

**Zeitschrift:** Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria  
**Herausgeber:** Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband  
**Band:** 106 (2014)  
**Heft:** 3

**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:** 20.02.2026

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

# Nachrichten

Informationen aus der Wasser- und Energiewirtschaft

## Politik

### Bundesrat will mit Lenkungsabgaben den Energieverbrauch drosseln

Der Bundesrat hält an seinen in der Energiestrategie 2050 publizierten Plänen fest, ab 2021 das Fördersystem durch Lenkungsabgaben zu ersetzen. Weil das neue System in der Verfassung verankert werden soll, wird das Volk das letzte Wort haben.

Aufgrund einer vom EFD durchgeführten Konsultation hat der Bundesrat das EFD und das UVEK, in Zusammenarbeit mit dem EDA, dem EJP und dem WBF beauftragt, bis Anfang 2015 eine Vernehmlassungsvorlage zur Konkretisierung eines Klima- und Energielenkungssystems in Form eines Verfassungsartikels zu erarbeiten. In einem zweiten Schritt werden die Details des Lenkungssystems in der Energie- und in der Klimagesetzgebung geregelt.

Wer viel spart, wird belohnt; wer viel verbraucht, bestraft. Damit liessen sich die Energie- und Klimaziele laut Finanzdepartement erreichen. Das neue System soll ab 2021 in Kraft treten und bis etwa 2030 das heutige Fördersystem vollständig ersetzen. Bei der Ausgestaltung hat sich der Bundesrat denn auch noch nicht festgelegt, aber folgende Eckpunkte beschlossen:

- Im Klimabereich soll die heutige CO<sub>2</sub>-Abgabe weitergeführt und periodisch erhöht werden. Parallel dazu soll das über die CO<sub>2</sub>-Abgabe finanzierte Gebäudeprogramm ab 2020 schrittweise abgebaut werden. Bei den Treibstoffen werden zwei Varianten weiterverfolgt: eine mit und eine ohne Treibstoffabgabe.
- Im Energiebereich will der Bundesrat eine Stromabgabe einführen und erwägt dabei, die erneuerbaren und die nichterneuerbaren Energien gleich zu behandeln. Die Stromabgabe soll während der Übergangsphase durch eine weiterentwickelte Form der KEV ergänzt werden, die neuen Fördermittel sind jedoch bis 2030 schrittweise abzubauen.
- Um deren internationale Wettbewerbs-

fähigkeit zu erhalten, sind Abfederungsmassnahmen für die energie- und treibhausgasintensiven Unternehmen vorgesehen, die durch die Energie- und/oder Klimaabgaben substantiell benachteiligt würden.

- Die Einträge aus der CO<sub>2</sub>-Abgabe sollen vollständig an die Unternehmen und die Bevölkerung zurückverteilt werden.

Das EFD und das UVEK sind vom Bundesrat beauftragt worden, in Zusammenarbeit mit dem EDA, dem EJP und dem WBF einen Verfassungsartikel zur Einführung eines Klima- und Energielenkungssystems auszuarbeiten. Die Vernehmlassungsvorlage soll dem Bundesrat Anfang 2015 unterbreitet werden. Basierend auf weiteren Detailabklärungen werden darin die Eckpunkte des Klima- und Energielenkungssystems konkretisiert.

Die Ausgestaltung der Klimapolitik nach 2020 wird im Rahmen einer durch das UVEK bis Mitte 2016 zu erarbeitenden Vernehmlassungsvorlage konkretisiert. Die beiden Vorlagen zur Klimapolitik und zum Klima- und Energielenkungssystem werden eng miteinander koordiniert.

(Energienachrichten)

### UREK-N mit Beschlüssen zur Förderung der Wasserkraft

Die Kommission für Umwelt, Raumplanung und Energie des Nationalrates (UREK-N) hat die Beratung des ersten Massnahmepaketes der Energiestrategie 2050 Ende August fortgesetzt und dabei über die Förderung der Wasserkraft beschlossen.

Die Kommission tagte am 25./26. August 2014 unter dem Vorsitz von Nationalrat Hans Killer (AG) sowie in Anwesenheit von Bundesrätin Doris Leuthard in Bern. Um die Ziele der Energiestrategie beim Ausbau der erneuerbaren Energien auch bei der Wasserkraft erreichen zu können, sollen neben der Kleinwasserkraft neu auch Grosswasserkraftwerke über 10 MW Leistung gefördert werden. Die Kommission beantragt, die vom Bundesrat vorgeschlagene Obergrenze für Investitionsbeiträge von 10 MW aufzuheben. Dadurch erhalten Grosskraftwerke – sowohl Neubauten wie auch erhebliche

Erweiterungen und Erneuerungen, jedoch nicht Pumpspeicherkraftwerke – bis zu 40% der anrechenbaren Investitionskosten vergütet. Wenn die Bedingungen des Energiemarktes in Zukunft zu einer übermässigen Rentabilität der Kraftwerke führen, soll der Bundesrat die Investitionsbeiträge zurückfordern können.

Im Gegenzug beantragt die Kommission, die Untergrenze zur Förderung von Kleinwasserkraftwerken von 300 kW auf 1 MW anzuheben. Auch hier sind sowohl Neubauten wie auch erhebliche Erweiterungen und Erneuerungen betroffen. Dadurch sollen nachteilige Eingriffe durch Kleinwasserkraftwerke in naturnahe Gewässer verhindert werden. Trotzdem gefördert werden sollen Kleinwasserkraftwerke unter 1 MW, die mit Trinkwasser- oder Abwasseranlagen verbunden sind, sowie Kraftwerke die in bereits benutzten oder beeinträchtigten Gewässerstrecken realisiert werden. Eine Minderheit beantragt, die Untergrenze wie vom Bundesrat vorgeschlagen bei 300 kW zu belassen. Ein Antrag zum gänzlichen Verzicht auf Investitionsbeiträge wurde mit 16 zu 7 Stimmen bei 2 Enthaltungen abgelehnt. (UREK-N)

### Anhörung zur Totalrevision der VBLN abgeschlossen

Die vom Bundesamt für Umwelt (BAFU) um Auftrag des Bundesrates vorangetriebene Totalrevision der Verordnung über das Bundesinventar von Landschaften und Naturdenkmäler von Nationaler Bedeutung (VBLN) war vom 23.1.2014 bis zum 16.5.2014 in der Anhörung.

Der SWV hat sich eingehend mit dem Entwurf der revidierten Verordnung und den 162 Objektblättern befasst und kommt zum Schluss, dass die aktuelle Fassung die Bedingungen gerade für die absolut unverzichtbare Wasserkraftnutzung verschärft und auch Neukonzessionierungen bestehender Anlagen stark erschwert oder gefährdet (vgl. dazu die Zusammenfassung der Stellungnahme SWV im Kasten). Nach Ansicht des SWV ist die Vorlage deshalb zurückzuweisen und unter Beteiligung der Betroffenen zu überarbeiten.

(SWV)

## Stellungnahme SWV zur Revision VBLN

*Die Totalrevision richtet sich in verschiedenen Punkten explizit gegen die Wasserkraftnutzung und würde namentlich auch die Neukonzessionierung bestehender Anlagen erschweren oder gefährden. Der SWV fordert deshalb die Zurückweisung und Überarbeitung.*

Der SWV erachtet den Schutz wertvoller Landschaften in der Schweiz als sinnvolle und wichtige Aufgabe. Auch die von der Geschäftsprüfungskommission des Bundesparlamentes im Jahre 2003 angestossene Revision der VBLN mit dem Ziel der Präzisierung der Schutzziele zwecks Vereinfachung des Vollzugs ist im Grundsatz zu begrüssen. In der vorliegenden Form ist die Revision aber als zielverfehlend zurückzuweisen. Die folgenden grundlegenden Kritikpunkte untermauern diese Einschätzung:

- Dem Inventar fehlt die demokratische Legitimation; zudem wurde auch die vorliegende Totalrevision ohne Einbezug der Betroffenen entwickelt, was zu Fehlinterpretationen führt und auch der Akzeptanz nicht förderlich ist.
- Der Entwurf begrenzt die erhaltenswerte «kulturlandschaftliche Eigenart» einseitig auf «Besiedlungs-, land- und waldwirtschaftliche Nutzungsformen»; Kulturlandschaften sind aber mindestens ebenso geprägt durch Energie- und Wasserwirtschaft, die völlig ungenügend berücksichtigt werden.
- Die vorliegende Revision führt zu einer Verschärfung für die Wasserkraft; das neu eingeführte allgemeine Schutzziel «Natürliche Dynamik [...] der Gewässer erhalten» stellt sich gare explizit gegen die Wasserkraft und gefährdet auch Konzessionserneuerungen von seit Jahrzehnten bestehenden Anlagen.
- Die Vorlage widerspricht diametral der sowohl vom Nationalrat wie auch vom Ständerat jüngst angenommenen Motion «Der Bau von Wasserkraftwerken innerhalb BLN-Objekten soll erleichtert werden» und der vom Bundesrat in seiner Botschaft zur Energiestrategie 2050 vorgeschlagenen Einführung des «Nationalen Interesses» von erneuerbaren Energien.

Die detaillierte Stellungnahme des SWV, inklusive konkreten Anträgen zur Verordnung und den Objektblättern, kann unter [www.swv.ch/Dokumentation](http://www.swv.ch/Dokumentation), heruntergeladen werden.

(SWV/Pfa)

## Energiewirtschaft

### Sind die Schweizer Energieversorgungsunternehmen fit für die Energiezukunft?

*Das Schweizer Energieversorgungssystem ist in voller Entwicklung: Es wird dezentraler und integriert zunehmend erneuerbare Energien. Neue Technologien sorgen für eine intelligente Steuerung von Produktion, Verbrauch und Verteilung. Wie gut sind die schweizerischen Energieversorgungsunternehmen (EVU) auf diese Herausforderungen vorbereitet? Eine vom Bundesamt für Energie (BFE) mit Unterstützung des Verbands der schweizerischen Elektrizitätsunternehmen (VSE) durchgeführte Pilotstudie versucht, Strategien, Produkte und Dienstleistungen der schweizerischen EVU in einem sogenannten Benchmarking zu vergleichen. 24 EVU haben an dieser erstmals durchgeföhrten Vergleichsstudie teilgenommen.*

Ziel des Benchmarking ist es, dass die Stromlieferanten einen aussagekräftigen Vergleich mit ihren Mitbewerbern erhalten und so einen möglichst grossen Nutzen aus ihrer Teilnahme ziehen können. Um Methodik und Bewertungskriterien testen zu können, wurde die Zahl der Teilnehmenden EVU an der Pilotstudie beschränkt: Im Auftrag des BFE hat der VSE 55 EVU zur freiwilligen Teilnahme eingeladen. 24 Stromlieferanten haben teilgenommen, 12 Unternehmen waren einverstanden, namentlich genannt zu werden, die restlichen 12 nahmen anonym teil.

Unter den teilnehmenden EVU befinden sich grosse und kleine Unternehmen sowie lokal, regional und kantonal tätige EVU in der deutschen und französischen Schweiz, die zusammen rund 40% des Schweizer Stromabsatzes abdecken.

Im Benchmarking wurden sieben Handlungsfelder (1. Unternehmensstrategie; 2. Vorbildwirkung; Strom aus erneuerbaren Energiequellen; 3. Produktion, 4. Gewässerschutz, 5. Lieferung, 6. Energiedienstleistungen, 7. Förderprogramme und tarifliche Massnahmen) anhand von 19 Kriterien beurteilt. Diese sind im Teil II des Berichts «Resultate» im Detail erläutert.

Das Gesamtergebnis zeigt, dass beträchtliche Unterschiede zwischen den Stromlieferanten bestehen. Ein einziger Stromlieferant erfüllt mehr als 80% der Zielsetzungen. Die Mehrheit der Stromlieferanten erfüllt die Zielsetzungen zu 40–70%, der Durchschnitt liegt bei 57%. Vier Stromlie-

feranten schaffen zurzeit weniger als 40% der Zielsetzungen in den sieben Handlungsfeldern.

Mit der Entwicklung und Durchführung der vorliegenden Pilotstudie hat das BFE die Arbeitsgemeinschaft INFRAS/VUE beauftragt. Ziel des Auftrags war es, die konzeptionellen Grundlagen für das Benchmarking zu erarbeiten und dieses erstmalig umzusetzen. Das Konzept soll auf Basis der Erfahrungen überarbeitet und weitere Stromlieferanten zum Mitmachen motiviert werden. Die Studie kann unter [www.bfe.admin.ch](http://www.bfe.admin.ch) des BFE heruntergeladen werden.

(BFE)

### Energieverbrauch der Schweiz 2013 um 2.5% gestiegen

*Der Endenergieverbrauch der Schweiz ist 2013 gegenüber dem Vorjahr um 2.5% auf 896 000 Terajoule (TJ) gestiegen. Hauptgrund dafür war die kühle Witterung. Zum Verbrauchsanstieg trugen aber auch die positive Wirtschaftsentwicklung und das anhaltende Bevölkerungswachstum bei.*

Mit 896 000 TJ lag der Endenergieverbrauch 2013 nur wenig unter dem Spitzenwert des Jahres 2010 (902 980 TJ). Wie 2010 gab es auch 2013 einen kalten Winter. So haben die Heizgradtage, ein Indikator für den Energieverbrauch zu Heizzwecken, gegenüber dem Vorjahr um 5.8% zugenommen. Zum höheren Energieverbrauch beigetragen hat aber auch die Zunahme der ständigen Wohnbevölkerung (+1.2%), des Bruttoinlandprodukts (+2.0), des Motorfahrzeugbestands (+1.6%) sowie des Wohnungsbestands (keine genauen Zahlen verfügbar).

