

Zeitschrift: Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 82 (1990)
Heft: 5-6

Artikel: Murgänge und Hochwasser im Puschlav : historische und aktuelle Analysen im Val Varuna
Autor: Paravinci, Gianni / Rickenmann, Dieter / Zimmermann, Markus
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-939809>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 22.12.2024

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

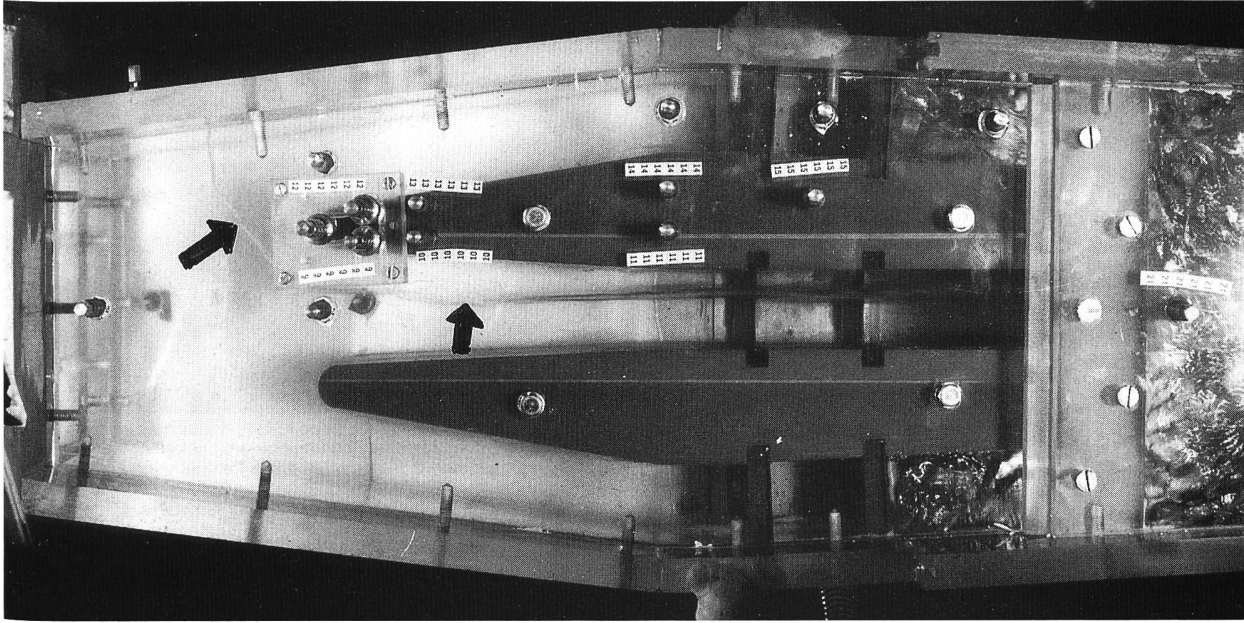


Bild 10. Modell San Roque. Wirbelbildung in der mittleren Schützenöffnung des Grundablasses (Pfeile), von unten aufgenommen (die beiden anderen Schützen sind geschlossen). Strömung von links nach rechts.

[6] Bretschneider, H.: Kopfbauwerke bei Schussrinnen, «Die Wasserwirtschaft» 61, Nr. 5, 1971.

[7] Anastasi, G.: Besondere Aspekte der Gestaltung von Grundablässen in Stollen, «Wasserwirtschaft» 73, Nr. 12, 1983.

Adresse des Verfassers: Dr.-Ing. Félix Raemy, Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie (VAW) der ETH Zürich, ETH-Zentrum, CH-8092 Zürich.

Murgänge und Hochwasser im Puschlav

Historische und aktuelle Analysen im Val Varuna

Gianni Paravicini, unter Mitarbeit von Dieter Rickenmann und Markus Zimmermann

Einleitung

Das Puschlav, bis vor wenigen Jahren als unberührte Landschaft im südlichen Graubünden nur wenigen Naturliebhabern vertraut, hat mit den Wasserverheerungen im Juli und August 1987 vorübergehend sehr medienwirksam an Bekanntheitsgrad dazugewonnen. Die grosse Solidarität aus der ganzen Schweiz in Form von direkter und indirekter Hilfeleistung hat die Bevölkerung mit grossem Dank entgegengenommen.

Die Ereignisse mit den katastrophalen Zerstörungen im historischen Flecken Poschiavo und mit enormen Schäden längs Bächen und Flüssen im ganzen Einzugsgebiet riefen nach einer umfassenderen Ursachenanalyse des vorgefallenen Naturgeschehens. Seit Menschengedenken sind



Bild 1. Das Val Varuna nach den Murgängen vom Juli 1987. Unterhalb der Felsen des Piz Varuna erkennt man einen aufgerissenen Schneefleck. Dies war der Ausgangspunkt verschiedener Murgänge. Von 2700 m ü. M. bis zum Kegelhals 1180 m ü. M. wurde das Varunatal erodiert, in besonderen Talabschnitten über 10 m tief. Der grösste Teil des ausgeräumten Schuttes wurde auf dem Kegel deponiert. (Foto A. Godenzi, Chur)



Bilder 2 und 3. Erosionsleistung durch Murgänge im Val Varuna.

Bild 2, links. Situation vor den Unwettern 1987.

(Foto R. Costa, Poschiavo).



