

**Zeitschrift:** Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria  
**Herausgeber:** Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband  
**Band:** 106 (2014)  
**Heft:** 4

**Rubrik:** Nachrichten : Informationen aus der Wasser- und Energiewirtschaft

### **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:** 22.02.2026

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

# Nachrichten

Informationen aus der Wasser- und Energiewirtschaft

## Politik

### **UREK-N bereinigt Vorlage Energiestrategie 2050 für die Wintersession**

Die Kommission für Umwelt, Energie und Raumplanung des Nationalrates hat den Entwurf zum ersten Massnahmenpaket der Energiestrategie 2050 zu Ende beraten. Nach über einem Jahr intensiver Vorberatung in der Kommission ist die Vorlage bereit für die Behandlung im Erstrat. Die Kommission hat der Vorlage «1. Massnahmenpaket der Energiestrategie 2050» in der Gesamtabstimmung mit 14 zu 9 Stimmen bei 2 Enthaltungen zugestimmt. Zum Abschluss der Beratungen befand die Kommission auch über die Abstimmungsempfehlung zur Volksinitiative «Für den geordneten Ausstieg aus der Atomenergie» (Vorlage 2). Sie empfiehlt mit 16 zu 8 Stimmen bei einer Enthaltung, die Initiative abzulehnen; eine Minderheit empfiehlt sie zur Annahme. Die Kommission löst zudem mit 16 zu 6 Stimmen bei 3 Enthaltungen die Verknüpfung der Initiative mit dem Erlassentwurf, wonach dieser nur beim Rückzug oder bei der Ablehnung der Volksinitiative in Kraft treten kann. Eine Minderheit beantragt, diese Verknüpfung im Entwurf zu belassen.

Im Weiteren präzisierte die Kommission das von ihr in den Entwurf eingebrachte Langzeitbetriebskonzept für Kernkraftwerke und beschloss, dass allen Anlagen die Möglichkeit offen steht, den Betrieb wiederholt um 10 Jahre zu verlängern. Eine Minderheit beantragt dagegen bei älteren Anlagen eine maximale Betriebsdauer von 60 Jahren, eine andere Minderheit von 50 Jahren. Eine weitere Minderheit hingegen will die Bestimmungen zum Langzeitbetriebskonzept gänzlich aus dem Entwurf streichen. Auch nahm die Kommission mit 19 zu 0 Stimmen bei 6 Enthaltungen die Möglichkeit zur Steuererleichterung für Investitionen in der Vorlage auf, die dem Energiesparen und dem Umweltschutz dienen – ähnlich, wie das der Bundesrat bereits im Vernehmlassungsentwurf vorgeschlagen hatte. Schliesslich ermächtigt die Kommission mit 13 zu 9 Stimmen

bei 2 Enthaltungen den Bundesrat, auf Strom, der aus CO<sub>2</sub>-intensiver Produktion stammt, eine CO<sub>2</sub>-Abgabe zu erheben. Eine Minderheit lehnt diese Bestimmung ab.

(UREK-N)

## Energiewirtschaft

### **Bundesrat startet Vernehmlassung über die volle Strommarktöffnung**

Ab 2018 sollen alle Schweizer Stromkonsumentinnen und -konsumenten, also auch die Haushalte und das Gewerbe, ihren Stromlieferanten selber wählen können. Der Bundesrat hat heute die Vernehmlassung zu einem Bundesbeschluss über die volle Strommarktöffnung gestartet. Die Vernehmlassung dauert bis zum 22. Januar 2015.

Die Marktöffnung ist bereits im geltenden Stromversorgungsgesetz (StromVG) vorgesehen, das vom Parlament im März 2007 verabschiedet wurde. Das Parlament legte damals fest, dass der Markt in zwei Schritten geöffnet werden soll: Ab 2009 für grosse Stromverbraucher mit über 100 000 Kilowattstunden Stromverbrauch pro Jahr. Fünf Jahre später für sämtliche Stromkonsumentinnen und -konsumenten. Um die entsprechenden Artikel im StromVG in Kraft zu setzen, ist ein referendumsfähiger Bundesbeschluss nötig. Infolge der umfangreichen Arbeiten zur Energiestrategie 2050, die 2011 nach dem Grundsatzentscheid von Bundesrat und Parlament zum schrittweisen Ausstieg aus der Kernenergie in Angriff genommen wurden, mussten die Vorbereitungen für den zweiten Marktöffnungsschritt zurückgestellt werden. Aufgrund der politischen und wirtschaftlichen Bedeutung der Vorlage führt der Bundesrat eine Vernehmlassung durch, die bis zum 22. Januar 2015 dauert.

Falls das Referendum nicht ergriffen wird, können die neuen Bestimmungen per Anfang 2017 in Kraft treten, sodass sich kleine Endverbraucher erstmals ab dem 1. Januar 2018 vom Stromlieferanten ihrer Wahl beliefern lassen können.

### **Was ändert?**

#### **1. Kleine Endverbraucher (Stromverbrauch unter 100 000 Kilowattstunden/Jahr)**

- Nachdem die Stromversorgungsunternehmen ihre Tarife für das Folgejahr jeweils im Sommer bekannt geben, kann jeder Endverbraucher seinen Stromlieferanten frei wählen – erstmals soll dies per 1.1.2018 möglich sein. Ab dann ist ein Wechsel jährlich, jeweils mit einer Kündigungsfrist von zwei Monaten, möglich.
- Ein Wechsel in den freien Markt ist nicht obligatorisch. Endverbraucher werden weiterhin von ihrem lokalen Versorgungsunternehmen beliefert, bzw. ohne Kündigung werden sie in der sogenannten «Grundversorgung mit abgesicherter Stromversorgung» (WAS-Modell) sein. Die Tarife im WAS-Modell werden von der Eidgenössischen Elektrizitätskommission ElCom geprüft und wenn nötig herabgesetzt. Der Wechsel aus der abgesicherten Grundversorgung in den freien Markt soll durch geeignete Rahmenbedingungen möglichst einfach sein. Die anfallenden Wechselkosten dürfen den Endverbrauchern nicht in Rechnung gestellt werden.
- Die Rückkehr in die Grundversorgung ist jedes Jahr möglich, sodass die Wechselbereitschaft und damit der Wettbewerb gefördert werden.
- Die Überwachung und Kontrolle der Strompreise im freien Markt erfolgt durch den Preisüberwacher und bei Bedarf durch die Wettbewerbskommission.

#### **2. Grosse Endverbraucher (Stromverbrauch ab 100 000 Kilowattstunden/Jahr)**

Sie müssen ab 2017 zwingend in den freien Markt; die abgesicherte Grundversorgung entfällt für sie endgültig. Die bisherigen Erfahrungen sind positiv. Die Wahlmöglichkeit nutzen heute ca. 27% aller Grossverbraucher, welche rund die Hälfte des gesamten Schweizer Stromkonsums ausmachen.

#### **3. Revision Stromversorgungsverordnung (StromVV)**

Die Ausführungsbestimmungen zu den neu



in Kraft tretenden Artikeln des StromVG (Artikel 7, Artikel 13 Absatz 3 Buchstabe b) müssen in der Stromversorgungsverordnung (StromVV) entsprechend angepasst werden. Neu zu regeln sind insbesondere die (Vertrags-)Modalitäten im Wahlmodell der abgesicherten Stromversorgung (Fristen, Wechselkosten), die Überprüfung der Tarife der Grundversorgung sowie allenfalls weitere Einzelheiten, die für die Sicherstellung des diskriminierungsfreien Netzzugangs notwendig sind.

#### 4. Stromabkommen Schweiz-EU

Die Umsetzung der vollen Strommarktöffnung erfüllt eine Voraussetzung für den Abschluss eines Stromabkommens mit der EU.

(Der Bundesrat/BFE)

## Wasserkreislauf/ Wasserwirtschaft

### Genügend Wasser in der Zukunft? Nationales Forschungsprogramm abgeschlossen

*Die Schweizer Wasserwirtschaft ist nicht optimal für die bevorstehenden klimatischen und gesellschaftlichen Veränderungen gerüstet. Doch wenn die regionale Zusammenarbeit vermehrt gelingt, nachhaltige Lösungen bei Wasserkonflikten gefunden und Anstrengungen im Gewässerschutz weitergeführt werden, steht der Schweiz auch zukünftig genügend Wasser zur Verfügung. Zu diesem Schluss kommt das Nationale Forschungsprogramm «Nachhaltige Wassernutzung» (NFP 61).*

Wie steht es um das Wasserschloss Schweiz, wenn die Temperaturen in Zukunft steigen, die Niederschläge aber sinken? Um diese und weitere Fragen zu beantworten, hat der Bundesrat den Schweizerischen Nationalfonds mit der Durchführung des Nationalen Forschungsprogramms «Nachhaltige Wassernutzung» (NFP 61) beauftragt, das nun nach fünf Jahren die Schlussbilanz zieht.

### Klimawandel wird vor allem im Hochgebirge sichtbar

Mit den grössten Veränderungen rechnet das NFP 61 im Hochgebirge. Wegen der steigenden Temperaturen schmelzen bis zum Ende des 21. Jahrhunderts die Gletscher je nach Szenario zu rund 90 Prozent weg. Die Schneefallgrenze wandert weiter nach oben. Dadurch verändert sich der alpine Wasserhaushalt erheblich – die schwindenden Gletscher machen neuen Seen Platz. Damit eröffnen sich der Wasserwirtschaft und dem Tourismus neue Chancen, gleichzeitig erhöht sich auch die Gefahr von plötzlichen Seeausbrüchen mit nachfolgenden Flutwellen. Da raumplanerische, organisatorische und bauliche Anpassungsmassnahmen Zeit brauchen, müssen Bergkantone jetzt handeln und etwa bei der Vergabe von Konzessionen zur Wassernutzung verstärkt darauf achten, dass die Nachhaltigkeit im Bereich Wasser auch langfristig gesichert ist. Zudem geht das NFP 61 davon aus, dass die Wassertemperaturen in den Fließgewässern der Schweiz in den nächsten Jahrzehnten um durchschnittlich zwei bis vier Grad Celsius steigen. Auch das Grundwasser erwärmt sich sukzessive.

Diese Entwicklung ist ein weiterer Stressfaktor für die durch Stoffeinträge bereits stark belasteten Gewässer in Siedlungsgebieten.

### Nutzungsdruck vielerorts bedeutender als der Klimawandel

Vielorts werden jedoch sozioökonomische und technische Veränderungen den Wassersektor in der Schweiz stärker beeinflussen als der Klimawandel. Beispielsweise wird die zukünftige Ausgestaltung der Agrarpolitik einen grösseren Einfluss darauf haben, wie bewässerungsbedürftig die Schweizer Landwirtschaft im Jahr 2050 sein wird, als Klimaveränderungen. Der Nutzungsdruck auf die Wasserressourcen und Gewässer wird durch das Wachstum von Wirtschaft und Bevölkerung zukünftig weiter zunehmen. Neue Nutzungs- und Interessenskonflikte (z.B. Verdrängung von Grundwasserschutz-zonen durch die Siedlungsentwicklung) sind die Folge. Denn Wasser und Gewässer stehen nicht für alle gesellschaftlichen Ansprüche jederzeit und an jedem Ort in beliebiger Menge zur Verfügung. Um langfristig den Schutz von Wasser und Gewässern sowie deren essenzielle Nutzungen sicherzustellen, muss das Thema Wasser frühzeitig in alle Politikbereiche (z.B. Energie oder Landwirtschaft) einbezogen werden. Besonders in der Raumplanung müssen Entscheidungsträger den Wasseraspekten wirksamer als bisher Rechnung tragen. Wegen der Langlebigkeit der Infrastrukturen im Wassersektor – Leitungsnetze und Wasserkraftwerke sind z.B. auf 80 bis 100 Jahre ausgelegt – müssen heutige Planungen auch die Interessen kommender Generationen einbeziehen. Die hohen Prognoseunsicherheiten und die klimabedingt erwartete Zunahme an Witterungsextremen müssen ebenfalls in die langfristige Planung aufgenommen werden.

### Zusammenarbeit wird wichtiger

Zusammenfassend kommt das NFP 61 zum Schluss, dass angesichts der kommenden gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und klimatischen Veränderungen die Schweizer Wasserwirtschaft nicht optimal gerüstet ist. Die gesetzlichen Grundlagen behandeln Wasserthemen getrennt. Zwischen Bund, Kantonen und Gemeinden gibt es eine komplexe Aufgabenteilung. Die Strukturen sind nicht gemeinde- und kantonsübergreifend gestaltet. Es fehlen sowohl übergeordnete Visionen und Strategien, als auch konkrete Abstimmungen zwischen Gemeinden und Kantonen.

Ein nachhaltiger Umgang mit der Ressource Wasser ist eine Frage von natur-



**Bild. Schmelzende Gletscher führen zu massiven Veränderungen im Alpenraum (Foto: NFP61).**



wissenschaftlichen, technischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen, aber auch – und immer mehr – eine Frage der Mechanismen zur Lösung von Nutzungs- und Interessenskonflikten. Das NFP 61 empfiehlt dem Bund, eine nationale Wasserstrategie zu erstellen und dabei die bestehenden Teilstrategien zusammenzuführen. Alle relevanten Akteure und die breitere Bevölkerung sind bei der konkreten Umsetzung einzubeziehen.

#### **Nationales Forschungsprogramm «Nachhaltige Wassernutzung»**

Das Nationale Forschungsprogramm «Nachhaltige Wassernutzung» (NFP 61) wurde 2008 gestartet, um Grundlagen für eine Zukunftsstrategie zur Sicherung der Ressource Wasser zu erarbeiten. Im NFP 61 haben sich 150 Forschende in 16 Projekten zentralen Aspekten der Schweizerischen Wasserwirtschaft gewidmet. Die Forschung wurde von Beginn an unter Einbezug von Stakeholdern betrieben. Gleichzeitig wurde insbesondere der Interdisziplinarität und der Umsetzung von Ergebnissen in die Praxis grosses Gewicht beigemessen.

