

Bericht des Regierungsrats über den Stand der Planung und Massnahmen nach der Hochwasserkatastrophe 2005 sowie über die Schutzziele und Massnahmenvarianten zur Hochwassersicherheit Sarneraatal

vom 30. Mai 2006

Frau Präsidentin
Sehr geehrte Damen und Herren Kantonsräte

Wir unterbreiten Ihnen Bericht und Antrag betreffend den Stand der vom Kantonsrat beschlossenen Sofortmassnahmen (Kantonsratsbeschluss vom 27. Januar 2006) und der Planungen im Zusammenhang mit der Bewältigung des Unwetters vom August 2005 sowie die Schutzziele und Massnahmenvarianten für die Hochwassersicherheit im Sarneraatal.

1. Hintergrund

Die Hochwasserkatastrophe vom August 2005 führte in vielen Gemeinden des Kantons Obwalden zu Rekordniederschlägen und -abflüssen. Vielerorts sind die schlimmsten Szenarien – gemäss Beurteilung in der Gefahrenkarte – eingetroffen.

Unmittelbar drohende Folgeschäden machten in allen Gemeinden des Kantons Sofortmassnahmen notwendig.

Die Unwetterereignisse haben auch aufgezeigt, dass in den meisten Gemeinden des Kantons Handlungsbedarf zur Verbesserung der Hochwassersicherheit besteht; dies gilt insbesondere für das untere Sarneraatal. Der grosse politische und gesellschaftliche Druck fordert eine rasche Planung und Umsetzung entsprechender Massnahmen.

Bislang befasste sich der Kantonsrat im Rahmen folgender Beschlüsse mit der Hochwasserkatastrophe vom August 2005:

- Beschluss I vom 22. September 2005 (Kenntnisnahme vom Bericht über die Hochwasserkatastrophe 2005 sowie Genehmigung von Nachtragskrediten zum Staatsvoranschlag 2005);
- Beschluss II vom 27. Januar 2006 betreffend Beiträge an Massnahmen nach der Hochwasserkatastrophe 2005 zur Wiederherstellung von Erschliessungsanlagen, für den Verbau von Rufen, zur Holzräumung in Runsen, zur Sanierung des Felsrutsches Cholrütj, Kerns, sowie an wasserbauliche Sofort- und Wiederherstellungsmassnahmen in Gerinnen.

2. Wiederherstellungsmassnahmen gemäss Kantonsratsbeschluss vom 27. Januar 2006: Stand der Umsetzung

2.1 Überblick

Mit Beschluss vom 27. Januar 2006 hat der Kantonsrat Beiträge in Höhe von insgesamt 32,282 Millionen Franken an ein umfassendes Wiederherstellungsprogramm mit folgenden Inhalten bewilligt:

Übersicht Kostenverteilung Wiederherstellungsprojekte 2005 gemäss KRB II

in Tausend Fr.	Brutto	Bund	Kanton	Gemeinden	Restkosten
Strassenwiederherstellung					
Forst	2 250	1 125	450	225	450
Landwirtschaft	2 712	1 627	624		461
Rüfen					
Forst	6 460	4 522	969	485	484
Landwirtschaft	2 830	1 698	651		481
Schwemmholz	1 800	1 260	360	180	
Cholrüti	1 300	910	390		
Wasserbau					
BB max.	14 930	9 704	2 463	1 538	1 224)*
BB min.	14 930	6 718	3 732	2 240	2 240)*
Insgesamt bei BB max.	32 282	20 846	5 907	2 428	3 100
Insgesamt bei BB min.	32 282	17 860	7 176	3 130	4 116

)* Aufteilung Gemeindebeitrag/Wuhrgenossenschaften je nach Organisationsform des Wasserbaus in der Gemeinde

Diese Wiederherstellungsmassnahmen sind bereits zu einem grossen Teil umgesetzt worden.

Seit Ende Januar 2006 liegt zudem eine erste Version der detaillierten kantonalen Ereignisdokumentation vor. Sie bildet eine wichtige Grundlage für künftige Verbauungsprojekte und für die nationale Ereignisanalyse des Bundes.

Im Einzelnen präsentiert sich der Stand der Arbeiten wie folgt:

2.2 Wiederherstellung von Erschliessungsanlagen

2.2.1 Wiederherstellung Forststrassen

Bisher wurden rund ein Drittel der Strassenwiederherstellungsarbeiten ausgeführt. Die projektierten und die effektiven Kosten stimmen insgesamt recht gut überein, in der Gemeinde Kerns zeichnet sich eine Kostenüberschreitung ab. Eine erste Teilabrechnung gegenüber dem Bund über 1,04 Millionen Franken erfolgte per Ende Januar 2006. Sobald das Parlament in der Sommersession den Nachtragskredit zum Unwetter 2005 bewilligt hat und das Verpflichtungskontingent entsprechend aufgestockt wird, kann beim Bund die zweite Etappe über 1,21 Millionen Franken eingereicht werden. Für einige der grösseren Schadenstellen (u.a. Fang- und Wandstrasse, Engelberg sowie Hurdweg, Alpnach) wurden in der Zwischenzeit Planungsarbeiten in Auftrag gegeben.

2.2.2 Wiederherstellung der landwirtschaftlichen Erschliessungen und Infrastruktur

Rund 40 Prozent der Strassenwiederherstellungsarbeiten wurden ausgeführt. Die projektierten Kosten werden voraussichtlich eingehalten. Bis Herbst wird der grösste Teil der Arbeiten ausgeführt sein.

Die Arbeiten bei der Erschliessung des Gebiets Schild sind zu 90 Prozent fertiggestellt, das Gebiet ist seit Dezember 2005 wieder erschlossen. Eine Kostenüberschreitung auf Grund der erschwerten Arbeitbedingungen und dem Zugang zur Baustelle ist absehbar, die genaue Bezifferung wird erst nach Abschluss der Arbeiten möglich sein.

2.3 Verbau von Rufen

2.3.1 Forstliches Rufenverbauprojekt

Die systematische Rufenenerhebung umfasst im heutigen Zeitpunkt 940 Hanganbrüche, die beurteilt und unterschiedlichen Projektkategorien (forstlicher Verbau – landwirtschaftliche Strukturverbesserungen – Sanierung mit Hilfsgeldern) zugewiesen sind. Rund 270, d.h. etwa 30 Prozent davon, fallen unter das forstliche Rufenprojekt.

Per Ende Mai 2006 sind rund 150 Rufen verbaut. Dies entspricht etwa 55 Prozent der unter das forstliche Rufenverbauprojekt fallenden Hanganbrüche. Im Verlauf des Spätherbstes und Winters 2005/2006 konnte der grösste Teil der Rufen in den tiefen Lagen verbaut werden; viele davon sind in der Zwischenzeit bereit für die Rekultivierung, welche im Rahmen des landwirtschaftlichen Strukturverbesserungsprojekts erfolgt. Bei den Verbauarbeiten traten bisher keine bedeutenden Probleme auf, verschiedene anspruchsvolle Verbauarbeiten in den steilern, höher gelegenen Gebieten stehen jedoch noch aus.

Der Stand der Arbeiten nach Gemeinden präsentiert sich per Ende April 2006 wie folgt:

- Sarnen: Arbeiten im Haupttal fast abgeschlossen;
- Kerns: Verbau der Rufen zur Hälfte abgeschlossen;
- Sachseln: Arbeiten im Haupttal fast abgeschlossen;
- Alpnach: Verbau der Rufen zur Hälfte abgeschlossen;
- Giswil: Verbau nahezu abgeschlossen;
- Lungern: Verbau bis auf wenige, jedoch grosse Hanganbrüche (Ochsenalp) abgeschlossen;
- Engelberg: Verbau bis auf wenige, jedoch grosse Hanganbrüche (Bord) abgeschlossen.

2.3.2 Landwirtschaftliches Rufenverbauprojekt

Von den oben erwähnten 940 Hanganbrüchen erfüllten rund 220 die Kriterien für die Unterstützung mit landwirtschaftlichen Strukturverbesserungsbeiträgen. In das gleiche Projekt fällt auch die Wiederherstellung von ungefähr 50 ha übersaartem Kulturland.

