



KISSLING + ZBINDEN AG
INGENIEURE PLANER USIC

Bern | Spiez | Thun | Biel

Hochwasserschutz Louwibach, Lauterbrunnen

Projektbesprechung 28.01.2021



Agenda

- EconoMe Berechnungen Hotel Jungfrau (K+Z)
- Beurteilung Murganggefährdung (Geotest)
- Bautechnische Randbedingungen Durchlass (Strassenprojekt / Bedürfnisse Hotel Jungfrau)
- Weiteres Vorgehen (Schutzkonzept, Schutzziel,...)

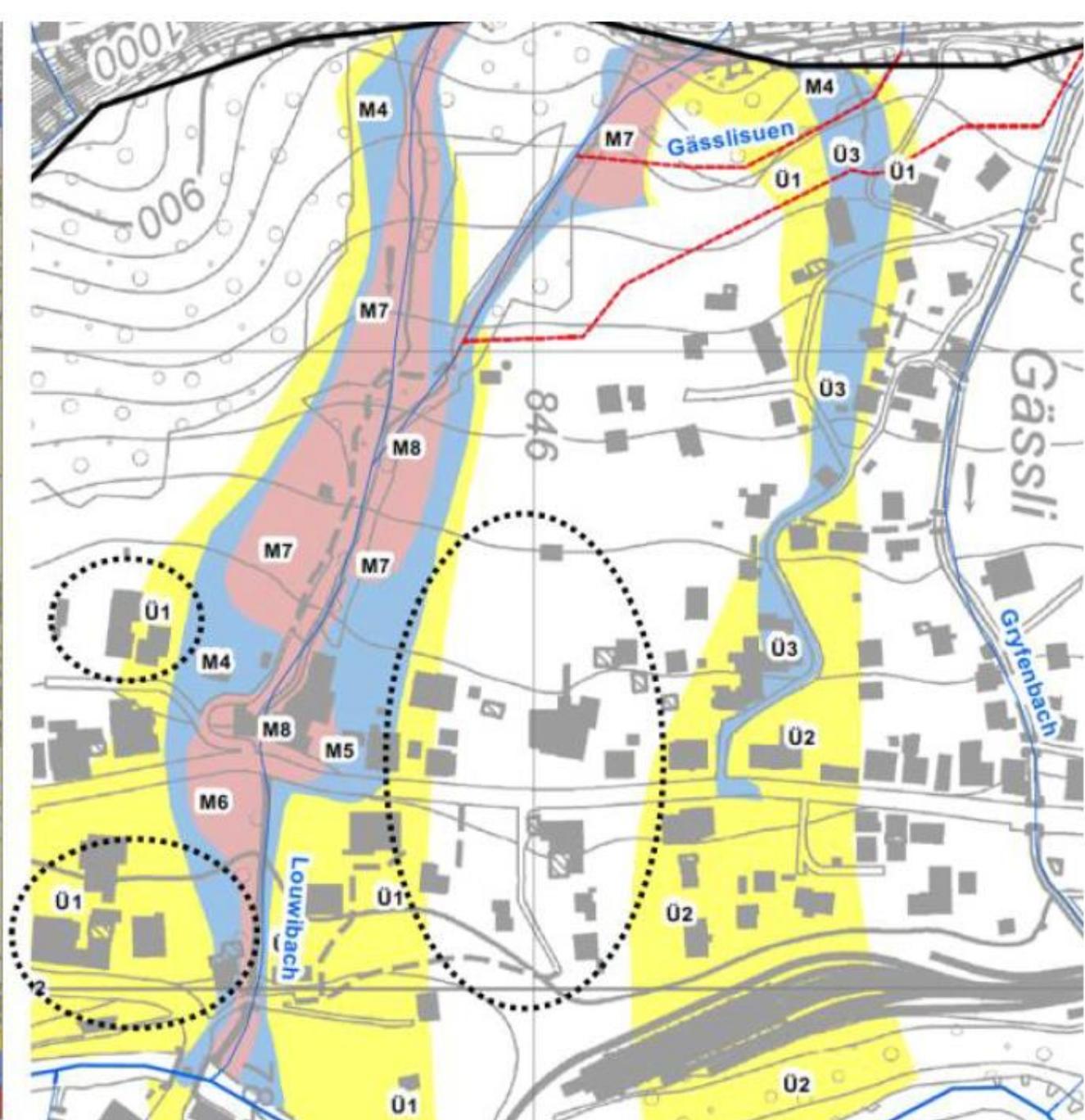
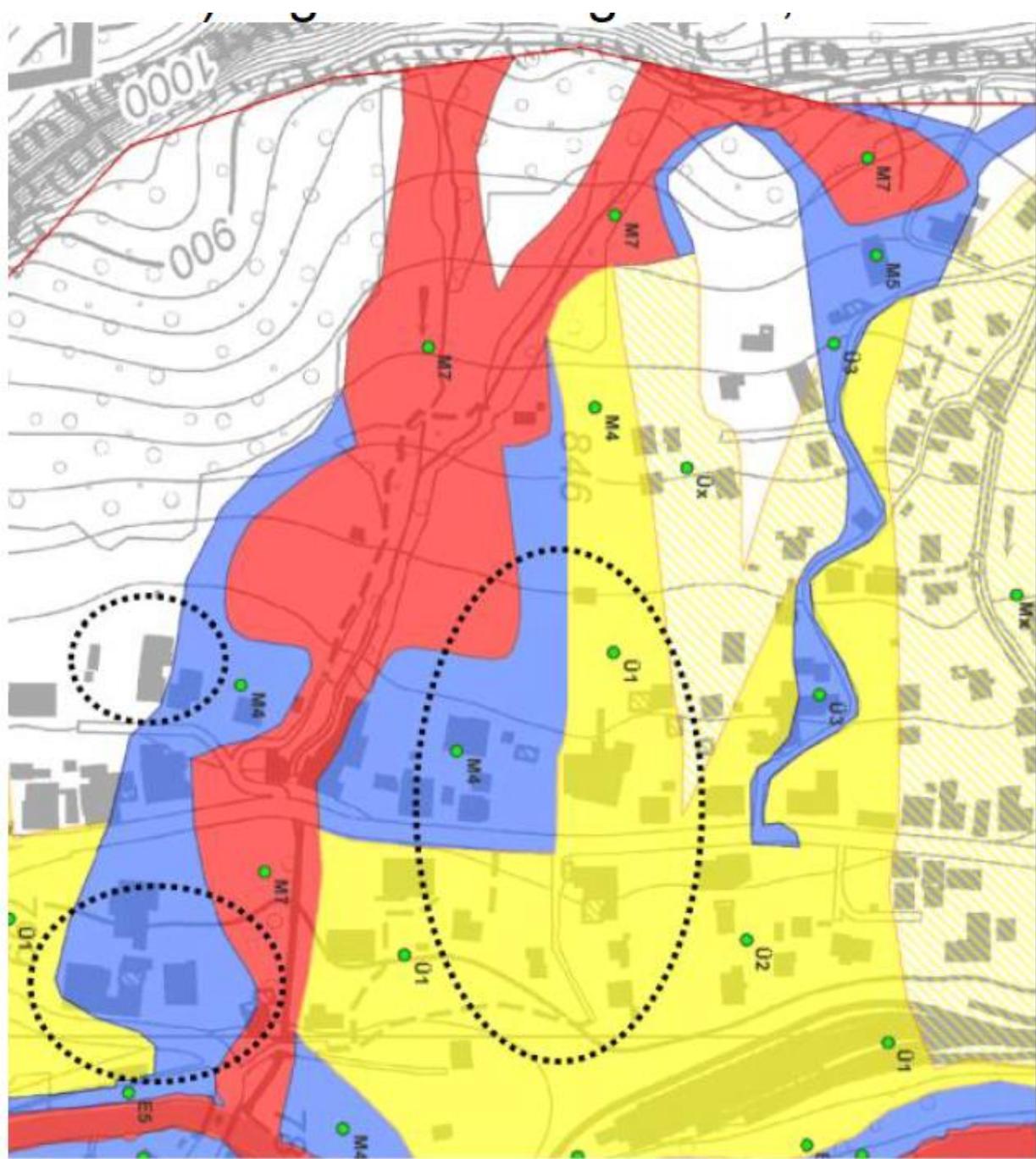


