Zeitschrift: Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria

Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband

Band: 93 (2001)

Heft: 3-4

Artikel: Hochwasser vom Oktober 2000 in der Lonza : Temporäre Schutzmassnahmen verhindern Millionenschäden

Autor: Abgottspon, Ernst / Seiler, Jules / Zarn, Benno

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-939881

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 13.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Hochwasser vom Oktober 2000 in der Lonza: Temporäre Schutzmassnahmen verhindern Millionenschäden

■ *Ernst Abgottspon, Jules Seiler, Benno Zarn, Markus Zimmermann*

Zusammenfassung

Die Dörfer von Steg und Gampel mit ihren rund 2500 Einwohnern sind durch Hochwasser der Lonza, des Galdi und des Rotten gefährdet. Insbesondere die Lonza stellt eine erhebliche Gefahr für das Siedlungsgebiet dar. Wie häufig auf Schwemmkegeln zu beobachten, wird auch in Steg-Gampel die Gefahrensituation durch Brücken im Bereich der Gefällsabnahme verschärft. Basierend auf umfangreichen Prozessanalysen im Einzugs- und Gefahrengebiet wurde 1999 ein Hochwasserschutzkonzept für die Gemeinden Steg und Gampel ausgearbeitet. Bestandteil dieses Konzeptes waren verschiedene Sofortmassnahmen, welche im Winter 1999/2000 realisiert wurden. Lokal wurden die Ufermauern erhöht, und die Dorfbrücke kann mit einem mobilen System von Stahlträgern und Dammbalken aus Holz überflutbar gemacht werden. Bereits im Oktober 2000 mussten sich die Sofortmassnahmen bewähren. Mit diesen kostengünstigen Massnahmen, welche sich ins definitive Schutzkonzept integrieren lassen, konnte im vergangenen Oktober ein erheblicher Schaden verhindert werden.

1. Einleitung

Die Gemeinden Steg und Gampel liegen auf dem Wildbachkegel der Lonza im Rhonetal (Bilder 1 und 2). Historische Dokumente zeigen, dass die beiden Dörfer vom Rotten, der Lonza und dem Galdi verschiedentlich überschwemmt respektive übersart wurden. Am häufigsten trat der Rotten über die Ufer. Bei grossen Hochwassern im Rotten besteht die Gefahr von Überschwappung und Dammbrüchen. Überdies verursachen solche Hochwasser regelmässig einen Rückstau in den Abfluss- und Drainagekanälen Galdi (Steg) und Grosse Grabe (Gampel). Der Rückstau führt zu Ausuferungen und statischen Überschwemmungen in Siedlungs-, Industrie-, Gewerbe- und Landwirtschaftsgebiet mit grossem materiellem Schaden. Die unmittelbarste Gefahr geht aber von Hochwassern der Lonza aus. Hier handelt es sich im Fall von Ausbrüchen um dynamische Überschwemmungen mit lebensbedrohendem und gebäudezerstörerischem Charakter. Das dichtbesiedelte Gebiet mit entsprechender Infrastruktur ist unmittelbar betroffen. Aus diesem Grund wurden Hochwasserschutzmassnahmen an der Lonza, im Gegensatz zu Galdi und Grosse Grabe, als prioritär eingestuft. Im Folgenden wird die Situation an der Lonza beschrieben, während auf eine ausführlichere Darstellung der Problematik von Galdi und Grosse Grabe verzichtet wird. Für alle drei Gewässer werden zurzeit Hochwasserschutzprojekte ausgearbeitet.

Von der Lonza sind verschiedene Ausuferungen bekannt, welche jedoch schon sehr weit zurückliegen. Selbst die Grossereignisse im Wallis von 1987 und 1993 führten in der Lonza zu keinen kritischen Verhältnissen. Der verheerende Ausbruch der Saltina 1993 in Brig löste aber eine Diskussion über die Hochwassersicherheit in den Dörfern Steg und Gampel aus, da die Verhältnisse auf dem Wildbachkegel mit Brig vergleichbar sind. Schliesslich beauftragte 1995 die Lonza Energie AG, welche das Kraftwerk Lötschen betreibt, zusammen mit den Gemeinden Gampel und Steg die Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie der ETH Zürich (VAW), die Hochwassergefährdung von Gampel und Steg durch die Lonza abzuklären [1]. Basierend auf dieser Studie entschlossen sich die Gemeinden Steg und Gampel, ein Hochwasserschutzkonzept für die Lonza erarbeiten zu lassen. Dabei zeigte sich, dass verschiedene Sofortmassnahmen notwendig waren.

2. Einzugsgebiet und Kraftwerk Lötschen

Die Lonza entwässert das Lötschental und einen Teil der Lötschberg-Südrampe. Vom 170 km^2 grossen Einzugsgebiet sind 35 km^2 vergletschert. Bei Ferden wird die Lonza mit einer Bogenmauer gestaut. Der Nutzinhalt des Stausees beträgt 1,7 Mio. m^3. Das Wasser kann mit einer maximalen Leistung von 22 m^3/s in Steg turbiniert und anschliessend in die Lonza zurückgeleitet werden. Die Lonza Energie AG betreibt das Becken als Tages- und Wochenspeicher und führt alle zwei Jahre Spülungen durch.

