



## ERLÄUTERUNGEN

zum Geschäft Nr. 4 der Rechnungs-Talgemeinde vom 22. Mai 2007 betreffend

**Bewilligung eines Bruttokredites von Fr. 32'000'000.-- plus allfällige Teuerung für das Hochwasserschutzprojekt Engelberger Aa und ihre Zuflüsse, verteilt auf die Jahre 2007 bis 2016**

*(An den Brutto-Projektkosten beteiligen sich voraussichtlich der Bund mit 65 % und der Kanton mit 16,5 %.)*

Inhalt	Seite
1. Einleitung .....	2
2. Projektgrundlagen .....	2
3. Zustandsanalyse .....	2
4. Projektziele und Schutzkonzepte .....	6
5. Massnahmenprojekt Stufe Vorprojekt .....	7
6. Kosten und Finanzierung .....	10
7. Projekterfolg und Gefährdung nach Ausführung der Massnahmen .....	11
8. Zielerreichung, Auswirkungen auf die Umwelt und Interessenkonflikte .....	12
9. Zeitplanung, Etappierung und Ausführung .....	14
10. Weiteres Vorgehen und Schlussbemerkungen .....	15
11. Antrag des Einwohnergemeinderates .....	16

## 1. Einleitung

### Anlass

Das Unwetter vom August 2005 hatte in grossen Gebieten von Engelberg massive Schäden zur Folge. In den Flachstrecken ereigneten sich Auflandungen, die zu Ausuferungen führten. Grosse Teile des Talbodens inklusive des Siedlungsgebietes wurden durch die Engelberger Aa überflutet. Bei den Brücken führten Treibholz und Geschiebe zu Verklausungen. Die Brücken wurden teilweise umspült und die Widerlager abgetragen, was zum Einsturz einzelner Brücken führte. Bestehende Uferverbauungen wurden teilweise zerstört und abgeschwemmt (erodiert), Strassen und Verkehrswege beschädigt.

Durch den Mehlbach sowie die Runsen im Müliwald (vorwiegend Vogelsang) wurden Siedlungsgebiete überschwemmt und übersart. Evakuationen waren notwendig. Entlang des Bärenbachs ereigneten sich massive Flankenerosionen mit entsprechenden Geschiebemobilisationen. Das Geschiebe wurde im Geschiebesammler Grotzenwäldli abgelagert, wobei der gesamte Robinsonspielplatz übersart wurde. Die Horbisstrasse war teilweise unpassierbar. Bei der Löcherflue wurde der gesamte Strassenkörper abgeschwemmt. Weiter waren diverse Hangmuren (Rüfen) zu verzeichnen.

### Anordnung und Projektorganisation

Aufgrund der Ereignisse vom August 2005 erteilte das Amt für Wald und Raumentwicklung Obwalden (AWR OW) im Namen der Gemeinde Engelberg der Ingenieurgemeinschaft Schubiger Bauingenieure AG, Hergiswil, und Niederer+Pozzi Umwelt AG, Uznach, den Auftrag, ein Massnahmenprojekt Stufe Vorprojekt auszuarbeiten.

Die Einwohnergemeinde Engelberg, vertreten durch den Einwohnergemeinderat, ist die Bauherrschaft des Projektes. Je eine Vertretung des Gemeinderates und des Amtes für Wald und Raumentwicklung Obwalden besorgen die Projektleitung.

### Abgrenzungen

- Massnahmen bzw. Projekte, die den normalen Gewässerunterhalt betreffen, sind nicht Bestandteil des Projektes. So zum Beispiel Quellen Mülibrunnen, Eindolung Dorfbach und Erlentbach, Kanalisierung Dürr- und Bärenbach usw. Massnahmen bzw. Projekte, die der normalen Erschliessung von Liegenschaften dienen, sind nicht Bestandteil des Vorprojektes. Sofern es sich um Änderungen bestehender Erschliessungen infolge des Vorprojektes handelt, sind sie Bestandteil der Planung.
- Spezialfall Sofortmassnahmen: Um eine minimale Hochwassersicherheit zu erhalten, mussten die massiven Beschädigungen stellenweise als Sofortmassnahmen instand gestellt werden. Die Sofortmassnahmen wurden soweit als möglich auf die voraussichtlichen Hochwasserschutzmassnahmen abgestimmt und definitiv ausgeführt.

## 2. Projektgrundlagen

Der Projektperimeter bezieht sich auf die Engelberger Aa, den Dürr-, Bären- und Mehlbach.

Für die Erarbeitung des Vorprojektes waren folgende Grundlagen dienlich:

- Allgemeine Unterlagen: Grundbuchdaten, Gefahrenkarte Engelberg 2001.
- Projektbezogene Unterlagen: Zustandserfassung und Risikoanalyse Engelberger Aa 1996. Mehlbach, Konzept 1989, Ereignisdokumentation Unwetter August 2005, Beobachtungen Unwetter August 2005.

## 3. Zustandsanalyse

### Topografie, Nutzung

Engelberg ist von Bergen umgeben. In der letzten Eiszeit wurde die Topographie des Talbodens massgeblich durch die Gletscher bestimmt. Der Talboden wurde zwischeneiszeitlich von einem riesigen Bergsturz, der ab dem Gebiet Laub - Trübsee - Gerschni auf den Gletscher stürzte, aufgefüllt. Die abfliessenden Schmelzwasser der Gletscher wurden durch die Bergsturztrümmer am

Ausgang des Engelberger Tales zu einem Talsee aufgestaut. Die Verlandung dieses Sees führte zur Bildung des heutigen, flachen Talbodens. Die Gründung des Klosters in Engelberg prägte früher weitgehend die Entwicklung des Ortes.

Die Engelberger Aa, die ihren Ursprung am Surenen nimmt, floss wohl seit Jahrhunderten in regellosem Lauf mitten durch den Talboden und führte vielfach Überschwemmungen und Übersarungen herbei, so dass grosse Teile nutzbaren Landes verloren gingen. Abt Barnabas unternahm es nun, zusammen mit dem Talvogt Werny Knobler (Knobel) von Schwyz, dem Fluss ein neues Bett zu graben und ihm den heutigen Lauf zu geben und so die am meisten gefährdeten Güter am Niederberg und Boden talauswärts vor weiteren Überschwemmungen zu bewahren. An das ganze Unternehmen – es mussten 450 Meter für das neue Flussbett ausgegraben werden –, das zum grossen Teil auf Kosten des Klosters durchgeführt wurde, sollten die davon profitierenden Familien finanzielle Beihilfe leisten und sich mit dem Kloster den Unterhalt der Wuhren teilen. Sofern diese Bedingungen nicht eingehalten würden, behielt sich der Abt das Recht vor, die Aa wieder in ihr altes Bett zu leiten.

In Engelberg ergänzen sich Gewerbe und Industrie, Tourismus und weitere Dienstleistungen, Land- und Waldwirtschaft, wobei die grosse Bedeutung des Tourismus speziell hervorzuheben ist. Zudem sind in Engelberg wichtige Infrastrukturen vorhanden. Wie zum Beispiel das Kloster, touristische Anlagen, Talmuseum usw. Im Perimeter befinden sich weitere Infrastrukturen wie Wasserversorgungs-, Energieversorgungs-, Entsorgungsanlagen, Übertragungsleitungen usw.

