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

Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband

Band: 103 (2011)

Heft: 1

Artikel: Historische Hochwasser : weshalb der Blick zurück ein Fortschritt bei Hochwasserabschätzungen ist

Autor: Scherrer, Simon / Frauchiger, Roger / Näf, Daniel

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-941791

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: 02.07.2025

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

Historische Hochwasser: Weshalb der Blick zurück ein Fortschritt bei Hochwasserabschätzungen ist

Simon Scherrer, Roger Frauchiger, Daniel Näf, Gabriel Schelble

Zusammenfassung

An praktischen Beispielen an Flüssen und Bächen wird der Nutzen historischer Erkundungen bei Hochwasserabschätzungen aufgezeigt. Die mit Hochwasserstatistik kurzer Abflussmessreihen oder Schätzverfahren hergeleiteten Hochwasserabflüsse besitzen einen grossen Unsicherheitsbereich. Im Rahmen von Gefahrenkartierungen werden im Ereigniskataster meist historische Hochwasser zusammengestellt, eine inhaltliche Verknüpfung zur Hochwasserabschätzung findet jedoch kaum statt. Die Berücksichtigung historischer Ereignisse bei der Abschätzung seltener Hochwasserabflüsse kann aber wesentlich dazu beitragen, krasse Fehlabschätzungen zu verhindern und die Unsicherheit der Abschätzung zu verkleinern. Der Blick zurück in die Vergangenheit führt daher meist zu einem wesentlichen Fortschritt. Der Aufwand historischer Erkundungen ist im Verhältnis zu den meist kostspieligen Hochwasserschutzmassnahmen klein.

1. Einleitung

Um sich gegen Hochwasser zu schützen, werden in der Schweiz Bäche und Flüsse im Bereich von Siedlungen üblicherweise so ausgebaut, dass ein 100-jährliches Hochwasser (HQ_{100}) schadlos abgeführt werden kann. Wo Abflussmessungen verfügbar sind, wird dieser Abflusswert mit einem Frequenzdiagramm ermittelt, welches in der Regel die Jahreshochwasser berücksichtigt. Die ältesten Wasserstandsmessungen gehen in der Schweiz auf die 2. Hälfte des 19. Jh., im Einzelfall sogar weiter zurück. Nach dem Hochwasser von 1910 wurden in der Schweiz viele Pegel eingerichtet. In günstigen Fällen liegen somit 100 Jahre Messungen vor, an weniger bedeutenden Bächen sind jedoch kürzere oder gar keine Messreihen vorhanden.

Grosse Hochwasser werden in den Medien oftmals als «Jahrhundertflut» bezeichnet und die Einzigartigkeit der Ereignisse wird hervorgestrichen. Die Erfahrung zeigt, dass solche Einschätzungen oft nicht genügen. Erst der vertiefte Blick in die Vergangenheit bringt wesentliche Erkenntnisse ans Tageslicht, um «Extremereignisse» in ihrem Auftreten besser einzuordnen zu können. Die Erkundung historischer Hochwasser gewährt dabei Einblick in die Hochwassergeschichte und in die Entstehung und Häufigkeit extremer Hochwasser. Dies bildet die Grundlage für fundierte Hochwasserabschätzungen.

In diesem Artikel wird anhand praktischer Beispiele Einblick in die Hochwassergeschichte einzelner Bäche und Flüsse gegeben und aufgezeigt, wie die Erkenntnisse bei Hochwasserabschätzungen einfliessen. Der Informationsgehalt und die Güte der Angaben historischer Quellen werden anschliessend diskutiert.

2. Beispiele historischer Quellen

2.1 Hochwassermarken (Beispiel Thur, Kt. ZH)

Die Thur ist einer der grössten Mittellandflüsse. Zwischen 1878–1893 wurde der damals im Unterlauf mäandrierende Fluss begradigt und in Dämme gelegt. In den Jahren 1910, 1965, 1977 und 1978 traten grosse Hochwasser auf, dabei brachen Dämme und grosse Gebiete wurden überflutet. Beim Hochwasser 1978 wurde beispielsweise eine Fläche von ca. 19 km^2 überschwemmt (Überflutungsvolumen ca. 8 Mio. m^3). Aufgrund dieser Überflutungen reduzierte sich die Abflussspitze in Andel-

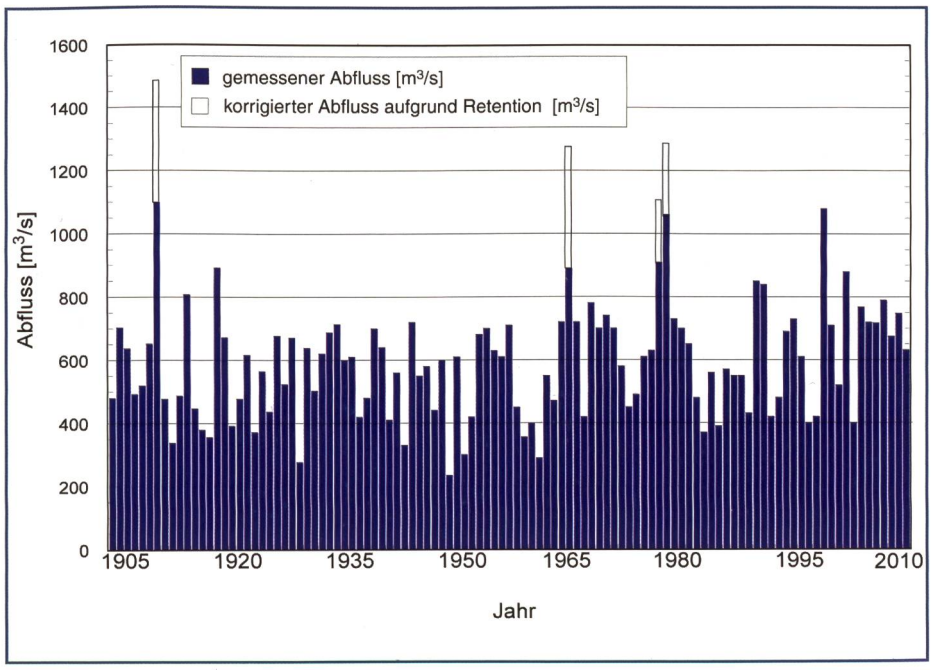

Bild 1. Gemessene Jahreshochwasser der Thur in Andelfingen. Durch grossflächige Überflutungen wurden die Abflussspitzen grosser Hochwasser gedämpft. Bei einem Vollausbau müssen die ungedämpften Spitzen rekonstruiert werden.

fingen von 1285 m³/s auf 1060 m³/s (VAW, 1980). Auch die Abflussspitzen der Hochwasser von 1910, 1965 und 1977 wären in Andelfingen ohne die dämpfenden Überflutungen grösser gewesen. Mit dem bis 1998 im Kt. TG und ZH durchgeführten Ausbau der Thur auf eine Kapazität von rund 1400 m³/s werden die Abflussspitzen in Andelfingen heute nicht mehr gedämpft. Zur Bestimmung einer belastbaren Hochwasserstatistik müssen die grossen Abflusswerte korrigiert werden *(Bild 1)*. Die Abschätzung der ungedämpften Spitze erfolgte anhand von Abfussganglinien (Thur-Andelfingen) und beobachteten Überflutungsvolumen (Horat & Scherrer AG, 2000).