Die vier Teilsynthesen wie auch verschiedene Videoclips zu den Forschungsergebnissen stehen auf der Webseite: [www.nfp61.ch](http://www.nfp61.ch) zum Herunterladen zur Verfügung. Die Gesamtsynthese kann in Buchform über den Verlag der Fachvereine der ETHZ (vdf) bezogen werden (vgl. dazu die Rubrik Publikationen in diesem Heft).  
(Schweiz. Nationalfonds)

### **Wasserkraftnutzung**

#### **Projekt Linthal 2015 auf Kurs: Fertigstellung Staumauer und Anlieferung Transformatoren**

Das Grossprojekt «Linthal 2015» erreicht mit der Ankunft des vierten Transformators einen weiteren Meilenstein. Nach einem über zwei Wochen dauernden Transport ist der von ABB hergestellte Trafo beim Baustellengelände in Tierfehd angekommen. Gleichzeitig konnte die auf 2500 m ü.M. gelegene Schwergewichtstaumauer auf der Muttentalp durchgehend geschlossen werden. Mit einer Länge von gut einem Kilometer ist sie die längste Staumauer der Schweiz. Das Pumpspeicherwerk in den Glarner



**Bild 1.** Die geschlossene neue Mauer auf der Muttentalp im Oktober 2014 (Foto: Axpo).



**Bild 2.** Letzte Arbeiten an der Hochwasserentlastung der neuen Mauer (Foto: SWV/Pfa, Oktober 2014).

Alpen ist das grösste Ausbauprojekt von Axpo – und mit einer Gesamtsumme von 2.1 Mrd. CHF eine grosse Investition in die Versorgungssicherheit der Schweiz. Mit dem Werk entsteht eine hochflexible Anlage, die innerhalb weniger Minuten sowohl grosse Mengen an Strom produzieren wie auch zeitweilige Stromüberschüsse aufnehmen und durch Hochpumpen von Wasser für eine spätere Nutzung speichern kann. Ab Ende 2015 soll in den Glarner Alpen das Wasser aus dem Limmernsee in den 630 m höher gelegenen Muttsee zurückgepumpt und bei Bedarf wieder zur Stromproduktion genutzt werden. Das neue Werk wird eine Pumpleistung und eine Turbinenleistung von je 1000 MW aufweisen. Die Bauarbeiten sind

im Zeitplan; die erste Maschinengruppe soll Ende 2015 ans Netz gehen.

#### **Die Staumauer konnte durchgehend geschlossen werden**

Aufgrund der zügig voranschreitenden Arbeiten auf der Muttentalp (2500 m ü.M.) konnte die Schwergewichtstaumauer durchgehend geschlossen werden. Dank spät einsetzendem Winter wurden die ersten vier Blöcke bereits im Herbst 2011 erstellt. Damit gewannen die Fachleute wertvolle Erkenntnisse, welche Abläufe am besten funktionieren. Mit diesem Wissen starteten sie im Frühling 2012 mit dem Bau der ersten von drei grossen Jahresetappen. Selbst der diesjährige verregnete Sommer führte zu keiner Bauverzögerung, da im Sommer des Vorjahres wegen der



trockenen Monate Juli und August mehr Blöcke als geplant gebaut werden konnten. Die Staumauer weist eine maximale Höhe von 36 m auf und besteht aus 68 Blöcken à 15 m, wofür insgesamt 225 000 m<sup>3</sup> Beton eingebracht wurden. Dafür wurde grösstenteils das Ausbruchsmaterial aus den Kavernen und Stollen verwendet. Gegenwärtig werden die Mauerkrone der Staumauer fertiggestellt und der Rohbau des Wärterhauses vorgenommen. Bis Mitte 2015 finden der Innenausbau der Staumauer sowie der Einbau der Messinstrumente zur Überwachung der Staumauer statt.

#### **Der vierte Riesentransformator am Ziel angekommen**

Als weiterer Meilenstein im Projekt kann die Ankunft des vierten von ABB hergestellten Trafos mit 9.7 m Länge, 3.1 m Breite und 4.2 m Höhe vermeldet werden. Der Zugangsstollen 1 mit der Standseilbahn wurde eigens so dimensioniert, damit die rund 200 Tonnen schweren Anlagenteile der insgesamt vier Transformatoren in die Kaverne befördert werden konnten. Die vier Transformatoren, die von der ABB-Fabrik im deutschen Bad Honnef bei Bonn bis in die Glarner Alpen transportiert werden mussten, sind je 190 Tonnen schwer. «Die Trafos sind eine Spezialanfertigung, damit sie per Seilbahn überhaupt in die Kaverne befördert werden konnten. Unsere Vorgabe war es, sie so kompakt und energieeffizient wie möglich zu machen», erklärt Jürgen Wendorff, Projektleiter für die Maschinentransformatoren von ABB Bad Honnef. Was auch gelungen ist: Die vier baugleichen Transformatoren erreichen je eine Nennleistung von 280 MVA bei niedrigen Verlusten, kleinen Abmessungen und vergleichsweise geringem Gewicht. Sie wandeln im neuen Pumpspeicherwerk Limmern die Generatorspannung von 18 kV auf 400 kV, damit die Generatoren mit dem Schweizer Höchstspannungsnetz verbunden werden können.

#### **Über zwei Wochen für den Transport**

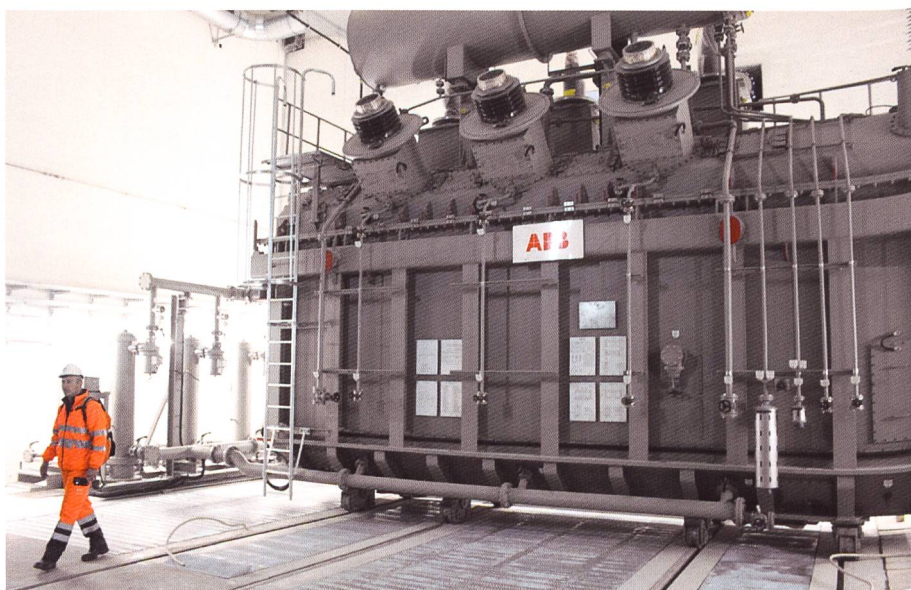
Auf seinem Weg ins Glarnerland hat auch der letzte Trafo eine weite Reise zurückgelegt: innerhalb von 16 Tagen aus dem ABB-Transformatornwerk in Bad Honnef am deutschen Mittelrhein, auf einer Höhe von 75 m gelegen, bis auf 1700 m ü.M. zum Baustellengelände Tierfehd. Per Schiff, Bahn, LKW und Standseilbahn bis zum neuen Pumpspeicherwerk unterwegs. Der Transport war eine logistische Herausforderung, mussten doch rund 700 Kilometer und 1700 Höhenmeter bewältigt werden. «Wir konnten dank der genauen Vorbereitung unserer Logistikpartner Felbermayer



**Bild 3. Verlad am Auhafen Muttentz (Foto: ABB).**



**Bild 4. Transport des Transformators mit drei Zugfahrzeugen durchs Linthal (Foto: ABB).**



**Bild 5. Der Riesentransformator an seinem Platz in der Kaverne (Foto: SWV/Pfa, Oktober 2014).**



Schweiz AG und Welti-Furrer bei allen vier Lieferungen den Zeitrahmen genau einhalten», bilanziert Projektleiter **Roland Hasler** von ABB Schweiz. Für ihn war dies nicht der erste Trafotransport, aber aufgrund der geografischen Gegebenheiten in den Bergen sicher einer der spektakulärsten.

#### **Nadelöhr auf der Bergstrasse**

Und Herausforderungen gab es einige auf dieser rund 16 Tage dauernden Reise durch halb Mitteleuropa: Ab dem deutschen ABB-Transformatorenwerk in Bad Honnef ging es per speziellen LKW-Tief-lader auf der Strasse bis zum Hafen nach Duisburg, wo jeweils zwei Trafos über einen Ponton auf ein Rheinschiff verladen wurden. Wegen des hohen Wasserstandes musste ein Kran mehrfach versetzt werden – ansonsten lief alles reibungslos. Nach etwa einer Woche auf dem Rhein kam die Fracht dann im Auhafen in Basel an. Dort wurde ein Transformator zwischengelagert und der andere auf die Schiene umgeladen.

Über Nacht fuhr der SBB-Extrazug bis zum Bahnhof Linthal ins Glarnerland. Ab Linthal ging es mit einem 53 Meter langen und über 3 Meter breiten Schwerlastzug aus drei LKWs im Schrittempo über eine enge und kurvenreiche Strasse hinauf nach Tierfehd, das direkt unter dem neuen Pumpspeicherwerk liegt. Knackpunkt hierbei war eine enge Kurve um einige Hausecken herum – dabei waren Massarbeit und eine ruhige Hand der Lastwagenchauffeure gefragt. Trotz des befürchteten Nadelöhrs verlief auch hier alles problemlos. In Tierfehd wurde der Transformator dann auf einen Spezialwagen gehoben und langsam per Standseilbahn, die extra für diesen Transport ausgelegt wurde, den Berg hinaufgezogen. In der Transformatorkaverne des neuen Pumpspeicherwerks wurde der Umspanner dann in seine endgültige Position gebracht, an die Kühlanlage angeschlossen und mit Öl gefüllt. Erst jetzt erreicht er sein Endgewicht von 250 Tonnen.

#### **Pump- und Turbinenleistung von je 1000 MW**

Das Projekt wird einen wichtigen Beitrag dazu leisten, in der Schweiz den Bedarf an Spitzenstrom zu decken. Es entsteht ein hochflexibles Pumpspeicherwerk, das innerhalb weniger Minuten sowohl grosse Mengen an Strom produzieren wie auch zeitweilige Stromüberschüsse aufnehmen und durch Hochpumpen von Wasser für eine spätere Nutzung speichern kann. Ab dem Jahr 2015 soll in den Glarner Alpen das Wasser aus dem Limmernsee in den 630 m höher gelegenen Muttsee zurückgepumpt

und bei Bedarf wieder zur Stromproduktion genutzt werden. Das neue Werk wird eine Pumpleistung und eine Turbinenleistung von je 1000 MW aufweisen.

(Axpo; ABB; SWV/Pfa)

#### **KWO entleert Räterichsbodensee für Arbeiten zur Aufwertung der Kraftwerke** **Im November entleerte die KWO den Räterichsbodensee am Grimselpass und das darunterliegende hydraulische Stollensystem. Grund für die Entleerung ist die Erweiterung des Kraftwerks Handeck 2 mit dem Bau eines neuen Stollensanschlusses an den Räterichsbodensee.**

Der See-Entleerung vorangegangen ist eine mehrjährige Planung. Nebst der Projektplanung zu den Ausbauvorhaben war insbesondere das Team der KWO-Ökologen gefordert. Denn mit der See-Entleerung und dem damit verbundenen Austrag von Sedimenten wurde die Aare getrübt. Damit dadurch möglichst keine Fische beeinträchtigt wurden, hat die KWO vorgängig umfangreiche Massnahmen ausgeführt. So wurden gemeinsam mit den Fischereivereinen und den kantonalen Stellen rund 1700 Fische ausgefischt und in benachbarte Gewässer oder in die Brutanstalt in Meiringen verlegt.



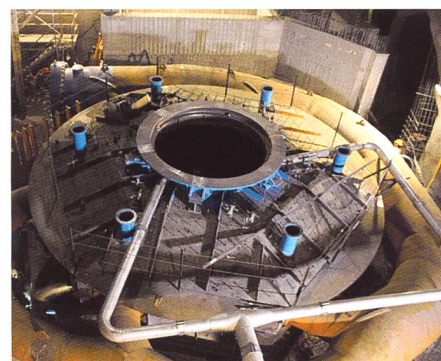
**Bild 1. Mitten im entleerten Räterichsbodensee (Foto: KWO).**

Während der See-Entleerung sorgte das föhlig warme Wetter im Einzugsgebiet des Räterichsbodensees für eine Schneeschmelze. Dieses zusätzliche Schmelzwasser verlängerte die Entleerung des Sees und damit auch die Trübung des Aarewassers.

#### **Instandhaltungs- und Erweiterungsarbeiten**

Mit dem entleerten See beginnt für die KWO nun eine arbeitsintensive Zeit in der an zahlreichen Standorten mit Hochdruck gearbeitet wird. Neue Stollen werden an das bestehende Stollensystem ange-

schlossen und Instandhaltungsarbeiten an Orten ausgeführt, an denen während des Kraftwerksbetriebs nicht gearbeitet werden kann. Ende Februar 2015 werden die umfangreichen Arbeiten abgeschlossen sein und der Räterichsbodensee mit dem darunterliegenden Stollensystem wieder mit Wasser gefüllt. Ab dann wird auch das neue Beruhigungsbecken in Innertkirchen ans System angeschlossen sein und erstmals den Betrieb aufnehmen.



**Bild 2. Einbau Peltonturbine in neuer Zentrale Handeck 3 (Foto: SWV/Pfa).**



**Bild 3. Laufender Bau des Beruhigungsbeckens in Innertkirchen (Foto: SWV/Pfa).**

Während der See-Entleerung stellt die KWO mit ihren beiden Kraftwerken im Gadmental und mit dem Pumpspeicherwerk Grimsel 2 zwischen Grimsel- und Oberaarsee die Stromproduktion und Netzregelung sicher. Letztmals führte die KWO 1991 eine Entleerung des Räterichsbodensees durch. Mit der aktuellen See-Entleerung ist ein wichtiger Meilenstein in den Arbeiten zur Aufwertung der Kraftwerksanlagen Innertkirchen 1 und 2 erreicht. Mit den beiden neuen Kraftwerken erhöht die KWO ihre Leistung um 280 Megawatt. Die Inbetriebnahme der Kraftwerke ist für 2016 geplant.

(KWO/SWV/Pfa)



# **Wasserkraftwerk Tasnan eingeweiht** *Nach gut anderthalbjähriger Bauzeit hat das Wasserkraftwerk Tasnan den Betrieb aufgenommen. Mit einem Festakt für geladene Gäste aus Wirtschaft und Politik feierte die Axpo gemeinsam mit den anderen Aktionären die Einweihung des Hochdruck-Laufwasserkraftwerks im Unterengadin.*

Knapp zwei Jahre ist es her, seit der Verwaltungsrat der damals neu gegründeten Ouvre Electrica Tasnan SA (OET) mit Sitz in Ardez den Baukredit von 25 Mio. CHF gesprochen hat. Zwei Monate zuvor, im August 2012, war das Konzessions- und Bauprojekt vom Regierungsrat des Kantons Graubünden genehmigt worden. Der Spatenstich für das Kleinwasserkraftwerk Tasnan erfolgte schliesslich im Mai 2013. Die Wasserrechte hatten die beiden Konzessionsgemeinden Ardez und Ftan bereits im August 2009 einstimmig verliehen. Das Kraftwerk Tasnan nutzt als Hochdruck-Laufwasserkraftwerk das Wasser des Tasnanbachs, einem Zufluss des Inns auf halber Strecke zwischen Ardez und Ftan. Mit einer Leistung von 6.5 Megawatt (MW) wird es jährlich rund 19 Mio. Kilowattstunden (kWh) umweltfreundlichen Strom produzieren. Dies entspricht dem Verbrauch von ca. 4400 Haushalten.

