

**Zeitschrift:** Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria  
**Herausgeber:** Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband  
**Band:** 104 (2012)  
**Heft:** 2

**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:** 11.01.2026

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

# Nachrichten

Informationen aus der Wasser- und Energiewirtschaft

## Politik

**Erstes Massnahmenpaket des Bundesrates für die Energiestrategie 2050**  
Gemäss Mitteilung des Bundesrates von Mitte April 2012 bestätigen die Modellrechnungen des Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK), dass der schrittweise Ausstieg aus der Kernenergie machbar ist und sich die volkswirtschaftlichen Auswirkungen in Grenzen halten. Der Bundesrat hat die entsprechenden Grundlagen zur Kenntnis genommen und die grundsätzliche Stossrichtung gutgeheissen. Das Energiepaket wird nun in eine Gesetzesvorlage eingearbeitet und Ende Sommer 2012 in die Vernehmlassung geschickt.

Bundesrat und Parlament haben im letzten Jahr den schrittweisen Ausstieg aus der Kernenergie beschlossen. Die vom Bundesamt für Energie (BFE) als Grundlage dazu erstellten Energieperspektiven zeigten schon damals, dass die Neuausrichtung anspruchsvoll aber machbar ist. Ende 2011 hat der Bundesrat die Stossrichtung der Energiestrategie 2050 konkretisiert und damit die Voraussetzung für die Vertiefung der erforderlichen Massnahmen geschaffen. Diese wurden in der Zwischenzeit in Modellrechnungen auf ihre energetische Wirkung hin überprüft. Diverse Arbeitsgruppen haben an der Konkretisierung der möglichen Massnahmen mitgewirkt. Zudem wurden Kosten, volkswirtschaftliche Auswirkungen sowie Finanzierungsmöglichkeiten ausgelotet. Der Bundesrat hat heute die Resultate dieser Arbeiten zur Kenntnis genommen und das UVEK mit der Erarbeitung einer darauf basierenden Gesetzesvorlage beauftragt. Der Bundesrat ist überzeugt, dass die neue Energiepolitik Chancen für den Wirtschafts- und Forschungsstandort Schweiz eröffnet.

### Ziele und Grundlagen des Energiepakets 2050

Das Energiepaket des Bundesrats basiert auf folgenden Überlegungen:

- 1. Meilenstein 2020;  
2. Meilenstein 2035;  
3. Meilenstein 2050.
- Quantitative Ziele: Mit dem Szenario «Neue Energiepolitik» soll der Gesamtenergieverbrauch der Schweiz gegenüber der Trendentwicklung bis 2050 um 70 TWh sinken, der Stromverbrauch um 21 TWh. Die Stromproduktion aus erneuerbaren Energien soll gegenüber heute um einen Dritt erhöht werden und so den schrittweisen Abbau der Produktion aus Kernenergie ersetzen. Um vor allem in den Wintermonaten die Versorgungssicherheit der Schweiz zu garantieren, ist ein Zubau von WKK und Gaskombikraftwerken nötig. An den bestehenden Klimazielen ist festzuhalten.
- Autonomie: Die erste Etappe des Energiepakets geht in allen Bereichen von Potenzialen aus, welche die Schweiz aus eigener Kraft und ohne vertiefte internationale Zusammenarbeit mit den heute vorhandenen oder absehbar marktreifen Technologien erschliessen kann.
- Effizienz: Um den Energie- und Strombedarf zu decken, muss der Verbrauch reduziert werden. Der Schwerpunkt liegt bei Anreizen im Gebäudebereich und der Industrie.
- Erneuerbare Energien: Bei den erneuerbaren Energien inklusive Wasserkraft sowie bei der Wärme-Kraft-Kopplung ist das Potenzial unter Abwägung von Schutz und Nutzen festzulegen. Neu sollten dazu Gebiete ausgeschieden werden. Die Förderung durch die «Kostendeckende Einspeisevergütung» (KEV) wird umgebaut. Um Warteschlangen künftig zu vermeiden, sollen Photovoltaik-Anlagen bis 10 kW Leistung neu mit einer Direkt-Investitionshilfe und Net-Metering unterstützt werden.
- Monitoring: Die tatsächliche Wirkung der Massnahmen, die internationale Entwicklung sowie die technologischen Fortschritte werden laufend beobachtet. Dank dieses Monitorings kann das Energiepaket jederzeit mit weiteren Massnahmen ergänzt werden.
- Energieabgabe: Die bereits bestehenden Instrumente, die CO<sub>2</sub>-Abgabe und die KEV, werden weitergeführt. Für die Zeit nach 2020 soll eine weitere Etappe konzipiert werden in der gemeinsam mit der Weiterentwicklung der Klimapolitik die Energiepolitik strategisch neu ausgerichtet wird. Dabei soll ein besonderes Augenmerk darauf gelegt werden, dass der Übergang vom bestehenden Förder- hin zu einem Lenkungssystem fliessend und innerhalb einer vertretbaren Übergangsfrist stattfinden wird. Das UVEK wird beauftragt, strategische Entscheide mit Bezug auf diese zweite Phase für die Vernehmlassung zu konkretisieren. Die Arbeiten werden mit einem Bericht zur ökologischen Steuerreform des EFD koordiniert.

Ausführlichere Informationen zu den Massnahmen des Energiepaketes sind in einem Faktenblatt zugänglich. Informationen zur Netzstrategie sowie zu Forschung und Entwicklung folgen in separaten Paketen im Sommer 2012.

### Wirkung des Energiepakets 2050

Bei den nun vorliegenden Massnahmen handelt es sich um ein erstes Massnahmenpaket zur Umsetzung der Energiestrategie 2050. Es beruht auf einer konsequenten Umsetzung der Energieeffizienz im Gebäudebereich, bei Elektrogeräten, in der Industrie und in der Mobilität sowie auf dem geplanten Zubau erneuerbarer Energien und auf fossiler Stromproduktion zur Überbrückung. Damit sollen in erster Linie jene Effizienzpotenziale genutzt werden, welche die Schweiz bereits heute mit den vorhandenen bzw. absehbaren Technologien realisieren kann und für die noch keine tiefgreifende, internationale Zusammenarbeit mit der EU und Drittstaaten erforderlich ist. Dabei wird das vorhandene Potenzial der erneuerbaren Energien gänzlich erschlossen. Das Massnahmenpaket entfaltet sich erst ab dem Jahr 2015. Aus diesem Grund fällt die Gesamtwirkung auf den Endenergie- und den Stromverbrauch bis 2020 bescheiden aus. Ab 2020 beschleu-

nigt sich dann die Wirkung der Massnahmen. Die von Bundesrat und Parlament beschlossenen CO<sub>2</sub>-Reduktionsziele können bis 2020 mit einer höheren CO<sub>2</sub>-Abgabe und einem deutlich verstärkten Gebäudeprogramm erreicht werden.

#### Finanzierung

Die heutigen Förderinstrumente CO<sub>2</sub>-Abgabe und KEV müssen erhöht werden. 2012 liegt die CO<sub>2</sub>-Abgabe bei 36 CHF/Tonne CO<sub>2</sub>; die KEV bei 0.45 Rp./kWh. Vorgesehen ist eine Anhebung der CO<sub>2</sub>-Abgabe auf 60 CHF/Tonne CO<sub>2</sub> und des KEV-Zuschlags auf 1.9 Rp./kWh (ca 1.2 Mrd. CHF). Die Budgets für Pilot- und Demonstrationsanlagen sowie für das Programm Energie Schweiz sind über das ordentliche Budget zu erhöhen.

#### Volkswirtschaftliche Auswirkungen

Vertiefte Analysen des UVEK zeigen, dass die Energiestrategie 2050 machbar ist und sich die volkswirtschaftlichen Auswirkungen in Grenzen halten. Den erheblichen Investitionen in Energieeffizienz stehen bedeutende Einsparungen bei den Energieimporten gegenüber. Aufgrund der durch die gesteigerte Stromeffizienz reduzierten Stromnachfrage fallen die Investitionen in den Kraftwerkspark bis 2050 geringer aus, als dies ohne solche Effizienzgewinne der Fall wäre. Es sind jedoch beträchtliche Investitionen nötig, insbesondere für den Zubau der Stromproduktion aus erneuerbaren Energieträgern. Die Mehrkosten aufgrund des Verzichts auf neue Kernkraftwerke belaufen sich auf insgesamt rund 30 Milliarden Franken bis 2050.

In diesem Betrag sind die Kosten für den Um- und Zubau des Stromnetzes noch nicht enthalten, die über die Netznutzungsentgelte finanziert werden. Für die Massnahmen im Gebäudebereich und die Förderung der erneuerbaren Energien sind Fördergelder in der Höhe von jährlich maximal 1.7 Milliarden Franken nötig. Diese werden aus der Teilzweckbindung der CO<sub>2</sub>-Abgabe und über die Kostendeckende Einspeisevergütung (KEV) finanziert. Die Umsetzung des Energiepaketes dürfte den Bundeshaushalt jährlich zwischen 42 und 82 Millionen Franken belasten.

#### Weiteres Vorgehen

Auf der Grundlage der Entscheide des Bundesrats zum Energiepaket 2050 arbeitet das UVEK die erforderlichen Verfassungs- und Gesetzesanpassungen aus. Diese werden Ende Sommer 2012 in eine Vernehmlassung geschickt.

(Der Bundesrat/UVEK / BFE)

#### Bericht zur Stromversorgung der Schweiz: Bundesrat begrüßt Ausbau Pumpspeicherung zur Integration «Neue Erneuerbare»

Der Bundesrat hat den Bericht «Stärkung der Stromdrehzscheibe Schweiz und der Versorgungssicherheit» gutgeheissen. Der Bericht erfüllt das Postulat 09.3468 der Kommission für Umwelt, Raumplanung und Energie des Nationalrats UREK NR vom 11. Mai 2009, das vom Bundesrat umfassende Informationen zur Stromversorgung mit erneuerbaren Energien im europäischen Kontext wünschte.

Der Bundesrat hält im Bericht fest, dass die erneuerbaren Energien ein wesentlicher Eckpfeiler der vom Bundesrat am 25. Mai 2011 definierten neuen Energiepolitik sind. Der Ausbau der Stromversorgung aus erneuerbaren Quellen bedinge jedoch den gleichzeitigen Ausbau des Elektrizitätsnetzes. Im Vergleich zum gesamteuropäischen Ausbaupotenzial der erneuerbaren Energien sei beispielsweise die Windenergie in der Schweiz nur beschränkt nutzbar, insbesondere auch wegen der Anliegen des Landschaftsschutzes. Dafür sieht der Bundesrat ein grosses Potenzial für die Pumpspeicherkraftwerke in der Schweiz, da diese grosse Mengen Strom speichern und so zum Ausgleich der schwankenden Stromproduktion aus Wind- und Sonnenenergie aus Nachbarländern genutzt werden können. Durch den Zubau von 1 Gigawatt Pumpspeicherleistung (entspricht der Leistung des Ausbauprojektes Linthal 2015) könnten so zusätzlich vier bis fünf Gigawatt Leistung aus Wind- und Sonnenenergie ins System integriert werden. 2010 betrug der Einnahmeüberschuss im Stromausenhandel rund 1.3 Milliarden Franken (225 Millionen Franken weniger als 2009). Der Bundesrat ist der Auffassung, dass der Ausbau der schweizerischen Pumpspeicherkraftwerke einen wesentlichen Beitrag zur Integration der erneuerbaren Energien in Europa und somit zur Wertschöpfung in der Schweiz leisten kann.

Download des Berichtes:  
<http://www.bfe.admin.ch>  
(BFE)

## Wasserkraftnutzung

#### Kraftwerke Oberhasli: Bundesrat genehmigt Schutz- und Nutzungsplanung

Der Bundesrat hat im März 2012 die Schutz- und Nutzungsplanung für die Aare und ihre Zuflüsse im Grimselgebiet genehmigt. Das entsprechende Gesuch

war vom Kanton Bern im Rahmen des Projekts zur Vergrösserung des Grimselstausees eingereicht worden. Die Schutz- und Nutzungsplanung regelt nur die Frage der Restwassermengen und der Ausgleichsmassnahmen aufgrund der erhöhten Wasserentnahme. Sie ist eine unverzichtbare Voraussetzung für die Erteilung einer neuen Konzession an die Kraftwerke Oberhasli AG als Betreiberin des Staausees.