Wirtschaftlichkeit



Ausgangslage

- Neue Gefahrenkarte (2020)
- Weniger Flächen betroffen, kleinere Intensitäten als bisher angenommen
- Wirtschaftlichkeitsberechnung neu durchgeführt (EconoMe 5.0)



Abflussspitzen

	Bestehende Gefahrenkarte				Überprüfung 2019			
	Fläche [km ²]	HQ30 [m ³ /s]	HQ100 [m ³ /s]	HQ300 [m ³ /s]	Fläche [km ²]	HQ30 [m ³ /s]	HQ100 [m ³ /s]	HQ300 [m ³ /s]
Chrankebächli / Flüöbächli	k.A.	2.6	4.3	6.1	0.07	0.8	1.2	1.9
Louwibach	k.A.				0.3	2.3	3.6	5.4
Herrenbächli / Ischerschlag	k.A.	1.3	2.3	2.8	0.15	1.0	1.7	2.5
Chupferbächli / Südwindstaubbach	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	0.1	0.9	1.4	2.1

Geschiebefrachten

	Bestehende Gefahrenkarte				Überprüfung 2019			
	Fläche [km ²]	G30 [m ³]	G100 [m ³]	G300 [m ³]	Fläche [km ²]	G30 [m ³]	G100 [m ³]	G300 [m ³]
Chrankebächli / Flüöbächli	k.A.	100-200	200-500	500- 1'000	0.07	600-800	1'000- 1'200	1'800- 2'100
Louwibach	k.A.	50-100	500- 1'000	2'000- 3'000	0.3	1'700- 1'900	2'500- 2'800	3'700- 4'000
Herrenbächli / Ischerschlag	k.A.	0-50	50-100	100-200	0.15	400-600	700-900	1'000- 1'300
						300-400	400-500	700-900
Chupferbächli / Südwindstaubbach	k.A.	100	100-300	500- 1'000	0.1	500-700	800- 1'000	1'300- 1'600



Schutzdefizit

Im Kanton Bern werden Schutzdefizite auf zwei Arten bestimmt. Schutzmassnahmen...