#### Geologie und Böden

Über Millionen von Jahren wurden die Erdschichten verfault und deckenartig übereinander geschoben. Die so entstandenen Sedimente wurden als Decken, jene der Engelberger Gegend als Helvetische Decken zu den Helvetischen Kalkalpen gestaucht. Engelberg liegt in einem Gebiet verschiedenster geologischer Formationen. In der Umgebung lassen sich kleinere Einheiten unterscheiden: Wissberg – Scholle, Axen- und Drusberg-Decke. Sie liegen als helvetische Decke über einem kaum bewegten Kristallin-Sockel mit seiner Sedimenthülle. Die obliegenden Berge ostseits sind aus Gesteinen der Axen-Decke aufgebaut, vorwiegend Malmkalke, teilweise auch Eisensandsteine (Dogger). Vereinzelt sind Felsbänder aus weicheren, schiefrigen Mergeln und mergeligen Kalken. Anschliessend an die Berge bestehen die Hänge aus Sturz- und Gehängeschutt. Der Gehängeschutt bildet zusammen mit dem Oberboden die unterschiedlich mächtigen Bedeckungen des Felsuntergrundes. Grosse Teile des Perimeters sind von Moränematerial und von postglazialen Gehängeschutt bedeckt. Der Engelberger Talboden ist relativ jung, d.h. vorwiegend durch spät- und nacheiszeitliche Talfüllungen geprägt. Es handelt sich grösstenteils um kiesige Moränen und Alluvionen (Blöcke und Steine in kiesig-sandiger Grundmasse mit wechselndem Gehalt an Feinanteilen). Die Böden im Kulturland sind im Allgemeinen gut nährstoff- und wasserversorgt. Sie sind aus jungen Übersarungs- und Überschwemmungsablagerungen entstanden und weisen je nach ihrem Alter und ihrer Zusammensetzung unterschiedliche Gründigkeiten und Durchlässigkeiten auf.

#### Gefahrenpotential und -karte

Engelberger Aa: Die Engelberger Aa trat am 21. August ab Mittag an diversen Stellen über die Ufer, erreichte aber erst im Verlaufe des 22. August den Maximalabfluss. In der Nacht vom 22. auf den 23. August 2005 unterspülte die Engelberger Aa 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 Bahntrasse der Zentralbahn auf einer Länge von rund 60 m zerstörte. Entlang und im Gerinne der Engelberger Aa kam es zu grossen Geschiebe- und Holzmobilisationen mit entsprechenden Auflandungen in den Flachstrecken, wobei das Treibholz mitunter bei den Brücken zu Verklausungen mit teilweiser Zerstörung der Brücken führte. Im Bereich obere Erlen / Bänklialpbrücke erfolgte eine rechtsseitige Ausuferung mit Entlastungen in Richtung Erlenbach und Dorf. Infolgedessen wurden grosse Teile des Dorfkerns überschwemmt. Der Eugenisee wurde mit Schlamm und Feingeschiebe gefüllt. In der Schluchtstrecke, Bereich Arnibrügg bis Schwybogenbrücke Engelberg, ereigneten sich starke Sohlen- und Flankenerosionen, speziell bei den Prallhängen. Der Wanderweg entlang des Gerinnes ist teilweise wegerodiert, die Wanderwegübergänge wurden weggerissen. Ebenso fanden in den Gebieten Goldboden, Herrenrüti, Bluemenrich und Eien grosse Geschiebe- und Holzmobilisationen statt.

Grafenort: Die ausufernde Engelberger Aa 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 zerstörte sie das Trasse der Zentralbahn sowie den westlichen Fahrbahnrand der Kantonsstrasse auf einer Länge von rund 200 m.

Erlenbach: Durch die rechtsseitige Ausuferung der Engelberga Aa im Bereich obere Erlen ergab sich eine teilweise Entlastung in den bereits randvoll laufenden Erlenbach. Dies führte entlang des Erlenbaches im Dorfbereich (Bahnhof) sowie in Wohnquartieren zu Verklausungen, Ausuferungen mit Überschwemmungen, Erosionen und Auflandungen.

Bärenbach: Grosse Geschiebemobilisation entlang und im Gerinne, grosse Holzmobilisation entlang dem Gerinne mit Ablagerung im Geschiebesammler Horbisseeli. Grosse Wassermengen aus der Karstentlastung Löcherflüh mit Zerstörung der Horbisstrasse und dem Durchlass in den Bärenbach. Ausuferung des Baches bei den Brücken sowie im Bereich Hinterhorbis.

Mehlbach: Ausuferung Bachlauf im Bereich Kilchbuel mit Übersarung im Quartier. Quartierstrasse beim Übergang Schussrinne (Wildbachschale) zu natürlicher Bachsohle erodiert (Kolkung). Verklausung bei Durchlässen und Übergängen mit Übersarung des Wieslandes und Waldes.

Hydrologie, Hochwasserabfluss

#### Hochwasser-Abflusswerte

Die Hochwasser-Abflusswerte wurden in der Zustandserfassung und Risikoanalyse von 1996 hergeleitet. Sie wurden nach dem Unwetter vom August 2005 durch die Ingenieurgemeinschaft mit Rückrechnungen an ausgesuchten Querschnitten sowie unter Abstimmung mit den Hochwasserabschätzungen im Nidwaldner Abschnitt überprüft. Nach Rücksprache mit der Projektleitung wurden diese Werte teilweise übernommen. Der Hochwasserpegel bei den Bergbahnen war während der Hochwasserspitze vom 22. August 2005 ausgefallen und konnte nicht ausgewertet werden. Eine weitere Überprüfung der Abflusswerte ergab sich durch die Nachrechnung des Ereignisses 2005 mit den hydraulischen Modellen sowie mit dem Vergleich der berechneten Wasseraustritte mit den beobachteten Überflutungen.

#### Geschiebetechnische Abklärungen

Während eines Hochwassers stammt das hauptsächliche Geschiebeaufkommen vor allem aus dem Oberlauf der Engelberger Aa. Dieses Geschiebevorkommen wurde für die Dimensionierung des Geschiebesammlers Eien mit einer Maximalwertbetrachtung unter Annahme eines gesättigten Geschiebetriebs abgeschätzt. Dies ergab ein maximales Geschiebeaufkommen von 80'000 – 128'000 m<sup>3</sup> (HQ300 = 300-Jahrereignis).

Das Geschiebeaufkommen aus dem Dürrbach ist aufgrund der zahlreichen geschiebelosen Karstquellen und der eher geringen Geschiebepotentiale von Natur aus gering und wird durch den grossen Geschiebesammler Horbis praktisch vollständig aufgefangen. Aus den Siebenquellen und dem Mehlbach resultieren keine relevanten Geschiebeaufkommen. Zusammen mit der Sohlenerosion im befestigten Unterlauf dürfte das Geschiebevorkommen an der Mündung maximal 1'000 – 2'000 m<sup>3</sup> betragen (HQ100 – HQ300).

Das Geschiebetransportvermögen nimmt in der Flachstrecke Dürrbachmündung – Bänklialp – Dorf – Bergbahnen – Eugenisee aufgrund des reduzierten Gefälles stark ab, was der Hauptgrund der im August 2005 aufgetretenen massiven Sohlenuflandungen war. Bei einem HQ300 beträgt es je nach Korngrösse 3'000 – 18'000 m<sup>3</sup>, wobei der höhere Wert aufgrund des dort eher feineren Sohlensubstrats der plausiblere sein dürfte.