Bild 3, rechts. Ausgeräumter Bachabschnitt mit nachrutschenden Bach-einhängen nach zwei Unwettern 1987. Die Tiefenerosion beträgt an dieser Stelle ungefähr 8 m, die Erosionsleistung $300 \text{ m}^3/\text{m}$.

(Foto: G. Paravicini, Poschiavo 10.10.87)

keine ähnlichen Katastrophen eingetreten. Mündliche Überlieferungen und reichliche Notizen und Berichte deuten aber darauf hin, dass im letzten Jahrhundert und auch früher vergleichbare Ereignisse stattgefunden haben. Die Morphologie des mittleren Talabschnittes, mit seinen verschiedenen, mächtigen, durch Murgänge aufgebauten Kegeln, weist unmissverständlich darauf hin, dass die heute als so reizvoll empfundene Landschaft durch unzählige solcher «Katastrophen» modelliert worden ist. Die Natur mit ihren gewaltigen Kräften wird nie aufgeben, die Landschaft weiter zu formen, auch wenn der Mensch mit seinen temporären Bauwerken versucht, die Erosionsprozesse in den Griff zu bekommen.

Murgänge 1987 im Val Varuna

Die Unwetterkatastrophen in Poschiavo im Juli und August 1987 hingen eng mit den Klimabedingungen im Frühjahr und Sommer zusammen. Tiefe Junitemperaturen verhinderten in den alpinen Regionen die Ausaperung des spät gefallenen Schnees. Die im Juli rasch einsetzende hochsommerliche Witterung mit sehr warmen Temperaturen bis in Höhen über 4000 m ü.M., verbunden mit Starkniederschlägen, liess den Restschnee und auch Teile des Gletschereises innert kürzester Zeit abschmelzen. Die längs des Alpenkammes herrschenden Wetterverhältnisse führten im Vorderrheintal, im Tessin und im Puschlav zu katastrophalen Verheerungen durch Ruffenniedergänge und zu ausgedehnten Überschwemmungen.



Bild 4. Situation des Poschiavino am 19. Juli 1987 morgens am oberen Ortseingang von Poschiavo. Das mit Schutt eingedeckte Bachgerinne leitete das Wasser in die Strassen der Ortschaft. Oben links ist der übermurate Varunakegel sichtbar. (Luftbild A. Riedo, Poschiavo)

Zahlreiche, unterhalb der Bergketten liegende Schutthalden im ganzen Puschlav wurden durch die starken Niederschläge instabil. Dies führte überall zu kleineren, aber auch grösseren Murgängen, die mit Luftbildern kartiert werden konnten.

Einer dieser Murgänge ist in Fachkreisen berühmt geworden, nämlich jener im Val Varuna. Am 18. Juli 1987 war er Ursache der katastrophalen Zerstörungen im Flecken Poschiavo. Auf 2700 m ü.M., dort, wo die zerklüfteten Felsen des Piz Varuna in die mächtigen Schutthalden eintauchen, waren im Sommer 1987 eindruckliche Spuren eines aussergewöhnlichen Naturereignisses zu beobachten. Die Schneemassen eines grösseren Firnfeldes waren aufgerissen. Offenbar hatte losgelöster Schutt aus der oberen Felspartie den Bachlauf unter dem Firnleck zeitweise verstopft. Wassergetränkter Schutt floss unter dem Schneegewölbe aus und löste in der unterhalb liegenden Schutthalde mehrere Murgänge aus, die, durch die Steilheit des Tales bedingt, den Bachlauf bis zum Kegelhals auf 1180 m ü.M. erodieren konnten. Dabei wurde streckenweise das Tal über 10 m vertieft, was zu massiven Destabilisierungen der steilen Seitenhänge führte. Ein erster Murschub erreichte am 18. Juli um 20 Uhr den Kegel von Privilasco. Die bestehende Rinne konnte das mitgeführte Rufenmaterial von etwa 25000 m^3 ohne grossen Schaden in den Hochwasser führenden Poschiavino ableiten.

Ein zweiter Murschub 1½ Stunden später hatte Dimensionen, die jede Vorstellung bei weitem übertrafen. Aus einer kurzen Erosionsstrecke im fluvialen Kerbtal (1740 m ü.M. bis 1180 m ü.M.) von 1,5 km Länge wurden ungefähr 160000 m^3 mobilisiert und zum grössten Teil auf dem Kegel abgelagert. Ein kleinerer Teil davon erreichte den Vorfluter und staute für kurze Zeit den Hochwasser führenden Poschiavino auf. Das Flussbett vor Poschiavo, das oberhalb des Dorfes eine deutliche Gefällverminderung aufweist, war nach dem Durchbrechen des Staus nach kurzer Zeit mit Varunaschutt um einige Meter angehoben. Eine zu tief gebaute Betonbrücke am Dorfeingang trug wesentlich dazu bei, dass der Abfluss zurückgestaut und dadurch der grösste Teil des Hochwassers in die Strassen von Poschiavo eingeleitet wurde. Weitere Murschübe verschlimmerten die Krisensituation in der Nacht auf den 19. Juli. Am 24. August, nach wiederholten Starkniederschlägen, löste sich wiederum unter den Felsen des Piz Varuna ein Murgang, der verheerende Folgen im Mittellauf hätte haben können. In der Bachstrecke arbeitende Soldaten konnten sich nur unter grösster Gefahr vor einer Murschubfront von 4 bis

