

Exkursionsführer, Stans, EX10
Excursion Guide, Stans, EX10



INTERPRAEVENT

2016 – Lucerne, Switzerland

INTERPRAEVENT 2016

**GELEBTES INTEGRALES RISIKO-
MANAGEMENT**
*INTEGRATED RISK MANAGEMENT
APPLIED TO PRACTICE*

Mittwoch, 1. Juni 2016
Wednesday, 1 June 2016



Exkursionsprogramm

Excursion program

ÜBERSICHT

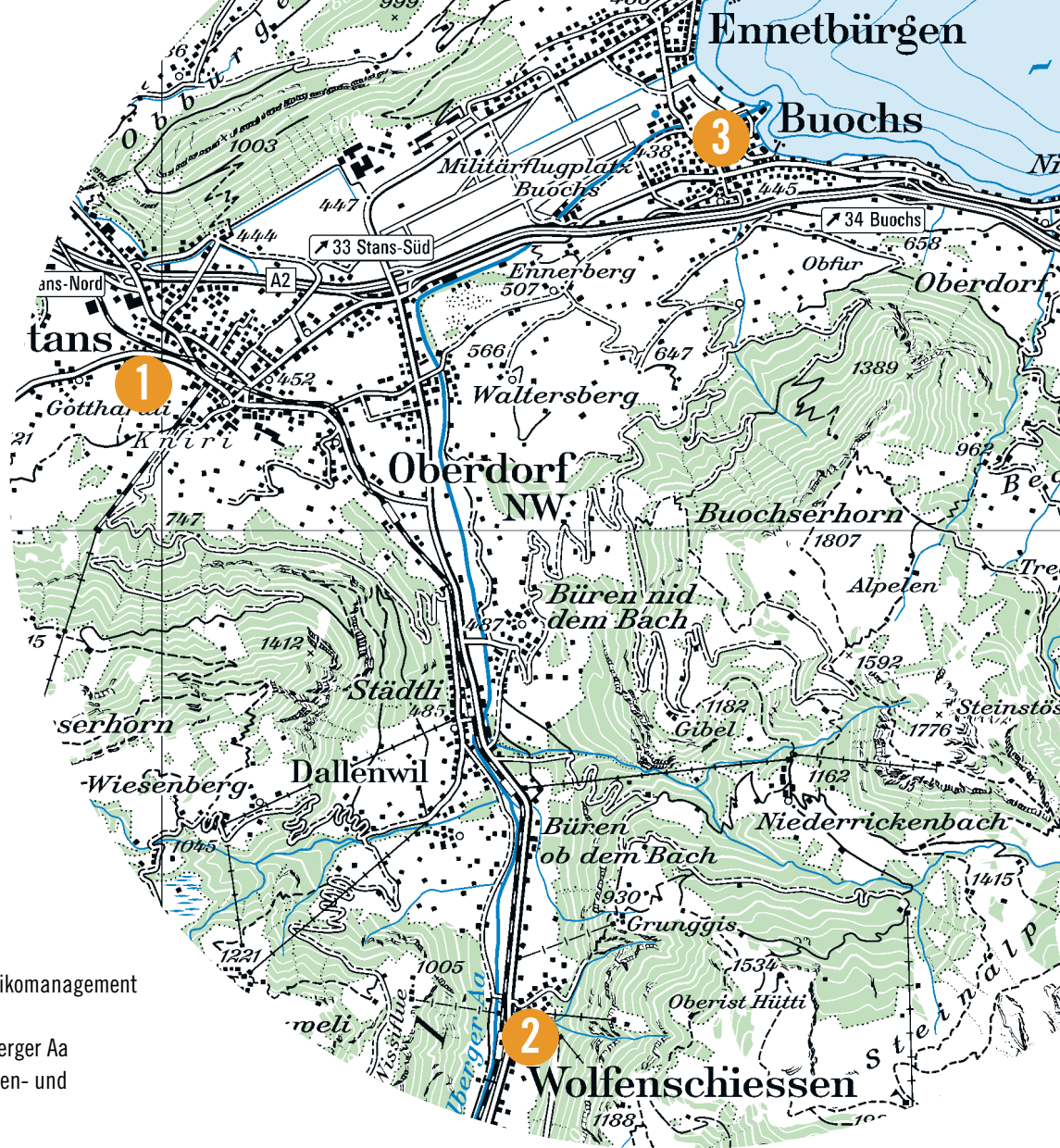
Sicherheit gegenüber Naturgefahren ist ein Grundbedürfnis des Menschen und der Gesellschaft. Der Umgang mit den Naturgefahren und Risiken hat sich im Laufe der Zeit jedoch verändert. Die ersten Siedler, welche das Schwemmland in der Nidwaldner Talebene besiedelten, waren sich ihres Risikos und der Eigenverantwortung bewusst. Sie siedelten deshalb an den Talhängen bzw. ausserhalb der Abflusswege von Wildbächen. Als Folge der wirtschaftlichen Entwicklung und des steigenden Raumanspruchs breiteten sich die Siedlungen in den vergangenen Jahrzehnten massiv in die Abflusswege bzw. Schwemmebenen und damit in die Gefahrengebiete aus. Verschiedene Unwetter zeigten in der Vergangenheit eindrücklich das neu geschaffene Schadenpotenzial. Da allein mit technischen Massnahmen das Naturgefahrenrisiko nicht bewältigt werden kann, war ein Strategiewechsel weg von der Sicherheitskultur hin zur umfassenden Risikokultur notwendig – das Integrale Risikomanagement war geboren. Das Integrale Risikomanagement umfasst folgende Möglichkeiten im Umgang mit Risiken:

