KANTON OBWALDEN

UNWETTER 22./23. AUGUST 2005

EREIGNISDOKUMENTATION BERICHT

17. März 2008

belop gmbh
Ingenieure und Naturgefahrenfachleute
Schwanderstr. 25
6063 Stalden
Tel. 041 661 02 70
Fax 041 661 02 64
info@belop.ch

AMT FÜR WALD + RAUMENTWICKLUNG OBWALDEN
Abteilung Naturgefahren
Projektleitung: J. Hess, Forstingenieur ETH

Haus des Waldes
Flüelistr.3
6060 Sarnen
Tel.: 041 666 63 22
Fax: 041 660 95 77
wald.raumentwicklung@ow.ch

4.4 Engelberg

4.4.1 Hochwasser und Murgänge

4.4.1.1 Engelbergeraa (Aawasser)

Ereignisablauf

Die Engelbergeraa trat am 21. August ab Mittag an diversen Stellen über die Ufer, erreichte aber erst am frühen Morgen des 23. August den Maximalabfluss.

Entlang und im Gerinne der Engelbergeraa kam es zu grossen Geschiebe- und Holzmobilisierungen mit entsprechenden Auflandungen in den Flachstrecken, wobei das Treibholz mancherorts bei den Brücken zu Verklausungen mit teilweiser Zerstörung der Brücken führte. Ab Goldboden begann die Engelbergeraa die seitlichen Böschungen zu erodieren. Bis zum Eienwäldli wurden mäandrierende Ausuferungen beobachtet. Zwischen Eien und Dürrbachmündung wurden mit Baggern aus dem Bachbett ca. 30'000 m^3 Geschiebe entnommen.

Die Brücke zum Golfplatz Eien wurde zerstört. Unmittelbar unterhalb davon begann der Bach zu verlanden und übersarte das Gebiet rechtsseitig bis an den Campingplatz Eienwäldli.

Bei der Holzbau AG brach die Aa erneut aus und übersarte rechtsseitige Flächen bis hinter die Wasserfallstrasse und bis zum Dürrbach.

Die grossen Holzmengen führten zur Verklausung bei allen Brücken im Dorfbereich. In der oberen Erlen, bei der Bänklialpbrücke, erfolgte eine Verklausung mit rechtsseitigem Ausbruch und Abfluss in Richtung Erlenbach und Dorf. Bei der Brücke Gerschnistrasse floss das Wasser linksseitig über Parkplätze und Talstation ab, rechtsseitig Rückstau auf dem Parkplatz und Abfluss über Engelbergerstrasse und ins Quartier Birren. Beim Steg Birren-Titlisbahnen Verklausung und beidseitiger Ausbruch (Abbildung 28).

Der Eugenisee wurde im Einlauf mit grobem Geschiebe (3'000m^3), im übrigen Becken mit Schlamm und Feingeschiebe verfüllt (ca. 70'000 m^3).

Abbildung 28: Überschwemmungsflächen der Engelbergeraa zwischen Kantonsstrasse und Titlisbahnen.

In der Nacht vom 22. auf den 23. August 2005 unterspülte die Engelbergeraa unterhalb des Eugenisees mehrere Pfeiler des Lehnenviadukts der Kantonsstrasse nach Engelberg. Dadurch glitten die Fundamente mehrerer Pfeiler ab, was zum Einsturz der Brückenplatte führte und die Strasse zusammen mit dem Trassee der Zentralbahn und der Abwasserhauptleitung auf einer Länge von rund 60 m zerstörte (Abbildung 29).

Abbildung 29: Engelbergeraa mit eingestürztem Lehnenviadukt.

In der Schluchtstrecke, Bereich Schwybogenbrücke bis Arnibrügg Engelberg, wurden die Sohle und die Flanken, speziell bei Prallhängen (z.B. Rosshimmel), stark erodiert. Der Wanderweg entlang des Gerinnes wurde teilweise wegerodiert, die Wanderwegübergänge wurden weggerissen.