... müssen ergriffen werden, falls das rechnerische individuelle Todesfallrisiko grösser als 10^{-5} bis 10^{-6} ist (Personenschaden)

...sollten ergriffen werden, falls aufgrund der Objektschutzmatrix Handlungsbedarf besteht (Sachwerte)



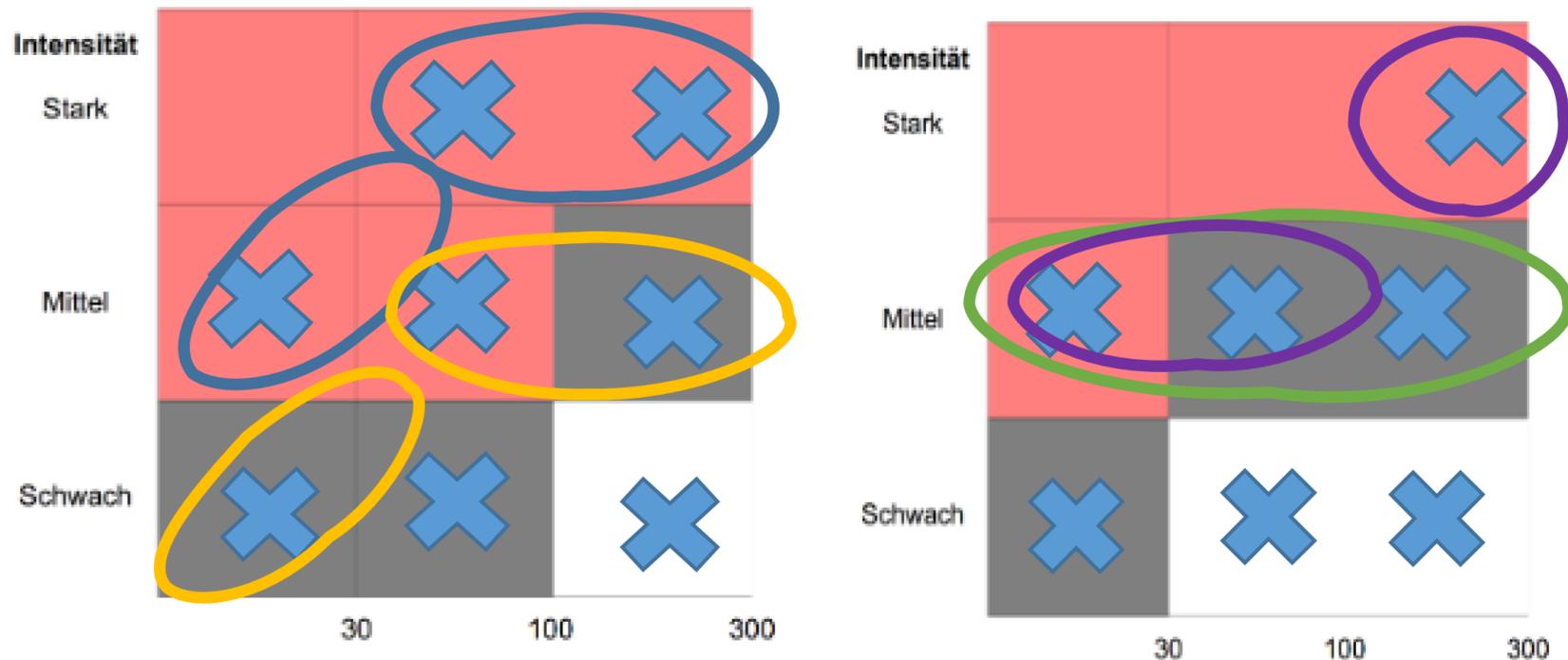
Abbildung 2: Bereiche, wo Individuelle Todesfallrisiken im Projektperimeter über den kantonalen Grenzwerten liegen: Gelb: Individuelle Todesfallrisiko ist grösser als $10^{-6} / a$. Rot = Individuelles Todesfallrisiko ist grösser als $10^{-5} / a$. Für das Hotel Jungfrau gilt der Wert nur für einen Hotelangestellten. Ein Gast hat ein geringeres individuelles Todesfallrisiko (unter den kantonalen Grenzwerten). Grundlage Grafik: Regiogis



Vergleich mit Schutzzielmatrix

Der Vergleich der Intensitätskarten mit den Schutzzielmatrizen des Kantons Bern zeigt, dass bei folgenden Objekten ein Schutzdefizit vorhanden und Schutzmassnahmen nötig sind. Vgl. Abbildung 3, resp. Lage der Objekte in Abbildung 1.

- 1) Hotel Jungfrau
- 2) Landjägerhaus
- 3) Mehrfamilienhaus Führenboden 424g
- 4) Garage / Lagergebäude beim Herrenbächli
- 5) Scheune beim Louwibach



Objekte

- 1) Hotel Jungfrau
- 2) Landjägerhaus
- 3) Mehrfamilienhaus Führenboden 424g
- 4) Garage / Lagergebäude beim Herrenbächli
- 5) Scheune beim Louwibach



Abbildung 3: Links: Schutzzielmatrix der **Objektkategorie 1: Bauzonen**. Rechts: Schutzzielmatrix der **Objektkategorie 2: Unbewohnte Gebäude mit erheblichem Wert**. Die blauen Kreuze geben an, in welcher Intensität einzelne Objekte im Gebiet bei verschiedener Wiederkehrdauern betroffen sind.

