Zeitschrift: Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 105 (2013)
Heft: 3

Artikel: Erfolgskontrolle Hochwasserschutz Alt St. Johann - unterwasser
Autor: Solér, Remo / Schällibaum, Ueli / Marthy, Jürg
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-941556

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: 10.07.2025

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

Erfolgskontrolle Hochwasserschutz Alt St. Johann – Unterwasser

Remo Solèr, Ueli Schällibaum, Jürg Marthy, Ralph Brändle

Zusammenfassung

Im Oktober 2011 wurde die Talebene des Obertoggenburgs nach den grossen Hochwassern von 1999 und 2005 erneut von einem grösseren Hochwasserereignis betroffen. In den vorangegangenen Jahren wurden in den Ortsteilen Unterwasser und Alt St. Johann verschiedene Massnahmen zum Hochwasserschutz entlang der Säntisthur und der Thur ergriffen. Zur Minimierung der Folgen wurden planerische, bauliche und organisatorische Massnahmen im Sinne des integralen Risikomanagements umgesetzt.

Das Tiefbauamt des Kantons St. Gallen hat das Ereignis 2011 zum Anlass genommen, die vergangenen Hochwasserereignisse im Rahmen einer Ereignisanalyse aufzuarbeiten und auf dessen Grundlage eine Erfolgskontrolle der Massnahmen während des Ereignisses 2011 auszuwerten und weitere Optimierungen aufzuzeigen.

1. Ausgangslage

In der Gemeinde Wildhaus-Alt St. Johann kam es bei den Hochwasserereignissen der Jahre 1999 und 2005 in den Ortsteilen Unterwasser und Alt St. Johann zu grossen Schäden. Die sich in der Talebene des Obertoggenburgs zur Thur vereinigenden Säntisthur und Wildhuser Thur sowie die zahlreichen Seitenbäche und Quellen des Karstgebiets aus dem Alpsteinmassiv führten grosse Wassermassen. Weite Teile der Talebene standen bei diesen Ereignissen unter Wasser.

Im Jahr 2001 wurde für die Talebene eine vorgezogene Gefahrenbeurteilung durchgeführt. Aufgrund der Erkenntnisse dieser Untersuchung wurde ein Massnahmenkonzept mit raumplanerischen, baulichen und organisatorischen Massnahmen erarbeitet [2]. Mit dem Konzept sollte das Siedlungsgebiet bis zu einem HQ_{100} geschützt werden. Die landwirtschaftlich genutzte Talebene sollte hingegen weiterhin bereits bei kleineren Ereignissen Überflutungen in Kauf nehmen. Im Sommer 2011 wurde die letzte bauliche Massnahme des Massnahmenkonzeptes – die Umlegung der Säntisthur im Gebiet Sändli in Unterwasser – fertig gestellt.

Das kurz darauf folgende Hochwasser vom Oktober 2011 bewegte das Tiefbauamt des Kantons St. Gallen dazu, eine Ereignisanalyse der Hochwasserereignisse 1999, 2005 und 2011 sowie eine Erfolgskontrolle der umgesetzten Massnahmen im Sinne des integralen Risikomanagements erarbeiten zu lassen.

2. Übersicht

2.1 Elemente des Massnahmenkonzepts

Das Massnahmenkonzept [2] konzentrierte sich auf die Sicherung des Siedlungsgebiets gegen Hochwasser der Säntisthur in Unterwasser und der vereinigten Thur in Alt St. Johann. Das gesamtheitliche Konzept sah neben raumplanerischen auch bauliche Massnahmen und zusätzliche Begleitmassnahmen (Objektschutzmassnahmen und Notfallkonzept) vor.

Übersicht Massnahmen Unterwasser

Im Ortsteil Unterwasser wurde mit nachstehenden Massnahmen die Hochwassersicherheit bezüglich der Säntisthur verbessert.

M1: Geländeanpassung (Dammschüttung) im Gebiet Au entlang der Säntisthur.

M2: Verlegung und Gerinneausbau Säntisthur.

Die Ausuferungen der Wildhuser Thur wurden mit der Massnahme M3 eingegrenzt.

M3: Terrainanpassungen und diverse kleinere Massnahmen.

Bild 1. Überflutung der Talebene bei Alt St. Johann am 10. Oktober 2011.

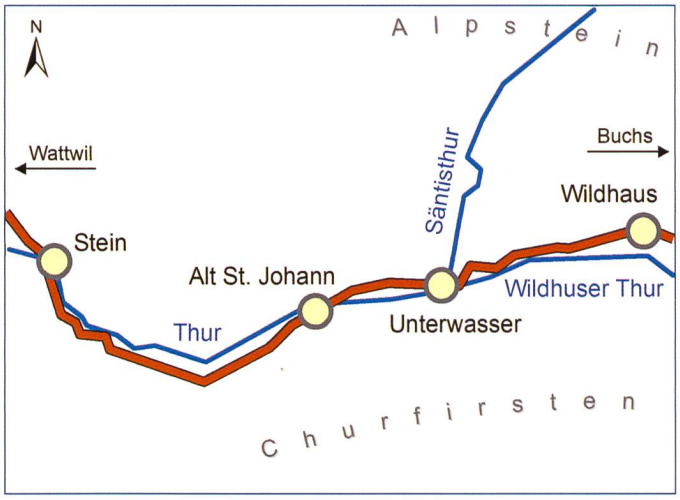


Bild 2. Übersicht Massnahmenperimeter.

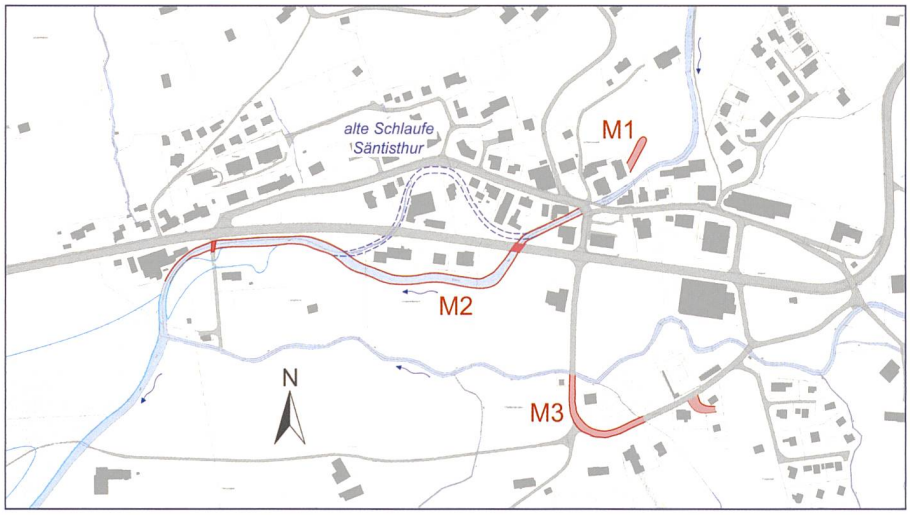


Bild 3. Übersicht der Massnahmen M1 bis M3 im Ortsteil Unterwasser.