Die geschiebetechnischen Abklärungen zeigen eine latente Auflandungstendenz in der Flachstrecke von der Mündung des Dürrbachs bis zum Eugenisee. Bei Hochwasserereignissen wie im August 2005 können diese Auflandungen ein grosses Ausmass annehmen und massive Wasseraustritte aus dem Flussgerinne verursachen.

## Schutzbauten

Im Perimetergebiet bestehen wenig Schutzbauten. Die Bachläufe sind grossteils unverbaut. Das Unwetter August 2005 stellte für einige Schutzbauten ein Überlastfall dar. Die Schutzbauten wurden teilweise zerstört oder beschädigt. Mit den umfangreichen Sofortmassnahmen wurden an ausgesuchten Stellen viele Fehlstellen in Koordination mit dem vorliegenden Vorprojekt instand gestellt.

## Bestehende Kapazitätsengpässe

Selbst ohne Auflandungen ergeben sich zum Teil massive Defizite bezüglich der hydraulischen Abflusskapazität. Lokale Wasseraustritte sind bereits ab HQ30 zu befürchten, vor allem bei der Wasserauffassung Eugenisee, den Brücken unteres Ror (Bergbahnen), Parkplatz Bergbahnen und Erlen sowie bei den unteren Brücken des Dürrbachs. Beim HQ300 finden grossflächige massive Wasseraustritte analog zum Unwetter 2005 statt. Die geringe Geschiebetransportkapazität des Gerinnes im Bereich der Flachstrecke verschärft das Kapazitätsproblem zusätzlich, indem sie bei grossen Hochwassern Geschiebeauflandungen bewirkt, welche wiederum die Abflusskapazität zusätzlich reduzieren. Engpässe in der Abflusskapazität können sich auch durch Lawinnenniedergänge ergeben, deren Schneeablagerungen bis in das Flussgerinne vorstossen, dieses verstopfen und bei nachfolgendem Tauwetter zu einer kritischen Situation führen können. Solche Szenarien sind im Bereich Eienwäldi bekannt.

## Verklausung durch Treibholz

Die tief liegenden Brücken sind neben der ungenügenden Abflusskapazität zusätzlich einem Verkläuserisiko durch Treibholz ausgesetzt. Beim Unwetter 2005 verursachten das stellenweise wegerodierte Ufergehölz sowie die in den Oberläufen abgeräumten Waldflächen ein grosses Treibholzaufkommen, welches wiederum zu Verkläuserungen und Verstopfungen bei Gerinneveränderungen wie Gefällswechsel, Einengungen, Brücken usw. führte. In denjenigen Strecken, wo das Ufergehölz den Belastungen standhielt, konnten hingegen weitere Ufererosionen erfolgreich verhindert und die Ufer stabilisiert werden.

## Risikoanalyse, Gefährdungsnachweis

Die Risikoanalyse gibt Antwort auf die Frage: Was kann passieren? In einem abgegrenzten Gebiet untersucht man das Risiko als Funktion der Wahrscheinlichkeit eines Schadensereignisses und der möglichen Schadenfolge. Das Risiko ist das Mass für die Grösse einer Gefährdung. Damit ist es Grundlage, um den Handlungsbedarf festzulegen und Massnahmen zur Risikominderung zu planen.

## Überflutungsfläche vor Massnahmen

Der heutige Zustand nach den Sofortmassnahmen Hochwasser 2005, aber ohne Massnahmen des vorliegenden Vorprojekts, wurde in einem flächendeckenden zweidimensionalen Überflutungsmodell für das Dimensionierungshochwasser HQ300 berechnet. Die Überflutungsflächen der häufigeren Ereignisse HQ100 und HQ30 können, ausgehend von der Überflutungsfläche und der bestehenden Gefahrenkarte, grob abgeschätzt werden. Bei EHQ wird die Überflutung flächenmässig nicht mehr stark ausgedehnt, sie gewinnt aber generell an Überflutungsintensität.

## Schutzgebiete und Inventare

### Schutzgebiet

Anschliessend sind die inventarisierten Natur- und Landschaftsschutzobjekte im Talboden von Engelberg aufgeführt:

- Auengebiet von nationaler Bedeutung Alpenrösli – Herrenrüti
- Landschaftsschutzgebiet von regionaler Bedeutung
- Amphibienlaichgebiet von regionaler Bedeutung
- Gewässerschutzareal Bannwald

Das Auengebiet von nationaler Bedeutung mit der Bezeichnung Alpenrösli – Herrenrüti befindet sich im Einzugsgebiet der Engelberger Aa. Die Schutzziele des Auengebietes sind in der Verordnung über den Schutz der Auengebiete von nationaler Bedeutung aufgeführt.

#### Hydrogeologie, Bereich Geschieberückhalt Bannwald

Im Bereich des grossen Geschieberückhaltes Eien befindet sich im Bannwald die Trinkwasserfassung Bannwald. Im Zuge des Vorprojektes wurden ein hydrogeologisches Gutachten und ein Grundwassermonitoring in Auftrag gegeben. Beim Unwetter August 2005 konnte die Trinkwasserversorgung Engelberg infolge der Trinkwasserfassung Bannwald sichergestellt werden.

## **4. Projektziele und Schutzkonzepte**

### **Projektziele**

Die Projektziele sind im Anschluss stichwortartig festgehalten.

#### Naturgefahren

- Schutzdefizite werden mindestens bis zu den Schutzzielen aufgehoben.
- Personenrisiken werden grossteils aufgehoben.
- Sachschadenrisiken werden deutlich reduziert.
- Es werden keine zusätzlichen Gefahren verursacht.
- Restgefährdung ist verbessert.
- Die Massnahmen, der Objektschutz und die Notfallplanung greifen optimal ineinander.

#### Finanzielle Aspekte

- Gute Kostenwirksamkeit der Massnahmen.
- Angemessene Unterhaltskosten nach dem Bau der Massnahmen.

#### Wald- und Landwirtschaft

- Möglichst geringe Bewirtschaftungsnachteile.
- Flächenbeanspruchung beachten bzw. miteinbeziehen (minimieren), der Gewässerraum ist jedoch sicherzustellen.

#### Landschaft, Ökologie

- Das Landschaftsbild wird aufgewertet.
- Naturnahe Lebensräume werden erhalten und neu geschaffen.
- Naturnahe Lebensräume werden vernetzt.
- Das Ortsbild wird nicht beeinträchtigt; es wird ergänzt.
- Natürliche Gegebenheiten werden möglichst in das Massnahmenkonzept einbezogen.
- Weiter ist das Auengebiet Alpenrösli – Herrenrüti von nationaler Bedeutung zu erhalten.

#### Weitere Interessen

- Die Grundwasserfassung wird nicht tangiert.
- Der Betrieb touristischer Anlagen wird nicht beeinträchtigt.
- Aufwertung der Naherholung.
- Möglichst keine Beeinträchtigung weiterer Parzellen.
- Die Benutzbarkeit der Verkehrswege wird nicht beeinträchtigt.

Ergänzende Projektziele nach Unwetter August 2005

#### Naturgefahren

- Schutzziel im Siedlungsgebiet auf das Hochwasser 2005 (ca. HQ300) abstimmen, d.h. keine Schäden im geschlossenen Siedlungsbereich bei Ereignissen mit einer Wiederkehrperiode von bis zu 300 Jahren.

