



**Herzog Ingenieure ETH/SIA**

Wasserbau Tiefbau Grundbau



**Schwellenkorporationen Meiringen und Hasliberg  
Oberingenieurkreis I, Thun**

# **Hochwasserschutz Hasliberg / Meiringen**

**Mitwirkung vom Juni 2006**



Herzog Ingenieure ETH/SIA, 3073 Gümliigen, [www.herzog-ingenieure.ch](http://www.herzog-ingenieure.ch)

Bericht b-1060-2, 18. Juni 2006



# Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>DAS HOCHWASSER VOM AUGUST 2005</b>	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>GESCHICHTE</b>	<b>7</b>
<b>4.</b>	<b>BESTEHENDE VERBAUUNGEN UND SCHADENSURSACHEN</b>	<b>8</b>
<b>5.</b>	<b>MASSNAHMENKONZEPT</b>	<b>10</b>
<b>6.</b>	<b>KOSTEN UND TERMINE</b>	<b>12</b>

## **Titelbild**

Alpbachsperrre Meiringen 23. August 2005 ca. 03.00 Uhr morgens



# 1. ZUSAMMENFASSUNG

## Das Hochwasser August 2005

Am 21./22. 8. 2005 fielen im Einzugsgebiet des Alpbachs und Milibachs ergiebige Niederschläge, die zu einem Hochwasser mit hohen Sachschäden in Hasliberg-Reuti und Meiringen führten. Nur mit grossem Maschinen- und Materialeinsatz und auch mit viel Glück konnten noch grössere Schäden verhindert werden.

## War das Hochwasser aussergewöhnlich

Nein. Die Geschichte zeigt, dass es in Meiringen seit vielen Jahrhunderten immer wieder zu Überschwemmungen kam. Immer wieder mussten die Verbauungen verbessert oder der neuen Siedlung angepasst werden.

## Was ist passiert

Im Ereignis vom August 2005 führten lang anhaltende Niederschläge zu Murgängen ('Rüfen') im Milibach. Dadurch wurden sehr grosse Mengen an Geschiebe verlagert. In Reuti wurde ein Drittel der Geschiebefracht abgelagert, die anderen zwei Drittel wurden bis Meiringen transportiert. Insgesamt wurden im Milibach beim Ereignis 2005 rund 40'000 m<sup>3</sup> Geschiebe verlagert.

Im Alpbach wurde ebenfalls viel Geschiebe mobilisiert und ins Tal transportiert. In Meiringen brach der Alpbach aus, wurde aber durch mobile Massnahmen und mit viel Glück weitgehend schadlos abgeleitet.

## Was wurde unternommen

Zwischen September und Dezember 2005 wurde das Ereignis im Detail analysiert und total sieben Konzeptvarianten für Schutzbauten untersucht. Das Hochwasserschutzkonzept Nr. 3a wurde am 5. Dezember 2005 von den beiden Gemeinderäten und Schwellenkorporationsvorständen einstimmig befürwortet.

## Was wird geplant

- Die Entstehung von grossen Murgängen im Milibach bereits im Einzugsgebiet zu verhindern (Murgangnetze im Gummen)
- Die Ablagerungen vor Geschiebe und Felsblöcken an geeigneten Stellen zu fördern (Sammler Hasliberg, Dotierstrecke Lengenacher, Milibachschlucht)
- Die Transportkapazität und die Sicherheit in den Siedlungen zu erhöhen (Gerinne, Brückenverlegung)

## Wieviel kostet das

Die geschätzten Baukosten für die Massnahmen betragen rund Fr. 15 Mio. Die Kosten tragen Schwellenkorporationen, Gemeinden, Kanton und Bund gemeinsam.

## Wie lange dauert es

Die Ausführung aller Bauwerke soll bis 2010 abgeschlossen sein.

## 2. DAS HOCHWASSER VOM AUGUST 2005

### 2.1 Niederschläge

Die Niederschläge vom August 2005 waren sehr hoch. Im Bild sieht man die Regenvolumen in  $\text{m}^3$  Wasser über 3 Tage aufgetragen.