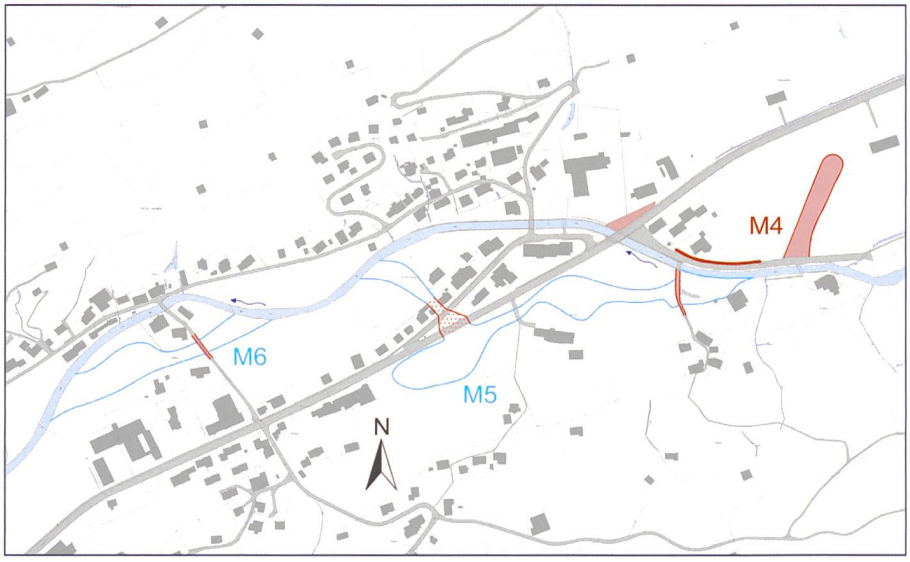


Bild 4. Übersicht der Massnahmen M4 bis M6 im Ortsteil Alt St. Johann.

Bild 5. Umsetzung der Grünzone im Gebiet Weier (Massnahme M6).

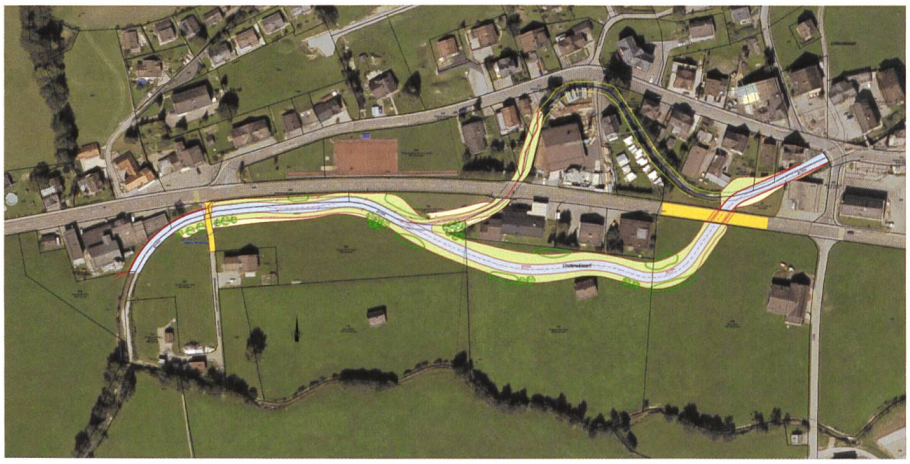


Bild 6. Umlegung der Säntisthur im Gebiet Sändli (Massnahme M2).

Übersicht Massnahmen Alt St. Johann

Im Ortsteil Alt St. Johann wurde der Kapazitätsengpass der Thur mit nachstehenden Elementen verbessert.

M4: Geländeanhebung Ochsenwis, kombinierter Hochwasserschutz mit permanenten Mauern und temporären Absperrungen mit Schläuchen auf der rechten Thurseite.

M5: Linksseitige Entlastung der Thur und Ableitung im ausgeschiedenen Entlastungskorridor Hofwis (inkl. Absenkung Staatsstrasse und Anpassung Querstrasse zum Korridor).

M6: Zonenplananpassung im Gebiet Weier, inkl. Strassenabsenkung.

2.2 Raumplanerische Massnahmen

Aus der vorgezogenen Gefahrenanalyse hervorgehende Überflutungsflächen resp. gefährdete Gebiete wurden mit Umzonungen gesichert. Die mit dem Entlastungskorridor zusammenhängende Geländemulde wurde bereits vor Ausführung der baulichen Massnahmen (Absenkung der Strasse) in der Nutzungsplanung berücksichtigt.

2.3 Technische Massnahmen

Es wurde versucht, bebautes Gebiet mit bewirtschaftbaren Dämmen und Mulden zu schützen. Mit diesen Massnahmen sollte das Wasser wieder dem Gerinne zugeführt werden. Ausserhalb des Siedlungsgebietes werden Überflutungen weiterhin zugelassen.

Im dicht bebauten Gebiet von Unterwasser floss die Säntisthur vor den Massnahmen in einer ausgeprägten, beidseitig hart verbauten Schlaufe durch den Dorfkern von Unterwasser.

Für die Behebung des hydraulischen Engpasses wurden mehrere Varianten untersucht. Mit der umgesetzten Bestvariante wurde die Schlaufe der Säntisthur in das südlich gelegene, landwirtschaftliche Gebiet verlegt. Ein Teil der ursprünglichen Schlaufe wurde aufgrund eines kleinen Seitengewässers beibehalten und das Gerinne auf die deutlich geringeren Wassermengen angepasst.

Unterhalb der Staatsstrassenquerung fliesst die Säntisthur heute in einer leicht geschwungenen Linienführung in der Landwirtschaftszone. Im Falle einer Überlastung des Gerinnes entlastet die Säntisthur in diesem Bereich in das südlich gelegene Landwirtschaftsgebiet. Die Fertigstellung der Gerinneumlegung und der beiden neuen Brückenbauten erfolgte im Frühjahr 2011.