### Verbrauchsanstieg von Energieträgern zu Heizzwecken

*Die kalte Witterung bewirkte einen Anstieg des Verbrauchs von Energieträgern zu Heizzwecken: Der Verbrauch von Heizöl extraleicht stieg um 5.4%, derjenige von Erdgas um 5.9% gegenüber dem Vorjahr an. Der Elektrizitätsverbrauch legte um 0.6% zu (siehe Medienmitteilung BFE vom 10. April 2014). Zugemessen hat auch die energetische Verwendung von Industrieabfällen (+2.3%) und Kohle (+7.6%). Der Verbrauch der schweren Heizölsorten sank um 41.2%, derjenige von Petrolkoks um 23.4%.*

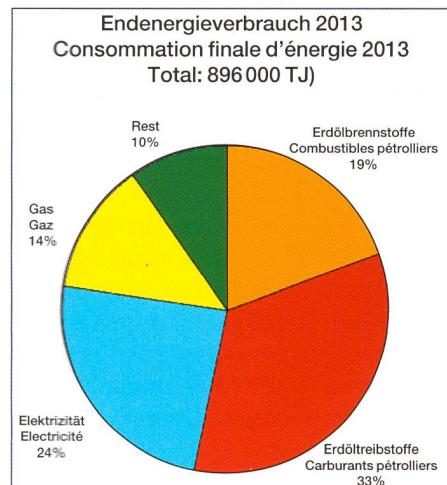
### Treibstoffverbrauch konstant

Der Treibstoffverbrauch insgesamt blieb gegenüber dem Vorjahr konstant. Der Trend zur Substitution von Benzin durch Dieseltreibstoff setzte sich jedoch unge-

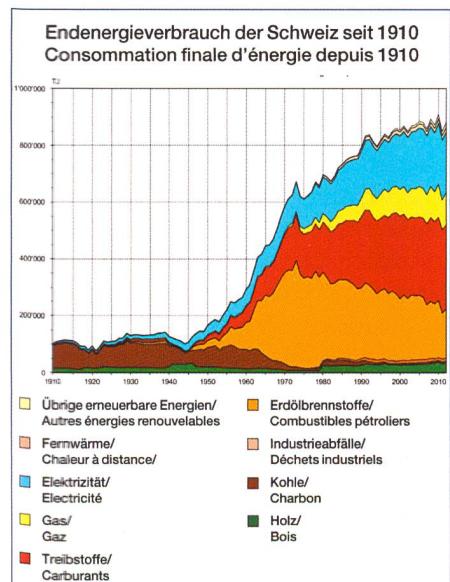
brochen fort: Der Absatz von Dieselöl erhöhte sich um 4.4%, hingegen war der Benzinverbrauch wie jedes Jahr seit 2001 rückläufig (-4.5%). Der Absatz von Flugtreibstoffen stieg um 1.1%.

### **Verbrauchsanstieg auch bei den erneuerbaren Energien**

Die Witterung wirkte sich auch auf den Verbrauch der erneuerbaren Energieträger zu Heizzwecken aus. Der Verbrauch von Energiewald stieg um 9.4%. Auch die Nutzung von Umgebungswärme durch Wärme pumpen lag 11.8% über dem Vorjahrswert, ebenso der Verbrauch von Fernwärme (+6.0%) und Solarwärme (+10.3%). Die direkte Nutzung von Biogas erhöhte sich um 0.6%. Unter Berücksichtigung des ins Erdgasnetz eingespeisten Biogases (das statistisch als Erdgas verbucht wird), ergibt sich ein Anstieg des Biogasverbrauchs von 7.1%. Hingegen sank der Verbrauch von Biotreibstoffen um 7.7%.



**Bild 1. Anteile Energieträger am Endenergieverbrauch der Schweiz 2013.**



**Bild 2. Entwicklung Endenergieverbrauch der Schweiz und Anteile Energieträger 1910–2013.**

### **Revision der Gesamtenergiestatistik 1980–2012**

Die Zahlen der Gesamtenergiestatistik 2013 basieren auf der im Mai 2014 publizierten revidierten Datengrundlage und sind deshalb nur bedingt mit den im letzten Jahr veröffentlichten Werten vergleichbar. Die Revision beinhaltete neue Heizwerte für fossile Brenn- und Treibstoffe sowie Kohle, aktualisierte Datengrundlagen zu den Leistungsverlusten beim Erdgas und Anpassungen beim Heizölverbrauch (siehe Medienmitteilung BFE vom 2. Mai 2014).

*Die Schweizerische Gesamtenergiestatistik 2013 ist im Internet verfügbar und seit August 2014 in gedruckter Form erhältlich. (BFE)*

EICom unterstreicht die Bedeutung einer gesicherten Inlandproduktion und eines gut funktionierenden internationalen Verbundbetriebs als Rückgrat einer sicheren Versorgung.

### **Durchschnittliche Unterbrechungsdauer von 25 Minuten**

Bei den Verteilnetzen verweist die EICom primär auf die ausgezeichnete Netzverfügbarkeit. Die durchschnittliche Unterbrechungsdauer pro Endverbraucher lag im Jahr 2013 bei 25 Minuten und erreichte somit den tiefsten Wert der vergangenen vier Jahre. Diese im internationalen Vergleich hervorragende Qualität ist primär auf die in der Vergangenheit geschaffenen Strukturen – grosser Anteil von ringförmig angeschlossenen Endkunden sowie gut etablierte Pikittdienste – zurückzuführen. In Bezug auf die Investitionstätigkeit geht die EICom davon aus, dass die Werterhaltung der Verteilnetze insgesamt als gegeben zu betrachten ist.

### **Nettoimporte von 4 TWh im Winterhalbjahr**

Seitens der Produktion hält die EICom fest, dass der Nettoenergieimport im Winterhalbjahr von rund vier Terawattstunden (TWh) über die letzten fünf Jahre stabil verlief. Der Schweizer Kraftwerkspark weist gemäss international üblicher Betrachtungsweise im Winter 2015 eine Leistungsreserve von rund 500 Megawatt (MW) auf. Die Inbetriebnahme der beiden Pumpspeicherwerke Linth-Limmern und Nant de Drance werden sich positiv auf die Leistungsreserven auswirken.

### **Mittelfristig abnehmende Leistungsreserven**

Ab dem Jahr 2019 könnten die Leistungsreserven aufgrund zunehmender Last und der Stilllegung der Kernkraftwerke Mühleberg und Beznau I + II deutlich abnehmen, falls die Ziele der Energiestrategie 2050 nicht realisiert werden. In Bezug auf die Energie- und Leistungsbetrachtung erscheint die Versorgungssicherheit aus Produktionssicht bis 2025 als gewährleistet. Allerdings geht die EICom davon aus, dass aufgrund der erodierenden Marktpreise die Kapitalkostendeckung für die bestehenden Produktionsanlagen eine erhebliche Herausforderung darstellt. Mit dem Ausstieg aus der Kernenergie fällt im Inland eine Produktionsmenge von etwa 25 TWh sowie Leistung von rund 3300 MW weg.

### **Zunehmende Importabhängigkeit?**

Da sich aufgrund der aktuellen Grosshandelspreise neue fossile Kraftwerke auch in der Schweiz nicht rentabel betreiben lassen und die Realisierbarkeit von Förder-



modellen im grossen Massstab fraglich ist, dürfte sich die Importabhängigkeit nach Einschätzung der ElCom erhöhen. Eine erhöhte Importabhängigkeit ist aus Sicht der Versorgungssicherheit dann vertretbar, wenn die mit ihr verbundenen Risiken minimiert werden können. Dazu zählen zum Beispiel die Marktzugangsbedingungen und die Verfügbarkeit ausreichender Transportkapazität. Die ElCom fokussiert sich in diesem Sinne auf Massnahmen zur Optimierung des grenzüberschreitenden Stromhandels als Voraussetzung für die Gewährleistung einer sicheren und effizienten Stromversorgung.

## Über die ElCom

Die Eidgenössische Elektrizitätskommision (ElCom) ist die unabhängige staatliche Regulierungsbehörde im Elektrizitätsbereich. Sie überwacht die Einhaltung des Stromversorgungs- und Energiegesetzes, trifft die dazu nötigen Entscheide und erlässt Verfügungen. Sie überwacht die Strompreise und kann Absenkungen verfügen oder Erhöhungen untersagen. Ferner entscheidet sie als richterliche Behörde bei Differenzen betreffend den Netzzugang oder die Auszahlung der kostendeckenden Einspeisevergütung für erneuerbare Energien. Sie überwacht zudem die Versorgungssicherheit im Strombereich und regelt Fragen betreffend den internationalen Stromtransport und -handel. Die sieben Kommissionsmitglieder werden vom Bundesrat gewählt. Sie sind von der Elektrizitätswirtschaft unabhängig.

(ElCom)

## Trilaterale Studie zur Zukunft von Pumpspeicheranlagen in der Schweiz, in Österreich und Deutschland

Deutschland, Österreich und die Schweiz haben in ihrer «Erklärung zu gemeinsamen Initiativen für den Ausbau von Pumpspeicheranlagen» von 2012 festgestellt, dass die verstärkte Nutzung der erneuerbaren Energien das europäische Stromversorgungssystem vor grosse technische Herausforderungen stellt. Langfristig ist dafür ein Ausbau von Speicherkapazitäten unabdingbar. Nun legen die Ministerien der drei Länder eine trilaterale Studie vor, die sich mit den Potenziellen und wirtschaftlichen Aussichten der Pumpspeicheranlagen befasst.

Die trilaterale Studie besteht aus drei Teilstudien und einem zusammenfassenden Bericht (die vier Dokumente stehen zum Download unter [www.bfe.admin.ch](http://www.bfe.admin.ch) zur Verfügung):

### Teilstudie A: Bewertung des Beitrags von Speichern und Pumpspeichern

Die vom Institut für Elektrische Anlagen und Energiewirtschaft (IAEW) der RWTH Aachen durchgeführte Teilstudie untersucht die systemischen Aspekte des Pumpspeichereinsatzes in Deutschland, Österreich und der Schweiz und bewertet den Beitrag von Pumpspeicheranlagen für die Markt- und Netzintegration erneuerbarer Energien in verschiedenen mittelfristigen (Referenzjahr 2022) und langfristigen Szenarien (Referenzzeitraum 2032–2035).

### Teilstudie B: Ökonomische Untersuchungsgegenstände

Die von der Wirtschafts- und Infrastrukturpolitik (WIP) der TU Berlin in Zusammenarbeit mit dem IAEW der RWTH Aachen verfasste Teilstudie geht der Frage nach, wie sich die Situation von Pumpspeicheranlagen in den nächsten zwei Jahrzehnten aus einer Deckungsbeitragsperspektive darstellt und welche Entwicklungsaussichten bestehen.

### Teilstudie C: Rechtliche Aspekte

Das von Görg Partnerschaft von Rechtsanwälten mbB erstellte Rechtsgutachten gliedert sich in eine Bestandsaufnahme des Rechtsrahmens in Deutschland, Österreich und der Schweiz und eine Untersuchung der rechtlichen Vorgaben zur grenzüberschreitenden Vermarktung von Strom aus Pumpspeicheranlagen.

### Zusammenfassender Bericht: Pumpspeicher im trilateralen Umfeld Deutschland, Österreich und Schweiz

Das Bundesamt für Energie (BFE) beauftragte in Absprache mit den entsprechenden Ministerien in Deutschland und Österreich das Energy Science Center (ESC) der ETH Zürich mit der Erstellung eines Berichts, der die drei Teilstudien zusammenfasst. Der Bericht des ESC diskutiert und bewertet die Resultate aus wissenschaftlicher Sicht.

### Wichtigste Ergebnisse

Das Investitionsumfeld hat sich aufgrund der jüngsten Entwicklungen im europäischen Stromverbund derart entwickelt, dass Neuinvestitionen in Pumpspeicheranlagen heute nur schwierig zu begründen sind. Dennoch ist es offensichtlich, dass Pumpspeicheranlagen insbesondere langfristig für ein funktionierendes Gesamtsystem von grosser Bedeutung sein können.

Die zukünftige Bedeutung der Pumpspeicheranlagen hängt davon ab, wie sich das Energiesystem in Europa als Gesamtes entwickelt. Hier sind noch viele Fragen offen. Der ESC-Bericht identifiziert fol-

gende Bereiche, die vertieft zu diskutieren sind:

### Rolle des Marktes

Es stellt sich die Frage, ob und wie das heutige Marktsystem im Hinblick auf den weiteren Ausbau von dargebotsabhängiger Produktion (vorwiegend Sonnen- und Windenergie) weiterentwickelt werden kann unter Berücksichtigung der systemtechnisch relevanten Eigenschaften von Energiespeichersystemen.

### Versorgungseinheit

Zu diskutieren ist, wie eine bedarfsgerechte und finanzierte Versorgungssicherheit in einem zukünftigen System gewährleistet werden kann. Dabei ist sicherzustellen, dass alle der Sicherheit dienlichen Systeme, so auch die Pumpspeicheranlagen, ihre Wirkung voll entfalten können.

### Netzausbau

Der effiziente Einsatz bestehender und zukünftiger Pumpspeicheranlagen hängt stark von den verfügbaren Transportkapazitäten auf dem Übertragungsnetz ab. So sollte die Planung des Ausbaus des Übertragungsnetzes und der Pumpspeicheranlagen koordiniert erfolgen.

### Systemdienstleistungen

Pumpspeicheranlagen spielen eine wichtige Rolle in der Bereitstellung von systemrelevanten Dienstleistungen. Zu diskutieren ist, welche Rolle sie bei netzdienlichen Aufgaben übernehmen könnten, z.B. durch die Erhöhung der N-1-Sicherheit in spezifischen Situationen des Netzbetriebs.

Die Regierungen der Länder müssen nun gemäss der Studie abklären, welche politischen bzw. regulatorischen Instrumente geeignet sind, um die Sicherheit der Stromversorgung auch langfristig gewährleisten zu können. Dabei genügt die nationale Sichtweise nicht, sondern es muss der internationale Kontext betrachtet werden. Eine grenzüberschreitende Zusammenarbeit ist sinnvoll, um Ineffizienzen rein nationaler Lösungen zu vermeiden. Eine Harmonisierung der Rahmenbedingungen der involvierten Länder ist anzustreben (z.B. bei den Netzentgelten), um Marktverzerrungen möglichst zu verhindern und die grenzüberschreitenden Bewirtschaftungsmöglichkeiten zu erweitern.

(BFE)



## Wasserkreislauf/ Wasserwirtschaft

### Hydrologischer Atlas der Schweiz (HADES) online zugänglich

Es ist ein eindrückliches Werk: Der Hydrologische Atlas der Schweiz (HADES) fasst das umfangreiche Wissen über das Wasser in kompakter Form zusammen. Das wichtige Nachschlagewerk wird nun noch einfacher zugänglich. Die insgesamt 63 Tafeln sind ab sofort als PDF-Dateien für jedermann frei einsehbar.

Es war ein spezieller Winter: Während im Schweizer Mittelland kaum je Schnee fiel, türmte sich auf der anderen Seite des Gotthards die weisse Pracht in rauen Mengen auf. Und auch zum Frühlingsanfang machte das Wetter weiterhin Kapriolen. Die Schweiz blickt auf einen sehr milden Frühlingsanfang zurück, und der März 2014 wird als trockener und warmer Monat in die Annalen eingehen. Doch wie ungewöhnlich sind solche Verhältnisse überhaupt? Und wie sehr weichen die beobachteten Schnee- und Regenfälle vom «Normalzustand» ab?