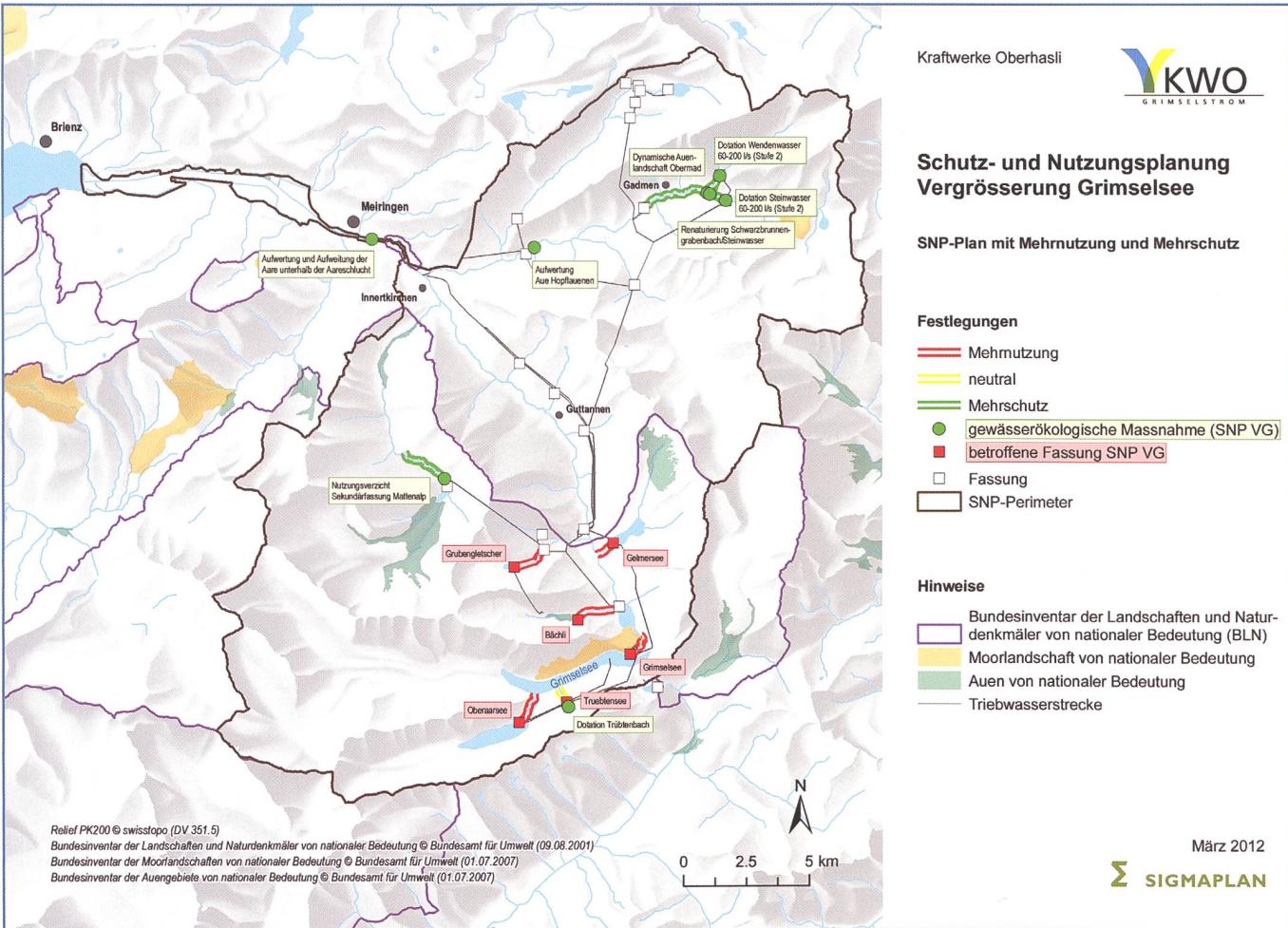
Seit 1992 schreibt das Gewässerschutzgesetz vor, dass unterhalb von Wasserentnahmen eine Mindestrestwassermenge in Flüssen verbleiben muss, die die Erhaltung der natürlichen Funktionen des Gewässers (z.B. Lebensraum für Flora und Fauna, Strukturierung der Landschaft oder Speisung des Grundwassers) gewährleistet. In gewissen Fällen können Restwassermengen festgelegt werden, die das gesetzliche Minimum unterschreiten. Bedingung dafür ist jedoch, dass geeignete Ausgleichsmassnahmen getroffen werden. In diesem Fall sind das Ausmass der Mehrnutzung sowie die vorgesehenen Ausgleichsmassnahmen in einer Schutz- und Nutzungsplanung festzuhalten. Diese Planung, die vom Bundesrat genehmigt werden muss, regelt lediglich die Restwassermengen sowie die notwendigen Ausgleichsmassnahmen in den betroffenen Oberflächengewässer.

#### Mehrnutzung und Ausgleichsmassnahmen

Die Schutz- und Nutzungsplanung für die Aare und ihre Zuflüsse sieht eine Mehrnutzung bei vier Gewässern oberhalb der Grimselstaumauer vor (Oberaar-, Bächli-, Gruben- Gelmerbach). Die gesamte Wassermenge wird aus diesen Gewässern entnommen. Es handelt sich dabei um kleinere, hochgelegene Nichtfischgewässer mit grossem Gefälle, deren ökologische Bedeutung gering ist. Außerdem wird auf die Festlegung eines Restwasserabflusses für die Aare unterhalb der Grimselstaumauer verzichtet. Dieser Abschnitt wird jedoch nicht trockengelegt, da aus dem Seiteneinzugsgebiet Wasser zufließt.

Die Ausgleichsmassnahmen für diese Mehrnutzung sind überwiegend im nahe gelegenen Gadmental, einem zum Susten führenden Hochtal, geplant. Dort wird die Dotation von zwei Bächen im oberen Talbereich erhöht. Flussabwärts soll im Raum Obermad eine ausgedehnte dynamische Auenlandschaft neu geschaffen werden. Zudem sollen der heute kanalisierte Schwarzenbrunnengrabenbach sowie der unterste Abschnitt des Steinwassers renaturiert werden. Eine weitere Aue (Hopflauen) wird ökologisch aufgewertet.





Als zusätzliche Massnahmen sind eine Aufwertung der Aare unterhalb der Aareschlucht und ein Verzicht auf die Nutzung der Fassung Mattenalp im benachbarten Urbachtal durch die Kraftwerke vorgesehen (siehe Karte oben).

#### Ein vorbildliches Abkommen

Dank der Übereinkunft werden die Kraftwerke mehr Strom erzeugen können als ohne diese Schutz- und Nutzungsplanung. Die Ausgleichsmassnahmen werden ihrerseits dazu beitragen, die Umweltqualität in den Bereichen Wasser und Biodiversität zu verbessern. Für das Bundesamt für Umwelt BAFU, das mit der Prüfung der Schutz- und Nutzungsplanung betraut war, handelt es sich bei diesem Projekt um eine Übereinkunft mit Modellcharakter, die mit allen betroffenen Parteien erarbeitet worden ist.

Die Schutz- und Nutzungsplanung ist eine unverzichtbare Voraussetzung für die Erteilung einer neuen Konzession an die Kraftwerke Oberhasli AG. Nach der Genehmigung der Planung kann der Kanton

Bern das Gesuch der Kraftwerke Oberhasli AG weiterbehandeln.

Parallel zur angestrebten Erhöhung der Staumauer treiben die Kraftwerke Oberhasli AG zwei weitere Grossprojekte voran. Bei beiden geht es darum, die Strompro-

duktion aus Wasserkraft im Grimselgebiet zu steigern und gleichzeitig die damit verbundenen negativen Umweltauswirkungen zu vermindern (siehe nebenstehenden Kasten).

(Der Bundesrat/UVEK)

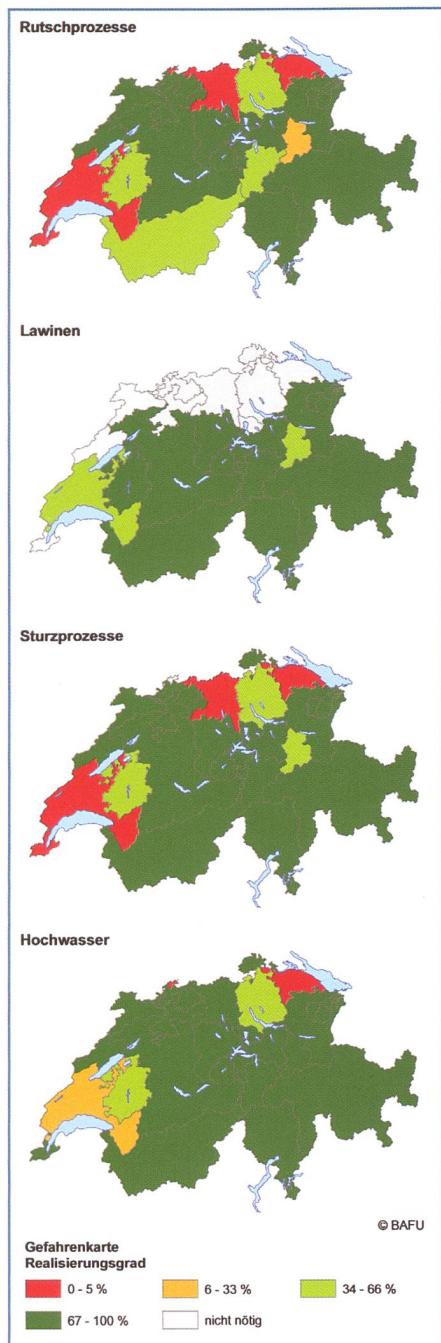
#### Drei laufende Projekte

Parallel zur Vergrösserung des Grimselstausees treiben die Kraftwerke Oberhasli AG zwei weitere Grossprojekte voran. Bei beiden geht es darum, die Stromproduktion aus Wasserkraft im Grimselgebiet flexibler zu gestalten und zu steigern und gleichzeitig die negativen Umweltauswirkungen dieser Art der Stromerzeugung zu vermindern. Dabei handelt es sich zum einen um das Pumpspeicherwerk Grimsel 3 zwischen dem Oberaarsee und dem Räterichsbodensee und zum andern um die Aufwertung der Kraftwerke Innertkirchen und Handeck in Verbindung mit dem Bau von Ausgleichsbecken bei Innertkirchen, mit denen die plötzlichen Wasserstandsschwankungen der Aare vermindert werden sollen. Die Stadt Bern, welche zu einem Sechstel an den Kraftwerken Oberhasli AG beteiligt ist, hat am 11. März zu diesem Projekt Stellung genommen.

Für die Bewilligung der drei genannten Vorhaben ist der Kanton Bern zuständig. Die Konzessionsverfahren für diese Projekte sind im Gang. Die entsprechenden Umweltverträglichkeitsprüfungen wurden durchgeführt.

## Hochwasserschutz

**Gefahrenkarten zu 80 Prozent erstellt**  
Die grossen Anstrengungen der Kantone bei der Erarbeitung der Gefahrenkarten zeigen Wirkung. 80 Prozent der Gefahrenkarten sind erstellt, insbesondere sind die Gebiete mit hohem Schadenspotenzial erfasst. Die verbleibenden 20 Prozent sollen gemäss den kantonalen Planungen bis 2013 erarbeitet sein.



### Stand Gefahrenkartierung Januar 2012

#### Gefahrenkarte vorhanden in % der Flächen.

Die Kantone erstellen seit Ende der neunziger Jahre mit der Unterstützung des Bundes Gefahrenkarten. Aus den Karten

ist ersichtlich, welche Naturgefahren wie Lawinen, Rutschungen, Steinschlag oder Hochwasser die Siedlungsgebiete bedrohen können. Die jährliche Erhebung des Bundesamtes für Umwelt (BAFU) über den Stand der Erstellung der Gefahrenkarten zeigt, dass die Kantone Ende 2011 die Gefahrenkarten zu 80 Prozent realisiert haben. Die noch fehlenden Karten sollen gemäss der Planung der Kantone bis Ende 2013 vorliegen.

Erstmals wird dann eine landesweite Übersicht über die gefährdeten Gebiete vorliegen. Damit ist der Prozess der Gefahrenbeurteilung jedoch nicht abgeschlossen. Die Bedrohung durch Naturgefahren muss regelmässig überprüft und die Gefahrenkarten müssen bei Bedarf angepasst werden.

#### Umsetzung in Raumplanung wichtig

Ein wichtiger Schritt ist die Anwendung der Gefahrenkarten in der Raumplanung. Bis heute sind rund zwei Drittel der Gefahrenkarten in der kommunalen Nutzungsplanung verbindlich bis auf Stufe Parzelle umgesetzt. Den Nutzen von Gefahrenkarten haben zum Beispiel die Ereignisse vom 10. Oktober 2011 im Kandertal im Kanton Bern gezeigt: Aufgrund der Gefahrenkarten waren vorsorgliche Schutzmassnahmen ergriffen worden, so dass vielerorts grössere Schäden verhindert werden konnten.

In Zukunft müssen die Lücken bei den Gefahrengrundlagen geschlossen werden. So gilt es, weitere Gefahren etwa aufgrund aussergewöhnlicher Niederschläge wie das Eindringen von Wasser in Gebäude durch Kanalisationsrückstau, Hangwasser oder Grundwasseranstieg zu erfassen. Der Bund wird diese wichtigen Arbeiten auch in Zukunft fördern, indem er 50 Prozent der Kosten übernimmt.