- Vermeidung: keine Bautätigkeit in gefährdeten Gebieten
- Verminderung: ausreichend Gewässerraum, Abflusswege, Gewässerunterhalt und Schutzwaldpflege
- Reduktion: Objektschutzmassnahmen oder Schutzbauten
- Eindämmung: Notfallplanung
- Akzeptanz: Überflutung in Abflusskorridoren als schadarmes Management des Restrisikos
- Abfederung: Finanzieller Rückhalt durch solidarische Elementarschadensversicherung

OVERVIEW

Safety in the face of natural hazards has always been a basic need of humans and society, though the approach to natural hazards and risk has changed over time. The first inhabitants who settled the floodplains around Nidwalden were aware of the risks and were self-reliant. They settled either elevated areas on the hillside or lower areas away from watercourses. Economic development and increasing demand for land in the last decades led to settlement of higher risk areas (flood zones and immediate vicinity of watercourses). The damage potential has now multiplied and storms have repeatedly left significant damage. Because technical measures alone are not effective to fully overcome natural hazards, it became imperative to change strategies from a culture of safety to a culture of risk—and this is how integrated risk management emerged. Integrated risk management uses the following strategies to deal with risk:

- Avoid: construction is not permitted in areas at risk
- Alleviate: sufficient space surrounding watercourses, flood channels, conservation of watercourses and management of protection forests
- Reduce: single object protection measures or technical mitigation constructions
- Curtail: emergency planning
- Accept: flooding of designated corridors is a strategy to manage residual risk with low damage potential
- Buffer financially: financial reserves and joint cantonal insurance for damage due to natural hazards



Inhalt

- 4 Gelebtes Integrales Risikomanagement
- 6 Schwerpunkt 1: Stans
- 10 Schwerpunkt 2: Engelberger Aa
- 14 Schwerpunkt 3: Humligen- und Secklisbach

Zeitplan

- 07.45 Besammlung Bahnhof Luzern, Gleis 14, Fahrt mit Zentralbahn nach Stans; umsteigen auf Bus
- 08:20 Ankunft Stans
- 08.45 Einführung Integrales Risikomanagement im Kanton Nidwalden
- 09.30 Kaffeepause
- 10.00 ① Kantonsspital Stans
- 12.00 Kultureller Teil: Beinhaus Stans mit musikalischer Untermalung
- 12.30 Mittagessen
- 14.00 ② Geschiebesammler Humligen-/Secklisbach in Wolfenschiessen
- 15.45 ③ Hochwasserentlastung der Engelberger Aa in Buochs
- 17.40 Rückfahrt nach Luzern ab Bahnhof Stans mit Zentralbahn
- 18.00 Ankunft Luzern

Content

- 4 Integrated risk management applied to practice
- 6 Focus topic 1: Stans
- 10 Focus topic 2: Engelberger Aa
- 14 Focus topic 3: Humligenbach and Secklisbach

Schedule

- 07.45 Meeting Lucerne Railway Station, Track 14. Travel by train to Stans, continuation by bus
- 08:20 Arrive in Stans
- 08.45 Introduction to integrated risk management in Canton Nidwalden
- 09.30 Coffee break
- 10.00 ① Canton hospital in Stans
- 12.00 Cultural stop: Beinhaus Stans with musical accompaniment
- 12.30 Lunch
- 14.00 ② Retention basin in the torrents Humligenbach and Secklisbach in Wolfenschiessen
- 15.45 ③ Managed flood zones for the Engelberger Aa in Buochs
- 17.40 Depart railway station in Stans
- 18.00 Arrive in Lucerne



Gelebtes Integrales Risikomanagement

Integrated risk management applied to practice

An Praxisbeispielen werden alle Möglichkeiten des Integralen Risikomanagements während der Exkursion vor Ort erläutert:

1. Kantonaler Führungsstab

Im Ereignisfall wird die Notfallplanung Engelberger Aa durch den kantonalen Führungsstab im Bevölkerungsschutzzentrum Kanton Nidwalden sichergestellt. Wir besichtigen das Zentrum in Stans und erhalten Einblicke in die Führungsabläufe.