#### Wichtige Grundlagen

Antworten auf solche Fragen liefert der Hydrologische Atlas der Schweiz (HADES). Das Bundesamt für Umwelt (BAFU) als Herausgeber des HADES hat mit der Umsetzung das Geographische Institut der Universität Bern beauftragt, das dafür eng mit weiteren Forschungsinstitutionen zusammenarbeitet. Seit mehr als 20 Jahren fasst dieses umfangreiche Werk das Wissen und die verfügbaren Daten rund um

das Thema Wasser in kompakter Form zusammen. Auf den inzwischen 63 Tafeln werden die unterschiedlichsten Themen mittels Karten und Grafiken sowie eines ergänzenden Begleitextes übersichtlich dargestellt. Das Spektrum reicht von der regionalen Verteilung des Niederschlags über die saisonale Verdunstung in den verschiedenen Landesteilen bis hin zu den abfließenden Wassermengen. Auch Informationen zum Rückgang der Gletscher, zum Grundwasservorkommen, zum Einfluss der Wasserkraft auf die Gewässer oder zur Belastung der Flüsse und Seen mit Chemikalien finden sich in HADES.

ren jetzt auch Personen, die bisher keinen Zugang zum HADES hatten, von diesem Nachschlagewerk, etwa Behördenmitglieder, Journalistinnen und Journalisten oder Lehrerinnen und Lehrer, aber auch Laien, die sich für naturwissenschaftliche Fragen interessieren.

#### Hintergründe zum Klimawandel

Die Anwendungen der digital verfügbaren Karten sind vielfältig. Für Journalisten und Laien, die sich mit dem Thema Klimawandel auseinandersetzen, bietet beispielsweise die Tafel 1.4 interessante Einblicke. Sie zeigt auf, wie sich die jährlichen und saisonalen Niederschläge und Temperaturen seit dem Jahr 1659 entwickelt haben. Die Karten und Zeitreihen bestätigen, dass bei den Niederschlägen noch keine eindeutigen längerfristigen Veränderungen festgestellt werden können. Anders sieht es bei der durchschnittlichen Lufttemperatur aus: Diese ist insbesondere im 20. Jahrhundert markant angestiegen.

#### Anregungen für den Unterricht

Eine interessante Informationsquelle für den Geographieunterricht in den Schulen ist Tafel 6.4. Sie verdeutlicht, was mit der Formulierung «die Alpen als Wasserschloss Europas» gemeint ist. Insbesondere in den Sommermonaten ist der Alpenraum für weite Teile Europas eine unverzichtbare Wasserquelle. Mehr als die Hälfte des Wassers, das der Rhein nach Holland führt, stammt in dieser Jahreszeit aus dem Alpenraum. Bei der Rhone beträgt der Anteil des Alpenwassers bei der Mündung ins Mittelmehr im Juli sogar mehr als 60 Prozent. Lohnenswert ist in diesem Zusammenhang auch ein Blick auf Tafel 2.6, welche die Niederschlagsverteilung im Alpenraum zeigt. Die farbige Karte macht auf eindrückliche Weise sichtbar, wie ungleich die Niederschläge verteilt sind. Anhand der Karte lässt sich leicht erklären, wie die Niederschläge von der Topografie beeinflusst werden. Während im Hochgebirge umgerechnet mehr als drei Meter Niederschlag pro Jahr fallen – das ist ungefähr gleich viel wie im Amazonas – regnet es in den tiefen Lagen der grossen Alpentäler teilweise nur halb so viel wie beispielsweise in Zürich oder Bern. Der Walliser Talboden gehört also zu den trockensten Gebieten Mitteleuropas, obwohl er mitten im «Wasserschloss» liegt.

#### Hilfe für die Praxis

Auch die Praktiker profitieren vom offenen Zugang zu den HADES-Daten. So liefern beispielsweise die Tafeln 3.2 und 3.11 zum Thema Schneefall und Schneehöhen wichtige Vergleichsdaten, die gerade in einem schneereichen Winter nützlich sind.



Bild. Screenshot der neu allen zugänglichen HADES-Webseite.

Die Tafeln dokumentieren, wie die starken Schneefälle auf der Alpensüdseite im letzten Winter einzuordnen sind. Dabei zeigt sich beispielsweise: In der Tessiner Gemeinde Bosco Gurin lag in diesem Februar fast dreimal so viel Schnee wie sonst üblich.

Die frei zugänglichen digitalen Tafeln des HADES finden sich unter:

[www.hades.unibe.ch](http://www.hades.unibe.ch)  
(GIUB und BAFU)

### Gewässerinformationssystem der Schweiz (GEWISS) mit sechs neuen Themen

Das Gewässerinformationssystem der Schweiz (GEWISS, [www.bafu.admin.ch/gewiss](http://www.bafu.admin.ch/gewiss)) ist um sechs Themen reicher. Die meisten dieser Themen stammen aus in letzter Zeit vom BAFU veröffentlichten Produkten, deren raumbezogene Ergebnisse nun im GEWISS visualisiert werden können.

- Typisierung der Schweizer Fließgewässer ([www.bafu.admin.ch/FGT](http://www.bafu.admin.ch/FGT))
- Mittlere modellierte natürliche jährliche Abflüsse ([www.bafu.admin.ch/MQ-GWN-CH-d](http://www.bafu.admin.ch/MQ-GWN-CH-d))
- Abflussregimetypen der Schweiz ([www.bafu.admin.ch/MQ-GWN-CH-d](http://www.bafu.admin.ch/MQ-GWN-CH-d))
- Ökomorphologie der Fließgewässer der Schweiz ([www.bafu.admin.ch/uz-0926-d](http://www.bafu.admin.ch/uz-0926-d))
- Badegewässerqualität ([www.bafu.admin.ch/UV-1310-D](http://www.bafu.admin.ch/UV-1310-D))
- Biogeographische Regionen der Schweiz

Weitere, bereits bestehende Themen in GEWISS wurden aktualisiert.

Neben den Grundlagen wie Gewässernetz, Einzugsgebiete, Verwaltungsgrenzen, Topographie und Landnutzung stehen damit über 50 schweizweite Themen in den Bereichen Hydrologie, Hydrogeologie, Feststoffe, Gefahren, Wassernutzung, Wasserbau, Gewässerschutz, Schutzgebiete, Gewässerkologie und Gewässermorphologie zur Verfügung.

Zusammen mit dem im GEWISS integrierten Tool zur Bestimmung von Einzugsgebieten (Grenzen, Grösse und Kennwerte) an beliebiger Stelle auf dem Gewässernetz eröffnen sich damit interessante Analyse- und Darstellungsmöglichkeiten für diverse hydrologische und wasserwirtschaftliche Aufgaben.

*Système d'information géographique sur les eaux en Suisse (GEWISS) enrichi de six nouveaux thèmes*

Le système d'information géographique sur les eaux en Suisse (GEWISS, [www.bafu.admin.ch/gewiss](http://www.bafu.admin.ch/gewiss)) s'est enrichi de six nouveaux thèmes. La plupart de ces thèmes proviennent de travaux récemment publiés par l'OFEV, dont les résultats cartographiés peuvent dorénavant être visualisé dans GEWISS.

Typologie des cours d'eau suisses ([www.bafu.admin.ch/TCE](http://www.bafu.admin.ch/TCE))

Débits naturels (moyennes mensuelles et annuelles simulées) ([www.bafu.admin.ch/MQ-GWN-CH-f](http://www.bafu.admin.ch/MQ-GWN-CH-f))

Types de régime d'écoulement de la Suisse ([www.bafu.admin.ch/MQ-GWN-CH-f](http://www.bafu.admin.ch/MQ-GWN-CH-f))

Écomorphologie des cours d'eaux en Suisse ([www.bafu.admin.ch/uz-0926-f](http://www.bafu.admin.ch/uz-0926-f))

Qualité des eaux de baignade ([www.bafu.admin.ch/UV-1310-F](http://www.bafu.admin.ch/UV-1310-F))

Régions biogéographiques de la Suisse

De plus, certains thèmes déjà existants ont également été actualisés.

En complément des thèmes de base tel que le réseau hydrographique, les bassins versant, les limites politico-administratives, la topographie et l'utilisation du sol, plus de 50 relevés nationaux sont disponibles dans les domaines de l'hydrologie, hydrogéologie, matières solides, risques, utilisation de l'eau, aménagement des eaux, protection des eaux, zones protégées, écologie et éco-morphologie des eaux.

En combinaison avec l'outil intégré dans GEWISS pour déterminer le bassin versant (limites, superficie et divers paramètres) à n'importe quelle position sur le réseau hydrographique, cela offre des possibilités intéressantes d'analyse et de visualisation utile à divers travaux d'hydrologie et de gestion des eaux.

(BAFU / OFEFP)

investiert einen Gesamtbetrag von CHF 103 Mio. in diese Sanierungen.

Die 2007 in Fionnay aufgenommenen Sanierungsarbeiten bestanden darin, zahlreiche Komponenten der Gruppen zu ersetzen oder zu überholen, jedoch ohne ihre Funktionsweise und Haupteigenschaften zu verändern. Zudem wurde der Wirkungsgrad der Generatoren erhöht und der Wärmeverlust reduziert. Obwohl die Leistung der beiden Kraftwerke unverändert bleibt, gewinnen sie dadurch an Effizienz. Dies ist bereits der Fall für die sechs Maschinengruppen des Kraftwerks Fionnay, wo die Sanierungsarbeiten im April 2014 abgeschlossen wurden. In Nendaz wurden 2011 vergleichbare Arbeiten aufgenommen, die 2017 fertiggestellt sein dürften. Diese zeitliche Verschiebung ermöglicht es, von den Erfahrungen bei der Sanierung des Kraftwerks Fionnay zu profitieren und die Ressourcen besser aufzuteilen.



Bild. Der Kraftwerkskomplex Grande Dixence (zVg).

### Gewässerinformationssystem der Schweiz (GEWISS) mit erhöhte Verfügbarkeit und Flexibilität – Sanierung der Kraftwerke Fionnay und Nendaz

Um die Verfügbarkeit und dadurch die Flexibilität des Kraftwerkskomplexes Grande Dixence langfristig sicherzustellen, saniert die Gesellschaft die 12 Maschinengruppen der Kraftwerke Fionnay und Nendaz. Durch die Sanierung bleibt die Leistung der Kraftwerke Fionnay (290 MW) und Nendaz (390 MW) unverändert, deren Flexibilität hingegen wird erhöht. Damit können die Kraftwerke besser auf die aktuellen Anforderungen des Strommarktes reagieren. Grande Dixence SA

Die Wasserkraftwerke Fionnay und Nendaz sind beide Bestandteil des Kraftwerkskomplexes Grande Dixence. Das

Herzstück der Anlage, die Staumauer Grande Dixence, hält 400 Mio. m<sup>3</sup> Wasser von 35 Walliser Gletschern zurück. Dieses Wasser treibt zuerst die Turbinen des auf 1490 Metern Höhe gelegenen Kraftwerks Fionnay an. Danach wird es in das 1000 Meter weiter unten gelegene Kraftwerk Nendaz geleitet und ein zweites Mal turbiert, bevor es in die Rhone fliesst. Die beiden Wasserkraftwerke verfügen über je sechs Maschinengruppen mit zwei Pelton-Turbinen, die zwischen 1957 und 1964 etappenweise in Betrieb genommen wurden.

Weitere Informationen zum Komplex der Grande Dixence finden sich unter:  
[www.grande-dixence.ch](http://www.grande-dixence.ch).  
 (Alpiq)

#### **Inbetriebnahme und Probebetrieb Dotierkraftwerk Wehr Pradella**

Die Engadiner Kraftwerke AG (EKW), konnte dieses Frühjahr das Dotierkraftwerk Wehr Pradella erstmals in Betrieb nehmen. Mit den Anpassungen kann das Überlaufwasser, d.h. die Wassermenge, welche nicht für den Betrieb des Kraftwerks Martina genutzt wird und bisher über die Wehrklappen abfloss, zur Produktion umweltfreundlicher Energie genutzt werden.



**Bild 1. Baustelle des Dotierkraftwerks Wehr Pradella (Foto: ©www.mattiasnutt.ch).**

Das Kraftwerk konnte in rund eineinhalb Jahren Bauzeit realisiert werden. Mit einer Jahresproduktion von 2.8 Mio. Kilowattstunden wird die Anlage über 600 Haushalte mit erneuerbarer Energie versorgen können. Die Investitionen des neuen Kraftwerks belaufen sich auf CHF 5.4 Mio., wobei ein beachtlicher Anteil der Aufträge an lokale und regionale Unternehmen vergeben wurde. Insgesamt waren über 70 Unternehmen am Bau des Kraftwerks beteiligt.

In der neu erbauten Zentrale wurden zwei baugleiche Kaplan-Turbinen installiert. Die eine Maschine nutzt das Dotierwasser (= Restwasser) das ganze Jahr über, die andere hingegen kann das Überlaufwasser abarbeiten, das bisher während ca. 90



**Bild 2. Die zwei baugleichen Kaplan-Turbinen im Dotierkraftwerk (Foto:EKW).**

Tagen im Jahr ungenutzt über die Wehrklappen abfloss. Das Dotierkraftwerk gilt als Vorzeigeobjekt, das die Nutzung von Wasserkraft ohne jeglichen Eingriff in die Natur ermöglicht.

Nach erfolgreichem Probeflug von ein paar Monaten wird das Kraftwerk anlässlich einer Einweihungsfeier dem ordentlichen Betrieb übergeben werden.  
 (EKW)

#### **Umweltunfall am Spöl: Bilanz nach einem Jahr**

Der Spöl ist etwas mehr als ein Jahr nach dem Ökounfall am 30. März 2013 in Punt dal Gall auf gutem Weg. Dies zeigen die seit dem Unfall bis im Sommer 2014 durchgeföhrten Untersuchungen zahlreicher Fachleute. Die Ausgangslage und sämtliche Ergebnisse sowie vorbeugende Massnahmen werden im Herbst in einem Schlussbericht veröffentlicht. Dies beschloss die Task Force Spöl, welche im Anschluss an den Ökounfall gebildet wurde.

In der Nacht vom 29. zum 30. März 2013 führte Feinsedimenteintrag in die Dotieranlage des Stausees Livigno zum Ausfall der Restwasserabgabe und zur Verschlammung und zeitweisen Trockenlegung des Spölbachs im Schweizerischen Nationalpark (SNP). Mehrere Tausend Fische verendeten.

#### **Untersuchung der Ursachen**

Um die Ursachen und die ökologischen Auswirkungen zu untersuchen, wurde in der Folge eine Task Force – bestehend aus Vertretern der betroffenen eidgenössischen und kantonalen Ämter, den Engadiner Kraftwerken (EKW), dem Schweizerischen Nationalpark (SNP) und der Forschungskommission des SNP – gebildet, um die Ursachen und Folgen des Unglücks zu untersuchen. Diese unbürokratische und partnerschaftliche Zusammenarbeit war möglich, weil diese Gremien am Spöl seit Jahren erfolgreich mit künstlichen Hochwassern ein naturnahes Regime simulieren und dessen Entwicklung wissen-

schaftlich begleiten. Aufgrund der dadurch vorhandenen Kenntnisse über die Prozesse und die Lebewelt des Spöls war ein detaillierter Vergleich des ökologischen Zustandes vor und nach dem Unfall möglich. Die strafrechtlichen Untersuchungen sind nicht Gegenstand dieser Task Force. Im Sommer trafen sich die Experten in Chur, um die Ergebnisse der bisherigen Abklärungen zu diskutieren und zu verabschieden. Zudem wurden eine Reihe von möglichen Empfehlungen zu Handen von Bund und Kanton, der EKW und der Forschung erörtert, welche das Risiko solcher Ereignisse am Spöl weiter minimieren sollen.