Die Arbeiten schritten auf Grund des unterschiedlichen Schadenausmasses in den Gemeinden unterschiedlich voran. So sind in Lungern bereits nahezu alle unterstützbaren Schadstellen wiederhergestellt. In den stark betroffenen Gemeinden sind zur Zeit 30 bis 60 Prozent der Arbeiten ausgeführt. Da die mit landwirtschaftlichen Beiträgen unterstützten Hangrutsche keine Gefährdung für Menschen und erhebliche Sachwerte darstellen, wird teilweise auch auf bessere Vergabekonditionen gewartet. Bis Herbst 2006 werden 90 Prozent der Arbeiten ausgeführt sein.

2.4 Räumung von Schwemmholz

Die Holzräumung in den Runsen ist zu rund 50 Prozent erledigt. Die geschätzten Kubaturen und die Kosten stimmen gut mit den Mengen gemäss Projekt überein; der Holzerlös ist geringfügig höher als im Rahmen der Projektierung angenommen.

Die Planung und Ausführung der Arbeiten haben deutlich aufgezeigt, dass bei der Schutzwaldpflege in Bacheinhängen ein sehr grosser Handlungsbedarf besteht. Im Laufe der nächsten Jahren sind in diesen Abschnitten weitere Verjüngungseingriffe mit Unterstützung aus öffentlichen Mitteln notwendig, damit die Schutzfunktion des Waldes optimiert und der Schwemmholzeintrag minimiert werden kann.

2.5 Sanierung des Felsrutsches Cholrüti, Kerns

Die Arbeiten zum Rutschungsverbau sind zu 90 Prozent fertiggestellt. Ausstehend sind die Bepflanzungen der Fläche und kleinere Anpassungen an den im Herbst erstellten Verbauungen (v.a. Ausrichtung der Schneenetze). Der Projektteil konnte gegenüber dem Bund bereits weitgehend abgerechnet werden.

2.6 Wasserbauliche Sofort- und Wiederherstellungsmassnahmen in Gerinnen

Die wasserbaulichen Sofort- und Wiederherstellungsmassnahmen sind in vollem Gang. Die Kosten wurden auf knapp 15 Millionen Franken geschätzt. Vom Bundesamt für Umwelt wurden Bundesbeträge von 65 Prozent in Aussicht gestellt. Eine erste Abrechnung zu den wasserbaulichen Sofortmassnahmen (Stand Ende März) im Umfang von 6,5 Millionen Franken wurde dem Bund im Mai 2006 eingereicht. Der Stand der Arbeiten nach Gemeinden präsentiert sich per Ende Mai 2006 wie folgt:

- Sarnen: Die Arbeiten sind zu rund 40 Prozent ausgeführt. Es hat sich insbesondere gezeigt, dass die Schäden entlang der Sarneraa weit grösser sind als anfänglich angenommen. Auch in verschiedenen Wildbächen mussten grössere Schäden als vorerst angenommen saniert werden.
- Kerns: Knapp 40 Prozent der Arbeiten sind ausgeführt. Die Arbeiten im Foribach sind abgeschlossen, in der Grosse Melchaa und im Gebiet St. Niklausen starteten Ende April 2006 grössere Sofortmassnahmen zur Wiederherstellung der Abflussgerinne und zum Schutz von Siedlungen und Menschenleben.
- Sachseln: Die Arbeiten sind zu rund 90 Prozent ausgeführt. Es handelte sich v.a. um Sammlerräumungen. Sofortmassnahmen entlang der Grosse Melchaa auf Sachslener Seite laufen unter der Federführung der Gemeinde Kerns.
- Alpnach: Die Arbeiten sind zu rund 60 Prozent ausgeführt. Die Arbeiten wurden insbesondere an den Unterläufen der beiden Schlieren und der Sarneraa vorgenommen.
- Giswil: Die Arbeiten sind zu rund 80 Prozent ausgeführt. Schwerpunkte bildeten die Ausbaggerung und der Abtransport von rund 50 000 m³ Geschiebe aus der Kleinen Melchaa, sowie die Interventionen im Mülibach, Kleinteil.
- Lungern: Die Arbeiten sind zu rund 90 Prozent ausgeführt.
- Engelberg: Die Arbeiten sind zu rund 60 Prozent ausgeführt. Nach dem winterbedingten Unterbruch konnten die Arbeiten in der ersten Aprilhälfte 2006 wieder aufgenommen werden und laufen seither sehr intensiv auf vielen Baustellen. Während im Herbst 2005 das Schwergewicht vor allem an der Engelbergeraa lag, konnten nun im Dürrbach und Bärenbach wichtige Sicherungsarbeiten ausgeführt werden. Im Weiteren wurden die beiden häufigsten Ausbruchstellen an der Engelbergeraa gesichert (Bänklialpbrücke und unterhalb EW-Unterwerk).

3. Massnahmen zur Verbesserung der Hochwassersicherheit: Planungen und Masterplan

3.1 Planungen

Die Hochwasserereignisse haben aufgezeigt, dass mittel- und langfristig in den meisten Gemeinden ein Handlungsbedarf zur Verbesserung der Hochwassersicherheit besteht; dies gilt insbesondere für das untere Sarneraatal (vgl. hierzu im Detail nachfolgend Kapitel 4). Neben den Sofortmassnahmen wurden deshalb umfangreiche Planungsarbeiten mit hoher Dringlichkeit in Angriff genommen. Namentlich betreffen die aktuellen Planungen schwerpunktmässig folgende Gemeinden bzw. Gebiete:

- Sarnen: *Sarnersee/Sarneraa*: Die hydrologischen Grundlagen liegen vor. Am 22. März 2006 wurde die Bevölkerung an einer Orientierungsversammlung über den Stand der Arbeiten und der Erkenntnisse informiert. Den Planungsarbeiten an der Sarneraa ist das nachfolgende Kapitel 4 gewidmet.
Kernmattbach, Kägiswil: Eine Vorstudie ist in Bearbeitung und steht kurz vor Abschluss (Auftraggeberin: Wuhrgenossenschaft Kernmattbach). Die Lösungsvarianten müssen auf Grund der Erkenntnisse vom August 2005 überprüft werden. Im Weiteren ist eine saubere Koordination mit den Planungen in der Sarneraa notwendig, damit Synergien genutzt werden können.
- Kerns: *Grosse Melchaa, Melchtal*: Am 8. März 2006 fand eine öffentliche Orientierung im Melchtal statt. Die vordringlichsten Massnahmen werden im Rahmen der wasserbaulichen Sofortmassnahmen ausgeführt (Beginn Ende April 2006, vgl. Kapitel 2, oben). Verschiedene Sofortmassnahmen sind auch im Ranft vorgesehen. Die mittel- bis langfristigen Massnahmen sind Teil einer Vorstudie, die in Bearbeitung steht (Auftraggeber Vorstudie: Kanton).
Diesselbach: Die Einwohnergemeinde Kerns hat die Arbeiten für die Projektierung und Bauleitung vergeben. Die Realisierung ist auf den Winter 2006/2007 vorgesehen.
Acherlibach, Melchtal: Eine Vorstudie bezüglich der Murganggefährdung ist in Bearbeitung (Auftraggeber Vorstudie: Kanton). Die Murgangwarnanlage zum Schutz der Strassenbenutzer wurde wieder installiert.
Runsen Firnerenwald, St. Niklausen: Am 9. März 2006 wurde die Bevölkerung über den aktuellen Stand der Bearbeitung und die möglichen Massnahmen informiert. Anfang Mai starteten wasserbauliche Sofortmassnahmen. Ein Vorprojekt zu weiteren Massnahmen (Gerinneöffnungen/-vergrösserungen) wurde Ende April fertig gestellt und dem Bund zur Prüfung eingereicht (Auftraggeberin: Einwohnergemeinde Kerns).
- Alpnach: *Meisibach*: Das Vorprojekt für den Geschiebesammler und den Ausbau im Unterlauf wurde vom Bund genehmigt, derzeit ist das Bauprojekt in Bearbeitung. Ein Teil des Ausbaus im Unterlauf erfolgte im Rahmen des Integralprojekts Kleine Schliere (Auftraggeberin: Wuhrgenossenschaft Kleine Schliere).
Kleine Schliere: Die Submission für die Projektierung und Bauleitung zum Überlastfall und den Objektschutzmassnahmen steht kurz vor der Vergabe. Begleitend sind Modellversuche notwendig (Auftraggeberin: Wuhrgenossenschaft Kleine Schliere).
- Giswil: *Kleine Melchaa*: Ein Variantenstudium war schon vor dem Ereignis 2005 in Bearbeitung, dieses wurde der neuen Situation angepasst. Die Planungsarbeiten zum Vorprojekt haben im Frühling 2006 begonnen (Auftraggeberin: Einwohnergemeinde Giswil).
- Engelberg: *Aawasser/Dürrbach/Mehlbach*: Die Bevölkerung wurde am 28. März 2006 über die Erkenntnisse und den Stand der Arbeiten informiert. Variantenstudium und Vorprojekt werden stark vorangetrieben, ihr Abschluss ist auf Anfang Juli 2006 vorgesehen. Anschliessend werden erste Bauprojekte daraus erarbeitet (Auftraggeber Vorstudie/Vorprojekt: Kanton).
Fangtobel: Eine Vorstudie ist in Bearbeitung (Auftraggeber Vorstudie: Kanton).
Engelbergeraa Grafenort: Ein Vorprojekt mit der sechsten Ausbaustufe der Engelbergeraa im Talgebiet ist in Bearbeitung. Die Federführung liegt beim Bauamt des Kantons Nidwalden, das Amt für Wald und Raumentwicklung hat Einsitz in der Projektleitung. Mitte Mai erfolgte eine erste Vorstellung und Diskussion der Massnahmenvorschläge in einer Projektsteuergruppe mit erweiterter Beteiligung von betroffenen Stellen des Kantons Obwalden.

