

Mehr Sicherheit und mehr Natur: das Hochwasserschutzkonzept Linth 2000 - Technische Aspekte

Autor(en): **Rota, Aldo**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Tec21**

Band (Jahr): **129 (2003)**

Heft 16-17: **Eschers Erbe**

PDF erstellt am: **25.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-108742>

Nutzungsbedingungen

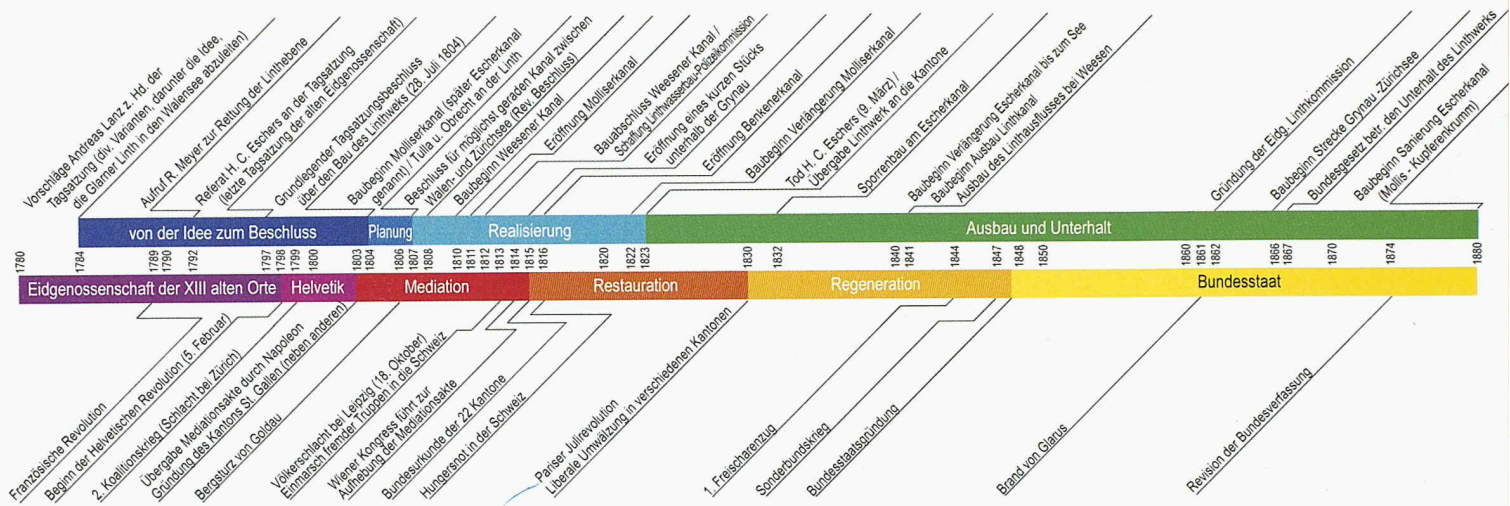
Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.



Aldo Rota

Mehr Sicherheit und mehr Natur

Das Hochwasserschutzkonzept Linth 2000 – Technische Aspekte

Die Gesamterneuerung des Linthwerks ist ein Jahrhundertwerk. Das Projekt «Hochwasserschutz Linth 2000» gewährleistet und erhöht die Hochwassersicherheit der gesamten Linthebene. Dabei werden die geltenden Richtlinien des Hochwasserschutzes angewandt und gleichzeitig eine weitreichende ökologische Aufwertung angestrebt.

Zweck des Linthwerks war ursprünglich nicht primär der Hochwasserschutz, sondern die Entwässerung der chronisch überfluteten oberen Linthebene. Die Melioration der Linthebene und die zahlreichen im 20. Jahrhundert in der Linthebene entstandenen Infrastrukturbauten (Eisenbahnlinien, Strassen, Hochspannungsleitungen, Unterwerke und später die Autobahn A3) wären ohne das Linthwerk nicht realisierbar gewesen. Diese Erschliessungen wiederum machten die Linthebene attraktiv für Gewerbe und Industrie und förderten dadurch die Besiedelung der Region.

