten b: künstliche Auffüllung und c: Hangschutt nicht für mächtige zusätzliche Anschüttungen oder grössere Böschungsneigungen.

<b>charakteristische Mantelreibung</b>	
$\tau_k$	
<b>[kN/m<sup>2</sup>]</b>	
Schicht a & b	vernachlässigbar
Schicht c: Hangschutt	100
Schicht d <sub>2</sub> : Fels, intakt	≥500
(Vom Stahl-Zugglied abhängige Mindesteinbindetiefe: 2 – 3 m)	
Tabelle 1:	Charakteristische Mantelreibung für Mikropfähle.

## 5.2 Aushub und Wiederverwendbarkeit

Der Aushub der Schichten a, b und c ist mit einem leistungsstarken Hydraulikbagger möglich. Zum Abtrag der Schicht d<sub>1</sub>: Tonschiefer + Kalke, verwittert ist zumindest die Verwendung eines Hydraulikhammers einzuplanen. Der darunter liegende intakte Fels (d<sub>2</sub>) ist bei günstiger Felsangriffsrichtung noch mit Hydraulikhammern zu lösen. Dickbankige Kalke bzw. grössere Volumina erfordern (Auflockerungs-)Sprengungen.

Schicht a: Deckschicht und Schicht b: künstliche Auffüllung sind nicht zur Wiederverwendung im geotechnischen Sinne geeignet. Oberboden und Humus sind nach gültigen Richtlinien zu behandeln. Allfällig enthaltene Fremdanteile in den künstlichen Auffüllungen sind fachgerecht zu entsorgen.

Schicht c: Hangschutt kann nach allfälliger Aufbereitung/Separation für anspruchslose Schüttungen wiederverwendet werden. Gleiches gilt für den verwitterten respektive intakten Fels, wobei für den intakten Fels ein vorgängiges Brechen des Materials einzuplanen ist.

## 5.3 Baugrube

Zur Erstellung der hangseitigen Stützkonstruktion im NW-Teil des Projektgebiets werden im Hangeschnitt vermutlich Baugrubenhöhen von ca. 6 m im Fels notwendig. Bei der Installation der talseitigen Stützmauern werden Aushubtiefen von ca. 4 m, vorwiegend im Hangschutt, erreicht. In beiden Fällen sollen die Baugruben gemäss [1] mittels rückverankerter Nagelwände gesichert werden. Für die Bodennägel können eine charakteristische Mantelreibungen gemäss Tabelle 1 angenommen werden.

Zur Abklärung von alternativen (leichten) Felssicherungsmethoden im intakten Fels am bergseitigen Anschnitt empfehlen wir eine Fachbaubegleitung.

Die Bauwerke sind gemäss SIA 267 auf Bewegungen bzw. Verformungen des Baugrundes zu überwachen. Hierzu eignet sich beispielsweise die Installation von Inklinometern.

## 5.4 Bauwasserhaltung

Sofern auf der Baustelle anfallendes Regen- und allfälliges Hang-/Schichtwasser nicht in durchlässigen Zonen versickert, ist dieses in Pumpensämpfen zu fassen und fachgerecht zu entsorgen.

Die Rahmenbedingungen für die Baustellenentwässerung sind im Merkblatt des AWA «Merkblatt Gewässerschutz- und Abfallvorschriften auf Baustellen» festgehalten.

## 6 Schlussbemerkungen

Die in diesem Bericht gemachten Angaben gelten für das erwähnte Bauvorhaben. Eine Übertragung der Aussagen auf andere Fragestellungen und Bauvorhaben ist nicht zulässig. Die Aussagen beruhen auf Interpretationen aus einzelnen Aufschlüssen. Eine Überprüfung und allfällige Anpassung des Modells bei zusätzlichen Informationen aus weiteren Aufschlüssen bleiben vorbehalten. Wir empfehlen die Begleitung der Projektierungsarbeiten und der Ausführungen durch eine geologische/geotechnische Fachperson.

Für weitere Erläuterungen stehen wir gerne zur Verfügung.

### Geotechnisches Institut AG



Daniel Bader



i. A. Jan Hoffmann

---

### Projektbearbeitung

Jan Hoffmann, MSc Geologie

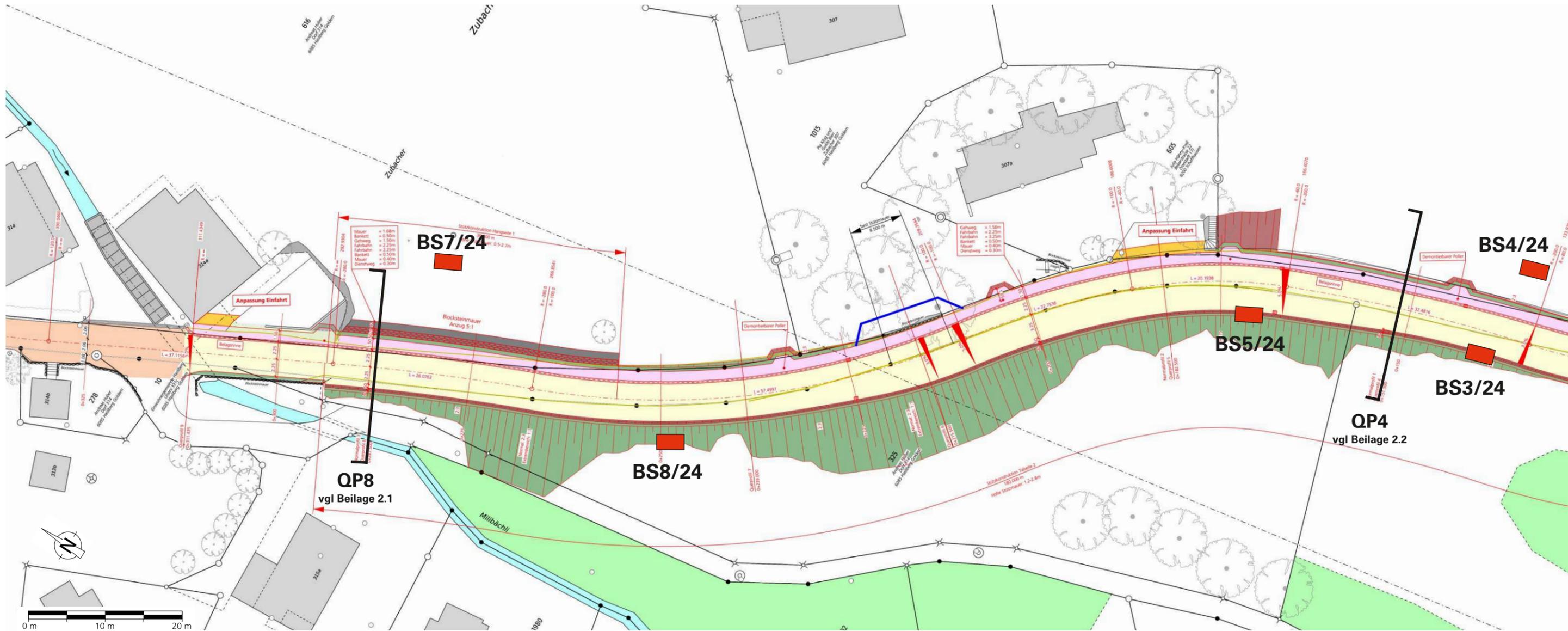
Daniel Bader, dipl. Bauingenieur

Janine Sturny, MSc Geologin

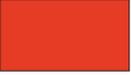
### Beilagen

- Beilage 1            Situation mit Sondierstandorten, 1:500
- Beilage 2            Baugrundmodell, 1:100
- Beilage 3            Sondierprofile, 1:25