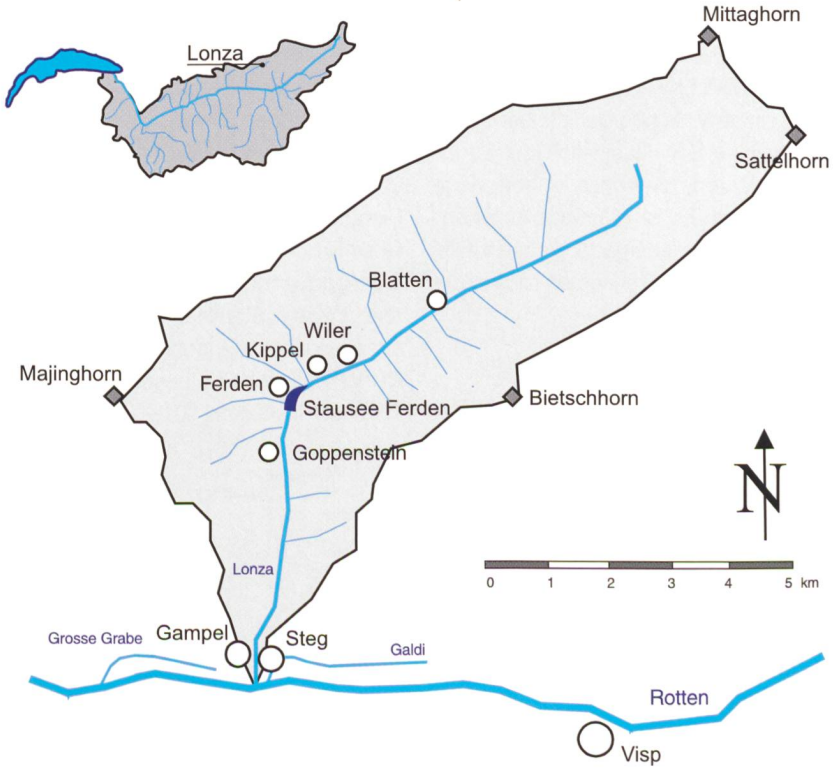

Bild 1. Einzugsgebiet der Lonza (nach [1]).

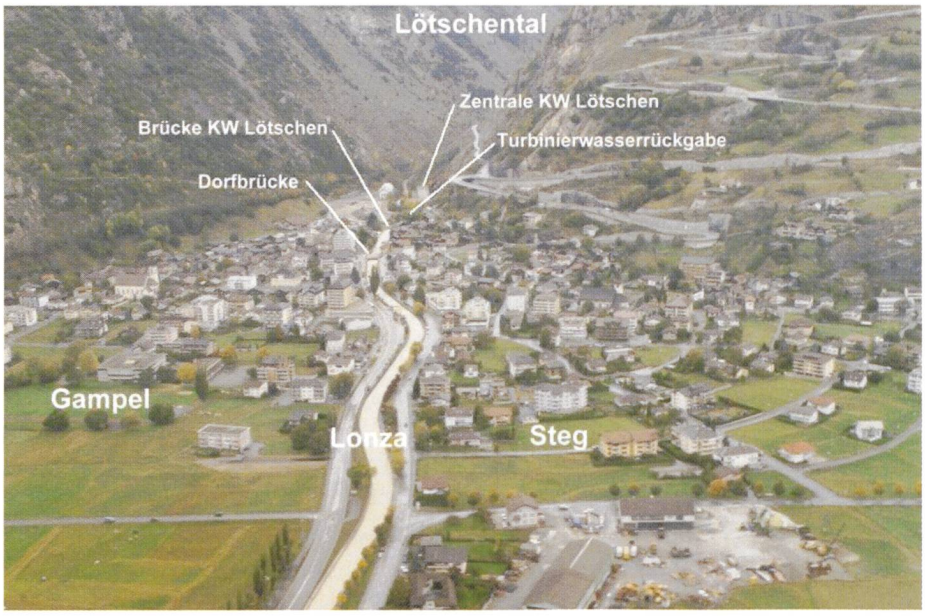

Bild 2. Wildbachkegel der Lonza mit den Dörfern Gampel (links) und Steg (rechts).

3. Gefahrenanalyse

3.1 Schadenereignisse und Verbauungen der Lonza

Es liegen nur wenige historische Angaben zu Hochwasserereignissen in der Lonza vor [2]. Die Gemeinden Steg und Gampel waren durch Überschwemmungen des Rotten vor dessen Korrektion in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts viel häufiger betroffen als durch Ausbrüche der Lonza. Von dieser sind lediglich vier Schadenereignisse bekannt: 1616, 1830, 1848 und 1860.

Im 19. Jahrhundert wurde jährlich in Fronarbeit während drei Tagen das gröbste Geröll aus dem Bachbett entfernt. Nach der Erhöhung der Ufermauern in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts wurde auf diese Massnahme verzichtet. Es war zwar seither im Lauf der Jahre einige Male erforderlich, bei Hochwasser einzelne Schwachstellen mit Sandsäcken zu sichern, die Lonza ist aber nicht mehr ausgeufert. Es ist allerdings anzunehmen, dass immer wieder Geschiebeentnahmen und Unterhaltsmassnahmen notwendig waren.