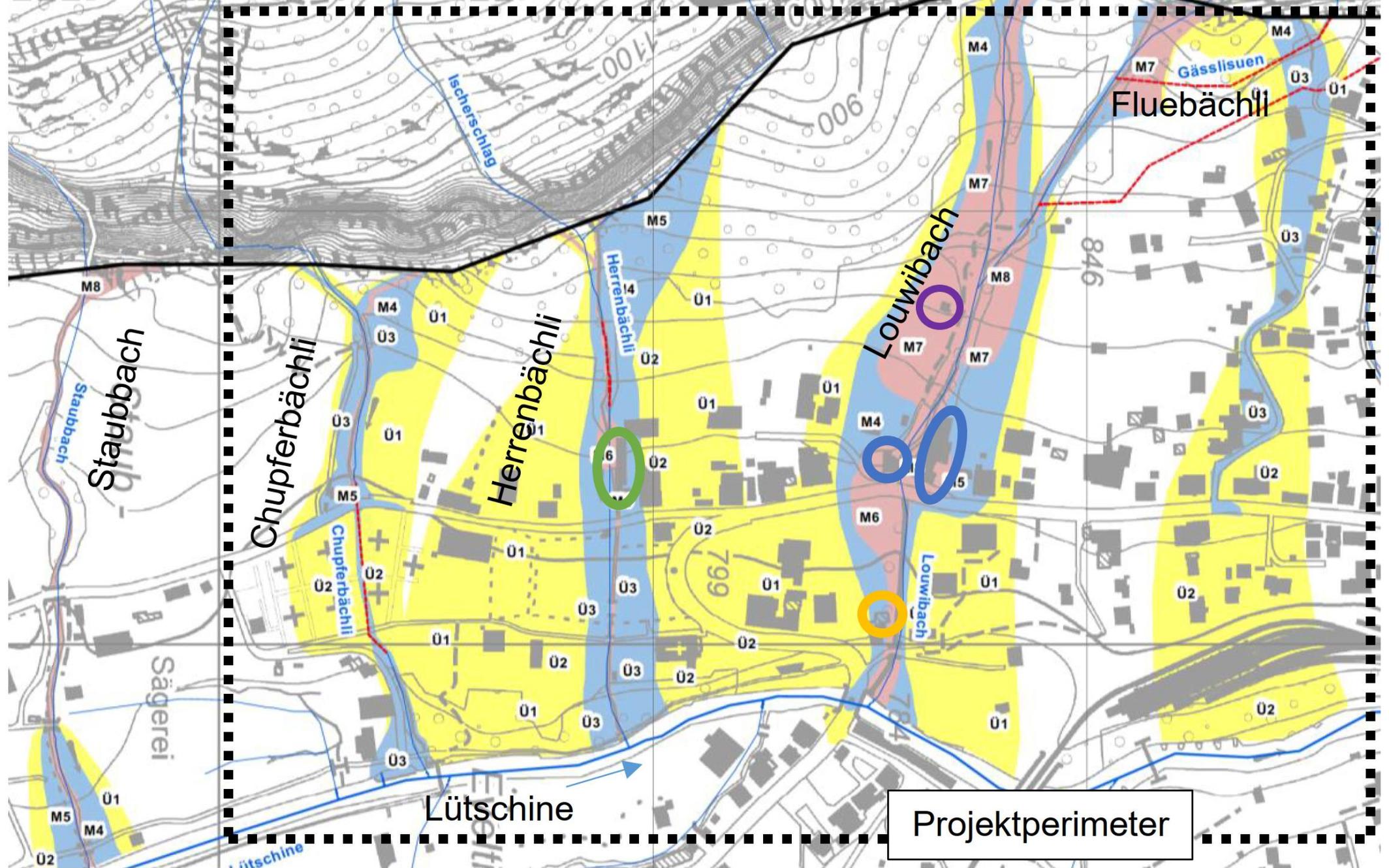


Abbildung 1: Gefahrenkarte (Geotest AG, 2020). Umkreist: Objekte mit klarem Schutzdefizit (vgl. Kap. 2.1)