Weitere Infos: Roberto Loat, Abt. Gefahrenprävention, BAFU, Tel. 079 459 61 92  
Bundesamt für Umwelt BAFU  
Internet: <http://www.bafu.admin.ch>

## Energiewirtschaft

#### Stromverbrauch 2011 um 2% gesunken; wetterbedingter Rückgang der Produktion aus Wasserkraft

2011 ist der Stromendverbrauch in der Schweiz um 2.0% auf 58.6 Milliarden Kilowattstunden (Mrd. kWh) gesunken; rechnet man die Übertragungs- und Verteilerverluste dazu, lag der Inlandverbrauch bei 63.0 Mrd. kWh. Die einheimischen Kraftwerke erzeugten 5.1% weniger Strom als im Vorjahr: Die Landeserzeugung lag bei 62.9 Mrd. kWh bzw. 60.4 Mrd. kWh nach

**Abzug des Verbrauchs der Speicherpumpen. Es resultierte damit ein Stromimportüberschuss von 2.6 Mrd. kWh (63.0–60.4 Mrd. kWh).**

Der schweizerische Elektrizitätsverbrauch (Endverbrauch = Landesverbrauch nach Abzug der Übertragungs- und Verteilerverluste von 4.4 Mrd. kWh) sank 2011 um 2.0% auf 58.6 Mrd. kWh (2010: 59.8 Mrd. kWh). In jedem Monat lag der Elektrizitätsverbrauch zwischen -0.1% und -5.8% unter dem entsprechenden Vorjahreswert. Der grösste Rückgang ergab sich mit 3.5% im vierten Quartal, in den übrigen Quartalen sank der Stromverbrauch um 0.6% (1. Quartal), 2.0% (2. Quartal) und 1.9% (3. Quartal). Trotz des tieferen inländischen Verbrauchs wurde deutlich mehr Strom aus dem Ausland importiert als im Vorjahr, da gleichzeitig die inländische Stromproduktion markant zurückging.

#### Elektrizitätserzeugung und Verbrauch 2011

|   | Mrd. kWh      | Veränderung gg. Vorjahr % |
|---|---------------|---------------------------|
| <b>I. Elektrizitätserzeugung</b>                    |               |                           |
| - Wasserkraftwerke                                  | 33.8          | -9.8                      |
| - Kernkraftwerke                                    | 25.6          | +1.4                      |
| - Konventionell-thermische Kraftwerke und andere    | 3.5           | -2.0                      |
| <b>Total</b>  | <b>62.9</b>   | <b>-5.1</b>               |
| <b>II. Verbrauch</b>                                |               |                           |
| der Speicherpumpen                                  | 2.5           | -1.1                      |
| <b>III. Einführüberschuss</b>                       | <b>2.6</b>    | <b>-</b>                  |
| <b>IV. Übertragungs- und Verteilerverluste</b>      | <b>4.4</b>    | <b>-2.0</b>               |
| <b>V. Elektrizitätsverbrauch</b>                    | <b>58.6</b>   | <b>-2.0</b>               |
| <b>Elektrizitätsverbrauch pro Kopf (kWh) (2010)</b> | <b>7637 *</b> | <b>-</b>                  |

Wichtige gesamtwirtschaftliche Treiber, welche den Elektrizitätsverbrauch beeinflussen, sind das Wirtschaftswachstum und die Bevölkerungsentwicklung. Das Bruttoinlandprodukt (BIP) nahm 2011 um 1.9% zu (Quelle: Staatssekretariat für Wirtschaft, SECO) bei deutlicher Abkühlung der Konjunktur im zweiten Halbjahr. Das Bundesamt für Statistik (BFS) hat noch keine Daten zur Entwicklung der Wohnbevölkerung im Jahr 2011 publiziert, jedoch soll gemäss den BFS-Bevölkerungsszenarien 2010 die Bevölkerung der Schweiz («mittleres» Bevölkerungsszenario) ab 2010 um rund 0.9% pro Jahr wachsen.

Zum tieferen Stromverbrauch trug auch die deutlich wärmere Witterung bei: Gemäss Meteo Schweiz war 2011 das wärmste Jahr seit Beginn der Messungen im Jahr 1864. Die Heizgradtage nahmen gegenüber dem

Vorjahr um 18.1% ab. Gemäss den Analysen des Energieverbrauchs nach Verwendungszweck (BFE/Prognos 2010) werden in der Schweiz knapp 10% des Stromverbrauchs für das Heizen verwendet.

## Rückgang der Produktion von Strom aus Wasserkraft

Die Elektrizitätsproduktion (Landeserzeugung vor Abzug des Verbrauchs der Speicherpumpen von 2.5 Mrd. kWh) des schweizerischen Kraftwerksparks sank 2011 um 5.1% auf 62.9 Mrd. kWh (2010: 66.3 Mrd. kWh). In jedem Quartal des Jahres 2011 lag die Inlanderzeugung unter den entsprechenden Vorjahreswerten (-3.8%, -8.3%, -3.2% und -5.0%).

Die Wasserkraftanlagen (Laufkraftwerke und Speicherkraftwerke) erzeugten 9.8% weniger Elektrizität als im Vorjahr (Laufkraftwerke -8.1%, Speicherkraftwerke -11.0%). Im Sommer betrug der Produktionsrückgang der Wasserkraftwerke 10.4%, in den beiden Winterquartalen 8.9%.

Die Stromproduktion der fünf schweizerischen Kernkraftwerke stieg um 1.4% auf 25.6 Mrd. kWh (2010: 25.2 Mrd. kWh), unter anderem aufgrund eines neuen Produktionsrekords des Kernkraftwerks Leibstadt. Die Verfügbarkeit der Kernkraftwerke lag bei 89.3% (2010: 88.7%).

Am gesamten Elektrizitätsaufkommen waren die Wasserkraftwerke zu 53.7%, die Kernkraftwerke zu 40.7% sowie die konventionellthermischen und anderen Anlagen zu 5.6% beteiligt.

## Importüberschuss im Jahre 2011

Bei Importen von 83.3 Mrd. kWh und Exporten von 80.7 Mrd. kWh ergab sich 2011 ein Importüberschuss von 2.6 Mrd. kWh (2010: 0.5 Mrd. kWh). Damit verzeichnetet die Schweiz zum vierten Mal nach 2005, 2006 und 2010 einen Importüberschuss. Im ersten und vierten Quartal importierte die Schweiz per Saldo 4.4 Mrd. kWh (2010: 3.7 Mrd. kWh), im zweiten und dritten Quartal exportierte sie per Saldo 1.8 Mrd. kWh (2010: 3.2 Mrd. kWh).

Der Erlös aus den Stromexporten betrug 5689 Mio. Franken (7.07 Rp./kWh). Für Importe fielen Ausgaben von 4671 Mio. Franken an (5.62 Rp./kWh). Gegenüber dem Vorjahr stiegen die Erlöse damit um 12.3 % und die Ausgaben um 25.0 %. Der positive Aussenhandelssaldo der Schweiz sank um 23.3 % auf 1018 Mio. Franken (2010: 1328 Mio. Franken).

(BFE)

**Ein Jahr nach Fukushima: Nur Deutschland, die Schweiz, Italien und Japan ändern ihre Kernenergiepolitik**  
**Der Weltenergierat mit seinen über 90 nationalen Mitgliedskomitees veröffentlicht eine Erhebung über die weltweite Beurteilung der Kernenergie ein Jahr nach Fukushima.**



Member countries of WEC.

Der Bericht zeigt, dass – mit Ausnahme Japans – die Nuklearkatastrophe zu keinem Verzicht auf die Nutzung der Kernenergie ausserhalb Europas geführt hat. In Europa haben nur Deutschland, die Schweiz und Italien ihre Kernenergiepolitik geändert. Insbesondere in Nicht-OECD-Ländern ist eine gewisse Verlangsamung des Ausbaus festzustellen, jedoch gibt es keine Anzeichen für einen Verzicht. Derzeit betreiben, erstellen oder planen um die 50 Länder Kernkraftwerke, wobei rund die Hälfte dieser Staaten Neueinsteiger sind. Mehr als 60 Kernkraftwerke sind im Bau, vorwiegend in China, Russland, Indien und Südkorea.

Praktisch von allen Mitgliedskomitees wird aber eine verstärkte Sicherheitskultur der Anlagenbetreiber und eine ausgebaute internationale Überwachung gefordert. Es wird bedauert, dass in dieser Hinsicht während des letzten Jahres nicht genügende Fortschritte erzielt wurden. Der Weltenergierat wird weiterhin darauf drängen, dass nun gehandelt wird: Es braucht eine internationale Organisation, die in Zusammenarbeit mit nationalen Behörden verbindliche Standards für den Bau, Betrieb und Unterhalt von Kernkraftwerken festlegt und in allen Ländern ermächtigt ist zur Verifikation ihrer Umsetzung auf nationaler Ebene.

Schliesslich stellt der Generalsekretär des Weltenergierates, der Schweizer Christoph Frei, auch eine Demokratisierung in Energiefragen fest. Die Einflussnahme der Zivilgesellschaft auf die Bestimmung des künftigen Energiemixes spielt gerade in der Schweiz eine entscheidende Rolle. Voraussetzung müsste aber sein, dass alle

Beteiligten bereit sind, in einer ehrlichen faktenbasierten Debatte Lösungen zu suchen für die sich widersprechenden Anforderungen der Energieversorgungssicherheit, der sozialen Gerechtigkeit und der Verminderung schädlicher Auswirkungen auf die Umwelt.

(Schweizerischer Energierat)

## Rückblick Veranstaltungen

**CCHydro-Tagung**  
**Auswirkungen der Klimaänderung auf Wasserressourcen und Gewässer**  
 Von David Volken, BAFU



Am 8. Juni hat in Bern die Abschlusstagung zum Forschungsprojekt «Klimaänderung und Hydrologie in der Schweiz (CCHydro)» stattgefunden. Das Forschungsvorhaben wurde 2008 vom Bundesamt für Umwelt (BAFU) mit dem Ziel initiiert, wissenschaftliche hydrologische Grundlagen zur Erarbeitung einer Anpassungsstrategie an die Klimaänderung zu liefern. Basierend auf den neusten Klimaszenarien für die Schweiz wurde die künftige Entwicklung des Wasserkreislaufes bis in die nahe (2035) und die ferne (2085) Zukunft berechnet. Vor über 200 Personen aus Verwaltung, Forschung und Wirtschaft präsentierten die Autoren der wissenschaftlichen Berichte die neuen und vielfältigen Erkenntnisse des Projektes CCHydro. Zudem diskutierten Vertreter aus Tourismus, Landwirtschaft, Rheinschifffahrt und Wasserwirtschaft in einem Fachgespräch mögliche Folgen in ihren Fachbereichen und mögliche Anpassungsstrategien für die Zukunft. Zum Abschluss würdigte Bundesrätin Doris Leuthard die Ergebnisse des Projektes CCHydro im politischen Umfeld der Klimaanpassungsstrategie und der Energiepolitik. Die Forschungsergebnisse, welche in einem Synthesebericht zusammengefasst sind, bilden eine solide Basis für künftige wasserwirtschaftliche Entscheidungen.

## Auswirkungen der Klimaänderung auf die Wasserspeicher: Weniger Schnee und Eis

Im Vergleich zu 1980 bis 2009 wird die erwartete Temperaturzunahme in der Schweiz von heute bis zum Jahr 2085  $3^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  betragen. Dies wird nicht ohne Auswirkungen auf die saisonalen hydrologischen Speicher in der Schweiz bleiben: Parallel zur Temperaturerhöhung findet ein Anstieg der Schneefallgrenze statt. Die im Mittel von Schnee bedeckte Fläche nimmt stetig ab, gleichzeitig vermindern sich die Mächtigkeit und die Dauer der Schneedecke. Schliesslich sind weniger Schneereserven vorhanden, welche geschmolzen werden können. Rund 40% des Abflusses aus der Schweiz in der Periode 1980–2009 bestand aus Schneeschmelze. Dieser Anteil wird bis 2085 auf etwa 25 % sinken. Damit wird ein immer grösserer Teil des Niederschlags, insbesondere im Winter, sofort abfliessen können. Nur weniger als 2 % des Jahresabflusses entstammen heute der sommerlichen Gletscherschmelze. In gletschernahen Fliessgewässern bildet sie jedoch im Sommer einen bedeutenden Anteil. Da die Gletscher, welche nur träge auf Umweltveränderungen reagieren, zu gross sind im Vergleich zu den heutigen und zu den erwarteten zukünftigen Klimabedingungen, werden sie weiterhin stark schmelzen. Dies wird zu zusätzlichen Abflüssen in den alpinen Einzugsgebieten führen, allerdings nur für eine relativ kurze Zeit: Für die volumenmässig grösseren Gletscher bis etwa 2040, bei kleineren Gletschern nehmen die Abflüsse bereits jetzt wieder ab. Bis 2100 werden voraussichtlich nur noch 30 % der heutigen Eisvolumen übrig bleiben, hauptsächlich im Einzugsgebiet der Rhone.