Hohe Risiken durch intensive Nutzung

Das in die Jahre gekommene Linthwerk vermag heutigen Sicherheitsansprüchen nicht mehr zu genügen und muss gründlich erneuert werden. Dies hat mit dem Alter und dem baulichen Zustand der Anlagen zu tun, ist aber hauptsächlich auf die gesteigerte Nutzungsintensität in der Linthebene zurückzuführen. Ein Überflutungsereignis, das vor 50 Jahren geringe wirtschaftliche Folgen gehabt hätte, könnte heute immensen Sach- und Personenschaden verursachen (siehe Kasten).

Eine umfassende Schwachstellenanalyse hat ein genaues Bild vom Zustand des Linthwerks und von der aktuellen Gefahrensituation in der Linthebene ergeben (Bild 2). Demnach besteht Handlungsbedarf vor allem bezüglich Dammstabilität und Erosionsschutz sowie Abflusskapazität unter Brücken und räumlicher Anordnung der Hauptkanäle und ihrer Hintergräben.

Schutzziele

Die Anstrengungen des Hochwasserschutzes konzentrieren sich auf die Schadenverhütung und die Schadenminderung. Das Wasserbaugesetz des Bundes schreibt eine differenzierte Festlegung der Schutzziele vor. Bei hohen Sachwerten wird der Schutzgrad höher angesetzt als bei niedrigen.

Im Fall des Linthwerks wurde auf eine Differenzierung der Schutzziele aus konzeptionellen Gründen verzichtet. Die starke räumliche Verzahnung der verschiedenen Nutzungen verunmöglicht eine Differenzierung

Schadenspotenzial

Eintretenswahrscheinlichkeit	Potenzielle Schadenssumme in Mio. Fr.
1–30 Jahre	66
30–100 Jahre	278
100–300 Jahre	331

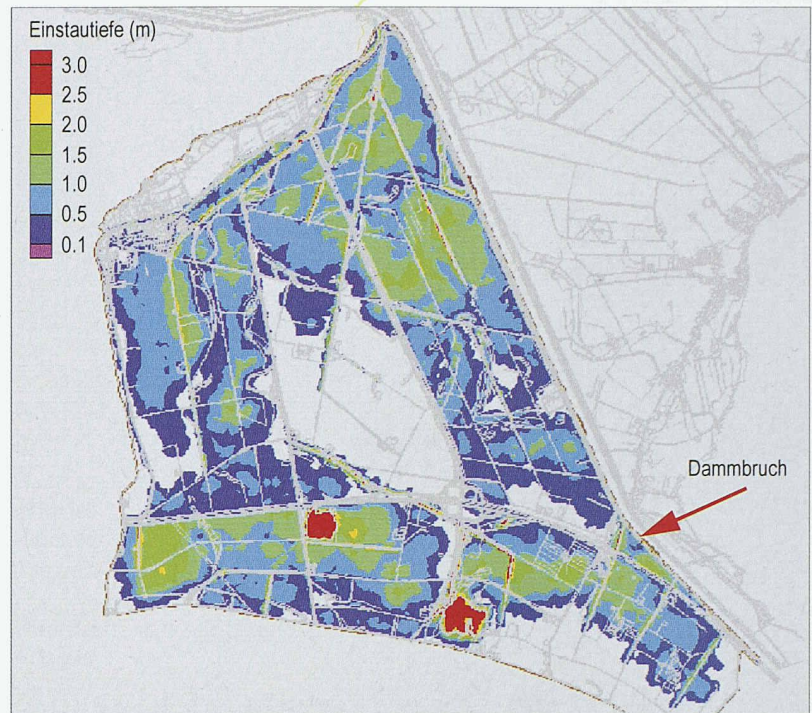
Das Schadenspotenzial eines Hochwassers, das statistisch betrachtet alle hundert Jahre einmal auftritt, beträgt rund 280 Mio. Fr. und übersteigt damit die auf 80 Mio. Fr. geschätzten Projektkosten bei weitem.

1

Linke Seite: Die Geschichte der ersten hundert Jahre der Linthunternehmung in Beziehung zu den historischen Ereignissen in der Schweiz und in Europa (Bilder: Linthverwaltung)

2

Die Computermodellierung zeigt, dass im Falle eines Dammbruchs beim Giessen in Benken die gesamte untere Linthebene überflutet würde



des Schutzgrades weitgehend. So liegt etwa hinter der Autobahn, die einen hohen Schutz verlangt, Kulturland, für das theoretisch ein geringerer Schutz genügen würde. Die heute erforderliche Hochwassersicherheit ist deshalb mit vertretbarem Aufwand nur durch eine umfassende Gesamtanierung des Linthwerkes erreichbar. Kulturland und Siedlungen werden einheitlich gegen ein hundertjährliches Hochwasser geschützt.