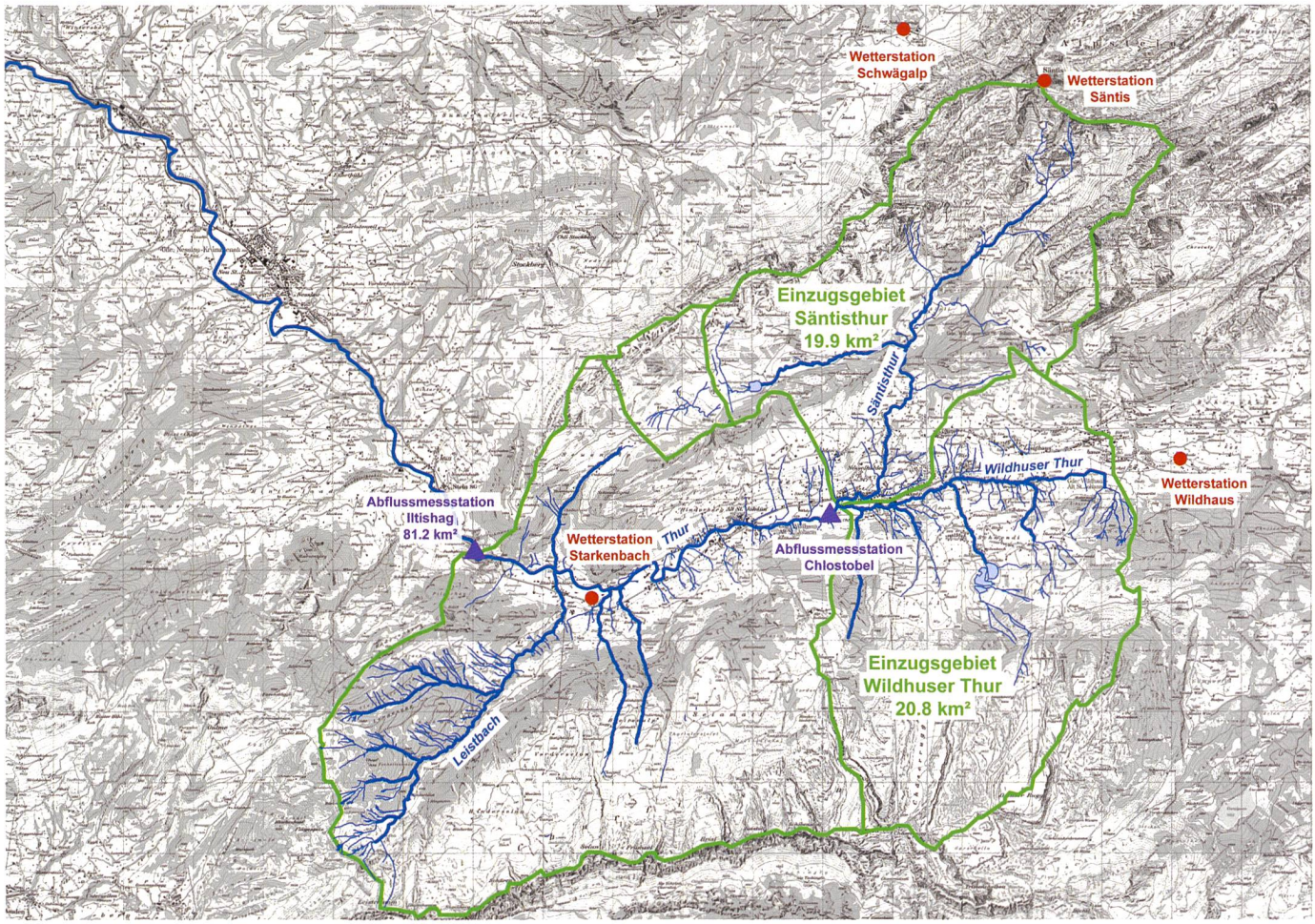


Bild 7. Einzugsgebiet mit Gewässerverlauf und Standorte der Wetterstationen (rot) und Abflussmessstationen (violett).

2.4 Objektschutzmassnahmen

Nach den Ereignissen der vergangenen Jahre wurden an mehreren Gebäuden durch deren Eigentümer Objektschutzmassnahmen erstellt, welche auch nach den umgesetzten technischen Massnahmen beibehalten wurden.

2.5 Intervention

Das Notfallkonzept der Feuerwehr sieht neben der Alarmierung und Überwachung auch den Einsatz von mobilen Schutzmassnahmen an neuralgischen Punkten vor. In Alt St. Johann wird mit mobilen Schläuchen das rechte Ufer erhöht und gesichert (Massnahme M4). Ausserdem hält die Feuerwehr die Brücken und Durchlässe frei von Schwemmholz.

3. Ereignisanalyse

Die Hochwasserereignisse 1999, 2005 (vor Massnahmen) und 2011 (nach Abschluss aller Massnahmen) wurden im Rahmen der Erfolgskontrolle ausführlich analysiert [1]. Es wurde auch versucht, die eingetretenen Ereignisse in Hinblick auf ihre Häufigkeit einzuordnen.

3.1 Allgemeines

Das Gewässersystem der Thur setzt sich aus der Säntisthur (Einzugsgebiet ca. 20 km^2) und der Wildhuser Thur (Einzugsgebiet ca. 21 km^2) zusammen, welche sich unmittelbar oberhalb der Abflussmessstation Chlostobel zur Thur vereinigen. An der Gemeindegrenze zur Gemeinde Nesslau-Krummenau, befindet sich die Messstation Iltishag (Einzugsgebiet ca. 81 km^2).

3.2 Grundlagen

Als Basis dienten die Projektgrundlagen der realisierten Massnahmen, die Spurensicherungen nach den Unwettern durch das Kantonsforstamt, Pegelauswertungen der kantonalen Abflussmessstationen Iltishag und Chlostobel sowie Niederschlagsanalysen umliegender Wetterstationen.

Aufgrund der Spurensicherung und der geführten Interviews mit den Gemeindebehörden und Leitern der Einsatzkräfte flossen die beim Ereignis 2011 gewonnenen Informationen und Erkenntnisse in die Beurteilung der Organisation und Massnahmen ein. Für die Zuordnung der Jähr-

Bild 8. Ausuferungen in Alt St. Johann im Jahr 1999.