2. Kantonsspital Nidwalden

Das Kantonsspital Nidwalden in Stans wurde während des Hochwassers 2005 stark durch vom Stanserhorn abfließende Wassermassen betroffen. In der Folge wurden diverse Abflusswege und Objektschutzmassnahmen realisiert. Per Kleinbus geht es mit kurzen Fussmärschen in die unteren Hänge des Stanserhorns. Neben dem Blick „von oben“ auf die Risikosituation im Stanserboden werden frühere Ereignisse und neue kombinierte Massnahmen an verschiedenen Gewässern und Runsen gezeigt und diskutiert. In dem am Fuss des Stanserhorns gelegenen Kantonsspital werden die Objektschutzmassnahmen demonstriert und die Notfallplanung diskutiert.

3. Hochwasserentlastung Engelberger Aa

Bei der Besichtigung der Engelberger Aa wird die konkrete Umsetzung des Risikomanagements an einem Fluss aufgezeigt. Zentrale Elemente der Schutzbauten des Hochwasserschutzprojekts sind vier Hochwasserentlastungen, die teilweise mit Kippelementen an Orten angeordnet sind, wo im Überlastfall das „Zuviel“ an Wasser kontrolliert auf die Seite entlastet werden kann. Im Entlastungskorridor stehende Gebäude oder Siedlungen werden durch lokale bauliche und organisatorische Massnahmen bis zu ihrem Schutzziel geschützt. Die Nutzung der Räume sowie die Sicherung der Abflusskorridore sind raumplanerisch langfristig gesichert.

4. Hochwasserschutz Humligen- und Secklisbach

Die robuste und überlastsichere Umsetzung von Hochwasserschutzmassnahmen wird an den Wild-

This excursion presents examples from the field to demonstrate how integrated risk management is applied to practice:

1. Canton-based emergency services

The canton-based command staff are in charge of emergency planning for the Engelberger Aa in the case of an event. This team is based out of the civil protection centre of Canton Nidwalden. We will visit this centre in Oberdorf and be introduced to the organisational procedures.

2. Canton Hospital Nidwalden

The Canton Hospital Nidwalden in Stans is situated at the foot of the Stanserhorn and was affected in the 2005 flooding. Since then, new flood channels were created and specific protection measures were implemented for the building. We will be transported by passenger bus and continue by foot a short distance to the hillside under the Stanserhorn. Here we have a good overview of the risk situation in the valley bottom near Stans and will discuss the combination of interventions done in the torrents and flood ditches. We will also discuss the protection measures constructed specifically for the hospital building and the existing emergency plan.

3. Diversion of flood water in the Engelberger Aa

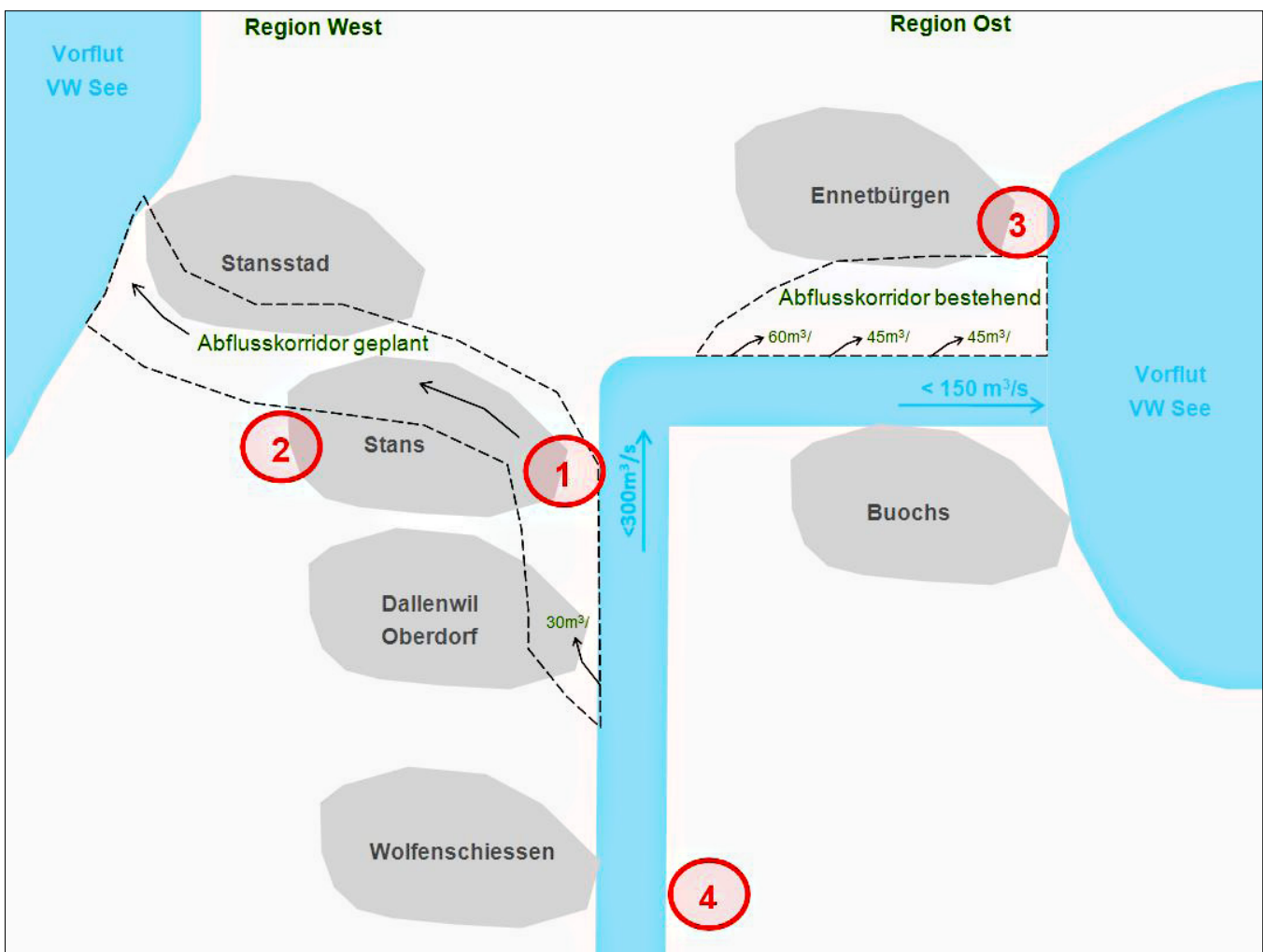
The tour to the Engelberger Aa is intended to demonstrate how risk management is applied for a river. The main technical components of this project are four flood dikes. These have structural elements that can tilt so that excess water is diverted laterally by a spillway edge in a controlled manner. Specific technical constructions or organisational measures are in place to guarantee the targeted level of protection for the buildings and settlements in the flood corridor. Spatial planning directives regulate how this area can be used and secure the longevity of the flood corridor.