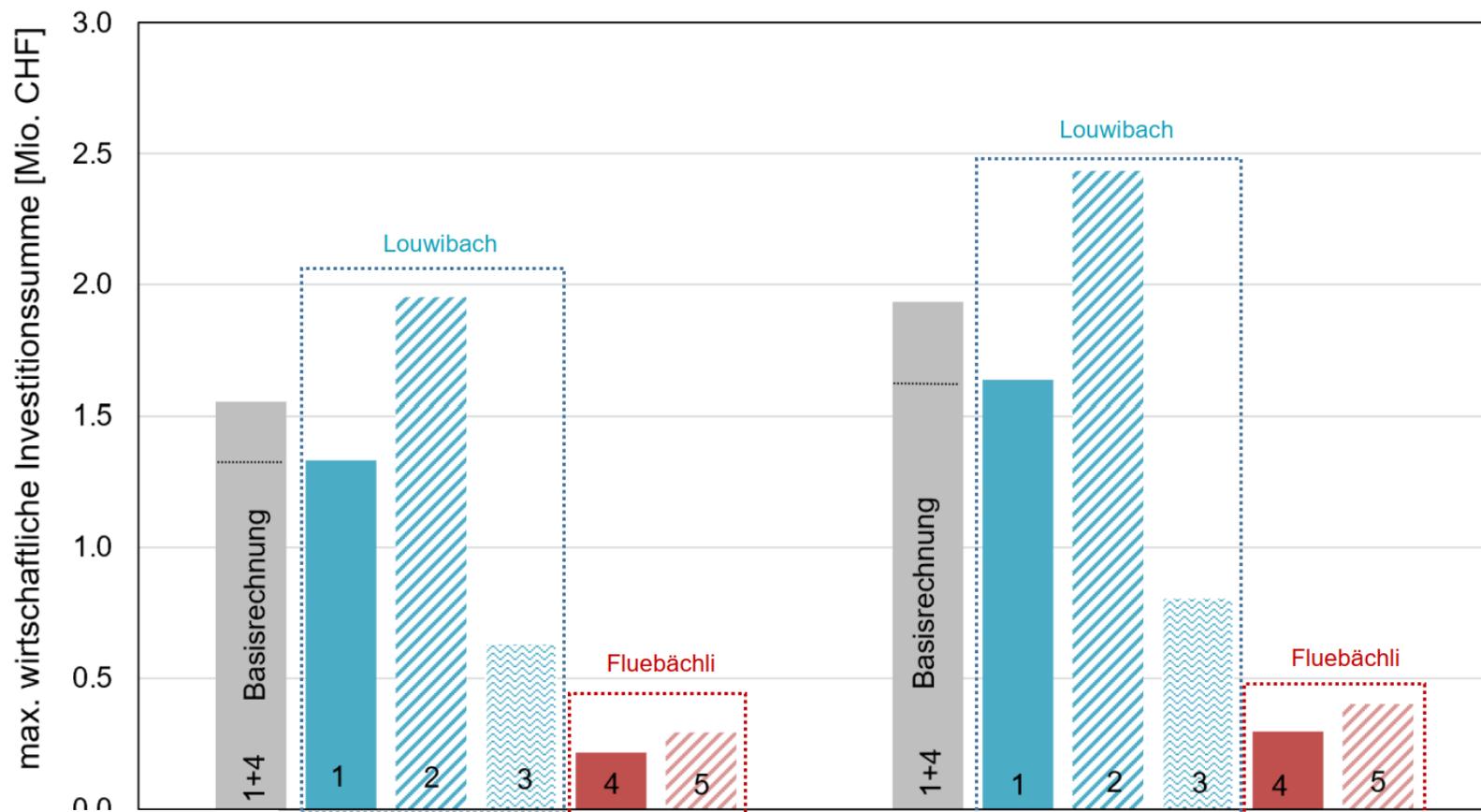


Kostenwirksame Investitionskosten, EconoMe 5.0

- Vorprojekt (Basis Gefahrenkarte 2011): CHF 4 Mio. für HQ₃₀₀
- Aktuell (Basis Gefahrenkarte 2020): CHF 1.9 Mio. für HQ₃₀₀
- Kostenschätzung Vorprojekt: CHF 3.6 Mio.



maximale wirtschaftliche Investitionskosten Schutz Louwibach / Fluebächli



vollständiger Schutz bis
100-jährliches Ereignis

vollständiger Schutz bis
300-jährliches Ereignis

Tabelle 3: Verwendete Werte für die einzelnen Rechenläufe

	1	2	3	4	5
Prozessquelle	Louwibach	Louwibach	Louwibach	Fluebächli	Fluebächli
Wert Hotel Jungfrau	5.6 Mio. (gemäss Versicherungspolice)	5.6 Mio. (gemäss Versicherungspolice)	0.8 Mio. CHF (1'680 m ³ * 492 CHF / m ³)	-	-
Räumliche Auftretenswahrscheinlichkeit p(rA)	0.5 für jedes Szenario	0.8 für 30-jährliches und 300 jährliches, 0.6 für 100-jährliches Szenario (=Richtwerte EconoMe)	0.5 für jedes Szenario	0.5 für 30-jährliches und 100 jährliches, 0.6 für 100-jährliches Szenario	0.8 für 30-jährliches und 300 jährliches, 0.6 für 100-jährliches Szenario (=Richtwerte EconoMe)



Murganggefährdung (Geotest)