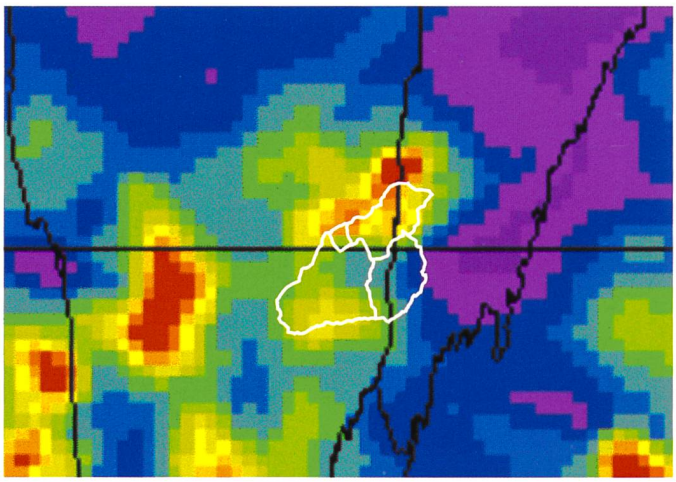


Bild 9. Verteilung der Niederschlagsmengen des Ereignisses 2005 [5]. Die Konzentrierung der Niederschläge über dem Säntis und der Gemeinde Schänis in der Linthebene sind deutlich erkennbar.

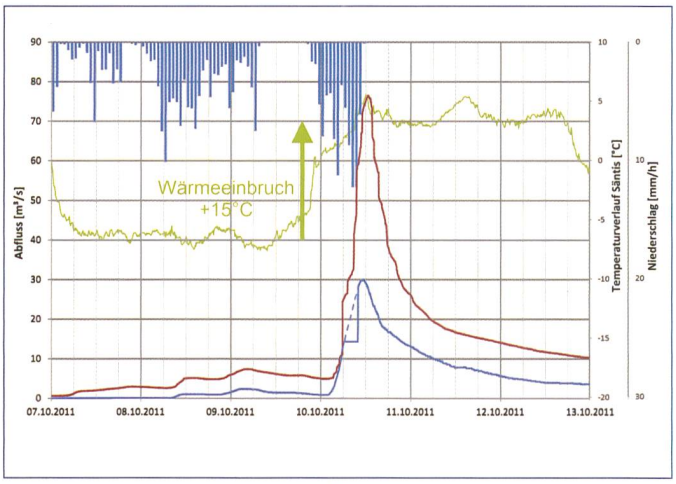


Bild 10. Ereignis Oktober 2011: Überlagerung der Niederschläge und Abflussganglinien Chlostobel (blau), Iltishag (rot) mit dem Temperaturverlauf des Säntis (grün).

lichkeiten der Abflüsse wurden die im Jahr 2008 bestimmten massgebenden Hochwasserabflüsse der Thur (Unterwasser bis Bischofszell) [3] verwendet, welche auch der Gefahrenanalyse des Kantons St. Gallen zu Grunde liegen. Zusätzlich wurden die Überflutungssimulationen der Gefahrenanalyse [4] als Vergleich der Überflutungsflächen beigezogen.

Für die Ereignisse 2005 und 2011 wurde bei der MeteoSchweiz eine Wetterradar-Expertise [5] erstellt. Der Wetterradar lieferte flächendeckend Messdaten mit einer räumlichen Auflösung von einer Zelle pro km^2 und einer zeitlichen Auflösung von fünf Minuten. Die statistische Wiederkehrperiode der Regenintensität wurde aufgrund der extremen Punktregen des hydrologischen Atlas der Schweiz eingestuft. Zusätzlich wurde auch die Niederschlagsanalyse des Kantons St. Gallen verwendet, welche die Niederschlagsmessungen bis 2008 statistisch berücksichtigt.

Um Aussagen zu einer allfälligen Veränderung der Sohlenlage machen zu können, wurden neue Querprofilaufnahmen gemacht und mit früheren verglichen.

Die Daten der Schadenssummen wurden von der Gebäudeversicherungsanstalt des Kantons St. Gallen (GVA) zur Verfügung gestellt.

3.3 Hochwasser Mai 1999

Der Monat Mai 1999 war ein sehr nasser und warmer Monat. Nach den Regenereignissen in der zweiten Maiwoche (Auffahrtswochenende) kam es am Pfingstwochenende zwischen dem 20. und dem 22. Mai 1999 erneut zu sehr grossen Niederschlägen im Gebiet des Säntis und in Wildhaus. Die Nullgradgrenze lag bei rund 2000 m ü. M.

Die höchste registrierte Niederschlagsmenge wurde am 21. Mai 1999 in Wildhaus (201 mm/24h) gemessen, was einer Wiederkehrperiode von ca. 120 Jahren entspricht und statistisch als sehr seltenes Regenereignis eingestuft wird.

Die Abflussmessstationen wurden bei diesem Ereignis teilweise zerstört, weshalb keine zuverlässigen Daten und Ganglinien ausgewertet werden konnten. An der Abflussmessstation Iltishag wurde mit 130 m^3/s der grösste je gemessene Spitzenabfluss bestimmt.

3.4 Hochwasser August 2005

Der Monat August 2005 war ein regenreicher Monat. Vom Abend des 20. August bis zum frühen Morgen des 23. August 2005 war das Wetter entlang des gesamten Alpennordhangs anhaltend regnerisch. Auslöser für die grossflächigen Starkniederschläge war ein stabiles Tiefdrucksystem südlich der Alpen, welches feuchte Luftmassen an den Alpennordrand führte.

Alle Messstationen im Untersuchungsgebiet erreichten am 22. August 2005 Tagesniederschlagsmengen zwischen 135 bis 190 mm. Die Messstation am Säntis verzeichnete ein sehr seltenes Regenereignis (Wiederkehrperiode ca. 140 Jahre). Die Auswertung der Radardaten zeigten im Einzugsgebiet der Säntisthur rund 30% mehr Niederschläge als in den angrenzenden Gebieten.

Die Ganglinien der Pegelmessstationen zeigten einen rapiden Anstieg in der Nacht vom 22. auf den 23. August. Während die Säntisthur grosse Wassermassen führte, kam es bei der Wildhuser Thur kaum zu Ausuferungen. Die Stationen registrierten keine statistisch aussergewöhnlichen Spitzenabflüsse. Die Messstelle Chlostobel lieferte jedoch keine zuverlässigen Daten, da diese beim Ereignis teilweise umflossen wurde und die Messstelle Schäden aufwies.