Das Wasserkraftwerk Tasnan, für das insgesamt Investitionen in Höhe von knapp 25 Mio. CHF getätigt wurden und das mit Geldern der kostendeckenden Einspeisevergütung mitfinanziert ist, erfreute sich von Beginn weg einer hohen lokalen Akzeptanz. Im Rahmen des Projekts standen besonders die Umweltaspekte im Blickpunkt: Ökologische Ausgleichs-massnahmen wie die Revitalisierung des verlandeten alten Flusslaufs des Inns und die Offenhaltung von Trockenwiesen wurden umfassend berücksichtigt. Der Bereich des Val Tasna, der unter Landschaftsschutz steht, wird vom Kleinwasserkraftwerk nicht tangiert.

(Axpo)

## **Neukonzessionierung Kraftwerk Reckingen gestartet**

Die Kraftwerk Reckingen AG hat das Projekt «Neukonzessionierung Kraftwerk Reckingen» respektive «RKR2020» gestartet. Der Gesuch um die ordentliche Erneuerung der Konzession per 2020 wurde bereits fristgerecht gestellt, da die bestehende Konzession nach 91 Jahren ausläuft. Die Gesellschaft beabsichtigt, das Kraftwerk auch weiterhin zu betreiben und nachhaltigen Strom aus Wasserkraft zu produzieren.

Seit 1941 betreibt die Kraftwerk Reckingen AG (RKR) die Wasserkraftanlagen am Rhein bei Reckingen. Die Anlagen befinden sich am Hochrhein, welcher an dieser Stelle die Grenze zwischen Deutschland und der Schweiz bildet. Der Antrag für die Neukonzessionierung hat RKR fristgerecht bei den Genehmigungsbehörden eingereicht – in Deutschland das Regierungspräsidium Freiburg (RPF) und auf Schweizer Seite das Bundesamt für Energie (BFE). Im Rahmen von Untersuchungen hat RKR die bestehenden Anlagen überprüfen lassen und sich aufgrund der Kriterien technische Machbarkeit, Wirtschaftlichkeit und ökologische Verträglichkeit, für eine Optimierung der bestehenden Anlagen entschieden.



**Bild. KW Reckingen am Hochrhein**  
(Quelle: KWR).

Die Kraftwerk Reckingen AG hat bereits Gespräche mit den umliegenden Gemeinden und den involvierten Umweltverbänden geführt. Als Nächstes stehen Gespräche mit interessierten Gemeinderäten sowie eine umfassende Umweltuntersuchung an. Unter der Führung der Genehmigungsbehörden wird im Herbst 2014 der Untersuchungsumfang für die Umweltuntersuchungen erarbeitet und beim Scoping-Termin, Anfang 2015, festgelegt. Die Umweltverträglichkeitsuntersuchungen (UVU) werden dann im Jahr 2015 durchgeführt und werden durch eine ökologische Begleitkommission (ÖBK), in der alle Beteiligten, Behörden, Gemeinden und Verbände, versammelt sind, begleitet.

### **Moderate Leistungssteigerung**

Das Potenzial von Wasserkraft in Bezug auf leistungsstarke Kraftwerke ist in der Schweiz bereits weitestgehend genutzt. Auch die deutsche Seite hat im Rahmen der Energiewende ein Interesse an der Optimierung der bestehenden Anlagen, die nachhaltigen Strom produzieren. Mit der vorgesehenen Leistungssteigerung der Turbine 2 will das Projekt die innerhalb der Energiewende gesteckten Ziele beider Länder auf sanfte Weise unterstützen und die Ausbauwassermenge des Kraftwerkes auf 600 m³/s steigern. Des Weiteren wird

die RKR die Anlagen in dem Masse erneuern, damit ein optimaler und nachhaltiger Betrieb auch für die nächste Konzessionsdauer sichergestellt ist.

### **Kraftwerk Reckingen AG**

Die Kraftwerk Reckingen AG ist ein grenzüberschreitendes Laufwasserkraftwerk am Hochrhein, welches erneuerbare Energie aus Wasserkraft erzeugt. Aktionär auf deutscher Seite ist mit 50% Beteiligung die EnBW Energie Baden-Württemberg AG, auf Schweizer Seite sind dies AEW Energie AG mit 30% und Axpo Power AG mit 20% Anteil. Im Mittel produziert das Kraftwerk pro Jahreine elektrische Energiemenge von rund 252 GWh. Die Kraftwerk Reckingen AG beschäftigt 16 Mitarbeitende. Die ersten Konzessionen wurden durch das Land Baden und durch die schweizerische Eidgenossenschaft 1926 erteilt. Die Konzessionen wurden 1938 und 1956 erweitert. Am 10. Oktober 2020 endet die Konzession der Kraftwerk Reckingen AG. Der Antrag um Erneuerung der Konzession wurde fristgerecht gestellt.

[www.kraftwerk-reckingen.com](http://www.kraftwerk-reckingen.com)

(Kraftwerk Reckingen)

## **Naturgefahren/ Hochwasserschutz/ Wasserbau**

### **Naturgefahrenportal des Bundes**

Erstmals erlaubt eine übersichtliche Kartendarstellung auf dem neuen Portal «[www.naturgefahren.ch](http://www.naturgefahren.ch)», die aktuelle Naturgefahrenlage in der ganzen Schweiz auf einen Blick zu erfassen. Das neu gestaltete Portal bietet einen Überblick der aktuellen Gefahren- und Warnlage in den Bereichen Regen, Schnee, Wind, Gewitter, Hitze, Frost, Strassenglätte, Hochwasser und Massenbewegungen, Waldbrand, Lawinen und Erdbeben.

Wollte man bisher zum Beispiel an einem stürmischen, niederschlagsreichen Wintertag wissen, ob man problemlos von zu Hause ins Feriendomizil reisen kann, musste man die Informationen dazu bei MeteoSchweiz, beim BAFU und beim SLF zusammensuchen. Das Portal [www.naturgefahren.ch](http://www.naturgefahren.ch) der Naturgefahrenfachstellen des Bundes stellt nun die Gefahrenlage und Warnungen auf einer einzigen, übersichtlichen Karte dar: Wetterextreme, Überschwemmungen und Rutschungen,



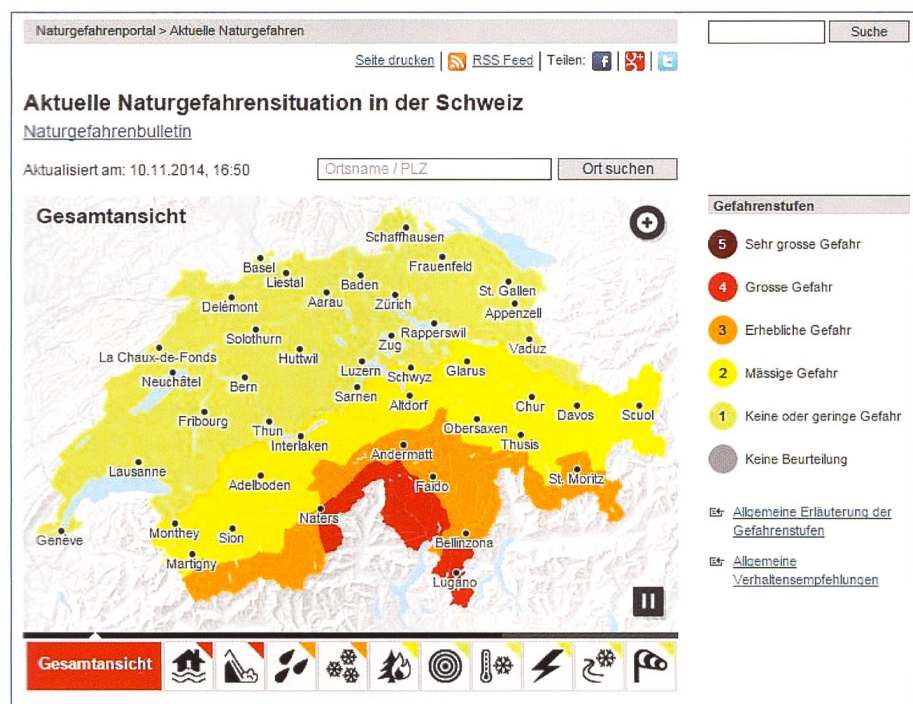


Bild. Screenshot des Portals [www.naturgefahren.ch](http://www.naturgefahren.ch).

Erdbeben, Lawinen sowie Waldbrandgefahr. Empfehlungen zum Verhalten vor, während und nach Naturereignissen vervollständigen die Inhalte. Bei besonders kritischen Lagen vermittelt das sogenannte Naturgefahrenbulletin weiterführende Informationen wie eine gemeinsame Lagedarstellung. Hintergrundinformationen und Details finden sich nach wie vor auf den Internetseiten der einzelnen Fachstellen.

Für das Naturgefahrenportal verantwortlich sind das Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie, das Bundesamt für Umwelt, der Schweizerische Erdbebendienst und das WSL-Institut für Schnee- und Lawinenforschung. Innerhalb von zweieinhalb Jahren entwickelten die Naturgefahrenfachstellen nach den Projektrichtlinien des Bundes (Hermes) das Portal, dessen externe Kosten sich auf 1.2 Mio. CHF belaufen. Das Naturgefahrenportal stellt einen Mosaikstein in der Umsetzung des OWARNA-Berichts dar, in dem der Bundesrat Lehren aus den Hochwasserereignissen im Jahr 2005 zog. Zusammen mit Kantonen und Gemeinden wurden verschiedene Massnahmen eingeleitet, um die Warnung und Alarmierung bei Naturgefahren zu verbessern. Sie zielen darauf ab, die Bevölkerung besser vor grossen Naturgefahrenereignissen zu schützen. Neu sind alle Naturgefahreninformationen an einer Stelle zentral auf Deutsch, Französisch und Italienisch sowie auf Englisch abrufbar. Die Übersichtskarte auf der Startseite erlaubt es, mit einem Blick die aktuelle Naturgefahrensituation in der

Schweiz zu erfassen. Die beteiligten Naturgefahrenfachstellen beliefern das Portal rund um die Uhr mit Informationen zur Gefahren- und Warnlage. Damit verknüpft sind Informationen über mögliche Auswirkungen sowie allgemeine Verhaltensempfehlungen. Für konkrete Handlungsanweisungen sind im Ereignisfall wie gehabt kantonale und kommunale Stellen verantwortlich. Weiterführende Informationen zu den einzelnen Naturgefahren sind weiterhin auf den Webseiten der beteiligten Fachstellen zu finden.

(BAFU)

## Rückblick Veranstaltungen

**«Wasser- und Flussbau im Alpenraum» – Rückblick auf das Internationale Wasserbau-Symposium 2014 in Zürich**  
Unter dem Motto «Wasser- und Flussbau im Alpenraum» fand vom 25. bis 27. Juni 2014 das Wasserbau-Symposium an der ETH Zürich statt. Die Teilnehmerzahl von fast 250 Personen aus verschiedenen Ländern und aus unterschiedlichem Umfeld spiegelte das Interesse am Themengebiet und an der Veranstaltung wider. Das Symposium gliederte sich dabei in die traditionelle Veranstaltungsreihe der Wasserbauinstitute der Technischen Universität Graz, der Technischen Universität München und der ETH Zürich ein. Diese Veranstaltungsreihe, die im zweijährigen Turnus stattfindet, blickt dieses Jahr bereits auf eine 30-jährige

Geschichte zurück und wird mittlerweile von der dritten Professorgeneration weitergeführt.

Der Zeitpunkt der Veranstaltung fiel zeitlich zusammen mit dem vor Kurzem erfolgten Umzug der Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie (VAW) an den Standort Hönggerberg der ETH Zürich (siehe Artikel in der Rubrik Industriemittellungen). Dieser Umstand wurde genutzt, um den Teilnehmern am Nachmittag des ersten Tages die neuen Räumlichkeiten und Einrichtungen, insbesondere der neuen wasserbaulichen Versuchshalle, vorzustellen. Am zweiten und dritten Tag fanden die Veranstaltungen des Wasserbau-Symposiums ebenfalls erstmals am Standort Hönggerberg der ETH Zürich statt.

Das Motto der Veranstaltung betonte die Verhältnisse im Alpenraum, welche im Wasser- und Flussbau besondere Randbedingungen mit sich bringen, wie beispielsweise hohe Feststoff- und Schwimmstofffrachten in den Gewässern. Diese stellen wiederum spezielle Herausforderungen dar auf den Gebieten der klassischen Tätigkeitsfelder Wasserkraft, Hochwasserschutz und Fließgewässerrenaturierung, welche auch die Schwerpunktthemen der Veranstaltung waren. Zu nennen sind hier insbesondere die im Schweizer Gewässerschutzgesetz geforderte Herstellung der Geschiebedurchgängigkeit und die Umgestaltung von Flüssen und Bächen – oft im Zusammenhang mit Hochwasserschutzmassnahmen – hin zu einer naturnäheren Morphologie, aber auch der schwierige Umgang mit Feststoffen an Speichern und Fassungen der Wasserkraftwerke. Letztere erfahren im Zuge der beabsichtigten Energiewende eine zunehmende Bedeutung, stellen sie doch im Alpenraum die auf lange Sicht mit Abstand wichtigste erneuerbare Energiequelle zur Stromerzeugung dar.

Am ersten Tag der Veranstaltung erfolgte eine Besichtigung der neuen wasserbaulichen Versuchshalle der VAW mit den aktuellen physikalischen Modellen (Bild 1). Diese Besichtigung wurde eingebettet in den Rahmen von ausgewählten Vorträgen durch Vertreter von Hochschulen und Universitäten aus der Schweiz, Deutschland und Österreich zum aktuellen Stand des wasserbaulichen Versuchswesens. Diese Vorträge eröffneten spannende Einblicke in das wasserbauliche Versuchswesen und zeigten eindrücklich dessen Bedeutung für wasser- und flussbauliche Fragestellungen, heute und auch in der Zukunft, auf. Ein gemeinsames Grillfest auf





**Bild 1. Besichtigung der neuen Versuchshalle der VAW am Standort Hönggerberg der ETH Zürich mit aktuellen wasser- und flussbaulichen Projekten.**



**Bild 2. Vorträge und Diskussionen der Teilnehmer des Wasserbausymposiums im Hörsaal an der ETH Zürich.**

dem Gelände der Versuchshalle rundete den ersten Tag ab. Am zweiten und am dritten Tag der Veranstaltung fanden die Vorträge der Referenten zu den Schwerpunktthemen statt (Bild 2). Die kurzweiligen Vorträge deckten das breite Spektrum der Themen und die Vielfalt der Tätigkeitsfelder gut ab. Es wurden interessante Projekte und innovative Problemlösungen aus Forschung und Praxis vorgestellt und aktuelle Fragestellungen näher beleuchtet. Die Vorträge führten des Öfteren auch zu angeregten Diskussionen unter den Teilnehmern.