An der Thurbrücke in Andelfingen ist eine Tafel mit Marken grosser Hochwasser angebracht, die bis ins Jahr 1664 zurückreichen *(Bild 2)*. Das Hochwasser von 1789 war demnach das grösste, gefolgt vom Hochwasser 1876.

Während der Abfluss des Hochwassers 1789 nicht mehr rekonstruiert werden konnte, war dies beim Hochwasser 1876 – wenn auch mit einem grossen Unsicherheitsbereich – möglich. *Bild 3* zeigt das Frequenzdiagramm der Thur in Andelfingen unter Berücksichtigung der Retention bei grossen Hochwassern und des historischen Hochwassers 1876 mit einer geschätzten Abflussspitze von 1200–1600 m³/s. Das Hochwasser von 1876 war an der Thur das zweitgrösste Hochwasser seit 1664. Die gemessenen Jahreshochwasser mussten teilweise neu eingeordnet werden und dem Hochwasser von 1876 wurde eine Wiederkehrperiode von 100 bis 300 Jahre zugeordnet. Erst die Einordnung des Hochwassers von 1876 und die Abschätzung der ungedämpften Spitzen der Hochwasser 1910, 1965 und 1978 ermöglichen eine homogene Statistik zur Einschätzung der Eintretenswahrscheinlichkeit künftiger Hochwasser an der Thur.

2.2 Wasserbauakten (Beispiel Sihl und Töss, Kt. ZH, Vordere Frenke Kt. BL)

Beispiel Sihl

Die Sihl hat im Bereich der heutigen Stadt Zürich einen ausgedehnten Schwemmfächer geschüttet und die Limmat an den rechten Talrand gedrängt. Für die Stadt Zürich stellt die Sihl daher eine Bedrohung dar, da das Wasser bei Ausuferungen nicht mehr in das Gerinne zurück findet und quer durch die Stadt fliesst (vgl. IFKIS Hydro Sihl, Teil 1, WEL 3-2010). Im Oberlauf wurde die Sihl 1937 aufgestaut (Sihlsee). Dadurch werden die Abflussspitzen aus der Hälfte des Sihl-Einzugsgebiets in Zürich gedämpft. Das Ausbleiben von grossen Ereignissen liess die Meinung aufkommen, dass Zürich gut vor Hochwasser geschützt sei. Bei Hochwasserereignissen, wie sie im letzten und vorletzten Jahrhundert vor dem Sihlseebau auftraten, würde die Retention im Sihlsee jedoch nicht ausreichen.

Im Juni 1910 ereignete sich im Sihltal ein verheerendes Hochwasser. Zürich entging dabei nur knapp einer Katastrophe. In den Quellen ist zu lesen, dass viel Holz transportiert wurde, Brücken weggerissen, Dörfer und Allmendbereiche überschwemmt wurden. Bei den Sihldurchlässen am Zürcher Hauptbahnhof wurde die Abflusskapazität ausgeschöpft *(Bild 4)*.

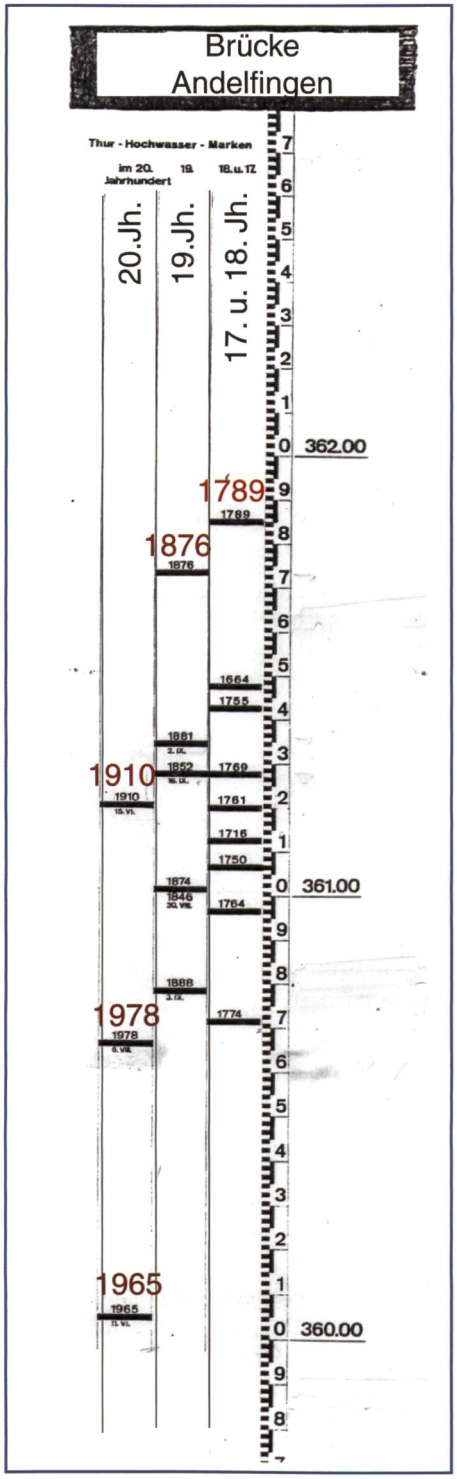

Bild 2. Die Hochwassermarken an der Thur-Brücke in Andelfingen. (Ältestes vermarktes Hochwasser: 1664).