GEOTEST AG

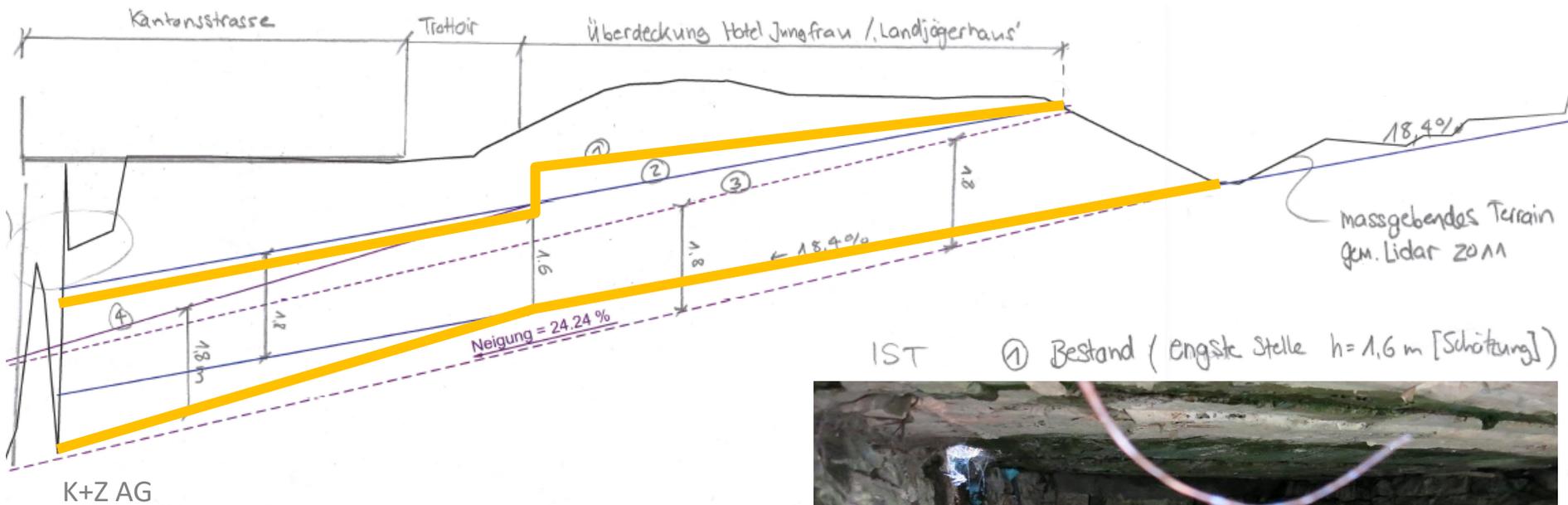
HWS Louwibach

Murgang Durchlass Kantonsstrasse

Thomas Scheuner

- **1. Stufe:**
 - Murgangabfluss Durchlass (DL) Kt.strasse im IST-Zustand
 - Notwendige Kapazität DL Kantonsstrasse (SOLL)
 - Berücksichtigung von Ausuferungen / Geschiebeablagerungen (kein Brutto-Prinzip) und Freibord
- **2. Stufe:** Berücksichtigung der Massnahmenplanung von K+Z (z.B. Leitdämme, Objektschutz, etc.) auf die Murgangabflüsse / Kapazitäten.
- **3. Stufe:** Ausscheidung der Intensitäts- und Gefahrenkarte für Bestvariante

Durchlass Kantonsstrasse



- Abflusskapazität < 10 m³/s (bordvoll!)