Neben den vorgängig beschriebenen, aktuellen Planungsarbeiten laufen alle Planungen aus den vor der Hochwasserkatastrophe vom August 2005 bereits lancierten Projekten weiter. Auf Grund der Prioritäten (Herleitung mit Hilfe der Risikoanalyse) und der beschränkten Ressourcen wurden einige dieser Projekte bzw. Projektteile in der Planung etwas zurückgestellt.

3.2 Masterplan

Angesichts der zahlreichen laufenden Projekte/Projektbedürfnisse und der grossen Anzahl von Gebieten mit dringendem Handlungsbedarf nach der Hochwasserkatastrophe 2005, erarbeitete die Abteilung Naturgefahren des Amtes für Wald und Raumentwicklung im Verlauf des Winters 2005/2006 einen „Masterplan Schutz vor Naturgefahren OW“ (nachfolgend Masterplan). Der Masterplan bezweckt dreierlei:

1. Aufzeigen aller bestehenden und neuen Projekte/Projektbedürfnisse nach der Hochwasserkatastrophe vom August 2005 (Forst und Wasserbau), geordnet nach Gemeinden und Gewässern.
2. Grobabschätzung der Gesamtkosten aller Projekte. Zeit- und Finanzplanung über die nächsten 10 bis 15 Jahre auf Grund von fachlichen Prioritäten.
3. Aufzeigen der finanziellen Belastung des Kantons unter Berücksichtigung des Neuen Finanzausgleichs (NFA) ab 2008.

Bei Realisierung aller Projekte/Projektbedürfnisse kommt der Masterplan aktuell auf folgende Grobschätzung der Gesamtkosten (Stand Ende Mai 2006):

- Naturgefahrenprojekte im kantonalen Finanzplan vor Augusthochwasser: Insgesamt 77,75 Millionen Franken (70,5 Millionen Franken Wasserbau, 7,25 Millionen Franken Forst);
- Wasserbauliche Sofortmassnahmen Unwetter 2005 (Kantonsratsbeschluss II vom 27. Januar 2006): Insgesamt 14,93 Millionen Franken;
- Zusätzliche Wasserbauprojekte nach Unwetter 2005: Insgesamt 124 Millionen Franken;
- Zusätzliche Forstprojekte (forstliche Verbauprojekte ohne Schutzwaldpflege) nach Unwetter 2005: Insgesamt 37,2 Millionen Franken.

→ Insgesamt belaufen sich die Projekte/Projektbedürfnisse Naturgefahren Obwalden auf 254 Millionen Franken.

Bei Realisierung aller Projekte/Projektbedürfnisse innerhalb der nächsten 15 Jahre würden sich folgende jährliche Baukosten (brutto) ergeben:

2006 bis 2012: Zwischen 18 bis 28 Millionen Franken pro Jahr

2013 bis 2017: Zwischen 10 bis 12 Millionen Franken pro Jahr

2018 bis 2020: Zwischen 8,5 bis 9,5 Millionen Franken pro Jahr

(vgl. 2004: Baukosten brutto von rund 8,4 Millionen Franken)

Angesichts der geplanten Einführung des NFA ab dem Jahr 2008 bestehen immer noch erhebliche Unsicherheiten über die Höhe der Ansätze von Bundes-, Kantons- und Gemeindebeiträgen. Ferner ist unklar, in welchem Umfang der bis zur Einführung der NFA geltende gesetzliche Höchstbeitragssatz des Bundes von 65 Prozent an wasserbauliche Massnahmen in Anspruch genommen werden kann.

Den nachfolgenden Berechnungen der Belastung des Kantons durch Massnahmen gegen Naturgefahren liegen folgende Annahmen zu Grunde:

Bis 2008 wird davon ausgegangen, dass der Bund den erhöhten Bundesbeitrag (65 Prozent an Stelle 45 Prozent) beibehält → Der Kantonsbeitrag beträgt dann 16,5 Prozent an die Bruttokosten (an Stelle eines Kantonsbeitrags von 25 Prozent).

Ab 2008 (NFA) sind die Beitragssätze für zweckgebundene Mittel des Bundes auf 40 Prozent limitiert, der Rest muss kantonsintern (z.B. aus den frei verfügbaren Bundesmitteln) erbracht werden. Sollen – wie nach gegenwärtigem Stand der Diskussionen – Gemeinden und Restkostenträger bei gleichen Bruttoinvestitionen nicht mehr als heute belastet werden (rund 20 Prozent), so liegt der Kantonsbeitrag bei 40 Prozent.

Falls der Kanton seinen Beitrag auf 30 Prozent reduzieren würde, ginge dies voll zu Lasten der Gemeinden/Restkostenträgerschaft. Daraus würden sich in den nächsten 15 Jahren in etwa folgende jährliche Belastungen für den Kantonshaushalt ergeben:

2006 bis 2007: Rund 4,5 bis 4,6 Millionen Franken

2008 bis 2009: Rund 7,7 bis 10,3 Millionen Franken
(NFA mit 30 Prozent bzw. 40 Prozent Kantonsbeitrag)

2010 bis 2012: Rund 6,3 bis 8,3 Millionen Franken
(NFA mit 30 Prozent bzw. 40 Prozent Kantonsbeitrag)

2013 bis 2017: Rund 3,4 bis 4,4 Millionen Franken
(NFA mit 30 Prozent bzw. 40 Prozent Kantonsbeitrag)

2018 bis 2020: Rund 2,8 bis 3,7 Millionen Franken
(NFA mit 30 Prozent bzw. 40 Prozent Kantonsbeitrag)

Der Masterplan wird laufend nachgeführt. Er soll als Führungs- und Entscheidungsinstrument für die Kreditgenehmigung und Strategieentwicklung auf Stufe Kanton dienen. Im Weiteren dient er als Grundlage für laufende Gespräche mit dem Bundesamt für Umwelt (BAFU) über die Finanzierung der sehr grossen anstehenden Aufgaben.

4. Verbesserung der Hochwassersicherheit im Sarneraatal im Besonderen

4.1 Hintergrund

Das Hochwasser vom August 2005 richtete im Sarneraatal die grössten Schäden an. Massnahmen zur Verbesserung der Hochwassersicherheit sind in diesem Gebiet dringlich angezeigt. Ein rasches, nachhaltiges Eingreifen ist insbesondere auch unabdingbar für die Förderung und den Erhalt des Kantons als attraktiver Wohnkanton und Wirtschaftsstandort.

Mit Beschluss vom 20. September 2005 (Nr. 114) beauftragte der Regierungsrat deshalb das Bau- und Raumentwicklungsdepartement (Amt für Wald und Raumentwicklung), Projektarbeiten zur „Hochwassersicherheit Sarneraatal“ umgehend an die Hand zu nehmen und mit den betroffenen Gemeinden zu koordinieren.