Aufgrund von hydraulischen Rückrechnungen ergab sich für Alt St. Johann ein Abfluss von ca. 50 m^3/s, was aufgrund der statistischen Werte der Messstation Chlostobel ungefähr einem HQ_{50} entsprechen würde.

3.5 Hochwasser Oktober 2011

Vom 7. bis zum 10. Oktober 2011 herrschte anhaltend regnerisches Wetter. Die registrierten Tageswerte lagen zwischen 49 bis 69 mm, was in der Grössenordnung eines jährlichen Niederschlagsereignisses liegt. Anhand der Radardaten konnte eine gleichmässige Verteilung der Niederschläge im gesamten Kessel des Obertoggenburgs festgestellt werden.

Die Abflussmessstationen registrierten eine kurze Ganglinienspitze, welche im Verlauf des Tages rasch wieder abflachte. An der Messstation Iltishag wurde eine Spitze von 76 m^3/s verzeichnet, was etwa einem HQ_5 entspricht. Die Messstation Chlostobel wurde wiederum umflossen, weshalb der tatsächliche Abfluss höher gelegen haben muss, als die registrierten 30 m^3/s. Die hydraulische Rückrechnung im Dorfteil von Alt St. Johann ergab einen Abfluss von ca. 55 m^3/s. Der tatsächliche Abfluss im Bereich Chlostobel dürfte unwesentlich darunter gelegen haben und somit ein knapp seltenes Ereignis darstellen. Hydraulische Nachrechnungen an den beiden Zuflüssen ergaben für die Säntisthur einen Abfluss von ca. 28 m^3/s (HQ_{50}) und für die Wildhuser Thur einen solchen von ca. 25 m^3/s (HQ_{15}).

Die Ganglinie lässt sich nicht aufgrund der Niederschlagsdaten erklären. Erst die Überlagerung mit dem Temperaturverlauf zeigt, wie es am Mittag des 10. Oktobers 2011 zum Hochwasserabfluss gekommen ist. Vom Freitag 7. bis Sonntag 9. Oktober 2011 fiel der Temperaturgradient in der gesamten Region abrupt um mehr als 10 °C. Auf dem Säntis (2502 m ü. M.) fiel die Temperatur während diesen Tagen unter Null und die Neuschneestärke belief sich auf rund 50 cm. Die Schneefallgrenze sank im Toggenburg auf unter 1000 m ü. M.

Am Montagmorgen des 10. Oktobers stieg die Temperatur infolge feuchter Warmluft wiederum rasch an, was die Schneefallgrenze in kurzer Zeit auf über 3000 m ü. M. ansteigen liess. Das in der Folge ausgeprägte Tauwetter führte dazu, dass ein erheblicher Teil des zuvor gefallenen Schnees rasch schmolz und mit den Niederschlägen zu grossen Abflüssen führte.

	Mai 1999	August 2005	Oktober 2011
Wetter und Klima	Sehr warmer und nasser Monat Mai. Nach einer kurzen Wetterberuhigung folgte vom 20. bis 22. Mai 1999 ein Tief mit extremen Starkniederschlägen in der Nordostschweiz.	Sehr nasser Monat August. Extreme Niederschläge während des Wochenendes vom 19. bis 23. August 2005 am gesamten Alpennordhang.	Trockener Monat Oktober. Plötzlicher Temperatursturz mit Schneefall in den höheren Regionen und anschliessende Warmluftfront mit Niederschlägen.
Niederschlags-dauer/-verlauf	Hohe Intensitäten am Auffahrtswochenende (11. bis 14. Mai) und erneute Starkniederschläge am Pfingstwochenende (20. bis 22. Mai).	Konzentrierte Starkniederschläge vom 22.08. bis 23.08.2005 innert rund 24 Stunden.	Niederschläge während mehreren Tagen.
Niederschlags-menge und Intensität	Hohe registrierte Intensitäten in Wildhaus (extrem seltenes Ereignis) und seltene Ereignisse im Alpsteingebiet (EZG Säntisthur).	Die gemessenen Intensitäten (EZG Säntisthur) erreichten eine statistische Wiederkehrperiode von 30 bis 40 Jahren.	Statistisch kaum relevante maximal aufgetretene Intensitäten.
Dauer der Abflussspitzen	*Aufgrund der Beschädigungen an den Pegelmessstationen sind keine zuverlässigen Aussagen möglich.*	Lange Abflussspitze (rund neun Stunden).	Kurzer Spitzenabfluss (zwischen 10:00 und 13:00 Uhr) und rasches Abklingen der Ganglinie.
Messstation Chlostobel *(kursiv: Messdaten bei hohen Abflüssen falsch)*	*Die Messstation Chlostobel wurde zerstört, weshalb keine verlässlichen Angaben gegeben werden können.*	*Registriert wurden rund 25 m³/s (= HQ_5 bis HQ_{10}).* *Abflussmessung mit grossen Unsicherheiten behaftet (Messschwelle nicht repariert, Ausuferungen oberwasserseitig).*	*Registriert wurden ca. 30 m³/s (= HQ_{10}).* *Abflusswerte als unsicher taxiert (Ausuferungen oberwasserseitig).*
Messstation Iltishag	An der Messstation wurde der grösste jemals gemessene Abfluss von ca. 130 m³/s bestimmt (≥ HQ_{100}).	Die Messstation Iltishag registrierte ca. 71 m³/s (= HQ_5 bis HQ_{10}).	Der registrierte Spitzenabfluss erreichte 76 m³/s (= HQ_5 bis HQ_{10}).
Hydraulische Rückrechnung	Aufgrund der grossflächigen Ausuferungen in Unterwasser und Alt St. Johann konnte der Abfluss nicht hydraulisch rückgerechnet werden.	Anhand eines Profils in Alt St. Johann konnte ein Abfluss von ca. 50 m³/s (ca. HQ_{50}) bestimmt werden.	Anhand Rückrechnungen der Säntisthur, Wildhuser Thur und der Thur in Alt St. Johann kann für den Spitzenabfluss der Thur von ca. 55 m³/s (ca. HQ_{50-70}) ausgegangen werden.
Gutachterliche Einordnung Ereignis vereinigte Thur	ca. ≥ HQ_{100}	ca. HQ_{30-50}	ca. HQ_{30-50}
Überflutungen	Sehr grossflächige Überflutungen im Landwirtschafts- und Siedlungsgebiet.	Grossflächige Überflutungen im Landwirtschafts- und Siedlungsgebiet. Die Wildhuser Thur führte verhältnismässig wenig Wasser und verursachte daher kaum Ausuferungen.	Grossflächige Überflutungen im Landwirtschaftsgebiet und Grünzone, dagegen nur sehr wenige Flächen im Siedlungsgebiet betroffen. Die beobachteten Überflutungsflächen stimmten gut mit den Flächen aus der Gefahrenanalyse [4] für ein HQ_{30} überein.