Enge Rahmenbedingungen

Für die Schweiz wohl einzigartig ist die am Linthkanal anzutreffende Kombination langer Hochwasserspitzen mit frei stehenden Hochwasserschutzdämmen. Die Rückhaltewirkung des Walensees dämpft zwar die Intensität von Hochwasserereignissen, führt aber auch dazu, dass der Pegelstand über Tage auf sehr hohem Niveau bleiben kann. Dabei werden die hohen Dämme extremen Belastungen ausgesetzt. Verstärkt wird dieser Effekt noch durch die flache Topographie der Linthebene und die Tatsache, dass der Abflusspegel im Linthkanal bereits bei normaler Wasserführung über dem Umland liegt.

Wegen der langen Hochwasserspitzen ist durch die Rückhaltung grosser Wassermengen keine Entlastung der Dämme zu erzielen. Selbst die Flutung der ganzen Linthebene würde die Spitze eines Hochwassers kaum merklich senken. Der Linthkanal verfügt im Walensee bereits über ein natürliches Retentionsbecken.

Dagegen ist der Escherkanal eher mit einem Gebirgsfluss vergleichbar: Er ist gekennzeichnet durch kurze und intensive Hochwasser sowie durch eine hohe Geschiebe- und Schwemmholtzfracht.

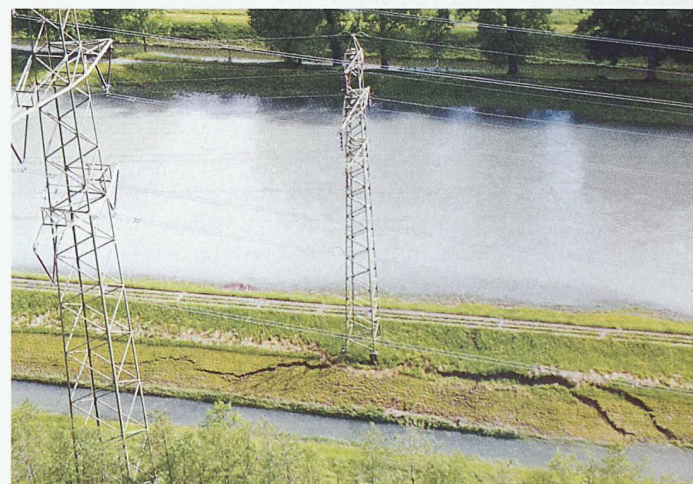
Breitere Dämme für eine zuverlässigere Hochwassersicherheit

Das Maihochwasser 1999 hat einmal mehr aufgezeigt, dass die Dämme des Linthwerkes auf lange Sicht nicht genügend stabil sind (Bild 3). Die Gründe dafür sind

vielfältig und liegen hauptsächlich in der historischen Konzeption der Dämme. Diese wurden beim Bau vor rund 200 Jahren aus dem anstehenden, bautechnisch eher ungünstigen Material auf den gewachsenen Boden geschüttet und weder fundiert noch verdichtet. Auch weisen die Dämme keine Dichtungskerne auf. Weil der Wasserspiegel in Escher- und Linthkanal bei Hochwasser weit über dem Niveau des Umlandes liegt, entsteht ein enormer hydrostatischer Druck auf die frei stehenden Dämme.