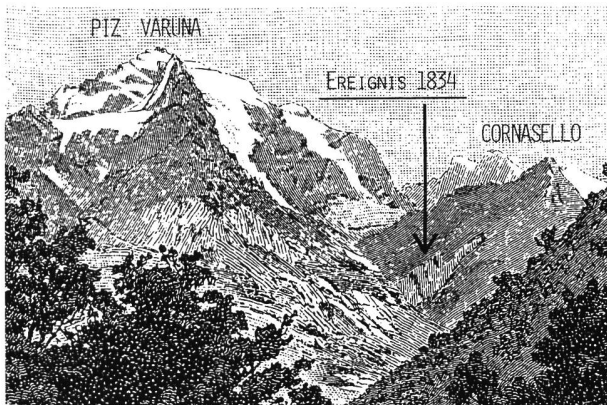


Bild 5. Ausschnitt eines Holzstiches von J. Weber, 5. Sept. 1887. Unterhalb des Cornasello sind die Erosionsspuren von 1834 erkennbar.

5 m Höhe in Sicherheit bringen. Die Erosionsrinne in der obersten Schutthalde wurde ein zweites Mal vertieft, ebenfalls streckenweise der Bachlauf der Varuna bis zum Kegelhals. Im ausgeräumten Varunatobel transportierte der Murgang diesmal deutlich weniger Rufenmaterial. Die Schätzungen belaufen sich auf 60000 m³. Die ganze Schuttmenge erreichte im ausgebaggerten Gerinne fast verlustlos den Vorfluter. Die Folge dieses kleineren Ereignisses zeigte ähnliche Wirkungen wie jenes im Juli. Dank sofortigem Einsatz von zivilen und militärischen Baumaschinen bei der Betonbrücke konnte eine weitere Katastrophe in Poschiavo verhindert werden.

Blick in die Vergangenheit

Seit Menschengedenken haben keine gefährlichen Rufen den Kegel von Privilasco verheert, wohl aber grössere La-

winen, die in den letzten Jahren auch bewohnte Häuser gefährdeten. Diese Lawinengefahr liess die Bösartigkeit des Val Varuna in bezug auf Rufenaktivität weitgehend vergessen. Professor C. Culmann hingegen, einer der bedeutendsten Ingenieure des letzten Jahrhunderts, beschrieb 1864 in seinem «Bericht an den hohen Bundesrath über die Untersuchung der schweizerischen Wildbäche, vorgenommen in den Jahren 1858, 1859, 1860 und 1863» das Val Varuna als einen der schlimmsten Schweizer Wildbäche überhaupt. Die Toponomastik auf dem Schuttkegel weist auf einen vorrömischen Namen hin. Der Flurname «Resena» auf dem rechten Murkegelbereich bedeutet soviel wie Volk der Etrusker. Nach einer Sage muss sich hier vor langer Zeit eine grössere Ortschaft befunden haben, die durch eine Rufenkatastrophe zerstört worden war. Die Verbindung dieser beiden unabhängigen Quellen ist jedoch rein spekulativ.

Das erste gesicherte Datum einer grossen Überschwemmung in Poschiavo liegt einige Jahrhunderte zurück. Leider sind für dieses Ereignis von 1566 die Quellen sehr dürftig. Über das Val Varuna bestehen keine Angaben.

Die erste, historisch belegte Rufenaktivität im Val Varuna geht auf das Jahr 1672 zurück. Dies geht aus den berühmtesten Puschlaver Hexenprozessen hervor. In diesem Jahr wurden mehrere Frauen angeklagt, einen Murgang im Val Varuna ausgelöst zu haben. Im Anklageprotokoll gegen *Orsola Lardo* steht in Originalsprache folgendes geschrieben:

«hag fatto venir giò quella rovina dentro in Privilasco, et mi ritrovavo la su nella Val del Veronasco, et parte erano la su, et parte veniva dre, et andavom avant, et tiravom la rovina...»

«Ich habe die Rufe oberhalb Privilasco ausgelöst, und ich war dort oben im Tal der Varuna, ein Teil war dort oben, ein Teil kam nach, und wir gingen vorwärts, die Rufe hinunterschleppend...» (Übersetzung des Verfassers).