Die ausufernde Engelbergeraa verliess am 23. August 2005 im Laufe des Tages im Bereich unterhalb der Mettlenbrücke ihr Bett und floss während rund drei Tagen über die Kantonsstrasse gegen Grafenort. Dadurch unterspülte sie den bachseitigen Fahrbahnrand auf einer Länge von rund 200 m, gleichzeitig führte dies zu einer starken Beschädigung des Trassees der Zentralbahn.

Sofortmassnahmen

– Notstrasse „Paradies“: 550 m neue Strasse vorwiegend durch Waldgebiet, verbindet bestehende Erschliessungsstrassen. Nur für PW im Einrichtungsverkehr geeignet, nicht wintersicher, konnte am 8. September 2005 in Betrieb genommen werden.

– Notstrasse „Ölberg“: 250 m neue Strasse, verband die Engelbergerstrasse beim Boden mit einer Quartiererschliessungsstrasse am nördlichen Dorfeingang (Studentenweg). Es waren Schüttungen von ca. 3’000 m^3 Material nötig. Die Strasse führte über das Bahngeleise und über das Südportal des neuen Bahntunnels. Mit maximal 11 Prozent Steigung war diese einspurige Strasse auch für Schwerverkehr bis 28 Tonnen und für Busse befahrbar. Wäre es nicht gelungen den zerstörten Lehnenviadukt Boden der Engelbergerstrasse rechtzeitig bis zum Wintereinbruch provisorisch zu überbrücken, hätte diese Ersatzstrasse „Ölberg“ notfalls wintersicherer ausgebaut werden können. Die Strasse stand der Gemeinde Engelberg seit Samstag, 3. September 2005, für erste Transporte zur Verfügung. Die Eröffnung für den allgemeinen Verkehr fand am 8. September 2005 statt.

– Geschätzte Kosten beider Notstrassen: ca. Fr. 500'000.-

– Notstrasse „unteres Ror“ als Erschliessung Bänklialp (Brücke über Aawasser weggerissen).
– Zurücklegung Aawasser in Hauptgerinne an div. Orten, freilegen Abflussprofil unter den Brücken, Böschungssicherungen
– Bau von zwei provisorischen Viadukten im Gebiet Boden, Eröffnung der 2-spurigen Strasse und der Zentralbahnlinie am 15. Dezember 2005 (anschl. Abbau Oelbergstrasse); Kosten: 7.5 Mio. Franken inkl. Massnahmen an der Engelbergeraa zur Sicherung der Fundamente (ohne Kosten für die definitive Lösung)
– Flankensicherungen an ausgesuchten Stellen
– Spülen Eugenisee

4.4.1.2 Erlenbach

Ereignisablauf

Die rechtsseitige Ausuferung der Engelbergeraa im Bereich Obere Erlen (eingestürzte Brücke der Strasse zur Bänklialp) führte zu einem Teilabfluss in den bereits randvoll laufenden Erlenbach, welcher im Dorfbereich (Bahnhof) sowie in Wohnquartieren Verklausungen, Ausuferungen mit Übersarungen, Erosionen und Auflandungen verursachte (Abbildung 30).

Abbildung 30: Überschwemmungen von Erlenbach und Engelbergeraa rund um den Bahnhof Engelberg, Blick talaufwärts in Richtung Kloster.

Sofortmassnahmen

– Entfernen von Holz und Geschiebe bei Verklausungsstellen
– Instandstellung Uferverbau an ausgesuchten Stellen.

4.4.1.3 Dürrbach

Ereignisablauf

Es flossen sehr grosse Wassermengen im Gerinne des Dürrbaches ab. Das kanalisierte Gerinne vermochte die Wassermassen knapp aufzunehmen (Abbildung 31). Die Brücken befanden sich zeitweise im Einstau. In der Bachsohle bildeten sich in den steileren Abschnitten sowie nach den Sohlenschwellen teilweise sehr grosse Kolke aus.