### Die Abflussregimes verändern sich, die Gefahr für Hoch- und Niedrigwasser steigt

Bis in die nahe Zukunft (2035) wird sich das jährliche Wasserangebot der Schweiz mit Ausnahme vorübergehender Zunahmen der Abflüsse in stark vergletscherten Gebieten nur wenig verändern. Langfristig (bis 2085) werden die verfügbaren Wasserressourcen leicht abnehmen, vor allem im Einzugsgebiet des Lago Maggiore (Flüsse Ticino und Toce, minus 10 %). Die jahreszeitlichen Verteilungen der Abflüsse (Abflussregimes) hingegen werden sich bei nahe in der ganzen Schweiz verschieben. Dies ist auf die temperaturbedingten Speicheränderungen (Schnee, Eis) sowie auf eine erwartete saisonale Umverteilung der Niederschläge zurückzuführen: Im Winter mehr Niederschlag in flüssiger Form, im

Sommer deutlich weniger Niederschlag und reduzierte Schmelzwassermengen. Glazial und nival geprägte Einzugsgebiete werden gegen Ende dieses Jahrhunderts nur noch vereinzelt zu finden sein. Die kleinen Einzugsgebiete werden zunehmend mittelländisch bzw. meridional geprägt sein. Im Mittelland wird ein neuer Regime-Typ auftreten, «pluvial de transition», welcher sich durch ein ausgeprägtes Abflussminimum im August und zwei Maxima im Januar und im März auszeichnen wird. Im Winter wird in vielen Gebieten deutlich mehr Abfluss, im Sommer jedoch weniger – ausser in den noch vergletscherten Gebieten – erwartet. Deshalb wird sich im grössten Teil des Mittellandes die potenzielle Hochwasserzeit vom Frühsommer in das Winterhalbjahr verschieben und teilweise auch verlängern. Die Häufigkeit von mittleren (in den Voralpen und Alpen) bzw. grossen (im Mittelland und Jura) Hochwasserereignissen dürfte zudem in vielen Gebieten steigen. Auch die grossen Flüsse, welche aus zahlreichen kleineren Einzugsgebieten gespeist werden, werden sich entsprechend verändern. Im Rhein wird sich beispielsweise im Laufe der Zeit zusätzlich zum Frühsommer ein zweites saisonales Maximum im Winter bilden. Bis Ende des Jahrhunderts wird jeder zweite Sommer mindestens so warm sein wie derjenige von 2003, zudem wird der Sommerniederschlag beidseits der Alpen sehr stark zurückgehen (um 20 %). Trockenperioden dürften damit häufiger auftreten und länger anhalten. Niedrigwasserereignisse werden sich in den Fliessgewässern der Voralpen und der Alpen vom Winter in den Spätsommer verschieben und dann weniger ausgeprägt sein. In den Gebieten des Mittellandes werden die Niedrigwasserabflüsse deutlich abnehmen und die Niedrigwasserperioden länger werden. So werden beispielsweise die Niedrigwasserabflüsse der Aare im Spätsommer allmählich Werte annehmen, welche tiefer sein werden als heutzutage im Winter.

### Ausblick

Die bestehenden Hochwasserschutzmassnahmen müssen im Mittelland und Jura überprüft werden. Zudem bergen grössere Risiken für Wasserknappheit im Sommer ein Konfliktpotenzial unter den verschiedenen Nutzern. Da sich die Abflussregimes und z.T. die Wassertemperaturen markant verändern, müssen die rechtlichen Regelungen in verschiedenen Bereichen (Einleitung von Kühlwasser, Abwasser, Regulierreglemente der Seen, Restwasser) überdacht werden. Der Bedarf an zusätzlichen (Mehrzweck) Spei-

chern muss abgeklärt werden. Häufiger und stärker vorkommende Niedrigwasserereignisse sowie höhere Winterabflüsse könnten die Rheinschifffahrt vermehrt beeinträchtigen.

Mit dem Forschungsprojekt «Klimaänderung und Hydrologie in der Schweiz» (CCHydro) konnten wichtige hydrologische Grundlagen für strategische Überlegungen und Entscheidungen bereitgestellt werden. Die Resultate des Projekts CCHydro erlauben es, erstmals flächendeckend für die ganze Schweiz die zukünftigen Auswirkungen der Klimaänderung auf die einzelnen Komponenten des hydrologischen Kreislaufs abzuschätzen.

Der Synthesebericht kann, bald auch auf Französisch, beim BAFU bezogen bzw. heruntergeladen werden ([www.bafu.admin.ch/uw-1217-d](http://www.bafu.admin.ch/uw-1217-d)). Zudem stehen die Berichte zu den Teilstudien sowie die Tagungspräsentationen zur Verfügung. Synthesebericht, siehe Literatur (BAFU)

## Veranstaltungen

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

**Hauptversammlung 2012**  
**Fachtagung und Hauptversammlung**  
**2012: Die Wasserwirtschaft im Zeichen**  
**neuer Generationenprojekte**  
6./7.9.2012, Melchsee-Frutt



**Hotel Frutt-Lodge am Melchsee.**

Der SWV lädt Mitglieder, Gäste und Interessierte ganz herzlich zur 101. Hauptversammlung ein. Wir treffen uns praktisch in der Mitte der Schweiz, im neuen Hotel Frutt-Lodge am Melchsee. Die Referate der begleitenden Tagung spannen den Bogen von den wasserwirtschaftlichen Herausforderungen in der Region bis zu den neuen Generationenprojekten: Netzausbau, Gewässerschutzgesetz und Energiewende. Den Abschluss machen zwei Referate zum Thema Hochwasservorhersage mit Bezug zu Kraftwerken. An der Exkursion haben wir die Gelegenheit, unter

kundiger Führung aktuelle Wasserbauprojekte entlang Melchaa und Sarneraa zu besichtigen.

## Programm

### Donnerstag, 6.9.2012

ab 13 Uhr Eintreffen im Melchsee-Frutt

ab 13:30 Uhr Tagung mit Fachreferaten

ab 17:15 Uhr Hauptversammlung SWV

ab 18:30 Uhr Apéro

ab 19:30 Uhr Nachtessen

### Freitag, 7.9.2012

ab 08:30 Uhr Exkursion

ca. 14:30 Uhr Ende in Sarnen

Das detaillierte Tagungsprogramm ist diesem Heft als Flyer beigelegt bzw. kann der Webseite entnommen werden. Tagungssprachen sind Deutsch und Französisch.

## Kosten

### Fachtagung

- Einzel- / Kollektivmitglieder: CHF 70.–
- Nicht-Mitglieder: CHF 120.–
- Studierende: CHF 50.–

Nachtessen: CHF 100.–

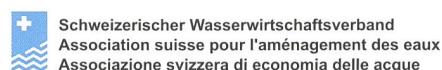
Exkursion: CHF 80.–

## Anmeldung

Ab sofort und bis zum 10. August 2012 ausschliesslich bequem und einfach über unsere Webseite:

[www.swv.ch/Hauptversammlung-2012](http://www.swv.ch/Hauptversammlung-2012)

Die Teilnehmerzahl für Tagung und HV ist auf rund 100 Personen beschränkt – Berücksichtigung der Anmeldungen nach Eingang.



## Fachtagung Wasserkraft 2012

### Bau, Betrieb und Instandhaltung von Wasserkraftwerken – Aktuelle Herausforderungen

8.11.2012, Hochschule Luzern, Horw



Die von der Kommission Hydrosuisse des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes (SWV) lancierte Tagung bezieht den Austausch aktueller technischer Entwicklungen rund um die Wasserkraftnutzung.

## Zielpublikum

Angesprochen werden insbesondere Ingenieure und Fachleute von Wasserkraft-

betreibern, Beratungsbüros und der Zulieferindustrie.

## Zielsetzung, Inhalt

An der Fachtagung werden aktuelle Entwicklungen aus Forschung und Praxis in den Bereichen Wasserbau, Stahlwasserbau, Maschinenbau, Elektrotechnik sowie Projektvorbereitung und -abwicklung ausgeleuchtet und diskutiert.

## Tagungsprogramm- und sprache

Das detaillierte Tagungsprogramm ist diesem Heft als Flyer beigelegt bzw. kann der Webseite entnommen werden. Die Tagungssprache ist Deutsch.

## Kosten

Für Mitglieder des SWV gelten vergünstigte Tarife:

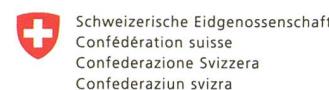
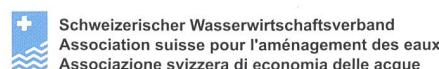
- Einzel-/Kollektivmitglieder: CHF 150.–
- Nichtmitglieder: CHF 230.–
- Studierende: CHF 75.–

Inkl. Mittagessen und Pausenkaffee; exkl. 8% MWSt.

## Anmeldung

Anmeldungen bitte ausschliesslich einfach und bequem über die Webseite des SWV:

[www.swv.ch/Tagung-Wasserkraft-2012](http://www.swv.ch/Tagung-Wasserkraft-2012)  
Die Anmeldungen werden nach Eingang berücksichtigt. Teilnahmebestätigung und Rechnungsstellung erfolgen im Okt. 2012.



Bundesamt für Umwelt BAFU

## KOHS-Weiterbildungskurse 3. Serie, Gefahrengrundlagen und Hochwasserbewältigung



## Zielpublikum

Der Kurs richtet sich an Fachleute von Ingenieur- und Beratungsunternehmen sowie von kantonalen Verwaltungen. Die Teilnehmerzahl ist auf rund 25 Personen beschränkt.

## Zielsetzung, Inhalt

Die zentralen Elemente der Bewältigung von Hochwasserereignissen werden von ausgewiesenen Fachleuten präsentiert und in Workshops diskutiert.

Aus dem Inhalt:

## Donnerstag, 25.10.2012

- Gefahrengrundlagen
- Schwachstellenanalyse
- Alarmorganisation und Notfallplanung am konkreten Beispiel

## Freitag, 26.10.2012

- Spurensicherung, Ereignisdokumentation und Ereignisanalyse
- Sofortmassnahmen während und nach einem Hochwasserereignis
- Umgang mit weiteren Gefahren und die Intervention des Einzelnen

Das Detailprogramm kann der Webseite unter [www.swv.ch/Weiterbildung](http://www.swv.ch/Weiterbildung) entnommen werden.

## Kosten

Für Mitglieder des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes SWV und des Vereins für Ingenieurbiologie VIB gelten vergünstigte Tarife:

- Mitglieder SWV/VIB: CHF 650.–
- Nichtmitglieder SWV/VIB: CHF 750.–

Inkl. Kursunterlagen, Verpflegung 1. Tag Mittag und Abend sowie 2. Tag Mittag, Pausenkaffee, Transporte für die Exkursion; exkl. 8% MWSt. und allfällige Übernachtungskosten.

## Durchführungstermine, Anmeldung

Die Durchführungstermine für die nächsten Kurse im Jahre 2012 wie folgt:

- 25./26.10.2012, Brienz/Interlaken
- 15./16.11.2012, Sarnen/Stans

Anmeldungen bitte ausschliesslich einfach und bequem über die Webseite des SWV. Die Online-Anmeldeformulare werden jeweils ca. 2 Monate vorher auf der Webseite des SWV aufgeschaltet und über E-Mail-Newsletter angekündigt. Die Teilnehmerzahl ist auf rund 25 Personen pro Kurs begrenzt.

## Agenda

### Dübendorf 19.6.2012

### International Workshop on Hydropower

Alpine Convention: Platform Water Management in the Alps. More information: [www.alpconv.org/pages/default.aspx](http://www.alpconv.org/pages/default.aspx)

### Andermatt 28./29.6.2012

### STK-Fachtagung: Erhöhung von Betonmauern und Schüttböschungen

mit Exkursion, Schweizerisches Talsperrenkomitee STK. Weitere Informationen folgen: [www.swissdams.ch](http://www.swissdams.ch)

### Melchsee-Frutt 6./7.9.2012

### Wasserwirtschaftstagung mit Hauptversammlung SWV: Wasserwirtschaft

**im Zeichen neuer Generationsprojekte**

Weitere Informationen und Anmeldung:  
[www.swv.ch](http://www.swv.ch)

**Sitten 10.–14.9.2012**

**Einführung in hydroelektrische Anlagen, mit Besichtigungen (D/F)**

Fachhochschulen in Zusammenarbeit mit dem SWV

Weitere Informationen und Anmeldung:  
[www.weiterbildung-hydro.ch](http://www.weiterbildung-hydro.ch)

**Sitten 12.–14.9.2012**

**Stahlwasserbau – Abschlussorgane, Druckleitungen – Rechenreinigungs-maschinen (F)**

Fachhochschulen in Zusammenarbeit mit dem SWV

Weitere Informationen und Anmeldung:  
[www.weiterbildung-hydro.ch](http://www.weiterbildung-hydro.ch)

**Horw 17.–19.9.2012**

**Hydraulische Maschinen (D)**

Fachhochschulen in Zusammenarbeit mit dem SWV

Weitere Informationen und Anmeldung:  
[www.weiterbildung-hydro.ch](http://www.weiterbildung-hydro.ch)

**Interlaken 25./26.10.2012**

**KOHS-Weiterbildungskurs 3. Serie: Gefahrengrundlagen und Hochwasserbe-wältigung (4. Kurs, D)**

BAFU in Zusammenarbeit mit der Kommission Hochwasser (KOHS) des SWV. Weitere Informationen und Anmeldung:  
[www.swv.ch](http://www.swv.ch)

**Luzern 8.11.2012**

**Fachtagung Wasserkraft: Bau, Betrieb und Instandhaltung von Wasserkraft-anlagen**

Weitere Informationen und Anmeldung:  
[www.swv.ch](http://www.swv.ch)

## Personen

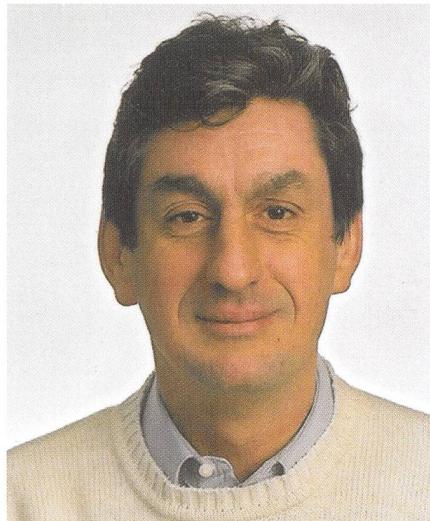


Schweizerisches Talsperrenkomitee  
 Comité suisse des barrages  
 Comitato svizzero delle dighe  
 Swiss Committee on Dams

**Wechsel im Präsidium des Schweiz. Talsperrenkommittess**

Bei der Generalversammlung vom 6. März 2012, wurde Herr Dr. Roger Bremen zum neuen Präsidenten des Schweizerischen Talsperrenkomitees gewählt. Er übernimmt das Amt von Herrn Prof. Dr. Anton Schleiss der das Talsperrenkomitee während 6 Jahren geführt hat.