# Beilage 1a



**Legende**

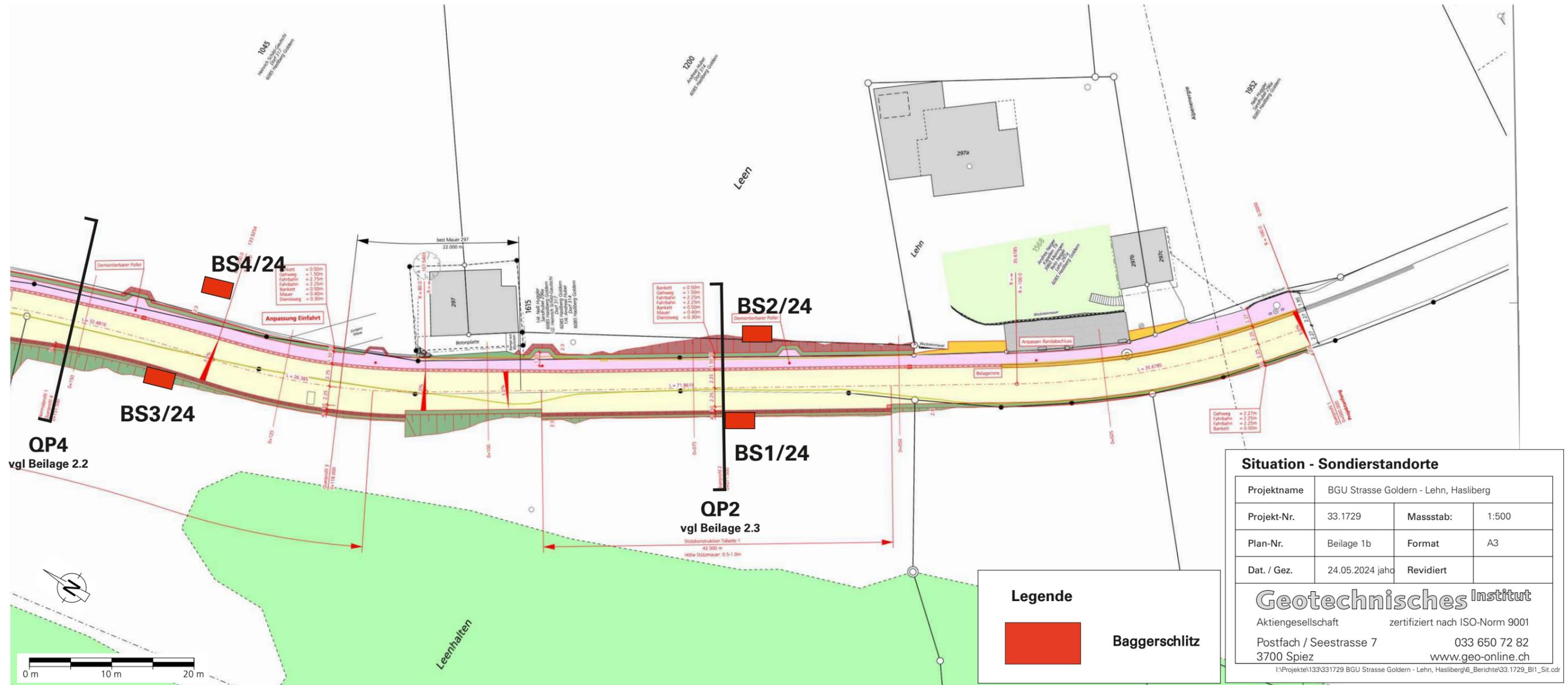
 **Baggerschlitz**

**Situation - Sondierstandorte**

Projektname	BGU Strasse Goldern - Lehn, Hasliberg		
Projekt-Nr.	33.1729	Massstab:	1:500
Plan-Nr.	Beilage 1a	Format	A3
Dat. / Gez.	24.05.2024 Jahr	Revidiert	

**Geotechnisches Institut**  
 Aktiengesellschaft zertifiziert nach ISO-Norm 9001  
 Postfach / Seestrasse 7 033 650 72 82  
 3700 Spiez www.geo-online.ch

I:\Projekte\133\331729 BGU Strasse Goldern - Lehn, Hasliberg\6\_Berichte\33.1729\_B1\_Sit.cd



Situation - Sondierstandorte			
Projektname	BGU Strasse Goldern - Lehn, Hasliberg		
Projekt-Nr.	33.1729	Massstab:	1:500
Plan-Nr.	Beilage 1b	Format	A3
Dat. / Gez.	24.05.2024 Jahr	Revidiert	
<b>Geotechnisches Institut</b> Aktiengesellschaft      zertifiziert nach ISO-Norm 9001 Postfach / Seestrasse 7      3700 Spiez      033 650 72 82      www.geo-online.ch			
<small>I:\Projekte\133\331729 BGU Strasse Goldern - Lehn, Hasliberg\6_Berichte\33.1729_B1_Sit.cdr</small>			