#### Kommunikation

- Früher Einbezug der betroffenen Grundeigentümer.
- Zeitgerechte Informationen von Anstössern und weiteren Interessierten je nach Projektstand.

## Schutzkonzepte

Eine optimale Sicherheit wird gewährleistet durch:

- Prävention (Raumplanung, aktive Massnahmen, Objektschutz).
- Intervention (Frühwarnung, Notfallplanung).
- Wiederherstellung (Wiederaufbau, Leistungen von Versicherer, Hilfsfonds usw.).

Mit einer Kombination von passiven und aktiven Massnahmen werden die aus dem Gefahrenraum bekannten Risiken mit verhältnismässigen Mitteln auf ein tolerierbares Mass vermindert. Die Massnahmen sind aufeinander abgestimmt. Im Zonenplan Engelberg sind die Gefahrenbereiche auf dem Kenntnisstand 2001 als überlagerte Gefahrenzonen aufgenommen. In den Baubewilligungen berücksichtigt die Bewilligungsbehörde laufend auch die neusten Erkenntnisse aus dem Unwetter vom August 2005. Die Wälder im Einzugsgebiet des Massnahmenprojektes erfüllen eine besondere Schutzfunktion gegen Wildbäche und weitere Gefahren. Durch Verjüngungs- und Pflegeeingriffe soll nachhaltig das Wasserrückhaltevermögen des Schutzwaldes gesteigert sowie die Geschiebe- und Schwemmholzlieferrung vermindert werden.

### Massnahmen

Vorhandene landschaftliche und technische Voraussetzungen werden im Schutzkonzept berücksichtigt:

- Die Linienführung der Engelberger Aa wird optimiert (hydraulisch steter Abfluss, optimierter Geschiebetransport).
- Die Kapazität des vorhandenen Gerinnes der Engelberger Aa wird durch einen gezielten Ausbau erhöht.
- Bestehende Geländetopografien werden für die Anordnung der Überlastkorridore ausgenutzt.
- Grobgeschiebe und Holz werden in einem Holz- und Geschieberückhalt zurückgehalten bzw. kontrolliert.

### Hochwasserabflüsse gemäss Schutzzielen, Restrisiken

- Dimensionierung des Gerinnes im Siedlungsgebiet auf mindestens HQ300, d.h. keine Schäden im geschlossenen Siedlungsbereich bei Ereignissen mit einer Wiederkehrperiode von bis zu 300 Jahren.
- Kontrollierte Entlastungen für den Überlastfall mehr als HQ300 und abgegrenzte Überflutungskorridore mit tiefem Schadenpotential.

### Objektschutz

Exponierte Objekte in den Überlastkorridoren werden mit geeignetem Objektschutz versehen.

## 5. Massnahmen auf Stufe Vorprojekt

Hydraulische Dimensionierung der technischen Massnahmen

### Machbarkeit geschiebetechnische Optimierung des Flussgerinnes

Der Geschiebetrieb wird vor allem durch das unausgeglichene Längenprofil der Engelberger Aa verursacht. Deren Gefälle nimmt von Hinterst Eien bis zum Dorf von etwa 22 ‰ auf 9.4 ‰ ab. Wie die Sensitivitätsrechnungen zeigten, kann die entsprechende starke Abnahme des Geschiebetransportvermögens nicht durch eine geschiebetechnische Optimierung des Flussquerschnittes, d.h. Optimierung der Sohlenbreite und Verringerung der Rauigkeit, kompensiert werden. Auch ein globaler Ausgleich des Längenprofils ist nicht machbar. Für ein ausgeglichenes Geschiebetransportvermögen wäre zwischen dem Campingplatz und dem Eugenisee ein Gefälle von 15 ‰ notwendig. Um dieses Gefälle zu erreichen, müsste die Sohle im Bereich des Eugenisees bis 12 m abgesenkt werden. Aus diesen Gründen wurde die geschiebetechnische Optimierung des Längen- und Querprofils als ungenügend bzw. nicht machbar aufgegeben und stattdessen eine Lösung mittels Geschieberückhalt im Gebiet Eien ins Auge gefasst.

#### Dimensionierung Geschiebesammler Eien

Die Aufgabe des Geschiebesammlers Eien ist die Verhinderung von gefährlichen Auflandungen in den nachfolgenden Flachstrecken (Bänklialpbrücke, Dorf, Bergbahnen, Wasserfassung Eugensee), wie sie beim Hochwasser 2005 aufgetreten sind. Da gemäss den vorstehenden Ausführungen ein Ausgleich der Transportkapazitäten nicht möglich ist, stellt der Geschiebesammler somit ein zentrales, notwendiges Massnahmenelement im Hochwasserschutzkonzept dar. Für die Grobdimensionierung des Geschiebesammlers Eien waren vor allem zwei Geschiebeparameter abzuschätzen:

- Erforderliches Ablagerungsvolumen des Geschiebesammlers.
- Sohlengefälle und Sohlenbreite innerhalb des Geschiebesammlers.

Damit sich in der Zwischenstrecke Dürrbach – Dorf keine namhaften Auflandungen mehr ereignen, muss der Geschiebesammler die Differenz in der Geschiebefracht HQ300 aufnehmen können. Daraus ergibt sich ein notwendiges Volumen von 70'000 – 110'000 m<sup>3</sup>. Unter Berücksichtigung einer Sicherheitsmarge für unvorhergesehene Prozesse wird der nutzbare Inhalt des Geschiebesammlers Eien auf 120'000 m<sup>3</sup> ausgelegt.

Damit sich das Geschiebe bei einem Grossereignis zuverlässig im Sammler ablagert, ist ein Sohlen- und Verlandungsgefälle von 11 ‰ notwendig. Das Flussgerinne, das heute ein Gefälle von knapp 19 ‰ aufweist, muss somit abgeflacht werden. Die entstehende Gefällsdifferenz ist am oberen Ende des Sammlers mit einer Blockrampe zu überbrücken. Die für den Geschiebetrieb massgebende Sohlenbreite innerhalb des Sammlers muss etwa 70 m betragen.

#### Objektschutzmassnahmen

Objekte (Streusiedlungen, Gebäude) in den definierten Überlastkorridoren werden mit Objektschutzmassnahmen geschützt. Dies sind:

- Geländeanpassungen, Geländemodellierungen.
- Leitbauwerke wie Mauern, Dämme.
- Einbau von Furten und Kuppen in den Erschliessungen und Flurwegen.
- usw.

#### Berücksichtigung landschaftliche, ökologische und landwirtschaftliche Aspekte

##### Landschaftliche und ökologische Aufwertungen

Folgende Gestaltungsgrundsätze wurden eingehalten:

- Erschliessung und Bewirtschaftbarkeit gewährleistet.
- Erschliessungspisten wo möglich unversiegelt/begrünt.
- Gehölzrodungen und Bäume flächengleich und qualitativ mindestens gleichwertig ersetzt.
- Ersatz und Ergänzung der beim Unwetter 2005 zerstörten Uferbestockung.
- Mitberücksichtigung von ingenieurbioologischen Massnahmen.
- Landschaftlich markante/typische Elemente erhalten (Bäume, Brücken).
- Unnatürliche topografische Formen und Erscheinungsbilder vermeiden oder unauffällig ausgestalten.
- Landschaftsfremde Flächen kaschiert (Bebuschung, Kletterpflanzen).
- Umgebung von Gebäuden und Objekten respektiert, Übergänge gut gestaltet (genügender Abstand, massvolle Dimensionen, angepasste/gerundete Formen).
- Geländeanpassungen nur soweit, wie für die Eingliederung der Werke in die Landschaft erforderlich.