#### **Fischbestand erholt sich durch natürliche Reproduktion**

Eine Kartierung der Bachforellen-Laichplätze im Frühwinter belegte, dass die überlebenden Fische ihre angestammten Laichplätze wieder aufsuchten. Anhand der Fischbestandsaufnahmen 2013 und 2014 konnte rekonstruiert werden, dass mindestens ein Drittel der ursprünglichen Bachforellen-Population den Unfall an Ostern 2013 überlebt hatte. Dafür entscheidend waren das aus den Seitenbächen zufließende Wasser und die Fluchtmöglichkeit in tiefere Becken und in den unterhalb liegenden Stausee Lai da l'Ova Spin. Im Frühjahr 2014 wurden im unteren Teil des betroffenen Spöl-Abschnitts wieder zahlreiche und wohlgenährte Bachforellen angetroffen, auf den ersten ca. 1.5 km unterhalb der Staumauer geht die Wiederbesiedlung allerdings erst langsam voran. Hier hatten wahrscheinlich keine Forellen überlebt, die an ihre Standorte zurückkehren konnten. Der Bestand muss sich deshalb vor allem durch die natürliche Reproduktion erholen.

#### **Erhöhung Absenziel als Sofortmassnahme**

Die Engadiner Kraftwerke haben aufgrund der Vorkommnisse als Sofortmassnahme das betriebliche Absenziel auf 1735 m ü.M. erhöht. Damit kann das Risiko von erneuten Schlammausträgen minimiert werden. Zudem prüfen die EKW technische Verbesserungen im Rahmen der in den kommenden Jahren vorgesehenen Sanierung der Stauanlage. Dazu gehören eine Höherlegung des Dotierwassereinlaufs, um jederzeit in der Lage zu sein, sauberes Wasser in den Spöl zu leiten, sowie die Installation redundanter Restwassermessungen. Aufgrund der Erkenntnisse aus dem Umweltunfall sollen sämtliche Sanierungsarbeiten durchgeführt werden, ohne den Stausee abzusenken. Im Verlauf der kommenden Monate werden die EKW die



für die Projektanpassungen notwendigen Genehmigungsverfahren einleiten.

## Weiterhin künstliche Hochwasser und Monitoring

Die Task Force begrüßt dieses Vorgehen der EKW und beschloss darüber hinaus die folgenden weiteren Massnahmen: Die künstlichen Hochwasser am Spöl sollen weiterhin durchgeführt werden, um einerseits den Grundablass freizuhalten, andererseits aber auch, um die Dynamik im Spöl und damit die natürliche Artenvielfalt zu fördern. Zudem wird das ökologische Monitoring am Spöl und seinen grösseren Seitenbächen unter der Leitung der Forschungskommission des SNP weitergeführt, ergänzt mit weiteren Fischbestandsaufnahmen im Rhythmus von 1–2 Jahren. Zudem wünscht sich die Taskforce, dass in Zukunft weitere Forschungsarbeiten im Bereich der Sedimentbewegungen gemacht werden, um diese Abläufe besser zu verstehen.

(TaskForce Spöl)

## Hochwasserschutz/ Wasserbau

**Naturgefahrenkartierung für das Siedlungsgebiet der ganzen Schweiz steht**  
**Die Kartierung der Naturgefahrengebiete in der Schweiz ist abgeschlossen. Damit ist eine wichtige Etappe in der Vorsorge vor Hochwasser, Lawinen, Felsstürzen und Rutschungen in Siedlungsgebieten vollendet. Als nächstes sollen Gebiete ausserhalb von Siedlungen kartiert und zum Beispiel wichtige Verkehrswege erfasst werden. Weltweit verfügt die**

**Schweiz als eines der ersten Länder über eine solche umfassende Übersicht.**

Die Naturgefahrenkartierung der Siedlungsgebiete der Schweiz liegt bis auf kleine Lücken in wenigen Kantonen vor. Die noch ausstehenden Gebiete sollen bis 2016 erfasst sein. Roberto Loat, der die jährliche Erhebung der Gefahrenkartierung beim Bundesamt für Umwelt BAFU leitet: «Die Karten sind zu 93 Prozent erstellt. Damit können wir die Naturgefahrenkartierung für die ganze Schweiz als praktisch abgeschlossen betrachten.» Die Gefahrenkarten sind mehrheitlich auch im Internet einsehbar. Dies gibt auch Privatpersonen die Möglichkeit, vorzusorgen und geeignete Massnahmen zu ergreifen. Der Abschluss der Naturgefahrenkartierung bedeutet jedoch nicht, dass keine weiteren Massnahmen nötig sind. So müssen die bestehenden Karten zur Sicherstellung der angepassten Bauweise nachgeführt und vervollständigt werden. Der nächste wichtige Schritt nach der Kartierung im besiedelten Gebiet ist die Erstellung von Gefahrenkarten ausserhalb der Siedlungsgebiete. Damit könnte zum Beispiel die Gefährdung wichtiger Verkehrswege dargestellt werden. Kombiniert mit Daten zur Nutzung des Raums, können zudem Gebiete mit besonders hohen Risiken erkannt werden. Dadurch wird ersichtlich, wo Handlungsbedarf für Schutzmassnahmen besteht und wie die Prioritäten gesetzt werden sollen. Gefahrenkarten sind eine wichtige Grundlage für die gute und sichere Entwicklung der Schweiz. Die Schweiz gehört weltweit zu denjenigen Ländern, die mit der Kartierung von Naturgefahren schon weit fort-

geschritten sind. Sie setzt im Rahmen des Integralen Risikomanagements, IRM, verschiedene Massnahmen gegen Gefahren wie Hochwasser oder Lawinen um. Das Know-how, das die Schweiz in diesem Bereich aufgebaut hat, stösst auch international auf reges Interesse, so zum Beispiel bei der Organisation für Sicherheit und Zusammenarbeit in Europa, OSZE, oder in China.

### Gefahr

Eine Gefahr stellen Naturereignisse wie Hochwasser oder Lawinen dar, wenn sie z.B. auf ein Gebäude treffen und Menschen gefährden oder Schäden verursachen können.

### Risiko

Das Risiko ergibt sich aus der Häufigkeit und der Höhe der möglichen Schäden. Besonders hohe Risiken bestehen dort, wo Gefahren oft auftreten und hohe Schäden verursachen können.

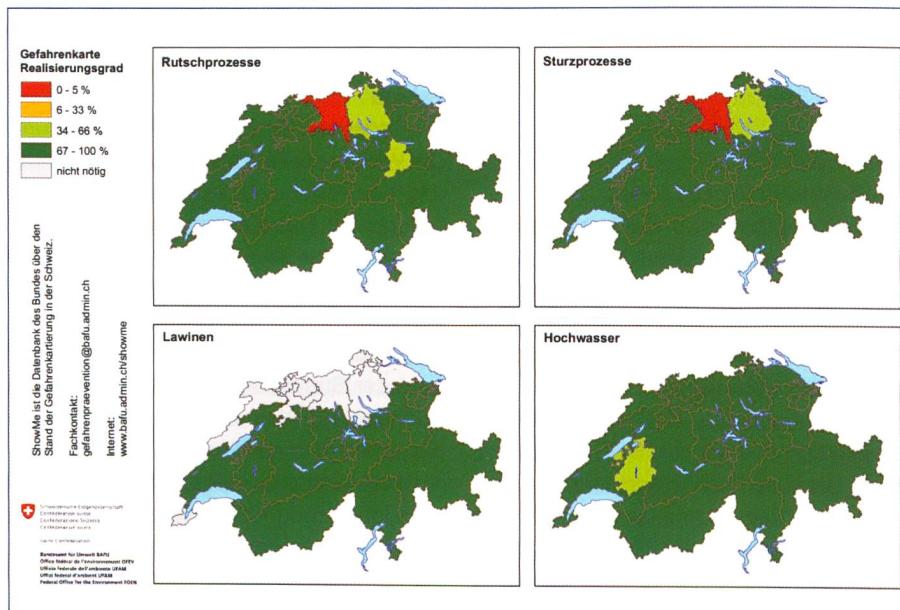
(BAFU)

## Gewässer/ Revitalisierung

**Gewässerraum im Landwirtschaftsgebiet: Bund und Kantone legen Vorgehen fest**

Bis Ende 2018 müssen die Kantone entlang von Gewässern Gebiete festlegen, die dem Gewässer- und Hochwasserschutz dienen. Nachdem 2013 bereits das Merkblatt zum «dicht überbauten Gebiet» verabschiedet werden konnte, haben die Bundesämter für Umwelt (BAFU), Landwirtschaft (BLW) und Raumentwicklung (ARE), die Bau-, Planungs- und Umweltdirektorenkonferenz (BPUK) sowie die Konferenz der kantonalen Landwirtschaftsdirektoren (LDK) das Merkblatt «Gewässerraum und Landwirtschaft» erarbeitet.

Gemäss der Revision des Gewässerschutzgesetzes vom 1. Januar 2011 soll entlang von Seen, Flüssen und Bächen ein Gewässerraum ausgeschieden werden. Damit sollen die natürlichen Funktionen der Gewässer erhalten, der Hochwasserschutz gewährleistet und die Gewässernutzung langfristig ermöglicht werden. Die Gewässerräume sind extensiv zu gestalten und zu bewirtschaften (Art. 36a Abs. 3 GSchG). Deshalb sind im Gewässerraum nur standortgebundene, im öffentlichen Interesse liegende Anlagen zugelassen, und die Bewirtschaftung der Flächen unterliegt strengen Vorgaben. Die Einzelheiten sind



**Bild. Stand Gefahrenkartierung verschiedener Prozesse im Siedlungsgebiet, Januar 2014.**

in der Gewässerschutzverordnung festgelegt und gelten seit 1. Juni 2011.

Mit Blick auf einen landesweit harmonisierten Vollzug haben Bund und Kantone das Merkblatt «Gewässerraum und Landwirtschaft» erarbeitet. Es gewährleistet eine einheitliche Auslegung von Gesetz und Verordnung. Es verdeutlicht die Regeln zur Ausscheidung des Gewässerraumes, zur Harmonisierung der Abstandsvorschriften, zur landwirtschaftlichen Bewirtschaftung des Gewässerraums, zum Umgang mit Dauerkulturen sowie landwirtschaftlichen Anlagen im Gewässerraum und nimmt den Lösungsansatz des Bundesrates zu den Fruchtfolgeflächen auf.

Die Kantone stehen hinter der Kompromisslösung, welche die Fruchtfolgeflächen im rund 20'000 ha grossen Gewässerraum als Potenzial weiterhin anerkennt und damit sowohl der wirtschaftlichen Landesversorgung als auch dem Gewässerschutz gerecht wird. Aus Sicht der Kantone soll dieser Kompromiss auf Verordnungsstufe festgeschrieben werden.

Die Bestimmungen zum Gewässerraum können anhand des Merkblatts nun landesweit einheitlich vollzogen werden. Die Kantone haben bis Ende 2018 Zeit, die Ausscheidung des Gewässerraums zu vollziehen. Er ist in der kantonalen Richt- und Nutzungsplanung zu berücksichtigen. Auch der Bund ist in dieser Zeit noch gefordert. Es gilt, die im Merkblatt «Gewässerraum und Landwirtschaft» gemeinsam erarbeitete Auslegung von Gesetz und Verordnung mitzutragen und den Vollzug zu unterstützen.

Die Merkblätter können unter:

[www.bafu.admin.ch](http://www.bafu.admin.ch) kostenlos heruntergeladen werden.

(BAFU/BLW/ARE)

### Zwischenbilanz zur strategischen Planung Fischwanderung und Reduktion Schwall/Sunk

*Im Rahmen der Renaturierung der Gewässer müssen die Kantone gemäss revidiertem Gewässerschutzgesetz die negativen Auswirkungen der Wasserkraftnutzung auf das Ökosystem Gewässer entschärfen. Ende 2013 haben sie dem Bund ihre Bestandesaufnahmen der Beeinträchtigungen und ihre Planungen der Arbeiten vorgelegt. Insgesamt müssen für die Fischgängigkeit rund 1000 Wanderhindernisse saniert und an 100 Kraftwerken die starken Schwankungen der Wasserstände abgeschwächt werden.*

Die 2010 vom Parlament verabschiedeten Bestimmungen über die Renaturierung

der Gewässer sehen vor, Teilstrecken von Schweizer Flüssen zu revitalisieren, entlang von Flüssen und Seeufern den Gewässern Raum zu lassen und negative Effekte der Wasserkraftnutzung zu reduzieren. Die Kantone müssen dafür sorgen, dass Flüsse wieder fischgängig werden, die stark schwankenden Wasserstände bei der Rückgabe von turbiniertem Wasser in die Gewässer reduziert werden und der Geschiebehaushalt wiederhergestellt wird.

### Zwischenberichte Fischwanderung und Schwall/Sunk

Das Gesetz legt ein schrittweises Vorgehen fest: Basierend auf einer Bestandsaufnahme der Beeinträchtigungen müssen entsprechende Verbesserungsmaßnahmen erarbeitet werden. Das BAFU hat die Zwischenberichte und Planungen der Kantone in den Bereichen Fischwanderung, Schwall/Sunk ausgewertet. Der Stand präsentiert sich wie folgt:

- Damit sich die Fische sowohl wieder flussaufwärts als auch -abwärts bewegen können, müssen an voraussichtlich rund 1000 von insgesamt 1850 Querbauten von Wasserkraftwerken Massnahmen umgesetzt werden. Vor allem die Abwärtswanderung bzw. der Schutz der Fische vor den Turbinen stellt eine grosse Herausforderung dar.
- Zur Behebung der Schwall/Sunk-Problematik, also der Wasserstands-schwankungen, müssen rund 100 von insgesamt 560 Kraftwerksanlagen saniert werden. Es sollen unter anderem Ausgleichsbecken gebaut werden, um den erhöhten Wasserabfluss (Schwall), der bei der Stromproduktion entsteht, aufzufangen und dosiert in die Gewässer abzulassen.

Die Arbeiten in den Kantonen sind weit fortgeschritten, und die Planungen sollten fristgerecht Ende 2014 vorliegen. Diese erste Zwischenbilanz zeigt aber bereits die Dimensionen der ökologischen Defizite und die Breite der in Angriff zu nehmenden Massnahmen. Das BAFU wird 2015 eine Gesamtsicht der schweizweit vorgesehnen Massnahmen im Bereich Geschiebehaushalt veröffentlichen.