Ein wichtiges Anliegen des Symposiums war die Förderung des Austauschs zwischen Wissenschaft und Ingenieurpraxis in Wirtschaft und Verwaltung in den deutschsprachigen Alpenländern. Die Veranstal-

tung wurde in deutscher Sprache abgehalten, um diesen Austausch zu unterstützen und besser auf lokale Bedürfnisse einzugehen, entgegen dem Trend zur zunehmenden Globalisierung in der Fachwelt. Angesichts der Zusammensetzung der Teilnehmer und der Vielfalt der Vorträge mit regen Diskussionen wurde dieses Ziel in unseren Augen erreicht. Zwei Drittel der Teilnehmer kamen dabei aus der Schweiz und das weitere Drittel setzte sich vor allem aus Teilnehmern aus Deutschland und Österreich zusammen. Der Grossteil der Teilnehmer stammte aus der Wirtschaft und von Ingenieurbüros (44%), aus Forschung und Lehre (30%), von Behörden und Verwaltung (12%), aus der Energiewirtschaft (9%) und von Verbänden (3%). Gelegenheiten zum fachlichen Austausch und zum

Knüpfen neuer Kontakte gab es, neben den Vortragsessionen und Pausen, auch bei der Abendveranstaltung des Symposiums. Diese fand am Donnerstagabend in angenehmem Ambiente und bei sonnigem Wetter in einem Restaurant hoch über Zürich statt.

Abschliessend bedankt sich der Veranstalter nochmals bei allen Teilnehmern, Referenten, Mithelfern sowie dem wissenschaftlichen Komitee und den Organisatoren für ihren Einsatz. Insbesondere gilt dies für die spannenden fachlichen Beiträge und Vorträge, welche den Erfolg der Veranstaltung überhaupt erst ermöglichten. Wir danken auch den Sponsoren für die finanzielle Unterstützung der Veranstaltung und den Wasserbauinstituten der Technischen Universität München und der Technischen Universität Graz für die gelungene Zusammenarbeit. Wir freuen uns auf die Fortsetzung der Veranstaltungsreihe des internationalen Wasserbausymposiums in zwei Jahren in Deutschland und hoffen, viele der Teilnehmer dort wiederzutreffen. *Christian Volz* und Prof. Dr. *Robert Boes*, ETH Zürich, Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie (VAW), volz@vaw.baug.ethz.ch

### **«Fischwanderung in genutzten Gewässern» – Rückblick auf Fachtagung 2014 der Wasser-Agenda 21**

von Kaspar Meuli

Die Fachtagung «Fischwanderung in genutzten Gewässern» bot Ende Oktober in Biel internationalen Erfahrungsaustausch auf hohem Niveau. Breit abgestützte Erkenntnisse aus dem In- und Ausland sollen mithelfen, auch in der Schweiz die bestehenden Barrieren und Kraftwerke durchgängig zu gestalten. So soll die Fischwanderung auch in intensiv genutzten Gewässern wieder möglich werden. Organisiert wurde die Fachtagung von Wasser-Agenda 21, dem Netzwerk der Schweizer Wasserwirtschaft.

Die Ausgangslage war klar: In den Schweizer Fließgewässern bereiten den Wanderfischen mehrere Tausend künstliche Bauwerke Probleme. Bei den strategischen Planungen im Rahmen der Umsetzung des Gewässerschutzgesetzes wurden über 1800 wasserkraftbedingte Hindernisse überprüft. Wie *Andreas Knutti* vom BAFU an der Tagung erklärte, zeigt eine provisorische Auswertung, dass je 600 dieser Hindernisse für den Fischeaufstieg und für den -abstieg saniert werden müssen. Zudem ist nur ein Drittel der bestehenden Aufstiegsanlagen wirklich funktionstüchtig.



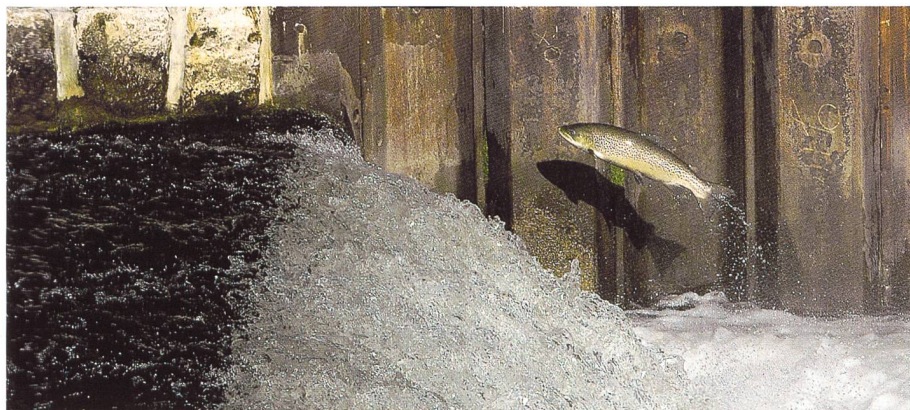


Bild 1. Seeforelle in der Areuse (zvg).

Sicher ist auch, dass die Fischgängigkeit wegen der Umsetzung der Gewässerschutzgesetzgebung bis 2030 wieder hergestellt werden muss. Entsprechende Projekte werden von den Stromkonsumenten finanziert. Sie bezahlen eine Abgabe von 0.1 Rappen pro Kilowattstunde, welche die Kraftwerksbetreiber für die Sanierung ihrer Anlagen einsetzen müssen. Doch wie werden diese finanziellen Mittel am effizientesten verwendet? Und welche der existierenden Auf- und Abstieghilfen funktionieren am besten? Zu diesen und vielen anderen Fragen, so zeigte die Tagung in Biel, gibt es zwar verschiedene Lösungsansätze, aber keine Patentrezepte.

**Fische wandern nicht nur zu Laichplätzen**  
Bestehendes Lehrbuchwissen stellte *Henrik Hufgard* vom Deutschen Institut für angewandte Ökologie in Frage. Er präsentierte Monitoringergebnisse von Europas grösster Fischaufstiegsanlage, dem Wehr Geesthacht an der Elbe, einer aus 49 Becken bestehenden Doppelschlitzpass-Anlage. Ein Team von 11 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern fängt, bestimmt und zählt dort rund um die Uhr die aufsteigenden Fische. Innerhalb von drei Jahren wurden über eine Million Fische registriert. Die erhobenen Daten zeigen, dass die Fischwanderung nicht, wie bisher angenommen, während der Laichzeit am grössten ist. «Die Fische kommen zu völlig unerwarteten Zeiten», so *Hufgard*. «Die Fangspitzen liegen nicht in der Laichwanderung.»

Ein differenziertes Bild lieferte auch *Armin Peter* von der Eawag. Er erklärte, dass viele Fischarten wandern. Grund für die Wanderung sei nicht nur die Suche nach Laichplätzen, sondern auch jene nach Nahrung und Rückzugsmöglichkeiten. Eine Rolle spielten aber auch die Rückwanderung nach Verdriftungen durch Hochwasser und die Wiederbesiedlung von wieder aufgewerteten Standorten. Vor allem aber zeigte *Peter*, dass nicht nur Lachse und Aale wandern, sondern auch Fische

wie Felchen und Äschen. Diesen Wanderungen über kurze und mittlere Distanzen habe man bis heute sowohl in der Forschung, wie auch in der Praxis zu wenig Beachtung geschenkt.

#### **Fischmonitoring und Evaluation von Aufstieghilfen**

*Ted Castro-Santos* vom Anadromus Fish Research Center in den USA zeigte eindrücklich, wie viel Aufwand nötig ist für ein aussagekräftiges Monitoring von Fischwanderhilfen. Sein Credo: Die Zahl der Fische am Ausgang eines Fischpasses sagt wenig aus über dessen Funktionstüchtigkeit. Die Effizienz einer Anlage lässt sich nur beurteilen, wenn man weiss, wie viele Individuen einer Art den Einstieg eines Passes finden, den Aufstieg durch die Anlage schaffen und diese auch wieder verlassen. Um solche Daten zu erheben, statten *Castro* und seine Forscherkollegen Fische sowohl mit passiven Transpondern (PIT Tags) sowie mit Radiosendern aus. Methoden, die an den Schweizer Kraftwerken bisher wenig zum Einsatz kommen, aber an der Tagung auf grosses Interesse stiessen.

Ein Fazit aus *Castros* Studien: Nicht alle Fischarten sprechen auf dasselbe Design von Aufstieghilfen an. Deshalb braucht es beim Bau einer Anlage, eine klare Priorisierung bezüglich Zielarten. Eine Einschätzung, die auch von europäischen Experten geteilt wird. Sich auf eine reduzierte Anzahl von Leitfischarten zu beschränken, ist allerdings nicht einfach, wenn man es, wie in der Schweiz, mit rund 40 Arten zu tun hat. Die Fachleute waren sich einig, dass es keine in Stein gemeisselten Lösungen gibt und dass auch neu gebaute Anlagen weiter optimiert werden müssen. Ein durchdachtes Monitoring zeigt auf, wo Handlungsbedarf besteht. Einen kontinuierlichen «Lernprozess» nannte es *Christine Weber* von der Eawag, und *Ted Castro-Santos* sprach von «adaptive Management». *Stephan Heimerl*, Mitautor des DWA-Merkblatts zu

Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbaren Bauwerken meinte zudem: «Auch Ingenieure sollten den Mut haben, nach dem Bau nachzubessern. Sonst ist ein nicht funktionierender Fischpass unter Umständen schlechter als ein nicht gebauter.»

#### **Wenig Erfahrung mit Abstieghilfen**

Der grösste Handlungsbedarf besteht allerdings beim Fischabstieg. Darüber waren sich die Experten einig. Fest steht, dass allzu viele Wanderfische den Abstieg nicht überleben, weil sie in den Turbinen zu Schaden kommen. *Christoph Bauerfeind* vom Ingenieurbüro Flocksmühle zeigte auf, dass der Fischschutz und -abstieg bei kleinen und mittleren Anlagen mit Feinrechen mittlerweile gewährleistet werden kann. In einem Modellversuch für Grossanlagen konnte an der Versuchsanstalt für Wasserbau VAW an der ETZ Zürich auch gezeigt werden, dass Leitrechen, vor allem sogenannte «bar racks» Fische erfolgreich zu einem Bypass leiten können. Die Herausforderung besteht nun darin, den Wasserdurchfluss auch bei hohem Schwemmhölaufkommen zu gewährleisten. In der Schweiz soll unter anderem dazu eine Pilotanlage gebaut und in Betrieb untersucht werden.

Dem verbesserten Schutz der Wanderfischpopulationen dienen auch fischfreundliche Turbinen. *Stephen Amaral* vom Alden Research Laboratory in den USA bot einen Überblick über die Anstrengungen, die gegenwärtig in diese Richtung unternommen werden. Entscheidend für den Erfolg, so erklärte er, sei den Fischen mehr Raum zwischen den Turbinenblättern zu verschaffen. Eine langsam drehende Kaplan turbine mit drei Blättern biete eine Überlebensquote von über 95 Prozent. Und sogenannte Minimal-Gap-Runner (MRG)-Turbinen hätten im Betrieb bewiesen, dass sie zugleich «fischfreundlich und effizient in der Stromproduktion» seien. «Eine Win-win-Situation», so *Amaral*.

#### **Erfolgversprechende Schweizer Forschung**

Neben den kraftwerksbedingten Hindernissen existieren in den Schweizer Gewässern mehrere Zehntausend weitere künstliche Barrieren mit einer Höhe von über 50 cm. *Simona Tamagni* von der ETH Zürich zeigte, dass es Alternativen zu diesen Bauten gib. Bereits entwickelte Lösungen in Form von Blockrampen, so meinte sie, sollten vermehrt und gezielt eingesetzt werden.

Es wird aber auch an baulichen Massnahmen geforscht, die den Fischabstieg weniger gefährlich machen sollen. *Robert Boes*





**Bild 2. Ständeratspräsident Hannes Germann (links vorne im Bild) unter Fachpublikum (zvg).**

von der VAW stellte einen entsprechenden, gross angelegten Modellversuch vor. Dabei wurden verschiedene Rechenformen getestet, um das Verhalten von Fischen so zu beeinflussen, dass sie nicht in die Turbinen, sondern zu einem Bypass schwimmen. Die Resultate, so Boes, seien «sowohl aus fischökologischer wie aus betrieblicher Sicht vielversprechend» – allerdings stimmt das bis anhin nur für die Modellversuche. Namentlich für die Übertragbarkeit der Resultate auf die reale Welt sind noch viele Fragen offen.

Die erste Fischabstiegsanlage in der Schweiz wurde 2013 beim Kraftwerk Stoppel an der Limmat in Betrieb genommen. Eine weitere Abstiegsanlage mit Horizontalrechen und Bypass existiert seit Kurzem bei der Dotierturbine des Kraftwerks Rüchlig in der Aare bei Aarau. Diese Anlage war eines der Ziele der Exkursion im Anschluss an die Fachtagung. Wie gut der Rechen, der bei diesen Anlagen die wandernden Fische an den Turbinen vorbeiführen soll, seinen Zweck erfüllt, wird das Monitoring aufzeigen.

#### **Druck via Stromkonsumenten**

Am Schluss der Tagung zogen Vertreter der Energiewirtschaft, der Fischerei, der Forschung und der kantonalen Behörde Fazit. Dieses fiel, wie zu vermuten war, je nach Blickwinkel anders aus.

Ricardo Mendez von der Axpo AG, Ressort Umwelt, strich in seiner Bilanz den Forschungsbedarf heraus: «Bei grossen Wasserkraftwerken geht es beim Bau von Abstiegsanlagen schnell um mehrere Dutzend Millionen Franken. Da braucht es viel zusätzliches Wissen, um Fehlinvestitionen zu vermeiden.» Und Roland Seiler, Präsident des Schweizerischen Fischerei-Verbands, forderte mehr politischen und gesellschaftlichen Druck, damit das neue Gewässerschutzgesetz zügig umgesetzt werde. Einer seiner Vorschläge: «Das

Ökostrom-Label sollte nur noch dann verwendet werden dürfen, wenn der Strom aus Kraftwerken stammt, bei denen der Fischauf- und -abstieg nachweislich funktioniert.»

Das Symposium war mit rund 180 Teilnehmenden aus der Schweiz, aus Deutschland, Österreich, Frankreich, Holland und den USA ausgebucht, was das grosse Interesse am Thema Fischwanderung eindrücklich beweist.

Die schriftliche Version der Vorträge sowie Podcasts der Tagung können auf [www.wa21.ch/de/Biel-Bienne2014](http://www.wa21.ch/de/Biel-Bienne2014) heruntergeladen werden.

Die Folien und die schriftliche Kurzfassung der Keynote zur Eröffnung des zweiten Tages zum Thema «Fischwanderung aus Sicht der Wasserkraft» von Roger Pfammatter, SWV, kann auf der Webseite [www.swv.ch/Publikationen](http://www.swv.ch/Publikationen) > Referate und > Fachartikel heruntergeladen werden.