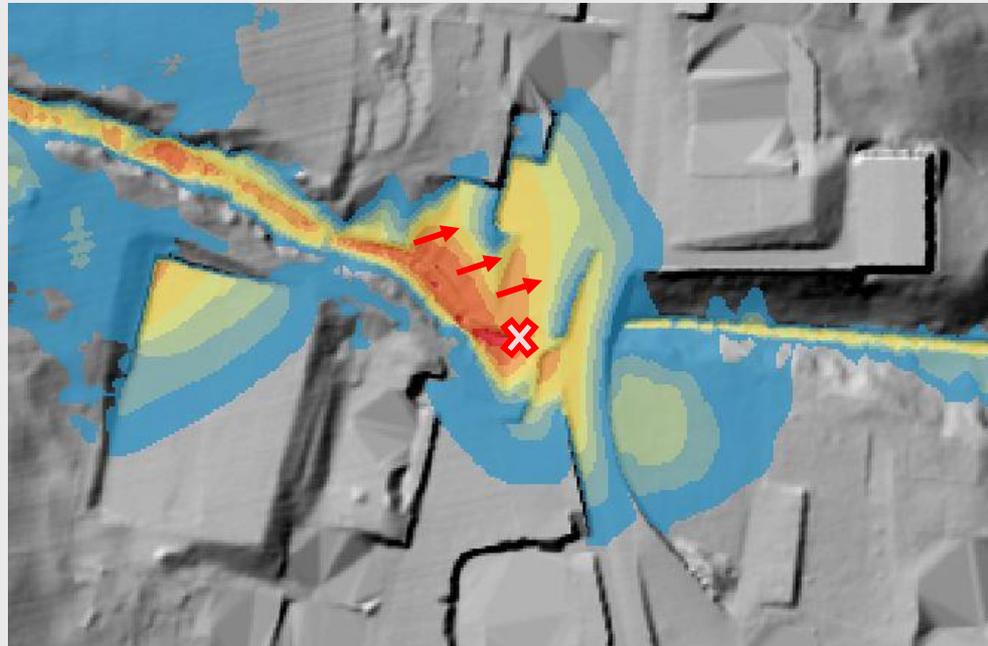


GEOTEST AG

Vorgehen / Annahmen / Resultate

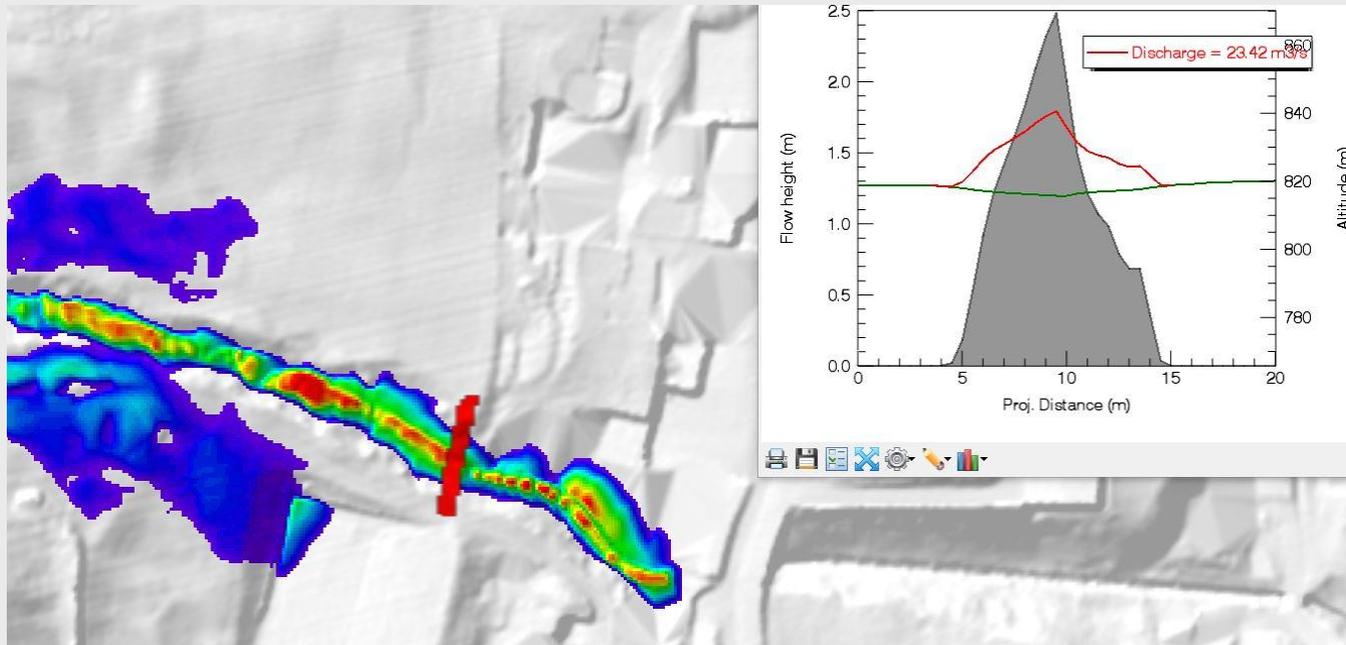
- Murgangparameter aus 2D-Modell (**RAMMS**) sowie Plausibilisierung mit empirischen Formeln nach Rickenmann.
- Louwibach massgebend. Zeitgleicher Abfluss aus Flübächli unwahrscheinlich.
- Ausuferungen / **Geschiebeablagerungen** oberhalb Hotel Jungfrau ca. 180 m^3 (G_{30}), 360 m^3 (G_{100}) bis 750 m^3 (G_{300}) bzw. 10 - 20 % des Gesamtvolumens.
 - + 100 – 200 m^3 Gerinneablagerungen (15 – 25 %)
 - Stellenweise auch Rückfluss ins Gerinne (z.B. Flübächli).

- Rechtsseitige Ausuferungen (Hotel Jungfrau)
- Einstau bei DL Kantonsstrasse
 - keine verlässlichen Angaben zu Spitzenabfluss direkt bei DL



Murgang-Spitzenabflüsse

- Verwendung Spitzenabfluss oberhalb Ausuferungsstelle
 - Q_{\max} von rund $10 \text{ m}^3/\text{s}$ (G_{30}), $15 \text{ m}^3/\text{s}$ (G_{100}) bis knapp $25 \text{ m}^3/\text{s}$ (G_{300})
- DL Kantonsstrasse bereits ab G_{30} ungenügend!



Schwemmhholz

- Grösstenteils unter der Flue zerkleinert.
- Dichte Bestockung zwischen Flue und Dorf mit mögl. Mobilisierung von Einzelstämmen oder Wurzelstock.
- $f_{\text{Treibgut}} = 1.0 \text{ m}$

Sohlenlage

- bei gleichbleibendem Gefälle, Pflasterung und Gerinneausbau = 0.0 m

Erforderliches Freibord Total (F_e)

- 1.1, 1.2 bzw. 1.3 m (G_{30} bis G_{300})

Annahme Durchlass-Breite: max. 3.0 m

	G₃₀	G₁₀₀	G₃₀₀
Fliesshöhe [m]	1.1	1.4	2.0
Freibord [m]	1.1	1.2	1.3
Durchlass-Höhe SOLL [m]	2.2	2.6	3.3

- Muss mit geplanten Massnahmen im Modell überprüft werden!