Nach der Planungsphase müssen die Betreiber von sanierungspflichtigen Anlagen konkrete Massnahmen ausarbeiten und bis 2030 umsetzen. Die Kraftwerksbetreiber werden für die Ausarbeitung und Umsetzung der Massnahmen sowie die Erfolgskontrollen volumfähiglich entschädigt. Die Mittel dafür stammen aus dem Zuschlag von 0.1 Rappen pro Kilowattstunde auf die Übertragungskosten der

Hochspannungsnetze. Der Ertrag dieser seit 2012 erhobenen Abgabe beläuft sich auf rund 50 Millionen Franken pro Jahr. Die Sanierungsmassnahmen, mit denen die negativen Folgen der Wasserkraftnutzung behoben werden sollen, werden damit von den Stromkonsumentinnen und -konsumenten bezahlt.

(BAFU)

## Veranstaltungen

### Fachtagung Wasserkraft 2014/Journée Technique Force hydraulique 2014 Bau, Betrieb und Instandhaltung von Wasserkraftwerken/Construction, exploitation et entretien des centrales hydroélectriques

Mittwoch, 19. November 2014, Hotel Arte, Olten/Mercredi, 19 novembre 2014, Hôtel Arte, Olten



Die von der Kommission Hydrosuisse des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes (SWV) bereits zum dritten Mal durchgeföhrte Tagung bezweckt den Austausch aktueller technischer Entwicklungen rund um die Wasserkraftnutzung./Sur l'initiative de la commission Hydrosuisse de l'Association suisse pour l'aménagement des eaux (ASAE), le symposium a pour objectif de faciliter les échanges en matière de développements techniques actuels liés à l'utilisation de l'énergie hydraulique.

### Zielpublikum/Publique cible

Angesprochen werden insbesondere Ingenieure und technische Fachleute von Wasserkraftbetreibern, Beratungsbüros und der Zuliefererindustrie./Le symposium est destiné en particulier aux ingénieurs et aux spécialistes des exploitations hydrauliques, des bureaux de conseil et des activités induites.

### Zielsetzung, Inhalt/But, contenu

Die Fachtagung bezweckt den Austausch zu aktuellen Entwicklungen aus Forschung und Praxis in den Bereichen Wasserbau, Stahlwasserbau, Maschinenbau, Elektrotechnik sowie Projektvorbereitung und -abwicklung. Das detaillierte Tagungsprogramm ist diesem Heft als Flyer beigelegt

bzw. kann der Webseite entnommen werden. Tagungssprachen sind Deutsch und Französisch./Le symposium a pour objectif de faciliter les échanges en matière de développements techniques actuels liés à l'utilisation de l'énergie hydraulique. Pour les détails voir le programme adjoint dans la présente revue ou sur le site web.

#### Kosten/Frais

Für Einzelmitglieder und Vertreter von Kollektivmitgliedern des SWV gelten vergünstigte Tarife/Membres de l'ASAE profitent des tarifs préférentiels:

Mitglieder/Membres: CHF 150.–  
Nichtmitglieder/Nonmembres: CHF 230.–  
Studierende/Etudiants: CHF 75.–  
Inkl. Mittagessen und Pausenkaffee; exkl. 8% MWSt./Sont inclus le repas de midi, les pauses café. 8% TVA exclue.

#### Anmeldung/Inscription

Ab sofort ausschliesslich, bequem und einfach über unsere Webseite./Inscriptions uniquement par le site web de l'ASAE s.v.p.: www.swv.ch/Tagung-Wasserkraft-2014 Die Anmeldungen werden nach Eingang berücksichtigt. Bestätigung und Rechnungsstellung erfolgen im November 2014./Les inscriptions seront considérées par ordre d'arrivée. Confirmations et factures seront envoyées en Novembre 2014.

## Agenda

**Kempten, DE 25./26.9.2014**

#### 17. Internationales Anwenderforum Kleinwasserkraftwerke (d)

OTTI. Mitglieder des SWV als Mitveranstalter und Medienpartner haben vergünstigte Teilnahmekonditionen. Infos: www.otti.de

**Zürich 30.9.2014**

#### SCCER-Conference on Challenges for Hydro-Power Electricity Production (e)

Swiss Competence Center for Energy Research (SCCER). Free entrance. More information: www.sccer-soe.ch

**Biel 30.10.–1.11.2014**

#### Fachsymposium Fischmigration mit Exkursion (d)

Wasser-Agenda 21. Programm und weitere Information: www.wa21.ch/de/

**Bern/Solothurn 4./5.11.2014**

#### Abschlussveranstaltung NFP Nachhaltige Wassernutzung: Tagung und Praxisworkshop (d)

Nationales Forschungsprogramm NFP61. Programm und weitere Information: www.nfp61.ch

**Olten 19.11.2014**

#### Hydrosuisse-Fachtagung Wasserkraft 2014: Bau, Betrieb und Instandhaltung von Wasserkraftanlagen III (d/f)

Kommission Hydrosuisse des SWV. Weitere Informationen, siehe detailliertes Tagungsprogramm im beigelegten Flyer in dieser Ausgabe und auf Seite 247.

**Sursee 6./7.11.2014**

#### KOHS-Weiterbildungskurs 4. Serie, 2. Kurs: Revitalisierung von kleinen und mittleren Gewässern (d/f)

Kommission Hochwasserschutz (KOHS) des SWV. Zweiter von acht identischen 2-Tage-Kursen. Weitere Information und Anmeldung: www.swv.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

**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. Bitte Termin reservieren; weitere Informationen folgen: www.swv.ch

**Tagungsort noch offen 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

## Personen

#### Personalwechsel auf der Geschäftsstelle des SWV

Nach rund 5 Jahren Engagement für den SWV hat Esther Zumsteg die Geschäftsstelle verlassen, um sich beruflich neu zu orientieren. Mit Sonja Ramer wurde eine neue Assistentin des Geschäftsführers gewonnen, die ihre Tätigkeit per Anfang November 2014 aufnimmt.

Esther Zumsteg hat am 1. Dezember 2009 ihre Tätigkeit als administrative Assistentin des Geschäftsführers aufgenommen. Mit einem Pensum von 90% hat sie die vielfältigen administrativen und organisatorischen

Aufgaben des SWV und seiner Verbandsgruppen wahrgenommen und sich mit viel Engagement für das gute Funktionieren der Administration auf der Geschäftsstelle und an Veranstaltungen eingesetzt. Nach nunmehr 5 Jahren hat sie die Geschäftsstelle verlassen. Wir danken Esther Zumsteg für ihr Engagement und wünschen ihr alles Gute und viel Erfolg.

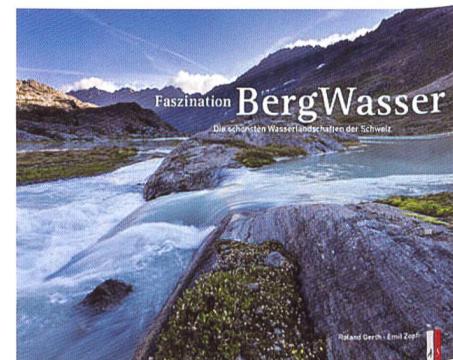


Sonja Ramer

Als neue Assistentin des Geschäftsführers wurde Sonja Ramer gewonnen. Sie hat sich im Selektionsverfahren gegen rund hundert Mitbewerberinnen durchgesetzt und wird ihre Tätigkeit mit einem 90%-Pensum per 1. November 2014 aufnehmen. Zwecks Übergabe und Einführung steht sie bereits im September einzelne Tage für den SWV zur Verfügung; unter anderem war sie auch an der Hauptversammlung vom 11. September 2014 anwesend. Wir heissen Sonja Ramer schon jetzt ganz herzlich in unserem Team willkommen und wünschen ihr einen guten Start in die Welt des SWV und seiner Verbandsgruppen. R. Pfammatter, SWV

## Literatur

#### Faszination Bergwasser – Die schönsten Wasserlandschaften der Schweiz

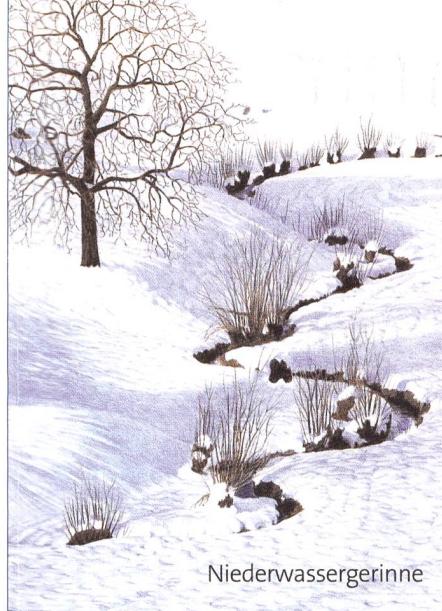


Publikation: Mai 2014, Roland Gerth und Emil Zopfi, 128 Seiten, 105 Fotos vierfarbig, 30x24 cm, Hardcover, ISBN 978-3-906055-17-6, CHF 45.-, Bezug: AS Verlag, www.as-verlag.ch

**Beschrieb:** Zum grenzenlosen Formenreichtum der Natur gehören die unzähligen Gewässer der Schweizer Bergwelt. Geschaffen durch Erosion, verändert sich die Landschaft im Lauf der Jahre und Jahrhunderte. Neue, teilweise noch namenlose Seen entstehen durch den Rückzug der Gletscher. Winternrinsale verwandeln sich nach der Schneeschmelze in tosende Wasserfälle. Der Naturfotograf Roland Gerth hat die Wasserlandschaften der Schweizer Berge ins beste Licht gerückt. Die Bilder werden durch die Texte des Schweizer Schriftstellers Emil Zopfi begleitet und ergänzt. Das Buch ist eine Aufforderung, sich selber auf eine Entdeckungsreise durch die faszinierende Wasserwelt der Schweizer Berge zu machen, und zeigt dabei, wie bedeutungsvoll ein sorgsamer und nachhaltiger Umgang mit der Ressource Wasser ist.

(AS Verlag)

## Niederwassergerinne



Niederwassergerinne

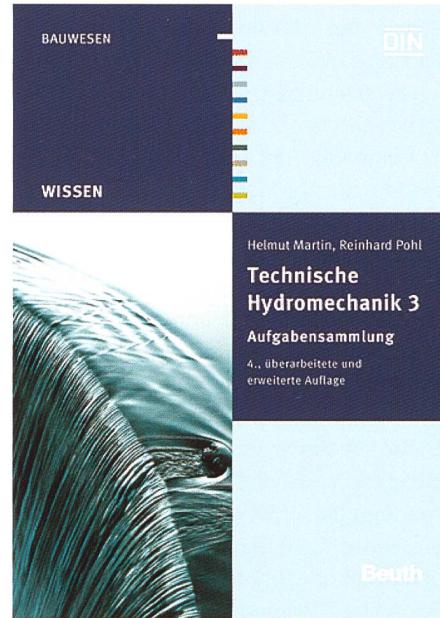
**Publikation:** Mai 2014, Herausgeber: Kantone Luzern (vif), Zürich (AWEL) und Aargau (BVU), 112 Seiten, A4, ISBN 978-3-271-60001-8, Kantonaler Lehrmittelverlag Luzern, Preis: CHF 30.-, Bestellung: vif@lu.ch

**Beschrieb:** Als ständig wasserführender Bereich eines Gewässers kommt dem Niederwassergerinne eine grosse ökologische Bedeutung zu. Dennoch ist zu diesem wichtigen Thema in der Fachwelt kaum Lektüre zu finden. Wie kann der Begriff definiert werden? Wozu braucht es überhaupt ein Niederwassergerinne? Welche Grundsätze sind in der Planung zu beachten? Welche baulichen Elemente stehen für die Gestaltung zur Verfügung?

Welche Pflege braucht es? Das Buch «Niederwassergerinne», herausgegeben von den Kantonen Luzern, Zürich und Aargau, gibt ausführliche und vor allem auch sehr schön bebilderte Antworten zu diesen Fragen und kann als Grundlagenwerk bezeichnet werden.

(vif, Kanton Luzern/Pfa)

## Technische Hydromechanik 3 - Aufgabensammlung



**Publikation:** Juli 2014, Reihe: Beuth Wissen, Autoren: Helmut Martin und Reinhard Pohl, 260 Seiten, A5, Preis: 28 Euro, ISBN 978-3-410-24130-0 **Bezug:**

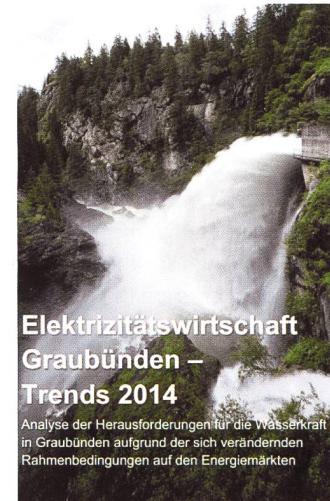
[www.beuth.de](http://www.beuth.de)

**Beschrieb:** Die nun in der vierten, überarbeiteten und erweiterten Auflage vorliegende Aufgabensammlung «Technische Hydromechanik 3» der Reihe Beuth Wissen soll den Einstieg in die Technische Hydromechanik erleichtern und ist eine wertvolle Ergänzung zu den anderen drei Bänden der Reihe: 1 Grundlagen, 2 Spezialfälle und 4 Hydraulische und numerische Modelle. Der Band 3 enthält zu den physikalischen Phänomenen der Hydromechanik insgesamt 97 Aufgaben mit Lösungen und soll damit ermöglichen, hydraulische Zusammenhänge zu vertiefen und spezielle Fertigkeiten in der Hydromechanik zu trainieren.

(Beuth Verlag)

## Elektrizitätswirtschaft Graubünden – Trends 2014

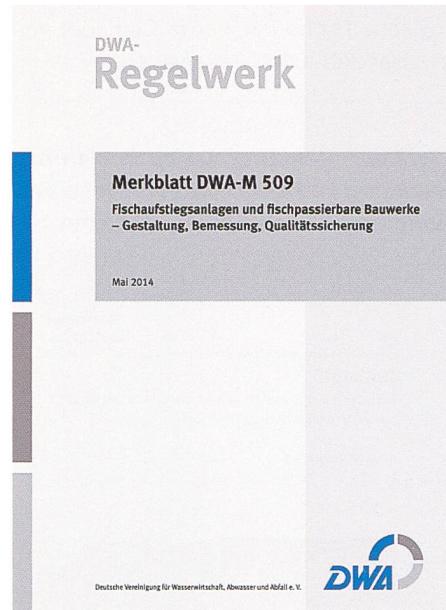
**Publikation:** Mai 2014, Wirtschaftsforum Graubünden, 80 Seiten, A4, kostenloser Download oder Bezug: [www.wirtschaftsforum-gr.ch](http://www.wirtschaftsforum-gr.ch)



graubünden erweitert den Horizont.