## Veranstaltungen



Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband  
Association suisse pour l'aménagement des eaux  
Associazione svizzera di economia delle acque



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Bundesamt für Umwelt BAFU

### **Cours de perfectionnement CIPC – 4<sup>ème</sup> série**

«Revitalisation des cours d'eau de taille petite et moyenne

Fribourg, 5/6 Mars 2015



La Commission pour la protection contre les crues (CIPC) de l'ASAE organise en collaboration avec l'Office fédéral pour l'environnement (OFEV) et l'Association pour le génie biologique (VIB) une 4<sup>ème</sup> série de cours de perfectionnement sur des thèmes liés au génie hydraulique.

### **Public cible**

Le thème de cette série est consacré à la «revitalisation des cours d'eau de taille petite et moyenne». Le cours n'est pas uniquement destiné aux spécialistes, mais également aux ingénieurs et aux professionnels en charge des travaux de planification et de revitalisation.

### **Objectif, contenu**

L'objectif du cours orienté sur la pratique et ayant lieu sur deux jours est de mettre en évidence les principaux aspects d'une revitalisation. L'accent est donc mis sur la prise en compte de l'entretien et de l'aménagement des eaux, à la fois en milieu rural et dans les zones urbaines. En outre, les participants ont l'occasion d'échanger des idées lors d'ateliers et de l'excursion avec des experts reconnus. Du contenu:

#### **1<sup>er</sup> jour**

- Motivation et objectif de la revitalisation
- Zone riveraine pour la compensation écologique
- Aménagement de l'espace d'un cours d'eau quant à son entretien futur
- Atelier: Elaboration d'un plan d'entretien

#### **2<sup>ème</sup> jour**

- Espace du cours d'eau pour les revitalisations
- Documentation et mesures constructives et hydrauliques
- Espèces désirables et indésirables
- Revitalisation dans les zones urbaines
- Visite d'un exemple de revitalisation

Pour les détails voir le programme sur le site web: [www.swv.ch](http://www.swv.ch)

### **Langue du cours**

Le cours se tiendra en français.

### **Documentation du cours**

La documentation (script et présentation) sera distribuée aux participants sur place.

### **Frais**

Pour membres de l'ASAE ainsi que de VIB s'appliquent des tarifs préférentiels (s.v.p. indiquer à l'inscription):

Membres ASAE/VIB CHF 650.-  
Non-Membres ASAE/VIB CHF 750.-

Sont inclus: documentation du cours, repas de midi et du soir (1<sup>er</sup> jour), repas de midi (2<sup>ème</sup> jour), pause café et transport lors de l'excursion; ne sont pas inclus: TVA 8% et notes d'hôtel éventuelles.

### **Inscription, nombre de participants**

Veuillez-vous vous inscrire directement sur le site Internet de l'ASAE:

[www.swv.ch/CIPC-Cours-Fribourg-2015](http://www.swv.ch/CIPC-Cours-Fribourg-2015)

(Lien direct également sur la page: [www.swv.ch/fr](http://www.swv.ch/fr))

Le nombre de participants est limité à 28



personnes. Prise en compte selon l'ordre d'entrée des inscriptions.



Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband  
Association suisse pour l'aménagement des eaux  
Associazione svizzera di economia delle acque

#### KOHS-Tagung 2015

#### 10 Jahre nach dem Ereignis 2005: Veränderungen im Umgang mit Hochwasser

Interlaken, 5./6. Mai 2015



Die jährlich von der Kommission Hochwasserschutz (KOHS) des SWV organisierte Tagung wird 2015 in Interlaken durchgeführt und ist als 1½-tägige Veranstaltung mit Exkursion konzipiert.

#### Zielpublikum

Angesprochen werden wie üblich Wasserbauer und weitere mit Hochwasserschutz und Revitalisierungen beschäftigte Fachleute aus der Privatwirtschaft und der Verwaltung. Die Tagung ist immer auch ein ausgezeichnete Treffpunkt der Fachwelt.

#### Zielsetzung, Inhalt

Im Fokus stehen die Veränderungen im Umgang mit Hochwasser seit dem Unwetterereignis 2005. Die damaligen verheerenden Hochwasserschäden haben zu einem Umdenken und zu neuen Ansätzen beim Hochwassermanagement geführt. An der Tagung wurden die neuen Erkenntnisse von ausgewiesenen Fachleuten anhand konkreter Fallbeispiele vermittelt und diskutiert. Aus dem Inhalt:

- Strategiewandel des Bundes
- Verbesserung Prognose und Warnung
- Umsetzung Notfall- und Alarmierungskonzepte
- Neue Anforderungen an die Szenariengestaltung
- Überarbeitung der Gefahrengrundlagen
- Beurteilung von Gerinneprozessen und Ufererosion
- Lösungsansätze für komplexe Projektarbeit

An der Exkursion vom zweiten Tag werden wichtige Aspekte zusätzlich im Feld verdeutlicht.

#### Tagungssprachen

Die Vorträge werden in Deutsch gehalten, mit Simultanübersetzung in die französische Sprache.

#### Kosten

Tagung vom 5. Mai 2015, inkl. Abendessen:

Mitglieder SWV	CHF 300.–
Nichtmitglieder	CHF 390.–
Studierende	CHF 150.–

Exkursion vom 6. Mai 2015:

Mitglieder SWV	CHF 200.–
Nichtmitglieder	CHF 260.–
Studierende	CHF 100.–

Inkl. Mittagessen, Pausenkaffee, exkl. 8% MWSt.

#### Programm

Das detaillierte Tagungsprogramm ist diesem Heft als Flyer beigelegt bzw. kann der Webseite unter [www.swv.ch/Weiterbildung](http://www.swv.ch/Weiterbildung) entnommen werden.

#### Anmeldung

Anmeldungen sind ab sofort möglich. Bitte ausschliesslich einfach und bequem über die Webseite des SWV:

[www.swv.ch/KOHS-Tagung-2015](http://www.swv.ch/KOHS-Tagung-2015)

Die Anmeldungen werden nach Eingang berücksichtigt. Teilnahmebestätigung und Rechnungsstellung erfolgen rechtzeitig vor der Veranstaltung.

## Agenda

Rapperswil 14.–16.1.2015

#### Stahlwasserbau, Abschlussorgane, Druckleitungen, Rechenreinigungsmaschinen (d)

HSR, Hochschule für Technik, Weitere Informationen:

[www.weiterbildung-hydro.ch](http://www.weiterbildung-hydro.ch)

Fribourg 5./6.3.2015

#### Cours CIPC, 3<sup>ème</sup> cours de la série: Révitalisation des petits et moyens cours d'eaux (f)

Commission pour la protection contre les crues (CIPC) de l'ASAE avec OFEV. Plus d'information: [www.swv.ch](http://www.swv.ch)

Wädenswil ab 17.4.2015

#### Zertifikatslehrgang Makrozoobenthos: Artenkenntnis und Bioindikationsmethoden (d)

ZHAW mit HES-SO. CAS-Lehrgang mit 22 Kurstagen plus Selbststudium. Weitere Informationen: [www.weiterbildung.zhaw.ch](http://www.weiterbildung.zhaw.ch)

Zürich 27.–29.4.2015

#### VAW-Workshop Sedimentumleitstellen (e)

VAW-ETHZ mit Unterstützung SWV. Bitte Termin reservieren. Weitere Informationen auf der Webseite: [www.vaw.ethz.ch](http://www.vaw.ethz.ch)

Interlaken 5./6.5.2015

#### KOHS-Tagung 2015 mit Exkursion: 10 Jahre seit dem Ereignis 2005 – neuer Umgang mit Hochwasser (d/f)

Kommission Hochwasserschutz (KOHS) des SWV. Weitere Informationen und Anmeldung: [www.swv.ch](http://www.swv.ch)

Region Bern 21.5.2015

#### Verleihung des Schweizer Gewässerpreises 2015: Vortragsveranstaltung mit Exkursion (d/f)

Trägerschaft Gewässerpreis Schweiz. Bitte Termin reservieren; weitere Informationen folgen: [www.swv.ch](http://www.swv.ch)

## Literatur

#### Nachhaltige Wassernutzung in der Schweiz – Gesamtsynthese des Nationalen Forschungsprogramms NFP 61



Publikation: November 2014, Hrsg: Leitungsgruppe NFP 61 1. Auflage 2015, 124 Seiten, Format 24×21 cm, gebunden, inklusive DVD, zahlreiche Abbildungen, durchgehend farbig, ISBN 978-3-7281-3611-4, Preis: CHF 28.–, Bezug: [www.vdf.ethz.ch](http://www.vdf.ethz.ch)

Beschrieb: Im Nationalen Forschungsprogramm NFP 61 «Nachhaltige Wassernutzung» wagten 16 inter- und transdisziplinär zusammengesetzte Projektteams einen ganzheitlichen Blick in die Wasserkunft der Schweiz im 21. Jahrhundert. Gemeinsam mit der Praxis haben Forschende aus verschiedenen Disziplinen wissenschaftliche Grundlagen und Methoden für einen nachhaltigen Umgang mit den Wasserressourcen erarbeitet und





erste Umsetzungsprozesse eingeleitet. Die Rahmenbedingungen für die Wasserwirtschaft werden sich mit der sozioökonomischen Entwicklung und dem Klimawandel ändern. Im Jahr 2050 werden viele Gletscher geschmolzen sein, mit mannigfachen Auswirkungen. Die Ressource Wasser wird vermehrt unter Druck stehen und Nutzungskonflikte werden zunehmen. Buch und DVD fassen die Ergebnisse der Forschungsprojekte zusammen.

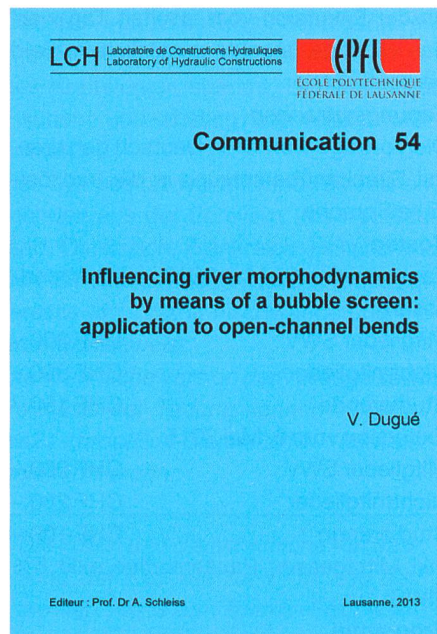
Version française: Le Programme national de recherche «Gestion durable de l'eau» (PNR 61) a réuni 16 équipes de projet, qui, adoptant une approche interdisciplinaire et transdisciplinaire, ont tenté de donner une vision globale de l'avenir de l'eau en Suisse au XXI<sup>e</sup> siècle. En collaboration avec les acteurs de terrain, des chercheurs issus de différentes disciplines scientifiques ont élaboré des bases et méthodes favorisant une gestion durable des ressources en eau et introduit des premiers processus de mise en oeuvre. Les conditions générales de l'économie des eaux se modifieront du fait du développement socio-économique et du changement climatique. En 2050, la fonte de nombreux glaciers aura eu d'innombrables répercussions. La pression sur les ressources en eau et les conflits d'utilisation augmenteront. Les présents ouvrage et DVD résument les résultats de ces projets de recherche.

(vdf)

**Influencing river morphodynamics by means of a bubble screen: application to open-channel bends**

V. Dugué, *Communication du Laboratoire de constructions hydrauliques – LCH N° 54, EPFL, 2013, 162 Seiten, 20.5 × 14.5 cm. Herausgeber: Prof. A. Schleiss, ISSN 1661-1179*

Curved reaches and bends are a characteristic feature of rivers and channels. Their morphology is heterogeneous and typically includes a point bar at the inner side of bends, and bend scour at the outer side. Curvature-induced secondary flow, also called spiral flow or helical flow, is known to play an important role in the generation of this morphological heterogeneity. This secondary flow is outward directed in the upper part of the water column, and causes an increase of velocities and erosive capacity at the outer side of the channel. Near the outer bank, the secondary flow has an important vertical component that impinges on the channel bed and enhances bend scour. The eroded sediment is then transported in

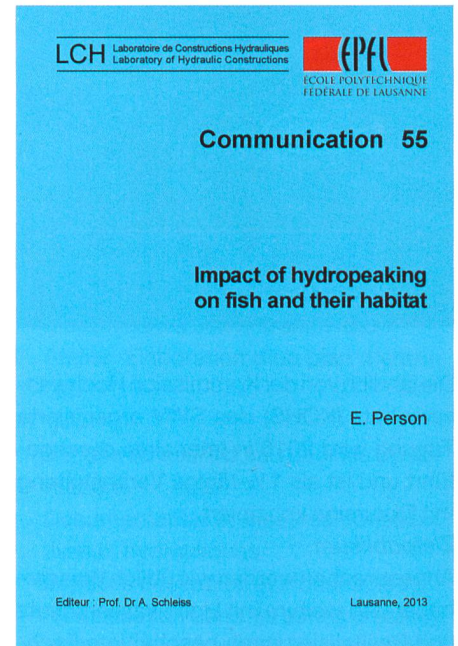


inward direction by the near-bed component of the secondary flow, and contributes to the development of the point bar at the inner side of the channel. The morphological heterogeneity has adverse effects: scour at the outer side of the bend threatens the stability of the bank and structures like bridge abutments or piers, and deposition of sediment at the inner side of the bend reduces the navigable width. Therefore, river engineers have always tried to attenuate this morphological heterogeneity, for example by artificially roughening the outer bank in order to reduce near-bank velocities, or deflecting the flow away from the outer bank by means of groynes or bottom vanes. All these techniques involved permanent fixed structures. Dr. *Violaine Dugué* has investigated an innovative technique that is reversible and does not involve fixed structures. It consists in generating an air-bubble screen with a porous tube that is positioned parallel to the outer bank. The rising air-bubbles generate a secondary flow that is opposed to the curvature-induced secondary flow, and thereby reduces the morphological heterogeneity. Dr. *Violaine Dugué* has performed a series of laboratory experiments with increasing degree of complexity, including straight and curved flows under various conditions of sediment transport. These experiments provided insight in the mutual interactions between the main flow, the curvature-induced flow components, the bubble-screen induced flow components, the sediment transport and the morphology. Based on this novel insight, Dr. *Violaine Dugué* has developed a methodology that allows quantifying the

application range of the bubble-screen technique. It relates the required air discharge of the bubble screen to the geometric and hydraulic characteristics of the open-channel bend. The methodology is illustrated by means of two case studies.