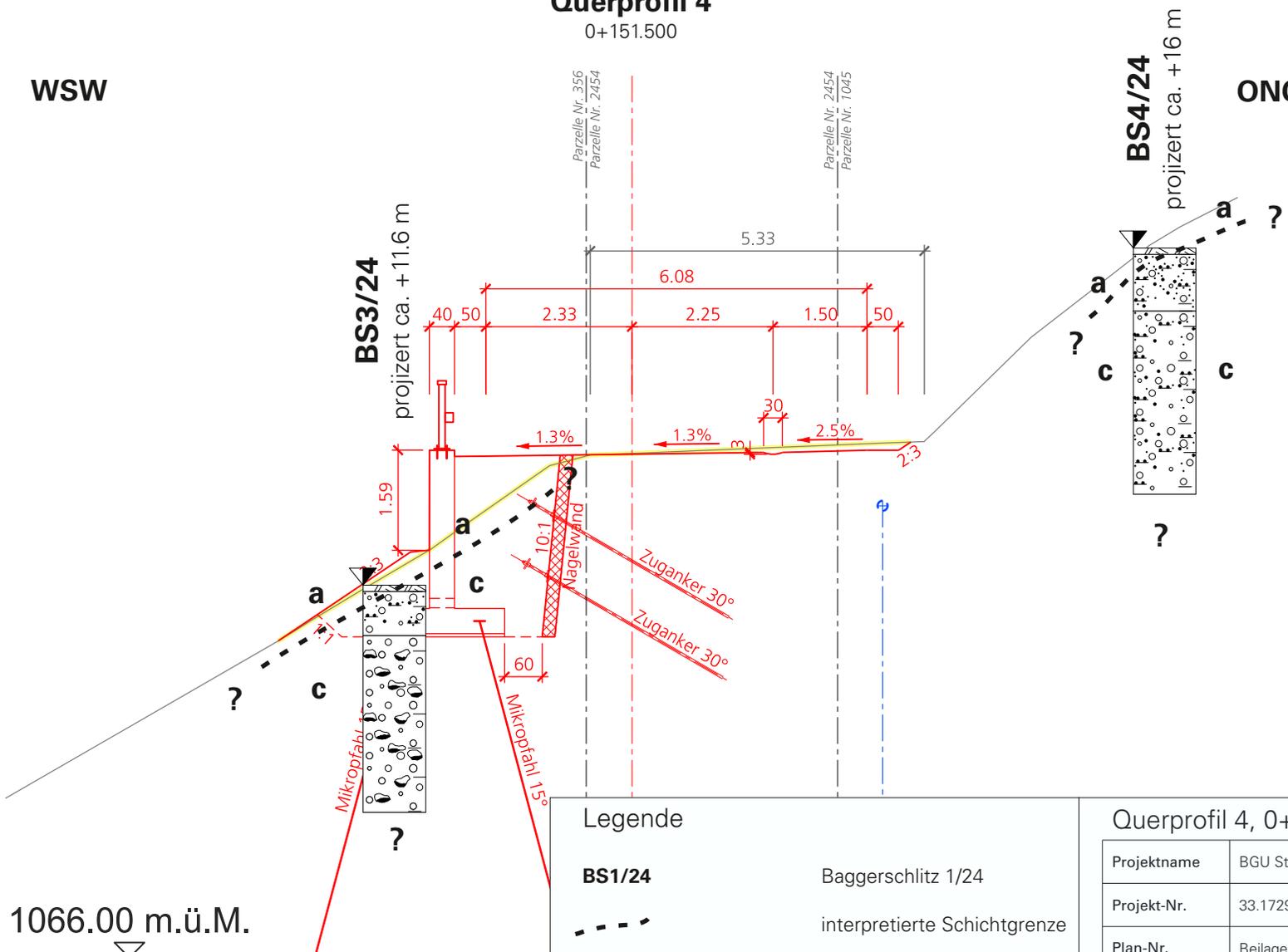


# Querprofil 4

0+151.500

WSW

ONO



## Legende

**BS1/24**

Baggerschlitz 1/24

---

interpretierte Schichtgrenze

**a**

Deckschicht

**b**

künstl. Auffüllung

**c**

Hangschutt

**d**

verwitterter Fels

## Querprofil 4, 0+151.5000

Projektname	BGU Strasse Goldern - Lehn, Hasliberg		
Projekt-Nr.	33.1729	Massstab	1 : 100
Plan-Nr.	Beilage 2.2	Format	A4
Dat. / Gez.	24.05.2024 / jaho	Revidiert	...

**Geotechnisches Institut**

Aktiengesellschaft

zertifiziert nach ISO-Norm 9001

Postfach, Seestrasse 7  
3700 Spiez

033 650 72 80  
www.geo-online.ch

SW

### Querprofil 2

0+071.500

NO

### Querprofil 2, 0+071.5000

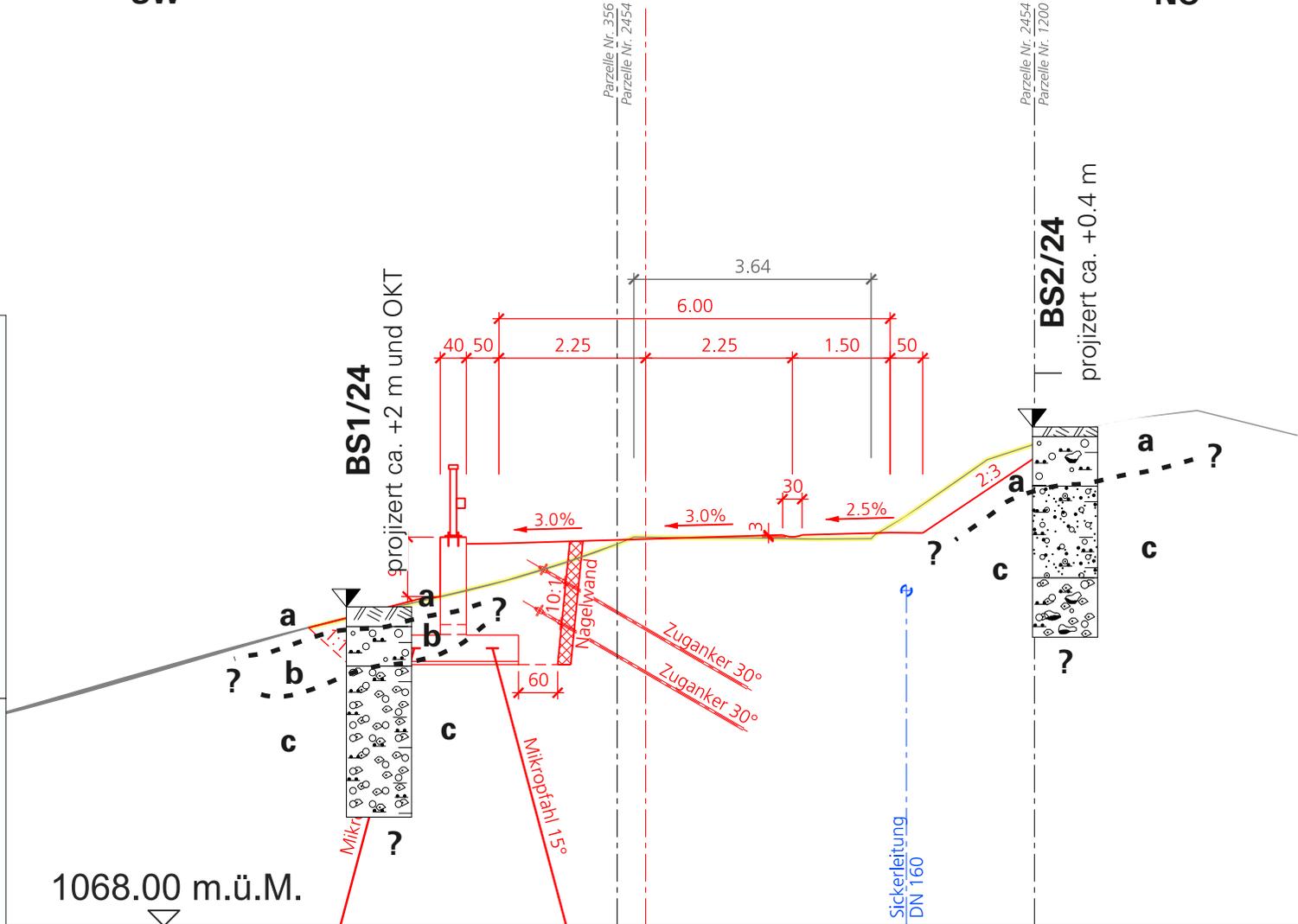
Projektname	BGU Strasse Goldern - Lehn, Hasliberg		
Projekt-Nr.	33.1729	Massstab	1 : 100
Plan-Nr.	Beilage 2.3	Format	A4
Dat. / Gez.	24.05.2024 / jaho	Revidiert	...