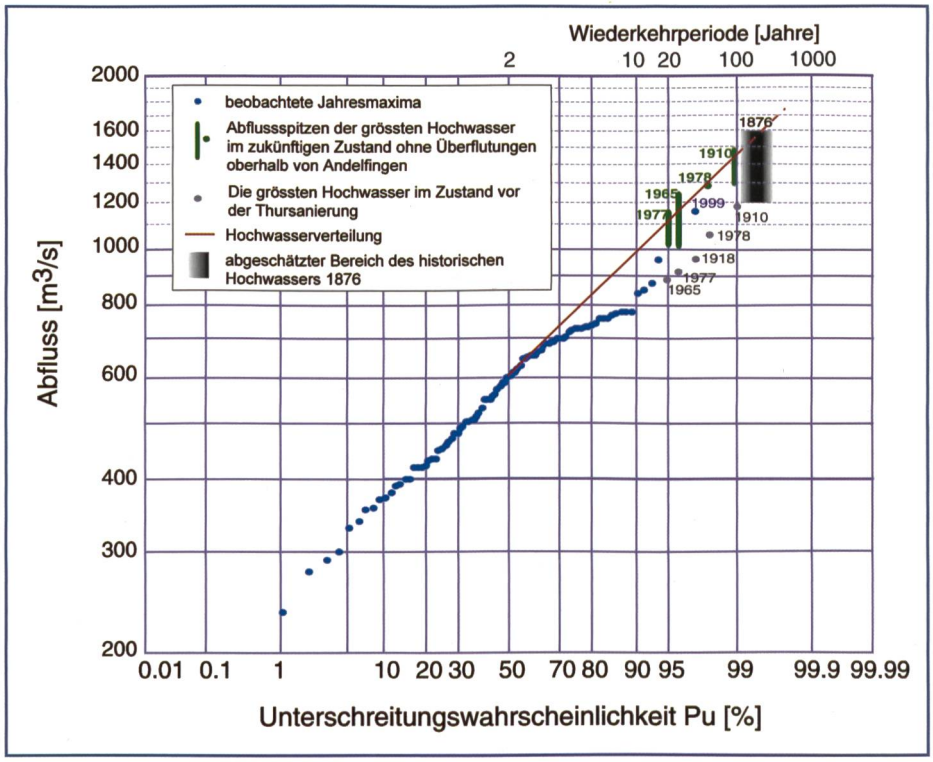

Bild 3. Frequenzdiagramm der Jahreshochwasser an der Thur in Andelfingen. Die Jahreshochwasser der Messperiode (1904-2010) wurden mit dem Hochwasser von 1876 ergänzt. Die von grossen Überflutungen beeinflussten Abflüsse wurden korrigiert und neu eingeordnet.

Ein weiteres grosses Hochwasser an der Sihl trat am 31. Juli/1. August 1874 auf, als entlang der Sihl mehrere Brücken beschädigt oder gar weggerissen wurden. Die Höcklerbrücke in Leimbach wurde zerstört und deren Trümmer weggeschwemmt. Diese zerstörten den Steg bei der Papiermühle Wiedikon und zerschellten schliesslich an der Sihlbrücke in Zürich, wobei das Überfallwehr schwer beschädigt wurde. Ein Ereignis von 1846 muss gemäss Berichten sogar noch heftiger gewesen sein.

Bereits in jener Zeit wurde die Oberflächengeschwindigkeit bei sehr grossen Abflüssen auf einfachste Art mit Holzteilen gemessen, da bei grossem Abfluss der Messflügel nicht mehr eingesetzt werden konnte (EHB, 1907). Daraus konnte auf die Geschwindigkeitsverteilung im Messprofil geschlossen werden. Auf diese Weise wurden für die Sihlhochwasser von 1846, 1874 und 1910 gemäss Wasserbauakten Abflussspitzen von 570 m^3/s, 380 m^3/s und 475 m^3/s abgeschätzt. Die hydraulische Überprüfung dieser Werte zeigte, dass die damals abgeschätzten Hochwasserabflüsse ca. 10–20% überschätzt wurden. Trotzdem handelt es sich um drei herausragende Hochwasser, welche in der Messreihe der Sihl in Zürich zu berücksichtigen sind *(Bild 5)*.

Bild 4. Die hoch gehende Sihl 1910 bei den Durchlässen am Zürcher Hauptbahnhof mit ausgeschöpfter Abflusskapazität.

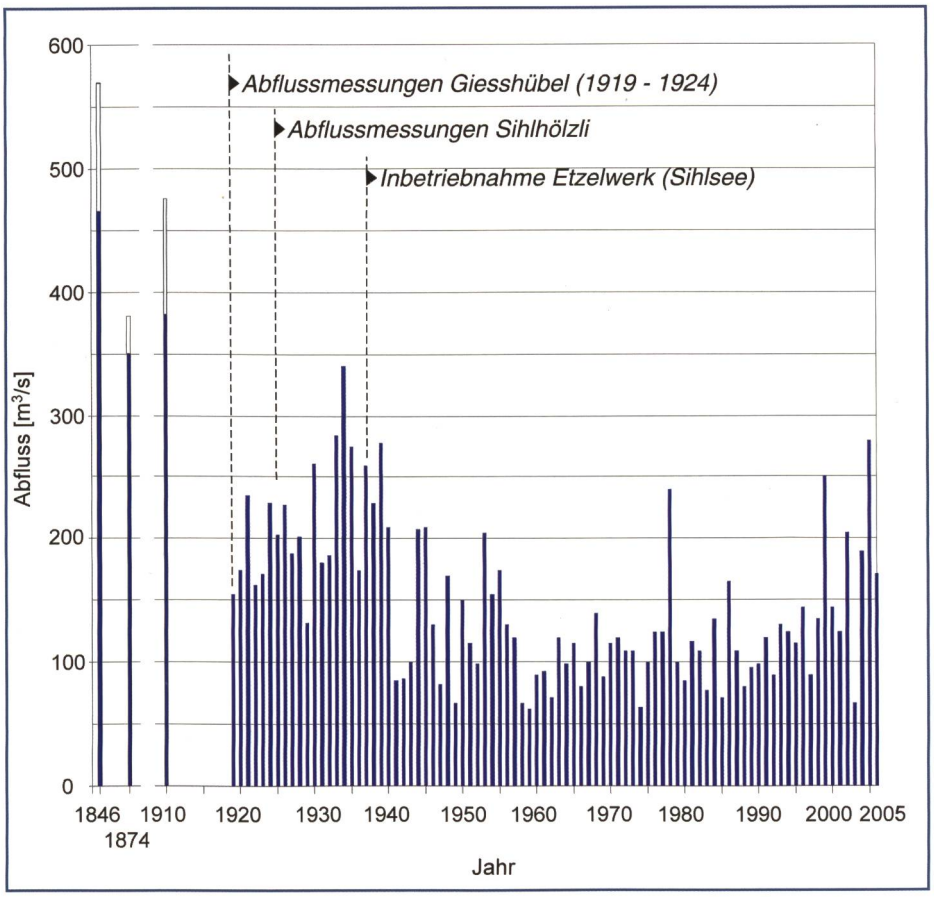

Bild 5. Gemessene und historische Hochwasser am Unterlauf der Sihl. Die Abflussspitzen der Jahreshochwasser 1846, 1874 und 1910 sind abgeschätzte Werte, der Unschärfebereich eingezeichnet.

Beispiel Töss

Auch für die Töss ermöglichen Informationen aus alten Wasserbauakten die Rekonstruktion der Abflussspitze mehrerer grosser Hochwasser. Die grossen Hochwasser von 1852 und 1876 wurden so gut dokumentiert, dass die damaligen hydraulischen Abschätzungen der Abflussspitze gut nachvollziehbar sind. Die Qualität der damaligen Abschätzung kann als gut beurteilt werden. Die Töss weist in Neftenbach eine lange Messreihe auf (1916 bis heute). Im Vergleich dazu waren die Hochwasser von 1852 und 1876 herausragende Ereignisse *(Bild 6)*. Das Hochwasser 1999, das eines der grössten des 20. Jahrhunderts an der Töss war, wird durch die Ereignisse im 19. Jahrhundert bei weitem übertroffen. Die Berücksichtigung dieser Hochwasser ergibt ein umfassenderes Bild der Hochwassergeschichte und zeigt, dass eine rein statistische Auswertung auch einer langen Messreihe zu einer Unterschätzung der Abflussspitzen führen kann.