4. Flood protection in the Humligenbach and Secklisbach torrents

The existing flood protection measures for the torrents Humligenbach and Secklisbach have proven to be

bächen Humligen- und Secklisbach besichtigt. Die unterschiedliche technische Umsetzung demonstriert die Spannbreite der Möglichkeiten. Auf einem kleinen Fussmarsch werden die flankierenden Massnahmen im Raum aufgezeigt.

robust even under loading. The technical measures in these torrents demonstrate the range of possibilities. We will tour additional supporting measures in this area by foot.



Übersicht der Themenschwerpunkte der Exkursion
Schematic overview of the main excursion points



Schwerpunkt 1: Stans

Focus topic 1: Stans

Notfallplanung im Kanton Nidwalden

Grosse Bereiche des Kantons Nidwalden sind von Natur aus von Überschwemmungen durch Wildbäche oder die Engelberger Aa bedroht. Im Bevölkerungsschutzzentrum in Stans wird die kantonale Notfallplanung vorgestellt.

Kantonsspital Stans

Verschiedene Ortsteile des Kantonshauptortes Stans sind durch Wildbachprozesse und Murgänge aus den Flanken des Stanserhorns sowie durch die Engelberger Aa gefährdet. Beim Unwetter 2005 verursachten der Laugraben und der Kniribach direkte Sachschäden in Höhe von über 4.5 Mio. Franken sowie schwerwiegende indirekte Schäden durch Beeinträchtigungen des Kantonsspitals.

Das Wasser mit einem hohen Schlammanteil drang über Lüftungsschächte und andere Gebäudeöffnungen in das Spital ein und verursachte geringe Schäden im Erdgeschoss und ersten Untergeschoss.

Das zweite Untergeschoss wurde jedoch geflutet und dadurch die Trafoanlage mit Elektroverteiler und Notstromgeneratoren zerstört – ein Stromunterbruch war die Folge. Eine geschützte Operationsstätte wurde durch das durch die Explosionsschutzventile eindringende Wasser geflutet. Die Heizung und Warmwasseraufbereitung wurden schwer beschädigt. Auf der Basis einer Vorstudie aus dem Jahr 2002, dem Vorprojekt von 2005 sowie der Konzeptüberprüfung nach dem Unwetter wurde das Bauprojekt „Kniri West“ ausgearbeitet und umgesetzt. Zusätzlich wurden separate Objektschutzmassnahmen als weitere Verteidigungslinien zum Schutz des Kantonsspitals realisiert.

Das Projekt Schutzmassnahmen Kniri West wurde zunächst auf ein seltenes Ereignis (HQ_{300}) mit einem Wert von $15 \text{ m}^3/\text{s}$ (inkl. Geschiebezuschlag) ausgelegt. Bei einem Extremereignis muss jedoch mit einem Wert bis zu $22 \text{ m}^3/\text{s}$ gerechnet werden. Im Hinblick auf die Bedeutung des Kantonsspitals und der Unwägbarkeiten des Klimawandels wurde deshalb die Ausrichtung des Schutzzieles auf ein Extremwertereignis (EHQ) ausgerichtet, denn das einwandfreie Funktionieren des Spitals hat insbesondere bei

Emergency planning in Canton Nidwalden

Much of Canton Nidwalden lies within a high-risk flood zone given the density of torrents and vicinity to the Engelberger Aa. Emergency planning within the Canton will be presented during our visit to the civil protection centre in Oberdorf.