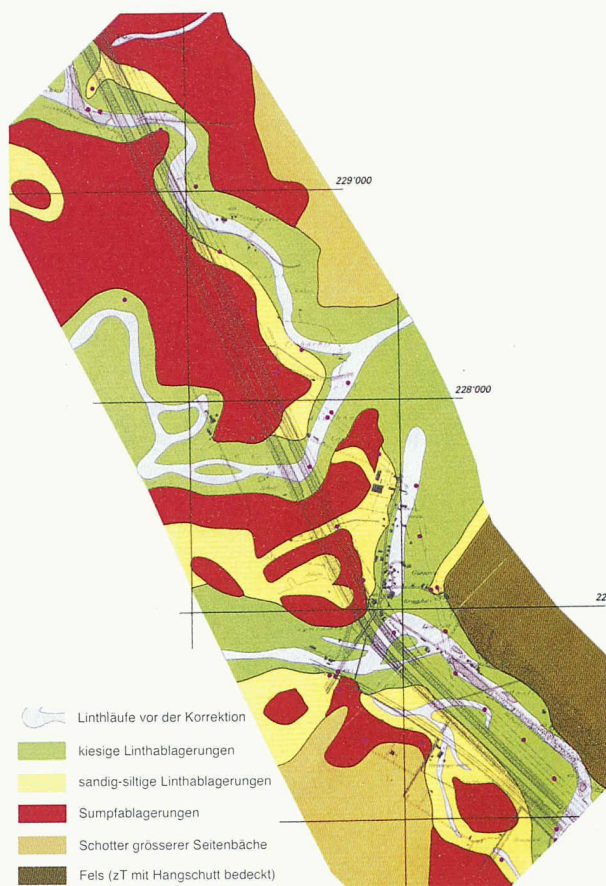
Die Binnenkanäle verlaufen unmittelbar entlang den Hochwasserdämmen. Diese platzsparende Anordnung ist hydrostatisch ungünstig und erhöht die Gefahr eines Dammbruchs zusätzlich (Bild 3).

Auf einigen Kanalabschnitten bildet sich aufgrund der geologischen Schichtung (kiesige Zonen der alten



3

Dammfussrutschungen am linken Hochwasserschutzdamm des Linthkanals bei Benken im Frühjahr 1999. Im Vordergrund der am Dammfuss verlaufende linksseitige Binnenkanal (Hintergraben)



4

Auf der geologischen Karte des Linthkanals sind die alten Linthläufe (rosa) deutlich erkennbar. An den Stellen, wo der Kanal diese kiesigen Zonen quert, besteht ein erhöhtes Dammbruchrisiko

5

Aussandungen (an der Trübung erkennbar) im linksseitigen Hintergraben des Linthkanals während des Hochwasserereignisses vom Mai 1999. Derartige Aussandungen weisen auf die innere Erosion des Damms und den sich ankündigenden hydraulischen Grundbruch hin

6

Die Zementtonwand besteht aus einer dichten Tonschicht, die mit einem besonderen Verfahren in den bestehenden Dammkörper eingebaut wird. Sie verhindert den Dammbruch durch die vollständige Abdichtung des Damms

Linthläufe, Bild 4) unter den Dämmen ein hoher Wasserdruck, der einen plötzlichen Dammbruch auslösen kann (hydraulischer Grundbruch, Bild 5).

Die Erneuerung der Dammanlagen wird diese Schwachpunkte beheben. Die Dämme werden mit Auflasten seitlich verstärkt. Wo immer möglich wird durch eine Verlegung der Binnenkanäle weg vom Hauptgerinne die Standfestigkeit der Dämme zusätzlich verbessert. Schliesslich wird mit dem Einbau von so genannten Dammfussfiltern dafür gesorgt, dass sich ein hydrostatischer Druck unter dem Damm kontrolliert abbauen kann (Bild 7). Ein derartiger Filter besteht aus einer Auflast und einem mit Schotter gefüllten Entlastungsschlitz auf der Luftseite des Hochwasserschutzdamms. Die Grundwasserzirkulation wird durch diese Massnahme nur wenig beeinträchtigt.

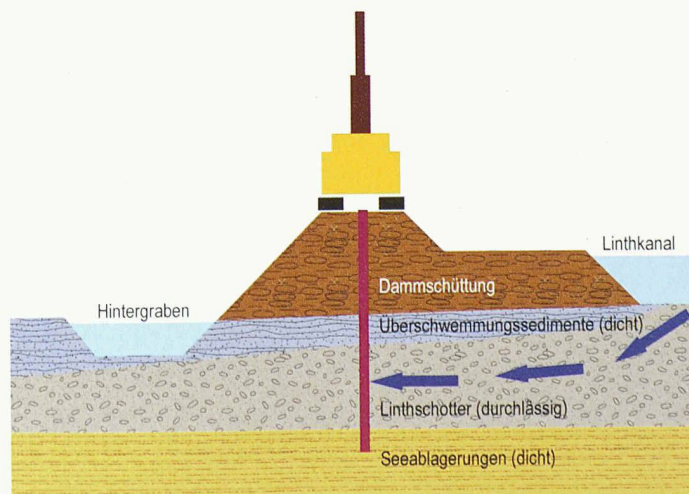
Die Schmaldichtwand – eine dichte Zementtonwand, die mit einem besonderen Verfahren in den bestehenden Dammkörper eingebaut wird – verhindert den Dammbruch durch die völlige Abdichtung des Damms (Bild 6). Das Verfahren birgt die Gefahr, dass Grundwasserströme unterbrochen oder beeinträchtigt werden. Zudem ist zu prüfen, ob die Dämme den in der Bauphase auftretenden Belastung standhalten. Deshalb ist diese Massnahme nur dort vorgesehen, wo die räumlichen Gegebenheiten die Erstellung eines Dammfussfilters nicht zulassen.