In vielen Gebieten der Schweiz war die Waldfläche im 19. Jahrhundert gegenüber heute kleiner. Dies wird oft mit der damaligen Häufung grosser Hochwasser in Verbindung gebracht. Auch im Tösstal stellte sich diese Frage. Im oberen zürcherischen Tösstal wurde die Waldfläche um 1850 anhand der Wildkarte erfasst und mit Landeskarten aus dem Jahr 1990 verglichen. *Bild 7* zeigt die unveränderte Waldfläche in grün, die zwischen 1850 und 1990 abgeholzten Flächen schwarz und gelb die aufgeforsteten Flächen. Der Waldanteil im oberen Tösstal betrug 1850 51% des gesamten Einzugsgebietes, 1990 waren es 52.4%. Der geringfügige Unterschied der Waldfläche von 1850 zu 1990 kann kaum für die grossen Hochwasser im Tösstal im 19. Jahrhunderts verantwortlich gemacht werden.

Der Grund ist vielmehr bei heftigen Niederschlägen zu finden. Vom Hochwasser 1876 liegen einzelne Niederschlagsmessungen vor. Die in Winterthur gemessenen Niederschlagswerte (150 mm/1d;

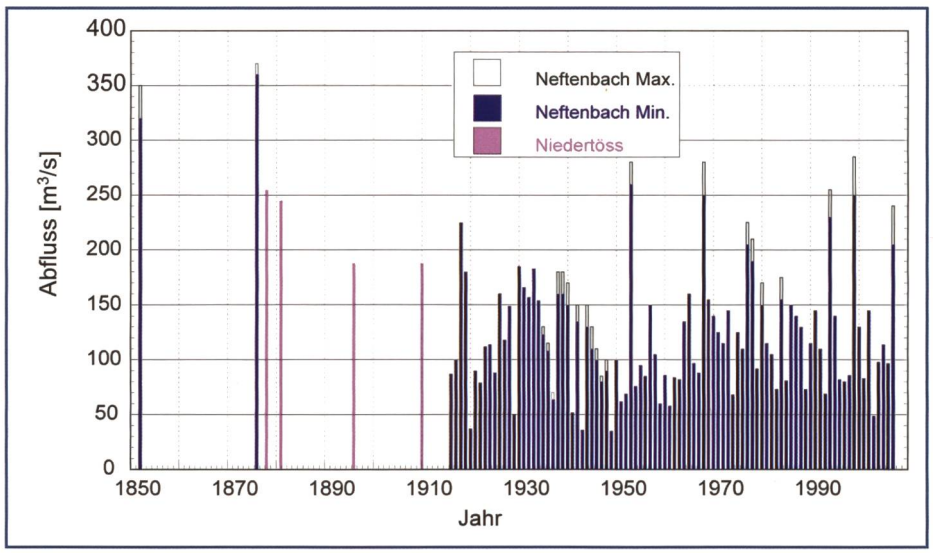

Bild 6. Die mit den Hochwassern 1852 und 1876 in Neftenbach und mit weiteren Hochwassern in Niedertöss ergänzte Abflussmessreihe.

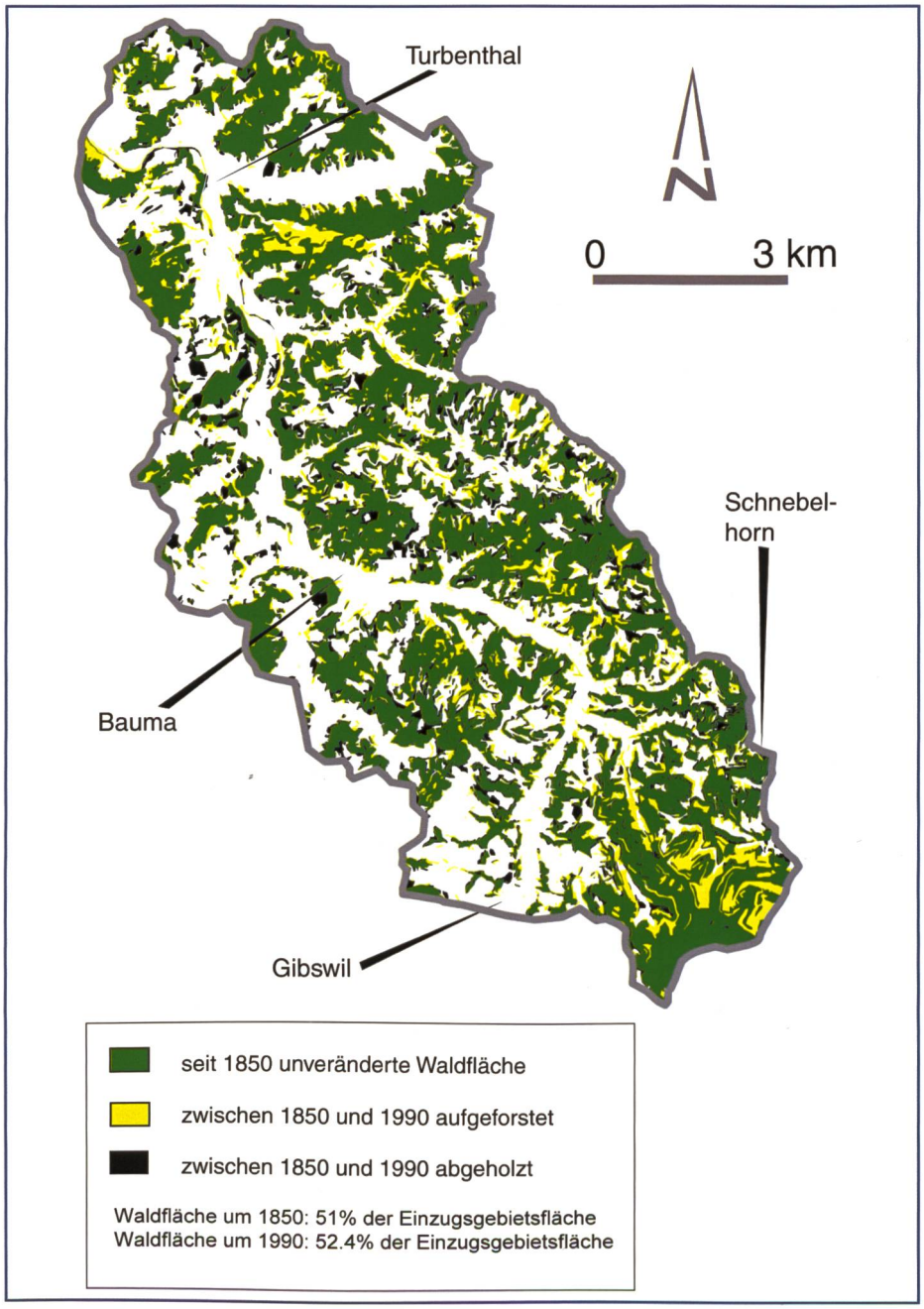

Bild 7. Die Veränderung der Waldfläche im oberen Tösstal zwischen 1850 und 1990. Insgesamt hat sich die Waldfläche nur geringfügig verändert.