3.2 Bemessungsereignis – Wasser und Geschiebe

Das Abfluss- und Geschieberegime in der Lonza wird durch das Staubecken Ferden beeinflusst. In der Regel wird versucht, bei Hochwasser zu turbinieren und durch ein frühzeitiges Absenken auch die Hochwasserspitzen im Staubecken zurückzuhalten. Mit dieser Betriebsweise konnte im August 1987 die Abflussspitze unterhalb der Staumauer von 45 auf 21 m^3/s reduziert und im September 1993 ein Überlaufen bei einem Zufluss von 59 m^3/s vermieden werden. Vorabsenkungen und Turbinieren während Hochwasserereignissen können jedoch nicht garantiert werden, z.B. wenn die Prognosen ungenau sind, der Strom nicht ans Netz abgegeben werden kann oder der Zufluss die Turbinierleistung übersteigt.

Ohne den Speicher Ferden beträgt das HQ_{100} der Lonza im Kegelbereich 130 m^3/s. Die Dämpfung bei vollem See reduziert die Abflussspitze um etwa 10 m^3/s. Durch das Turbinieren nimmt der Abfluss zwischen der Staumauer und dem Kegelhals um weitere 22 m^3/s ab. Im Siedlungsbereich kann dadurch zwar die Abflussspitze nicht beeinflusst werden, weil die Wasserrückgabe unmittelbar beim Kegelhals erfolgt. Für die Geschiebemobilisierung im Einzugsgebiet ist dieser Umstand jedoch von Bedeutung.

Durch die Spülungen alle zwei Jahre werden die Sedimente aus dem oberen Einzugsgebiet der Lonza zeitverzögert in den Unterlauf abgegeben und bei Hochwasser über mehrere Steilstufen und Flachstrecken Richtung Rotten verfrachtet (Bild 3). Für den Geschiebeeintrag in den Kegelbereich ist das Transportvermögen in der Flachstrecke Klösterli und die Stabilität der folgenden Steilstrecken ausschlaggebend. Das HQ_{100} ohne Beeinflussung des Stausees Ferden vermag im Klösterli maximal 30 000 m^3 Geschiebe zu transportieren [1]. Werden 22 m^3/s durch das Triebwassersystem umgeleitet, so wird das Transportvermögen auf 16 000 m^3 reduziert. In der folgenden Steilstrecke können weitere 3000 m^3 mobilisiert werden [2].

3.3 Schwachstellen

Wie häufig bei besiedelten Wildbachkegeln hat es auch bei der Lonza verschiedene Brücken im Bereich des Kegelhalses. Die Dorfbrücke und vor allem die Brücke zur Zentrale des Kraftwerks Lötschen liegen im Bereich der Gefällsabnahme von 8,5% auf 1,0%. Wie die Spülungen des Stausees Ferden regelmässig zeigen (Bild 4), muss in diesem Gefällsknick mit Geschiebeablagerungen während Hochwasserereignissen gerechnet werden. In der Regel werden bei den Spülungen rund 2500 m^3 Geschiebe im Gefällsknick abgelagert.

Die Ablagerungsprozesse wurden mit Hilfe eines numerischen Modells analysiert. Die Modelleichung basierte auf den Beobachtungen der jährlichen Spülungen des Speichers Ferden. Simulationen[1] mit verschiedenen Szenarien zeigten, dass bei den beiden kritischen Übergängen mit Auflandungen bis zum Brückenträger zu rechnen ist und die Querschnitte vollständig verklausen respektive auflanden. Allerdings werden die höchsten Sohlenlagen erst nach dem Durchgang der Abflussspitze erreicht.

Die eigentliche Schwachstelle der Lonza ist also der Bereich mit dem Gefällsknick und den beiden Brücken, denn sogar ohne Geschiebeablagerungen ist die Abflusskapazität im Bereich der Dorfbrücke ungenügend. Ohne Freibord liegt sie bei 85 m^3/s und sinkt mit einem Freibord von 1 m auf nur 35 m^3/s. Mit Ausnahme der Brückenbereiche liegt die bordvolle Abflusskapazität im Kegelbereich ohne Geschiebeablagerungen zwischen 100 und 130 m^3/s.

3.4 Gefahrenkarte und Schadenpotenzial

Die Gefahr von Wasser- und Geschiebeausbrüchen der Lonza wird vor allem durch grosse Geschiebeablagerungen im Bachbett innerhalb des Dorfbereiches verursacht. Die

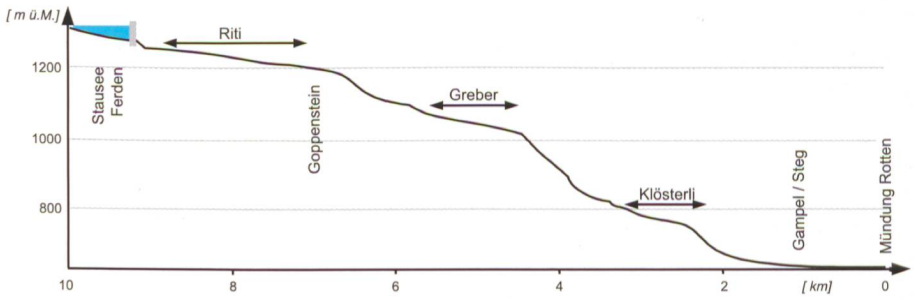

Bild 3. Längenprofil der Lonza zwischen Ferden und dem Rotten mit den Flachstrecken Riti, Greber und Klösterli (nach [1]).