Nach seinem Bauingenieurstudium und eine darauf folgende Doktoratsarbeit auf



**Roger Bremen neuer Präsident des Schweizerischen Talsperrenkomitees.**

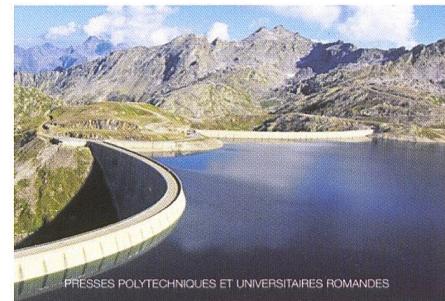
dem Gebiet der Tosbecken an der ETH Lausanne, hat Roger Bremen seine berufliche Tätigkeit im Jahre 1990 bei der Lombardi AG begonnen. Als Geschäftsleiter und Vize-Präsident des Verwaltungsrates führt er die Firma seit einigen Jahren. Seit mehr als 20 Jahren befasst er sich mit konstruktivem Wasserbau im In- und Ausland. In der Schweiz har er insbesondere die Sanierungen der Talsperren Montsalvens und Maigrauge geleitet, sowie die Projektierung der Sera und der in Ausführung stehenden Muttseesperrre geführt. Bei der Auslandaktivität liegt der Schwerpunkt in Lateinamerica wie die Gesamtprojektierung der Anlage Cerro del Aguila am Rio Mantaro in Peru welche z.Z in Ausführung steht.

(STK)

## Literatur

**«Les barrages – Du projet à la mise en service»**

Das kürzlich von A. Schleiss, Prof. für Wasserbau an der ETH Lausanne, und H. Pougatsch, langjähriger Leiter der Sektion Talsperren am früheren Bundesamt für Wasser und Geologie (BWG), publizierte Fachbuch (vgl. Hinweis WEL 4/2011) stellt einen äusserst interessanten Beitrag auf dem Gebiet der Talsperren dar. Es sei erwähnt, dass es sich meines Wissens um eines der wenigen, umfassenden französischsprachigen Lehrbücher in diesem Fachgebiet handelt. Aber auch im deutschsprachigen Raum gibt es derzeit kein vergleichbares Fachbuch. Die Autoren stellen ihr reichhaltiges Wissen über die grössten Ingenieurbauwerke un-



PRESSES POLYTECHNIQUES ET UNIVERSITAIRES ROMANDES

Auteurs: Anton J. Schleiss, Henri Pougatsch, ISBN: 978-2-88074-831-9, 2011, 720 pages imprimées en quadri, 19 x 24 cm, relié, Prix: CHF 129.50, Bezug: Presses Polytechniques et Universitaires Romandes (PPUR) [www.ppur.org](http://www.ppur.org)

serer Zeit auf über 700 Seiten einer Leserschaft dar, die vom Bauingenieurstudenten bis zum Talsperrenfachingenieur reicht. Das Buch gliedert sich in neun Überkapitel zu den Themen Allgemeines, Talsperrensicherheit, Grundlagen für Planung und Ausführung, Betonmauern, Beton, Schütt-dämme, Fundationen, Betrieb und Verlan-dung, welche ihrerseits in insgesamt 34 Kapitel unterteilt sind. Eine umfangreiche Bibliographie, Symbol- und Abkürzungs- sowie Schlagwortverzeichnisse runden die Publikation ab. Das Buch ist reich bebildert, und Tabellen und Grafiken veran-schaulichen den Inhalt zusätzlich.

Die Ausführungen zu den einzelnen Sperrentypen sind ausführlich und geben einen guten Überblick über die massgebenden Einwirkungen und Stabilitätsbetrach-tungen. Dabei wird beispielsweise auch auf Sperrenenhöhungen und -ertüchtigungen eingegangen, und auch die noch relativ jungen Bauweisen der Walzbeton- sowie CFRD-Sperren werden eigens be-handelt. Ausserdem wird dem Baustoff Beton und seinem Verhalten ausführlich Platz eingeräumt, was im Hinblick auf die Bedeutung dieses Materials für viele Talsperrentypen sehr zu begrüssen ist, nicht zuletzt z.B. angesichts der zu beobachtenen Alkali-Aggregat-Reaktion an älteren Betonsperren. Gefallen hat mir auch das Kapitel zu Untergrundbehandlungs- und -abdichtungsmassnahmen, denen im Talsperrenbau naturgemäss eine besondere Bedeutung zukommt, sollen Sperre und Stauraum dauerhaft stabil und gebrauch-stauglich sein. Das Buch profitiert zudem

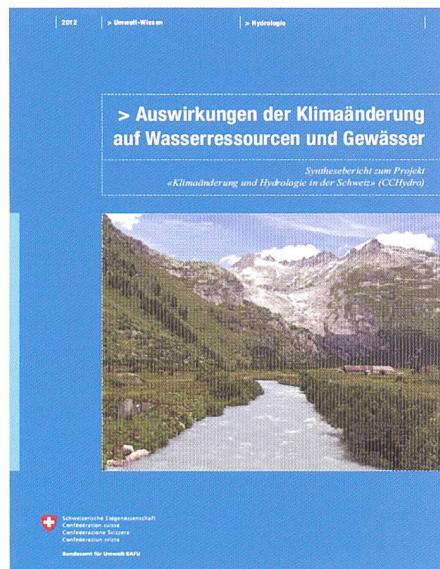
von der reichen Erfahrung des Koautors mit der Talsperrenbeobachtung und -überwachung einschliesslich Notfallmassnahmen und Bevölkerungsschutz – allesamt Fachthemen, in denen die Schweiz weltweit eine führende Stellung einnimmt. Zu guter Letzt werden auch die tendenziell zunehmende Problematik der Stauraumverlandung behandelt und Massnahmen zu deren Eindämmung aufgezeigt, wenngleich dies im Rahmen eines solch umfassenden Fachbuchs nur von eingeschränkter Detailliertheit sein kann.

Obwohl die schweizerischen Talsperren und die hiesige Sicherheitsphilosophie im Fokus der Betrachtungen stehen, so lassen sich auch für international tätige Ingenieure wegen der meist grossen Parallelen zu anderen Länderspezifikationen viele wertvolle Anregungen für Planung, Bau, Betrieb und Überwachung von Talsperren finden.

Ich beglückwünsche die Autoren zu dieser gelungenen Publikation.

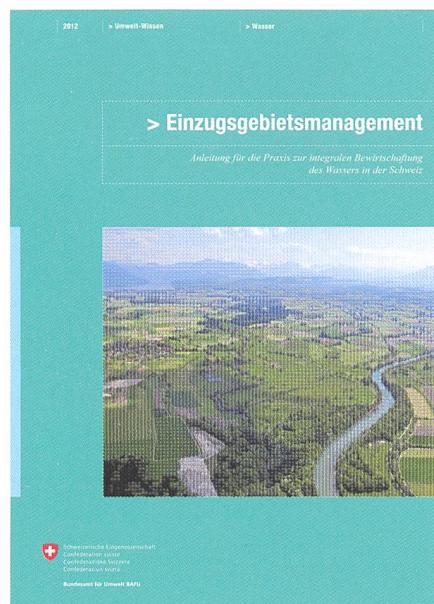
Prof. Dr. Robert Boes, Professor für Wasserbau an der ETH Zürich

## Auswirkungen der Klimaänderung auf Wasserressourcen und Gewässer: Synthesebericht zum Projekt CCHydro



Bundesamt für Umwelt BAFU (Hrsg.) 2012: *Auswirkungen der Klimaänderung auf Wasserressourcen und Gewässer. Synthesebericht zum Projekt «Klimaänderung und Hydrologie in der Schweiz» (CCHydro)*. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Wissen Nr. 1217: 76 S. (BAFU)

## Einzugsgebietsmanagement: Anleitung für die Praxis zur integralen Bewirtschaftung des Wassers in der Schweiz



Nummer: UW-1204-D

Hrsg.: Bundesamt für Umwelt BAFU

Reihe: Bezug Umwelt-Wissen

Download: <http://www.bafu.admin.ch/publikationen>

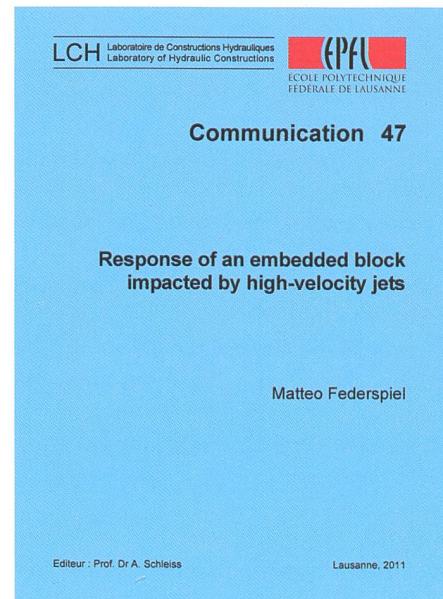
Im Leitbild Einzugsgebietsmanagement (Wasser-Agenda 21, 2011) wurde der Ansatz des Einzugsgebietsmanagements definiert und dessen Grundsätze dargelegt. In der Praxisanleitung werden die Grundsätze aus dem Leitbild konkretisiert und Hilfestellung für das methodische Vorgehen gegeben. Die Konkretisierung besteht nicht in einheitlichen Standardlösungen. Dies würde den vielfältigen Randbedingungen und Situationen in der Schweiz nicht gerecht. Vielmehr erfolgt die Hilfestellung, indem Umsetzungsoptionen erläutert, das methodische Vorgehen beschrieben und anhand von Fallbeispielen aufgezeigt werden. Wo verfügbar, wird auf bestehende Methoden, Instrumente und in der Praxis erprobte Umsetzungsmodelle zurückgegriffen. So enthält die Praxisanleitung eine Art Sammlung von bewährten Vorgehensweisen.

Die Praxisanleitung ist in einzelne Teile gegliedert und als dynamische Internetlösung konzipiert, bei der neue Erkenntnisse, Erfahrungen und gute Beispiele im Zuge von Aktualisierungen der einzelnen Teile einfließen können. Da mit den neuen Aufgaben aus der revidierten Gewässerschutzgesetzgebung insbesondere die Aspekte Feststellung des Koordinationsbedarfs, Abstimmung im Einzugsgebiet und strategische Planung an Bedeutung gewinnen, wurden jene Teile mit Bezug zu diesen Aspekten zeitlich prioritär behandelt.

Die Erarbeitung der weiteren Teile zu den Aspekten Prozessleitung, Partizipation, Finanzierung, Monitoring und Erfolgskontrolle werden wir in diesem Jahr an die Hand nehmen. Deren Publikation ist für Beginn 2013 geplant.