Sofortmassnahmen

– Instandsetzung der Gerinnesohle bei Niedrigwasser.

Abbildung 31: Dürrbach bei der Mündung in die Engelbergeraa.

4.4.1.4 Bärenbach

Ereignisablauf

Im Hinter Horbis trat der Bärenbach an verschiedenen Stellen über die Ufer und übersarte das Siedlungsgebiet. Es erfolgte eine sehr grosse Geschiebemobilisierung durch Seiten- und Tiefenerosion. Im weiteren wurden grosse Mengen Holz entlang dem Gerinne mitgerissen und im Geschiebesammler „Grotzenwäldli“ abgelagert. Aus den Karstquellen in der „Löcherflüe“ war ein Abfluss von bis zu schätzungsweise 30 m^3/s zu beobachten (Abbildung 32). Diese Wassermassen zerstörten die Horbisstrasse und den Durchlass in den Bärenbach und trugen stark zur Seiten- und Tiefenerosion im Bärenbach bei.

Sofortmassnahmen

– Notstrasse linksufrig Rüti bis Horbis
– „Zurückverlegung“ Bärenbach in Hauptgerinne
– Entfernen der Verklausungen
– Instandsetzung Horbisstrasse
– Uferschutz an ausgesuchten Stellen mit Blockwurf

Abbildung 32: Die Wassermassen der Karstquellen in der Löcherflüe (unten rechts) führten zu starken Erosionen im Bärenbach.

4.4.1.5 Melbach

Ereignisablauf

Ausuferung des Bachlauf im Bereich Kilchbüel, unter anderem wegen Verklausungen der Durchlässe der Betonstrasse, führte zu einer Übersarung des Quartiers. Die Quartierstrasse wurde beim Übergang der Schussrinne zur natürlichen Bachsohle erodiert (Auskolkung). Weiter unten liegende Durchlässe und Übergänge verklausten, was eine Übersarung des Wieslandes und Waldes zur Folge hatte.

Sofortmassnahmen

– „Zurücklegung“ Mehlbach in Hauptgerinne und entfernen der Verklausungen
– Prov. Anschütten der Quartierstrasse als Noterschliessung

4.4.1.6 Runse Vogelsang (Müliwald)

Ereignisablauf

Eintrag von Murgangmaterial aus Rüfen im Bereich „Obrist Flüematt“ in die Geländemulde im Bereich „Undrist Flüematt“. Runsenbildung durch den Wald, beginnend im Bereich „Undrist Flüematt“ in Richtung Vogelsang. Anschliessend mit Übersarung des Wohnquartiers mit Schutt und Schlamm und Entleerung in Richtung Dorfstrasse.

Sofortmassnahmen

– Räumung Ablagerungsplatz und der verschütteten Runse
– Verbau der Hangmuren

4.4.1.7 Chaltibach

Ereignisablauf

Im Bereich Rapperschwendi führte der stark Geschiebe führende Chaltibach zur Verstopfung des Strassendurchlasses. Das über die Kantonsstrasse abfliessende Wasser löste talseitig eine Rutschung aus, wodurch der Unterbau auf einer Länge von ca. 20 m zur Hälfte wegbrach. Das Wasser floss anschliessend unterhalb des Ausgleichsbeckens Obermatt in die Engelbergeraa.

Sofortmassnahmen

– Entfernen der Verklausung

– Anschütten Kantonsstrasse

4.4.1.8 Fanggraben

Ereignisablauf

Im Fanggraben ereigneten sich in der Nacht vom 22. auf den 23. August 2005 Murgänge. Von „Wand“ an abwärts räumten diese das sehr steile Bachbett (Hang-/Bachschutt auf Fels) vollständig aus (teilweise bis zu 10 m) und verklausten den Brückendurchlass der Kantonsstrasse. In der Folge ergoss sich das Murgangmaterial über die untereinander liegenden zwei Wendeplatten der Kantonsstrasse; insgesamt lagerten sich hier mehrere tausend Kubikmeter Geschiebematerial ab. Das Gebiet Reinerts unterhalb der Kantonsstrasse wurde grossflächig übersart (Abbildung 33).