**Beschrieb:** Analyse der Herausforderungen für die Wasserkraft in Graubünden aufgrund der sich verändernden Rahmenbedingungen auf den Energiemarkten. (Pfa)

## Merkblatt DWA-M 509: Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbare Bauwerke – Gestaltung, Bemessung, Qualitätssicherung



**Publikation:** Mai 2014, A4-Format, 334 Seiten, ISBN 978-3-942964-91-3, Ladenpreis: 134 Euro, Bezug: DWA, E-Mail: [info@dwa.de](mailto:info@dwa.de), DWA-Shop: [www.dwa.de/shop](http://www.dwa.de/shop)

**Beschrieb:** Es handelt sich um eine erweiterte und stark überarbeitete Fassung des DWV-Merkblatts 232/1996 zum Thema. Im neuen Merkblatt wird nicht mehr zwischen «naturnahen» und «technischen» Bautypen unterschieden, da für die Funktionsfähigkeit einer Aufstiegsanlage weder

Baumaterial noch landschaftsästhetische Gesichtspunkte entscheidend sind, sondern lediglich ihre Anordnung, Bemessung und Konstruktion. Das Merkblatt listet Kriterien auf für die Umgestaltung von Quer- und Kreuzungsbauwerken, Siel- und Schöpfbauwerken, Hochwasserrückhaltebecken, Schiffsschleusen und Boots-gassen, denn Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbare Bauwerke sollen an mindestens 300 Tagen im Jahr für die grössten, aber auch für die leistungsschwächsten Arten auffindbar und durchgängig sein. Biologisch begründete Anforderungen an diese Anlagen werden daher in Kriterien zur Positionierung sowie in geometrische und hydraulische Grenzwerte übersetzt. Die Einführung von Bemessungswerten erleichtert die Einhaltung dieser Grenzwerte. Um nachträgliche «Funktionskontrollen» durch Zählung der aufwandernden Fische zu erübrigen, wird der Qualitätssicherung während Planung, Bau und Betrieb ein eigenes Kapitel gewidmet. Da biologische Untersuchungen jedoch einen wertvollen Beitrag zum Verständnis von Fischwanderungen sowie zur Wirkweise von Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbaren Bauwerken leisten, werden die hierfür geeigneten Methoden ebenfalls dargestellt. Adressat des Merkblatts sind Behörden, Verbände, Ingenieur- und ökologische Fachbüros sowie Betreiber von Wasserkraft- und Wehranlagen.

## **OptiMeth – Beitrag zur optimalen Anwendung von Methoden zur Beschreibung von Wildbachprozessen**

Schriftenreihe 1  
Handbuch 3

**OptiMeth**  
Beitrag zur optimalen Anwendung von Methoden zur Beschreibung von Wildbachprozessen

**SCHLUSSBERICHT**

Klagenfurt, 2013

Publikation: 2013, Autoren: Rimböck A. et al., 36 Seiten, A4-Format; Herausgeberin: Internationale Forschungsgesellschaft IN-

Logo: Wasser Energie Luft, Eau énergie air, Acqua energia aria

TERPRAEVENT; ISBN 978-3-901164-20-0, pdf-Download unter: [www.interpraevent.at](http://www.interpraevent.at)

**Beschrieb:** Eine zuverlässige Einschätzung von Wildbachprozessen (Hochwasserabfluss, Murgang, Feststofftransport) ist eine entscheidende Grundlage für die Bestimmung von Gefahrenzonen und die Entwicklung von integralen Schutzkonzepten. Diese Aufgabe stellt sich jedoch meist als sehr schwierig heraus, weil die Prozesse sehr schnell und komplex ablaufen und genaue Beobachtungen oder gar Messungen zum Ablauf der Ereignisse in der Regel nicht verfügbar sind. Heute stehen zwar eine ganze Reihe von Verfahren, Berechnungs- und Modellansätzen, die im Folgenden als Methoden bezeichnet werden, zur Verfügung, es ist jedoch für den Einzelnen oft schwierig, deren Zuverlässigkeit und die Randbedingungen für deren Anwendung richtig einzuschätzen. Dies gab Anlass, im Rahmen einer internationalen Arbeitsgruppe namens Opti-Meth den «State of the Art» im Alpenraum zu ermitteln, die in der Praxis bereits verwendeten Methoden zusammenzustellen sowie Hinweise und Anregungen zur Anwendung dieser Methoden zu erarbeiten. Ziel war es, Qualitätsstandards zu definieren und auch länderübergreifend ein vergleichbares Niveau sicherzustellen. Die Arbeitsgruppe wurde von der Internationalen Forschungsgesellschaft INTERPRAEVENT ins Leben gerufen. Die gedruckte Broschüre kann online unter [www.interpraevent.at](http://www.interpraevent.at) bestellt oder digital heruntergeladen werden.

(INTERPRAEVENT)



Heft 9, 2014  
**WSL Berichte**  
ISSN 2296-3456

**Methoden zur quantitativen Beurteilung von Gerinneprozessen in Wildbächen**

Dieter Rickenmann

Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL  
CH-8802 Birmensdorf

mehr erst etwa ab den 1990er-Jahren begonnen. Entsprechend gab es früher auch wenige quantitative Methoden zur Beschreibung der Gerinneprozesse. Mittlerweile stützt sich auch die Beurteilung der Wildbachprozesse vermehrt und sehr stark auf quantitative Ansätze und auch auf numerische Simulationsmodelle ab. Die vorliegende Publikation soll dazu beitragen, die quantitative Beschreibung von Wildbachprozessen und die Bestimmung von wichtigen Kennwerten zu unterstützen und die Wahl und Dokumentation der verwendeten Methoden zu erleichtern. Das Dokument wird auch für die Vorlesung «Wildbach- und Hangverbau» an der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich (ETHZ) verwendet. Zudem wurden die Unterlagen im Rahmen des Projektes OPTIMETH – Beitrag zur optimalen Anwendung von Methoden zur Beschreibung von Wildbachprozessen, einer Initiative aus dem Kreis der Forschungsgesellschaft Interpraevent, Klagenfurt (AT), teilweise überarbeitet. Im Projekt OPTIMETH wurde eine vergleichende Übersicht über Methoden zur Gefahrenbeurteilung von Gerinneprozessen in Wildbächen erstellt. (WSL)

## **Methoden zur quantitativen Beurteilung von Gerinneprozessen in Wildbächen**

**Publikation:** 2014, Autor: Dieter Rickenmann; 105 Seiten, A4-Format; Herausgeberin: Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL, Birmensdorf; WSL Berichte, Heft 9 / 2014, ISSN 2296-3456, pdf-Download: [www.wsl.ch/publikationen](http://www.wsl.ch/publikationen)

**Beschrieb:** Zu den vielfältigen alpinen Naturgefahren gehören auch Wildbachprozesse in steilen Gerinnen. Wildbachverbauungen haben in den europäischen Alpenländern eine lange Tradition. Bei der Planung und Umsetzung von Schutzmassnahmen spielte die Erfahrung der Fachleute früher eine überragende Rolle. Quantitative Messungen zum Beispiel zum Abfluss und zu erodierten und abgelagerten Feststoffmengen wurden ver-

## **Hydrologisches Jahrbuch der Schweiz 2013 – in neuer Form**

**Publikation:** September 2014; A4-Format; **Herausgeber:** Bundesamt für Umwelt BAFU; Schriftenreihe Umweltzustand, Nr. UZ-1321; Bestellung und pdf-Download: <http://www.bafu.admin.ch/UZ-1411-D>

**Beschrieb:** Das «Hydrologische Jahrbuch», wie es die Hydrologinnen und Hydrologen kennen: Ein dickes Buch mit Stationsverzeichnissen, Datentabellen, Grafiken und einzelnen beschreibenden

2014 > Umwelt-Zustand > Hydrologische Daten

> Hydrologisches Jahrbuch der Schweiz 2013  
Abfluss, Wasserstand und Wassergüte der Schweizer Gewässer

Schweizerische Eidgenossenschaft  
Bundesamt für Umwelt BAFU  
Bundesamt für Umwelt BAFU

Texten. Ein Nachschlagewerk, das die benötigten Zahlen und Angaben für viele Forschungsarbeiten, Bauprojekte und Hochwasserabschätzungen enthielt. In den letzten Jahren hat sich die Nutzung dieser Datenblätter immer mehr ins Internet verlagert und die Datennutzung geschieht meist digital. Das Bundesamt für Umwelt BAFU, welches das «Hydrologische Jahrbuch» herausgibt, hat deshalb entschieden, die Publikation nach beinahe 100 Ausgaben an die neuen Bedürfnisse und Technologien anzupassen. Für die Ausgabe 2013 erscheint das «Hydrologische Jahrbuch» nun erstmals in neuer Form: Die Tradition einer jährlichen Publikation wird fortgesetzt. Auch das neue Jahrbuch soll in Zukunft einen Überblick über den Wasserhaushalt der Schweiz geben. Neu werden auch Beiträge zur Witterung, zum Schnee und zur Entwicklung der Gletscher im Berichtsjahr aufgenommen, und der Schwerpunkt wird auf die Interpretation der Messwerte gelegt. Ergänzt wird der Überblick über das jeweilige vergangene Jahr mit Informationen zu ausgewählten Besonderheiten – im Fall des Jahres 2013 sind dies zwei Hochwassereignisse. Die Ausgabe des «Hydrologischen Jahrbuchs der Schweiz 2013» ist nun erschienen. Es wurde in gedruckter Form und als PDF auf Deutsch, Französisch und Italienisch herausgegeben und ist als PDF zusätzlich auch auf Englisch verfügbar. Gedruckte Exemplare können kostenlos bestellt werden.

(BAFU)

## Swiss Competences in River Engineering and Restoration – das Buch zur KOHS-Tagung 2014

### Swiss Competences in River Engineering and Restoration

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

Symposium CIPC KOHS 2014

Anton J. Schleiss  
Jürg Speerli  
Roger Pfammatter  
Editors



**Publikation:** September 2014; A4-Format;  
**Herausgeber:** Anton Schleiss et. al.; **Verlag:** CRC Press; abgeben an die Teilnehmenden der KOHS-Tagung 2014; bei Interesse können Exemplare auf Anfrage beim SWV bezogen werden.

**Beschrieb:** Das Buch vereint die Beiträge von eingeladenen Autoren zum Thema «Schweizerische Kompetenzen in Flussbau und Gewässerrevitalisierung». Es werden die neuesten Tendenzen und Schlüsselpunkte in der Schweiz vorgestellt und damit ein Beitrag an den Erfahrungsaustausch und die Entwicklung von Hochwasserschutz und Revitalisierung geleistet. Der im Verlag CRC Press gedruckte Band wurde allen Teilnehmenden der diesjährigen KOHS-Tagung abgegeben. Bei Interesse können Exemplare auf Anfrage über den SWV bezogen werden.  
(EPFL/SWV)

### Die Themen der deutschen «Wasserwirtschaft» 7-10-2014

- **Fischschutz und Fischabstieg: Erfordernis aus dem Blickwinkel eines Fischerei- und Naturschutzverbandes**  
Johannes Schnell
- **Vorgehensweise zur Entwicklung von populationsunterstützenden Massnahmen für die Fischarten am Inn in Oberbayern**  
Manfred Holzner, Georg Loy, Hans Michael Schober, Ralf Schindlmayr, Christoph Stein

- **Massnahmen zur Förderung von Populationen bedrohter Fischarten am Inn (Oberbayern) im Rahmen des Gewässerunterhaltes**  
Georg Loy, Manfred Holzner, Hans Michael Schober, Ralf Schindlmayr, Christoph Stein

- **Massnahmen zur Förderung von Fischpopulationen in Schwaben**  
Gerhard Haiderl, Oliver Born, Dagobert Smija

- **Modellierung der Schwimmfähigkeit europäischer Fischarten – Zielgrößen für die hydraulische Bemessung von Fischschutzsystemen**  
Guntram Ebel

- **Fischabstieg über Schlauchwehre: Untersuchungen der Strömungsverhältnisse und Identifizierung der Abflussbereiche mit erhöhtem Verletzungsrisiko**  
Michael Gebhardt, Tobias Rudolph, Wolfgang Kampk, Norbert Eisenhauer

- **Funktionskontrolle der Fischwechselanlagen am Main-Kraftwerk Kostheim**  
Jörg Schneider, Dirk Hübner

- **Versuche zum Scheuchen und Leiten von Fischen mit elektrischem Strom**  
Ulrich Rost, Uwe Weibel, Steffen Wüst, Oliver Haupt

- **Herstellung des Standes der Technik zum Fischschutz bei der Gewässerbenutzung durch das Pumpspeicherkraftwerk Geesthacht**  
Beate Adam, Ulrich Schwevers, Margit Lenser

- **Durchgängigkeitskonzept Unstrut**  
Pia Anderer, Christof Bauerfeind, Jens Görlich

- **Berücksichtigung des Tierschutzgesetzes bei der Durchführung fischökologischer Untersuchungen**  
Stefan Gischkat, Beate Adam

- **Historische Wasserbauten in der Türkei**  
Ünal Özış, Orhan Baykan, Ayhan Atalay, Yalçın Arısoy, Ahmet Alkan, Yalçın Özdemir

- **Die nachträgliche Untergrundabdichtung des Wadi-Dayqah-Damms im Oman**  
Norman Dix

- **Tiefspeicherdimensionierung unterirdischer Pumpspeicherwerke – Numerische Modellierung**  
Désirée Plenker, Elena Pummer, Holger Schüttrumpf

- **Herausforderungen beim Einsatz innovativer Messverfahren in der Talsperrenüberwachung**  
Holger Rosenkranz

- Verarbeitung und Bedeutung von erfassten Messdaten bei vertieften Überprüfungen  
Daniel Stolz, Tobias Gebler, Silke Wierer
- Vertiefe Analyse der Messdaten an der Ennepestaumauer - 10 Jahre nach ihrer Sanierung  
Frank Roesler
- Strukturell Redundante Überwachungssysteme und deren Einsatz (auch) bei einem teilweisen Ausfall der üblichen Informationsstruktur  
Franz Zeilinger, Jürgen Prammer
- Laserscanning passé? 3-D-Oberflächenmodelle aus Bilddaten und deren messtechnischer Nutzen  
Hartmut Malecha, Joachim Klubert, Sabine Heinen
- Faseroptische Messtechnik im Wasserbau – Praxiserfahrungen und neue Entwicklungen  
Andrea Senze, Anne Schwartz, Thomas Pfeiffer
- Fünf Jahre neues Wasserhaushaltsgesetz – eine Bilanz  
Konrad Berendes
- Aufbau eines bodenhydrologischen Messnetzes in der sibirischen Kulundasteppe  
Eckart Stephan, Ralph Meissner, Holger Rupp, Manfred Frühauf, Gerd Schmidt, Patrick Illiger, Andrej Bondarovitsch, Dmitri Balykin, Vsevolod Scherbinin, Alexander Puzanov
- Abschätzung von Auswirkungen des Klimawandels auf den Landschaftswasserhaushalt im Fläming  
Gundula Paul, Ralph Meissner, Gregor Ollesch
- Hydraulische Untersuchungen für den Neubau der Weser-Schleuse Minden  
Christoph Heinzelmann, Carsten Thorenz
- Ein 1-D-Modell für ein Tiroler Wehr mit Kurvenströmungen für Standorte mit Steffturbine  
Ivo Baselt, Andreas Malcherek
- Der Lageenergiespeicher aus Sicht der Wasserwirtschaft  
Eduard Heindl

## Industriemitteilungen

### Entsanderanlagen für Wasserkraftwerke – Stand der Technik

#### Moderne Ausrüstungen für Entsanderanlagen

Seit 2001 und mit über 53 ausgerüsteten Entsanderbecken in der Schweiz, in Österreich und Italien haben sich die patentierte Abzugeinrichtungen System HSR bezüglich Sicherheit, Kosten, Effizienz und Betriebstüchtigkeit durchgehend bewährt. Dies gilt für Kleinkraftwerke, grosse Fassungsanlagen wie auch für Kiesspülrinnen und weitere speziellen Anwendungen. Auch Erneuerungsprojekte mit ausgewiesenen Effizienzsteigerungen konnten realisiert werden.