Buhnen als Erosionsschutz

Die Ufer von Escher- und Linthkanal sind heute fast auf ihrer ganzen Länge hart verbaut. Dies war nötig, um die Hochwasserschutzdämme langfristig vor Erosion zu schützen. Dieser Uferschutz ist abwechselnd als

Blockwurf, als glatter oder rauher Blocksatz oder als Uferverkleidung mit Betonelementen ausgebildet. Er ist auf weiten Strecken in einem schlechten baulichen Zustand und muss deshalb umfassend erneuert werden. Dabei wird der bisherige Uferschutz abschnittsweise durch Buhnen ersetzt, wie sie bereits beim Bau des Linthwerks angelegt worden waren.

Der heutige harte Uferverbau stellt eine scharfe Abgrenzung zwischen Wasser- und Landlebensräumen dar. Bei der Buhnenbauweise dagegen bleibt die Uferlinie grundsätzlich unverbaut, sie wird in regelmässigen Abständen durch vorragende Blocksporne gesichert. Mit der Zeit entstehen zwischen den Buhnen träge durchflossene Flachwasserbereiche, während sich an den Buhnenköpfen aufgrund der hohen Strömungsgeschwindigkeiten Kolke bilden. Die unterschiedlichen Fliessgeschwindigkeiten werden eine Sortierung des



Projektkosten

Abschnitt / Teilbereich	Kosten in Mio. Fr.
Planerische Sofortmassnahmen	0,2
Massnahmen Escherkanal	9
Massnahmen Linthkanal (Weesen-Bilten)	1,1
Massnahmen Linthkanal (Bilten-Grynau)	63
Massnahmen Linthkanal (Grynau-Mündung)	1,2
Landerwerb	5

Gesamtkosten rund 80

Die interkantonale Vereinbarung über das Linthwerk sieht vor, dass die Kosten nach Abzug des Bundesbeitrags von rund 30 bis 40% wie folgt verteilt werden:

Kanton Glarus	25 %
Kanton Schwyz	15 %
Kanton St. Gallen	50 %
Kanton Zürich	10 %

Projektinformation - Bezugsquelle

Der vorliegende Beitrag fasst nur die technischen Aspekte aus der im April 2003 erscheinenden, von der Eidg. Linthverwaltung herausgegebenen Konzeptstudie «Hochwasserschutz Linth 2000 – Technisches Werk und Gewässerlebensraum» zusammen. Die reichhaltig illustrierte 50-seitige Broschüre kann zum Preis von 15 Fr. bei folgender Adresse bezogen werden:

Eidg. Linthverwaltung
Tellstrasse
8853 Lachen
Tel. 055 442 11 55 Fax 055 442 53 27
Mail: linthverwaltung@ingmeier.ch

Sohlensubstrates nach der Korngrösse bewirken. Diese Vielfalt aquatischer Lebensräume stellt einen wichtigen Beitrag dar zur Erhaltung und Förderung eines arten- und individuenreichen Fischbestandes in den Gewässern des Linthwerks.

Notfallplanung - Beherrschung des Überlastfalls

Nach Vollendung des Projektes «Hochwasserschutz Linth 2000» wird die ganze Linthebene vor einem hundertjährigen Hochwasser geschützt sein. Für grössere Hochwasserereignisse bietet das Linthwerk auch künftig keinen umfassenden Schutz. Um dennoch den Sicherheitsanspruch von Bevölkerung, Landwirtschaft

AM PROJEKT BETEILIGTE

WERKEIGENTÜMER

Linthwerk, vertreten durch die Linthkommission

PROJEKTLITUNGS-TEAM

Eidg. Linthverwaltung: Markus Jud (Gesamtprojektleiter),

Leo Kalt (technischer Berater)