4.2 Projektorganisation und Vorgehen

Mit Beschluss vom 2. November 2005 (Nr. 205) genehmigte der Regierungsrat die Projektorganisation. Die operative Projektleitung wird durch die Abteilung Naturgefahren des Amtes für Wald und Raumentwicklung wahrgenommen. Strategisch begleitet wird das Projekt durch einen Steuerungsausschuss. Kantonale Fachstellen können als Teil des erweiterten Steuerungsausschusses zwecks Fachberatungen beigezogen werden. Die Projektsteuerungsgruppe traf sich bislang zu zwei Gesamtsitzungen.

Angesichts der komplexen hydrologischen Fragestellungen beauftragte der Regierungsrat mit Beschluss vom 2. November 2005 (Nr. 205) die Scherrer AG, Hydrologie und Hochwasserschutz, Reinach, mit einer Studie zur Hydrologie des Sarneraats (vgl. Kapitel 4.3 unten).

Mit Beschluss vom 21. März 2006 (Nr. 476) erteilte der Regierungsrat der Ingenieurunternehmung Colenco Power Engineering AG, Baden, den Auftrag zur Erstellung einer Konzeptstudie. Ziel der Konzeptstudie ist es, das zu verfolgende Schutzziel festzulegen und die für die Erreichung des festgelegten Schutzziels am besten geeigneten und wirtschaftlich tragbaren Massnahmenvarianten zur Verbesserung der Hochwassersicherheit im Sarneraatal zu eruieren. Im Einzelnen beinhaltet die Konzeptstudie folgende Schritte:

- Risiko- und Schutzzielbetrachtungen (vgl. hierzu Kapitel 4.4 unten);
- Variantenstudium (vgl. hierzu Kapitel 4.5 unten): Erfassen bestehender/erheben neuer Varianten und Aufarbeiten aller weiteren Varianten auf vergleichbaren Stand, inkl. Grobkostenschätzung; Ausscheiden untauglicher Lösungsansätze;
- Erarbeiten eines umfassenden Kriterienkatalogs (Ökonomie, Ökologie, Sicherheit, Grundwasser, wirtschaftliche und ökologische Nebenwirkungen usw.). Beurteilen der verbleibenden Varianten und Evaluation der Varianten zur Weiterbearbeitung im Vorprojekt.

4.3 Hydrologische Erkenntnisse

Geschichte:

Durch Auswertung historischer Dokumente konnte die Hochwassergeschichte des Sarneraats bis ins 16. Jahrhundert zurückverfolgt werden.

Die Einleitung der Melchaa in den Sarnersee im Jahr 1880 sowie die Absenkung des Lungensees im Jahr 1836 und dessen Wiederaufstau im Jahr 1921/1926 veränderten das System des Sarnersees nachhaltig und erschweren die Interpretation der Resultate aus den historischen Erkundungen.

Fest steht indessen Folgendes: Das Rathaus von Sarnen steht seit 1551 an der heutigen Stelle. In den umfangreichen historischen Dokumenten wurden keinerlei Hinweise gefunden, dass das Sarner Rathaus vor dem Jahr 1880 von Überschwemmungen heimgesucht wurde. Die Nachrechnung des Hochwassers 2005 hat ergeben, dass ein Hochwasser im Ausmass dieses Ereignisses selbst zu Zeiten, wo die Melchaa noch nicht in den Sarnersee floss, d.h. auch vor dem Jahr 1880, das Rathaus überflutet hätte. Daraus lässt sich schliessen, dass seit dem Jahr 1551 wohl kein Ereignis in der Schwere des Hochwassers 2005 eingetreten ist.

Entstehung des Hochwassers 2005:

Die Niederschläge vom 18. bis zum 22. August 2005 sind einzigartig hinsichtlich der Menge sowie der Tatsache, dass nahezu das gesamte Einzugsgebiet betroffen war.

Aussergewöhnlich war 2005 vor allem der grosse Gebietsniederschlag von 240 mm. An der Station Lungern entsprach der in den fünf Tagen (18. August bis 22. August 2005) gemessene Wert (231 mm) zwar nur etwa einem 50-jährlichen Niederschlag. In Sarnen ist der Niederschlag mit 227 mm bei weitem der grösste gemessene 5-Tageswert. Auch in der kurzen Reihe von Melchtal ist der Niederschlag (272 mm) mit Abstand der grösste Wert.

Frühere Hochwasser waren durch ungleiche Überregnung des Tals charakterisiert: Nebst Gebieten mit starken Niederschlägen verzeichneten andere Teile des Gebiets jeweils geringe Niederschlagsmengen. Im Jahr 2005 wiesen jedoch alle drei Stationen, aber auch die Umgebung des Sarneraats, gleichzeitig sehr grosse bis extreme Werte auf, was dieses Ereignis herausragend macht. Je grösser der Niederschlag, desto mehr Flächen des Einzugsgebiets werden gesättigt. Mit zunehmender Niederschlagsmenge erhöht sich die Abflussbereitschaft eines Gebiets wesentlich. Während bei den Hochwassern von 1999 und 2004 zwischen 40 und 55 Prozent des Niederschlags abfloss, waren es 2005 um 80 Prozent. Bei einem 300-jährlichen Niederschlag dürften etwa 60 bis 70 Prozent des Niederschlags abfliessen. Basierend auf diesen Überlegungen wurde das Zuflussvolumen eines 300-jährlichen Ereignisses am Sarnersee ermittelt und der resultierende Seestand abgeschätzt.

Hinzu kam, dass der Seespiegel zu Beginn des Ereignisses auf einem verhältnismässig hohen Niveau lag, was die verbleibende Speicherkapazität massiv verringerte.

Die Niederschläge erzeugten am Sarnersee einen Zufluss von bis zu 340 m³/s (im Vergleich dazu das Hochwasser 1999: rund 110 m³/s und das Hochwasser 2004: rund 170 m³/s). Dies ergab ein Wasservolumen von 53 Millionen m³ (Dieses Volumen entspricht etwa 900 000 Eisenbahn-Tankwagen, aneinandergereiht einem Zug von 900 km Länge). Das speicherbare Volumen zwischen dem mittlern Seespiegel (469.41 m ü.M.) und der Schadensgrenze (470.50 m ü.M.) beträgt auf Grund der relativ kleinen Seefläche indessen nur rund acht bis neun Millionen m³. Hinzu kommt, dass der Ausfluss des Sees mit ansteigendem Seespiegel nur langsam zunimmt (im Bereich der Schadensgrenze fliessen nur gerade 40 bis 50 m³/s ab).

Auf Grund dieser Randbedingungen kam es im Jahr 2005 zu diesem extremen Aufstau auf 472.42 m. ü.M. und als Folge davon zu massiven Überflutungen. Bemerkenswert war dabei die Erkenntnis, dass im Vergleich zwischen den Hochwassern 2004 und 2005 eine um 50 Prozent höhere Niederschlagsmenge zu einem dreimal höhern Abfluss in der Sarneraa führte.

Einordnung des Hochwassers 2005:

Der Begriff der Jährlichkeit eines Ereignisses ist in der Beurteilung von Naturgefahren üblich, aber auch missverständlich. Beispielsweise tritt ein 5-jährliches Ereignis im Mittel alle fünf Jahre einmal auf, in 50 Jahren also theoretisch zehn Mal. Doch verstreichen manchmal zehn Jahre oder mehr, ohne dass ein 5-jährliches Ereignis auftritt. Andererseits können zwei 5-jährliche Ereignisse auch kurz nacheinander (z.B. im gleichen Jahr!) eintreffen.

Das Hochwasser 2005 ist im Verhältnis zu den andern bekannten Ereignissen so extrem, dass es sich mit statistischen Methoden nicht sinnvoll einordnen lässt. Die folgenden Angaben beruhen auf den in dieser Untersuchung zusammengetragenen historischen und hydrologischen Unterlagen. Wie dargelegt zeigen die historischen Untersuchungen, dass das Hochwasser 2005 sicher in den letzten 250 Jahren und mit grosser Wahrscheinlichkeit in

den letzten 450 Jahren einzigartig war.