Gefahrenkarte basiert deshalb im Wesentlichen auf dem Szenario einer totalen Verklausung des Gerinneabschnittes zwischen den beiden kritischen Brücken. Eine solche Gefahrensituation kann bereits bei einem 100-jährlichen Ereignis eintreten. Im Weiteren wurde davon ausgegangen, dass gleichzeitig im Rotten ein HQ_{100} abfliesst. Im Galdi und im Grosse Grabe findet dabei ein Rückstau aus dem Rotten statt. In der Gefahrenkarte (Bild 5) sind die Lonza, das Galdi und der Grosse Grabe berücksichtigt, nicht aber ein Ausufern des Rotten.

Für die Erarbeitung der Gefahrenkarte wurde ein numerisches, zweidimensionales Modell erstellt, welches auf dem Programm TriPad basiert. Die Qualität des Modells und insbesondere der Geländedaten konnte anhand der bekannten Überflutungsflächen vom September 1993, als das Galdi wegen eines hohen Rottenstands über die Ufer trat, überprüft werden. Auf Anhieb konnte eine gute Übereinstimmung zwischen Beobachtung und Berechnung erzielt werden.

Basierend auf der Gefahrenkarte und den Erfahrungswerten des Ereignisses vom September 1993 in Brig wurde das Schadenpotenzial der Gemeinden Gampel und Steg ermittelt. Die Schätzung des Schadens im Landwirtschaftsland erfolgte mittels eines Mischwerts der Angaben für Ertragsausfälle [3]. Objekte mit grossem Schadenpotenzial sind die Zentrale des KW Lötschen, die Alusuisse in Steg sowie Gewerbe- und Dienstleistungsbetriebe. Der Schaden an Gebäude und Infrastruktur inklusive Aufräumkosten wird für ein 100-jährliches Ereignis auf 120 Mio. Franken geschätzt. In diesen Zahlen sind die indirekten Schäden, wie z.B. Produktionsausfall in der Alusuisse, nicht enthalten.

3.5 Massnahmenplanung

Bei der Erarbeitung des Hochwasserschutzkonzeptes wurden die verschiedensten Varianten untersucht. Zur vertieften Weiterbearbeitung wurde ein Geschieberückhaltebecken in Kombination mit Massnahmen zur Erhöhung der Abflusskapazität im Siedlungsgebiet vorgeschlagen. Als konkrete Massnahme wird eine parallele Absenkung des Bachbettes zwischen dem Gefällsknick und dem Rotten favorisiert. Dazu muss der Absturz an der Mündung in den Rotten reduziert oder aufgehoben werden.

4. Sofortmassnahmen

Weil die Gefährdung des Siedlungsgebietes als gross beurteilt wurde und der Zeitpunkt für die Realisierung der vorgeschlagenen Massnahmen ungewiss war, wurden die im Rahmen des Hochwasserschutzkonzeptes vorgeschlagenen baulichen und planerischen Sofortmassnahmen im Winter 1999/2000 realisiert respektive umgesetzt [4].

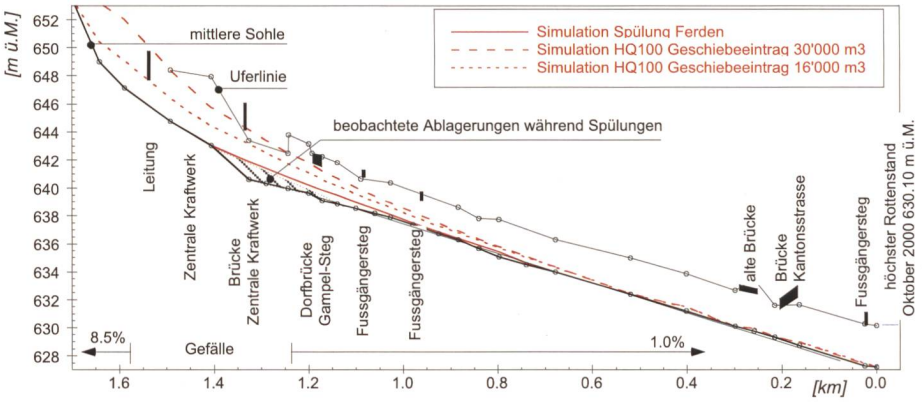

Bild 4. Längenprofil der Lonza im Bereich der Dörfer Gampel und Steg (aus [1]).

Um ein Ausbrechen der Lonza bei der Dorfbrücke zu verhindern, wurde diese Brücke überflutbar gemacht. Dazu mussten die Brückengeländer umgebaut werden, sodass sie mit geringen Aufwendungen demontiert werden können. In vorbereitete Halterungen in der Strasse kann ein System von Stahlträgern und Dammbalken aus Holz eingesetzt werden, was ein seitliches Ausfliessen der Lonza verhindert (Bild 6). Zwischen den beiden kritischen Brücken wurden Lücken in den Ufermauern geschlossen. Sie können bei Bedarf mit Stahlträgern und Dammbalken erhöht werden. Die beiden Fussgängerstege unterhalb der Dorfbrücke (Bild 2) wurden so umgebaut, dass sie mit einem Bagger angehoben respektive entfernt werden können. Die Kosten der Massnahmen betrugen 0,5 Mio. Franken.