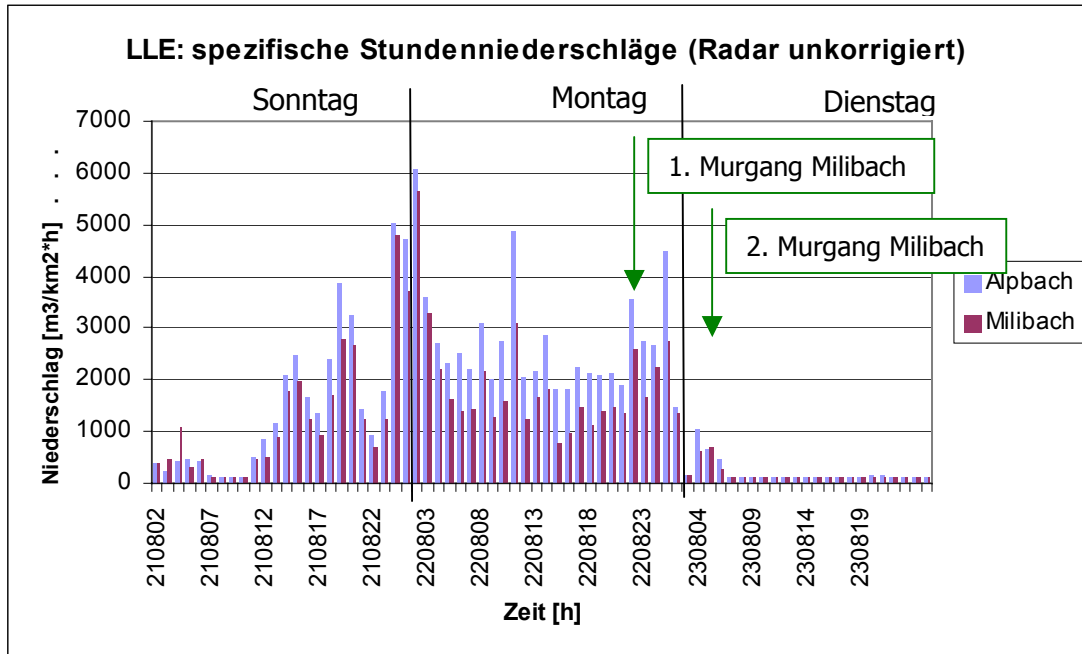


Abbildung: Niederschlagswerte gemäss Radardaten, korrigiert auf Sommerzeit (210804 entspricht 21.8.2005 4.00 Uhr)

Nach den Niederschlägen am Sonntag den 21.8.05 schwollen der Alpbach und Milibach in der Nacht auf Montag stark an. Den ganzen Montag dauerten die Niederschläge fort. Die Überschwemmungen in Hasliberg Reuti und Meiringen begannen erst am Montagabend nach dem Niedergang der Murgänge in Gummen.

### 2.2 Ablauf des Ereignisses

#### Alpbach

Der Abfluss im Alpbach stieg seit **Sonntag 21.8.05** kontinuierlich an. Die Wehrdienste entschlossen sich am Montagmorgen gegen 6 Uhr, die Dammbalken bei der Alpbachbrücke (Alpbachsperrre) zu setzen.

Der Alpbach brach **Montag am 22.8.05** um 21 Uhr 45 bei der Alpbachbrücke aus seinem Gerinne aus. Er erreichte wegen der grossen Kiesablagerungen seinen Höchststand in der Nacht auf Dienstag. Das Wasser floss knapp über die Dammbalken der Alpbachsperrre. Durch den Ausbruch des Milibaches um 2 Uhr nachts und dem Gfell wurde der Alpbach entlastet.



## Milibach

Am **Montag 22.8.05** gegen 19 Uhr kam es zu Murgängen im Louwenen, die den Geschiebesammler bei Reuti füllten und den Milibach in Reuti über die Ufer treten liess. Es kam zu umfangreichen Geschiebeablagerungen. Rund eine halbe Stunde später überschwemmte der Milibach die Strasse vor dem Feuerwehrdepot in Meiringen.

Gegen **zwei Uhr früh am Dienstag 23.8.05** trat ein zweiter Murgang auf, der in Reuti zu weiteren Überschwemmungen führte und beim Gefällsknick beim Haus Schmid in Meiringen den Bach über die Ufer treten liess. Gegen 2 Uhr 30 waren die gemauerten Ufer des Milibachs in Meiringen an einigen Stellen zerstört. Das Bachbett war mit Geschiebe verfüllt.