## Geotechnisches Institut

Aktiengesellschaft zertifiziert nach ISO-Norm 9001  
 Postfach, Seestrasse 7 033 650 72 80  
 3700 Spiez www.geo-online.ch

### Legende

- BS1/24** Baggerschlitz 1/24
- interpretierte Schichtgrenze
- a** Deckschicht
- b** künstl. Auffüllung
- c** Hangschutt
- d** verwitterter Fels



# Baggerschlitz BS1/24

Geologische Aufnahme:  
Jan Hoffmann / Janine Sturny

Beilage 3.1a

Auftraggeber: Tiefbauamt des Kantons Bern

Unternehmer: Kaspar von Bergen Bau AG

Ort: Strasse Goldern - Lehn

**Geotechnisches Institut**

Aktiengesellschaft

zertifiziert nach ISO-Norm 9001

Postfach / Seestrasse 7  
3700 Spiez

033 650 72 82  
www.geo-online.ch

Ausführungsdatum: 19.03.2024

Projekt-Nr.: 33.1729

Koordinaten (ca.): 2658272 / 1176464

Projekt: BGU Strasse Goldern - Lehn,  
Hasliberg

Höhe OKT: ca. 1074 m ü. M.

Höhe [m ü.M.]	Tiefe [m]	Profil	Geologie	Schichtbeschreibung		Proben/ Laboranalysen	Vor-Ort Messungen		
				Masstab: 1:25	Schichtbeschreibung		Grundwasser	Penetrometer (TP) [kN/m <sup>2</sup> ]	Taschenscher- fügel (TS) [kN/m <sup>2</sup> ]
0			Deck- schicht	Boden mit Grasnarbe					
1073	0.30		künstliche Auffüllung	Kies, siltig bis stark siltig, schwach tonig, schwach sandig, mit reichlich Steinen und vereinzelt Blöcken (ca. 40 cm; Kalk), Kornform kantig bis kantengerundet, dunkelbraun, erdfeucht					
1072	0.90		Hangschutt	Steine, Blöcke und Kies (ca. 40-50 cm; plattig, z. T. elongiert), siltig, schwach sandig bis sandig, schwach tonig, Kornform kantig bis scharfkantig, hellgrau, erdfeucht bis nass Baggerschacht instabil (tags vorher starker Regen)					
1071			Hangschutt						
3	3.20		Hangschutt						

# Geotechnisches Institut

Telefon 033 650 72 82  
info.sp@geo-online.com  
www.geo-online.com

Seestrasse 7  
Postfach 474  
3700 Spiez

## Baggerschlitz BS1/24

Beilage  
3.1b

GI-Nr.: 33.1729

Objekt: BGU Strasse Goldern – Lehn, Hasliberg

Höhe: OKT ca. 1074 m ü. M.

Koordinaten: 2658272 / 1176464

Aufnahme: J. Hoffmann / J. Sturny

Unternehmung: Kaspar von Bergen Bau AG

Bohrdatum: 19.03.2024

### Fotodokumentation Baggerschlitz



# Baggerschlitz BS2/24

Geologische Aufnahme:  
Jan Hoffmann / Janine Sturny

Beilage 3.2a

Auftraggeber: Tiefbauamt des Kantons Bern

Unternehmer: Kaspar von Bergen Bau AG

Ort: Strasse Goldern - Lehn

**Geotechnisches Institut**

Aktiengesellschaft

zertifiziert nach ISO-Norm 9001

Postfach / Seestrasse 7  
3700 Spiez

033 650 72 82  
www.geo-online.ch

Ausführungsdatum: 18.03.2024

Projekt-Nr.: 33.1729

Koordinaten (ca.): 2658282 / 1176468

Projekt: BGU Strasse Goldern - Lehn,  
Hasliberg

Höhe OKT: ca. 1076 m ü. M.

Masstab: 1:25

Schichtbeschreibung

Proben/  
Laboranalysen

Vor-Ort Messungen

Grundwasser

Penetrometer (TP)  
[kN/m<sup>2</sup>]

Taschenscher-  
fügel (TS)  
[kN/m<sup>2</sup>]

Höhe [m ü.M.]	Tiefe [m]	Profil	Geologie	Schichtbeschreibung	Proben/ Laboranalysen	Vor-Ort Messungen
0	0.15		Deckschicht	Boden mit Grasnarbe		
				Silt, kiesig, schwach tonig, mit Steinen und Blöcken, Kornform kantig bis kantengerundet, plattig, schieferig, braun, erdfeucht		
1075	0.90		Hangschutt	Fein- bis Mittelkies, siltig bis sandig, schwach tonig, mit viel Steinen und Blöcken (Tonschiefer), Kornform kantig, graubeige bis dunkelgrau  Gegen unten mehr Grobkomponenten, nass		
1074	2.30			Steine, Blöcke, kiesig, siltig bis sandig, schwach tonig, dunkelgrau  Bei 3.2 m auf Blöcken aufgestanden.		
1073	3.20					

GI-Nr.: 33.1729

Objekt: BGU Strasse Goldern – Lehn, Hasliberg

Höhe: OKT ca. 1076 m ü. M.

Koordinaten: 2658282 / 1176468

Aufnahme: J. Hoffmann / J. Sturny

Unternehmung: Kaspar von Bergen Bau AG

Bohrdatum: 18.03.2024

**Fotodokumentation Baggerschlitz**

# Baggerschlitz BS3/24

Geologische Aufnahme:  
Jan Hoffmann / Janine Sturny

Beilage 3.3a

Auftraggeber: Tiefbauamt des Kantons Bern

Unternehmer: Kaspar von Bergen Bau AG

Ort: Strasse Goldern - Lehn

**Geotechnisches Institut**

Aktiengesellschaft

zertifiziert nach ISO-Norm 9001

Postfach / Seestrasse 7  
3700 Spiez

033 650 72 82  
www.geo-online.ch

Ausführungsdatum: 19.03.2024

Projekt-Nr.: 33.1729

Koordinaten (ca.): 2658238 / 1176526

Projekt: BGU Strasse Goldern - Lehn,  
Hasliberg

Höhe OKT: ca. 1072 m ü. M.

Höhe [m ü.M.]	Tiefe [m]	Profil	Geologie	Masstab: 1:25 Schichtbeschreibung	Proben/ Laboranalysen	Vor-Ort Messungen Grundwasser Penetrometer (TP) [kN/m <sup>2</sup> ] Taschenscher- fügel (TS) [kN/m <sup>2</sup> ]
0	0.10		Deckschicht	Boden mit Grasnarbe Stark kiesiger Silt bis stark siltiger Kies, schwach tonig, sehr schwach sandig, mit Steinen und Blöcken, Kornform kantengerundet bis kantig, braun, mittelsteif, erdfeucht		
1	0.80		Hangschutt	Kies mit reichlich Steinen und Blöcken bis Steine und Blöcke (ca. 50 cm; Tonschiefer), kiesig, schwach siltig bis siltig, schwach tonig, Kornform kantig bis scharfkantig, graubraun bis grau, erdfeucht Gegen unten hin nass und mehr Blöcke Bei 3.6 m auf Blöcken aufgestanden Baggerschlitz mässig stabil		
2	1071					
3	1070					
	1069					
	3.60					

# Geotechnisches Institut

Telefon 033 650 72 82  
info.sp@geo-online.com  
www.geo-online.com

Seestrasse 7  
Postfach 474  
3700 Spiez

## Baggerschlitz BS3/24

Beilage  
3.3b

GI-Nr.: 33.1729

Objekt: BGU Strasse Goldern – Lehn, Hasliberg

Höhe: OKT ca. 1072 m ü. M.