Abbildung 33: Übersarungsflächen des Fanggrabens, Gebiet Reinerts unterhalb der Kantonsstrasse.

Im Bereich der Hütte Alp Fang wurden im Laufe des 23. August deutliche Rissbildungen festgestellt, welche in der Folge systematisch beobachtet wurden.

Nachstehend der Bericht von Martin Odermatt zu einer Begehung der Naturgefahrenkommission Engelberg vom 5. Nov. 2005:

Die Naturgefahrenkommission hat das Gebiet Fangtobel einmal genau unter die Lupe genommen resp. wir sind von der Brücke (Wandalp) entlang des Fangtobels aufgestiegen Richtung den Grünen Züg bis auf eine Höhe von ca. 1550 m ü. M. und haben das Einzugsgebiet Richtung Zopf durchquert. Anschliessend sind wir auf der rechten Seite wieder hinab gestiegen bis zur Wandalpstrasse. In diesem Gebiet oberhalb der Strasse hat es überall Hangrutschungen Richtung Fangtobel. Die grössten befinden sich im Einzugsgebiet unterhalb des Zopfes. Dort hat es auch viele Bäume, welche im Tobel liegen und es müssen noch viele gefällt werden. Nach Schätzung von Förster Sepp Hurschler ca. 300 m^3. Ein weiterer Hangrutsch haben wir auf der linken Seite ca. 50 Meter oberhalb der Stützmauer festgestellt. Dieser Hangrutsch bedroht die darunter liegende Strasse. Es hat auch noch sehr viele grosse Steine im Rissgebiet, welche abgeräumt werden sollten.

Unterhalb der Wandstrasse sind wir auf der rechten Seite weiter hinunter gestiegen und haben gleich unter der Strasse auf der linken Seite eine sehr grosse Hangrutschung festgestellt. Der Anriss beginnt ca. 100 – 150 Meter entfernt von der Brücke und zieht sich unterhalb der Strasse entlang bis fast hinauf zur Brücke. Der ganze Hang ist ca. 2 Meter abgerutscht und es hat noch viel Gehölz welches unbedingt abgeholzt werden muss, damit der Hang entlastet wird. Einen weiteren noch grösseren Hangrutsch haben wir auf der rechten Seite ungefähr auf der Höhe 1200 m ü. M. bei der so genannten Langwand entdeckt. Von diesem Hangrutsch hatten alle Teilnehmer keine Kenntnis. Er ist auch nicht einfach zu finden und hat ein ziemlich grosses Ausmass. Auch hier ist der ganze Hang ca. 2 Meter abgerutscht auf der ganzen Fläche. Es hat dort sehr viel Holz, welches ebenfalls entfernt werden muss. Diese beiden Hangrutsche werden uns in der nächsten Zeit sicher noch beschäftigen resp. sie können bei einem abrutschen das Fangtobel teilweise oder ganz verstopfen.

Unterhalb der Fangstrasse sind wir zum grössten Teil im Fangtobel abgestiegen und haben die Gewalten der Natur so richtig bewundert und bestaunt. Es ist uns allen bewusst geworden wie klein doch der Mensch ist gegen die Kraft der Natur. Es war sehr eindrücklich und ist empfehlenswert, aber eine gewisse Berggängigkeit ist Voraussetzung, vor allem unter der Führung von Förster Sepp. Wir haben auch den Hang unterhalb der Fanghütte studiert und beurteilt und sehen dort bei weitem nicht so ein grosses Gefahrenrisiko wie die Schriftgelehrten. Das Fangtobel ist in diesem Gebiet viel breiter und ein allfälliger Hangrutsch würde das Tobel nicht ganz verschütten. Weiter unten haben wir keine nennenswerte Hangrutsche festgestellt, dafür hat laut Aussage von Förster Sepp der Bach viel Geröll ausgeräumt, resp. man sieht vom Bachbett heute viel mehr als früher. Die Bachsohle und das Ufer sind grösstenteils aus Fels und es hat sehr schöne Bachläufe.