Damit bei Hochwasser die Brücke rechtzeitig überflutbar gemacht und die Ufermauern erhöht werden können, musste ein Alarmdispositiv erarbeitet werden. In das Alarmdispositiv sind die Führungsstäbe der beiden Gemeinden, ein gemeindeübergreifender Krisenstab und die Lonza Energie AG eingebunden. Bei einer Überlaufmenge von 20 m^3/s und gleichzeitiger Turbinierung von 22 m^3/s wird Hochwasseralarm ausgelöst.

5. Ereignis Oktober 2000

5.1 Wetterlage und Niederschlag

Das Hochwasser vom 15./16. Oktober 2000 wurde durch eine Wetterlage verursacht, welche mit jener vom September 1993 vergleichbar ist. Die vom 9. bis zum 17. Oktober andauernde Südstaulage führte zu langanhaltenden und ergiebigen Niederschlägen auf der Alpensüdseite und im Simplongebiet, welche im Laufe der Zeit auch auf die Gebiete

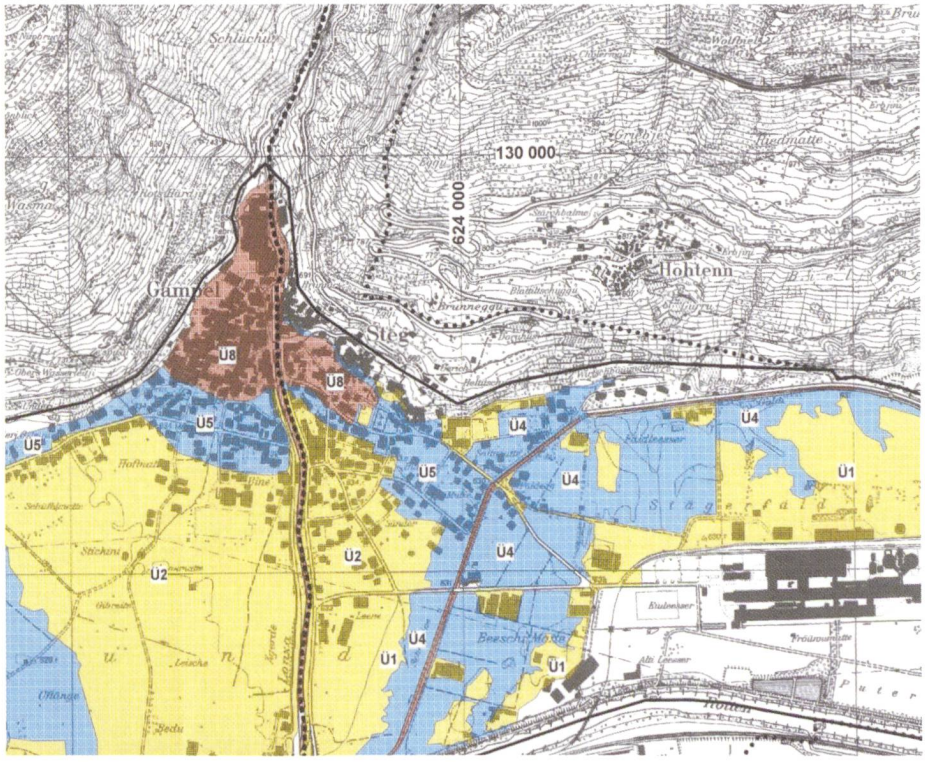

Bild 5. Gefahrenkarte der Dörfer Gampel-Steg ohne Ausuferungen des Rotten.

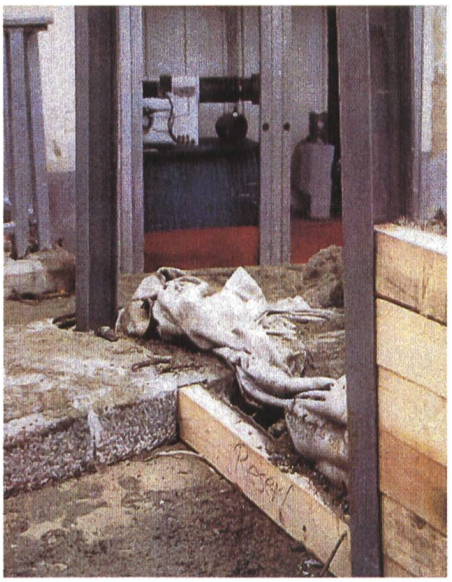

Bild 6. Mobile Elemente aus Stahlträgern und Dammbalken.

nördlich des Rotten übergriffen [5]. Die Nullgradgrenze lag bis zum 16. Oktober oberhalb von 2500 m ü.M. Im Einzugsgebiet der Lonza wurden an der Messstation Ried bei Blatten in der Nacht vom 14. auf den 15. Oktober 105 mm Niederschlag gemessen, was deutlich über dem bisherigen Höchstwert von 70 mm liegt.

5.2 Ereignisablauf

Der Niederschlag in der Nacht vom 14. auf den 15. Oktober verursachte das Hochwasser in der Lonza. Mitentscheidend waren vermutlich auch die Niederschläge der vorausgegangenen Tage. Die Aufzeichnungen beim Stausee Ferden dokumentieren den Ablauf des Ereignisses (Bilder 7 und 8). Der Hochwasseralarm an der Lonza wurde am 15. Oktober um 05:10 ausgelöst. Um 05:30 wurde begonnen, die Brücke überflutbar zu machen und die Ufermauern mit den mobilen Elementen zu erhöhen. Nach 50 Minuten waren die Arbeiten abgeschlossen.