Gutachterliche Einordnung der Intensität resp. Eintretenswahrscheinlichkeit

	Häufiges Ereignis	< 30 Jahre
	Seltenes Ereignis	30 bis 100 Jahre
	Sehr seltenes Ereignis	> 100 Jahre

Tabelle 1. Zusammenfassung der Ereignisanalyse.

3.6 Kurzübersicht der Ereignisanalyse

(Siehe nebenstehende Tabelle 1).

4. Erfolgskontrolle

In der Erfolgskontrolle wurde analysiert, ob die mit den Massnahmen angestrebten Ziele des Hochwasserschutzes tatsächlich erreicht werden konnten oder Optimierungen notwendig sind.

4.1 Raumplanerische Massnahmen

Die im Jahre 2011 registrierten Ausuferungen fanden in den dafür vorgesehenen Überflutungsräumen statt, ohne Schäden im Siedlungsgebiet zu verursachen.

Der vorgesehene Entlastungskorridor Hofwis (Massnahme M5) ist im Ereignis 2011 nicht angesprungen, der Grund hierfür wird bei den technischen Massnahmen erläutert. Der Korridor in Alt St. Johann führte zur Überflutung der dafür raumplanerisch vorgesehenen Grünzone (Massnahme M6).

Bild 11. Umsetzung der Grünzone Weier (vormals Industriezone) als Überflutungsraum M6.

Bild 12. Ausgebautes Gerinne der Säntisthur mit der neu erstellten Brücke Langhans. Die Entlastung entlang des linken Ufers ist 2011 nicht angesprungen.

Bild 13. Hochwasserschutzschläuche in Alt St. Johann.

Bild 14. Intervention der Feuerwehr beim Durchlass Schwendistrasse (Wildhuser Thur) in Unterwasser.

	Mai 1999	August 2005	Oktober 2011
Einordnung	ca. ≥ HQ_{100}	ca. $HQ_{30\text{-}50}$	ca. $HQ_{30\text{-}50}$
Schäden GVA	ca. 641'000 CHF	ca. 290'000 CHF	ca. 10'000 CHF

Tabelle 2. Zusammenstellung der Schadenswerte und der Einordnung der Abflussspitzen.

4.2 Technische Massnahmen

Aufgrund der Geländeanhebungen (M1/M4) konnten 2011 im gesamten Massnahmenperimeter unkontrollierte Ausuferungen verhindert werden. Die verbleibenden Überflutungen sind auf die Wildhuser Thur – welche im Ereignis 2011 aussergewöhnlich viel Wasser führte – und die Seitenbäche zurückzuführen.

Mit der Umlegung der Säntisthur in Unterwasser (M2) konnte der Engpass der früheren Thurschlaufe aufgehoben werden. Die vorgesehene Entlastung bei der Langhansbrücke springt erst bei Abflüssen ab ca. 30 m^3/s an und ist daher 2011 nicht angesprungen.

Die Massnahme M4 – Geländeanhebung Ochsenwis und die mobilen Hochwasserschutz-Schläuche entlang des rechten Thurufers – verhinderten unkontrollierte Ausuferungen in Alt St. Johann.

Die Überprüfung der Sohlenlage hat ergeben, dass aufgrund des Hochwassers 2011 keine nennenswerten flussmorphologischen Veränderungen aufgetreten sind.

4.3 Intervention

Neben dem Freihalten von Brücken und Durchlässen, der Schwemmholzabwehr (im Jahr 2011 besonders an der Wildhuser Thur) und dem Beobachten von neuralgischen Punkten ist die Feuerwehr als Teil des Massnahmenkonzepts für den Aufbau und die Sicherung der temporären Erhöhung der rechten Uferlinie (M4) in Alt St. Johann verantwortlich. Als temporäre Absperrung werden Hochwasserschutzschläuche verwendet. Die Bereitstellung und der Aufbau der Schläuche klappten im Ereignis 2011 einwandfrei.

Ausgeführte bauliche Massnahmen an einer den Entlastungskorridor querenden Strasse führten dazu, dass die Entlastung Hofwis im Ereignis 2011 nicht angesprungen ist, was im Bereich der mobilen Hochwasserschutzmassnahmen M4 zu höheren Wasserspiegellagen geführt hat. Glücklicherweise erreichte der Wasserstand bei diesem Ereignis nicht die kritische Höhe der Schläuche und der Kollaps trat nicht ein.

Auch die Wildhuser Thur führte im Ereignis 2011 ungewöhnlich viel Wasser. Die Feuerwehr konnte dank ihrer Erfahrung mit Hochwassern sehr schnell reagieren und hat die kritischen Stellen mit Schaltafeln und Sandsäcken rechtzeitig gesichert.

4.4 Schadenentwicklung

Im Kanton St. Gallen besteht ein Versicherungsobligatorium bei der kantonalen Gebäudeversicherungsanstalt (GVA). Somit sind die ausgewerteten Schadenswerte im Vergleich zu den in der Ereignisanalyse bestimmten Wiederkehrintervallen der Hochwasser repräsentativ (siehe *Tabelle 2*). Nicht enthalten sind jedoch Mobiliarschäden, Flurschäden und Schäden an Infrastrukturen, da diese – sofern abgesichert – bei verschiedensten Gesellschaften versichert sind. Erfahrungen anderer Hochwasserereignisse zeigen, dass die sogenannten volkswirtschaftlichen Schäden oft um den Faktor 4 bis 5 höher liegen als die jeweils der GVA gemeldeten Schäden. Die Ereignisse 2005 und 2011 zeigen bei ähnlichen Abflussspitzen eine erhebliche Reduktion der Schadenssumme. Die Verringerung der Schäden ist insbesondere auf die raumplanerisch gesicherten Ausuferungsflächen, die ausgeführten technischen Massnahmen und der Intervention der Einsatzkräfte zurückzuführen.