Am 23.8.05 um 03 Uhr 40 kam es nach den Beobachtungen der Anwohner zu einer letzten 'Flutwelle' im Milibach.

## 2.3 Geologie und Geschiebetransport

### Alpbach

Das Gerinne des Alpbachs liegt meist im Lockergestein. Das Einzugsgebiet liegt in Kalcken, Kalkschiefern und sehr wenig in Schiefern.

An etwa zwei Dutzend Stellen entlang des Baches wurden Rutschungen, Hangmuren oder Seiten- bzw. Sohlenerosion beobachtet. Total wurden etwa 8'000 m<sup>3</sup> Material bis ins Tal transportiert.

Das Geschiebepotential des Alpbaches für ein nächstes Ereignis liegt in der Grössenordnung von etwa 15'000 bis 20'000 m<sup>3</sup>. Bei einem Grossereignis, verbunden mit einem Kollaps von Teilen der Sperrentreppe wäre mit einer wesentlich höheren Fracht (bis zu 50'000 m<sup>3</sup>) zu rechnen.

### Milibach

Der Alénienschiefer in Gummen ist ein veränderlich festes Gestein. Wasser kann in die verwitterte Oberflächen (Dezimeter bis Meter) eindringen und erhöht dort den Porenwasserdruck. Auf diese Weise lösen sich bei mehrtägigem Regen plötzlich ganze Pakete als Murgang ('Rüfe') ab.

Aus den Feldkartierungen wird geschätzt, dass im Gebiet Gummen total ca. 13'000 m<sup>3</sup> Material in mehreren Stößen abtransportiert wurden.

Auf dem weiteren Weg talwärts nahm der Murgang laufend neues Material auf.



Abbildung: Gumpen 1800-1700 m.ü.M: Basis der Murgänge im Louwenen

In Reuti wurden nach dem Ereignis ca. 1'500 m<sup>3</sup> Geschiebe aus dem Geschiebesammler Chropf abtransportiert. Auf der Ebene in Reuti wurden ungefähr 13'000 m<sup>3</sup> Geschiebe weggeführt.



Abbildung: Ablagerungen in Reuti. Blick vom Staldacher zur Zimmerei

In der Milibachschlucht fließt der Bach zwischen stark geklüfteten Felswänden bis Meiringen. Der instabile Fels neigt zu Blockschlag.

In Meiringen wurden durch den Milibach im Gebiet Stein/Sand rund 22'000 m<sup>3</sup> Geschiebe abgelagert.

Weiteres Material wurde durch den Alpbach in die Aare transportiert. Total wurden beim Ereignis August 2005 durch den Milibach ca. 40'000 m<sup>3</sup> Geschiebe verlagert.

### 3. GESCHICHTE

Der Alpbach und der Milibach haben im Verlauf der Jahrhunderte mit ihrem Hochwasser immer wieder die Siedlungen von Reuti und Meiringen bedroht.

Der Alpbach hat am 10.07.1733 Meiringen überschwemmt und die Kirche meterhoch unter Geröll begraben. Auch 1910, 1911 und 1960 richtete der Alpbach durch Überschwemmungen grossen Schaden an. Dank der freigehaltenen Ausschütten unterhalb des Alpbachfalls und dank der Leitmauern konnten im letzten Jahrhundert die Schäden in Grenzen gehalten werden.

Der Milibach hat 1910, 1911, 1942, 1960 und 2005 Überschwemmungen des Quartiers Stein in Meiringen verursacht. Auch Reuti wurde mehrmals überschwemmt.