225 mm/2d) sind mit Abstand die grössten Niederschläge der über 130-jährigen Messreihe. Dieser extreme Niederschlag würde auch heute im Tösstal ein verheerendes Hochwasser auslösen.

Beispiel Vordere Frenke (Kt. BL)

Die Frenke ist ein kleiner Jura-Fluss, der im Baselbieter Faltenjura entspringt und durch den Tafeljura Richtung Liestal fliesst. In Bubendorf steht ein Pegel, der ca. 50 Jahre Messungen aufweist. Diese Messreihe ist vergleichsweise lang und verleitet dazu, ein HQ_{100} von ca. 25–30 m^3/s abzuschätzen *(Bild 8)*.

Das älteste bekannte Hochwasser ereignete sich im Jahre 1629. Es war so heftig, dass im Tal mehr als 10 Menschen starben. An einer Hauswand in Niederdorf ist der Wasserstand des Hochwassers von 1830 verzeichnet, damals wurden 119 Häuser weggeschwemmt und 19 Personen kamen um. Weniger verheerend waren die Hochwasser von 1881 und 1926. Aufgrund von Hochwassermarken und Wasserbauakten konnten die Abflussspitzen abgeschätzt werden.

Mit einer überschaubaren Zeitspanne von ca. 400 Jahren konnte diesen Hochwassern eine Wiederkehrperiode zugeordnet werden. *Bild 8* zeigt, dass die 50-jährige Messreihe für die Hochwassergeschichte der Vorderen Frenke kaum repräsentativ ist. Der Einbezug historischer Hochwasser führt zu einem weit höheren HQ_{100} (40–50 m^3/s). Eine alleine auf Messungen beruhende Abschätzung ergibt ein wesentlich kleineres HQ_{100}. Wider Erwarten wurden die beiden grössten Ereignisse im 44 km^2 grossen Einzugsgebiet gemäss historischen Unterlagen durch Gewitter erzeugt.

2.3 Chroniken

Beispiel Schächen (Kt. UR)

Im August 2005 führte der Schächen ein grosses Hochwasser. In den Medien wurde dieses Ereignis, das durch einen sehr grossen Niederschlag ausgelöst wurde, als einzigartig bezeichnet. Nachforschungen über diesen Gebirgsfluss lieferten viele Hochwasserinformationen (z.B. WSL, 1991; Schaller-Donauer, 1937), die bis ins Mittelalter zurückreichen und die Einzigartigkeit des Hochwassers 2005 relativieren. Beispielsweise wird 1343 und 1762 von katastrophalen Hochwassern berichtet:

1343: «Im Mai und Juni entstanden wegen starkem Regenwetter und Schneeschmelze starke Überschwemmungen. Der Schächen brach Mitte Juni aus und

richtete grossen Schaden in Bürglen, Altdorf und in einem Teile von Schattdorf an. Auch die Reuss schwoll hoch an und der See stieg dermassen, dass am 29. Juni das Wasser in der Barfüsserkirche in Luzern bis an den Hochaltar ging, was vorher noch nie geschehen war, und wurde so hoch, dass es daselbst ein geladenes Schiff getragen hätte.» (Schaller-Donauer, 1937).

1762: «Ausbrüche von Reuss (die ganze Reusstalebene stand unter Wasser), Schächen, Kerstelenbach und allen Bergbächen. (...) ... der Schächen kam so dick wie Brei aus dem Tale hervor und wurde von einer Breite weiter als einen Büchsenschuss...» (Schaller-Donauer, 1937).

Früher floss der Schächen in einem sich ständig ändernden Gerinne über den Schwemmkegel bei Altdorf. Das heutige gemauerte Gerinne besteht erst seit 1914. Die Informationen zu den Schächenhochwassern sind reichhaltig, allerdings ist es schwierig, die Grösse der Hochwasser anhand der vorliegenden Schilderungen und der sich ändernden Gerinneverhältnisse zu vergleichen.

Die Grösse der Hochwasser wurde anhand der Schilderungen klassifiziert:

- sehr gross: >110 m^3/s; Tote, Zerstörung von Gebäuden
- gross: 80–110 m^3/s; Überschwemmung, grosse Schäden, Zerstörung von Brücken und Strassen
- mittel: 50–80 m^3/s; Ausbruch des Flusses, kleine Schäden
- klein: <50 m^3/s; Hochwasser zwar erwähnt, aber ohne Schadensangabe

Mit dieser Klassifizierung lassen sich die überlieferten Hochwasser mit den seit 1912 verfügbaren Messungen vergleichen *(Bild 9)*.

Bis 1700 sind wenige Informationen über Hochwasser überliefert. Trotzdem liessen sich einige grosse bis sehr grosse Ereignisse ermitteln. Danach sind die Hochwasser gut dokumentiert. Grosse bis sehr grosse Hochwasser sind aus den Jahren 1343, 1515 und 1600 bekannt. Interessant ist die Häufung grosser Hochwasser in der 2. Hälfte des 18. Jahrhunderts (1762, 1765, 1779), während im 19. Jahrhundert kaum grosse Hochwasser vorkamen.

Mindestens acht Hochwasser in der Grössenordnung des Ereignisses von 2005 oder grösser ereigneten sich in den letzten Jahrhunderten; das Hochwasser von 2005 war also am Schächen nicht einzigartig. Den Hochwassern von 1910 und 2005 konnte aufgrund dieser Tatsache eine Wiederkehrperiode von 50–150 Jahren zugeordnet werden. Die Erkundung historischer Hochwasser lieferte damit einen wesentlichen Beitrag zur Einordnung des Hochwassers von 2005 und damit zur angemessenen Dimensionierung kostspieliger Hochwasserschutzmassnahmen.

2.4 Zeugen und Zeitungen (Beispiel Moosbach, Kt. BL)

Gerade an kleinen Gewässern ohne Messstellen sind historische Hochwasser wesentlich. Führt ein Bach durch einen alten Dorfkern, kann häufig durch das Zusammentragen von Zeugenaussagen die