Koordinaten: 2658238 / 1176526

Aufnahme: J. Hoffmann / J. Sturny

Unternehmung: Kaspar von Bergen Bau AG

Bohrdatum: 19.03.2024

### Fotodokumentation Baggerschlitz



# Baggerschlitz BS4/24

Geologische Aufnahme:  
Jan Hoffmann / Janine Sturny

Beilage 3.4a

Auftraggeber: Tiefbauamt des Kantons Bern

Unternehmer: Kaspar von Bergen Bau AG

Ort: Strasse Goldern - Lehn

**Geotechnisches Institut**

Aktiengesellschaft

zertifiziert nach ISO-Norm 9001

Postfach / Seestrasse 7  
3700 Spiez

033 650 72 82  
www.geo-online.ch

Ausführungsdatum: 19.03.2024

Projekt-Nr.: 33.1729

Koordinaten (ca.): 2658251 / 1176526

Projekt: BGU Strasse Goldern - Lehn,  
Hasliberg

Höhe OKT: ca. 1077 m ü. M.

Höhe [m ü.M.]	Tiefe [m]	Profil	Geologie	Schichtbeschreibung	Proben/ Laboranalysen	Vor-Ort Messungen		
						Grundwasser	Penetrometer (TP) [kN/m <sup>2</sup> ]	Taschenscher- fügel (TS) [kN/m <sup>2</sup> ]
0	0.10		Deckschicht	Boden mit Grasnarbe				
1077				Silt, sandig bis kiesig, schwach tonig, mit Steinen und Blöcken, Kornform kantengerundet bis angerundet, braun, erdfeucht				
1	1.00		Hangschutt	Kies, siltig, schwach sandig, schwach tonig, mit Steinen und Blöcken (ca. 20-30 cm; Tonschiefer), Kornform kantig, hellgrau bis dunkelgrau, erdfeucht bis nass				
1076				Gegen unten hin mehr Blöcke, nass				
2				Bei 3.9 m auf Blöcken aufgestanden Baggerschlitz mässig stabil				
3								
	3.90							

GI-Nr.: 33.1729

Objekt: BGU Strasse Goldern – Lehn, Hasliberg

Höhe: OKT ca. 1077 m ü. M.

Koordinaten: 2658251 / 1176526

Aufnahme: J. Hoffmann / J. Sturny

Unternehmung: Kaspar von Bergen Bau AG

Bohrdatum: 19.03.2024

**Fotodokumentation Baggerschlitz**

# Baggerschlitz BS5/24

Geologische Aufnahme:  
Jan Hoffmann / Janine Sturny

Beilage 3.5a

Auftraggeber: Tiefbauamt des Kantons Bern

Unternehmer: Kaspar von Bergen Bau AG

Ort: Strasse Goldern - Lehn

**Geotechnisches Institut**

Aktiengesellschaft

zertifiziert nach ISO-Norm 9001

Postfach / Seestrasse 7  
3700 Spiez

033 650 72 82  
www.geo-online.ch

Ausführungsdatum: 19.03.2024

Projekt-Nr.: 33.1729

Koordinaten (ca.): 2658226 / 1176554

Projekt: BGU Strasse Goldern - Lehn,  
Hasliberg

Höhe OKT: ca. 1072 m ü. M.

Höhe [m ü.M.]	Tiefe [m]	Profil	Geologie	Massstab: 1:25		Proben/ Laboranalysen	Vor-Ort Messungen		
				Schichtbeschreibung			Grundwasser	Penetrometer (TP) [kN/m <sup>2</sup> ]	Taschenscher- fügel (TS) [kN/m <sup>2</sup> ]
0			Deckschicht	Boden mit Grasnarbe					
1072	0.20			Kiesiger Silt bis siltiger Kies, schwach sandig, sehr schwach tonig, mit Steinen und Blöcken (30-40 cm), Kornform kantig bis gerundet, dunkelbraun, erdfeucht bis feucht					
1	0.90		Tonschieferlage, zerbrochen, dunkelgrau						
1071	1.10		Kiesiger Silt bis siltiger Kies, mit vereinzelt Steinen und Blöcken, polyolithisch (Sandstein, Glimmerschiefer, Kristallin), schwach sandig, schwach tonig, hellbraun, feucht bis nass						
2			Hangschutt						
1070	2.70			Kiesiger Silt, Steine und Blöcke, polyolithisch (teilweise gelb-lagiger Sandstein, Chloritschiefer, Kristallin), sandig, tonig, Kornform kantig bis angerundet, graubraun					
3									
1069									
4									
1068	4.40								

# Geotechnisches Institut

Telefon 033 650 72 82  
info.sp@geo-online.com  
www.geo-online.com

Seestrasse 7  
Postfach 474  
3700 Spiez

## Baggerschlitz BS5/24

Beilage  
3.5b

GI-Nr.: 33.1729

Objekt: BGU Strasse Goldern – Lehn, Hasliberg

Höhe: OKT ca. 1072 m ü. M.