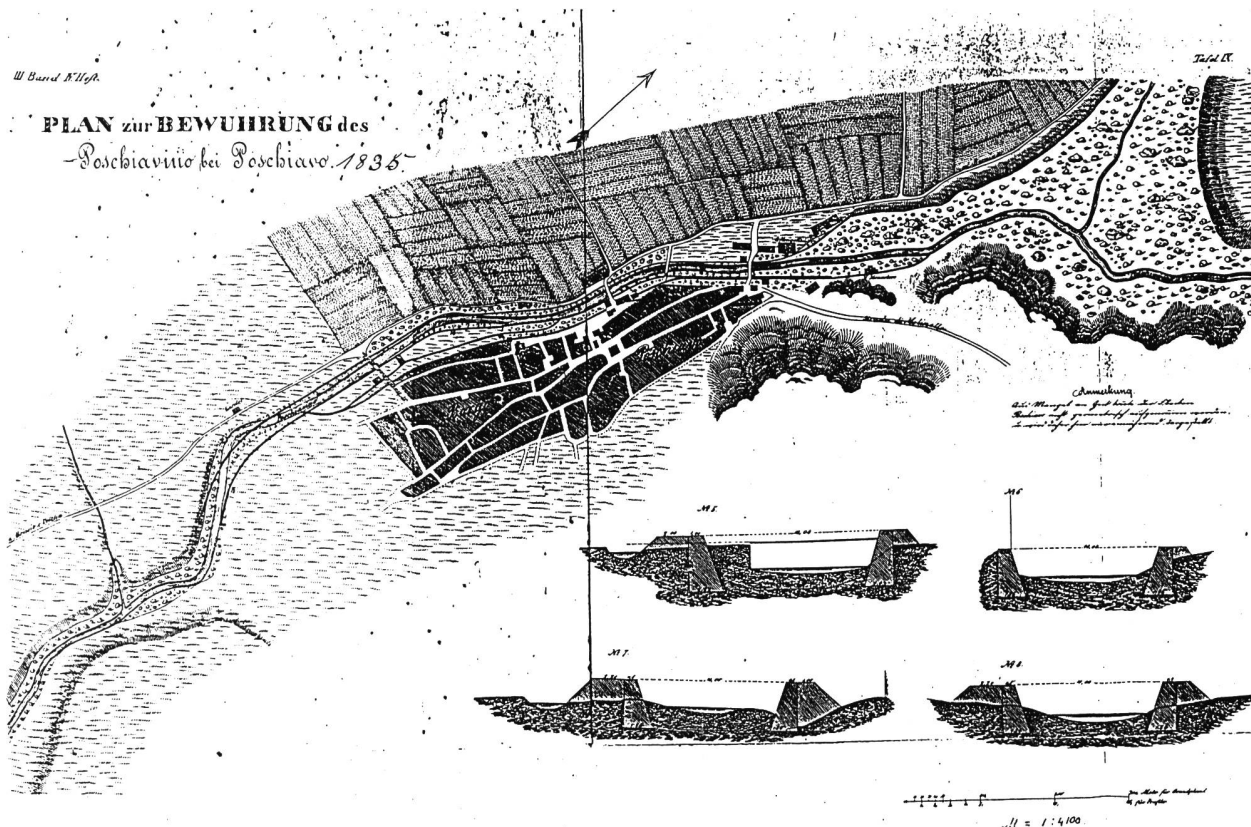


Bild 6. Ältestes bekanntes Bilddokument der Unwetterkatastrophe 1835 in Poschiavo. Der «Plan zur Bewahrung des Poschiavino» wurde durch Kantonsingenieur R. La Nicca gezeichnet. Der Einlauf der Val Varuna in den Poschiavino mit der Übermurgungsfläche ist deutlich sichtbar.

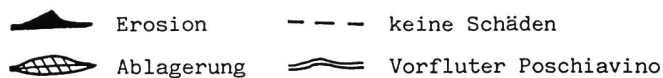
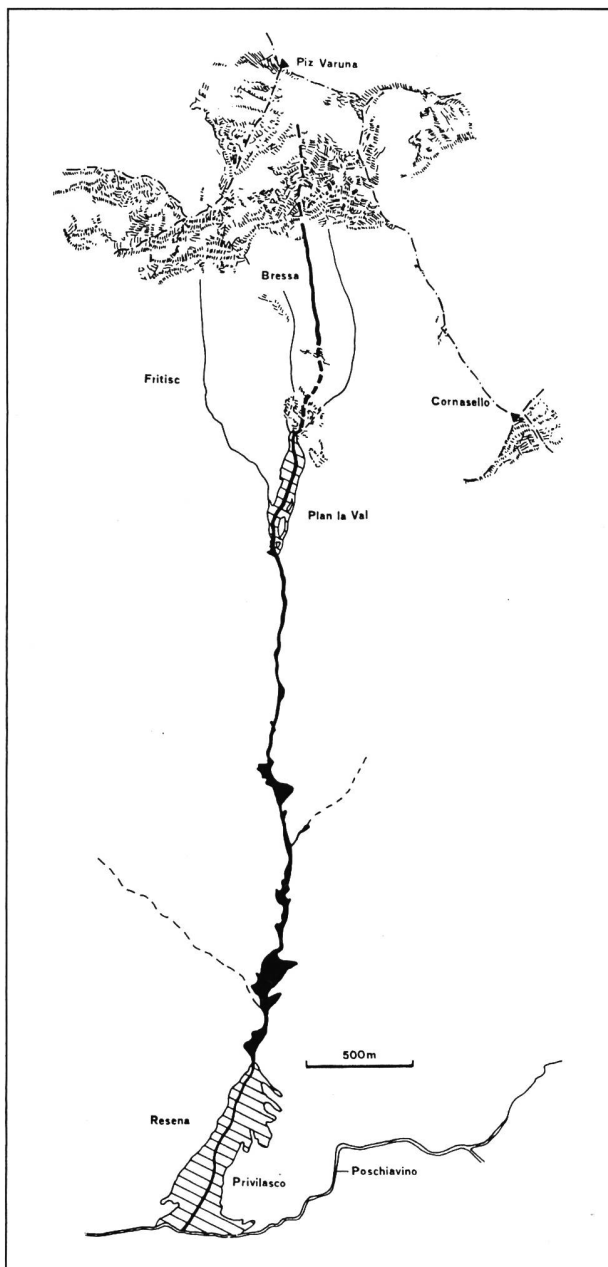


Bild 7. Zustand der Val Varuna nach den Murgangereignissen im Juli und August 1987 (Skizze nach Luftbildern).