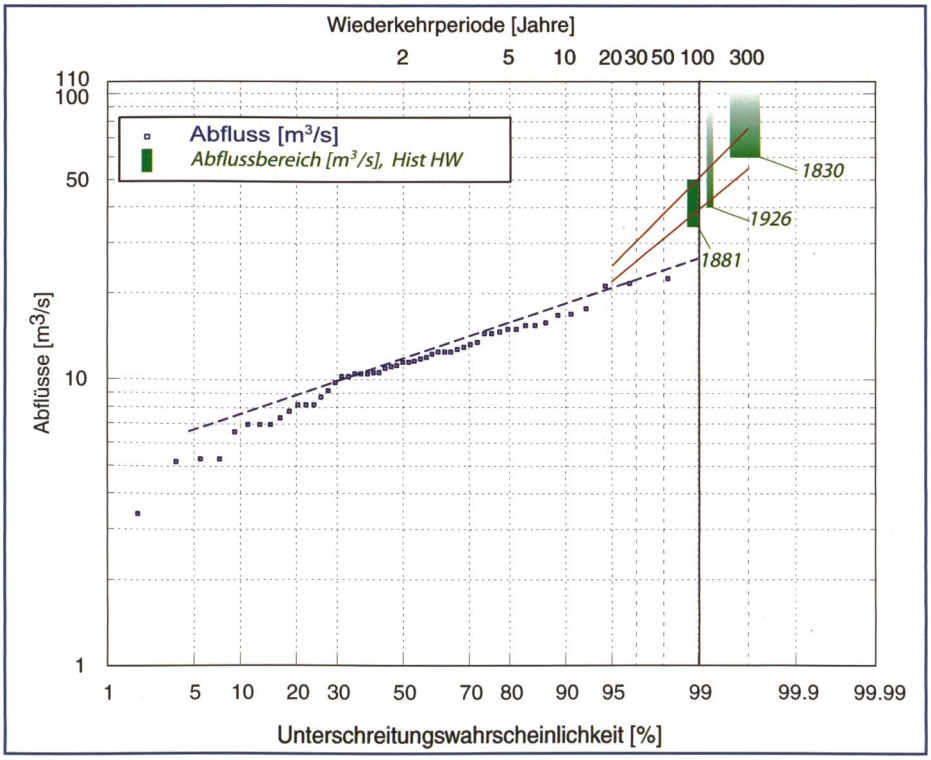

Bild 8. Die Abflussmessreihe der Vorderen Frenke in Bubendorf ergänzt mit den rekonstruierten Hochwasserabflüssen von 1830, 1881 und 1926.

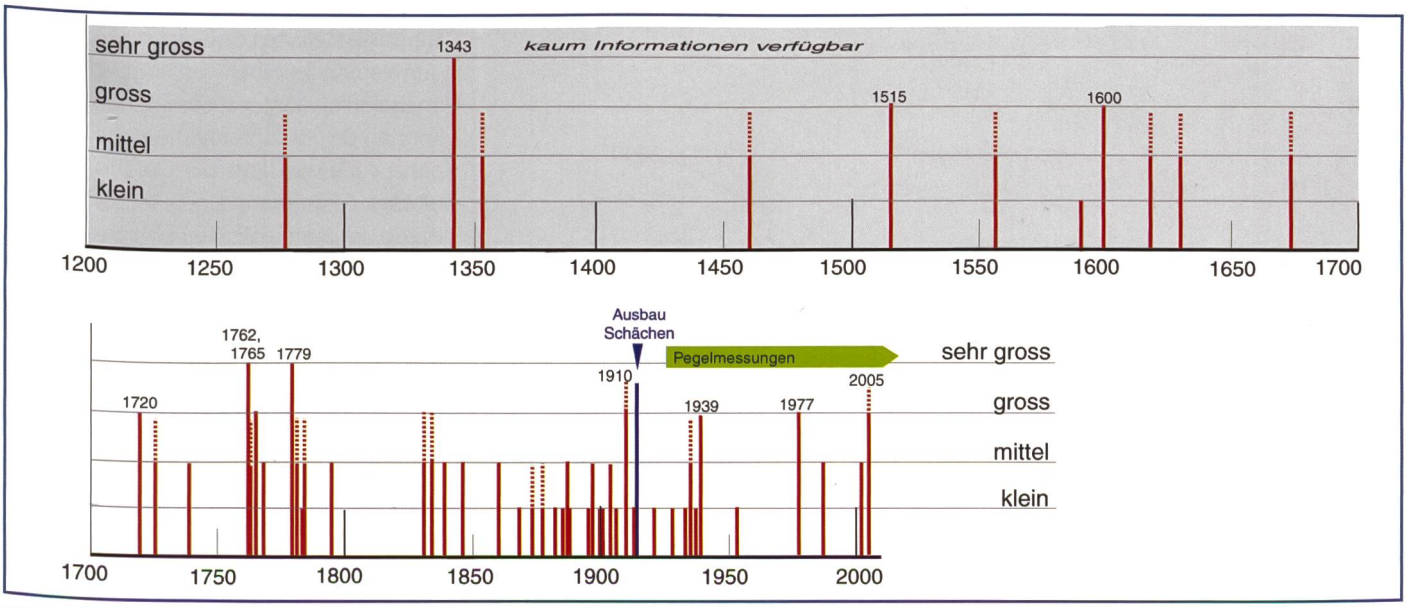

Bild 9: Die Hochwasser am Schächen seit 1250 klassifiziert nach ihrer Grösse anhand der Schilderungen.

Hochwassergeschichte der letzten Jahrzehnte erfasst werden. In neuerer Zeit liegen teilweise Videos oder Fotos vor, welche die Informationen von Zeugen und Zeitungen ergänzen. Eine ergiebige Quelle ist die Schadendatenbank der WSL (Hilker et al., 2009), in der Zeitungsmeldungen über Hochwasser gemeindeweise einsehbar sind. Sofern verfügbar, sind Schadensmeldungen der Gebäudeversicherungen nützlich.

Der Moosbach in Wenslingen (Kt. BL) entwässert ein ca. 2 km^2 grosses, meist landwirtschaftlich genutztes Einzugsgebiet im Baselbieter Tafeljura. Im Dorf ist der Bach mit einem zu kleinen Abflussquerschnitt eingedolt, so dass das Dorf verschiedene Male bei Hochwasser überschwemmt wurde. Das Ausmass dieser Überschwemmungen konnte von den Hochwassern 1917, 1936, 1980, 1999 und 2000 anhand der Wassertiefe erfasst werden. Ein Brunnen *(Bild 10)* diente verschiedenen Zeugen als Vergleichsmassstab.

Aus den ergiebigen Informationen, die nahezu 100 Jahre abdeckten, konnten die Abflussspitzen rekonstruiert werden. Das kleine Einzugsgebiet reagiert stark auf Niederschläge. Das aus historischen Informationen zusammengestellte Hochwasser-Frequenzdiagramm zeigt, dass bereits bei einem ca. 10-jährlichen Ereignis die Kapazität der Eindolung erschöpft ist *(Bild 11)*. Das HQ_{100} dürfte im Bereich von ca. 8–10 m^3/s liegen. Die Anwendung gängiger Schätzverfahren brächte einen wesentlich grösseren Unsicherheitsbereich als diese historische Betrachtung.

Bild 10. Das Hochwasser vom 6.8.2000 am Moosbach in Wenslingen (BL). Der Brunnen diente verschiedenen Zeugen als Anhaltspunkt für den Vergleich von Wasserständen.