#### Grossprojekte in Österreich:

Wasserfassung Kraftwerk Stanzertal:

- Sediment-Abzugrohre  
DN 600 x 44 m  
3x2 Sedimentmesseinrichtungen

Kraftwerk Tumpen-Habichen:

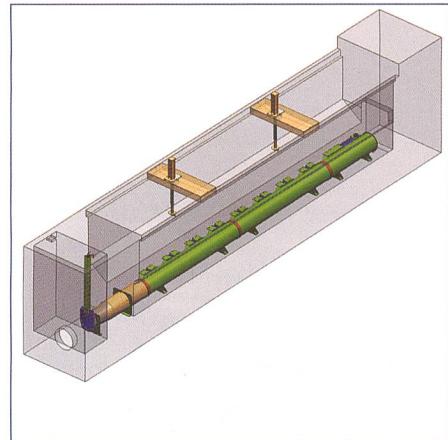
- 6 Sediment-Abzugrohre  
DN 600 x 42.5 m Entsander
- 1 Sediment-Abzugrohr  
DN 600 x 60m Kiesspülrinne

Die Anforderungen der Betreiber konnten bei Grossanlagen mit extremem Sedimentanfall, bei Kleinanlagen und bei Erneuerungen mit bestehenden Strukturen erfolgreich erfüllt werden.

Dabei zeigten sich verschiedene Vorteile wie sehr geringes Verschleissausmass auch bei grossen Belastungen, geringe Instandhaltungsaufwendungen bei hoher Zuverlässigkeit im Betrieb, wesentlich verbesserte Sicherheit durch geringere Schwallbildung im Vorfluter, sichere Beherrschung des Spülprozesses und hohe Akzeptanz bei Bewilligungsbehörden durch Minimierung der Umweltbelastungen.

Vollautomatische Anlagen mit Fernsteuerung und Überwachung sind für unzugängliche Anlagen, zur Minimierung der Personalkosten und zur Erfüllung von Sicherheits- und Umweltauflagen zuverlässig lösbar.

Mit dem Entsanderabzugssystem HSR ist ein Produkt verfügbar, das den extremen Verschleissanforderungen in Gebirgsbachfassungen standhält und bezüglich wirtschaftlicher Betriebsführung und minimierten Instandhaltungskosten die heutigen Anforderungen der Betreiber erfüllen kann.



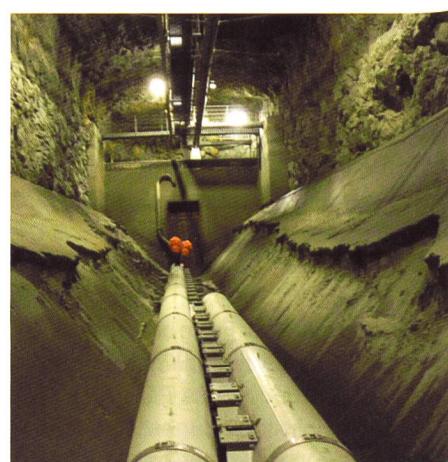
**Bild 1.** Typische Ausrüstung Wasserfassung Kleinwasserkraftwerk mit Abzugrohr, Sedimentmessung und Spülschieber.

#### Anforderungen an Kraftwerksausrüstungen

Moderne Kraftwerksausrüstungen müssen grundsätzlich

- marktgerecht
- kundengerecht
- sicher
- konform, den Anforderungen entsprechend
- betriebstüchtig
- zuverlässig verfügbar und instandhaltbar

sein. Damit werden die Ansprüche des Bauherrn, die gesetzlichen Anforderungen der Produktesicherheit und der Arbeitssicherheit sowie der Betriebstüchtigkeit erfüllt. Mit geringen Investitionskosten, einer hohen Effizienz und tiefen Betriebs- und Instandhaltungsaufwendungen werden optimale Life-cycle-Kosten erreicht.

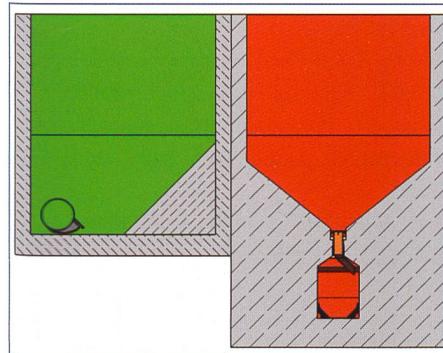


**Bild 2.** Grossanlage Wasserfassung Titer mit extrem grossem Anfall an abrasiven Sedimenten. Hier konnte die Schwallbildung durch Spülungen auf ein sicheres Mass verringert werden.

#### Anforderungen an Entsanderanlagen und Entsanderausrüstungen

Entsanderanlagen sollen einen möglichst hohen Anteil an Sedimenten aus dem Betriebswasser abziehen. In Spülrinnen und Entkiesern können die Sedimente sehr grobkörnig sein. In den Entsanderbecken müssen zusätzlich sehr feine Sedimentanteile ausgeschieden werden. Dies geschieht heute praktisch ausschliesslich in Langsandfängen, die oberirdisch entlang dem Vorfluter mit Spülung in Richtung der Durchströmung angeordnet werden oder unterirdisch in ausgebrochenen Felskavernen mit Spülung entgegen der Fassungsrichtung eingebaut werden. In beiden Fällen führt ein kleiner Entsanderquerschnitt mit hoch liegender Achse des Spülkanals zu tiefen Baukosten. Der Sedimentationsquerschnitt ist wasserbaulich vorgegeben. Mit einer effizienten Abzugsanlage kann der Ablagerungsquerschnitt verkleinert werden und das Spülrohr sehr hoch platziert werden. Zusammen mit einfachen Beckenformen können erhebliche Einsparungen in den Baukosten erzielt werden und eine Realisierung bei gewissen Projekten erst ermöglicht werden.

Aus Gründen des Umweltschutzes und der Sicherheit muss der Vorfluter sorgfältig und kontrolliert beschickt werden können. Minimale Spülwassermengen mit kontrollierter Sedimentkonzentration, kombiniert mit einer flexiblen und anpassbaren Fern- und Vorort-Steuerung mit Automatik, müssen heute realisiert werden können. Betriebsregime wie Verzicht auf Spülungen bei Tag oder zur schonenden, biologischen Beschickung des Vorfluters müssen möglich sein.



**Bild 3. Vergleich des Querschnitts eines konventionellen Entsanderbeckens mit den Möglichkeiten bei Einbau des HSR-Abzugssystems: Einsparungen im Aushub oder Ausbruch und wesentlich höhere Lage des Spülrohrs. Damit werden auch Spülleitungen in sehr flachem Gelände erst möglich.**

Die moderne Betriebsführung will eine operative Instandhaltung mit der Möglichkeit von Austauschinstandsetzung reali-

sieren. Elektrotechnische Ausrüstungen sollen ohne Betriebsunterbrüche mit minimalem Aufwand und minimalen Kosten gewartet und instandgesetzt werden können.

Inspektionen und Reinigungsarbeiten müssen effizient und mit den heutigen Ansprüchen an die Arbeitssicherheit ausgeführt werden können. Bewegliche elektrische, hydraulische oder mechanische Komponenten in Entsanderbecken mit sedimenthaltigem Wasser erfüllen die heutigen Ansprüche an Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Instandhaltung und Sicherheit nicht mehr.

Für die Spülschützen sind spezielle Vorkehrungen notwendig.

**Patentierte Sedimentabzüge System HSR**  
Die Sedimentabzüge System HSR wurden als fabrikationsgerechte Schweißkonstruktion entwickelt und in aufwendigen hydraulischen Modellversuchen optimiert. Entsprechend der Dimensionierung wird der Durchmesser gewählt. In der Praxis werden meist Abzugsvorrichtungen mit Durchmesser 600 mm gewählt. Standardlösungen für grosse Entsander sind mit Durchmesser 800 mm und kleine Ausführungen mit Durchmesser 400 mm standardisiert worden.

Aufgrund der Modellversuche kann die Spülwassermenge im Vergleich mit einem konventionellen Längsspülkanal auf weniger als 20% reduziert werden. Damit kann in den meisten Vorflutermorphologien auf das Warnwasser verzichtet werden. Die resultierende Spülwassereinsparung kann damit über 90% betragen.

Die Abzugrohre können ohne Effizienzeinbusse seitlich in einem Entsanderbecken mit rechteckigem Querschnitt platziert werden. Damit erhalten Sie eine einfache, kostengünstige Entsanderkammer mit grossem Volumen bei minimalem Ausbruchquerschnitt, respektive hoher Einbauhöhe mit reduzierter Aushubtiefe. In den Ecken über dem Spülrohr und gegenüberliegend bilden sich entsprechend dem Schüttwinkel bleibende schräge Sedimentdepots. Beim Spülen und Entleeren werden diese nicht komplett ausgetragen. Für die laufende Evakuierung der Sedimente ist dies aber nicht von Bedeutung. Als optimale, saubere Lösung kann gegenüber dem Abzugrohr eine Schräge von ca. 45° betoniert werden.

Für Reinigungsarbeiten ist ein Ausbaurohr in den Abzügen vorgesehen. Die Abzugrohre sind einfach und kostengünstig zu unterhalten. Reparaturen oder ein Auswechseln sind einfach und ohne grossen Aufwand möglich.

Die Sedimentabzüge erlauben die Gestaltung der Sedimentbecken so, dass sie sicher begangen und Wartungsarbeiten ohne Gefährdungen durchgeführt werden können.

Die Abzugsvorrichtung besteht aus folgenden Teilen:

- Stahlrohr(konus) direkt in die Baukonstruktion versetzt als Anschluss des Spülrohres
- Ausbaurohr für gute Instandhaltungsmöglichkeiten
- modular aufgebauten Spülrohren mit regelmässig angeordneten Spülkästen
- einstellbaren Deckeln zum Einstellen der Spülöffnungen

Bei Erneuerungen werden mit minimalen Anpassarbeiten Spülkästen und Abdeckbleche in den Spülschlitz eingebaut. Die Konstruktion ist so konzipiert, dass die Montage in den knappen Spülkanälen problemlos durchgeführt werden kann.

Das Spülrohr und die Spülkästen sind so ausgebildet, dass folgende Funktionen ausgelöst werden:

- Mit dem Öffnen des Spülorgans wird der Spülvorgang ausgelöst
- Mit einem hydraulischen Schalteffekt wird der Abzugsvorgang ausgelöst
- Die gezielt aufgebaute Wirbelströmung erlaubt, die Schleppgeschwindigkeit ohne zusätzliche Verluste zu erhöhen.
- Das Spülorgan kann von der Anwuröffnung auf die Spülöffnung zugesteuert werden und wird nach erfolgter Spülung geschlossen.

Es werden 2 Spülabläufe unterschieden:

- Spülvorgang während des Betriebs (automatischer Betrieb ist möglich): Durchgehender Fassungsbetrieb; Feststoffabzug mit optimalem Wirkungsgrad, d.h. mit minimaler Spülwassermenge.

Zur vollen Ausnutzung der Möglichkeiten des Sedimentabzuges ist ein Spülschieber mit entsprechend hohen Stellgeschwindigkeiten nötig.

- Entleerungsvorgang (dieser Betrieb ist ferngesteuert möglich):

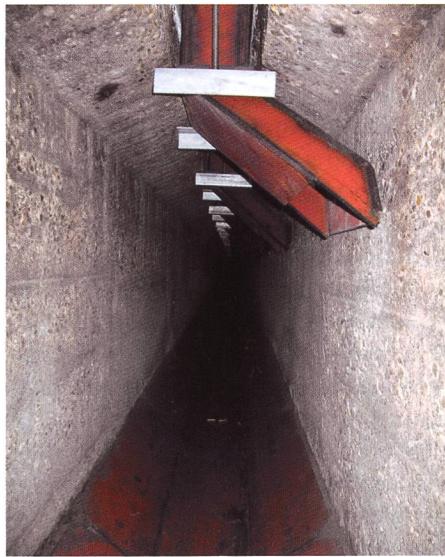
Vollständiger Abzug aller Feststoffablagerungen (entsprechend der Form des Absetzbeckens). Dieser Spülvorgang wird bei ausser Betrieb gesetzter Fassung eingesetzt zum Entleeren des Absetzbeckens, zum weiterreichenden Verteilen der Feststoffe im Vorfluter und für Revisionen.

Bei Entsandern mit Betondecke ist eine genügend grosse Revisionsöffnung für die Montage und Instandhaltung unbedingt zu empfehlen. Das gilt auch für Montagehilfsmittel an der Entsanderdecke. Die Öffnung soll die Montage der Spülrohre ermöglichen.

Sedimentabzüge System HSR können auch in Entkiesern, Kiesspülkanälen, Ge- schiebesammlern, Ausgleichsbecken und Kühlwasserbecken eingebaut werden. Die Korngrösse darf dabei Bahnschotter erreichen und bei genügender Wasserüberdeckung sogar überschreiten.



**Bild 4. Effizienter Sedimentabzug mit kostengünstigem Bauwerk und sicherem Inspektionszugang.**



**Bild 5. Steigerung der Effizienz und Betriebstüchtigkeit eines Entanders mit verschlossenem Lamellenabzug: Sedimentabzug HSR und verschleissfeste Bodenbleche zur Sanierung der verschlossenen Sohle und Ecken.**

## Spülschieber

Gute Erfahrungen liegen mit kostengünstigen Plattenschiebern in rostfreier Ausführung mit selbstreinigenden Führungsnu- ten und abgedeckten Dichtungen vor. Im Sinne der Austauschinstandsetzung lassen sich damit die günstigsten Life-cycle-Kosten realisieren.

Bei extremen Beanspruchungen können

Hochleistungsspülschieber mit selbstreinigenden Führungsnu- ten und rostfreien, geschützten Dichtungsgegenflächen eingesetzt werden.