Koordinaten: 2658226 / 1176554

Aufnahme: J. Hoffmann / J. Sturny

Unternehmung: Kaspar von Bergen Bau AG

Bohrdatum: 19.03.2024

### Fotodokumentation Baggerschlitz



# Baggerschlitz BS7/24

Geologische Aufnahme:  
Jan Hoffmann / Janine Sturny

Beilage 3.6a

Auftraggeber: Tiefbauamt des Kantons Bern

Unternehmer: Kaspar von Bergen Bau AG

Ort: Strasse Goldern - Lehn

**Geotechnisches Institut**

Aktiengesellschaft

zertifiziert nach ISO-Norm 9001

Postfach / Seestrasse 7  
3700 Spiez

033 650 72 82  
www.geo-online.ch

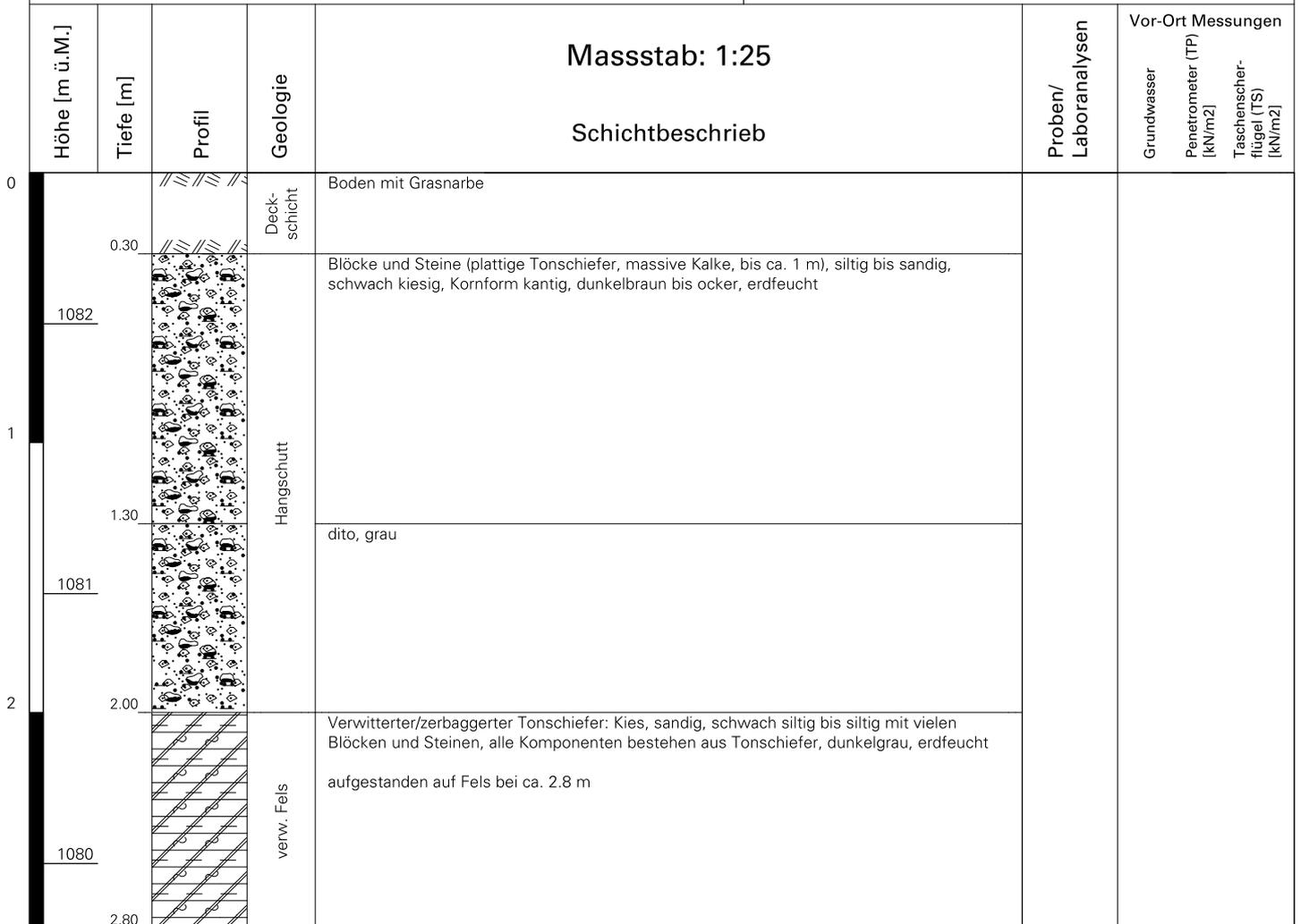
Ausführungsdatum: 26.03.2024

Projekt-Nr.: 33.1729

Koordinaten (ca.): 2658175 / 1176645

Projekt: BGU Strasse Goldern - Lehn,  
Hasliberg

Höhe OKT: ca. 1083 m ü. M.



GI-Nr.: 33.1729

Objekt: BGU Strasse Goldern – Lehn, Hasliberg

Höhe: OKT ca. 1083 m ü. M.

Koordinaten: 2658175 / 1176645

Aufnahme: J. Hoffmann / J. Sturny

Unternehmung: Kaspar von Bergen Bau AG

Bohrdatum: 26.03.2024

**Fotodokumentation Baggerschlitz**

# Baggerschlitz BS8/24

Geologische Aufnahme:  
Jan Hoffmann / Janine Sturny

Beilage 3.7a

Auftraggeber: Tiefbauamt des Kantons Bern

Unternehmer: Kaspar von Bergen Bau AG

Ort: Strasse Goldern - Lehn

**Geotechnisches Institut**

Aktiengesellschaft

zertifiziert nach ISO-Norm 9001

Postfach / Seestrasse 7  
3700 Spiez

033 650 72 82  
www.geo-online.ch

Ausführungsdatum: 20.03.2024

Projekt-Nr.: 33.1729

Koordinaten (ca.): 2658171 / 1176608

Projekt: BGU Strasse Goldern - Lehn,  
Hasliberg

Höhe OKT: ca. 1072 m ü. M.

Höhe [m ü.M.]	Tiefe [m]	Profil	Geologie	Masstab: 1:25	Proben/ Laboranalysen	Vor-Ort Messungen		
				Schichtbeschreibung		Grundwasser	Penetrometer (TP) [kN/m <sup>2</sup> ]	Taschenscher- fügel (TS) [kN/m <sup>2</sup> ]
0	1072		Deck- schicht	Boden mit Grasnarbe				
	0.40							
1	1071			Siltiger Kies bis kiesiger Silt, siltig, schwach sandig, mit Steinen und Blöcken, Kornform kantig bis angerundet, braun bis ocker, erdfeucht  weisse Verwitterungslage bei 0.8 - 0.9 m				
2	1.70							
	1070		Hangschutt	Steine und Blöcke (ca. 60 cm; Kalkblöcke und Tonschiefer), kiesig, schwach sandig, schwach siltig, schwach tonig, Kornform kantig, dunkelgrau, erdfeucht Gegen unten hin mehr Blöcke Baggerschlitz instabil				
3	1069							
4	4.00							

GI-Nr.: 33.1729

Objekt: BGU Strasse Goldern – Lehn, Hasliberg

Höhe: OKT ca. 1072 m ü. M.

Koordinaten: 2658171 / 1176608

Aufnahme: J. Hoffmann / J. Sturny

Unternehmung: Kaspar von Bergen Bau AG

Bohrdatum: 20.03.2024

### Fotodokumentation Baggerschlitz



**Anhang 3: Ergebnisse Belagsuntersuchungen vom 04. Juli 2024, BSL Baustofflabor AG**

# Schichtenaufbau und PAK-Gehalt Asphaltbeläge

## Hasliberg Goldern

### Bohrkernuntersuchung BK H1 – H6

**Auftragsnummer** 24-00592  
**Berichtsdatum** 04.07.2024  
**Auftraggeber** BSB + Partner AG  
Ingenieure und Planer  
Waldeggstrasse 30  
3097 Liebefeld

---

**Auftragserteilung** BSB + Partner AG, Herr Filip Novovic  
**Proben** Bohrkerne d = 150 mm  
**Probenahme** durch BSL/mba am 21.05.2024  
**Probeneingang** 21.05.2024  
**Probenbezeichnung** Bohrkern BK H1 – H6  
**Probenahmestellen** Festlegung durch den Auftraggeber  
**Resultate** Siehe Anhang  
**Bemerkungen** Das Vorhandensein von teerhaltigen Bindemitteln bzw. PAK-Anteilen (polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe) wurde zuerst qualitativ direkt am Bohrkern beurteilt (Schnelltest mit PAK-Marker). Für die quantitative Analyse wurde das Bindemittel gem. SN EN 12697-1 im Baustofflabor extrahiert (Bindemittel-Toluol-Extrakt) und mittels GC-MS chemisch analysiert (Durchführung durch akkreditiertes Drittlabor; Bachema AG, Schlieren)  
**Total Anzahl Seiten** 6 (Bericht inkl. Deckblatt 1, Anhang 5)