Laut Schätzung von Förster Sepp Hurschler hat es im Fangtobel etwa 1000 m^3 Holz, welches aus dem Tobel und den Hangrutschgebieten entfernt werden muss. Die Arbeiten sollten so bald als möglich ausgeführt werden, spätestens aber bis nächsten Frühling.

Sofortmassnahmen

– Geolog. Gutachten Dr. Beat Keller, Mengis+Lorenz AG zu den Hangbewegungen im Bereich Fanghütte, Auftrag zur Beurteilung weiterer SOMA zum Schutz der Strasse.

– Verklausung entfernen

– Bach in Gerinne zurückführen

– Abtragen Übersarung auf der Kantonsstrasse

– Anschütten Kantonsstrasse unterhalb Wendeplatte

4.4.1.9 Gerinne Engelbergeraa in Grafenort

Ereignisablauf

Der Flusslauf verlandete und führte zu beidseitigen Ausuferungen auf einer Länge von ca. 1 km (km 15.100 bis 16.100). Ausuferung rechts mit Abfluss über Bahndamm, Kantonsstrasse und Wiesland in Richtung Herrenhaus, Ausuferung links mit Abfluss durch Waldgebiet in Richtung Geren (Abbildung 34). Starke Umlagerungen (Mäandrierung) mit Flankenerosionen im Bereich Hintermettlen. Zerstörung der Hochspannungsleitung Hintermettlen-Reinerts. Grosse Schwemmholzablagerungen „Biberburg“ in der Kurve zur Flachstrecke (km 17.300).

Sofortmassnahmen

– Entfernung Auflandung, Gerinne freilegen

– Instandstellung Hochspannungsleitung

– Anschütten Widerlager rechts Mettlenbrücke

Abbildung 34: Engelbergeraa bei Grafenort, Blick talabwärts.

4.4.2 Rüfen

Ereignisablauf

Auf dem Gemeindegebiet von Engelberg wurden 35 Rüfen dokumentiert. Über die Hälfte aller Rüfen bildeten eine grosse Gefährdung, doppelt so viele wie im Kantonsdurchschnitt.

Die Rüfen waren vor allem in den Gebieten Flüematt und Bord (Abbildung 35) zu verzeichnen, wo sie Wohn- und Wirtschaftsgebäude direkt gefährdeten. Aufgrund des steilen Geländes entwickelten sich drei Rüfen aus der Flüematt zu Hangmuren. Eine davon ergoss sich nach dem Durchfliessen der bewaldeten Steilstufe ins Siedlungsgebiet Vogelsang (vgl. Kap. 4.4.1.6).

Abbildung 35: Rüfen Bord, Engelberg.

Sofortmassnahmen

– Evakuierung von gefährdeten Personen

– sofortiger Anrissverbau der meisten Rüfen in der Flüematt

4.4.3 Rutschungen

4.4.3.1 Fang

Ereignisablauf

Geologisches Gutachten, Dr. Beat Keller, Mengis+Lorenz AG (5.10.2005):