Der Antrieb erfolgt vorteilhaft mit unempfindlichen, hydraulischen Antrieben.

## Sedimentmessung

Grenzstand-Vibrationssonden erfüllen die heutigen Anforderungen der Instandhaltung zu sehr günstigen Kosten. Unterwasserinstallationen entfallen vollständig. Die Messsonden können in vollem Betrieb ohne Absenkung gewartet und ausgetauscht werden. Zugangsschächte zu den Sedimentmesseinrichtungen sind sehr zu empfehlen.



**Bild 6. Moderne, kostengünstige Sedimentmesseinrichtung.**

## Beruhigungsrechen

Sedimentationsbecken reagieren sehr empfindlich auf die Zuströmverhältnisse. Beruhigungsrechen werden als Lösung deshalb meist am Ende des schrägen Einlaufkonus eingebaut. Die Komponenten können beim raschen Füllen oder bei Schlagwetter beschädigt werden.

Die Einzelteile müssen leicht und einfach auswechselbar sein. Mit modernen Fertigungsmethoden können sie trotzdem stabil und kostengünstig in rostfreiem Stahl ausgeführt werden. Die aktuellen Anforde- rungen der Produktsicherheit und Arbeits- sicherheit können so erfüllt werden.

## Dotiereinrichtungen

Der konstante Wasserspiegel und das bei richtiger Platzierung sedimentarme Wasser erlauben sehr genaue und nachvollziehbare Dotiereinrichtungen des Vorfluters. Jahreszeitlich unterschiedliche Dotirmengen sind einfach möglich. Eine Kompensation der Spülwasserverluste ist mit entsprechendem Aufwand machbar. Separate Dotiereinrichtungen sind günsti-



**Bild 7. Bezuglich Zuverlässigkeit, Instand- haltung und Sicherheit optimierte, rostfreie Konstruktion eines Beruhigungs- rechens.**

ger zu realisieren als die direkte Dotierung über die Sedimentabzugvorrichtung und erlauben einen eindeutigen Nachweis der exakten Dotierwassermenge.

## Zusatzausrüstungen

Abstiege und Zugangsmöglichkeiten erlauben sichere Wartungsarbeiten und In- spektionsmöglichkeiten.

Revisionsöffnungen, fest installierte Hub- mittel und entsprechende Gestaltung der Entsanderbecken und Sedimentabzüge gewährleistet die Sicherheit bei Instand- haltungsarbeiten.

## Literatur:

Bernhard Truffer, Martin Küttel, Jürg Meier: «Wasserfassung Titer der GKW – Entsander- abzüge System HSR in grossen Entsander- anlagen», «Wasser Energie Luft» 2009 Heft 3, CH-5401 Baden

Prof. Dr. Robert Boes «Wasserbau Fassungen»; Professur für Wasserbau ETH Zürich

Christoph Ortmanns: «Entsander von Wasser- kraftanlagen»; Dissertation 2006, VAW ETH Zürich

Heinz Patt, Peter Gonsowski: «Wasserbau» 7. Auflage 2011, Springer-Verlag Berlin Heidelberg

## Anschrift des Verfassers

Prof. Jürg Meier, Dipl. Masch. Ing. ETH, Institut für Anlagen- und Sicherheitstechnik SITEC, HSR Hochschule für Technik Rapperswil Oberseestrasse 10, CH-8640 Rapperswil  
www.sitec.hsr.ch

## Mit PinCH 2.0 industrielle Prozesse energieeffizienter gestalten

Seit 2010 besteht an der Hochschule Luzern – Technik & Architektur der nationale Stützpunkt «PinCH». Von hier aus unterstützt ein Expertenteam Industrieunternehmen und Ingenieurbüros bei Pinch-Analysen, dem Schlüsselinstrument für die Erhöhung der Energieeffizienz und Wirtschaftlichkeit in der Industrie. Im Vordergrund steht die Entwicklung der Software PinCH. Mit dem Release von PinCH 2.0 wird es nun erstmals möglich, Prozesse mit mehreren Betriebsfällen und Batch-Prozesse zu optimieren.

20 Prozent des schweizerischen Energieverbrauchs gehen auf den industriellen Sektor zurück. Rund die Hälfte davon macht Prozesswärme aus. Kann sie besser oder mehrfach genutzt werden, sinken der Energieverbrauch und somit auch die Energiekosten. Eine Pinch-Analyse ist das Schlüsselinstrument zur Verbesserung der Energieeffizienz industrieller Prozesse. Sie beurteilt das vorhandene Potenzial zur

Wärmerückgewinnung und zeigt auf, mit welchem finanziellen Aufwand diese umgesetzt werden kann. Mit Hilfe der Pinch-Analyse kann der Energieverbrauch um bis zu 40 Prozent gesenkt werden.

Um wettbewerbsfähig zu bleiben, müssen sich Unternehmen immer wieder aufs Neue damit auseinandersetzen, wie sie die Energieeffizienz und Wirtschaftlichkeit ihrer Anlagen erhöhen können. Zudem begründigt der Bund in der Energiestrategie 2050, dass er die Energieeffizienz signifikant steigern will. Im Auftrag des Bundesamts für Energie (BFE) und mit Unterstützung der Energie-Agentur der Wirtschaft (EnAW) wird an der Hochschule Luzern – Technik & Architektur der Stützpunkt «PinCH» betrieben. Experten des Kompetenzzentrums Thermische Energiesysteme & Verfahrenstechnik führen Pinch-Analysen in Unternehmen durch, veranstalten Schulungen für Firmen, Ingenieurinnen und Ingenieure und untersuchen, wie sie die Analyse praxistauglicher und kostengünstiger gestalten können. Die Entwicklung der

Engineering-Software PinCH 1.0 vor rund vier Jahren war ein erster Schritt in diese Richtung. Eine schnelle Einarbeitung in die Methodik und das zielgerichtete Durchführen einer Pinch-Analyse wurden möglich. Seither wurde mit der Software eine Vielzahl von Produktionsanlagen analysiert und optimiert.

### Ein Werkzeug für die Industrie – weltweit einzigartig

PinCH 2.0 geht nun noch weiter. Mit der neuen Software können auch Anlagen mit mehreren Betriebsfällen aufgrund unterschiedlicher Produkte, Produktionsauslastungen oder saisonalen Schwankungen sowie Batch-Prozesse optimiert werden. Dies ist einerseits weltweit einzigartig und eröffnet andererseits neue Möglichkeiten. «Die Herstellungsverfahren von chemischen, pharmazeutischen Produkten und Lebensmitteln haben oft verschiedene Betriebsfälle oder laufen diskontinuierlich ab. Gerade diese Prozesse weisen ein beträchtliches Potenzial für Effizienzsteigerungen auf», erklärt Beat Wellig, Leiter des PinCH-Stützpunktes. PinCH 2.0 ist nicht nur für Grossbetriebe interessant, die Entwickler haben ihr Augenmerk gerade auch darauf gelegt, dass sich die Software für den Einsatz in kleineren und mittleren Betrieben eignet. Denn dort sind die Prozesse ebenfalls komplex, beispielsweise wenn verschiedene Produkte in der gleichen Anlage hergestellt werden. Neben den zahlreichen neuen Features besitzt PinCH 2.0 eine verbesserte Benutzeroberfläche und ist in der Handhabung im Vergleich zur Vorgängerversion noch praktischer geworden.

### Weitere Informationen:

[www.pinch-analyse.ch](http://www.pinch-analyse.ch)

Hochschule Luzern – Technik & Architektur, Prof. Dr. Beat Wellig, Leiter Kompetenzzentrum Thermische Energiesysteme & Verfahrenstechnik CC TEVT

Tel. +41 (0)41 349 32 57

[beat.wellig@hslu.ch](mailto:beat.wellig@hslu.ch), [www.hslu.ch/tevt](http://www.hslu.ch/tevt)

### Hochschule Luzern

Die Hochschule Luzern ist die Fachhochschule der sechs Zentralschweizer Kantone und vereinigt die fünf Departemente Technik & Architektur, Wirtschaft, Soziale Arbeit, Design & Kunst sowie Musik. Über 5800 Studierende absolvieren ein Bachelor- oder Master-Studium, knapp 4400 besuchen eine Weiterbildung. Die Hochschule Luzern ist die grösste Bildungsinstitution in der Zentralschweiz und beschäftigt rund 1500 Mitarbeitende.



Bild 1. Benutzeroberfläche der Engineering-Software PinCH 2.0, mit welcher der Energieeinsatz von industriellen Prozessen optimiert werden kann.

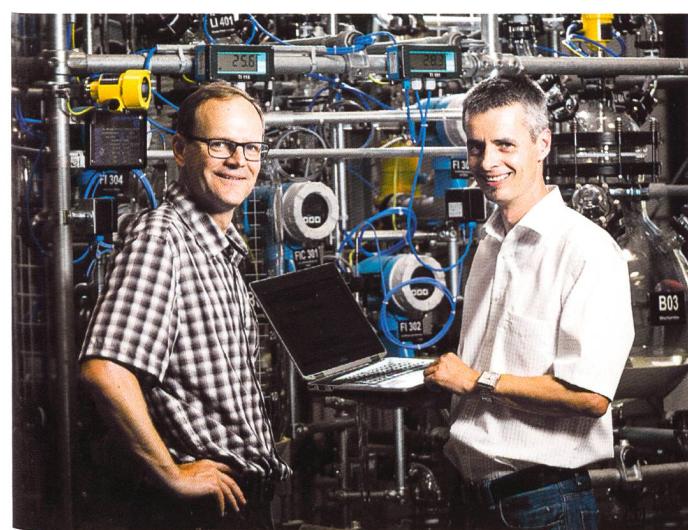


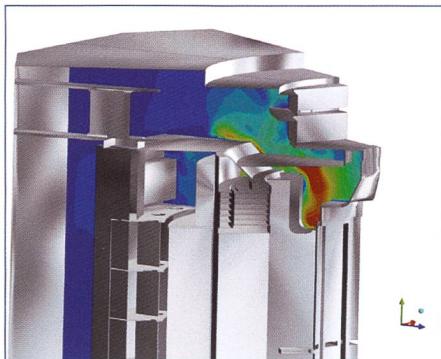
Bild 2. Don Olsen (links), (Projektleiter Softwareentwicklung PinCH 2.0) und Beat Wellig (rechts), (Leiter Kompetenzzentrum Thermische Energiesysteme & Verfahrenstechnik der Hochschule Luzern sowie Leiter des dortigen PinCH-Stützpunktes), (Bilder Hochschule Luzern).



## Kompletterneuerung – Der Weg zur Leistungsoptimierung bestehender Wasserkraftwerke

Mit geplanten oder ausserordentlichen Erneuerungsmassnahmen lassen sich in bestehenden Wasserkraftwerken zusätzliche Leistungspotenziale erschliessen. Sie verlängern nicht nur die Lebensdauer der Anlage, sondern verbessern auch deren Wirtschaftlichkeit. Die optimale Ausnutzung der Potenziale bedingt allerdings oft eine Kompletterneuerung.

Hydro-Generatoren sind komplexe Maschinen, deren Leistungsfähigkeit von der perfekten Interaktion aller Komponenten abhängig ist. Im Hinblick auf Erneuerungsarbeiten lohnt es sich deshalb immer, nicht nur den planmässigen Ersatz einzelner Komponenten durchzuführen, sondern mögliche Auswirkungen oder Zusatzpotenziale des anstehenden Retrofits zu analysieren, um das Optimum bezüglich Betriebssicherheit und Wirtschaftlichkeit zu erreichen. So birgt beispielsweise der Einbau einer neuen Statorwicklung in ein 40 Jahre altes Blechpaket erhebliche Risiken für die zukünftige Zuverlässigkeit.



**Bild 1. Dreidimensionale Strömungsrechnung zur optimalen Gestaltung der Kühlluftmengen und -verteilung.**



**Bild 2. Polfertigung im Polworkshop in der ALSTOM Fabrik in Birr, Kanton Aargau.**

		Original	Nach Teilerneuerung
Leistungsfaktor		0.9	0.9
Verluste:			
• Reibung und Ventilation	kW	350	173
• Rotorwicklungsverluste	kW	242	133
• Statorwicklungsverluste	kW	298	219
• Eisenverluste	kW	270	175
Summe Verluste*	kW	1160	700
Wirkungsgrad**	%	97.85	98.70

\*: Verluste der Erregungseinrichtung nicht berücksichtigt, \*\*: inkl. Verluste der Erregungseinrichtung

**Tabelle 1. Gesamtoptimierung eines 60 MVA Generators bei Austausch von Statorblechkörper und Polen.**



**Bild 3. Schichten des Blechpaketes nach ALSTOM-Design.**

Ebenso bietet es sich beim Austausch des Blechkörpers an, die Maschine (eventuell zusammen mit den Polen) hinsichtlich des Wirkungsgrades und/oder einer Leistungssteigerung zu optimieren.

### Produktionsgewinne rechtfertigen Zusatzinvestitionen

Die Steigerung von Output-Leistung und Wirkungsgrad lässt sich gerade bei älteren Generatoren durch die erhebliche Reduktion der Verluste realisieren, die sich in den verschiedenen Komponenten verborgen und summieren. Die dazu allenfalls notwendigen Zusatzinvestitionen werden aber durch die sofort und jahrelang anhaltenden Produktionsgewinne der Anlage rechtfertigt. Dabei hilft eine weit vor dem geplanten Retrofit durchgeführte Lebensdauerberechnung, den optimalen Zeitpunkt des Komponentenaustausches bzw. der Kompletterneuerung festzulegen.

Das unten aufgeführte Beispiel einer gleichzeitigen Erneuerung von Statorblechkörper und Polen zeigt auf, wie unter Einbezug aller beteiligten Fachgebiete die Neuauslegung der Maschine realisiert wird und diese so zur schrittweisen Reduktion der Verluste führt:

### Elektromechanische Auslegung:

- Optimierung des Statorblechkörpers inklusive Nutfüllung: Durch den Einsatz von verlustärmeren Blechen lassen sich die Verluste zum Teil massiv verringern.
- Einsatz neuer Pole: Durch den Ersatz der Pole lassen sich nebst der Verbesserung des Wirkungsgrads und der Leistung zusätzlich auch mechanische Probleme beseitigen.

### Ventilation und Kühlung:

- Optimierung der Statorkühlkanäle
- Neuauslegung des Ventilators und Anpassung der Kühlluftmenge
- mechanische Festigkeit

Für weitere Informationen steht die Hydro-Abteilung von Alstom in Birr jederzeit gerne zur Verfügung:

Dr. Christoph Ortmanns

Service Wasserkraftanlagen, Leiter Verkauf & Projektleitung D/CH  
christoph.ortmanns@alstom.com

Dr. Armin Schleussinger

Service Wasserkraftanlagen, Technischer Direktor Generator, Erregung, Leittechnik Europa