Der maximale Zufluss von 90,5 m^3/s ins Staubecken Ferden wurde um 08:00 beobachtet. Zu diesem Zeitpunkt flossen 62,5 m^3/s über die Hochwasserentlastung und 21,3 m^3/s durch die Turbinen. Der Stausee dämpfte das Hochwasser also um 7 m^3/s. Die Abflusszunahme zwischen der Staumauer und Gampel-Steg wird auf 8 m^3/s geschätzt. Der maximale Abfluss von 90 bis 95 m^3/s dürfte das Siedlungsgebiet zwischen 08:30 und 09:00 erreicht haben. Die Dorfbrücke wurde erst ab etwa 11:30 überströmt (Bild 8). Zu diesem Zeitpunkt lag der Abfluss immer noch über 80 m^3/s. Auf Grund der Abflusskapazität für Reinwasser dürften substanzielle Ablagerungen erst kurz vor dem Überströmen der Brücke eingesetzt haben. Wegen der Geschiebeablagerungen wurde das Wasser im Unterwasserkanal der Zentrale zurückgestaut und die Turbinen mussten um 13:00 abgestellt werden. Ab diesem Zeitpunkt fehlte der zusätzliche, geschiebefreie Abfluss von 22 m^3/s, was die Ablagerung entscheidend begünstigte. Bei der Brücke zur Zentrale wurden zusätzlich Bagger eingesetzt, um einer Verklausung entgegenzuwirken. Die Dorfbrücke wurde bis um Mitternacht überströmt. Die Abflusstiefe auf der Brücke betrug im Maximum 1 m. Unterhalb der Dorfbrücke wurde ein bordvolles Gerinne beobachtet.

Nach dem Ereignis wurden zwischen dem Gefällsknick und dem Rotten 24 000 m^3 Geschiebe ausgebaggert. Die durchschnittliche Ablagerungsmächtigkeit betrug mehr als 1,5 m (Bild 9). Erstaunlicherweise landete das Flussbett parallel auf und nicht wie in den Simulationen, wo die Ablagerungen in der Lonza oberhalb der Mündung in den Rotten vernachlässigbar waren. Diese Unterschiede zwischen Simulation und Beobachtung hängen vermutlich mit der Wechselwirkung zwischen Rottenstand (Maximum 630,10 m ü.M. beim Ereignis) und Lonzaabfluss zusammen.

Während des Hochwassers standen die Gemeindeführungsstäbe von Steg und Gampel, der Krisenstab, die Feuerwehren Steg und Gampel, die Stützpunktfeuerwehr Gampel, der Zivilschutz, der Samariterverein sowie örtliche Bauunternehmungen und die Armee mit diversen Baumaschinen während insgesamt 248 Stunden im Einsatz.

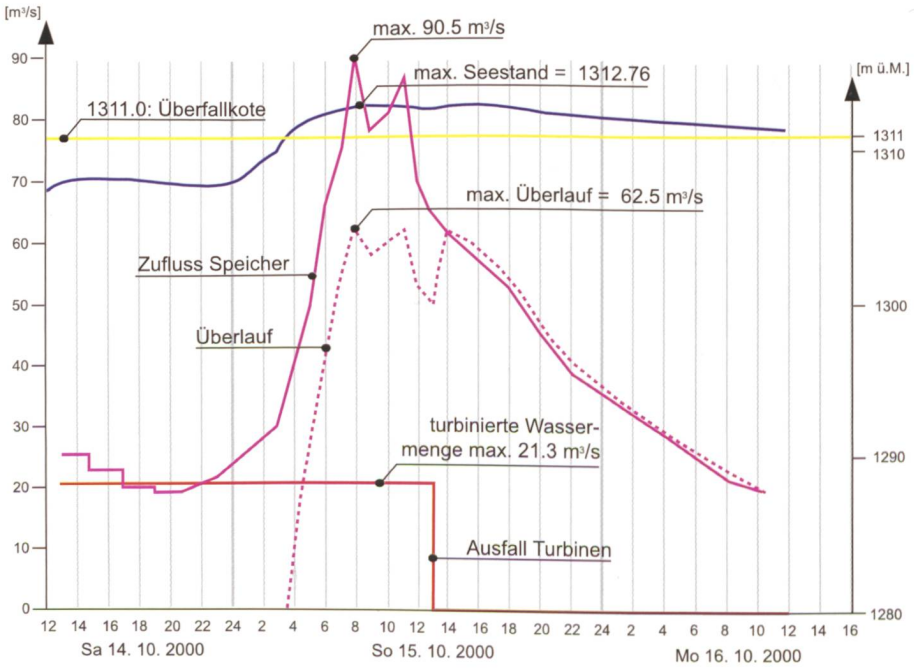

Bild 7. Zufluss- und Abflussverhältnisse im Staubecken Ferden während des Hochwassers vom 14. bis 16. Oktober 2000.