##### Landwirtschaftliche Nutzung

- Flächenverlust auf den kleinstmöglichen Bedarf ausgerichtet.
- Erschliessung und Bewirtschaftbarkeit der angrenzenden Flächen gewährleistet.
- Erhaltung der Existenzgrundlagen für landwirtschaftliche Betriebe.

### Gewässerraum

Der Gewässerraum kann infolge bestehender Infrastrukturen (Siedlungen etc.) nicht fix (theoretisch) festgelegt werden. Es ist jedoch wichtig, dass er seine Funktionen erfüllen kann. Dies sind:

- Abführen des Hochwassers.
- Sicherstellen der ökologischen Vernetzung (Längsvernetzung).
- Gewässerraum Engelberger Aa vergrössert und variabel gestaltet.
- Gestaltung mit Bepflanzung, natürliche Abwechslung von Hoch- und Niederhecken, Magerwiesen, Krautsäumen, Ruderalflächen usw.

Im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung wird in einem separaten Gutachten der notwendige Gewässerraum zur Verbesserung und Gewährleistung der ökologischen Funktionen und Vernetzung aufgezeigt.

### Beanspruchte Waldflächen, Ufergehölz

Total wird ca. 71'000 m<sup>2</sup> Waldfläche beansprucht, wobei davon temporär ca. 67'900m<sup>2</sup> und permanent ca. 3'100 m<sup>2</sup> benötigt werden. Die temporäre Fläche setzt sich aus folgenden zwei Hauptteilen zusammen:

- Geschieberückhalt Eien (Bannwald) ca. 50'000 m<sup>2</sup>
- übrige Waldflächen ca. 21'000 m<sup>2</sup>

Die Standorte für die Ersatzaufforstungsflächen der permanent beanspruchten Waldflächen werden in den weiteren Projektschritten im Zusammenhang mit der Festlegung des Gewässerraumes bestimmt. Die temporär beanspruchten Waldflächen werden mindestens gleichwertig aufgeforstet. Im Bannwald wird für den geordneten Holz- und Geschieberückhalt ca. 50'000 m<sup>2</sup> Waldfläche beansprucht. Wobei die Fläche als natürliche Flusslandschaft gestaltet wird. Bereits heute werden bei Hochwasser die angrenzenden Waldflächen geflutet und mit Geschiebe belegt. Nach dem Einbau des begrenzten Geschieberückhaltes Eien im Bannwald können künftige Ereignisse bewirtschaftet werden. Damit die Hochwassersicherheit gewährleistet ist, muss die Bewirtschaftung bzw. der Unterhalt in einer schriftlichen Weisung geregelt werden.

Die Uferbestockungen haben folgende Funktionen zu erfüllen:

- Hochwasserschutz (Verhinderung von Ufererosionen).
- Unterstützen Längsvernetzung (Gewässerraum).
- Mitgestaltung Landschaftsbild, Erholungsraum (Ufersaum), auch attraktiv für den Tourismus.

Infolgedessen werden die Uferbestockungen mindestens gleichwertig ersetzt und ergänzt. Die Ergänzungen werden im Zusammenhang mit dem Gewässerraum (ökologische Vernetzung) aufgezeigt und in den weiteren Projektschritten vertieft bearbeitet.

### Schutzsystemmanagement

Nebst der baulichen und gestalterischen Realisierung sind für die vollumfängliche Funktion der Werke Überwachung und Unterhalt sowie Frühwarnung und Notfallplanung zu gewährleisten.

Dazu sind folgende Instrumente erforderlich:

- Sicherheitsplan: Wird bei Projektierung erstellt (Ausführungsprojekt).
- Überwachungsplan: Wird bei Projektierung erstellt (Ausführungsprojekt).
- Unterhaltsplan: Wird nach der Ausführung erstellt.
- Frühwarnung und Notfallplanung (Interventionsplan): Wird nach der Ausführung auf kommunaler und kantonaler Ebene erstellt bzw. angepasst.

### Unterhalt

#### Gewässerunterhalt

Unter sachgerechtem Gewässerunterhalt wird der Erhalt der Abflusskapazität und der Wirksamkeit der baulichen Schutzmassnahmen verstanden. Dabei sind die forstlichen Entwässerungsmassnahmen im gesamten Gemeindegebiet mit eingeschlossen. Der sachgerechte Unterhalt ist eine Daueraufgabe und besitzt einen wichtigen Stellenwert. Die periodische Überprüfung der Tauglichkeit der getroffenen Massnahmen dient dazu, mögliche Schwachstellen rechtzeitig zu erkennen

(Unterspülung von Bauwerken, usw.). In der Gemeinde Engelberg müssen die Gewässer periodisch mittels Kontrollgängen begutachtet werden. Dabei sollen die Schadstellen an den Bauwerken protokolliert und ausgewertet werden.

#### Frühwarnung und Notfallplanung

##### Frühwarndienste (Überwachung)

Die Frühwarndienste sind systematische Beobachtungen und Messungen, die geeignet sind, das Verhalten und die Entwicklung einer drohenden Naturgefahr zu erkennen, um im Hinblick auf die Verminderung von Schäden zeit- und sachgerecht handeln zu können. Der Frühwarndienst wird im Kanton Obwalden nach dem Unwetter vom August 2005 überprüft und optimiert. Der Kanton arbeitet eng mit den kommunalen Behörden und Wehrdiensten zusammen. Das Überwachungskonzept ist nicht Bestandteil dieses Auftrages. Es muss im Zusammenhang mit der Notorganisation der Feuerwehr ausgearbeitet werden.

##### Notfallplanung

Die Notfallplanung trägt dazu bei, an Gefahrenstellen die Wahrscheinlichkeit von Überschwemmungen, Verklausungen oder Übersarungen zu reduzieren. In der neuen Notfallplanung nach der Realisierung der Schutzmassnahmen sind die konzeptionellen Eigenschaften der Werke zu berücksichtigen.

## 6. Kosten und Finanzierung

### Kosten

#### Grundlagen

Die ermittelten Baukosten basieren auf Erfahrungswerten ähnlicher Bauten, die Preisbasis ist Oktober 2006, inkl. 7.6 % Mehrwertsteuer.