Canton Hospital Stans

Between torrent-related mass movements, debris flows on the slopes of the Stanserhorn and flooding in the Engelberger Aa, many parts of Stans (the capital of the Canton) are situated in risk zones. In the 2005 flood event, the direct material damage was over 4.5 million francs and disruptions for the hospital incurred significant indirect damage costs. The active torrents in this event were the Lauigraben and Kniribach.

Water (with a high concentration of mud) flowed into the hospital building through ventilation canals and other openings. Though the damage on the ground floor and first underground floor was minor, the second underground floor was completely flooded; the transformer with electrical panel and emergency generator were destroyed, which resulted in a power outage. Water also flowed through safety vents and flooded an operating theatre. The heating system and warm water tanks were heavily damaged.

The construction project “Kniri West” was planned based on the results of a pilot study in 2002, a follow-up project in 2005 and validation of the original concept post-2005. Additional protection constructions were also installed specifically for the hospital building.

The project was dimensioned using values for a rare event (HQ_{300}), i.e. a discharge with sediment load of $15 \text{ m}^3/\text{s}$. However, a discharge of $22 \text{ m}^3/\text{s}$ can be expected in an extreme event. Because of the importance of the hospital—as well as the inevitability of climate change and its consequences—the protection goal was increased to an extreme event (EHQ). It is of highest priority that the hospital is fully functional in an extreme event.

In addition to the main interventions, a secondary line of defense was erected above the hospital along

Extremereignissen höchste Priorität. Neben den Massnahmen des Hochwasserschutzprojektes Kniri West wurde eine zweite Verteidigungslinie entlang des südlichen Fuss- und Radweges oberhalb des Spitals errichtet, die allenfalls eindringendes Oberflächenwasser um das Spital herumleitet. Mit verschiedenen Objektschutzmassnahmen wurde das Gebäude selbst noch geschützt (Erhöhung der Noteinstiege, Licht- und Lüftungsschächte). Mit einer erreichten Verminderung der direkten Sachschäden von jährlich durchschnittlich 275'000 Franken ist die Kostenwirksamkeit für die Gesamtkosten von 7 Mio. Franken ausgewiesen. Die Lifeline Kantonsspital wird zusammen mit dem Objektschutz bis zum Extremhochwasser vollständig geschützt. Zusätzlich werden schwer bezifferbare indirekte Schäden verhindert.

the southern foot and bike paths to divert accumulated surface water around the hospital building. Other smaller adaptations were also done to protect the building (e.g. elevation of emergency entrances, light and air ventilation shafts). The potential direct damage costs before this intervention could be averaged to 275 000 francs annually, which far exceeds the total project cost (7 million francs). This project guarantees protection of the hospital even in an extreme event and thus largely avoids the unpredictable indirect damage costs incurred in an event.



Stanserhornfuss mit Kantonsspital kurz nach dem Hochwasserereignis 2005.
The slopes at the foot of the Stanserhorn and the Canton Hospital shortly after the flood event in 2005

Spezifikationen des Projektes:

- Sanierung der Runsenquerung an den Forststrassen im Einzugsgebiet
- Rückhalt von Grobgeschiebe und Holz aus dem Langzug und Lauigraben im Waldrandbereich
- Ableitung von Wasser und Feingeschiebe in modellierter Geländemulde
- Landschaftsschonende Ausgestaltung der Abflusslinie in Form von bewirtschaftbaren Mulden mit verdecktem Erosionsschutz
- Einleitung des Langzuges und des Lauigrabens in den Kniribach, Bau eines Zusammenführungsbauwerkes mit Geschieberückhalt
- Ableitung der vereinigten Abflüsse in einer Raubbettrinne bis Feld und von dort in einer bewirtschaftbaren Geländemulde westlich von Fuhr bis zur Kantonsstrasse
- Rückhalt des Feingeschiebes in einem Einlaufbauwerk, Unterquerung der Kantonsstrasse mittels Durchlass
- Hochwasserretention im Galgenried, Kalibrierung am Ausfluss für schadensfreie Ableitung durch das bestehende Gerinne bis in den Alpachersee

Project details:

- Maintenance of the forestry roads at gully crossings in the upper catchment
- Retention of large debris and wood in the Langzug und Lauigraben near the treeline
- Diversion of water and fine sediment into flood ditches
- Flood ditches do not interfere with (agricultural) use of the fields and fit into the surroundings; ditches have been equipped with measures to prevent erosion
- Channelling the Langzug and Lauigraben into the Kniribach; building a structure to merge these torrents and retain sediment
- Remodelling the channel of these merged torrents: (i) with block layering in the section down to “Feld” and (ii) as re-greened flood ditches in the section west of “Fuhr” down to the canton road
- Retention of fine sediment in an inflow construction of a culvert to underpass the canton road
- Retention of flood water in “Galgenried”; controlling discharge in the outflow channel to guarantee problem-free transport into the Alpachersee (lake).