An der Alphütte der Alp Fang in Grafenort wurden im Verlaufe der Unwetter vom 20.-22. August 2005 Risse in Mauern und Fundament festgestellt, und in der Zufahrtsstrasse sowie in der näheren Umgebung des Hauses konnten ebenfalls mehrere Risse im Untergrund beobachtet werden. Die Alp Fang liegt am Nordrand einer bis zum Fangtobel reichenden Bergsturz–Schutthalde, in der sich mehrere Zimmer-grosse Sackungsmassen befinden. Anhand der Risse in der Fangstrasse lässt sich erkennen, dass zumindest der nördliche Teil davon Instabilitäten aufweist, wobei die Verschiebungsbeträge in nördlicher Richtung, d.h. zur Alp hin, offenbar zunehmen. Aufgrund der geologischen Disposition ist jedoch auch im südlichen Bereich bis zum Fangtobel mit Bewegungen zu rechnen. Davon zeugen einerseits viele schrägstehende Bäume (Schrägstellung z. T. seit mehreren Jahren) talseits der Strasse. Andererseits sind auch entlang des rechten Bachufers frische Lockergesteinsabbrüche im Bach erkennbar, die in Zusammenhang mit grossräumigen Rutschbewegungen stehen könnten. Der nördliche Bereich der Rutschmasse bei der Alp Fang mit erhöhter Aktivität wird grob auf mindestens ca. 100'000 m^3 geschätzt bei zu erwartenden Gründigkeiten vom mindestens 5 bis 10 m; der besonders instabile Bereich unmittelbar um die Alphütte wird auf ca. 25'000 m^3 veranschlagt. Die Bewegungen werden in Verbindung gebracht mit den Niederschlagsereignissen vom 20.-22. August 2005, wobei erhöhte Hangwasserspiegel zu einem Anstieg der Poren- und Kluftwasserspannungen und damit zu Destabilisierungen im Lockergestein führten. Es handelt sich um eine grossflächige, tiefgründige Rutschung mit einer entsprechend grossen, aktivierten Lockergesteinsmasse. Dies lässt lang anhaltende Bewegungen erwarten; bis zum Abklingen der Bewegungen ist ohne aussergewöhnliche Niederschlagsereignisse mit mindestens 5 – 10 Jahren zu rechnen. Ausgehend von der Rutschmasse im heutigen Zustand und nach heutiger Kenntnis ist nebst der Alphütte Fang und der Fangstrasse auch eine indirekte Gefährdung der Infrastruktur im Talboden denkbar durch anhaltende oder (während Starkniederschlägen) schubweise Lockergesteinszufuhr ins Fangtobel (sekundäre Rutschungen an der Front) und den daraus resultierenden Verklausungen bzw. Risiken von kleinen Gerinnemuren im herausgeputzten steilen Gerinne. Massnahmen zur Hangstabilisierung im Bereich der Alphütte liessen sich angesichts der Grösse der Rutschmasse nur mit grossem Aufwand und ungewissen Erfolgsaussichten realisieren.

4.4.3.2 Mühlewaldweg

Ereignisablauf

Rutschung unterhalb Mühlewaldweg, oberhalb der Dorfbachquellen zwischen den Parzellen 1372 und 1886 mit Abbruch der halben Quartierstrasse auf einer Länge von ca. 15 m. Abriss der Trinkwasser- und Entwässerungsleitung in der Strasse.

Sofortmassnahmen

– Absperrung Durchfahrt

– Prov. Instandstellung Wasserleitung

– Prov. Ableiten Strassen- und Oberflächenwasser

– Entfernung von schwerem Gehölz im Rutschungsbereich

4.4.4 Schwemmholz

Ereignisablauf

Wie andere Flüsse rissen auch die Engelbergeraa und ihre Seitengerinne eine grosse Menge Schwemmholz mit. Bisher wurden schätzungsweise 2'000 m^3 Holz vor allem aus der Aa entfernt. Die Entfernung von weiteren ca. 1'000 m^3 Runsenholz im unmittelbaren Bereich der Bäche ist vorgesehen.

Sofortmassnahme

– Entfernung von 2'000 m^3 Holz aus der Engelbergeraa, Dürrbach, Bärenbach und Melbach