Aufgrund des funktionalen Konzepts, inkl. Überlastbetrachtungen, kann davon ausgegangen werden, dass auch ein grösseres Ereignis – wie im Jahr 1999 verzeichnet – mit den umgesetzten Massnahmen zu deutlich geringeren Schäden führen würde.

4.5 Fazit Massnahmenkonzept

Das Ereignis 2011 kann knapp als seltenes Hochwasserereignis eingestuft werden. Für die Erfolgskontrolle ist das Ereignis mit dem Hochwasser 2005 vergleichbar, welches eine ähnliche Hochwasserspitze erreichte, aber zu deutlich grösseren Schäden im Siedlungsgebiet führte. Ausserdem zeigte das Hochwasser 2011, dass die umgesetzten Hochwasserschutzmassnahmen im Allgemeinen gut funktioniert haben. Die Entlastungskorridore sind beim Ereignis 2011 aufgrund der zu geringen Abflussspitzen resp. erläuterten Umstände nicht angesprungen.

Die im Hochwasserschutzkonzept Alt St. Johann – Unterwasser gewählten Massnahmen, insbesondere deren Kombination, haben sich bewährt. Es wurde nicht versucht, durch rein bauliche Massnahmen der Überflutungsgefahr gerecht zu werden und alles zu schützen. Kostenintensive bauliche Massnahmen konnten durch raumplanerische Massnahmen, das Zulassen von Überflutungen in der Land-

wirtschaftszone, Objektschutzmassnahmen und gezielte Interventionen der Feuerwehr auf ein vertretbares Mass reduziert werden.

5. Optimierungspotenzial und Empfehlungen

Aufgrund der Ereignisanalyse konnten folgende Optimierungen der ausgeführten Massnahmen ausgemacht werden.

5.1 Entlastungskorridor

Das Ereignis 2011 zeigt, dass die Entlastung im Bereich Hofwis in Alt St. Johann (Massnahme M5) nicht oder allenfalls zu spät einsetzt. Ursache sind ausgeführte bauliche Massnahmen an einer den Überflutungskorridor querenden Strasse, welche die wasserbaulichen Aspekte des Entlastungskorridors nicht berücksichtigen. Eine Überflutung des mit mobilen Schutzmassnahmen (Schläuche) geschützten Siedlungsgebietes (Massnahme M4) auf der gegenüberliegenden Seite trat nur knapp nicht ein. Der Wiederherstellung der funktionierenden Entlastung ist hohe Priorität zukommen zu lassen.

5.2 Wildhuser Thur

Aufgrund der Ausprägung der Hochwasserschäden 1999 und 2005 an der Säntisthur standen die Massnahmen in Unterwasser und an der Thur in Alt St. Johann im Vordergrund. Das Ereignis 2011 und die definitive Gefahrenkarte des Kantons St. Gallen [4] zeigen jedoch auch Gefährdungen durch die Wildhuser Thur – insbesondere im Bereich Zufluss Nasenbach – und ein Schutzdefizit für Unterwasser. Zudem sind verschiedene Längs- und Querbauwerke beschädigt und sanierungsbedürftig. Aufgrund dieser Erkenntnisse wird die Gemeinde die Planung eines Gesamtkonzepts für die Wildhuser Thur beauftragen.

5.3 Intervention

Die Gemeinde verfügt bezüglich Hochwasser über eine äusserst gut ausgebildete Feuerwehr. Aufgrund ihrer Erfahrung kontrolliert sie im Alarmfall verschiedene neuralgische Stellen periodisch. Dadurch ist sichergestellt, dass die erforderlichen Interventions- und Objektschutzmassnahmen zeitgerecht montiert sind. Als Verbesserung wird angeregt, dass das Notfallkonzept zwingend in schriftlicher Form bei der Feuerwehr vorliegt. Im Nachgang an Einsätze sollen allfällig neue Erkenntnisse in die Notfallplanung einfliessen.

5.4 Objektschutzmassnahmen

Seit Abschluss der baulichen Massnahmen könnte auf mehrere mobile Einrichtungen zum Objektschutz verzichtet werden. Im Hinblick auf die Gefährdungen durch Seitengewässer und die Überlastfallbetrachtung der Thur sollen die bestehenden Objektschutzmassnahmen aber weiterhin beibehalten werden.

5.5 Messstellen

Die Messstelle Chlostobel wurde bei allen untersuchten Ereignissen umflossen. Die gemessenen Hochwasserspitzen wie auch die statistischen Werte der Messstelle dürfen deshalb nicht unkorrigiert verwendet werden. Die hydrologischen Werte, insbesondere für die Wildhuser Thur, sind wahrscheinlich aufgrund der Einschätzung der Karsteinflüsse eher tief angesetzt. Es wird angeregt, die Wildhuser Thur detaillierter zu untersuchen, bevor weitere Planungsarbeiten angegangen werden.

Da Aussagen zu den jeweiligen Abflusscharakteristiken der Teileinzugsgebiete der Säntisthur und Wildhuser Thur von Interesse sind, wird vorgeschlagen, die beiden Arme mit je einer separaten Messstelle zu beobachten.

6. Schlusswort

Aufgrund der Ereignisanalyse konnten die Hochwasser grob beurteilt und gemäss ihrer Wiederkehrperiode eingestuft werden. Die beiden Hochwasserereignisse 2005 und 2011 sind bezüglich Abflussspitzen vergleichbar. Die anschliessende Erfolgskontrolle Hochwasserschutz Alt St. Johann – Unterwasser hat gezeigt, dass sich die Elemente des integralen Risikomanagements grundsätzlich bewährt haben und eine deutliche Schadenreduktion erreicht werden konnte.

Zusätzlich konnten aufgrund des Ereignisses 2011 und der Erfolgskontrolle verschiedene Optimierungsmassnahmen lokalisiert und weitere Verbesserungen angeregt werden. Es zeigte sich klar, dass die den Entlastungskorridor querende Strasse (Massnahme M5) angepasst werden muss (Absenkung des Längenprofils), damit die Funktionsweise des Entlastungskorridors Hofwis – wie ursprünglich vorgesehen – gewährleistet werden kann. Die Absenkung der Strasse erfolgte dann während dem letzten Hochwasser im Juni 2013. Dank der durchgeführten Erfolgskontrolle der Hochwasserschutzmassnahmen, waren sich die Einsatzkräfte des Schwachpunktes bewusst und konnten diesen während der Interventionsphase beheben. Dadurch wurde ein Versagen des Systems (kollabieren der mobilen Schutzmassnahmen) verhindert.