#### Kostenzusammenstellung

Anschliessend sind die Kosten pro Gerinne zusammengefasst:

Engelberger Aa	Fr.	25'380'000.00
Dürrbach	Fr.	900'000.00
Bärenbach	Fr.	520'000.00
Mehlbach	Fr.	4'940'000.00
<b>Total Kosten inkl. Mehrwertsteuer</b>	<b>Fr.</b>	<b>31'740'000.00</b>

### Finanzierung

Die Trägerschaft des vorliegenden Projektes ist die Einwohnergemeinde Engelberg. Die Finanzierung erfolgt im Rahmen des ab 1. Januar 2008 in Kraft tretenden NFA (Neuer Finanzausgleich). Angesichts des ausserordentlichen Investitionsbedarfs seit dem Hochwasser 2005 im Kanton Obwalden erfolgten Abklärungen, die seit dem Unwetterereignis in Sachseln ausgerichteten erhöhten Bundesbeitragssätze auch in den kommenden Jahren anzuwenden. Diese Finanzierungsregelung sieht folgende Kostenaufteilung vor:

➤ Bund	65,0 %
➤ Kanton	16,5 %
➤ Gemeinde	10,3 %
➤ Restkosten (Gemeinde)	8,2 %

Die Einwohnergemeinde Engelberg beabsichtigt, die Genehmigung des erforderlichen Bruttokredits an der Rechnungs-Talgemeinde vom 22. Mai 2007 einzuholen. Die Ausrichtung des Kantonsbeitrages ist im Rahmen eines Kantonsratsbeschlusses über alle Massnahmen des Vorprojektes vorgesehen. Die Beitragszusicherung des Bundes erfolgt aufgrund des Bauprojektes und der abgeschlossenen Verhandlungen mit den betroffenen Grundeigentümern.

Gemäss den gesetzlichen Vorgaben hat die Einwohnergemeinde als Bauherrin des Verbaunungsprojektes die erforderliche Kreditsumme von Fr. 32 Mio. für Planung und Ausführung brutto zu beschliessen (Finanzhaushaltreglement). Nach dem heutigen Kenntnisstand leisten der Bund 65 % und der Kanton Obwalden 16,5 % an das Projekt. Der Gemeinde selber verbleiben somit insgesamt 18,5 %. Davon beträgt die gesetzliche Leistung 10,3 %, damit die Beiträge des Bundes und des Kantons ausgelöst werden können. Die Restkosten von 8,2 % werden ebenfalls durch die Gemeinde finanziert, weil Gewässerverbauung und –unterhalt gemäss geltendem Wasserbaugesetz der Einwohnergemeinde obliegt sowie das Projekt der Sicherheit der Allgemeinheit dient. Die Kosten werden durch die 2006 eingeführte Liegenschaftssteuer gedeckt. Der im Projektparameter liegende Grundeigentümer bleibt beitragsfrei.

## 7. Projekterfolg und Gefährdung nach Ausführung der Massnahmen

### Kosten-Nutzen und Kosten-Wirksamkeit

Abschätzung des Schadensausmasses nach Ausführung der Massnahmen:

Das Schadensausmass nimmt nach Ausführung der Massnahmen in allen Abflussereignissen stark ab.

### Ergebnisse

- Die Kostenwirksamkeit ist für direkte Sachschäden ausgewiesen. Unter Berücksichtigung der folgenden Überlegungen kann die volkswirtschaftliche Kosten-Wirksamkeit als gut beurteilt werden:
- Die Massnahmen bewirken zusätzlich eine im obigen Verhältnis (quantitativ) nicht berücksichtigte, Verminderung von Personenrisiken im Siedlungsgebiet.
- Die Funktionserhaltung der Infrastrukturen (Bahnen, Gewerbe usw.) bei Wildbachprozessen hat zudem eine grosse Bedeutung, die jedoch schwierig zu beziffern ist.
- Mit dem Projekt werden in einem schwer quantifizierbaren Umfang auch weitere bedeutende indirekte Schäden wie Betriebsausfälle und Inkonvenienzen vermindert.

## **Risikoverminderung, Restrisiken und Einfluss von weiteren Gefahrenprozessen**

### **Risikoverminderung**

Mit der Ausführung des Massnahmenprojektes werden die Risiken grossteils reduziert, da die Massnahmen auf ein 300-jähriges Ereignis dimensioniert werden. Auch im Überlastfall werden die Risiken reduziert, weil die Entlastung über definierte Korridore mit geringem Schadenpotential erfolgt.

### Sachschadenrisiko

Mit den geplanten Massnahmen können Schäden durch Ereignisse bis zum 100-jährigen Hochwasser (HQ100) im Siedlungsraum nach menschlichem Ermessen ausgeschlossen werden. Die Wahrscheinlichkeit von Schäden im Siedlungsgebiet durch 100- bis 300-jährige Hochwasser wird praktisch eliminiert. Es kann eine Risikoverminderung in dieser Wahrscheinlichkeitsklasse von fast 100 % angenommen werden. Extremereignisse (seltener als 300-jährige) bleiben unberechenbar. Immerhin bewirken die geplanten Massnahmen, dank der erhöhten Bauwerksicherheit und der definierten Überlastkorridore tendenziell eine Verbesserung. Extremhochwasser können besser bewältigt werden.

### Personenrisiko

Nach Ausführung der Schutzmassnahmen ist die Gefährdung von Personen im Siedlungsgebiet weitgehend ausgeschlossen. Entsprechend gehen die Personenrisiken zurück.

## **Weitere Gefahrenprozesse**

### Einmündung Seitenbäche

Führen die in die Engelberger Aa mündenden Seitenbäche Hochwasser mit entsprechendem Geschiebe- und/oder Schwemmguttransport so kann der Abfluss der Engelberger Aa gestört werden. Das heisst, der Abfluss der Engelberger Aa wird durch den Geschiebe- und Schwemmguteintrag

behindert bzw. abgelenkt, was zu Auflandungen und Ausuferungen führen kann. Je nach Ereignisablauf werden solche begrenzten Ablagerungen durch die vorhandenen Abflüsse abtransportiert oder sie müssen mit lokaler Intervention durch die Wehrdienste bewältigt werden. Die gefährdeten Einmündungen sind bekannt (z.B. Sulzbach etc.). Sie müssen im Unterhaltskonzept erfasst (nicht Bestandteil des vorliegenden Vorprojektes) werden.

#### Lawinen

Lawinen können bis zu den Gerinnen vordringen und diese verstopfen. In der Winterzeit (Engelberger Aa und Dürrbach grossteils trocken) kann dieses Risiko vernachlässigt werden. Sobald aber die Schneeschmelze eintritt, kann dieser Prozess möglicherweise zu Ausuferungen mit Überflutungen und Übersarungen führen. Gerinnenverstopfungen durch Lawinenschnee sind daher in jedem Fall vor der Schneeschmelze zu entfernen.

Durch eine Verkettung unglücklicher Ereignisse kann auch während eines Frühlingshochwassers eine Nassschneelawine bis in die Gerinne vorstossen, diese aufstauen und unkontrollierte Überflutungen verursachen. Dieses Szenario kann auch mit den Massnahmen nicht ausgeschlossen werden, ist aber sehr unwahrscheinlich.

#### Rutschungen

Rutschungen und Hangmuren sowie Verspülungen aus Rutschungen und Hangmuren können lokal bis in die Gerinne vordringen. Je nach Ereignisablauf werden solche begrenzten Ablagerungen durch die Abflüsse wegtransportiert oder sie müssen mit lokaler Intervention durch die Wehrdienste bewältigt werden.

## **8. Zielerreichung, Auswirkungen auf die Umwelt und Interessenkonflikte**

### **Zielerreichung**

#### Naturgefahren

- Erhöhung der Hochwassersicherheit bzw. erfolgreiche Bewältigung der Ereignisse aufgrund des Gerinneausbaues, des Geschieberückhaltes und der Überlastkorridore.
- Erhöhung der Bauwerksicherheit.
- Verminderung der Verklausungsgefahr bei Brücken.
- Potentielle Schadensflächen bei Wildbachprozessen werden auf die durch das Projekt geschaffenen Abflusslinien eingegrenzt.
- Schutzdefizite und die blaue Gefahrenstufe in der Siedlungszone werden aufgehoben. Die Sachschadenrisiken werden auf ein geringes, schwer bezifferbares Restrisiko reduziert.