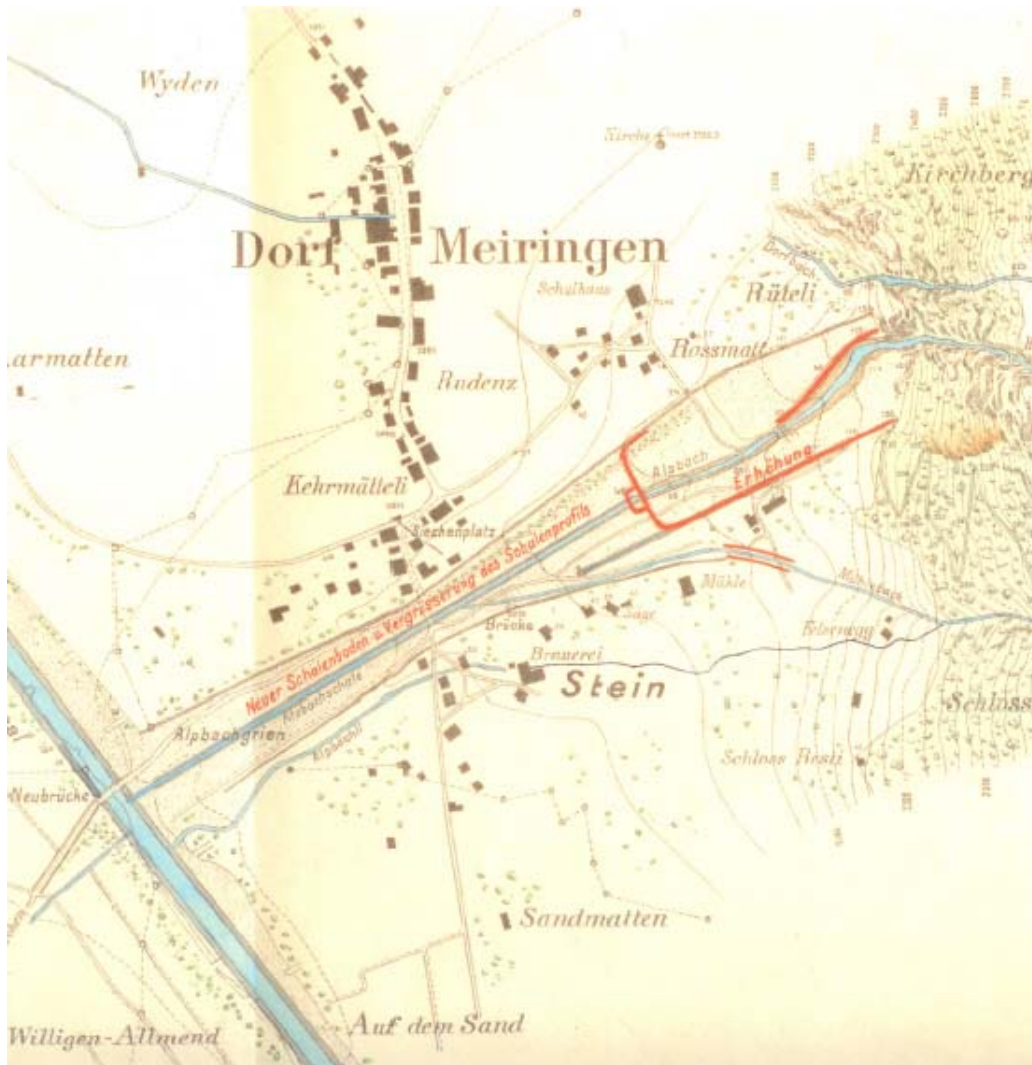


Abbildung: Alpbach Meiringen im Jahr 1873. Damals reichten die Schutzmauern geschlossen bis zur Aare. Später waren sie der Siedlungsentwicklung und dem Verkehr 'hinderlich'