ETHZ/VAW: Prof. Hans-Erwin Minor (Fachexperte)

Bund: Roberto Loat (Bundesamt für Wasser und Geologie)

Kanton Glarus: Ernst Grünenfelder, Tiefbauamt

Kanton Schwyz: Alois Rey, Tiefbauamt

Kanton St. Gallen: Urs Gunzenreiner, Tiefbauamt

Kanton Zürich: Christian Göldi, AWEL, Wasserbau

Linthebene-Melioration: Stephan Hauser

PLANUNGSTEAM (ARGE LINTH 2000)

Niederer + Pozzi, Uznach

Tuffli & Partner AG, Mels

habitat, Uznach

und Industrie in der Linthebene zu erfüllen, hat die Linthverwaltung für den Escher- und für den Linthkanal Notfall- und Einsatzpläne erarbeitet.

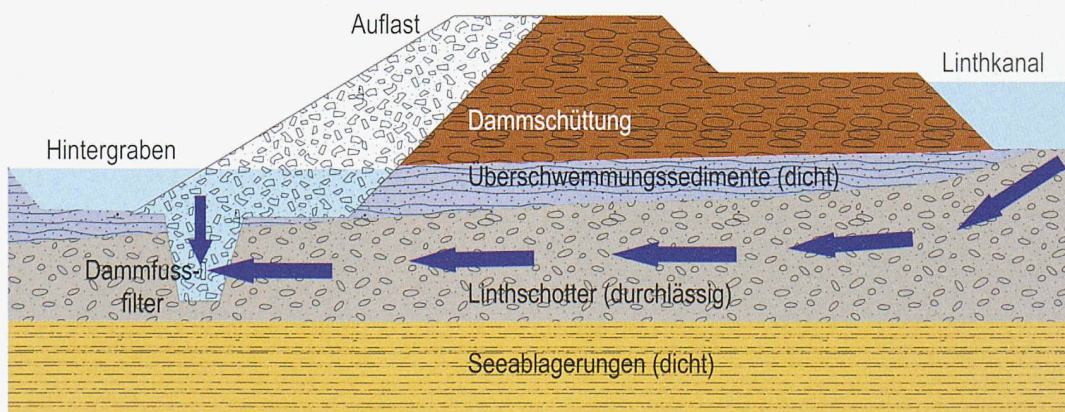
Bauliche Massnahmen sollen die Systemstabilität im Überlastfall gewährleisten, und Notentlastungen am Damm stellen sicher, dass die Erosionskraft des Wassers nicht einen unkontrollierten Dammbruch bewirkt. Die einen Damm überströmenden Wassermassen müssen durch Entlastungskorridore, in denen sie den geringsten Schaden verursachen, abgeleitet werden.

Anlagen mit sehr hohem Schadenspotenzial erfordern gegenüber Siedlungen einen höheren Schutzgrad durch gezielte Objektschutzmassnahmen.

Raumplanerische Massnahmen (Verbotzonen) verhindern, dass Bauten oder andere Nutzungen in hochwassergefährdeten Gebieten und insbesondere in den Entlastungskorridoren errichtet werden.

Zeitlicher Ablauf - Ausblick

Das Auflageprojekt, das bis ca. 2005 fertig gestellt sein wird, muss ein Baubewilligungsverfahren mit Umweltverträglichkeitsprüfung durchlaufen. Die vorgesehenen Massnahmen werden anschliessend über einen Zeitraum von zehn bis fünfzehn Jahren realisiert. Dabei gelangen die ökologischen und die technischen Hochwasserschutzmassnahmen auf einem Abschnitt immer gleichzeitig zur Ausführung. Mit der Umsetzung der ersten ordentlichen Massnahmen kann frühestens Ende 2005 begonnen werden.



7

Der Auflast- und Dammfussfilter besteht aus einer Auflast und einem mit Schotter gefüllten Entlastungsschlitz auf der Luftseite des Hochwasserschutzdamms



Von Hochspannungsleitungen durchzogen, von Bunkern umstellt, gerändert von der Autobahn – so präsentiert sich die Linthebene. Lada Blazevic war mit der Kamera unterwegs in ebendieser Gegend zwischen Glarnerland und Obersee. Ihre Bilder zeigen eine Landschaft, die eher an die Po-Ebene erinnert denn an die Schweiz – wenn da nicht die Berge wären.