BSL Baustofflabor AG



Olivier Tanner  
Baustofftechnologe

## Schichtenaufbau und PAK-Gehalt von Strassenbelägen

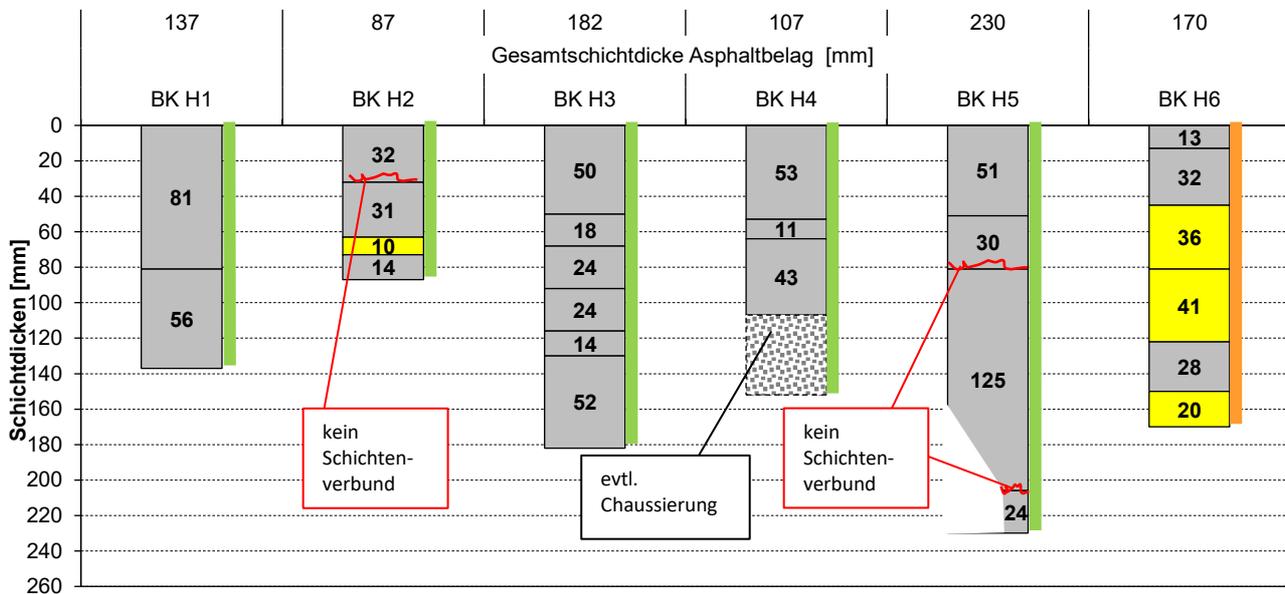
<b>Auftraggeber</b>	BSB + Partner AG Ingenieure und Planer Waldeggstrasse 30 3097 Liebefeld	<b>Auftragsnummer</b>	24-00592
		<b>Probenummer</b>	A-24-0428
		<b>Berichtsausgabe</b>	Nr. 2 (ersetzt Nr. 1 vom 24.05.2024)

<b>Objekt</b>	PAK Hasliberg Goldern	<b>Probeart</b>	Messprobe
<b>Unternehmung</b>		<b>Probeeingang</b>	21.05.2024
<b>Entnahmestelle</b>		<b>Entnahmedatum</b>	
<b>Entnahme durch</b>	BSL / mba	<b>Probentransport</b>	BSL
<b>Bemerkungen</b>			

### Probenbezeichnung

**Prüfresultate** (Schichtdicken gem. SN EN 12697-36:2022, Schichtenaufbau und qualitativer PAK-Test)

**Anmerkungen** Keine  
**Prüfdatum** 21.05.2024



### Legende / PAK-Gehalte (polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe)

#### Resultat qualitativer Test mit PAK-Spray

	Asphaltschichten ohne PAK
	Asphaltschichten <u>mit</u> PAK
	Chaussierung
	Schottertränkung <u>mit</u> PAK

#### Resultate quantitative Analyse (GC-MS)\*

	Summe PAK ≤ 250 mg/kg Ausbaus asphalt (RAP)
	Summe PAK 250 ... 1'000 mg/kg RAP
	Summe PAK > 1'000 mg/kg RAP

Die PAK-haltigen Schichten wurden im Anschluss an den qualitativen Test auftragsgemäss chemisch analysiert (siehe Legende rechts)

\*Details zu den chemischen Analysen, siehe zugehöriger PAK-Prüfbericht

Grenzwerte für den PAK-Gehalt in Ausbaus asphalt [mg/kg in Trockensubstanz] gemäss VVEA (Abfallverordnung, 814.600):

≤ 250	Wiederverwertung oder Ablagerung auf Deponie Typ B
> 250	Entsorgung oder, falls technisch nicht machbar, Ablagerung gem. kantonaler Regelung mit Zustimmung BAFU

Übergangsbestimmung bis 31.12.2025 resp. 31.12.2027: VVEA, Art. 52

250 - 1'000	Wiederverwertung in geeigneter Aufbereitungsanlage (resultierender PAK-Gehalt im Mischgut < 250 mg/kg)
> 250	Ablagerung auf Deponie Typ E oder Wiederverwertung gem. kantonaler Regelungen (keine PAK-Emissionen zulässig)

**Berichtdatum** 04.07.2024  
**Freigabe durch** O. Tanner

Durch das Baustofflabor bereitgestellte Daten: Prüfresultate. Die übrigen Daten entsprechen den Angaben des Auftraggebers. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschliesslich auf die oben erwähnten Proben. Elektronische versendete Prüfberichte sind auch ohne Unterschrift gültig.

Im Streitfall gilt das unterzeichnete Laborexemplar.

## PAK-Analyse quantitativ ("Teergehalt")

<b>Auftrag durch</b>	<b>BSB + Partner AG</b> Ingenieure und Planer Waldeggstrasse 30 3097 Liebefeld	<b>Probenummer</b>	gem. untenstehender Tabelle
		<b>Auftragsnummer</b>	24-00592
		<b>Berichtsausgabe</b>	Nr. 1

<b>Objekt</b>	Hasliberg Goldern	<b>Entnahmedatum</b>	21.05.2024
<b>Unternehmung</b>		<b>Probееingang</b>	21.05.2024
<b>Entnahmestelle</b>	Baustelle / Bohrkern	<b>Probentransport</b>	BSL
<b>Entnahme durch</b>	BSL / mba	<b>Lieferschein-Nr.</b>	
<b>Bemerkung</b>			

### Prüfresultate

<b>Drittlabor</b>	Bachema AG	<b>Auftrags-Nr. Drittlabor</b>	202408137
-------------------	------------	--------------------------------	-----------

Proben				BM-Gehalt <sup>1)</sup>	PAK in BM <sup>2)</sup>	PAK in TrS
Probe-Nr.	Probeart	Bezeichnung	Bemerkung	[M-%]	[mg/kg]	[mg/kg]
A-24-0593-1	Sammelprobe aus Bohrkern	Bohrkern BK 1		5.18	<3000	<200
A-24-0593-2	Sammelprobe aus Bohrkern	Bohrkern BK 2		6.49	<3000	<200
A-24-0593-3	Sammelprobe aus Bohrkern	Bohrkern BK 3		5.39	<3000	<200
A-24-0593-4	Sammelprobe aus Bohrkern	Bohrkern BK 4		5.30	<3000	<200
A-24-0593-5	Sammelprobe aus Bohrkern	Bohrkern BK 5		5.85	<3000	<200
A-24-0593-6	Sammelprobe aus Bohrkern	Bohrkern BK 6		6.01	10'000	601

1) Bindemittlextraktion und Bestimmung des löslichen Bindemittelgehalts gem. SN EN 12697-1

2) Analyse mit GC-MS; durch akkreditiertes Drittlabor (Prüfbericht im Baustofflabor einsehbar).

Abkürzungen: BM (Bindemittel); OB (Oberflächenbehandlung); DS (Deckschicht); BS (Binderschicht); TS (Tragschicht); TrS (Trockensubstanz)

Bemerkung: Der PAK-Gehalt wurde mittels GC-MS am Bindemittlextrakt analysiert. Die Umrechnung auf die Trockensubstanz erfolgt anhand des Bindemittelgehalts.