## 4. BESTEHENDE VERBAUUNGEN UND SCHADENSURSACHEN

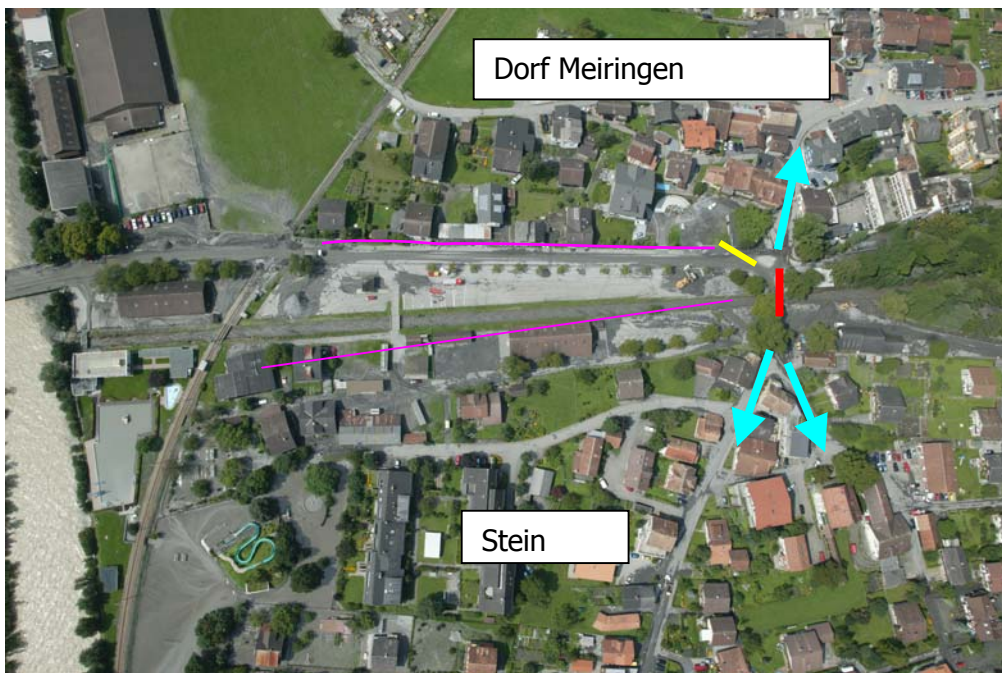
### 4.1 Alpbach

Unterhalb der Bidmi bis zur Strassenbrücke bei Reuti ist der Alpbach durchgehend verbaut. Die Verbauungen in diesem Bereich sind wichtig, weil sie die Rutschhänge stabilisieren. Die Sperren wurden 2005 an vielen Orten beschädigt. Das Nötigste wurde im Winter 2005/2006 bereits geflickt.

Die Ablagerungsstrecke unter dem Alpbachfall in Meiringen hat gut funktioniert.

Die Strasse neben dem Alpbach in Meiringen gehört seit Jahrhunderten zum Abflussquerschnitt der Bäche. Die Strassen ins Dorf und ins Quartier Stein sind aber heute offen.

Die Alpbachbrücke hat einen zu kleinen Querschnitt und stellt hohes Risiko dar, da der Bach dort ausbricht und dann nach links und rechts ins Dorf oder Stein fließen kann. Es kommt nicht nur Wasser, sondern auch Geschiebe und Holz. Eine Brückenverklammerung an einem Wildbach kann eine totale Katastrophe für ein Dorf bedeuten, da der ganze Bach dann durchs Dorf fliesst (Brig 1993, Millionenschäden, monatelange Betriebsunterbrüche, 1 Todesopfer).



- Verstopfungsgefährdete Brücke —
- Mögliche Fliesswege bei Hochwasser →
- Ursprüngliche Leitmauer, heute mit Lücken —
- Heutige Dammbalkensperre —

## 4.2 Milibach

### Schlüöchtbach

Im Schlüöchtbach wurden nach dem grossen Gewitter von 1960 zehn Betonsperren gebaut. Die Sperren sind auch nach dem Hochwasser in gutem Zustand.

### Louwenen

Zwischen Gummen und Gwiggi bestanden im Louwenen vor dem Unwetter 2005 acht Natursteinsperren, die 1898/1899 gebaut wurden. Diese wurden stark beschädigt.

### Milibach

Die Uferverbauungen in Reuti wurden vielerorts zerstört. Auf dem Lengenacher entstand landwirtschaftlicher Schaden durch die Ablagerungen. Durch Böschungsrutsche waren dort auch vorübergehend Wohnhäuser gefährdet.

Diese Blöcke müssen aus dem Gerinne entfernt werden, da sie bei einem nächsten Hochwasser mitgenommen werden könnten und dann wieder zu Problemen in der Bachschale führen.

Durch Meiringen fliesst der Milibach in einer gemauerten Bachschale. Die Schale wurde 1909 gebaut.