**Impact of hydropeaking on fish and their habitat**

E. Person, *Communication du Laboratoire de constructions hydrauliques – LCH N° 55, EPFL, 2013, 138 Seiten, 20.5 × 14.5 cm. Herausgeber: Prof. A. Schleiss, ISSN 1661-1179.*



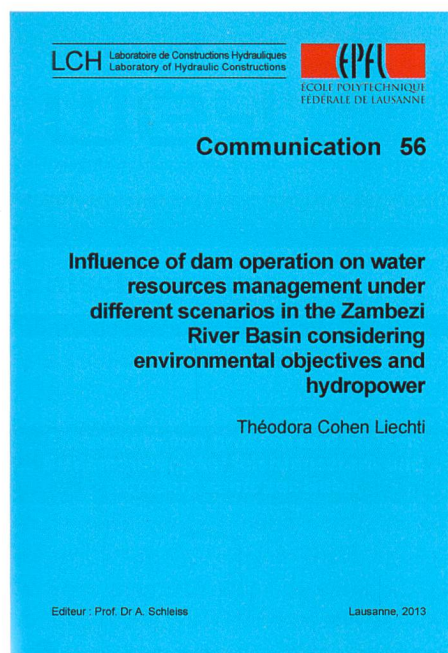
Storage hydropower plants are operated according to the peak energy consumption, since it is the only type of electricity production, which can answer to fast changing energy demand in the grid. The sudden opening and closing of the hydraulic machinery results in highly unsteady flow in the river downstream of the power house outlet. The natural flow regime of the river is modified by this so called hydropeaking, which may result in a degradation of the river eco-system. In Switzerland more than 1000 km of rivers are affected by hydropeaking and its effect on the fish populations depends on the magnitude and temporal frequency of the artificial flow peaks. In addition, local conditions and ecosystems properties play an important role. According to the legal requirements in Switzerland, the negative effects of hydropeaking have to be mitigated by appropriate measure in future. In order not to endanger the economical soundness of hydropower plants and the safety of electricity supply, innovative concepts



of mitigation measure with an ecological relevance have therefore to be found. The detailed knowledge on the impact of hydropeaking on fish habitat is still lacking. Mrs. Dr. *Emilie Person* made several novel contributions to this problem. For the first time the interaction between river morphology, regulated flow regime and fish habitat was studied in Alpine rivers in detail by comparing conditions in channelized and braided rivers influenced by hydropeaking. Beside the habitat focus the direct consequences of hydropeaking for the natural reproduction of brown trout was studied thoroughly. Furthermore a tool to evaluate the cost-effectiveness of mitigation measure to improve fish habitat was developed in an interdisciplinary collaboration. The present PhD thesis is an excellent example of an intensive collaboration between river hydraulic engineers and biologists at EPFL and Eawag. We hope that the innovative outcome of the thesis may help in future mitigation activities in our rivers.

***Influence of dam operation on water resources management under different scenarios in the Zambezi River Basin considering environmental objectives and hydropower***

*T. Cohen Liechti, Communication du Laboratoire de constructions hydrauliques – LCH N° 56, EPFL, 2013, 235 Seiten, 20.5 × 14.5 cm. Herausgeber: Prof. A. Schleiss, ISSN 1661-1179.*



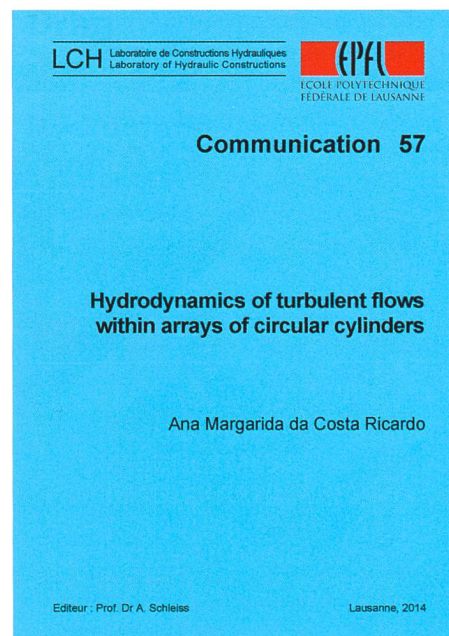
The hydropower potential in Africa is only very few exploited. The large rivers like Zambezi River still have considerable pos-

sibilities for installing further hydropower projects including the creation of reservoirs by large dams. The main African watersheds comprise also very vulnerable biotopes as wetlands, floodplains and deltas. This is exactly the case for the Zambezi river basin with its precious Barotse, Lukanga and Kafue flats as well as its large delta region. The question is how operation of the existing hydropower plants and reservoirs would have to be adapted in order to ensure environmental flows able to maintain the essential functionalities of the biotopes. Furthermore new projects should be designed in a way to mitigate as much as possible the negative effects or even to improve the present state. With her research project Mrs Dr. *Théodora Cohen Liechti* was confronted with this challenge. In order to give an answer to the mentioned questions, she had to develop a hydraulic-hydrological model in a very large river basin under data scarcity, which was never done in such a detailed degree before, namely for a daily time step. Furthermore the model comprises all relevant hydraulic structures and schemes as well as vulnerable floodplains. For the latter a new sub-model based on a reservoir approach was specifically developed. Mrs Cohen Liechti studied by the help of the hydrological model numerous scenarios combining different levels of environmental requirements as well as several future hydropower developments. The analysis showed in principal that a reasonable compromise between energy production and environmental sustainability could be reached. Finally with the comprehensive hydraulic-hydrological model of the Zambezi River including new planned hydropower projects as well as extensions of existing power plants, the impact of climate change on the energy production was analyzed.

***Hydrodynamics of turbulent flows within arrays of circular cylinders***

*A. M. da Costa Ricardo, Communication du Laboratoire de constructions hydrauliques – LCH N° 57, EPFL, 2014, 205 Seiten, 20.5 × 14.5 cm. Herausgeber: Prof. A. Schleiss, ISSN 1661-1179*

In rivers riparian vegetation can have not only strong interaction with the flow but also with the ecological services of the aquatic system. In wetlands and along riverbanks often tree-like vegetation with quite stiff trunks can be found. The study of the flow in the space between plant stems is highly relevant since it influences the deposition of suspended sediment and the transport

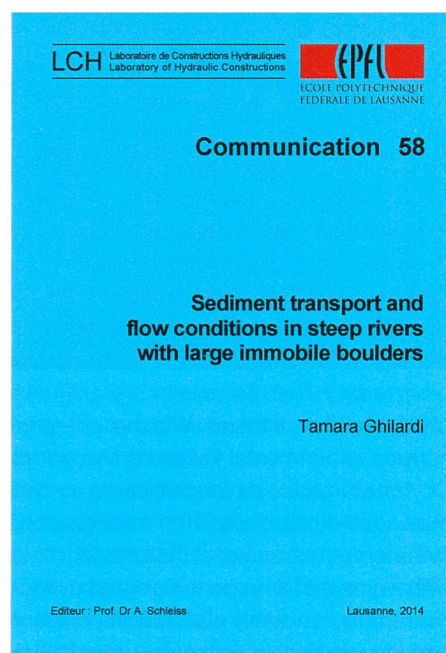


of pollutants or nutrients. With her comprehensive experimental research study Mrs Dr. *Ana Margarida da Costa Ricardo* carried out a novel detailed spatial characterization, at the inter-stem scale, of the turbulent flow within arrays of emergent, rigid and cylindrical stems, randomly placed with constant and varying density in a flume. Mrs Dr. *da Costa Ricardo* performed detailed measurement of instantaneous velocities with a 2D Particle Image Velocimetry (PIV) and a 3D Laser Doppler Anemometry (LDA). Part of the data was treated with Double-Averaging Methodology (DAM), used as an up-scaling technique to deal with heterogeneous flows. Mrs Dr. *da Costa Ricardo* could reveal that the drag force per submerged stem length is not correlated directly with the stem areal number density and the stem Reynolds number. The drag force depends on the longitudinal variation of the stem areal number-density. It could be observed that the decrease of the latter is associated to larger flow resistance and that the drag coefficient increases with the relative roughness, revealing an influence of the bed on the definition of the flow structure. The importance of vortex shedding and unsteady separation of the flow on the stems could be highlighted. Finally Mrs Dr. *da Costa Ricardo* gives a new insight in the dissipation rate of turbulent kinetic energy (TKE). She could contribute significantly to a better understanding of the complex flow within random arrays of rigid and emergent stems, at the inter-stem scale regarding flow resistance, budget of TKE and computation of dissipation rate of TKE.



# Sediment transport and flow conditions in steep rivers with large immobile boulders

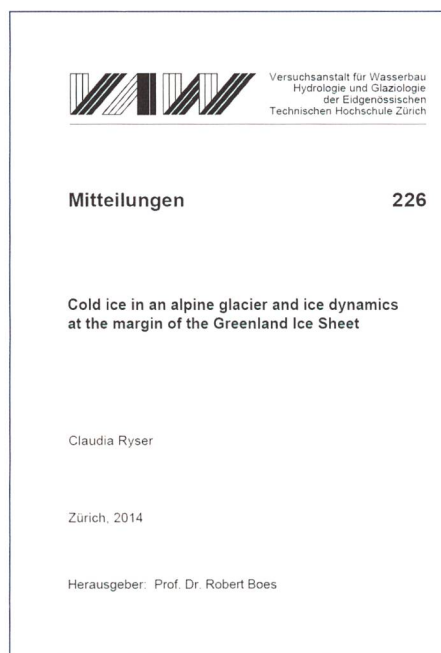
T. Ghilardi, *Communication du Laboratoire de constructions hydrauliques – LCH N° 58, EPFL, 2014, 291 Seiten, 20.5 × 14.5 cm. Herausgeber: Prof. A. Schleiss, ISSN 1661-1179*



In steep mountain rivers, morphological features such as large mostly immobile boulders, strongly influence flow behavior and bedload transport. Without taking into account these large immobile boulders, which are acting as macro-roughness elements, classical bedload transport formula largely overestimate the sediment volume transported. The effect of randomly distributed boulders creating a cascade morphology on the sediment transport capacity and bedload fluctuations in steep mountain channels was studied for the first time by Dr. *Tamara Ghilardi* with systematic laboratory experiments. A wide grain size distribution was used in the experiments for the movable bedload material present between the large boulders, as it can be found in typical alpine torrents. Boulder size and density was varied in the experiments using shapes of boulders like the ones found in nature. Special attention was also given for the first time on the evolution of the sediment transport characterized by bedload pulses. This allows a new insight on the sediment transport processes in steep channels having large immobile boulders. Finally a new sediment transport formula is suggested which takes into account the presence of such large boulders.

# Cold ice in an alpine glacier and ice dynamics at the margin of the Greenland Ice Sheet – Claudia Ryser

Herausgeber: Prof. Dr. R.M. Boes, im Eigenverlag der Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie, ETH Zürich, CH-8093 Zürich, Tel. +41 44 632 40 91, [info@vaw.baug.ethz.ch](mailto:info@vaw.baug.ethz.ch).



This publication consists of two parts: (1) a description of the englacial temperature regime in an alpine glacier and (2) investigations on the ice dynamics at the margin of the Greenland Ice Sheet (GrIS). An important aspect of this work is the treatment of the dynamics of so-called polythermal ice. An ice body is called polythermal if zones of temperate ice at the pressure melting temperature (PMT) coexist with zones of cold ice (below the PMT) which are separated by the cold-temperate transition surface (CTS). Sound knowledge of the thermal structure of glaciers and ice sheets is crucial for modeling their future evolution, as temperature strongly influences ice viscosity, and therefore ice deformation patterns and mass flux. In addition, zones of cold ice affect glacier hydrology by blocking meltwater fluxes, which are limited to discrete flow paths in cracks and channels. In the first part of this work the 3D-polythermal structure of Gorner-/Grenzgletscher (Zermatt, Switzerland) was investigated based on 30 MHz helicopter-borne ice radar soundings and vertical temperature profiles from 15 boreholes. Cold ice extent was mapped by delineating low-backscatter zones, and a quantitative analysis of radar signal power was used to infer the liquid water content of the ice close to the CTS. The inferred thermal structure was validated

with temperature measurements in the boreholes, showing excellent agreement. The cold ice which emerged at the surface in the lower ablation zone was impermeable to water and thus devoid of moulines, and surface melt water was routed through deeply incised, persistent streams. The thermal and surface hydrological characteristics of Grenzgletscher were found to be caused by the same processes as those controlling Arctic glaciers and the marginal zones of the Greenland and Antarctic ice sheets. A better understanding of polythermal alpine glaciers could therefore significantly advance the understanding of processes controlling the evolution of the polar ice sheets, with a much-reduced logistical effort. The second part deals with the marginal zone of the GrIS. The GrIS is losing mass at a rate of 100{200 Gt/a through increased surface melt, peripheral thinning and accelerated flow of outlet glaciers, thus contributing 0.3{0.6 mm/a to global sea level rise. While a consistent explanation of the unprecedented, almost simultaneous acceleration of several large outlet glaciers is emerging, the situation is less clear for the observed mass loss of the slower-moving marginal areas. Ice deformation and basal motion characterize the dynamical behavior of the GrIS. The ice dynamics of these temperate-based, slow-moving areas are highly susceptible to the timing and amount of meltwater discharge to the base of the ice sheet, leading to major and widespread flow acceleration in summer. Routing of surface melt water to the base of the ice sheet affects the local subglacial water pressure, leads to short-term variations in ice-bed coupling and ice flow velocity, and thus affects mass transport and ice sheet geometry in the ablation area. Since the number of melt days and the area affected by surface melt in summer have increased substantially over the last decade, concerns have arisen about the feedback of faster mass transport from the ice sheet's interior to low elevations, more meltwater production, and therefore increasingly rapid mass loss from the ice sheet periphery. This study was performed in a joint effort with research partners from the USA: Ginny Catania (University of Texas, Austin, TX), Robert Hawley (Dartmouth College, Hanover, NH), Matthew Homan (Los Alamos National Laboratories) and Thomas Neumann (NASA Goddard SFC, Greenbelt, MD). The main contribution of this work was designing, collecting and processing in situ measurements in 700{800m deep boreholes to the bed at two sites along a flowline in the ablation



area downstream of Swiss Camp (West Greenland). A sustained high amount of basal motion amounting to 70% of surface velocities in winter, and up to 90% in summer could be inferred from measurements in the boreholes. Such high values and associated unusual ice deformation profiles were unexpected and are explained, using an ice flow model, as the result of stress transfer from areas with a weak base to areas with a strong base. This effect necessitates the use of high-order ice flow models, not only in regions of fast-flowing ice streams, but in all temperate-based areas of the GrIS. Current understanding of ice dynamics predicts that increasing availability and variability of meltwater will have a major impact on basal motion, and therefore on the evolution and future behavior of the GrIS. Measurements of ice deformation and subglacial water pressure show periodic and episodic variations on several time scales. These variations, observed by sensors at different depths throughout the ice column, are not synchronous but show a delayed or even anti-phase response. With the help of a Full-Stokes ice flow model these observations could be explained as ice motion in a caterpillar-like fashion. Horizontal stress transfer through the central part of the ice body (caused by patches of different basal slipperiness) leading to spatially varying surface velocities and ice deformation patterns could be evidenced. Accordingly, variation in this basal slipperiness leading to the characteristic patterns of ice deformation variability could be evidenced, thus providing an explanation for the observed behavior. The author concludes that ice flow in the ablation zone of the GrIS is controlled by activation of basal patches in which slipperiness varies in the course of a melt season, leading to caterpillar-like ice motion superposed on the classical shear deformation. This finding opens new perspectives for the description of the ice dynamical behavior of the GrIS. Zurich, June 2014 *Martin Funk*  
[http://www.vaw.ethz.ch/publications/vaw\\_reports/2010-2019](http://www.vaw.ethz.ch/publications/vaw_reports/2010-2019)

### **Wasser- und Flussbau im Alpenraum Band 1, Wasserkraft und Gewässerrenaturierung**

Herausgeber: Prof. Dr. R.M. Boes, Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie, ETH Zürich, CH-8093 Zürich, Tel. +41 44 632 40 91, [info@vaw.baug.ethz.ch](mailto:info@vaw.baug.ethz.ch).