#### Landwirtschaft

- Die Flächenverluste und Bewirtschaftungerschwernisse sind auf das absolut Notwendigste beschränkt.
- Mit etappenweisen kurzen Bauzeiten werden die Ertragsausfälle in der Bauphase gering gehalten.

#### Landschaft/Ökologie

- Der Gewässerraum der Engelberger Aa und ihrer Zuflüsse wird vergrössert bzw. der Raumbedarf Fließgewässer wird über das gesamte Gebiet eingehalten. Dies bedeutet eine massive Verbesserung der heutigen Verhältnisse. Eine ökologische Vernetzung wird sichergestellt. Durch die aufgezeigten Massnahmen werden mindestens 10'000 m<sup>2</sup> Flachuferzonen geschaffen.
- Der Schutz des Bodens, insbesondere der Kulturerde, wird gewährleistet.

#### Weitere Interessen

- Touristisch wird das mit dem Schutzprojekt behandelte Gebiet für die Naherholung aufgewertet.

## **Auswirkungen auf die Umwelt**

### Natur und Landschaft

Die baulichen Massnahmen werden naturnah gestaltet und im Landschaftsbild mit entsprechenden Bepflanzungen, Sträuchern, Gehölz (Uferbestockungen), Krautsäumen und Wiesen optimal eingliedert. Ufergehölz, Hecken und Bäume werden gleichwertig ersetzt.

### Geschieberückhalt

- Anlage im Wald oder Kaschierung der naturfremden Flächen mit Gehölzen oder Kletterpflanzen.
- Ausbildung eines breiten, naturnahen Gerinnes innerhalb des Geschiebesammlers Eien.
- Der Innenraum des Geschieberückhaltes Eien muss nach Ereignissen bewirtschaftet werden.
- Technische Bauteile werden möglichst klein gehalten und wo möglich aus natürlichen Materialien wie Naturstein oder Rundholz gebildet.

### Gerinne

- Raumbedarf Fließgewässer einhalten, Kompensationen entlang der Gerinne notwendig, Bsp. unteres Ror (Bergbahnen, Siedlungsgebiet).
- Möglichst geschwungene Linienführung.
- Variable Böschungsneigung.
- Uferbestockung, partiell und auf beiden Seiten unregelmässig abwechselnd in Breite und Höhe.

### Erdarbeiten allgemein

- Ausrundung von Kanten.
- Geschwungene sanfte Linienführungen.

### Überlastkorridore

- Wo notwendig, unauffällige Ausgestaltung als bewirtschaftbare Geländewelle. Ansonsten wird das natürliche Gelände belassen.

### Brücken

- Pflanzung einzelner Hochstamm-bäume als landschaftliches Gegengewicht.

### Gehölz allgemein

- Artenreich, standortgemäss und einheimisch.
- Angemessener Anteil von Hoch- und Niederhecken.

## Gewässer und Boden

### Gewässer

Infolge der teilweisen Austrocknung der Gerinne in der Winterzeit handelt es sich um keine Fischgewässer. Der Gewässerraum der Engelberger Aa wird durch die Schutzmassnahmen vergrössert, die Gestaltung erfolgt naturnah. Die Uferbestockungen werden gleichwertig ersetzt und ergänzt.

### Quellen, Wasseraufstösse

Die Mülibrunnen Quellen münden über den Dorfbach in den Erlenbach, welcher direkt in den Eugensee führt. Die Siebenquellen führen über den Dürrbach in die Engelberger Aa. Durch die geplanten Massnahmen entlang der Engelberger Aa werden die Quellen bzw. die bekannten Wasseraufstösse nicht tangiert.

Im Mehlbach können Murgangausläufer die Siebenquellen erreichen und würden durch die Siebenquellen in den Dürrbach verschwemmt. Da durch die Massnahmen im Mehlbach Murgangablagerräume (Geschieberückhalt) bereitgestellt werden, ist das erwähnte Szenario nur bei sehr seltenen Ereignissen möglich, was akzeptiert wird.

## Schutzareal Bannwald (Wasserrfassung)

### Bodenschutz

Durch die grosse Baufläche im Kulturland ist der Bodenschutz sehr bedeutend. Das Kulturland wird grundsätzlich gleichwertig wiederhergestellt.

- Die Einhaltung der bodenschützerischen Vorschriften ist verbindlich und im Kostenvoranschlag berücksichtigt.
- Vor Baubeginn erfolgt eine Zustandserhebung der Böden.
- Die sachgerechte Nachsorge mit entsprechenden Bewirtschaftungsvorschriften wird sichergestellt.

### Walderhaltung

Sämtliche temporär beanspruchten Waldflächen werden mindestens gleichwertig aufgeforstet. Die Flächen der permanenten Rodungen werden mit Ersatzaufforstungen entlang der Gerinne im Gewässerraum kompensiert. Die Aufforstungen dienen gleichzeitig der ökologischen und landschaftlichen Gestaltung. Die Schneise für die Piste zum Geschieberückhalt Eien ist kein Rodungstatbestand, weil die Piste dank der Lage im Waldkomplex der Walderschliessung dient und somit im Waldareal verbleibt.

### Weitere Interessen

- Touristisch bildet das Vorprojekt für Engelberg eine grosse Chance. Angebote wie Wanderwege (Erlebnispfade), Langlaufloipen usw. können optimal in das Hochwasserschutzprojekt integriert werden.
- Der Betrieb der touristischen Anlagen wird nicht beeinträchtigt.
- Die Benutzbarkeit der Verkehrswege wird nicht beeinträchtigt.
- Die betroffenen Wanderwege und Wanderweganschlüsse werden wieder hergestellt.

### Landwirtschaft

Die landwirtschaftliche Nutzung ist nach Realisierung der Schutzmassnahmen ausserhalb des definierten Gewässerraumes nur mit lokalen Einschränkungen weiterhin gewährleistet. Die Überlastkorridore ausserhalb des definierten Gewässerraumes sind sowohl für Schnittnutzung wie auch Beweidung bewirtschaftbar. Für die Geländeabschnitte innerhalb des Gewässerraumes ist eine intensive Nutzung nicht zulässig. Die Ertragsfähigkeit des Kulturlandes wird mit Ausnahme der limitierten Flächen mit verdecktem Blocksatz gleichwertig wiederhergestellt. Für Kapazitätserhöhung der Engelberger Aa müssen Wieslandflächen der Nutzung entzogen werden (Gerinneverbreiterung).

### Wald

Für Geschieberückhalte müssen Waldflächen der Nutzung entzogen werden. Im gesamten Projektperimeter wird mit den Massnahmen die Uferbestockung instand gestellt oder ergänzt. Sie ist einerseits für den Hochwasserschutz unabdingbar (Erosionsschutz Uferbereich) und andererseits für das landschaftliche Erscheinungsbild unentbehrlich.