Dem Gebietsniederschlag von 2005 (240 mm) wird eine Wiederkehrperiode von mehr als 300 Jahren zugeordnet. Die Untersuchungen ergeben für das 300-jährliche Niederschlagsereignis einen Wert um 200 mm.

Der Seespiegel zu Beginn des Ereignisses lag bei Kote 470.15 m ü.M. Dies ist ein hoher Pegelstand, der im Mittel nur an fünf Tagen pro Jahr erreicht oder überschritten wird.

Die hohen Niederschlagsmengen, die Tatsache, dass das gesamte Einzugsgebiet beregnet wurde sowie der Umstand, dass das Ereignis bei hohem Pegel einsetzte, stellen eine äusserst seltenes Zusammentreffen ungünstiger Faktoren dar. Demzufolge wird das Hochwasser 2005 als sehr selten eingestuft (rund 500-jährlich).

Festlegung der massgebenden hydrologischen Werte:

In der Tabelle 1 sind die abgeschätzten 30-, 100- und 300-jährlichen Seestände und die entsprechenden Abflüsse an der Sarneraa in Sarnen und beim Wichelsee (unterhalb Einmündung Kernmattbach) aufgeführt:

Tabelle 1: Die auf Grund historischer Erkundungen und hydrologischer Überlegungen abgeschätzten Hochwasserwerte am Sarnersee und an der Sarneraa.

Ort	Abgeschätzte Seestände Sarnersee und Abflüsse an der Sarneraa			
	HQ ₃₀	HQ ₁₀₀	HQ ₃₀₀	EHQ (HW2005)
Sarnersee	471.0 – 471.15 m ü.M.	471.30 – 471.45 m ü.M.	471.85 – 472.10 m ü.M.	472.42 m ü.M.
Sarneraa, Sarnen (269 km ²)	50 – 60 [m ³ /s]	65 – 75 [m ³ /s]	105 – 125 [m ³ /s]	140 – 160 [m ³ /s]
Sarneraa, Wichelsee (300 km ²)	70 – 75 [m ³ /s]	90 – 100 [m ³ /s]	130 – 150 [m ³ /s]	165 – 180 [m ³ /s]

4.4 Risiko- und Schutzzielbetrachtungen

Risiko:

Grundlage der Risikoberechnung bildet die Abgrenzung der Gebiete, die bei einem 30-, 100- und 300-jährlichen Ereignis mit geringer, mittlerer oder hoher Intensität überflutet wurden. Anhand des in diesen Gebieten vorhandenen Schadenpotenzials (Gebäude, Infrastruktur usw.) wurden Schadenerwartungswerte für jede der untersuchten Jährlichkeiten errechnet. Diese betragen 30 Millionen Franken für das 30-jährliche, 50 Millionen Franken für das 100-jährliche und 160 Millionen Franken für das 300-jährliche Ereignis. Der Vergleich mit Schadenzahlen von Versicherungen zeigte, dass diese Schadenerwartungswerte plausibel sind. Das mit diesen Werten berechnete jährliche Risiko beträgt 3,1 Millionen Franken. Je nachdem wie das Schutzziel definiert und gestützt darauf Hochwasserschutzmassnahmen getroffen werden, reduziert sich dieses Schadenrisiko. Es ist aber allgemein anerkannt und offensichtlich, dass eine absolute Sicherheit weder machbar noch bezahlbar ist. Dem Risikomanagement sind technische und wirtschaftliche Grenzen gesetzt.

Schutzziel:

Für jedes Hochwasserschutzprojekt ist nach dem oben Gesagten das anzustrebende Sicherheitsniveau, das Schutzziel, festzulegen. Die Frage „Was darf passieren?“ muss beantwortet werden. Diese Festlegung des Schutzziels ist das Ergebnis eines politischen und gesellschaftlichen Entscheidungsprozesses, bei dem insbesondere auch wirtschaftliche Überlegungen eine Rolle spielen.

Im Laufe der letzten Jahrzehnte wurden zudem Vorgaben entwickelt, welche insbesondere von den Bundesstellen als Grundlage für die Ausrichtung von Beiträgen angewendet werden.

Schutzziele aus: Wegleitung des BWG, Hochwasserschutz an Fliessgewässern, Bern 2001

Um alle betroffenen Akteure einzubeziehen, führte die Projektleitung zusammen mit der Colenco Power Engineering AG, Baden, am 10. April 2006 einen Workshop mit Interessenvertretern aus Politik, Wirtschaft und Gesellschaft durch. Der Workshop sowie der im Vorfeld erarbeitete und von den Betroffenen bearbeitete Fragebogen ermöglichten eine aktive Diskussion unter den Akteuren über ihre Ansprüche und Ziele an einen nachhaltigen Hochwasserschutz am Sarnersee und an der Sarneraa.

Erstes Ziel des Workshops war es, eine Auslegeordnung der Ansprüche und Ziele an einen nachhaltigen Hochwasserschutz am Sarnersee und der Sarneraa zu erhalten. Dabei wurde deutlich, dass die Akteure sich mehrheitlich darüber im Klaren sind, dass ein vollständiger Hochwasserschutz für alle denkbaren Ereignisse nicht realisierbar ist. Im Workshop wurden sodann die übergeordneten Ziele und die Unterziele für einen nachhaltigen Hochwasserschutz durch die Akteure herausgeschält, gewichtet sowie Indikatoren zur Messung der Zielerreichung bestimmt.

Als übergeordnetes Ziel kristallisierte sich heraus, dass ein Ereignis wie dasjenige vom August 2005 keine grösseren Schäden als die Ereignisse von 2004 und 1999 hervorrufen soll.

Daraus ergaben sich folgende Unterziele:

- Geschlossene Siedlungen sind bis HQ₁₀₀ vollständig zu schützen, bei grössern Hochwassern soll ein teilweiser Schutz durch gezieltes Ableiten erfolgen.
- Industrieanlagen und die Wasserversorgung sind bis HQ₁₀₀ vollständig zu schützen. Gefährliche Stoffe müssen gesondert gesichert werden (Auflagen).
- Infrastrukturbauten (Bahn, National- und Kantonsstrassen) sind bis HQ₁₀₀ vollständig zu schützen, bei grössern Hochwassern sollte teilweise Schutz bestehen (je nach Schadenskosten). Es sollte immer eine gesicherte Zufahrt ins Tal geben.
- Einzelhäuser und Stallungen werden in das Konzept bis HQ₃₀ einbezogen. Gezielte Objektschutzmassnahmen stehen im Vordergrund.
- Landwirtschaftliche Flächen werden nicht gezielt geschützt. Sie sollen im Hochwasserfall als Rückhalte- und Überflutungsräume dienen können.
- Naturlandschaften werden bewusst nicht in das Hochwasserschutzkonzept einbezogen, also nicht geschützt.

4.5 Variantenstudium

Im Rahmen des Variantenstudiums wurde eine Vielzahl von Vorschlägen entwickelt und der Projektleitung vorgelegt. Die Lösungsvorschläge wurden zu einem erheblichen Teil auf private Initiative hin erarbeitet. Neben einer Aufweitung des Gerinnes der Sarneraa wurden insbesondere verschiedene Ideen zu Entlastungstunnels für den Sarnersee und die Grosse Melchaa eingebracht.

Den Varianten liegen folgende grundsätzliche Hochwasserschutzkonzepte zu Grunde:

Retention (Hochwasserrückhalt):

Durch vorübergehende Speicherung von Abflüssen in Seen (Lungerer- und Sarnersee) und Rückhalteräumen (Hochwasserrückhaltebecken, Überflutungsgebiete) werden die Hochwasserspitzen gedämpft und somit der sonst notwendige Ausbaugrad reduziert.

Kapazitätserhöhung:

Mit baulichen Massnahmen an der Sarneraa wie Eindämmung, Aufweitung und Sohlenabtiefung wird der Dimensionierungsabfluss garantiert.

Hochwasserentlastung:

Die fehlende Kapazität der Sarneraa wird mit einem Entlastungsgerinne oder -stollen aufgenommen. Dabei kommen offene und geschlossene Ableitungen sowie Stollenvarianten in Frage. Für die Grosse Melchaa wird eine Entlastung direkt in die Sarneraa geprüft.

Objektschutzmassnahmen:

An sonst nur mit unverhältnismässig hohem Aufwand zu schützenden Objekten bzw. Objekten mit unzureichendem Schutz werden gezielte Massnahmen (Bauauflagen, Nutzungseinschränkungen, lokale Massnahmen für den Schutz von Einzelobjekten) geprüft.