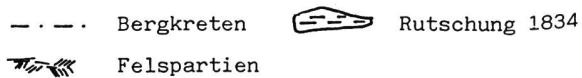
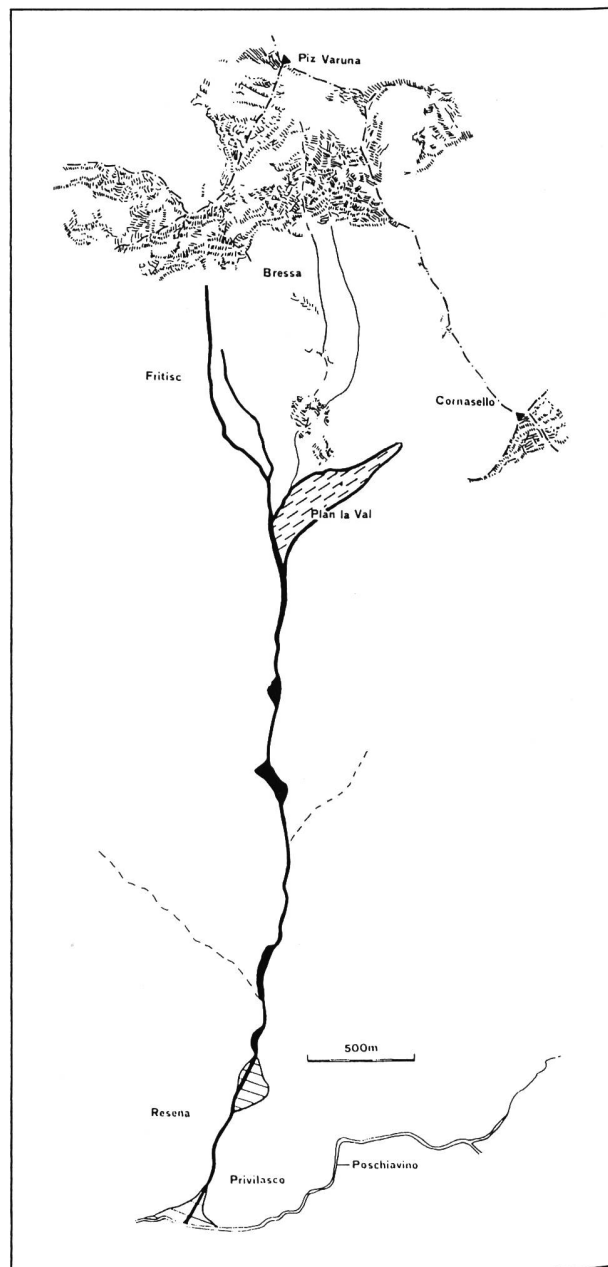


Bild 8. Zustand der Val Varuna nach Murgangereignissen im August 1834 (Rekonstruktion nach historischen Dokumenten und Stichen).

Bei einer grossen Überschwemmung 1772 hat auch die Val Varuna Schaden angerichtet. Der untere Teil des Kegels wurde übermurt. Weit grösseren Schaden aber richtete der hochwasserführende Poschiavino an, der viele Brücken zerstörte. 1773, 1776 und 1792 waren ebenfalls Jahre mit Hochwasserereignissen, die Schäden im Puschlav anrichteten.

Das Hochwasserkatastrophenjahr 1834, mit enormen Schäden im ganzen Alpenbereich, hat dem Tal und dem Flecken Poschiavo ebenfalls arg zugesetzt. Die Ursachen und Wirkungen dieses Ereignisses sind mit jenem von 1987

zu vergleichen. Der Ursprung des Murganges im obersten Einzugsgebiet des Baches war gemäss einem Begehungsprotokoll vom September 1834 nicht wie 1987 unterhalb des Piz Varuna, sondern an der Südflanke des Cornasello.

«La cagione ed origine rilevasi essere stata per la cresenza forte dell'acqua venuta dalla vedretta di Cornasello vedendo sotto quello molti folgoni scavati nel terreno segnatamente nella parte di fuori»
 «Der Ursprung und Grund dieser Rufe war das starke Anschwellen des Wassers vom Firn des Cornasello (Bemerkung: Messtischblätter von 1849 zeigen eine grösseren Firn, nicht mehr aber die Siegfriedkarten von 1876). Unter dem Cornasello sieht man verschiedene Erosionsrinnen» (Übersetzung des Verfassers).

Auf einem Stich von J. Weber aus dem Jahre 1887 sind die Erosionsspuren des damaligen Ereignisses auszumachen. Der Murgang vertiefte im ganzen Bachlauf die Sohle markant, was an verschiedenen Orten zu grossen Hangrutschungen führte. Der mobilisierte Schutt, der in verschiedenen Schüben dem hochwasserführenden Poschiavino zugeführt wurde, staute diesen für kurze Zeit und führte zu den schon beschriebenen Auswirkungen wie 1987. Ein Augenzeuge hat am 27. August 1834 um 4 Uhr nachmittags vom Gegenhang den letzten gewaltigen Murschub beobachtet und diesen auch mit folgenden Worten beschrieben:

«Der Leser blicke gegen das Val Varuna. Du wirst erkennen, in welcher Höhe auf beiden Seiten dieses dunklen Tales die Hänge zur Bachsohle stehen. Nun, du siehst Wellen, die höher sind als diese Hänge. Du siehst einen dichten Dampf, der den ganzen Raum erfüllt. Du hörst ein Krachen, als würden die Berge zusammenbrechen. Plötzlich zeigt sich am Kegelhals ein Berg von Schutt und Bäumen und Wasser, der sich hinunterwälzt, dann plötzlich, als würde der rollende Berg für kurze Zeit anhalten, sich auftürmen in der Höhe eines Heustockes und dann in sich zusammenbrechen. Die aussergewöhnlich grosse Rufe ergoss sich gegen Privilasco. Aber nach einigen hundert Schritten auf den Feldern wechselte sie blitzschnell in die Rinne des Tales und erreichte so mit all dem Schutt und Stämmen den Poschiavino...» (Übersetzung des Verfassers aus «La Valle di Poschiavo prima e dopo il funesto 27 agosto 1834»).

1834 wurde gemäss verschiedenen Dokumenten ein weit geringerer Teil des Dorfes überschwemmt und beschädigt als 153 Jahre später. Hochwassermarken von 1834 in einem Privathaus und in der Stiftskirche San Vittore wurden 1987 deutlich überschritten. Dies ist eines der Indizien, dass das historische Ereignis von geringerem Ausmass war als das vor wenigen Jahren erlebte.

Noch im gleichen Unglücksjahr wurde vom berühmten Ingenieur La Nicca eine Wuhranlage im Flecken Poschiavo projektiert, die ein Jahr später schon ihre Schutzwirkung übernahm. Der Aufwand dieses Bauwerkes mit den damaligen Mitteln war enorm, und neben der Berninastrasse, die wenig später ebenfalls von La Nicca projektiert wurde, darf diese Anlage als grösste Leistung des Jahrhunderts im Puschlav angesehen werden. Dieses wichtige historische Bauwerk hat auch 1987 vollumfänglich seinen Dienst erwiesen.

Nach dem Ereignis von 1834 haben in kurzer Folge, nämlich 1839, 1842, 1845 und 1855, bedeutende Hochwasser das Puschlav heimgesucht. Nach schriftlichen Dokumenten sollen die Abflussmengen im Poschiavino höher gewesen sein, ohne ähnliche Katastrophen ausgelöst zu haben wie 1834. Daraus ist zu folgern, dass erst die Kombination von Hochwassern im Vorfluter mit extremen Murgangaktivitäten im Val Varuna zu gefährlichen Situationen im Tal führen kann. Rufen bilden sich aber im obersten Einzugsgebiet erst bei speziellen meteorologischen Verhältnissen. Der fluviale Geschiebetransport aus der Varuna ist von untergeordneter Bedeutung, da die Hochwasserspitzen wegen der besonderen geologischen Verhältnisse im Einzugsgebiet sehr stark gedämpft werden.

Historischer Wasserbau

Es gilt als sicher, dass das Varunatal schon seit Jahrhunderten landwirtschaftlich bewirtschaftet wurde. Der obere Talkessel auf über 2000 m ü.M. wurde schon lange als Weide genutzt. Auch der Kegelbereich wurde seit jeher stark anthropogen beeinflusst. Durch den geordneten Abfluss des Varunabaches in den Vorfluter konnte viel fruchtbarer landwirtschaftlicher Boden neu genutzt werden. Die kurz aufeinander sich wiederholenden Überschwem-

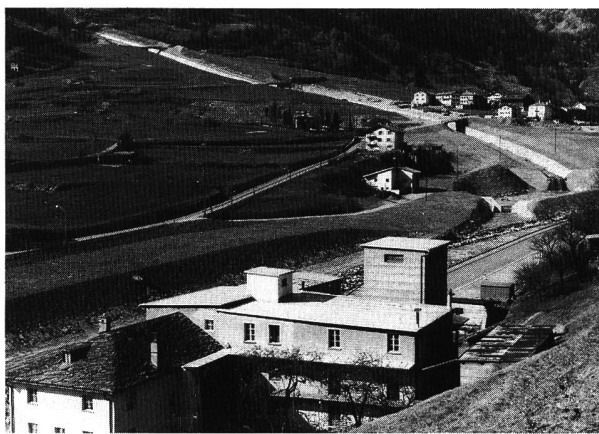


Bild 9. Gepflasterter Ableitungskanal auf dem Murkegel von Privilasco mit Rückhaltebecken im Bereiche des Vorfluters, das eine Kapazität von ca. 10000 m³ hat. (Foto G. Paravicini, Poschiavo)

mungen 1834, 1839, 1842, 1845 und 1855 haben Anlass dazu gegeben, dem gefährlichen Varunabach ein Menschenwerk entgegenzusetzen. Es existiert ein überaus interessantes Dokument «Protocollo Valle Verona», das die Geschichte des Wasserbaues in diesem Tal vom 14. Juli 1855 bis zum 22. März 1958 dokumentiert. Das Verbauungskonsortium Valle Verona hat vor allem im letzten Jahrhundert enorme Leistungen vollbracht, ohne damals von hohen Subventionssätzen durch Bund, Kanton und Gemeinde zu profitieren. Die lückenlose Baubeschreibung im Protocollo dokumentiert neben den technischen Problemen die Nöte und Ängste, aber auch den Willen und Mut der einstigen Gebirgsbevölkerung gegen Naturgefahren.