Landerwerb, Entschädigungen, Dienstbarkeiten

### Landerwerb

Es ist vorgesehen, die Landbedarfsflächen gemäss technischem Raumbedarf zu erwerben. Das heisst, die Bedarfsflächen werden der bereits bestehenden Parzelle Engelberger Aa zugeschlagen. Der Landerwerb wird analog der Entschädigungen durchgeführt. Das heisst, die Ländflächen werden von neutralen anerkannten Schätzern beurteilt und dem Grundeigentümer wird ein Angebot unterbreitet. Bei einzelnen Fällen wird auch ein Landabtausch (Realersatz) geprüft. Der technische Raumbedarf ist im Vorprojekt mit ca. 26'150 m<sup>2</sup> ausgewiesen.

### Entschädigungen

Der Ertragsausfall während der Bauzeit, die Bewirtschaftungsschwernisse und der Landverlust werden durch eine Kommission beurteilt und nach den üblichen Ansätzen in der Form einer einmaligen Abgeltung in einem separaten Verfahren entschädigt.

### Dienstbarkeiten

In den Flächen ohne Landerwerb werden die dinglichen Rechte in einem separaten Verfahren mittels Dienstbarkeitsverträgen geregelt.

Die Eigentümer der betroffenen Parzellen werden durch die Projektleitung direkt über die einzelnen Projektschritte und den Projektstand informiert. Weiter sind die Anstösser und Interessierte laufend über den Projektstand sowie über die geplanten Arbeiten zu informieren.

## **9. Zeitplanung, Etappierung und Ausführung**

### **Zeitplanung**

Als Rahmen für die Realisierung des vorliegenden Massnahmeprojektes ist ein Zeithorizont von 2007 bis 2016 vorgesehen.

### **Etappierung**

#### Prioritäten

Die Bauherrschaft und das Amt für Raumentwicklung des Kantons Obwalden beantragen eine Zuordnung des vorliegenden Massnahmenprojektes zur ersten Priorität.

#### Begründung

Die Engelberger Aa mit ihren Zuflüssen verursachte im August 2005 grosse Schäden. Die Hauptschäden wurden durch die Ausuferung der Engelberger Aa im Dorfbereich verursacht. Bei Gewittern oder erneuten Langzeitniederschlägen können wiederum vergleichbare Schäden infolge Wildbachprozessen entstehen. Das Projekt erfolgt nach dem Konzept der integralen Massnahmenplanung, die als gesamtes umgesetzt werden muss. Ebenfalls hat das Projekt eine grosse Bedeutung für die Volkswirtschaft und den Tourismus in Engelberg.

#### Etappierung

Die Staffellung der Etappierung richtet sich nach den Gefährdungen der einzelnen Abschnitte. Der Bauablauf sollte im Gerinnebereich in einem Zeitraum mit wenig Abfluss (November bis März) erfolgen.

### **Ausführung**

Das Massnahmenprojekt Hochwasserschutz Engelberg stellt hohe Anforderungen an die Projektleitung, die Bauleitung und die Unternehmer. Die grossflächigen Gerinneanpassungen bzw. Geländemodellierungen erfordern in jeder Phase eine präzise Übersicht über die Massenbilanz und über die umweltschützerischen Bedingungen. Die Leistungen sind deshalb in einem Preis- und Qualitätswettbewerb auszuschreiben, mit Nachweis gleichwertiger Referenzen.

## **10. Weiteres Vorgehen und Schlussbemerkungen**

### **Weiteres Vorgehen**

Für die weiteren Projektschritte ist geplant, den Inhalt des Vorprojektes in sinnvolle Einzelprojekte zu trennen.

In erster Priorität soll das Bau- und Auflageprojekt Mehlbach erarbeitet werden. Der Mehlbach besitzt ein hohes Schutzdefizit mit entsprechend hohem Schadenspotential. Die Dringlichkeit der Massnahmen ist daher hoch. Die Ausschreibung der entsprechenden Planerleistungen wird umgehend ausgelöst. Die Beschaffung der Ingenieurleistungen zur Erarbeitung des Bau- und Auflageprojektes Engelberger Aa erfordert die Durchführung eines offenen oder selektiven Submissionsverfahrens, welches parallel zur Projektierung des Mehlbaches durchgeführt werden kann.

Gleichzeitig zur Erstellung des Bau- und Auflageprojektes Engelberger Aa erfolgt auch die Hauptuntersuchung zum Umweltverträglichkeitsbericht. Diese umfasst formell den Perimeter der Engelberger Aa. Der Mehlbach gilt als Nebenbach des Gewässersystems in Engelberg und führt teilwei-

se kein Wasser. Die Umweltbelange im Perimeter Mehlbach sind nicht Bestandteil dieses UVB und werden im Einvernehmen mit dem Amt für Landwirtschaft und Umwelt im Rahmen einer ökologischen Begleitplanung sichergestellt.

### **Schlussbemerkungen**

Mit den im vorliegenden Vorprojekt vorgeschlagenen baulichen Massnahmen werden die Engelberger Aa und ihre Zuflüsse entsprechend den festgelegten Schutzziele ausgebaut. Die Beurteilung des Ausbaus stützt sich auf die heutigen Verhältnisse ab. Sollten sich im Projektperimeter massive bauliche Veränderungen ergeben, so ist das Projekt zu überarbeiten und allenfalls anzupassen.

In Anbetracht der im August 2005 eingetretenen direkten Sachschäden von etwa 150 Mio. Franken und der infolge des Hochwassers 2005 gestiegenen Risiken wird die rasche Ausführung der Massnahmen empfohlen. Die Investitionskosten erscheinen auf den ersten Blick hoch. Die Kostenwirksamkeit ist aber ausgewiesen; es handelt sich bei den Massnahmen somit um eine volkswirtschaftlich lohnende Investition. Das vorliegende Hochwasserschutzprojekt leistet auch für den Tourismus und die Volkswirtschaft in Engelberg einen wichtigen Beitrag. Das Siedlungsgebiet und die im Talboden liegenden Infrastrukturanlagen sowie Gewerbebetriebe werden durch das Projekt optimal geschützt. Zudem würden die Schutzmassnahmen die Gefährdung für zahlreiche überbaute Parzellen auf die Stufe einer Restgefährdung vermindern.

Grosser Dank gebührt den vom Hochwasserschutzprojekt betroffenen Grundeigentümern für ihr Verständnis. Sie leisten einen wesentlichen Beitrag zur Verbesserung der Sicherheit in unserer Gemeinde.

### **11. Antrag an die Rechnungs-Talgemeinde vom 22. Mai 2007**

Für die Realisierung des Hochwasserschutzprojektes der Engelberger Aa und ihrer Zuflüsse ist ein Objektkredit für die Planung und Ausführung in der Höhe von Fr. 32 Mio. (brutto) plus allfällige Teuerung, verteilt auf die Jahre 2007 bis 2016, zu bewilligen. Informativ ist zu berücksichtigen, dass an die Bruttokreditsumme voraussichtlich der Bund 65 % und der Kanton Obwalden 16,5 % an Subventionen leistet. Der Gemeinde Engelberg verbleiben netto knapp Fr. 6 Mio., verteilt auf neun Jahre.

Geschätzte Stimmbürgerinnen und Stimmbürger, der Gemeinderat ersucht Sie, zu Gunsten der allgemeinen Sicherheit gegenüber Naturereignissen, dem gemeinderätlichen Antrag zuzustimmen.

6390 Engelberg, 25. April 2007

**EINWOHNERGEMEINDERAT ENGELBERG**