5.3 Einordnung des Ereignisses

Die Sofortmassnahmen wurden auf eine Ab-

flussspitze von 120 m^3/s und auf einen Geschiebeeintrag von 16 000 m^3 ausgelegt, was dem HQ_{100} mit durchgehender Turbinierung entspricht. Bei der Festlegung der Konstruktionshöhe der Dammbalken bei der Dorfbrücke wurde angenommen, dass zum Zeitpunkt der Abflussspitze das Flussbett um 1 m aufgelandet ist und die maximale Durchflusshöhe im Brückenbereich noch 1,25 m beträgt. Die Abflussspitze des Ereignisses vom 15. Oktober lag mit 90 bis 95 m^3/s deutlich unter dem Dimensionierungsabfluss. Bezüglich Abflussspitze dürfte es sich am 15. Oktober um ein 70- bis 80-jährliches Ereignis gehandelt haben. Der Geschiebeeintrag – zusätzlich zu den Ablagerungen in der Lonza von 24 000 m^3 dürften gemäss einer groben Abschätzung 6000 bis maximal 10 000 m^3 in den Rotten eingetragen worden sein – lag aber deutlich über der Bemessungsgrösse von 16 000 m^3. Für die zusätzliche Mobilisierung von Geschiebe dürften zwei Gründe ausschlaggebend gewesen sein. Erstens mussten die Turbinen in Abweichung zu den Bemessungsannahmen während des Ereignisses abgestellt werden und zweitens war die Dauer des Ereignisses und damit auch das Abflussvolumen trotz der geringeren Abflussspitze deutlich grösser als beim Bemessungsereignis (Bild 10).

6. Folgerungen aus dem Hochwasser und Ausblick

Am 15. Oktober 2000 hatten die Dörfer Gampel und Steg zweimal Glück. Einmal, weil die Sofortmassnahmen bereits im Winter 1999/2000 realisiert wurden respektive das Hochwasser nicht ein Jahr früher auftrat, und einmal, weil das Ereignis bezüglich Abflussspitze und Geschiebemobilisierung nicht noch grössere Ausmasse annahm. Ohne Sofortmassnahmen hätte sich in den Dörfern Gampel und Steg das Ereignis Brig 1993 wiederholt. Die Sofortmassnahmen haben ihren Zweck erfüllt. Allerdings brauchte es zusätzlich die Unterstützung von Baumaschinen im Bereich der Brücken zum Baggern von Geschiebe. Beim Einsatz von mobilen Schutzmassnahmen ist ein gut organisiertes Alarmdispositiv zwingend. Das Dispositiv und die Schutzmassnahmen müssen laufend überprüft und der Einsatz muss unter erschwerten Bedingungen (z.B. Nacht, Stromausfall) regelmässig geübt werden. Das Eingreifen von Einsatzkräften kann die Bevölkerung für Naturgefahren sensibilisieren, die Eigeninitiative und die Eigenverantwortung fördern und die Akzeptanz für Investitionen in Projekte zur Gefahrenabwehr erhöhen.

Das Beispiel Lonza zeigt, dass Hochwasserschutzmassnahmen nicht zwingend teuer sein müssen. Der Aufwand für die baulichen Massnahmen lag im Prozentbereich des verhinderten Schadens. Damit Hochwasserschutzmassnahmen ihren Zweck erfüllen können, müssen aber zwingend die Prozesse im Einzugs- und Gefahrengebiet analysiert werden. Von zentraler Bedeutung ist dabei das Erfassen respektive Beurteilen des Abfluss- und Geschieberegimes bei seltenen Ereignissen. Dazu sind detaillierte Untersuchungen erforderlich, welche mit einem entsprechenden Aufwand verbunden sind. Die Prüfung der Schutzmassnahmen unter Last zeigte einige Schwachstellen, wel-

Bild 8. Lonza im Bereich des Gefällsknicks mit der Dorfbrücke (oben links). Hochwasser vom 15. Oktober 2000: Brücke Kraftwerk Lötschen flussabwärts bis Dorfbrücke mit erhöhten Ufermauern und den Sofortmassnahmen (oben rechts), überflutete Dorfbrücke mit Dammbalken (unten links) und bordvoller Abfluss unterhalb der Dorfbrücke (unten rechts).

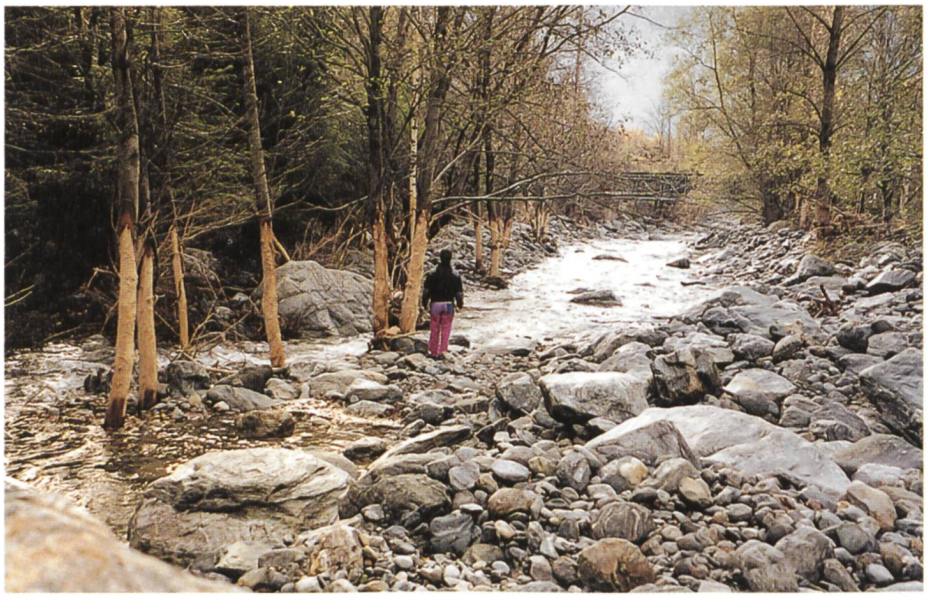

Bild 9. Spuren von Geschiebeablagerungen in der Lonza kurz vor der Mündung in den Rotten (oben) und im Gefällsknick (unten).