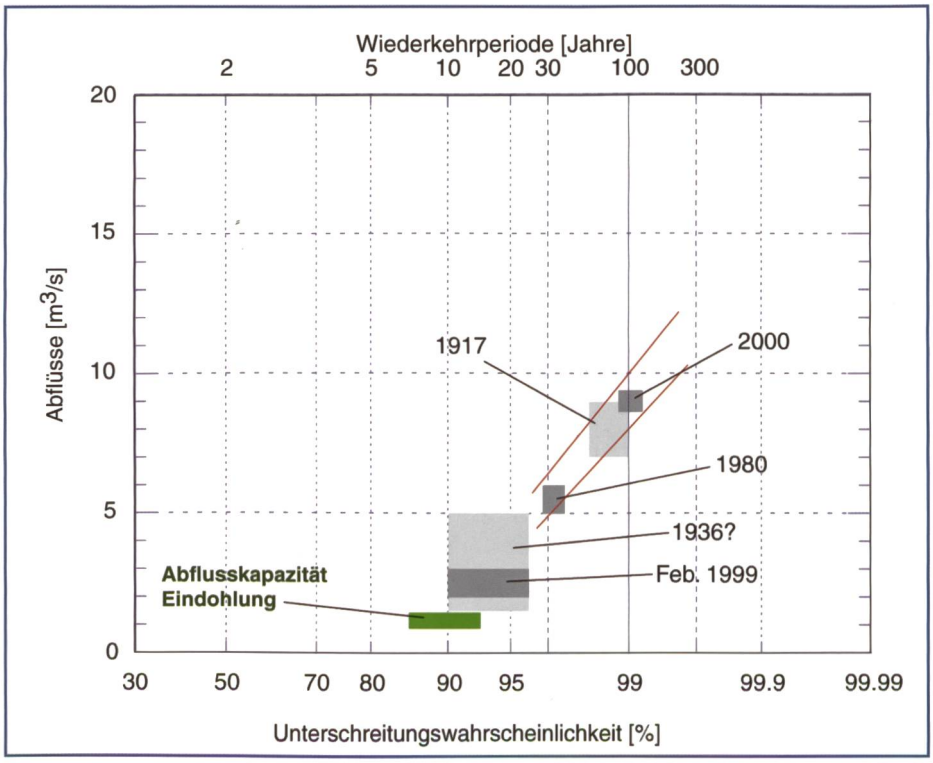

Bild 11. Frequenzdiagramm des Moosbaches mit den rekonstruierten Hochwasserabflüssen aus knapp 100 Jahren.

2.5 Informationsquellen der besonderen Art

Oft lassen sich Abflüsse vergangener Hochwasser nicht abschätzen, deren Ausmass aber durchaus erahnen, wie folgendes Zitat vom Magdener Bach (Kt. BL/AG) schildert:

«Wütende Ströme» überfluteten die Dörfer Buus, Wintersingen, Ormalingen und Hemmiken (BL), 6 Tote. Magden (AG) wurde zerstört, «...44 Menschen, 140 Stück Vieh, 14 Wohnhäuser und 17 Scheunen wurden ein Raub der Gewässer...». «In Rheinfelden verloren 32 Personen das Leben» (zit. in Röthlisberger, 1991).

«Auch in Rheinfelden war das Wasser so gross, dass es bis oben an den steinernen Bogen eines Stadtthors reichte, durch welches sonsten Güter- und Heuwagen aus- und einfahren konnten» (Günther, 1998).

In Ergänzung zu Hochwassermarken können solche Hinweise dazu dienen, den Hochwasserstand nachträglich abzuschätzen. Auch das folgende Zitat von der Hinteren Frenke in Ziefen (BL) liefert eine brauchbare Wasserspiegelangabe:

«Vom ‹Kätterjoggi› wird erzählt, er sei in der Nacht auf den 30. Juni 1855 um zwei Uhr gestorben. Tagsüber war die Leiche in der Stube aufgebahrt. Das (Hoch-)Wasser drang dort ebenfalls ein. Der Totenbaum (Sarg) schwamm in der Stube herum und stand nach dem Wasser auf dem Ofen» (Stohler et al., 1973).

3. Lernen aus historischen Hochwassern

Bei der Erstellung von Gefahrenkarten werden historische Hochwasser üblicherweise im Ereigniskataster zusammengestellt. Sie können der Gefahrenkartierung Realitätsnähe verleihen. Um die Gefährdungsgebiete zu kartieren, sind Hochwasserabflüsse unterschiedlicher Jährlichkeit nötig. Mit gängigen Schätzverfahren werden dann mit wenig Aufwand Hochwasserabflüsse abgeschätzt, die meist einen sehr grossen Unsicherheitsbereich aufweisen. Eine inhaltliche Verknüpfung des Ereigniskatasters mit der Hochwasserabschätzung findet hingegen kaum statt. Teilweise könnten jedoch auf diese Weise die Qualität der Abflussschätzung verbessert und Fehleinschätzungen vermieden werden.

Wie die geschilderten Beispiele zeigen, liefert eine gründliche Erkundung

historischer Hochwasser wesentliche Fakten zur Abschätzung grosser und extremer Hochwasserabflüsse. Welche historischen Informationen zu einer verbesserten Abflussschätzung beitragen können und wie sie zu interpretieren sind, wird nachfolgend noch einmal zusammengestellt:

Hochwassermarken sind eindeutige Hinweise über den Wasserstand. Bei der Rekonstruktion der Abflüsse stellt sich die Frage,

- ob die heutigen topographischen Verhältnisse (Gerinne, Umgebung) noch vergleichbar sind mit den damaligen,
- ob damals Auflandungen, Verklausungen im Gerinne stattgefunden haben, die Rückstau bewirkten,
- und ob die Marke die Wasserspiegellage oder (durch Aufstau) die Energielinie kennzeichnet.

Wasserbauakten beinhalten meist Informationen über Hochwasserabflüsse und deren Koten vor dem Gerinneausbau (z.B. Hochwasserspuren). Die Sichtung solcher, oft in den Kantonsarchiven erhaltenen Akten ist lohnenswert (Beispiele Töss, Sihl und Vordere Frenke).

Chroniken und Zeitungen: Alte Berichte schildern die Vorgänge von weit zurückliegenden Hochwasser. Ihre Genauigkeit ist unterschiedlich. Daher bedarf es einer sorgfältigen Prüfung und Interpretation der Hinweise. Um die Aussagen mit Hochwasserabflüssen der jüngeren Vergangenheit zu vergleichen, kann ein Klassifikationsmassstab hilfreich sein (Beispiel Schächen). Im Idealfall lässt sich die Grössenordnung der Hochwasser auf diese Weise eingrenzen und mit heutigen Ereignissen vergleichen.

Hochwasserhäufigkeiten und «Katastrophenlücke»:

Der Zeitpfeil am Schächen *(Bild 9)* zeigt Phasen mit vielen Hochwassern und andere mit wenigen. Die Abwechslung solcher Phasen wird vielerorts beobachtet. Wenn man die Hochwasserhäufigkeit der Töss mit der des Schächen vergleicht, stellt man jedoch nicht dieselben Muster fest. So zeigte die Töss mehrere grosse Hochwasser im 19. Jahrhundert während es damals im Schächen eher ruhig war. Etliche derartige Muster haben Schmocker-Fackel und Naef (2010a, b) für verschiedene Schweizer Flüsse eruiert und u.a. auch mit europäischen Flüssen verglichen. Das Zurückführen solcher Zyklen auf klimatische Ursachen ist hingegen schwierig.