Feuerwehreinsatz und Hochwasserschäden am Kantonsspital während des Hochwasserereignisses 2005.
The fire brigade at work and flooded hospital infrastructure during the flood event in 2005



Schwerpunkt 2: Engelberger Aa

Focus topic 2: Engelberger Aa

Die Planung und Projektierung des Hochwasserschutzprojektes «Engelberger Aa» begann 1987 und erfolgt in sechs Etappen. Die ersten vier Etappen in der stärker besiedelten unteren Talebene wurden Ende 2007 fertiggestellt. Die Hauptelemente des Projektes sind Hochwasserentlastungen für den Überlastfall, Gerinneverbreiterungen, Dammverstärkungen, Uferschutzsanierungen, naturnähere Gestaltung, Anpassen von Brücken, Schutzmassnahmen im Überflutungsgebiet sowie die Verbesserung des Geschiebehaushaltes.

Mit diesen Massnahmen wurde zugleich eine landschaftliche und ökologische Aufwertung des Flussraumes realisiert. Damit kann die Forderung des Bundesgesetzes über den Wasserbau „nach Wiederherstellung eines natürlichen Flusslaufes“ weitgehend erfüllt werden. Die Naherholung wurde als wichtiges Begleitelement miteinbezogen.

Zentrales Element der Schutzbauten sind vier Hochwasserentlastungen. Die Entlastungsbauwerke sind so ausgebildet, dass sie überströmt werden können ohne dass ein Dambruch entsteht. Sie wurden an Orten angeordnet, wo im Überlastfall das „Zuviel“ an Wasser mit geringem Schadenpotenzial kontrolliert seitlich über den Damm in den Abflusskorridor geleitet werden kann. Darin stehende Gebäude oder Siedlungen werden durch lokale Massnahmen bis zu ihrem Schutzziel geschützt. Es wird gewährleistet, dass an jeder Entlastungsstelle maximal so viel Wasser im Gerinne verbleibt wie der Kapazität des nachfolgenden Abschnittes entspricht. Sobald die Hochwasserganglinie wieder unter die Dimensionierungswassermenge sinkt, fliesst alles Wasser im Flussbett ab.

Vorbei am Hauptsiedlungsgebiet zwischen Dallenwil und der Entlastung Ennerberg beträgt die maximale Abflussmenge nach der Erhöhung der Dämme $300\text{m}^3/\text{s}$. Nach der vierten Hochwasserentlastung verbleiben noch maximal $150\text{m}^3/\text{s}$ im Flussbett, die in Buochs schadlos in den See geleitet werden können.

The flood protection project for the Engelberger Aa was started in 1987 and completed in six stages. The first four stages were concluded at the end of 2007 and involved interventions to protect the densely populated lower areas in the valley. The main interventions included flood dikes for excess load (when capacity is reached), increased channel width, reinforcement of the dikes, river bank rehabilitation, natural design, bridge modifications, protection measures in the flood zone and improved bed load regime.

This project had a positive secondary effect in that the ecological and scenic value of the area was improved. This is in accordance with a federal law for hydraulic engineering that states that all interventions should leave the watercourse in as natural a state as possible. It was considered an important aspect of the project to achieve a park-like space for recreation or other free-time activities. The main technical intervention involved constructing a system of four flood dikes for excess load. The structures can be overflowed in the event of maximum loading and thereby prevent failure of the dam. Water can be channelled out the side of the dam and into a flood corridor in a controlled manner into an area with low damage potential. Specific technical constructions or organisational measures are in place to guarantee the targeted level of protection for the buildings and settlements within the flood corridor. Each overflow structure is dimensioned such that the amount of diverted water does not exceed the channel capacity in the downstream section. When the water level no longer exceeds capacity, water flows as before into the main channel.

The maximum discharge capacity is the section flowing through the main settlement (between Dallenwil and the overflow structure in Ennerberg) is $300\text{m}^3/\text{s}$; this was calculated considering the new dam height. Downstream of the fourth overflow structure the maximum remaining discharge is $150\text{m}^3/\text{s}$; this should pose no problems and flow into the lake near Buochs.



Engelberger Aa im Mündungsbereich in den Vierwaldstättersee mit aktiviertem Abflusskorridor während des Hochwasserereignisses 2005. *The Engelberger Aa near Lake Lucerne and deposits in the flood corridor during the flood event in 2005*



Einsatzbereiter Beaver (2011)
An inflatable Beaver barrier installed for a flood event (in 2011),



Abflusskorridor Engelberger Aa zwischen Buochs und Ennetbürgen (2005)
Flood corridor between Buochs and Ennetbürgen (in 2005)



Engelberger Aa (2005)
Engelberger Aa (in 2005)