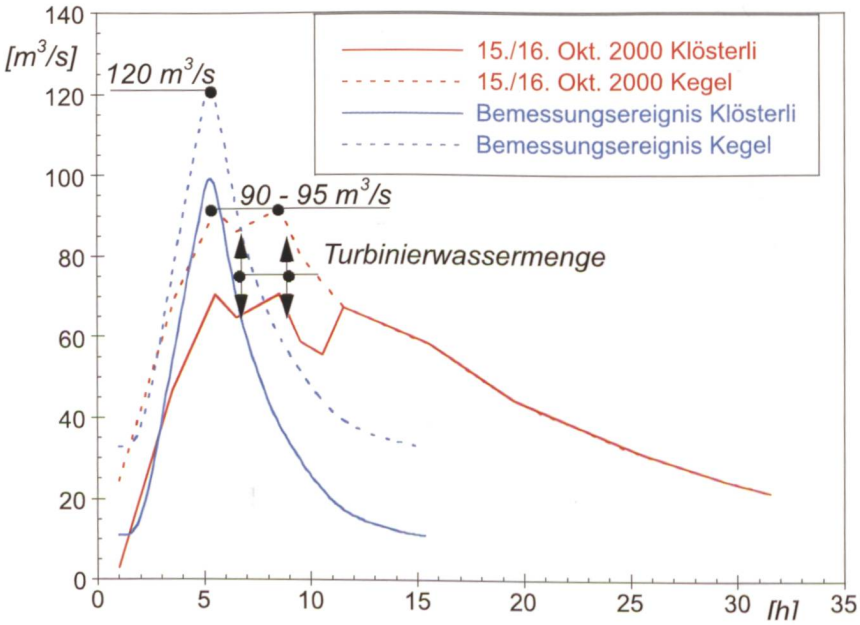

Bild 10. Vergleich von Abflussmenge und Dauer des Bemessungsereignisses mit dem Ereignis vom 15./16. Oktober 2000.

che verbessert werden können. So sind für die Drainageöffnungen in den Ufermauern und den Dammbalkenabschluss auf der Brücke Abdichtungen zu prüfen. Der Einsatz des gemeindeübergreifenden Krisenstabes und der Gemeindefeuerwehren von Steg und Gampel kann noch weiter optimiert werden.

Die Sofortmassnahmen können die Risiken erheblich reduzieren. Um aber den angestrebten Schutz eines HQ_{100} gewährleisten zu können, sind die im Hochwasserschutzkonzept vorgeschlagenen Massnahmen (Geschieberückhaltebecken und Erhöhung der Abflusskapazität im Kegelbereich) erforderlich. Bei der Planung dieser Massnahmen müssen die Erkenntnisse vom Hochwasser 2000 unbedingt berücksichtigt werden. Insbesondere müssen das Geschiebeaufkommen bei Extremereignissen und die Wechselwirkung zwischen Rotten und Lonza in Bezug auf die Abfluss- und Geschiebeverhältnisse überprüft werden.

[1] Die Simulationen wurden an der VAW mit dem Programm Mormo durchgeführt. Im numerischen Modell wurden das seitliche Ausfliessen, was die Sedimentation zusätzlich begünstigen würde, und Sortierprozesse bedingt durch die Ablagerungen nicht berücksichtigt.

Literatur

[1] Lonza Gampel-Steg, Studie über die Hochwassergefährdung durch die Lonza in Gampel und Steg, Zürich, Bericht Nr. 4094, August 1995; Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich.

[2] Hochwasserschutzkonzept Lonza, Bericht Nr. VS 1527, Dezember 2000; Geoplan, Pronat, Hunziker & Zarn, Geo7 (unveröffentlicht).

[3] Wegleitung für die Schätzung von Kulturschäden 1999 des Schweizerischen Bauernverbandes.

[4] Hochwasserschutzkonzept Lonza – Sofortmassnahmen, September 1998; Geoplan, Pronat, Hunziker und Zarn, Geo7 (unveröffentlicht).

[5] *Grebner, D.; Aschwanden, H.; Steinegger, U.; Zimmermann, M.* (2000): Charakteristik des Hochwassers vom 9. bis 16. Oktober 2000 auf der Alpensüdseite und im Wallis; wasser, energie, luft, 92. Jahrgang, Heft 11/12, 369–377.

Adressen der Verfasser

Lic. phil. nat. *Ernst Abgottspon,* Pronat AG, Rhonesandstrasse 15, CH-3900 Brig.

Lic. phil. nat. *Jules Seiler,* Geoplan, Fussweg, CH-3940 Steg.

Dr. *Benno Zarn,* Hunziker, Zarn & Partner, Schachenallee 29, CH-5000 Aarau.

Dr. *Markus Zimmermann,* Geo7 AG, Neufeldstrasse 3, CH-3012 Bern.