In einer nächsten Phase untersuchte die Colenco Power Engineering AG über 20 Hochwasserschutzvarianten (vgl. die Übersicht in Anhang 1 und die Plandarstellung in Anhang 2).

Anhand der ermittelten hydraulischen Wirkung (Nutzen), der technischen Umsetzbarkeit, der Kosten und deren Risiken sowie der Auswirkungen auf Natur und Umwelt wurden die Varianten bewertet und es erfolgte eine umfassende Triage. Es wurde entschieden, folgende Varianten nicht mehr weiterzubearbeiten:

- *Varianten Eindämmung (A1, A2, A3 gemäss Anhang 1):* Diese Varianten erfordern hohe Dämme/Wände rund um Sarnersee und entlang Sarneraa, mit extrem negativen Auswirkungen auf Landschafts- und Ortsbild. Es ergeben sich grosse Probleme mit Ableitung Seitenbäche und Meteorwasser und hohe Kosten. Der Überlastfall führt zu grössern Schäden als heute.
- *Variante Sohlenabtiefung (B1 gemäss Anhang 1):* Die angestrebten Schutzziele können durch diese Variante allein nicht erreicht werden.

- *Variante eines offenen Parallelgerinnes* (C0 gemäss Anhang 1): Auf Grund von dichter Bebauung und Infrastrukturanlagen im ganzen Talboden in Sarnen wird diese Variante als nicht machbar erachtet (Anpassung Nutzungsplanung mit Abbruch von mehreren Wohn- und Gewerbebauten, Industriebauten und Infrastrukturanlagen notwendig).
- *Variante Entlastungsleitung und Landenbergstollen*, kombiniert mit Dorfkernumfahrungstunnel (C2 gemäss Anhang 1): Auf Grund der Anforderungen des Hochwasserschutzes wird der Umfahrungstunnel verkehrstechnisch (Zufahrten, Parkhaus) keine optimale Lage haben. Der ökonomische Vorteil der Kombination ist gering und zudem bestehen hohe terminliche Risiken durch die grosse Abhängigkeit von einem positiven Entscheid für das Verkehrsprojekt inkl. Kreditgenehmigung.
- *Variante Unterirdische Entlastungsleitung vom Sarnersee bis Wichelsee* in Talsohle (C3 gemäss Anhang 1): Diese Variante ist technisch aufwändig und beinhaltet risikoreiche Bauabschnitte mit Lockergesteintunnels unter Infrastrukturanlagen. Die Kosten sind massiv höher als die hydraulisch gleichwertige Stollenvariante C4.
- *Varianten Entlastung Melchaa* (D1, D2, D3, D5 gemäss Anhang 1): Diese Varianten sind infolge topographischer Gegebenheiten entweder technisch nicht machbar (D1) oder die Schutzziele können bei weitem nicht erreicht werden (D2, D3, D5) und massive Eingriffe in die Umwelt (D5) liegen vor. Zusätzliche Massnahmen wären nötig, die in ähnlicher Grössenordnung liegen wie ohne die Ableitung der Melchaa, dadurch ist das Kosten-/ Nutzenverhältnis sehr ungünstig.
- *Varianten Nutzung Lungernersee als Hochwasserrückhalt* (E1, E2 gemäss Anhang 1): Die Wirkung dieser Variante ist gering, da das Teileinzugsgebiet des Lungernersees weniger als 15 Prozent des Einzugsgebiets des Sarnersees beträgt. Schutzziele können deshalb bei weitem nicht eingehalten werden. Eine Beeinträchtigung des Kraftwerkbetriebs und des Landschaftsbilds durch Tiefhaltung des Seespiegels im Sommer wären die Folge.
Zur Reduktion des Seespiegels im Sarnersee müsste Wasser mit grosser Pumpenleistung (verbunden mit hohem Energieverbrauch) bei Hochwasser vom Sarnersee in den Lungernersee gepumpt werden. Dazu müsste der Lungernersee dauernd tiefgehalten werden, um Hochwasservolumen freizuhalten, was massive Beeinträchtigungen des Kraftwerk-Betriebs, der Landschaft und Umwelt zur Folge hätte. Hohe Betriebs- und Unterhaltskosten kämen dazu.

In der engern Wahl stehen damit die folgende drei Varianten:

- Gerinneaufweitung und Sohlenabtiefung Sarneraa (Variante B2);
- Entlastungsleitung und Landenbergstollen (Variante C1);
- Entlastungsstollen durch Bergflanke Ost (Variante C4).

Die drei Varianten sind in der untenstehenden Tabelle dokumentiert. Sie können mit zusätzliche Massnahmen wie Vorabsenkung Sarnersee oder Hochwasserrückhalt im Lungernersee kombiniert werden.

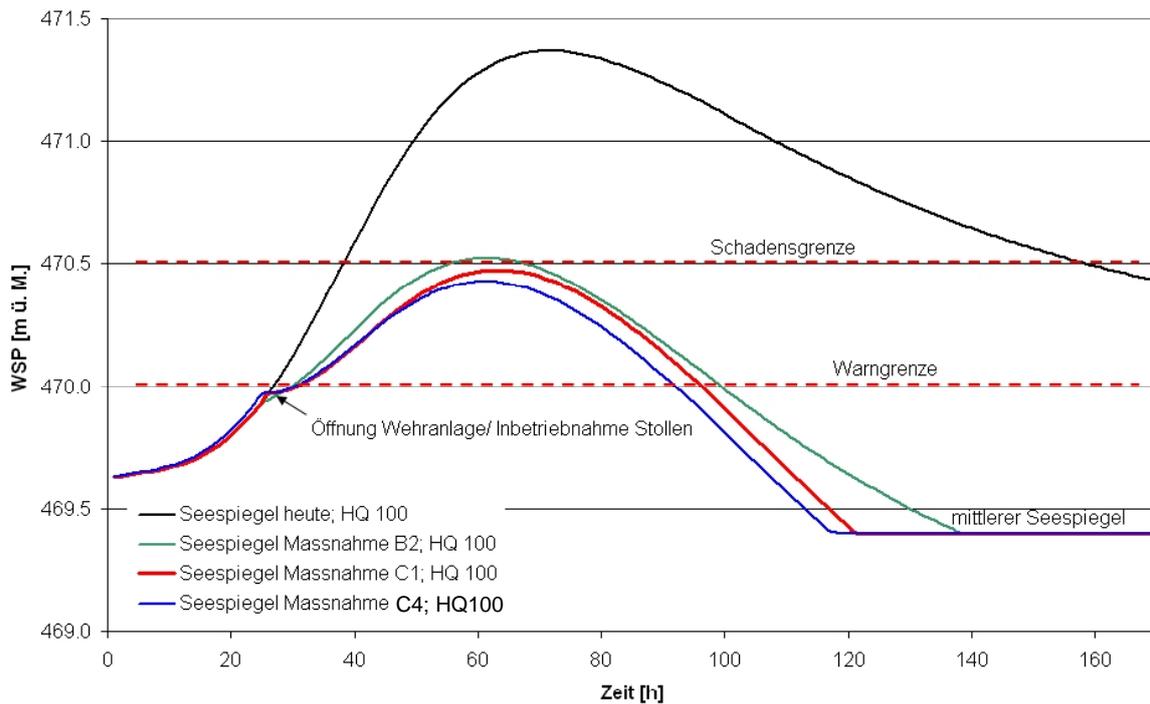
	Gerinneaufweitung und Sohlenabtiefung Sarneraa (Variante B2 ²⁾)	Entlastungsleitung und Landenbergstollen (Variante C1)	Entlastungsstollen durch Bergflanke Ost (Variante C4)
Beschreibung	Gerinneaufweitungen um max. 20 m wo möglich, Sohlenabtiefung bis max. 2.0 m durchgehend vom Sarnersee bis Wichelsee inkl. Dämme u. Schutzmauern, Wehr bei Seeauslauf Geschiebesammler Melchaa (D4)	Überdecktes Gerinne ab Sarnersee mit Einlaufbauwerk, Düker unter Sarneraa, Entlastungsstollen durch Landenberg, Auslaufbauwerk anschl. Gerinneausbau ab „Ei“ bis Kantonsstrasse, anschliessend Damm/Schutzmauer rechtsufrig, linksufrig nur Objektschutz Geschiebesammler Melchaa (D4)	Bergmännisch erstellter Entlastungsstollen vom Sarnersee in den Wichelsee durch rechte Bergflanke. Wehr bei Stolleneinlauf; Auslaufbauwerk anschliessend offenes Gerinne durch Wichelseeauflandungen Geschiebesammler Melchaa (D4)
Kosten ¹⁾	CHF 21 bis 24 Mio.	CHF 39 bis 45 Mio.	CHF 43 bis 49 Mio.
Jährliche Kosten ³⁾	CHF 1,2 Mio./Jahr	CHF 1,9 Mio./Jahr	CHF 1,8 Mio./Jahr
Wirkung/ Schadenspotenzial	HQ ₁₀₀ : linksufrige Ausuferung nur vor Bahnbrücke/Wichelsee Schadenspotenzial CHF 1,2 Mio. HQ ₃₀₀ (max. Wsp. See: 471.2 m ü.M.): Schadenspotenzial CHF 25 Mio.	HQ ₁₀₀ : Ausuferung ab Bitzighofen linksufrig; Schadenspotenzial CHF 2,2 Mio. HQ ₃₀₀ (max. Wsp. See: 471.2 m ü.M.): Schadenspotenzial CHF 25 Mio.	HQ ₁₀₀ (Wsp. See: 470.4 m ü.M.): Ausuferung nur vor Bahnbrücke/Wichelsee linksufrig Schadenspotenzial CHF 0 Mio. HQ ₃₀₀ (max. Wsp. See: 471.1 m ü.M.): Schadenspotenzial ca. CHF 29 Mio.
Risiko Istzustand ⁴⁾	CHF 3,1 Mio./Jahr	CHF 3,1 Mio./Jahr	CHF 3,1 Mio./Jahr
Restrisiko ⁵⁾	CHF 0,18 Mio./Jahr	CHF 0,19 Mio./Jahr.	CHF 0,18 Mio./Jahr
Risikoreduktion	CHF 2,9 Mio./Jahr	CHF 2,9 Mio./Jahr	CHF 2,9 Mio./Jahr
Nutzen-Kosten-Verhältnis ⁶⁾	2.4	1.5	1.6
Risiken	Opposition gegen hohen Landbedarf Sohlenabtiefung kann zu möglichen Grundwasserabsenkung und evt. zu Gebäudesetzungen in Sarnen führen Geschiebeablagerungen in Sarneraa unterhalb Foribach	Geologische Risiken im Landenbergstollen Geschiebeablagerungen in Sarneraa unterhalb Foribach	Geologische Risiken (Störzonen, Gewässerunterquerungen)
Umwelt	Diese Aspekte werden im nächsten Schritt bei der Optimierung der Varianten in der kommenden Phase genauer beurteilt.		