Schwerpunkt 3: Humligenbach und Secklisbach

Focus topic 3: Humligenbach and Secklisbach

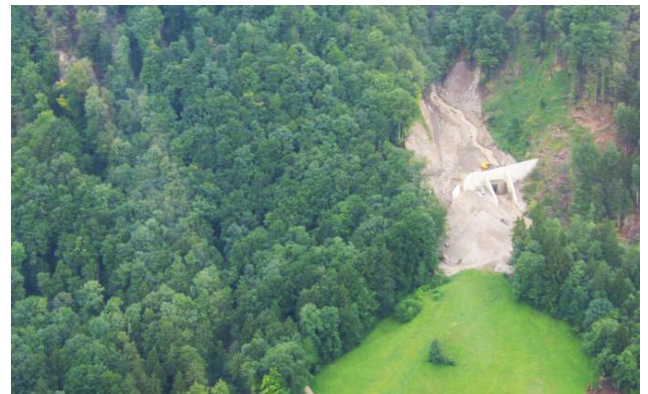
Humligenbach

Das 1.3 km² grosse, schluchtartige Einzugsgebiet des Humligenbachs ist stark von Rutschprozessen und Felsstürzen geprägt. Diese stellen ein grosses Potenzial für Murschübe dar. Im Jahr 2001 erfolgte ein Felssturz mit einem Volumen von etwa 10'000 m³. Weitere 40'000 m³ sind labil und können das Gerinne belasten. Das im Schwemmkegelbereich 1985 ausgebaute Gerinne des Humligenbachs und der am Kegelhals liegende Geschiebesammler Sulzmattweid sind für derart grosse Belastungen aus Murgängen nicht dimensioniert. Folglich lagen Teile Wolfenschiessens im durch den Humligenbach gefährdeten Gebiet (rote und blaue Zone; Gefahrenkarte vor Massnahmen, Bild unten links). Durch eine Verstärkung des Geschiebesammlers und den Einbau eines Überlastsegments im Jahr 2004 ist es möglich, den Überlastfall kontrolliert nordöstlich in wenig besiedeltes Gebiet abzuleiten (vgl. Gefahrenkarte nach Massnahmen, oben links). Dadurch kann ein Grossteil der Siedlung in ein Gebiet mit Restgefährdung entlassen werden. Die wenigen Gebäude im Überlastkorridor werden durch Objektschutzmassnahmen vor Schäden geschützt. Das Ereignis 2005 zeigte die Wirksamkeit der Massnahmen auf. Die Überlast wurde am Sammler umgelenkt, an den im Überlastkorridor gelegenen Gebäuden entstanden keine Schäden (vgl. Bilder rechts).

Humligenbach

Humligenbach is a torrent with a catchment area of 1.3 km² and a gully-like profile. Sliding processes and rockfall are common and increase the potential for debris surges in the torrent. A rockfall event in 2001 transported a volume of 10 000 m³ into the channel, and it is estimated that an additional 40 000 m³ are instable. The channel capacity was increased in 1985 and a retention basin was built at the neck of the fan in "Sulzmattweid", but these interventions were not originally dimensioned for this volume of debris. Thus, parts of Wolfenschiessen are located in red and blue hazard areas (the hazard map was created prior to protection measures; see figures below [left]). In 2004, the retention basin was reinforced and an overflow segment was added such that excess load can be diverted in a controlled manner into an area to the northeast with very few buildings (the adapted hazard map reflects the situation after protection measures were implemented; see figures below [right]). Much of the main settlement is now considered a zone with only residual risk. The buildings located in the overflow corridor have been reinforced with single object protection measures.

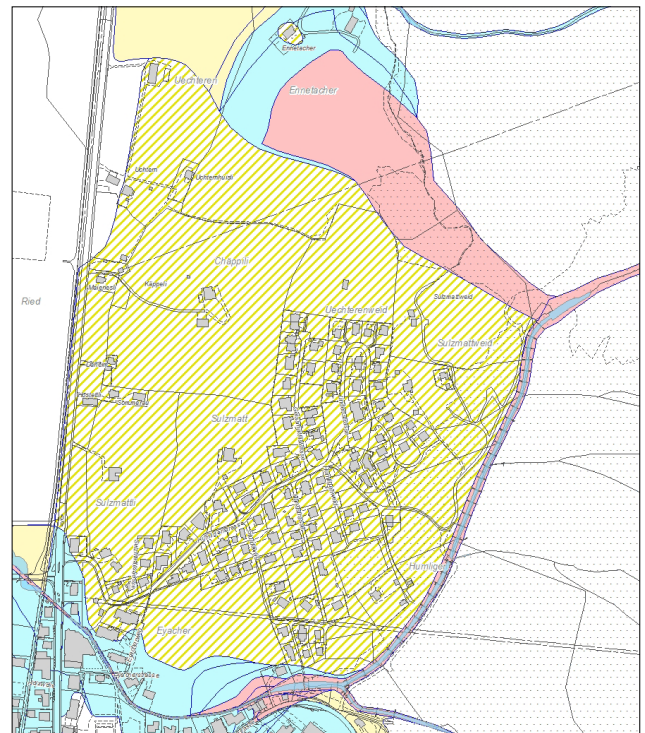
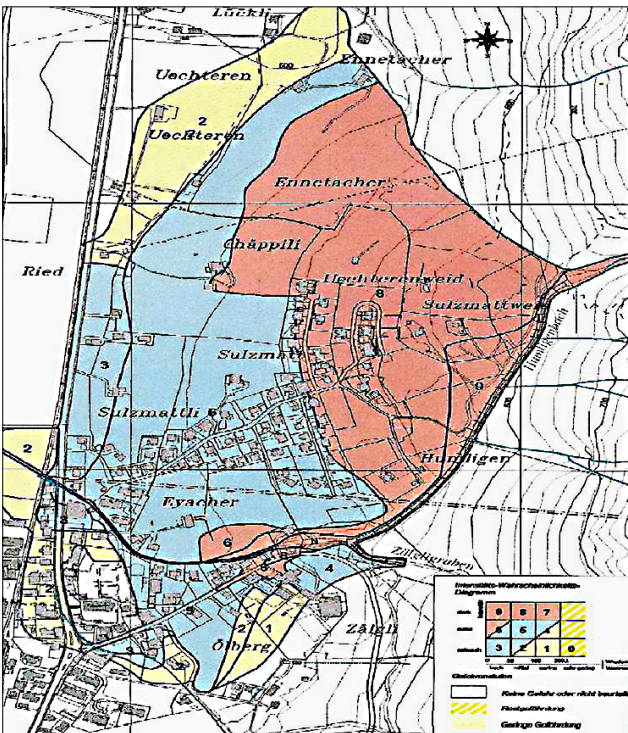
The 2005 flood event was a test of the effectiveness of these measures and the results were positive. The excess load was redirected at the retention structure and the buildings in the flood corridor were not damaged (see photos on the right).