(BAFU)

## Response of an embedded block impacted by high-velocity jets



M. Federspiel, *Communication du Laboratoire de constructions hydrauliques – LCH N° 47, EPFL, 2011, 316 Seiten, 20.5 x 14.5 cm.* Herausgeber: Prof. A. Schleiss, ISSN 1661-1179

The safety of dams is very often endangered by the formation of scour near the foundation as a result of high-velocity jet impact. These jets issue from appurtenant structures such as spillways and may impact in the immediate vicinity of the dam toe. The process of rock scour is very complex and full physical understanding of the water-air-rock interaction is still lacking. With his PhD research Dr. Matteo Federspiel filled up a gap towards a better scientific understanding of the scouring process. For the first time the response of an artificial rock block under high-velocity plunging jets was studied in a systematic way by physical modelling and numerical analysis. By means of an experimental set-up producing near-prototype scaled jet velocities impacting on a highly instrumented artificial rock block embedded in a cylindrical plunge pool, the dynamic pressure field acting inside the fissures surrounding the block was recorded. Beside pressure fluctuations, both block accelerations and displacements could be measured independently at very high acquisition fre-

quency. This allowed sound analysis of the response of an embedded rock block due to high velocity jet impact. Also, the influence of the degree of freedom of the block as well as the air entrainment on block displacements was studied for the first time. This unique and highly sophisticated experimental facility allowed systematic recording of the interaction of the artificial rock block with the high-velocity turbulent flow in the cylindrical plunge pool for several jet impact positions (symmetrical and asymmetrical) and jet characteristics (core, transition and developed jets). Furthermore, the water depth in the plunge pool and the jet velocity were varied. Finally, both active and passive additional air entrainment added to the jet before issuance have been studied. Dr. Matteo Federspiel presented the practical relevance of his experimental work by discussing the net force, net impulsion and uplift as well as the time evolution of the pressures acting on the block. A net block uplift coefficient could be defined which may be useful for real-life scour problems and predictions.

(LCH-EPFL)

### Flood management in a complex river basin with a real-time decision support system based on hydrological forecasts

LCH Laboratoire de Constructions Hydrauliques  
Laboratory of Hydraulic Constructions



#### Communication 48

### Flood management in a complex river basin with a real-time decision support system based on hydrological forecasts

Javier García Hernández

Editeur : Prof. Dr A. Schleiss

Lausanne, 2011

J. García Hernández, *Communication du Laboratoire de constructions hydrauliques – LCH N° 48, EPFL, 2011, 335 Seiten, 20.5 x 14.5 cm. Herausgeber: Prof. A. Schleiss, ISSN 1661-1179*

In alpine valleys with strong urban development, river training works for flood safety become more and more difficult to implement because of economic and environmental constraints. Thus flood manage-

ment has a great importance especially in river basins equipped with storage power plants having a large retention potential. To reduce the flood risk in the Upper Rhone River basin in the Cantons of Vaud and Valais, the MINERVE flood forecast system was developed. It aims an optimized flood management by taking advantage of the numerous existing high head power plants and reservoirs. The MINERVE flood forecast system was operational since 2006 with deterministic meteorological forecasts. Dr. Javier García Hernández improved and enhanced the system by implementing ensemble meteorological forecasts as well as an adapted decision making tool for preventive operations of the hydropower plants. This needed several scientific developments namely a combination of multi-attribute decision-making methodology with probabilistic forecasts for mathematical optimisation and a global procedure for solving a complex river basin with deterministic and probabilistic forecasts. The MINERVE system is now able to provide hydrological ensemble forecasts all over the Upper Rhone catchment area. Furthermore a new warning system tool was developed which allows producing warning reports. The warning system predicts the future time evolution of the hydrological situation at selected main checkpoints in the catchment area. Three warning levels during a flood event have been implemented depending on related critical discharge thresholds. Furthermore, in order to manage the multi-reservoir system during floods in an optimal way and to limit or avoid flood damages, optimization algorithms and procedures have been developed and tested. The most important scientific contribution of Dr. Javier García Hernández is the development of a decision support tool called MINDS (MINERVE Interactive Decision Support System), which allows real-time decision making based on hydrological forecasts. This tool suggests preventive operation measures of the hydropower plants such as turbine and bottom outlet releases in order to achieve an optimum economical use of the reservoirs, reducing the river discharge during the flood peak. The developed decision support system combines high-quality optimization of the system with a user-friendly interface that helps decision makers understanding the consequences of the preventive operation measures. Although MINDS has been specifically developed for the Upper Rhone River basin, the architecture of the system and its conceptual methodology can be

applied to other cases in the field of water resources, flood warnings or reservoir management.

(LCH-EPFL)

### Monitoring of steel-lined pressure shafts considering water-hammer wave signals and fluid-structure interaction

LCH Laboratoire de Constructions Hydrauliques  
Laboratory of Hydraulic Constructions



#### Communication 49

### Monitoring of steel-lined pressure shafts considering water-hammer wave signals and fluid-structure interaction

Fadi Hachem

Editeur : Prof. Dr A. Schleiss

Lausanne, 2011

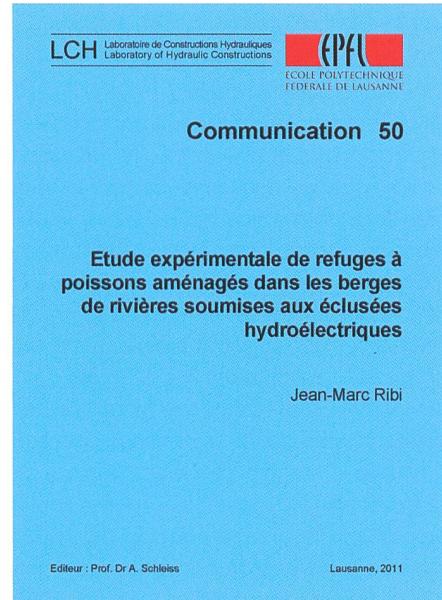
F. Hachem, *Communication du Laboratoire de constructions hydrauliques – LCH N° 49, EPFL, 2011, 275 Seiten, 20.5 x 14.5 cm. Herausgeber: Prof. A. Schleiss, ISSN 1661-1179*

High head pressure tunnels and shafts of hydropower plants with low rock overburden have to be steel-lined. Since the water can reach in an uncontrolled way the rock surface in case of failure of these water-conveying systems, high damages due to landslides and debris flow can occur. Furthermore high strength steel is used nowadays for such steel liners, which have an increased risk brittle and fatigue failure. Storage hydropower plants and especially pumped-storage power plants are operating today more and more under rough conditions in order to satisfy the highly volatile peak energy demand. Therefore, an enhancement of the existing theoretical design model for steel-lined pressure shafts and tunnels is necessary. Finally due to the considerable risk of these hydraulic structures also new, non-intrusive monitoring methods have to be developed. Dr. Fadi Hachem addressed these issues during his thesis research. Regarding the question of appropriate design methods he applied for the first time the fluid-structure interaction which results in different wave speeds during transient operation and water-hammer formation compared to

the normally used quasi-static approach. Furthermore he developed successfully a new monitoring approach, which allows to detect, to locate and to quantify the formation of weak zones along steel lined pressure shafts and tunnels. The method is based on the analysis of water hammer signals produced by transient operation of the hydropower plant. Thus the monitoring method is non-intrusive and continuously. Dr. Fadi Hachem validated the new proposed monitoring method with systematic tests at a sophisticated experimental set-up in the laboratory. Dr. Fadi Hachem tested for the first time the performance of geophones for the assessment of water hammer signals. For the analysis of the highly dynamic and high frequency data he used advanced statistical and mathematical methods. He showed the application and implementation with in-situ measurements at the Grimsel II pumped-storage power plant in Switzerland.

(LCH-EPFL)

**Etude expérimentale de refuges à poissons aménagés dans les berges de rivières soumises aux éclusées hydroélectriques**



J.-M., Ribi, Communication du Laboratoire de constructions hydrauliques – LCH N° 50, EPFL, 2011, 187 Seiten, 20.5 x 14.5 cm. Herausgeber: Prof. A. Schleiss, ISSN 1661-1179

Les centrales hydroélectriques à accumulation contribuent à satisfaire la demande en énergie électrique lors des pointes de consommation, grâce à des turbinages séquentiels. Sur les cours d'eau alpins et préalpins concernés, ce mode d'exploitation provoque des variations

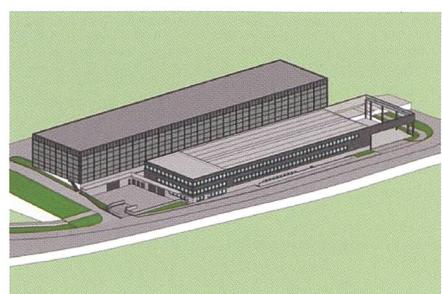
de débit et de niveau d'eau relativement rapides. Celles-ci sont particulièrement marquées en hiver quand le débit de base est faible. Pour réduire ce marnage, défavorable du point de vue écologique, des mesures constructives telles que des bassins de rétention sont possibles. L'aménagement morphologique du cours d'eau peut également produire un effet de laminage et simultanément offrir des habitats plus intéressants qu'un endiguement linéaire. Lors de revitalisations de cours d'eau soumis aux éclusées hydroélectriques, il est ainsi imaginable d'aménager des refuges à poissons dans les berges. Ces refuges pourraient constituer une mesure de protection des poissons contre les vitesses d'écoulement excessives lors des éclusées et en même temps servir d'habitat. Dr Jean-Marc Ribi a étudié pour la première fois le potentiel de tels refuges aménagés dans les berges, au travers d'expérimentations systématiques menées dans un canal avec des poissons (truites fario juvéniles). Le canal d'essais a été conçu et construit à cet effet dans une ancienne centrale hydroélectrique, ce qui a permis une alimentation en eau courante. Dr Jean-Marc Ribi a pu optimiser la forme et l'aménagement du refuge dans l'objectif de maximiser le taux présence des poissons dans les conditions d'éclusée. Des mesures de vitesses détaillées ainsi les observations des poissons par vidéo ont permis d'établir le lien entre le cheminement des poissons et le champ des vitesses. Le lien important qui existe entre les débits dérivés dans le refuge, les vitesses d'écoulement à l'interface entre le canal et le refuge et la fréquentation du refuge par les poissons a ainsi pu être démontré. Finalement Dr Jean-Marc Ribi a identifié les paramètres significatifs pour l'établissement d'un projet de refuges en rivière ainsi que les critères de transposition du contexte expérimental à la situation réelle.

(LCH-EPFL)

- **Einsatz der Quelltermmethode bei Hochwasserschutzkonzeptionen im ländlichen Raum**  
Carsten Lange, Martin Lindenberg, Tim Fröhlich, Reinhard Hinkelmann
- **Numerische Simulation variabel gesättigter Strömungen in Dammbauwerken mit der Lattice-Boltzmann-Methode (LBM)**  
Christian Volz, Robert M. Boes
- **Physikalische Modellversuche zur Untersuchung des Einflusses von Biofilm auf die Sohlenstabilität**  
Moritz Thom, Holger Schmidt, Silke Wiprecht, Sabine U. Gerbersdorf
- **Entgasung in einem Kammerwasserschloss**  
Wolfgang Richter, Johannes Schneider, Gerald Zenz, Stephan Kolb

**Industriemitteilungen**

**Grundsteinlegung für Neubau der Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie (VAW) der ETH Zürich**  
Was lange währt, wird endlich gut... Über Jahrzehnte gab es immer wieder Bestrebungen, die Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie (VAW) der ETH Zürich vom ETH-Zentrum in einen Neubau auf dem ETH-Campus Hönggerberg zu verlegen. Anfangs März feierte sie nun zusammen mit dem Departement Bau, Umwelt und Geomatik (D-BAUG) die Grundsteinlegung ihres künftigen Laborgebäudes. 2013 sollen darin die ersten Forschungsarbeiten durchgeführt werden.



Neubau der VAW im Vordergrund, dahinter die bestehende Bauhalle des D-BAUG.

Am Vormittag des 9. März war es endlich soweit: Die VAW feierte zusammen mit dem D-BAUG die Grundsteinlegung des neuen Laborgebäudes. Mit dem Neubau erfüllt sich für das Departement D-BAUG und die ihm angegliederte Versuchsanstalt ein zentrales Anliegen. Bislang forschte diese fernab von der Lehre im ETH-Zen-

trum, während das Departement seit seiner Gründung 1999 seinen Sitz auf dem Hönggerberg hat. Das ändert sich 2013 mit dem Umzug: Zum ersten Mal werden die VAW und das D-BAUG am gleichen Standort sein. Der Weg dorthin war lang. Bereits in den 1970er- und den späten 1990er-Jahren beschäftigten sich die damaligen Direktoren der VAW, die Professoren Vischer und Minor, mit einem Standort auf dem Hönggerberg. Zahlreiche Projektberichte und -skizzen verkamen jedoch zu Papiertigern. Erst seit dem Amtsantritt des jetzigen Direktors Prof. Robert Boes wurde der Nutzungsdruck am heutigen Standort an der Gloriastrasse so gross, dass der Neubau verwirklicht werden konnte. Das bestehende Gebäude wird nach dem Umzug abgerissen, um einem anderen Bauprojekt der ETH Zürich zu weichen. Mit dem 24 Mio. CHF teuren Neubau erhält die Versuchsanstalt eine rund 1500 m<sup>2</sup> grosse Versuchshalle, Werkstätten für die Mechanik, Schlosserei und Schreinerei, Büros mit rund 15 Arbeitsplätzen, Infrastruktur-, Technik- und Lagerräume sowie Lagerplätze im Freien. Der Grossteil der Arbeitsplätze wird in einem bestehenden benachbarten Gebäude Platz finden. Kernstück des Projekts ist die Versuchshalle, wo wie bisher physikalische Fluss- und Wasserbaumodelle für die Grundlagen und Auftragsforschung erstellt werden. Beim Laborgebäude soll es in Zukunft nicht bleiben. Geplant ist ein Holzbau, der an die neue Versuchshalle angebaut werden und der Versuchsanstalt weitere 58 Arbeitsplätze bescheren soll. Der Projektstart ist vorgesehen, sobald die Finanzierung gesichert ist.