Aus diesem Schriftstück geht hervor, dass ab 1856 im untersten Teil des Tales Sperren gebaut wurden. Die ersten Holzkonstruktionen wurden sehr rasch durch Steinsperren ersetzt. Bis 1932 wurden ungefähr 30 Werke konstruiert und unterhalten und nebenbei auch grössere Aufforstungen in den gefährdeten Seitenhängen ausgeführt. Kleinere Murgänge und Hochwasser (1861, 1868, 1918 und 1928) und verschiedene Lawenniedergänge im Tal haben der Verbauung immer wieder stark zugesetzt und vom Konsortium Valle Verona grosse Opfer abverlangt. Ein Auszug aus diesem wertvollen Schriftstück dokumentiert den historischen Wert dieser Quelle:

«Im Frühjahr 1892 wurden zwei neue Sperren, Nr. 4 + Nr. 6, gebaut, die Fr. 859.77 kosteten. Im Herbst desselben Jahres wurden 2 weitere Sperren, No. 16 + No. 22, gebaut, die Fr. 1364.70 kosteten. Ausmasse der 4 neuen Sperren:
Sperre Nr. 4, Länge m 16, Breite m 2,5, Höhe m 5, m³ 144,48
Sperre Nr. 6, Länge m 15, Breite m 2,5, Höhe m 5, m³ 130,00
Sperre Nr. 16, Länge m 12, Breite m 2,5, Höhe m 5, m³ 90,64
Sperre Nr. 22, Länge m 14, Breite m 2,5, Höhe m 5, m³ 185,00» (Übersetzung des Verfassers).

Die kontinuierliche Hinterfüllung der Werke wurde durch mehrere Sperrenerhöhungen wettgemacht. Mit der eindrücklichen Verbauungstätigkeit wurden wohl kleinere und mittlere Schadenereignisse verhindert, aber dies führte auch dazu, dass sich während Jahrzehnten die Bachsohle um einige Meter erhöhte. Dadurch baute sich ein enormes Schuttpotential auf (etwa 30000 m³), das während der 87er Ereignisse innert kürzester Zeit durch Murgänge mobilisiert werden konnte. Die Schätzung mittels Luftbildern ergab einen Totalaustrag aus dem Val Varuna von 230000 m³, eine wohl einzigartige Masse, die in einer kurzen Erosionsstrecke von 1,5 km mobilisiert wurde. Das durch die alten

Sperren zurückgehaltene Schuttpotential dürfte das Extremereignis 1987 mitverursacht haben. Es ist nicht anzunehmen, dass 1834 annähernd soviel Material zum Abtransport bereitlag. Der Totalaustrag 1834 aus dem Val Varuna wurde auf 50000 m³ geschätzt.

Aktuelle Massnahmen

Nach den folgenschweren Katastrophen 1987 liess die Gemeinde Poschiavo noch im gleichen Jahr einige Holz- und mehrere Betonsperren projektieren und bauen. Diese in aller Eile erstellten Werke hatten im nachhinein gesehen vor allem psychologische Wirkungen erfüllen können, nämlich die verängstigte Bevölkerung zu beruhigen.

1988 begann die Verbauung des Val Varuna gemäss einem erarbeiteten Gesamtkonzept, das Rufen- sowie Lawinenaktivität einschloss. Im ausgeräumten Tal begann der Bau einer Sperrentreppe mit mehr als 50 Betonwerken, in den abgerutschten Seitenflanken erfolgten die ersten von vielen Hangverbauungen und Aufforstungen. Im oberen Einzugsgebiet, im Talkessel der Plan la Val, wurde ein System von Lawinendämmen konzipiert. Der oberste Damm soll die gefürchteten Murgänge aus den darüberliegenden Schutthalden aufhalten. Zudem wurde auf dem Murkegel ein breiter Ableitungskanal mit zwei Dämmen links und rechts beim Kegelhals mit anschliessendem Rückhaltebecken im Bereiche des Vorfluters realisiert. Allerdings würden die gepflanzte Rinne und die Dämme einen neuen Murgang in Richtung des Borgo von Poschiavo leiten. Da das Rückhaltebecken nur eine Kapazität von 10000 m³ aufweist, ist mit allen Mitteln zu verhindern, dass sich ein neuer Murgang in der Varuna bilden kann. Dies bedingt aber jährliche Kontrollen des Einzugsgebietes und den Unterhalt der neuen Bauwerke, die teilweise auf sehr schwierigem Baugrund erstellt werden mussten.