Sperre Humligenbach in Überlast.
Overflow of the retention structure in Humligenbach



Schadarme Überlast des Humligensammlers.
 Overflow of the retention structure in Humligenbach did not incur significant damage in the overflow area



Gefahrenkarte Humligenbach vor und nach Massnahmen.
 Hazard map for Humligenbach before and after intervention

Secklisbach

Südlich von Wolfenschiessen fliesst der Secklisbach, die Kantonsstrasse und die Bahnlinie querend, in die Engelberger Aa. In seinem grossen Einzugsgebiet oberhalb seiner Schluchtstrecke (etwa 25 km²) gingen beim Ereignis 2005 zahlreiche grosse Rutschungen ab (kleines Bild).

Dieser massive Geschiebeanfall führte zu grossen Auflandungen des Secklisbachs sowie zur Verfüllung des Ausgleichsbecken Chäppelistutz oberhalb der Schluchtstrecke (insgesamt etwa 350'000 m³). Das immense Geschiebepotenzial stellt für den Unterlauf unterhalb der Schluchtstrecke eine dauernde Verlandungsgefahr dar. Dadurch wäre ein Gerinneausbruch und folglich eine Überflutung Wolfenschiessens möglich. Eine Verringerung des Geschiebeanfalls im Einzugsgebiet ist kaum möglich. Daher wurde in einem Variantenstudium ein bewirtschaftbarer Geschieberückhalt im Unterlauf des Secklisbachs untersucht. Als Best-Variante stellte sich eine Gerinneverbreiterung mit anschliessender Drosselstrecke vor den Unterquerungen der Kantonsstrasse und der Bahnlinie heraus (grosses Bild). Dies ermöglicht bei Niedrigwasser eine Aufrechterhaltung des Geschiebetriebs entsprechend der Transportkapazität des Secklisbachs in die Engelberger Aa, während bei Hochwasser der Geschiebeeintrag in die Aa dosiert wird. Der Schutz des Dorfes Wolfenschiessen erfolgt durch zusätzliche Geländemodellierungen

Secklisbach

The Secklisbach is a torrent that flows under the canton road and the railway tracks into the Engelberger Aa south of Wolfenschiessen. Secklisbach has a large catchment (ca. 25 km²) with a gully-like profile along much of its course. In the 2005 flood event, a number of large slides occurred along the sides of the torrent (see photos below [left]).

The slides transported a massive volume of sediment into the torrent and filled the equalisation basin ("Chäppelistutz") that is located upstream of the gully-like section (total transported volume was ca. 350 000 m³). The immense sediment potential continues to be a hazard because it could lead to blockage in the lower channel, which would increase the chance of overflow out of the channel and flooding of Wolfenschiessen. Because it not possible to reduce the volume of erodible material in the upper catchment, several solutions were compared for retaining sediment in the lower channel. The best solution involved widening the channel and creating a longitudinal profile that can dose sediment load. This intervention is planned in the section upstream of the underpass under the canton road and the railway tracks (see photos below [right]). The advantage of this solution is that "normal" sediment transport (i.e. transport capacity of the Secklisbach) will be unchanged at low water levels, but sediment loading of the Engelberger Aa can be regulated during high (flood) water levels. The terrain was also modified behind Wolfenschiessen as an additional protection measure for the village.



Rutschmasse als Geschiebequelle
Slide deposits increase the sediment load in this channel



Secklisbachsammler
The modified lower channel in Secklisbach

Autoren
Authors

Josef Eberli
Werner Fessler
Markus Klauser
Peter Seitz

Organisation
Organisation

Kanton Nidwalden
Baudirektion
Buochserstrasse 1
6371 Stans



KANTON
NIDWALDEN

Sponsoren
Sponsors