Tabellenlegende:

- 1) Geschätzte Gesamtkosten (Bau-, Landerwerbs- und Planungskosten); Genauigkeit ca. ± 30 Prozent.
- 2) Kombination mit C1 denkbar (B3).
- 3) Die jährlichen Betriebskosten basieren auf gleicher Lebensdauer (80 Jahre) für alle Varianten und einem Zinssatz von drei Prozent.
- 4) Die Berechnung des jährlichen Risikos basiert auf einem Schadenerwartungswert von 30 Millionen Franken beim 30-jährlichen, 50 Millionen Franken beim 100-jährlichen und 160 Millionen Franken beim 300-jährlichen Ereignis.
- 5) Die Berechnung des Restrisikos basiert auf den in der Zeile „Wirkung/Schadenpotenzial“ angegebenen Schadenerwartungswerten für das 100- bzw. 300-jährliche Ereignis.
- 6) Entspricht dem Verhältnis der Risikoreduktion (jährlich) geteilt durch die jährlichen Kosten.

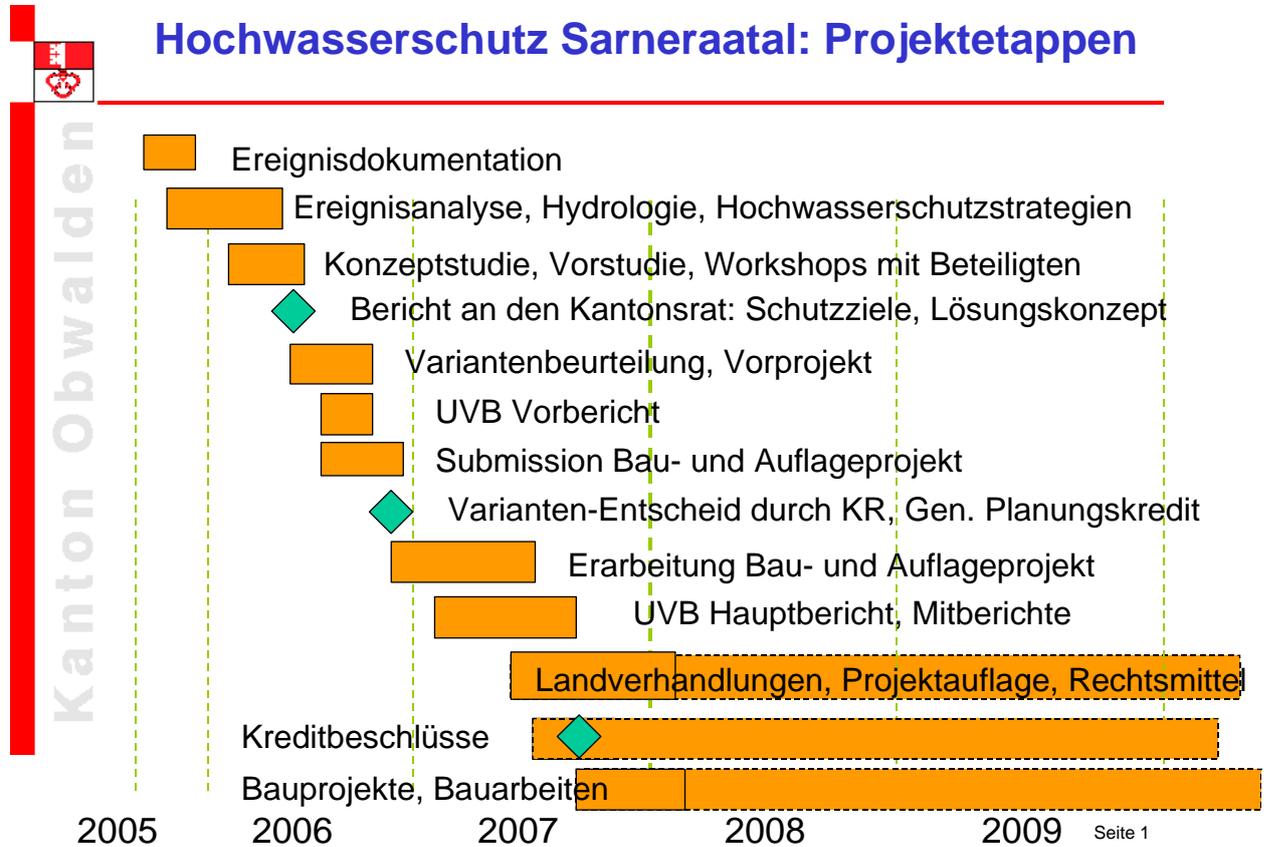
Die Wirkung der drei Varianten ist in untenstehender Grafik als zeitlicher Verlauf (x-Achse) der Seespiegelhöhe (y-Achse) für ein 100-jährliches Ereignis (HQ₁₀₀) aufgezeigt. Dies entspricht etwa einem Hochwasserereignis von 1999/2004.

Die Grafik zeigt, dass bei allen drei Varianten die Schadensgrenze von 470.50 m. ü.M. nicht mehr überschritten wird. Damit kann das festgelegte Schutzziel (keine Schäden im Siedlungsgebiet bis HQ₁₀₀) erreicht werden.