Dieser zweiteilige Tagungsband beinhaltet die Fachbeiträge des Symposiums «Was-



ser- und Flussbau im Alpenraum» vom 25. bis 27. Juni 2014 in Zürich. Das Symposium gliedert sich in die traditionelle Veranstaltungsserie der Wasserbauinstitute der Technischen Universität Graz, der Technischen Universität München und der ETH Zürich ein, welche dieses Jahr auf eine 30-jährige Geschichte zurückblickt und mittlerweile von der dritten Professoren-Generation weitergeführt wird. Trotz oder gerade wegen der Tendenzen in der heutigen akademischen Welt zu englischsprachigen Veranstaltungen sehe ich einen wichtigen Beitrag dieses deutschsprachigen Symposiums darin, den Austausch zwischen Wissenschaft und Ingenieurpraxis in Wirtschaft und Verwaltung in den deutschsprachigen Alpenländern zu fördern. Sonst laufen wir Gefahr, vor lauter Globalisierung und Streben nach internationaler und interkontinentaler Vernetzung die Bedürfnisse und Anforderungen unserer nächsten Umgebung zu vernachlässigen.

Der Titel des Symposiums verweist auf den geografischen Tätigkeitsschwerpunkt der veranstaltenden Institute, welcher im Wasser- und Flussbau besondere Randbedingungen mit sich bringt, notabene hohe Feststoff- und Schwimmstofffrachten in unseren Gewässern. Diese stellen wiederum spezielle Herausforderungen auf den Gebieten der klassischen Tätigkeitsfelder Wasserkraft, Hochwasserschutz und Fließgewässerrenaturierung dar, die mehr und mehr in den Fokus rücken. Zu nennen sind hier insbesondere die im Schweizer Gewässerschutzgesetz geforderte Herstellung der Geschiebedurchgängigkeit und die Umgestaltung von Flüssen und Bächen – oft im Zusammen-

hang mit Hochwasserschutzmassnahmen – hin zu einer naturnäheren Morphologie, aber auch der zunehmend schwierige Umgang mit Feststoffen an Speichern und Fassungen der Wasserkraftwerke. Letztere erfahren im Zuge der beabsichtigten Energiewende eine zunehmende Bedeutung, stellen sie doch im Alpenraum die auf lange Sicht mit Abstand wichtigste erneuerbare Energiequelle zur Stromerzeugung dar.

Mein besonderer Dank gilt an dieser Stelle allen, die zum Gelingen dieses Symposiums beigetragen haben: allen Autoren und Referenten, den Sessionsleitern und Mitgliedern des wissenschaftlichen Komitees, allen Mitwirkenden bei der Vorbereitung und Durchführung, vor allem Dr. Christian Volz als Leiter des Organisationskomitees, und allen unseren Sponsoren für ihre hochgeschätzte grosszügige Unterstützung.

[http://www.vaw.ethz.ch/publications/vaw\\_reports/2010-2019](http://www.vaw.ethz.ch/publications/vaw_reports/2010-2019)

### **Wasser- und Flussbau im Alpenraum Band 2, Naturgefahren**

Herausgeber: Prof. Dr. R.M. Boes, Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie, ETH Zürich, CH-8093 Zürich, Tel. +41 44 632 40 91, [info@vaw.baug.ethz.ch](mailto:info@vaw.baug.ethz.ch).



[http://www.vaw.ethz.ch/publications/vaw\\_reports/2010-2019](http://www.vaw.ethz.ch/publications/vaw_reports/2010-2019)

### **Die Themen der deutschen «Wasserwirtschaft» 11–12-2014**

- Stimmt die W/Q-Beziehung bei höchsten Abflüssen?



- Thomas von Kalm, Detlef Sönnichsen, Heinrich Wiebe
- **Der Einfluss über- und unterströmter Wehrverschlüsse auf den Sedimenttransport durch Stauhaltungen**  
Michael Gebhardt, Nico Gerstner, Carsten Thorenz
  - **Hydrodynamisches Wehr zur Verhinderung der Sohlenerosion in Flüssen und zur Erhaltung der Schiffbarkeit bei Niedrigwasser**  
Ottfried Arnold
  - **3-D-numerische Berechnung der Ausflusskurve infolge Staumauer-versagen**  
Jakob Seibl, Roman Gabl, Bernhard Gems, Markus Aufleger
  - **Stochastische Auswertung der Grundwasserstände als Planungsgrundlage für Niederschlagswasser-versickerungsanlagen**  
Andreas Raganowicz
  - **Integriertes Wasserressourcenmanagement: Auswirkungen von Subventionen im Agrarsektor in Südafrika**  
Markus Bombeck, Karl-Ulrich Rudolph
  - **Ein numerisches Modell zur Simulation und Vorhersage von Eis auf der Elbe**  
Christoph Deyhle
  - **Transformationsprozess der Hochwasserwelle am Beispiel des Hochwassers der Lausitzer Neisse**  
Ryszard Kosierb
  - **Bewertung und Klassifizierung der Oberflächengewässer in Polen gemäss den WRRL-Anforderungen**  
Tomasz Kałuża, Karol Pietruczuk, Krzysztof Szoszkiewicz, Tomasz Tym-  
iński
  - **Teilsicherheitsbeiwerte beim Stand-sicherheitsnachweis von Gewichtsstau-mauern**  
Frank Roesler, Maximilian Knallinger, Helmut Fleischer
  - **Nährstoffausträge aus landwirt-schaftlichen Nutzflächen über den Dränagepfad**  
Nadine Tauchnitz, Joachim Bischoff, Matthias Schrödter, Holger Rupp, Ralph Meissner
  - **Kältere und wärmere Trockengebie-te der Erde**  
Peter Janetzko
  - **Einsatz des elektronischen Spiegels für den betrieblichen Überblick im Kanalsystem**  
H. Plihal, A. Kuratko, T. Ertl
  - **Probleme bei Planung und Betrieb von Absetzbecken für Strassenab-wässer**  
T. M. Haile, G. Kammerer, M. Fürha-  
cker
  - **40 Jahre im Dienste des Wassers – Die Hydrologische Untersuchungs-stelle Salzburg feiert Jubiläum**  
R. Haider
  - **Optimierung der Sammlung und Be-handlung von Grün- und Bioabfällen aus der kommunalen Sammlung in Niederösterreich**  
Ch. Hannauer
  - **Optimaler Mitteleinsatz in der Fremd-wassermessung – Ein Erfahrungsbe-richt über den Vergleich von Einzel- und Kurzzeitmessungen**  
T. Schäfer
  - **Ökohydraulik – Integrative Methoden in Wissenschaft und Praxis im Span-nungsfeld der europäischen Richtli-nien (Hochwasser-, Wasserrahmen- und Erneuerbare Energie)**  
C. Hauer
  - **Morphodynamische Aspekte der Öko-hydraulik und Habitatmodellierung im Kontext der rechtlichen Rahmen-bedingungen**  
C. Hauer, B. Blamauer, H. Mühlmann, H. Habersack
  - **Anwendung der Habitatmodellie-rung zur integrativen Bewertung von Schwall und Restwasser im Bereich der Wasserkraftnutzung**  
P. Holzapfel, B. Wagner, B. Zeiringer, W. Graf, P. Leitner, H. Habersack, C. Hauer
  - **Indikatorenbasierte Evaluierung von Fischhabitaten in alpinen Fliesssge-wässern**  
F. Schöberl, B. Zeiringer, C. Moritz
  - **Einsatz hochauflösender Bathymet-riedaten aus luftgestützter Vermes-sung in der Abfluss- und Habitatmo-dellierung**  
S. Jocham, W. Dobler, R. Baran, M. Aufleger, F. Steinbacher
  - **The susceptibility of consolidation check dams as a key factor for main-tenance planning**  
B. Mazzorana, H. J. Trenkwald-Plat-zer, S. Fuchs, J. Hübl
  - **Anlagentechnik bei Beschneigungs-anlagen**  
H. G. Wechsler
  - **Errichtung des Beschneigungsspei-chers Aineck 5 am Katschberg**  
P. Hochkofler, J. Bogensperger, M. Dunka
  - **Asphaltoberflächendichtung für Spei-cher von Beschneigungsanlagen**  
J. Henzinger, A. Speckle
  - **Betriebserfahrungen der Bad Klein-kirchheimer Bergbahnen mit Spei-cheranlagen zur Beschneigung**  
P. Unterweger, G. Schabus
  - **Bemessung und Überwachung von Beschneigungsspeichern**  
H. Czerny, T. Eistert
  - **Geschieb Bemessung in Österreich**  
A. Kreisler, J. Aigner, M. Liedermann, H. Habersack
  - **Monitoring, Analyse und Interpreta-tion des Schwebstofftransportes an österreichischen Flüssen**  
P. Lalk, M. Haimann, H. Habersack
  - **Auswirkungen von Baggerungen und Verklappungen hochwasserbeding-ter Feinsedimentablagerungen am Fallbeispiel Winterhafen Linz/Donau**  
M. Haimann, O. Moog, I. Stubauer, M. Tritthart, H. Habersack
  - **SED\_AT – Feststoffhaushalt, Sedi-menttransport und Flussmorphologie im Rahmen des Nationalen Gewäs-serbewirtschaftungsplans**  
H. Habersack, B. Blamauer, H. Vill-  
wock, D. Prenner, Ch. Hauer
  - **Gemeinsame österreichisch-ungari-sche Sedimentforschung im Rahmen des EFRE-Projektes SEDDON**  
H. Habersack, M. Haimann, S. Bara-  
nya, J. Józsa, A. Riegler, M. Lieder-  
mann, J. Ficsor, G. Mohácsine Simon,  
M. Hengl
  - **SedAlp – Sediment management in Alpine basins: integrating sediment continuum, risk mitigation and hydro-power**  
J. Aigner, A. Kreisler, M. Haimann, R. Rindler, C. Sindelar, H. Habersack, A. Pichler
  - **ÖWAV-Arbeitsbehelf 43 «Leitfaden zur Anwendung der Thermalformel des ÖWAV-Regelblattes 207»**  
W. Rauch, R. Sitzenfrie
  - **Evaluierung eines Gewässerentwick-lungskonzeptes am Beispiel der Obe-  
ren Drau in Kärnten**  
St. Schober, M. Unterlercher, S. Kor-  
ber, K. Michor, P. Mayr, H. Mandler, N. Sereinig
- Die Themen der «ÖWAW» 3–10-2014**
- **Energieoptimierung auf Kläranla-gen – Sichtbarmachen, Analyse und Umsetzung von Energieeinsparpo-tenzialen auf Kläranlagen**  
S. Haider, F. Praxmarer



## Neue Versuchsanstalt für Wasserbau auf dem Campusgelände Höggerberg der ETH Zürich

Nach erster Klärung der Nutzerbedürfnisse im November 2008 und einer Planungszeit von rund 2.5 Jahren erfolgte im Oktober 2011 der Spatenstich des Bauvorhabens der neuen Versuchsanstalt für Wasserbau am Stammsitz des Departements Bau, Umwelt und Geomatik (D-BAUG) auf dem Campus Höggerberg der ETH Zürich. Der grosse Sanierungsbedarf des altherwürdigen VAW-Gebäudes an der Gloriastrasse in Zürich, verbunden mit dem grossen Bedarf an Laborflächen im Areal Zentrum führte zum Entscheid, die Versuchsanstalt auf den Höggerberg zu verlegen und das Gebäude VAW durch das Forschungsgebäude GLC für das Departement Gesundheitswissenschaften und Technologie der ETH Zürich zu ersetzen. Gemäss der Strategie der ETH Zürich soll die Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie (VAW) weiterhin aus den drei Einheiten Professur für Wasserbau, Abteilung Glaziologie und Versuchsanstalt für Wasserbau bestehen. Die Professur wurde durch Herrn Prof. Dr. R.M. Boes im Februar 2009 neu besetzt. Die derzeit rund 60 Mitarbeitenden der VAW nehmen schwerpunktmässig Lehrverpflichtungen im D-BAUG für die Studiengänge Bau- und Umweltingenieurwissenschaften wahr, leisten aber auch Beiträge zur Lehre in den Erdwissenschaften. Daneben werden Aufträge für Bund und Kantone sowie für private Firmen, vornehmlich planende Ingenieurbüros und Energieversorgungsunternehmen, durchgeführt.

### Rückblick: Die «alte» VAW

Seit der Gründung 1930 befand sich die Versuchsanstalt für Wasserbau an der Gloriastrasse 37/39. Ursprünglich umfasste sie das wasserbauliche Labor, Werkstatt-, Lager- und Büroräume. Von 1948 bis 1951 wurde die Fläche an der Gloriastrasse unter anderem durch eine zweite Versuchshalle, einen Hörsaal und weitere Labor- und Büroflächen mehr als verdoppelt. Die Gebäudehülle war nach Sanierungen in den 1990er-Jahren in einem relativ guten Zustand, die Betonstruktur war hingegen stark sanierungsbedürftig und genügte den feuerpolizeilichen und sicherheitstechnischen Anforderungen nicht mehr. Durch die Entlassung des VAW-Gebäudes aus dem Inventar der Denkmalpflege kann die Parzelle nun bes-

ser genutzt und ein Flächengewinn erzielt werden.