Fotos der Grundsteinlegung und zum Baufortschritt können unter [www.vaw.ethz.ch/about/move](http://www.vaw.ethz.ch/about/move) eingesehen werden.

(VAW-ETHZ)

#### **Sensation: Lachs am Hochrhein**

*Erst Anfang März hat Energiedienst das naturnahe Fischaufstiegs- und Laichgewässer am neuen Wasserkraftwerk Rheinfelden in Betrieb genommen. Nun hat der erste Lachs das neue Umgehungsgewässer genutzt.*

«Das ist eine Sensation», sagt Jochen Ulrich, Leiter Ökologie und Werkdienst von Energiedienst. «Seit den 50er-Jahren wurden hier keine Lachse mehr gesichtet. Es wurde sehr viel von verschiedensten Seiten unternommen, um dafür zu sorgen, dass er den Weg aus dem Meer wieder zu uns an den Hochrhein zurückfindet und hier wieder heimisch wird. In den letzten Jahren



**Foto: (von links) Peter Weisser (Fischereibehörde Regierungspräsidium Freiburg), Michael Strittmatter (Fischereiverein Karsau) und Jochen Ulrich (Energiedienst)**

haben zum Beispiel auch die Kraftwerksbetreiber die Fischaufstiegsanlagen optimiert. Diese Mühe scheint sich nun gelohnt zu haben. Wir freuen uns sehr, dass wir den Lachs hier gefunden haben und dies zugleich zeigt, dass unser Umgehungsgewässer auch tatsächlich lachsgängig ist. Und die Kraftwerke flussabwärts scheinen dies auch zu sein.»

Der Lachs wurde bereits am 23. Mai 2012 im Zählbecken des Kraftwerks Rheinfelden von Mitgliedern des Fischervereins Karsau unter Leitung von Michael Strittmatter aufgefunden und bis zur eindeutigen Bestimmung in einem Becken gehältert.

Peter Weisser, Fischereibehörde, Regierungspräsidium Freiburg: «Bei dem Tier handelt sich mit grösster Wahrscheinlichkeit um einen Lachs und nicht um eine Meerforelle oder grosse Rheinforelle. Durch grosse Anstrengungen der Rheinanliegerstaaten und auch des Landes Baden-Württemberg sowie der Kantone der Nordwestschweiz zur Wiederansiedlung des Lachses ist es seit einigen Jahren gelungen, langsam wieder einen Lachsbestand im Rhein aufzubauen. Aus Wiederansiedlungsprojekten stammende Lachse steigen wieder vom Meer in den Rhein auf, um sich dort und insbesondere in den Rheinzuflüssen fortzupflanzen.

Zuletzt stiegen regelmässig Lachse bis in den mittleren und teilweise bis in den südlichen Oberrhein und die dortigen Zuflüsse auf. In den letzten Jahren wurde die natürliche Fortpflanzung in baden-württembergischen Rheinzuflüssen wie z.B. Kinzig und Murg nachgewiesen.

Die stark eingeschränkte Durchwanderbarkeit etlicher Kraftwerke am südlichen Oberrhein hat die Ausbreitung der Lachse rheinaufwärts bislang aber noch verhindert. Wie das jetzige Beispiel am Hochrhein zeigt, finden einzelne Exemplare aber den Weg über die Schiffsschleusen der Kraftwerke am südlichen Oberrhein ge-

wässeraufwärts. Bei konsequenter Weiterführung der bisherigen Anstrengungen sowohl im Rhein als auch in den Rheinzuflüssen wird auch der Lachs im südlichen Oberrhein und im Hochrhein wieder heimisch werden.»

Der 89 cm lange und 5.9 kg (oder 12 Pfund) schwere Lachs wurde im sogenannten Zählbecken gefunden. Seit Anfang April zählt, vermisst und bestimmen Energiedienst zusammen mit dem Fischerverein Karsau (D) und dem Fischerverein Bezirk Rheinfelden (CH) die Fische, die die neuen Fischaufstiegsmöglichkeiten am Wasserkraftwerk Rheinfelden nutzen. Ziel ist, zu prüfen, ob die Anlagen von den Tieren angenommen werden. Neben dem naturnahen Fischaufstiegs- und Laichgewässer können Fische durch einen Raugerinne-Beckenpass auf deutscher Seite und einen sogenannten Vertical-Slot-Fischpass auf Schweizer Seite aufsteigen.

Nach dem der Lachs vermessen und Schuppen sowie eine Gewebeprobe entnommen wurde, konnte er seine Wanderung fortsetzen.

Mehrere Fischereiexperten haben den Fisch als Lachs identifiziert. Die Sicherheit liegt bei rund 99 Prozent. Hundertprozentige Sicherheit wird es nach Analyse der DNA-Probe geben, die das Regierungspräsidium Freiburg in Auftrag gegeben hat.

Das naturnahe Fischaufstiegs- und Laichgewässer in Rheinfelden ist mit einer Länge von rund 900 Metern und einer Breite von etwa 60 Metern einzigartig in dieser Grösse. «Dank einer Lockströmung finden die Fische den Einstieg in die Mündungsrampe und können die Staustufe mit einer Höhendifferenz von neun Metern überwinden», erklärt Jochen Ulrich. Außerdem wurden Bereiche gestaltet, die Fischen als Laich- und Ruhezonen dienen.

**Energiedienst Holding AG**  
Baslerstrasse 44, CH-5080 Laufenburg  
Tel. +41 62 869-2664  
[www.energiedienst.ch](http://www.energiedienst.ch)

#### **Schweizer Know-how unterstützt Kompetenzzentrum in Indonesien**

*Indonesien weist das grösste Wasserkraftpotenzial Südost-Asiens auf. Gleichzeitig ist aber dessen Nutzung noch sehr bescheiden. Mit einem neu erstellten Kompetenzzentrum, das Laboreinrichtungen aus der Schweiz umfasst, wird die Realisierung kleiner Anlagen gezielt unterstützt.*

Zwei separate Entwicklungen, auf zwei unterschiedlichen Kontinenten, führten zu einem gemeinsamen Projekt. Dank die-



**Bild 1. Ankunft der Anlagenteile des Zürcher Hydrauliklabors in Indonesien.**

ser verbindenden Idee können heute die Nutzung von Wasserkraft und die entsprechende Weiterbildung von Fachleuten in Indonesien mit technischen Anlagen aus einem Zürcher Labor unterstützt werden. Während die auf die Entwicklung von Kleinwasserkraft-Anlagen spezialisierte Firma entec AG in St. Gallen durch ihre Tochterfirma in Indonesien bereits einige Zeit ein rudimentäres Labor betrieben hatte, wurde in Zürich der Entscheid zum Abbau des Hydraulik-Labors gefällt. Die Hochschule für Technik in Zürich, seit diesem Jahr integraler Bereich der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW), benötigte diese Anlagen nicht mehr für den Unterricht. Daraus entstand der Impuls für ein neues Kompetenzzentrum für Kleinwasserkraft in Indonesien, das auch dem gesamten südostasiatischen Raum dienen könnte.

Initiant dieses Vorhabens war Alex Arter, der die Anlagen des Zürcher Hydrauliklabors aus eigenen Erfahrungen kannte.

*Vor 30 Jahren studierten Sie hier hydraulische Maschinen und Anlagen. Bildeten diese Erkenntnisse die Grundlage für Ihre spätere Tätigkeit?*

**Alex Arter:** Die damaligen Eindrücke waren nicht nur positiv, denn die Themen waren schwierig und der Professor streng. Trotzdem begeisterte mich das Thema und prägte daraufhin meinen beruflichen Weg. Ich habe mich auf die Wasserkraft spezialisiert. Später kam ich dann selber als Dozent in dieses Labor zurück und unterrichtete Studierende. Und eines Tages wurde ich informiert, dass das Labor geschlossen werden soll.

#### **REPIC unterstützt den Anlagentransfer**

Auf diese Weise kamen zwei Dinge optimal zusammen: der Abbau des Labors in Zürich und die Chance für die Entwicklung eines Kompetenzzentrums in Indonesien. Mit Unterstützung von REPIC, einer inter-

departementalen Plattform zur Förderung der erneuerbaren Energien in der internationalen Zusammenarbeit, u.a. getragen vom Bundesamt für Energie (BFE), konnten die bestehenden Laboreinrichtungen in Zürich abgebaut und nach Indonesien verschifft werden. Die Anlagen entsprachen dem aktuellen Stand der Technik und gelangten 2005 nach Bandung / West Java. Dort sollte ein neues, erweitertes Kompetenzzentrum für die Nutzung von Wasserkraft mit Installationen kleiner und mittlerer Leistung erstellt werden. Die zerlegten Maschinenteile standen somit bereit für die Montage im neu zu erstellenden Gebäude von HYCOM, dem Hydropower Competence Centre. Der Bau fand im Rahmen eines PPP-Projekts (public private partnership) statt, zusammen mit dem ASEAN Centre for Energy (ACE), der Deutschen Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) und der Entec AG. Realisiert wurde das Projekt von Gerhard Fischer, Geschäftsführer von PT Entec Indonesien.

*Was waren die ursprünglichen Überlegungen zur Gründung einer Geschäftsniederlassung in Indonesien?*

**Alex Arter:** Dazu müssen wir kurz auf das Jahr 1987 zurückblicken. Damals wurde ich von der GIZ beauftragt, das Kleinwasserkraftpotenzial von Sumatra und Süd-Sulawesi abzuklären. Sofort erkannte ich, dass man von St. Gallen aus keine angepassten Schritte einleiten kann, sondern vor Ort Strukturen aufbauen muss. Mit Mark Hayton und Gerhard Fischer konnten wir dieses Vorhaben erfolgreich realisieren.

**Gerhard Fischer:** Zudem war es uns ein Anliegen, die Partner in Indonesien weiterhin unterstützen zu können. Und wir wollten den Beweis erbringen, dass Wasserkraft eine Technologie ist, die auch Arbeitsplätze schaffen kann. Also begannen



**Bild 2. Das HYCOM, Kompetenzzentrum für Kleinwasserkraft, in Bandung ist fertig gestellt.**

wir, Wasserkraftwerke zu planen, bauen und zu betreiben.

*Welche Erfahrungen haben Sie in Indonesien mit der Entwicklung von Anlagen im Leistungsbereich von 100 kW bis 1 MW gemacht?*

**Gerhard Fischer:** Wir haben in diesem Rahmen beispielsweise ein 800-kW-Wasserkraftwerk in Sumatra aus eigenen Mitteln renoviert und betreiben es nun schon seit vier Jahren mit Erfolg. Dieses Kraftwerk (Salido Kecil) wird mit einer BOT(build, operate, transfer)-Vereinbarung mit dem indonesischen Besitzer der Anlage noch 12 Jahre betrieben; danach geht die neue, durch uns installierte und bezahlte elektromechanische Ausrüstung in den Besitz unserer Partnerfirma über. Seit 2002 gibt es eine Regelung zur Abnahme erneuerbarer Energie durch die staatliche Stromversorgungsunternehmung PLN. Vor rund einem Jahr wurde dieses Abkommen erneuert; heute werden kostendeckende Tarife bezahlt. Dies hat zu einem grossen Interesse für Investoren im Anlagenbereich bis 10 MW geführt, und viele Akteure interessieren sich jetzt auch für die Netzeinspeisung durch private Kleinwasserkraftwerke.

**Alex Arter:** Wenn ich an den Anfang denke, kommt mir spontan nur das Murphy-Gesetz («Alles, was schiefgehen kann, wird auch schiefgehen.») in den Sinn. Aber wir wollten unseren Partnern die Chance geben, sich auf einer Lernkurve zu bewegen. Mit Erfolg, wie sich inzwischen gezeigt hat.

**Gerhard Fischer:** Ein weiteres Beispiel ist die Energieversorgung der Teeplantage Dewata durch ein 250-kW-Wasserkraftwerk, das 2001 zusammen mit unseren indonesischen Partnern (inkl. lokal gebauter Turbine und Regler) geplant und gebaut wurde. Solche Pionierbeispiele helfen, den jetzigen Investoren Vertrauen in ihre Anschaffungen zu geben.



**Bild 3. Jürg Schneider, erster Sekretär der Schweizer Botschaft in Indonesien, pflanzte bei der Einweihung von HYCOM zusammen mit Alex Arter (links) einen Baum.**

*Was sind die besonderen Herausforderungen bei Standortevaluation, Genehmigung, Planung, Ausführung und Betrieb solcher Wasserkraftanlagen in Indonesien?*

**Alex Arter:** In der Regel kann man sich auf hoch motivierte Leute verlassen, die mit ihren teilweisen Bildungs- und Erfahrungsdefiziten dennoch machen, was sie können und stetig dazulernen. Insgesamt ist Indonesien jedoch ein logistischer Alptraum.

**Gerhard Fischer:** In der Tat muss man mit den lokalen Gegebenheiten und dem gelegentlich anderen Zeitkonzept leben lernen. Die lokale Bevölkerung muss auch hier einbezogen werden, falls eine neue Anlage gebaut werden soll. Administrative Regeln gibt es viele und meist auch einen Weg sie zu erfüllen.