4.6 Nächste Projektschritte

In der nachfolgenden Darstellung sind die Etappen des Projekts skizziert:



Fachlich steht aktuell die Erarbeitung eines umfassenden Kriterienkatalogs (Ökonomie, Ökologie, Sicherheit, Grundwasser, wirtschaftliche und ökologische Nebenwirkungen usw.) für die verbleibenden drei Varianten im Vordergrund. Mit diesem Schritt wird die Konzeptstudie der Colenco Power Engineering AG bis Ende Juni 2006 abgeschlossen sein. Der Arbeitsschritt umfasst bereits wesentliche Teile einer Vorstudie gemäss SIA-Norm 103/112.

Der nächste Projektschritt wird in der Erarbeitung des Vorprojekts, des Bauprojekts und des Auflageprojekts bestehen. Diese Arbeiten werden als Gesamtauftrag ausgeschrieben. Hierfür ist folgendes Zeitprogramm vorgesehen:

- Abschluss Vorstudie/Konzeptstudie Colenco Power Engineering AG sowie hydrologische Untersuchung Scherrer AG: Ende Juni 2006;
- Ausschreibung Präqualifikation Bau- und Auflageprojekt: Mitte August 2006;
- Abschluss Vorstudie, Variantenvorschlag, Vorprojekt: Oktober 2006;
- Abschluss UVB Vorbericht: Oktober 2006;
- Submission Bau- und Auflageprojekt unter ausgewählten Bewerbern: Oktober 2006;
- Varianten-Entscheid, Genehmigung Planungskredit Bau- und Auflageprojekt Kantonsrat: November 2006;
- Vergabe Bau- und Auflageprojekt: November 2006;

- Vergabe UVB Hauptbericht: November 2006;
- Start Submission Detailprojekt erste Etappe: April 2007;
- Abschluss Vorprojekt, Bau- und Auflageprojekt: Juni 2007.

Im Anschluss daran wird das Projekt umgesetzt. Dafür ist folgendes Zeitprogramm vorgesehen:

- Abschluss UVB, Mitberichtsverfahren: Juli 2007;
- Landverhandlungen, Projektauflage, Projektbewilligung: ab Juli 2007;
- Kreditgenehmigungsverfahren: ab Juli 2007;
- Ausarbeitung Detailprojekt erste Etappe: ab August 2007;
- Submission Bauarbeiten erste Etappe: Oktober 2007;
- Beginn Bauarbeiten erste Etappe: ab November 2007.

Der Zeitplan ist äusserst knapp bemessen. Er kann nur eingehalten werden, wenn jeder Projektschritt reibungslos verläuft und daran anschliessende Projektschritte nahtlos an die Hand genommen werden können.

5. Anträge

Wir beantragen Ihnen, Frau Präsidentin, sehr geehrte Damen und Herren Kantonsräte

5.1 Kenntnis zu nehmen:

- a. vom Stand der Wiederherstellungsmassnahmen gemäss Kantonsratbeschluss vom 27. Januar 2006;
- b. von den geplanten Massnahmen zur Verbesserung der Hochwassersicherheit und dem Masterplan;
- c. von der Projektorganisation des Projekts zur Verbesserung der Hochwassersicherheit im Sarneraatal;

5.2 zustimmend Kenntnis zu nehmen:

- d. vom für das Sarneraatal definierten Hochwasserschutzziel, HQ₁₀₀;
- e. den drei im Detail weiter zu verfolgenden Massnahmenvarianten zur Verbesserung der Hochwassersicherheit im Sarneraatal;
- f. vom geplanten weiteren Projektablauf des Projekts zur Verbesserung der Hochwassersicherheit im Sarneraatal.

Im Namen des Regierungsrats

Landammann: Hans Matter

Landschreiber: Urs Wallimann

Anhang 1: Zusammenstellung der geprüften Hochwasserschutzmassnahmen

Nr.	Variantenbezeichnung	Beschreibung
A Eindämmungen See/Sarneraa		
A1	Eindämmung HW 2005	Mauern, Dämme um See bis Kote 472.4 m ü.M. und feste/mobile Wände und Dämme entlang Sarneraa bis Wichelsee. Pumpen von Meteorwasser (+ evt. Grundwasser) im HW-Fall aus tieferliegenden Flächen in eingedämmten See und Sarneraa.
A2	Eindämmung HW 2005 (teilweise)	Dito A1 aber ohne Dämme entlang Sarneraa linksufrig von Kantonsstrasse bis Wichelsee; Einzelhäuser mit Objektschutz
A3	Eindämmung HQ ₁₀₀	Dito A2 jedoch nur für HQ ₁₀₀ (Kote See 471.4 m ü.M.)
B Kapazitätserhöhung Sarneraa		
B1	Sohlenabtiefung	Sohlenabtiefung bis max. 2.0 m durchgehend vom Sarnersee bis Wichelsee , Wehr bei Seeauslauf
B2	Gerinneaufweitung und Sohlenabtiefung	Gerinneaufweitungen um max. 20 m wo möglich, Sohlenabtiefung wie B1, Wehr bei Seeauslauf
B3	Gerinneausbau und Landenbergstollen	Gerinneausbau wie B2 jedoch mit Entlastungsstollen im Landenberg um Dorfkern herum bis „Ei“
B4	Gerinneausbau mit Vorabsenkung des Sarnersees	Gerinneausbau wie B2 jedoch mit einer Vorabsenkung des Sarnersees bei Hochwassergefahr bis max. auf mittleren Seespiegel von 469.35 m ü.M. (Vorabsenkung kann mit allen andern Varianten kombiniert werden)
C Hochwasserentlastungen Sarnersee		
C0	Offenes Parallelgerinne	Neues, offenes Gerinne durch Sarnen bis Wichelsee; mögliche Linienführungen konnten nicht identifiziert werden
C1	Entlastungsleitung und Landenbergstollen	Überdecktes Gerinne ab Sarnersee, Entlastungsstollen durch Landenberg, Gerinneausbau ab „Ei“ bis Wichelsee
C2	Entlastungsleitung und Landenbergstollen, kombiniert mit Dorfkernumfahrungstunnel	Dito C1, jedoch wird der Landenbergstollen in Kombination mit einem Verkehrstunnel (+ evt. Parkhaus) für die Dorfkernumfahrung erstellt
C3	Entlastungsstollen im Talboden	Entlastungsstollen vom Sarnersee in den Wichelsee im Talboden durch Lockergesteine in Tagbau- und Schildbauweise erstellt. Die Kombination mit einer Erweiterung des Kraftwerks Sarneraa ist möglich.
C4	Entlastungsstollen durch Bergflanke rechts	Bergmännisch erstellter Entlastungsstollen vom Sarnersee in den Wichelsee durch rechte Bergflanke. Die Kombination mit einer Erweiterung des Kraftwerks Sarneraa ist möglich.

D	Entlastung Grosse Melchaa	
D1	Entlastung über Autobahn A8 in Foribach	Überdecktes Rechteckgerinne von Melchaa bis A8, feste und mobile HW-Schutzwände entlang A8 bis Foribach, Ausbau Foribach und Sarneraa bis Wichelsee
D2	Entlastungsstollen in Foribach	Bergmännisch erstellter Entlastungsstollen von der Melchaa bis Foribach. Ausbau Foribach und Sarneraa bis Wichelsee
D3	Entlastungsstollen bis Wichelsee	Bergmännisch erstellter Entlastungsstollen von der Melchaa bis zum Wichelsee
D4	Geschieberückhaltebecken „Chalchere“	Geschieberückhaltesperre 5 m hoch, Beckeninhalt rund 50 000 m ³ . Diese Massnahme wird für alle Varianten A bis E empfohlen.
D5	Hochwasserrückhaltebecken	Hochwasserrückhaltebecken im Gebiet Chalchere, 46 m hoher Schüttdamm, Beckeninhalt rund 2,3 Mio. m ³ .

E	Retention Lungerersee	
E1	Hochwasserrückhalt im Lungerersee	Keine baulichen Massnahmen; tieferes Stauziel im Sommer zur Retention des HW-Volumens aus dem Einzugsgebiet des Lungerersees.
E2	Pumpen vom Sarnersee in den Lungerersee	Pumpen von Wasser aus dem Sarnersee in den Lungerersee im Hochwasserfall (in Kombination mit E1).

Anhang 2 Karte „Hochwassersicherheit Sarneraatal – Massnahmenvarianten“

Anhang 3 Tabelle und Grafik „Programm Abwehr Naturgefahren OW“ (Masterplan)