Schlussfolgerung

Im Juli und August 1987 haben zwei grosse Unwetterkatastrophen das Puschlav heimgesucht. Insbesondere verursachten mehrere Murgänge aus dem Val Varuna grosse Probleme im Flecken Poschiavo. Seit Menschengedenken haben keine ähnlichen Ereignisse in diesem Südtal stattgefunden. Das aufmerksame Studium der Topographie, besonders der vielen Schuttkegel im Mittellauf des Poschiavino, und die Aufarbeitung der historischen Quellen stellen die Katastrophen ins richtige Licht. Es waren Pulsschläge der Natur, also natürliche Ereignisse, die unsere Landschaft modelliert haben und in Zukunft auch weiterformen werden. Das Aufarbeiten der überaus reichen historischen Quellen hat viel Licht in die Geheimnisse des Val Varuna geworfen. Es zeigte sich dabei deutlich, dass die Ruffengefahr schon immer im Volksempfinden einen wichtigen Stellenwert hatte. Davon zeugen zwei Sagen vom Val Varuna und viele weitere über ähnliche Naturphänomene. Murgangaktivität ist aber auch durch historische Quellen seit Jahrhunderten belegt. Die ehemalige Gebirgsbevölkerung hat vielfach durch mündliche Überlieferung die Naturgefahren gekannt und mit ihnen auch zu leben gewusst. Der heutige Mensch im Gebirge hat trotz vielen neuen Informationsträgern die Verbindung zur Vergangenheit verloren. Hauptursache für die Zerstörungen im Flecken Poschiavo war der hochwasserführende Poschiavino. Die grossen Schuttmassen, die mit mehreren Murschüben aus dem Val Varuna in den hochgehenden Fluss transportiert wurden, verstopften das Gerinne oberhalb Poschiavos und liessen den Fluss über die Ufer treten.

Im vorliegenden Aufsatz wurden die folgenden Unterlagen und Dokumente benutzt:

Anonym: (1834), handschriftliche Beschreibung der Unwetterkatastrophe 1834 «La Valle di Poschiavo prima e dopo il funesto 27 agosto 1834» Gemeindegarchiv.

Culmann, C.: (1864), Bericht an den hohen Bundesrath über die Untersuchung der schweizerischen Wildbäche, vorgenommen in den Jahren 1858, 1859, 1860 und 1863. Zürcher & Furrer, Zürich.

Fanconi, G.: (1834), Handgeschriebenes italienisches Begehungsprotokoll des Val Varuna im September 1834. Gemeindegarchiv Poschiavo.

Haeblerli, W., Naef, F.: (1988), Murgänge im Hochgebirge. Die Alpen. «Zeitschrift des SAC», 4. Quartal. Stämpfli, Bern.

Killias, E.: (1870), Das Thal von Poschiavo und die Kuranstalt von Le Prese. Orell Füssli & Co, Zürich.

Lambert, A.: (1988), Hochwasser im Alpenraum, Pulsschläge der Erosion. «Die Geowissenschaften», Nr. 7. D-Weinheim.

La Nicca, R.: (1839), Über die Zerstörung bei Poschiavo im Jahr 1834 und über die in Folge derselben am Poschiavino ausgeführte Flusscorrection. «Zeitschrift über das gesammte Bauwesen». F. Schulthess, Zürich.

Leonardi, G.: (1859), Das Poschiavino-Thal. Leipzig.

Marchioli, D.: (1886), Storia della Valle di Poschiavo. Vol. I & II Tip. E. Quadrio, Sondrio.

Mazzali, T.: (1988), Il martirio delle streghe. Xenia Edizioni, Milano.

Paravicini, G.: (1989), Il segreto della Val Varuna. «La Scariza». 8 febbraio 1989. Poschiavo.

Protocollo Val Varuna: (1855–1958), Handschriftliches Protokoll der Verbauungsgenossenschaft Val Varuna (Privatbesitz).

Zudem standen Resultate der umfangreichen Untersuchungen über Murgänge im Rahmen der «Ursachenanalyse Hochwasser 1987» zur Verfügung, die an der Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie (ETHZ) erarbeitet wurden.

Adressen der Verfasser: Gianni Paravicini, dipl. Forsting. ETH, SIA, CH-7742 Poschiavo; Dieter Rickenmann und Markus Zimmermann, Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie der ETHZ, ETH-Zentrum, CH-8092 Zürich.

Zweihundert Jahre Uran

Ein historischer Überblick

Dr. Filippo Bianconi

Uran ist ein Metall oder, genauer gesagt, ein Halbmetall. Im Gegensatz zu anderen Metallen, wie z. B. Kupfer, Gold, Silber, Eisen und Blei, die zwischen 10000 (Kupfer) und 1000 (Eisen) Jahre v. Chr. entdeckt wurden, hat das Uran eine sehr kurze Geschichte; es feierte im Jahr 1989 erst seinen 200. Geburtstag. Der vorliegende Beitrag vermittelt einen historischen Überblick und stützt sich im wesentlichen auf eine von Franz Kirchheimer verfasste Monographie.

Die Entdeckung des Urans

Aufgrund seiner chemischen Reaktionsfreudigkeit kommt das Uran in der Natur nicht in metallischer Form (im Gegensatz z. B. zum Gold), sondern nur in Form von uranföhrnden Mineralen vor. Es sind heute etwa 200 bekannt, wovon das wirtschaftlich wichtigste die Pechblende ist.

Aus der Grube George Wagsfort zu Johanngeorgenstadt im sächsischen Erzgebirge stammte die Pechblende, in der Martin Heinrich Klaproth (1743–1817) im Jahre 1789 das Uran entdeckte. Klaproth war zuerst Apotheker, dann Analytiker und Chemieprofessor. Am 24. September 1789 trug er seine Entdeckung vor 24 Mitgliedern aus den vier Klassen der Kgl. Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin unter dem Titel «Über den Uranit, ein neues Halbmetall» vor. Den Namen Uranit begründete er selbst, den «... ich, nach dem Beispiel der alten Philosophen, von einem Planeten, nemlich von dem jüngsten entdeckten, dem Uranus, entnehme». Im Jahre 1790 taufte Klaproth