Der Schaleneinlauf ist sehr eng und kann verstopfen. Er führte diesmal wegen nur wenig Holztrieb im Milibach zu keinen Problemen. Die Schale hat eine Sohlenbreite von nur 2 m und ist deshalb für Hochwasser im Milibach zu klein.

Die Bachschale hat im obersten Teil ein Gefälle von 12-15 Prozent, hier ist der Abfluss, auch mit Geschiebe, problemlos möglich.

Im Bereich der Liegenschaft Schmid liegt ein Gefällsknick. Das Gefälle nimmt auf 3-5 Prozent ab, deswegen bleibt das Geschiebe dort liegen und der Bach bricht immer wieder aus. Auch Felsblöcke bleiben in diesem Knick liegen und verstopfen das Gerinne.

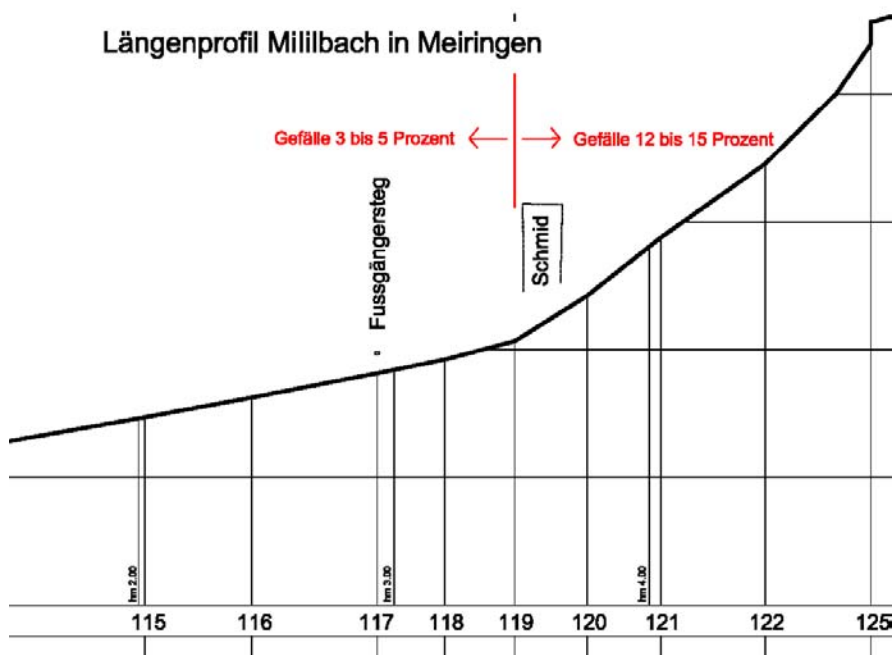


Abbildung: Gefällsknick bei der Liegenschaft 'Schmid' undrem Gfell



## 5. MASSNAHMENKONZEPT

### Schutzkonzept

- Das murfähige Schiefermaterial (Alenienschiefer) wird bereits in Gummen zurückzuhalten. Damit wird die Gesamtfracht massiv reduziert, da die Murgänge mit ihrer hohen Erosionsleistung gar nicht erst 'ins System' gelassen werden
- Mit den Chropfsammlern (alt und neu) wird Reuti besser geschützt
- Die Kapazität der Gerinne in Meiringen ist beschränkt. Es darf nicht mehr Geschiebe kommen, als das flache Gerinne transportieren kann. Mit der 'Dotierstrecke' in Reuti wird die Transportkapazität durch Abflachung künstlich reduziert, so dass nur soviel Geschiebe hindurch laufen kann, wie in der Schale in Meiringen wegtransportiert wird<sup>1</sup>
- Es soll möglichst viel Wasser und Geschiebe gefahrlos bis in die Aare gelangen. Dazu werden die Bachschalen in Meiringen vergrössert
- Ein Bauwerksversagen, wie z.B. eine Brückenverklausung oder ein grösserer Abfluss darf nicht zu einer totalen Katastrophe führen. Deswegen wird für Fahrzeuge eine neue Alpbachbrücke gebaut, am alten Ort entsteht eine leichte Fussgängerkonstruktion, die im Notfall weggespült wird.

### Schutzwirkung

Das Schutzkonzept wirkt als Gesamtes. Es macht keinen Sinn, nur Teile davon zu realisieren.