Zwischen 1920 und 1980 traten in den Schweizer Flüssen wenig Hochwasser auf. Dieser Zeitraum wird auch als «Katastrophenlücke» bezeichnet (Pfister, 2009). Wenn kurzfristig keine Hochwasser an Gewässern beobachtet werden, ist dies nicht ohne Weiteres als entwarnendes Indiz einer schwachen Abflussbereitschaft zu werten. Hochwasserabflüsse aus kurzen Messreihen des 20. Jahrhunderts abzuschätzen, kann daher zu grossen Fehleinschätzungen führen (z.B. Töss, Vordere Frenke). Erst die Erweiterung des überschaubaren Zeitraumes zeigt auf, wie gut die vorliegende Messreihe das Hochwassergeschehen über die Zeit repräsentiert.

Seit den 1980er-Jahren werden auf der Alpennordseite vermehrt grosse Hochwasser beobachtet. Diese als Vorboten einer sich anbahnenden Klimaveränderung zu werten und für die Dimensionierung von Schutzbauten einfach einen Sicherheitszuschlag (Klimafaktor) zu machen, greift zu kurz. Häufungen von Hochwasserereignissen sind auch aus früheren Jahrhunderten bekannt und die heutigen Hochwasser bewegen sich nicht aus diesem Rahmen (Schmocker-Fackel et al. 2010b). Dies hat auch der DWA erkannt und fordert im Entwurf des DWA-Regelwerks zur Ermittlung von Hochwasserwahrscheinlichkeiten (DWA, in Vorbereitung) die Berücksichtigung historischer Hochwasser. Das Problem von Unsicherheiten bei der Abschätzung von Hochwasserwahrscheinlichkeiten ist damit zwar nicht behoben, aber die Berücksichtigung historischer Ereignisse kann helfen, krasse Fehlabschätzungen zu verhindern. Der Aufwand solcher historischer Untersuchungen steht in keinem Verhältnis zu den meist kostspieligen Hochwasserschutzmassnahmen. Man sollte verhindern, dass das Zitat Realität wird: «Wer aus der Geschichte nicht lernt, der ist dazu verdammt, sie zu wiederholen.» (Quelle unbekannt).

Literatur:

BAFU: Hydrologische Daten, Abflussdaten.

DWA (in Vorbereitung): Merkblatt DWA-M 552 – Ermittlung von Hochwasserwahrscheinlichkeiten (Entwurf, August 2010).

Eidg. Hydrometrisches Büro (EHB): Die Entwicklung der Hydrometrie in der Schweiz.

Günther V. (1998): «Das ganzte haus ist hinweg»... Naturkatastrophen im Magdenertal. In: Rheinfelder Neujahrsblätter, Heft 54 (1998), S. 13–19.

Hilker N., Badoux A., Hegg C. (2009): The Swiss flood and landslide damage database 1972–2007. Natural Hazards and Earth System Sciences 9: p. 913–925.

Horat & Scherrer AG (2000): Hochwasserschutz und Auenlandschaft Thur-Mündung: Hydrologische Grundlagen. Im Auftrag des AWEL, Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft des Kt. ZH.

Pfister C. (2009): Die «Katastrophenlücke» des 20. Jahrhunderts und der Verlust traditionalen Risikobewusstseins. In. GAIA, Reihe Naturgefahren, 18, 3, S. 239–246.

Röthlisberger G. (1991): Chronik der Unwetterschäden in der Schweiz. Berichte WSL, Berichtnummer 330.

Schaller-Donauer (1937): Chronik der Naturereignisse im Urnerland 1000–1800, Flüelen.

Scherrer AG (2002): Hochwasserabflüsse am Moosbach in Wenslingen (BL) im Zusammenhang mit einem Hochwasserrückhaltebecken. Im Auftrag des Tiefbauamtes des Kt. BL, Geschäftsbereich Wasserbau.

Scherrer AG (2006): Hochwasserabflüsse Vordere Frenke (Kt. BL). Im Auftrag des Tiefbauamtes des Kt. BL, Geschäftsbereich Wasserbau.

Scherrer AG (2007): Eine Literaturauswertung der Hochwasser an der Sihl und der Limmat (1846, 1852, 1874, 1876, 1910 und 1953). Im Auftrag des AWEL, Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft des Kt. ZH.

Scherrer AG (2007): Hydrologische Grundlagen des Schächens für den Hochwasserschutz des Urner Talbodens und das Generelle Projekt Schächen (Kt. UR). Im Auftrag des Amtes für Tiefbau Kt. UR.

Scherrer AG (2009): Töss-Hydrologie-Studie: Ermittlung der Hochwasser unterschiedlicher Jährlichkeit entlang der Töss und wichtiger Seitenbäche. Im Auftrag: des AWEL, Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft des Kt. ZH.

Schmocker-Fackel P., Naef F., (2010a): More frequent flooding. Changes in flood frequency in Switzerland since 1850. Journal of Hydrology 381, p. 1–8.

Schmocker-Fackel P., Naef F., (2010b): Changes in flood frequencies in Switzerland since 1500. Hydrol. Earth Sciences , 14, p. 1581–1594.

Stohler F. und Mitarbeiter (1973): Heimatkunde von Ziefen, Kantonale Drucksachen- und Materialzentrale, Liestal.

Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie der ETH Zürich (1980): Nachrechnung des Hochwassers 1979 und 1978 mit dem Modell Floris. Im Auftrag des AGW des Kt. ZH (heute AWEL).

Dank:

Den verschiedenen Ämtern, die diese Untersuchungen ermöglicht haben, und Dr. Christian Marti für die kritische Durchsicht des Manuskripts sei an dieser Stelle gedankt.

Anschrift der Verfasser:

Dr. *Simon Scherrer, Roger Frauchiger,* Dr. *Daniel Näf, Gabriel Schelble*

Scherrer AG, Hydrologie und Hochwasserschutz, Schönmattstrasse 8

CH-4153 Reinach/BL

info@scherrer-hydrol.ch

Wir begleiten Ihr Trinkwasser – Auch in luftiger Höhe

WASSER MESSEN UND SCHÜTZEN

Zum Beispiel bei der Quellfassung in Stoos SZ mit HWT® Brunnenstuben aus Kunststoff. Zudem sorgt unsere Spezialfolie im Trinkwasserreservoir wieder für hygienische Verhältnisse wenn die Zeit ihre Spuren hinterlassen hat. Schadhafte Trinkwasserleitungen sanieren wir nachhaltig, mit einem Minimum an baulichen Massnahmen. Und sorgen durch zukunftsweisende Messtechnik für gerechte Wasserkostenverteilung. Mehr über unsere innovativen Lösungen rund um die Trinkwasserversorgung erfahren Sie unter **+41 (0)71 763 76 76** oder auf **www.neovac.ch**.

IHR PARTNER
FÜR GEBÄUDE- UND
UMWELTTECHNIK NeoVac