### Neubauprojekt

Im Juli 2013 wurde der Neubau der Versuchsanstalt nach nicht ganz zwei Jahren Bauzeit offiziell in Betrieb genommen. Im Rahmen der Reihe des traditionellen Wasserbausymposiums konnte der internationalen Fachwelt die neue VAW-Versuchshalle auf dem Höggerberg im Juni 2014 vorgestellt werden (vgl. Beitrag in der Rubrik «Rückblick Veranstaltungen»). Die VAW verfügt nun also über eine moderne Wasserbauversuchshalle, die vollumfänglich aus Mitteln des Bundes finanziert wurde. Beim Neubau handelt es sich um eine Versuchshalle für die Grundlagenforschung und Lehre, aber auch für die zweckgebundene, drittmittelfinanzierte Untersuchung von Projekten aus den Bereichen Wasserbau, Hochwasserschutz und Gewässerrenaturierung anhand von grossmassstäblichen physikalischen Modellen zur Lösungsoptimierung von Problemen mit praktischem Hintergrund. Der Baukörper ist ein einfacher, in das Gelände eingelassener Kubus, der peripher am Höggerberggring 26 des ETH-Campus liegt (Bild 1). Kernstück ist die 1540 m<sup>2</sup> grosse, zweigeschossige Halle (Bild 2). Sie ist stützenfrei mit einer Stahlkonstruktion, bestehend aus

Primärträgern in Hallenquerrichtung und Sekundärträgern in Hallenlängsrichtung überspannt. Die Stahlstützen als Tragkonstruktion für Dach und Fassade lagern auf den massiven Stahlbeton-Aussenwänden des Untergeschosses. Die 9 m hohe Versuchshalle ist für die Zu- und Rückleitung des für den Modellbetrieb benötigten Wassers unterkellert. Dieses Installationsgeschoss unterhalb der Versuchshalle weist eine Raumhöhe von 2.5 m auf und ist begehbar (Bild 3). Um das Wasser aus dem Installationsgeschoss zur Versuchshalle zu führen, ist der Hallenboden aus mobilen Betonplatten angefertigt. Durch Entfernung einzelner Betonplatten kann die Zu- und Rückleitung von Wasser zu den Modellen auf den jeweiligen Modellstandort angepasst werden, wodurch eine flexible Nutzung der Versuchsfläche gelingt. An der nördlichen Querseite der Versuchshalle befinden sich diverse Infrastruktureinrichtungen für den Wasserkreislauf (Pumpen, Pumpensumpf und Hochbehälter), auf der Südseite ist die Anlieferung und die Bewirtschaftung von Sand- und Kiesmischungen für den flussbaulichen Modellversuch untergebracht (Silos, Siebanlage, Trocknungsöfen). Die Werkstätten und Technikerräume sowie eine begrenzte Anzahl an Büroarbeitsplätzen für Wissen-



**Bild 1. Versuchsanstalt VAW am Höggerberggring 26 auf dem ETH-Campus Höggerberg, Anlieferung, Entstaubungsanlage und Lagerstätte auf dem Vorplatz Süd.**



**Bild 2. Versuchshalle kurz nach Fertigstellung; im Hintergrund die Hochbehälter der getrennten Klar- und Trübwasserkreisläufe.**





**Bild 3. Infrastrukturgeschoss unterhalb der Versuchshalle mit abgedecktem Rücklaufkanal und Stichleitung im Hintergrund.**



**Bild 4. Pumpenraum mit sieben drehzahlregulierten Kreislaspumpen.**



**Bild 5. Vollautomatisierte Siebanlage mit Beschickung, Taumelsieb, Förderschnecke und Mehrdecksieb; die Siebanlage trennt die Sand- und Kiesfraktionen direkt in die Fraktionssilos.**

schaftler und Ingenieure stehen in einem nördlichen Anbau zur Halle.

#### Technische Infrastruktur des Labors

Die Versuchshalle verfügt über zwei grosse, voneinander getrennte Wasserkreisläufe, die das Wasser für den Betrieb der Modelle bereitstellen. Es wird unterschieden zwischen einem Klarwasser- und einem Trübwasserkreislauf. Der Klarwasserkreislauf darf im Zuge der Durchführung der Modellversuche nicht mit Schwebstoffen belastet werden, um eine visuelle Zugänglichkeit der Strömung sowie Messungen mittels diversen Messgeräten nicht zu unterbinden. Dieser Kreislauf wird demzufolge zur Speisung von Modellen des konstruktiven Wasserbaus, bei welchen ein ungetrübter Einblick in die Strömung erforderlich ist, verwendet. Bei Flussbaumodellen mit einer beweglichen Flusssohle und Sedimentbeigabe wird das Wasser durch Schwebstoffe getrübt. Diese Modelle werden an den Trübwasserkreislauf angeschlossen. Modelle der angewandten Forschung werden durch diese beiden grossen Wasserkreisläufe mit Klar- und Trübwasser bedient. Die permanenten Versuchseinrichtungen für die Grundlagenforschung und Lehre, Kanäle oder Rinnen, besitzen eigene geschlossene Wasserkreisläufe, bestehend aus Pumpe, Zuleitung, Rücklauf und Pumpensumpf. Die beiden grossen, voneinander getrennten Wasserkreisläufe für Klar- und Trübwasser funktionieren wie folgt: Pumpen fördern das Wasser vom Pumpensumpf in den Hochbehälter, wo der Wasserstand durch mehrere Überfallrinnen nahezu konstant gehalten wird. Dies bedarf des Überfalls von überschüssigem Wasser, das gesammelt einem Fallschacht zugleitet und direkt durch diesen in den Pumpensumpf abgeführt wird. Dieses System bewirkt einen fixen Wasserspiegel im Hochbehälter, der den Versorgungsdruck festlegt. Durch den Bezug des Wassers aus diesem Hochbehälter kann ein Grossteil

der erforderlichen Versorgungsdrücke für den Modellbetrieb abgedeckt werden. Wasserbaumodelle benötigen jedoch zum Teil einen höheren Wasserdruck als den des Hochbehälters. Deshalb können beim Klarwasserkreislauf im Gegensatz zum Trübwasserkreislauf die Modelle statt via Hochbehälter auch direkt über Zuleitungen von den Pumpen zu den Modellen mit Wasser versorgt werden.

Vom Hochbehälter zweigt eine grosskalibrige Hauptverteilung ab, die als Stichleitung im Installationsgeschoss bis zur Südseite der Versuchshalle führt und die Versorgung dieses Bereichs mit hohen Drücken sicherstellt. Via Verteilungen, die an den Entnahmestutzen der Stichleitung (vorwiegend im Südbereich) oder des Hochbehälters angeschlossen sind, wird das Wasser dann unterhalb des Hallenbodens bis zu den Modellen geführt. Das am Modellende abgeleitete Wasser wird dem jeweiligen Rücklaufkanal der beiden grossen Wasserkreisläufe zugeführt. Die 1.75 m breiten, 1.7 m hohen und 60 m langen Rücklaufkanäle verlaufen in Hallenlängsrichtung und sind in das Installationsgeschoss eingelassen (Bild 3). In ihnen wird das von den Modellen ausgeleitete Wasser gesammelt und in den Pumpensumpf zurückgeleitet. Durch ihr grosses Fassungsvermögen stellen sie einen beträchtlichen Anteil des nutzbaren Volumens des Pumpensumpfs dar und dienen infolge der kleinen Fließgeschwindigkeiten als Absetzstufe für ausgeschwemmte Partikel.

Vier Kreislaspumpen bedienen den Klar-, drei den Trübwasserkreislauf (Bild 4). Die Kreislaspumpen sind trocken aufgestellt und drehzahlreguliert. Die Drehzahlregulierung erlaubt den bedarfsgerechten Betrieb innerhalb eines Durchflussspektrums. Beispielfhaft kann die Pumpe 1 des Klarwassers zwischen 50 und 100 l/s in den Hochbehälter fördern. Je nach Wasserstand im Pumpensumpf muss sie dabei

eine Höhe von 11.2 bis 13.1 m Wassersäule (WS) überwinden. Die totale Ausbaumassmenge des Klarwassers beträgt 1300 l/s, im Trübwasser sind es 300 l/s. Bei den Pumpen 2, 3 und 4 des Klarwasserkreislaufs verzweigt, wie bereits oben angesprochen, die Druckleitung nach der Pumpe. Eine Leitung führt in den Hochbehälter, die andere direkt in die Halle. Eine direkte Zuleitung führt zu jenen Modellen, die einen höheren Wasserdruck als den des Hochbehälters benötigen. Die frequenzgesteuerten Pumpen können auf diese Weise Durchflüsse mit bis zu 20 m WS Druckhöhe liefern.

#### Sedimentaufbereitung

Da eine natürliche Flusssohle aus Geschiebe unterschiedlicher Zusammensetzung besteht, muss für jedes Flussbaumodell eine eigene Geschiebemischung bestehend aus einzelnen Kies- und Sandfraktionen hergestellt werden. 20 Kies- und Sandfraktionen, von 0.25 bis 20 mm werden für die Herstellung solcher Mischungen typischerweise benötigt. Die Arbeitsprozesse in der Geschiebeaufbereitung beinhalten die Tätigkeiten Sieben, Lagern, Benetzen, Mischen, Anwenden im Versuchsbetrieb und Trocknen. Das benötigte Rohmaterial ist Betonkies und Mörtelsand. Darin sind sämtliche Korngrößen von 0–32 mm enthalten. Das gelieferte Material wird bis zur Nutzung in sechs grossen Rohmaterialsilos gelagert. Da das Rohmaterial feucht geliefert wird, muss es vor dem Siebvorgang zuerst getrocknet werden. Dazu steht ein Warm-Umluftofen zur Verfügung, der 750 l innerhalb von 6 h bei 150°C trocknet. Bei zwei Arbeitsgängen gelingt es mit dieser Anlage, 1.5 m<sup>3</sup> nasses Geschiebe pro Arbeitstag zu trocknen. Das Kernstück der Geschiebeaufbereitungsanlage ist die Siebanlage, unterteilt in ein Taumel- und ein Mehrdecksieb (Bild 5). Das Taumelsieb liefert die Fraktionen der groben Körnung. Es sind dies acht Produkte innerhalb der



Korngrößen 6–32 mm. Das Unterkorn der Taumelsiebung geht auf die Mehrdecksiebanlage, wo es eine Vibrationssiebung erfährt. Es fallen 12 Produkte der feineren Körnung an. Sämtliche Produkte werden direkt in die entsprechenden Fraktionssilos gesiebt, die je ein Fassungsvermögen von 2.2 m<sup>3</sup> aufweisen. Den Fraktionssilos werden die Produkte für die Zusammensetzung einer Mischung entnommen. Bei diesem Prozess wird Staub freigesetzt, der mittels einer grossen Sauganlage an den Emissionsquellen abgesaugt wird (Bild 1).

#### Innovatives Bürogebäude

Zurzeit entsteht auf der Nordseite der Halle ein innovativer Holzbau, um die zusätzlichen Büroarbeitsplätze der experimentellen Forschung in unmittelbarer Nähe zur Versuchshalle, aber auch die Arbeitsplätze der Mitarbeitenden der Abteilungen Glaziologie und Angewandte Numerik zur Verfügung zu stellen. Damit sind kurze und direkte Verbindungswege zwischen Büros, Werkstätten, Elektroniklabor und Versuchshalle sowie der enge Kontakt der technischen und wissenschaftlichen Spezialisten der verschiedenen Abteilungen der VAW gewährleistet. Dieses Gebäude wird unter anderem als Forschungs-, Lehr- und Demonstrationsobjekt mit Forschungsmitteln des ETH-Instituts für Baustatik und Konstruktion im Rahmen der Holzbauforschung (<http://www.honr.ethz.ch>) sowie mit Mitteln des Bundesamts für Umwelt im Rahmen des Aktionsplans Holz finanziert. Mit Bezug des Gebäudes voraussichtlich im Frühjahr 2015 wird die Umsiedlung der VAW von der Gloriastrasse auf den ETH Campus Höggerberg abgeschlossen. Somit stehen der VAW ideale Möglichkeiten zur Verfügung, ihre Forschungsfelder auch zukünftig erfolgreich zu bearbeiten.

Adriano Lais und Prof. Dr. Robert Boes  
ETH Zürich, Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie (VAW),  
[lais@vaw.baug.ethz.ch](mailto:lais@vaw.baug.ethz.ch)

#### **Kennndaten:**

Hallenfläche: 1540 m<sup>2</sup>  
Lichte nutzbare Höhe unter Kranbahn: 7 m  
Durchflüsse: Wasserbaumodelle bis 1300 l/s, Flussbaumodelle bis 300 l/s  
Druckhöhen: bis 20 m WS  
Durchsatz Sedimentaufbereitung: Trocknung von 1.5 m<sup>3</sup> nassem Geschiebe/Arbeitstag  
Mechanische Werkstatt, Holzwerkstatt, Schlosserei, Elektroniklabor, CAD-Arbeitsplätze

#### **SISTAG AG in Eschenbach feiert 50-Jahre-Jubiläum – Traditionsbewusst, dynamisch und innovativ.**

So steht die SISTAG AG seit 50 Jahren hinter ihren in Eschenbach gefertigten Wey-Produkten. In den 50er-Jahren des letzten Jahrhunderts erprobte Joseph Wey (sen. †) in der Werkstätte von Hans Sidler & Co. das geniale Wey-Dichtungsprinzip für Plattenschieber.



**Bild 1. Herzlicher Empfang.**



**Bild 2. Wey-Plattenschieber.**

Anfang der 60er-Jahre beschleunigten verschärfte Gewässerschutzverordnungen den Bau von Abwasserreinigungsanlagen und damit die Gründung des Unternehmens. Hans Sidler und Hans Stalder entschlossen sich, alle Patentrechte von Joseph Wey zu übernehmen und gründeten 1964 die SISTAG.

Mittlerweile ist die SISTAG 50 Jahre erfolgreich tätig. Der Anspruch, sich als bester Nischenanbieter von Flachplattenschiebern im Markt zu beweisen, beseelt die Mitarbeitenden täglich mit dem Willen, das Unternehmen in eine prosperierende



**Bild 3. Die Besucher.**

Zukunft zu führen. Die neu erstellten Infrastrukturbauten, die die Corporate Identity markant in Schwarz-Rot architektonisch zum Ausdruck bringen, sind Beweis für die Dynamik und Zeichen für das Vertrauen in die Zukunft. Und diese birgt aufgrund von strengeren Reinhaltvorschriften, klimatischen Veränderungen, Anpassungen von Normvorgaben und neuen Industrieapplikationen viel Potenzial für einen langfristigen Unternehmenserfolg. Die SISTAG wird ihre Kunden auch in Zukunft mit voller Leistung überzeugen.

#### Über SISTAG AG

Seit 1964 agiert SISTAG im nationalen und internationalen Armaturenmarkt. In dieser Zeit hat sich das Unternehmen kontinuierlich den Anforderungen einer wachsenden und immer anspruchsvoller werdenden Kundschaft gestellt.

Der Markenname Wey ist weltweit bekannt und geschützt. Der Name ist in der Branche ein Synonym für Schweizer Spitzentechnologie in Produkt und Beratung. Dieses Ansehen gründet auf funktions- und prozesssicheren Produkten, die durch Wartungsfreundlichkeit und eine lange Lebensdauer überzeugen.

Wey-Produkte finden Anwendung in verschiedensten Industrien & Applikationen wie Wasser/Abwasser, Bergbau, Lebensmittel, Chemie & Petrochemie, Biogas, Zement oder Abfallverwertung. Überall, wo Flüssigkeiten, Pulver und andere Medien zuverlässig und sicher kontrolliert werden, setzt man auf Wey!

Dank jahrelanger Erfahrung wartet SISTAG auch dort mit innovativen Lösungen auf, wo komplexe Rahmenbedingungen nach speziellen und massgeschneiderten Lösungen verlangen. Das Know-how bürgt für höchste Kompetenz, damit die Sicherheit und die Kundenzufriedenheit von Beginn weg gewährleistet sind. Das war schon immer so. Und das bleibt auch in Zukunft die Regel.

That's the Wey, [www.veyvalve.ch](http://www.veyvalve.ch)