Grössere Ereignisse als das 'geplante' können und werden immer wieder auftreten (Kt. Uri 1987, Wallis 1993 und 2000, Tessin 1993, Gürbetal 1990, Aare 1999). Gegen solche Ereignisse kann kein absoluter Schutz erreicht werden. Es soll aber auch dann nicht zu einer totalen Katastrophe kommen können. Dazu brauchen wir gutmütige, robuste Schutzsysteme, die nicht plötzlich versagen können (Überlastfall, z.B. bei Brückenverklausung).

Die Gefahrenkarte kann nach der Realisierung überarbeitet werden.

---

<sup>1</sup> Das Gefälle im Meiringen beträgt ca. 2.5 %, die Sohle ist fest und glatt. Dies bedingt ein Anspringen der Dotierstrecke bei ca. 5% (natürliche Sohle, ca. 1/2 Kapazität). Das Gelände wird dazu abgeflacht (Terrassierung).

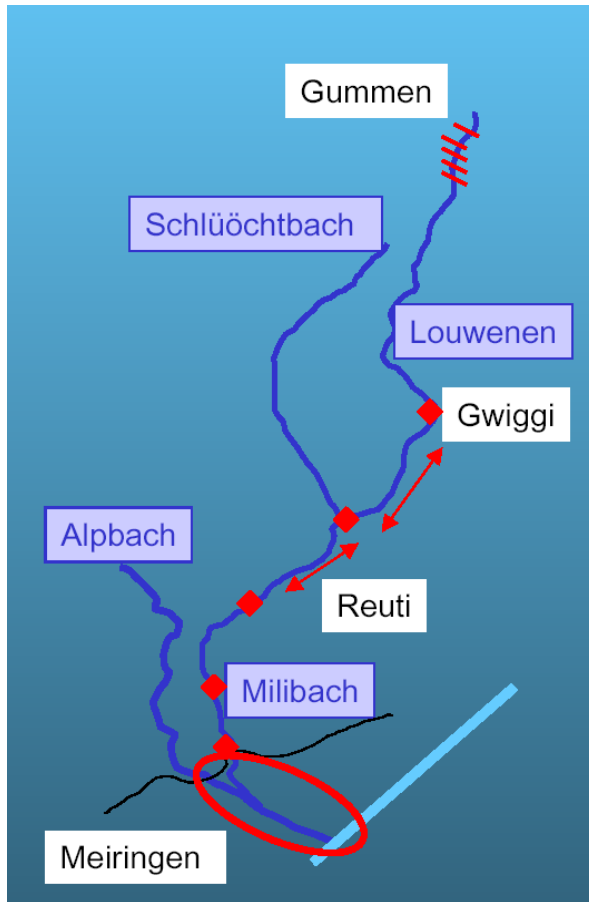


Bild: Gestaffelter Geschieberückhalt in Hasliberg, Gerinneausbau in Meiringen. Rot: Bauwerke

### Bauwerke

1. Murgangrückhalt Gummen mittels Stahlnetzen, total ca. 12'000m<sup>3</sup>
2. Sperren im Gwiggi
3. Vergrößerung des bestehenden Chropfsammlers
4. Neuer Sammler 'Chropf 2'
5. Grössere Brückenquerschnitte in Reuti
6. Dotierstrecke in Reuti-Lengenacher
7. Holzrechen zwischen Hasliberg und Meiringen
8. Sanierung der Sperren in der Milibachschlucht, Rückhalt der Blöcke
9. Vergrößerung der Ausschütte Alpbach unter dem Fall
10. Vergrößerung der Bachschalen Milibach und Alpbach in Meiringen
11. Verlegung des Fahrzeugübergangs wegen Verklauungsgefahr



## **6. KOSTEN UND TERMINE**

Erste, sehr grobe Kostenschätzungen im Vorprojekt ergaben Baukosten von 15 Mio. Diese Schätzung wird bis im Herbst (Auflage Wasserbauplan) verifiziert. Noch nicht darin enthalten sind allfällige weitere Massnahmen im oberen Albach.

Die Kosten tragen Schwellenkorporationen, Gemeinden, Kanton und Bund gemeinsam.

Die Ausführung soll 2006-2010 erfolgen.