Nachdem die bisherigen Massnahmen konzentriert entlang der Säntisthur und der Thur ausgeführt wurden, soll nun mit einem Gesamtkonzept ebenfalls der Hochwasserschutz an der Wildhuser Thur verbessert werden. Die dazugehörenden Planungsarbeiten werden in diesem Jahr gestartet.

Literatur

[1] *Schällibaum AG* (2013): Erfolgskontrolle Hochwasserschutz Alt St. Johann – Unterwasser. Im Auftrag des Tiefbauamts des Kantons St. Gallen.

[2] *Ingenieure Bart AG* (2002): Vorstudie Thur, Gefahrenkarte (vor und nach Massnahmen) und Massnahmenstudie. Im Auftrag des Tiefbauamts des Kantons St. Gallen.

[3] *Flussbau AG – SAH* (2008): Hydrologie Thur (Unterwasser – Bischofszell). Im Auftrag des Tiefbauamts des Kantons St. Gallen.

[4] *Ingenieure Bart AG* (2012): Gefahrenkarte Kanton St. Gallen (Teilgebiet 7). Im Auftrag des Tiefbauamts des Kantons St. Gallen.

[5] *MeteoSchweiz* (2012): Expertise Radar 2012100 (Ereignis 2005) und 2012101 (Ereignis 2011). Im Auftrag des Tiefbauamts des Kantons St. Gallen.

Fotonachweis

Bilder 1, 5, 11, 12, 13 und 14: Gemeinde Wildhaus-Alt St. Johann.

Bilder 2, 6 und 8: Baudepartement des Kantons St. Gallen.

Bilder 3, 4, 7 und 10: Erfolgskontrolle Hochwasserschutz Alt St. Johann–Unterwasser.

Bild 9: MeteoSchweiz [5]

Anschrift der Verfasser

Remo Solèr, Ueli Schällibaum,

Schällibaum AG, Ingenieure und Architekten, Ebnaterstrasse 143, CH-9630 Wattwil

r.soler@schaellibaum.ch

u.schaellibaum@schaellibaum.ch

Jürg Marthy, Ralph Brändle,

Tiefbauamt des Kantons St. Gallen, Lämmlisbrunnenstrasse 51, CH-9001 St. Gallen

juerg.marthy@sg.ch, ralph.braendle@sg.ch

AUTOMATION

Erfolg besteht darin, dass man genau die Fähigkeiten besitzt, die im Moment gefragt sind. Henry Ford

H.P. REY AG
POSTSTRASSE 5 / CH-9536 SCHWARZENBACH

Telefon +41 71 929 57 00
Fax +41 71 929 57 49

info@rey-automation.ch

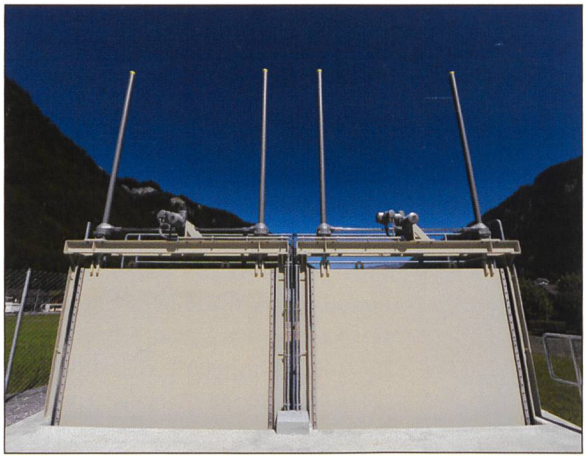
www.rey-automation.ch

H. ERNE METALLBAU AG

VERTRAUEN IN STAHL
www.h-erne.ch info@h-erne.ch

Steiächerweg 12
CH-5316 Leuggern

Engineering, Fertigung und Montage

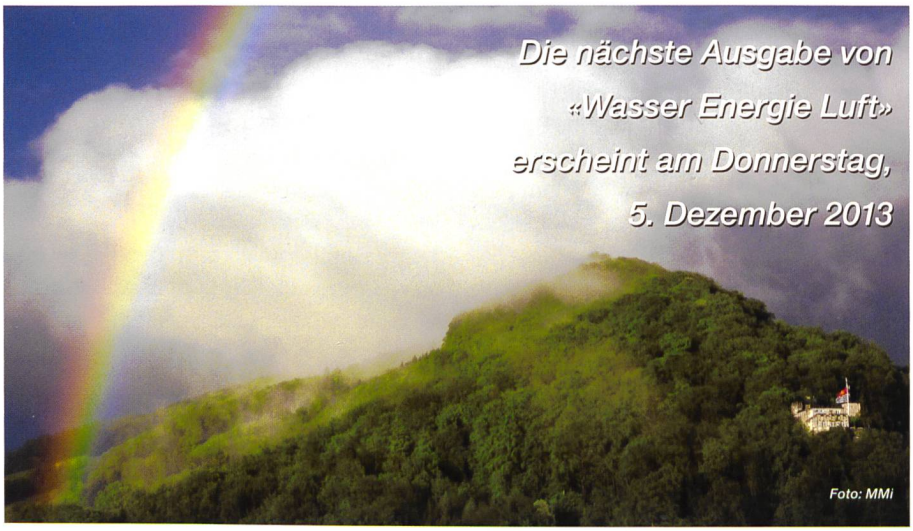


- Tafel-, Segment- und Rollschützen
- Drucktore / -türen
- Stauklappen
- Fein- und Grobrechen
- Dammbalken
- Druckrohrleitungen in Stahl
- Panzerungen in Stahl
- Revisionen an Stahlwasserbauteilen

STAHLWASSERBAU · UMWELTTECHNIK · STAHL-/METALLBAU

Mit uns bleiben Sie in Bewegung.
Umfassend, unkompliziert und schnell.

schenker
mehr als hydraulik

- Revisionen und Neuanfertigungen von Hydraulik-Zylindern
- Aus- und Einbauservice vor Ort
- Pumpenrevisionen für jedes Fördermedium

Schenker Hydraulik AG
Aarauerstrasse 35 | 5018 Erlinsbach | Tel. 062 857 35 00 | **www.schenker-hydraulik.ch**