Die PAK-Nachweisgrenze beträgt < 3'000 mg/kg Bindemittel, resp. ca. < 200 mg/kg TrS.

Anforderungen an den PAK-Gehalt in der Trockensubstanz [mg/kg TrS] gemäss:

Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA) 814.600

≤ 250 Wiederverwertung oder Ablagerung auf Deponie Typ B

> 250 Entsorgung oder, falls technisch nicht machbar, Ablagerung gem. kantonaler Regelung mit Zustimmung BAFU

Übergangsbestimmungen gem. VVEA, Art. 52

≤ 250 Ablagerung auf einer Deponie Typ B (Übergangsfrist bis 31.12.2027)

250 - 1'000 Wiederverwertung in geeigneter Aufbereitungsanlage (resultierender PAK-Gehalt < 250 mg/kg; Übergangsfrist bis 31.12.2025)

> 250 gem. kantonalen Regelungen (keine PAK-Emissionen zulässig; Übergangsfrist bis 31.12.2025)

**Berichtsdatum** 03.07.2024

**Freigabe durch** M. Schönholzer

Durch das Baustofflabor bereitgestellte Daten: Prüfergebnisse. Die übrigen Daten entsprechen den Angaben des Auftraggebers. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschliesslich auf die oben erwähnten Proben. Ohne schriftliche Genehmigung der BSL Baustofflabor AG darf dieser Bericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Elektronisch versendete Prüfberichte sind auch ohne Unterschrift gültig. Im Streitfall gilt das unterzeichnete Laborexemplar.



**LEGENDE:**

**Strassenbau:**

- Bestand
- Projekt
- Abbruch
- Fahrzeurückhaltesystem FZRS
- Fläche Strasse (Neubau Belag + Koffer)
- Fläche Strasse (Sanierung Belag)
- Fläche Gehweg (Neubau Belag und Koffer)
- Fläche Anpassung (Belag und ev. Koffer)
- Fläche Böschung Damm
- Fläche Böschung Einschnitt
- Fläche Stützmauer
- Fläche Belagsrinne (Strassen- / Gehwegsrand)
- Demontierbarer Poller

**Werkleitungen:**

- bestehende Schachdeckel
- projektierte Schachdeckel

**Schleppkurven**

**Bus VSS 12m**  
 Bogenfahrgeschwindigkeit 10 km/h

**Lageskizze Bohrkernentnahme**  
**BSL Baustofflabor AG / 23.05.2024 / MS**

Kanton Bern  
 Canton de Berne

1.2

Bau- und Verkehrsdirektion  
 Tiefbauamt  
 Oberingenieurkreis I

Vorprojekt  
 Dokument Nr. 1.2

Strassen-Nr. Kantonstrasse Nr. 1111  
 Revidiert

Strassenzug Brünig- Hohfuh - Hasliberg  
 Projekt-Nr. 410.10189

Gemeinde Hasliberg  
 Plan-Nr. 90688 / 01\_02

Projekt vom 22.12.2023  
 Format 60 / 147

Situationsplan 1 : 200, Blatt 2  
 Hasliberg - Ausbau Strasse Goldern - Lehn

Vorprojekt

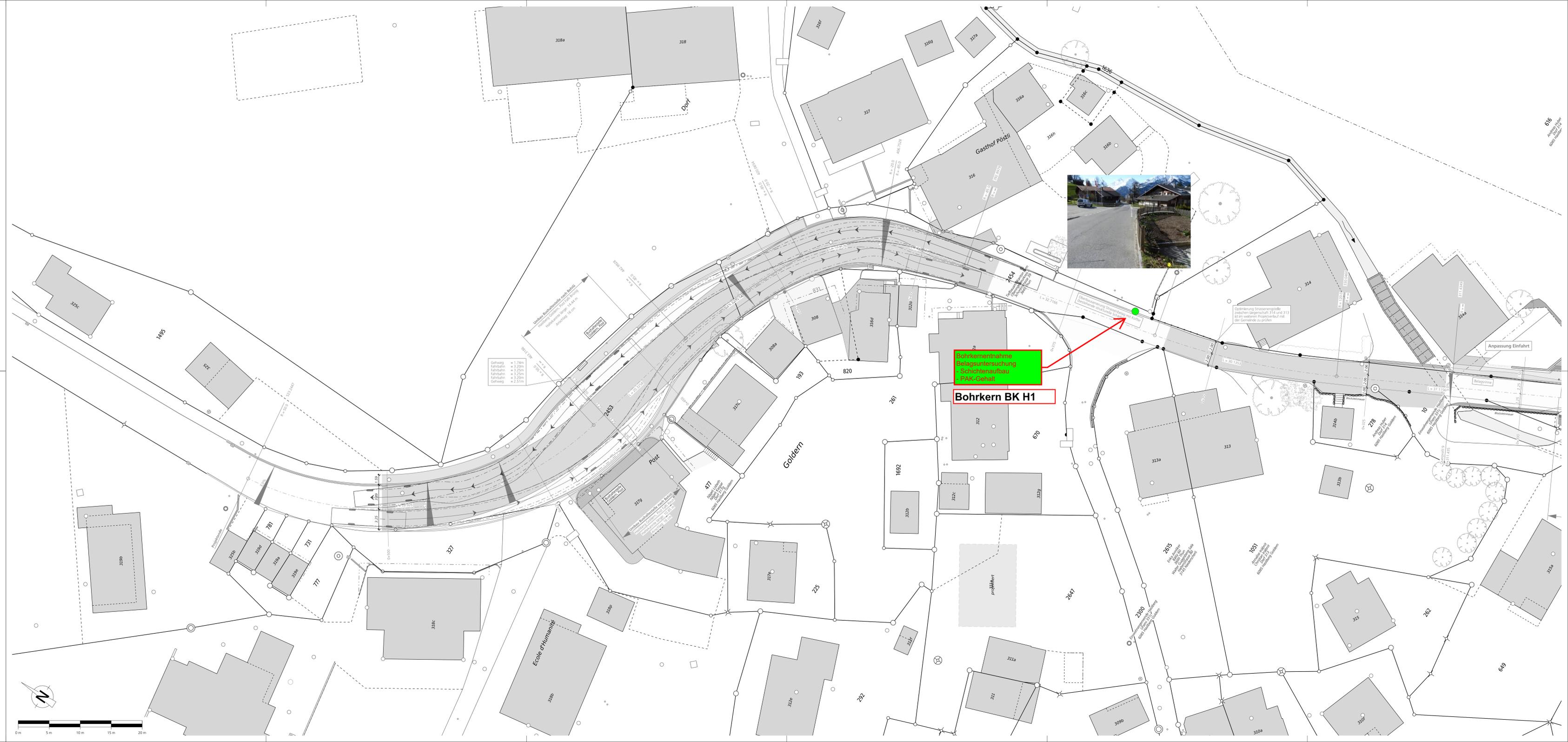
**Entwurf**

Projektverfasser  
 BSB + Partner  
 Ingenieure und Planer  
 Waldstrasse 30  
 Postfach  
 3007 Lobsenz  
 Tel. 031 978 00 78

BSB + Partner  
 Ingenieure und Planer

bsb+

Plangenehmigung



**Bohrkern BK H1**