GEOTEST AG

Bernstrasse 165, 3052 Zollikofen

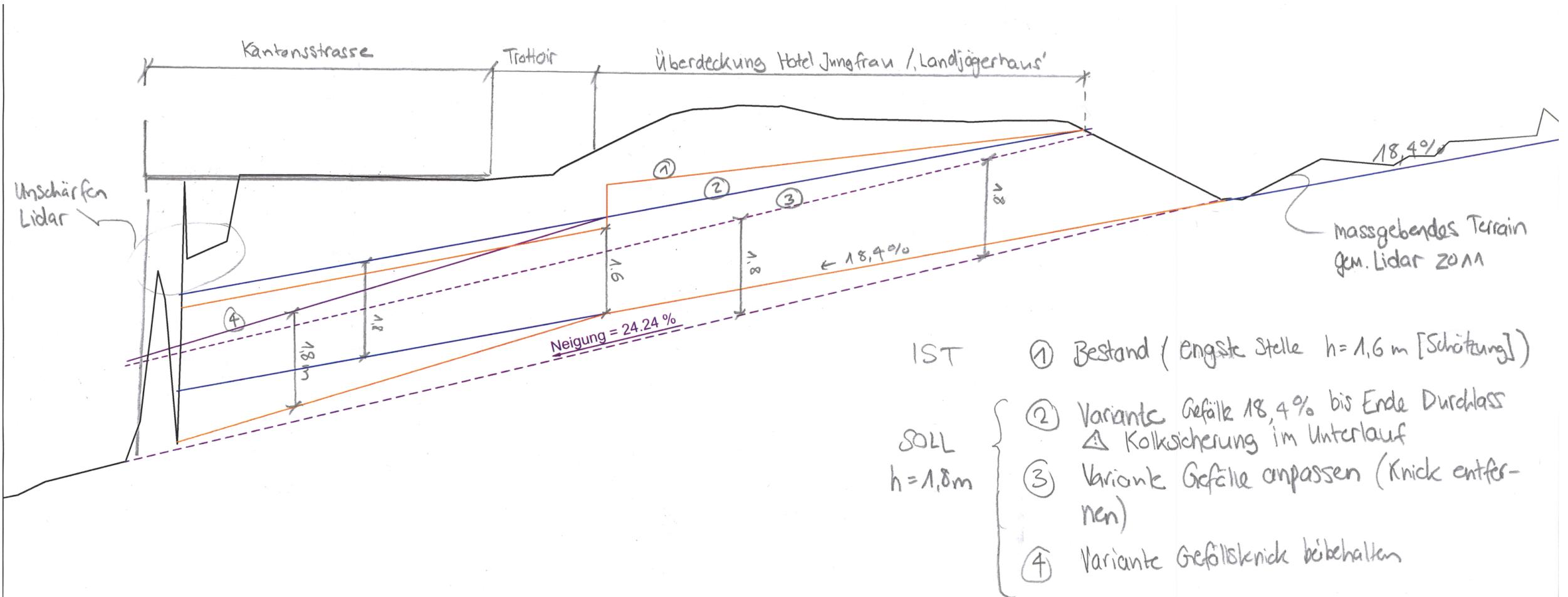
Tel: 031 910 01 01, Fax 031 910 01 00

E-Mail: thomas.scheuner@geotest.ch



Bautechnische Randbedingungen Durchlass

Strassenprojekt





Strassenprojekt

Angaben Florian Gadiant, Weber + Brönnimann Bauingenieure AG, 10.12.2020:

- In der Breite sind bis 3.0 m möglich. Grundsätzlich wäre auch eine grössere Breite möglich, dies zieht jedoch höhere Kosten und eine andere Konstruktion (Brückenkonstruktion) nach sich.
- In der Höhe sollten aus unserer Sicht 2.0 m möglich sein. Hier liegen die Einschränkungen primär im Aufbau der Kantonsstrasse und allfälligen Werkleitungen, welche noch zwischen OK Strasse und OK Durchlass Platz haben müssen.



Hotel Jungfrau

Die Überdeckung kann entfernt werden. Bedingung:

- Lösung für Gasflaschen
- Lösung für Zugang zum Heizungskeller









Wie weiter?



Zusammenfassung

- Klare Schutzdefizite vorhanden
- Gesamtprojekt mit Geschiebesammler ist nicht kostenwirksam
- Komplettes Durchleiten bis in Lütschine ist voraussichtlich nicht machbar



Vorschlag Schutzkonzept

- **Staubbach und Chupferbächli:** keine dringenden Massnahmen
- **Herrenbächli:** Objektschutzmassnahme bei Scheune / Garage
- **Gässliquartier (Fluebächli):**
 - Abtrag Murgangkegel unterhalb der Flue, damit Murgang aus Fluebächli vollständig Richtung Louwibach fliesst
 - Neubau Einlauf Gässliesuen, u. A. mit Rechen (hauptsächlich für Oberflächenabfluss)
- **Louwibach:** Kombination aus Objektschutz und Gerinneausbau



Offene Fragen

- Wie viel Geschiebe darf in die Lütschine geleitet werden?
- Mehrgefährdung für Gebiet unterhalb der Kantonsstrasse?
- Wäre ein Geschieberückhalt auch bei ungenügender Kostenwirksamkeit trotzdem besser?



Diskussion



KISSLING + ZBINDEN AG
INGENIEURE PLANER USIC

Bern | Spiez | Thun | Biel

KISSLING + ZBINDEN AG

kreativ | kompetent | effizient