*Wie wichtig sind – aus heutiger Sicht – inländische Partner für die Realisierung von Projekten?*

**Gerhard Fischer:** Es ist insbesondere für ausländische Investoren notwendig, einen indonesischen Partner zu haben, der das Vertrauen der lokalen Bevölkerung besitzt und sich im administrativen Dschungel bewegen kann. Dinge brauchen Zeit und Geduld.

*Ist die Genehmigung da, wird wohl die Ausführung zum nächsten Hindernis, das zu überwinden ist?*

**Gerhard Fischer:** Ja, es ist schwierig, dem Qualitätsgedanken einer so langfristigen Investition gerecht zu werden. Oft

wird mit ungenauen Plänen und viel Spontanität angefangen und dann im Baufortschritt improvisiert. Das Billigkonzept ist aber auch erforderlich, da oft nicht genügend Kapital vorhanden ist. Dann geraten Baustellen nach einem begeisterten Beginn ins Stocken.

#### **Zwei Turbinenprüfstände für Ausbildung und Forschung**

Die in Zürich abgebauten Maschinen des Hydrauliklabors befanden sich in gut gewartetem Zustand und waren voll funktionstüchtig. Die Einrichtungen bestanden aus einer 11-kW-Francis-Turbine (umbaubar auf Kaplan) mit einer Wirbelstrombremse, einer 11-kW-Pelton-Turbine mit einem Gleichstrom-Generator. Dazu gehörten eine 30-kW-Schraubenradpumpe mit Druckbehälter, Steuerung und Antrieb für den Betrieb der Francis-/Kaplan-Turbine, sowie eine 30-kW-Radialkreiselpumpe mit Antrieb für die Erzeugung des benötigten Wasserdrucks für die Pelton-Turbine. Ergänzend wurden die nötigen Steuerungsschranken, ein PC mit Messprogramm zur Auswertung der Versuche sowie ein Messeinrichtung zur Bestimmung der Wassermenge auf den Weg nach Indonesien geschickt. Inzwischen werden diese beiden Turbinenprüfstände im HYCOM eingesetzt.

Aufgrund technischer Probleme (labiler Baugrund und Grundwassereinbruch) gab es grosse Verzögerungen und eine erhebliche Kostenüberschreitung bei der Erstellung des HYCOM-Gebäudes. Die Bauarbeiten konnten erst im Mai 2010 aufgenommen werden; die Eröffnung erfolgte dann am 22. November 2011.

#### **Potenziale der Wasserkraftnutzung überzeugen**

Lange Zeit standen fossile Energieträger zur Erzeugung von Strom im Vordergrund. Indonesien weist zwar das dritthöchste theoretische Potenzial an Wasserkraft in Asien auf. Doch deren Nutzung erfordert bedeutend mehr Know-how. Dennoch konnte in den vergangenen 20 Jahren die produzierte Energie aus Wasserkraftwerken vervierfacht werden. Dies widerspiegelt aber in erster Linie die Erschliessung von Kraftwerken im Bereich von über 1 MW. Kraftwerke in diesen Dimensionen werden praktisch ausschliesslich an ausländische Firmen vergeben, die lokale Industrie erhält höchstens Aufträge für Bauarbeiten.

Trotzdem gibt es in Indonesien eine Industrie, welche sich auf kleinere Insel-Anlagen (bis 100 kW) zur Elektrifizierung von ländlichen Gebieten spezialisierte. Die Qualität der Produkte reichte zwar nur für verhäl-

nismässig schwache Anlagen, doch hatten sich unzählige dieser Anlagen als Ersatz von Diesel-Aggregaten bewährt und massgeblich zur Reduktion des Ausstosses von Treibhausgasen beigetragen. Für den Leistungsbereich von 100 bis 1000 kW mit einem erheblichen Potenzial genügte die lokal produzierte Qualität nicht. Wegen der Abhängigkeit von Maschinen-Importen resultierte ein höherer Stromgestehungspreis, wodurch die weitere Verbreitung der Kleinwasserkraft zunächst gebremst wurde. Der staatliche, indonesische Elektrizitätsversorger (PLN) will vorläufig keine neuen Gross-Kraftwerke bauen.

*Welche Bedingungen mussten bei der Gestaltung des Kompetenzzentrums und dem Einbau der Zürcher Anlagen erfüllt werden?*

**Gerhard Fischer:** Wir haben HYCOM als eigenständiges Gebäude mit Büro und Vorlesungsräumen für ca. zwei mal zehn Studierende auf dem Gelände des staatlichen Ausbildungszentrums für Gewerbelehrer (TEDC / Technical Education Development Centre) realisieren können. Uns war es ein Anliegen, Kurse vollkommen autonom durchführen zu können. Jedoch hat TEDC auch viele Ausbildungsmodelle und Plätze im Bereich Elektrotechnik, Maschinenbau und Bauwesen, die je nach durchgeführtem Training flexibel integriert werden können.

*Hat TEDC das Thema Wasserkraft aufgenommen?*

**Gerhard Fischer:** Tatsächlich wurde Wasserkraft und erneuerbare Energien im TEDC-Ausbildungsportfolio integriert. Baulich wurde die Anlage im HYCOM wie in Zürich aufgebaut, jedoch mit Erweiterungsmöglichkeiten für einen zusätzlichen Turbinenprüfstand für die in Indonesien häufig verwendete Durchströmturbine und Platz für ein paar kleine Turbinenprüfstände, welche TEDC bereits selber besass.

*Wie schätzen Sie die Bildung der nötigen Netzwerke vor Ort ein?*

**Gerhard Fischer:** Beim Betrieb wird eben oft keine vorbeugende Wartung gemacht, was zum Anlagenstillstand führen kann. Wir versuchen durch das Training diesen Schwachpunkt zu bekämpfen. Insbesondere bei Inselanlagen unter 100 kW, die von Gemeinden betrieben werden, machen wir eine solide Ausbildung, um den langfristigen Betrieb gewährleisten zu können.

**Alex Arter:** Positiv wirkt hier die Tatsache, dass Indonesier sehr gut vernetzt sind: Man kennt sich, man hilft sich, das ist eine ausgesprochene Stärke dieser Ge-

sellschaft. Und mit dem Ort, an welchem HYCOM angesiedelt ist, also die Ausbildungsstätte für Fachlehrer, bietet sich eine optimale Vernetzung.

*Wie sieht die Finanzierung des Kompetenzzentrums aus?*

**Alex Arter:** Das Kompetenzzentrum muss sich über Dienstleistungen und Weiterbildungsangebote selbst finanzieren. Wie weit dies gelingen wird, ist heute eine offene Frage.

**Gerhard Fischer:** Selbstverständlich hoffen wir, dass TEDC durch seine guten Verbindungen zum Bildungsministerium eine langfristige Grundfinanzierung erhalten wird. Ebenso sind wir darauf angewiesen, Kurse für internationale Geberorganisationen durchführen zu können, um den nicht unerheblichen Finanzierungsbedarf eines solchen Labors decken zu können.

#### **Aus- und Weiterbildung als Ziel**

Das HYCOM, regionales Kompetenzzentrum für Kleinwasserkraft, soll mit internationaler Ausstrahlung im südostasiatischen Raum die Weiterentwicklung von Know-how und einen optimalen Wissenstransfer ermöglichen. Dabei kommen der Aus- und Weiterbildung, sowohl als Standardkurse als auch mit angepassten Themenkursen, von Fachleuten aus Behörden, Verwaltung, Industrie und Hochschulen eine besondere Bedeutung zu. Man erarbeitet dafür auch modulare Lehrpläne und Trainingsdokumentationen. Für Hersteller bietet HYCOM Testmöglichkeiten an, für die Ingenieure der Ausbildungsinstitute geeignete Forschungseinrichtungen.

*Welche Fragen und Probleme stehen in Bezug auf eine inländische Produktion von Anlagen im Vordergrund?*

**Gerhard Fischer:** In Indonesien werden im Moment pro Jahr ca. 80–100 Anlagen im Leistungsbereich von 1 kW bis 200 kW hergestellt. Es gibt in Bandung drei renommierte Turbinen- sowie drei Reglerhersteller. Daneben sind auch in Java, Sumatra, Sulawesi und Papua zahlreiche Hersteller vorhanden. Wir haben in den letzten 20 Jahren einen Schwerpunkt bei der Ausbildung dieses Hersteller gesetzt, ein Prozess, der mit den Erfordernissen des Marktes einhergeht. Nach unserer Schätzung wurden bisher ca. 600–700 Anlagen mit lokal gefertigter elektromechanischer Ausrüstung realisiert. Nicht zu vergessen ist, dass Indonesier grundsätzlich das billigste Produkt kaufen.

*Die Leiter von HYCOM müssen die entsprechende Ausbildung mitbringen. Woher kommen sie? Welche Perspektiven können ihnen gegeben werden?*

**Alex Arter:** Dies ist offensichtlich eines

unserer Hauptanliegen. Im Moment engagiert sich Gerhard Fischer intensiv. In Bandung stehen noch verschiedene Hersteller und Berater zur Verfügung.

**Gerhard Fischer:** Und auch innerhalb der staatlichen Energieversorgung finden wir hochqualifizierte Experten (und teils Pensionäre), die eingebunden werden können. TEDC stellt Personal mit grosser pädagogischer Erfahrung bereit, allerdings mit begrenzter internationaler Erfahrung. *Wie sieht die weitere Zusammenarbeit von HYCOM mit der Schweiz aus?*

**Alex Arter:** Wir mussten die Erfahrung machen, dass Kurzzeiteinsätze von Schweizer Experten in Indonesien sehr wenig bringen, obschon die vorhandene Erfahrung und das Wissen relevant wären. Aber ein solcher Know-how-Transfer funktioniert nicht.

**Gerhard Fischer:** Wichtig ist ein permanenter Austausch und der Aufbau eines Beziehungsnetzes. Entec ist seit ca. 20 Jahren hier involviert; einige Mitarbeiter haben jahrelang in Indonesien gelebt und gearbeitet. Nur dadurch wurde das Erreichte möglich. Sollten regelmässige Kurse mit Schweizer Dozenten und ein Austausch mit Schweizer Hochschulen entwickelt werden, wäre das jedoch wertvoll.

#### **Hindernisse auf dem Weg der internationalen Zusammenarbeit**

Aufgrund langer Erfahrungen bei Projekten im Bereich erneuerbarer Energien in Südostasien hat Alex Arter einige grundlegende Thesen für eine erfolgreiche Zusammenarbeit formuliert. Beispielsweise beeinträchtigen unrealistische Zielsetzungen die Erfolgsaussichten von Förderprogrammen. Projektideen müssen potenziellen Gebern und Regierungen schmackhaft gemacht werden. Ein Empfängerland wird eine Projektidee deshalb so formulieren, dass sie für Geber attraktiv erscheint. In dieser Absicht werden vielfach illusionäre Maximalziele definiert, was schliesslich zur Festlegung unrealistischer Projektziele führt. Mit technologiefokussierten Programmen kann der optimale Wirkungsgrad oft nicht erreicht werden. Viele Förderprogramme für erneuerbare Energie sind so auf eine bestimmte Technologie fixiert, dass sie örtliche Gegebenheiten und regionale Unterschiede nicht berücksichtigen können. So kommen manchmal Projekte an Orten zur Durchführung, an welchen besser andere, ergiebigere und billigere Energiequellen genutzt würden. Ausserdem ist die Umsetzungszeit der meisten Programme und Projekte zu knapp bemessen, denn das Verhältnis zwischen

Vorbereitungs- und Umsetzungsphase beträgt 40 zu 60, günstigstenfalls 30 zu 70 Prozent. Weil Vorbereitungsarbeiten rund einen Dritt der Gesamlaufzeit ausmachen, sind in der verbleibenden Zeit Projekte kaum umsetzbar.

#### **HYCOM bestätigt das Interesse an Wasserkraft**

HYCOM, das lokale Kompetenzzentrum für Kleinwasserkraft, führt heute Trainings mit verschiedenen nationalen und internationalen Teilnehmenden durch. Das grosse Interesse am Labor bestätigt die Bedeutung der Wasserkraft in Indonesien und im südostasiatischen Raum. Zudem wird bereits darüber gesprochen, wie sich HYCOM zu einem Zentrum für erneuerbare Energie- und Umwelttechnologien ausbauen liesse.

#### **Kontakte**

**HYCOM, Kompetenzzentrum für Wasserkraft in Bandung / Indonesien**  
[www.hycom.info](http://www.hycom.info)

**Gerhard Fischer**  
[gerhard.fischer@hycom.info](mailto:gerhard.fischer@hycom.info)

**Alex Arter**  
[alex.arter@gmail.com](mailto:alex.arter@gmail.com)

**REPIC**  
[www.repic.ch](http://www.repic.ch)

**Bundesamt für Energie (BFE)**  
*Bereichsleiter: Michael Moser*  
*Programmleiter: Klaus Jorde*  
[www.bfe.admin.ch/forschungwasserkraft](http://www.bfe.admin.ch/forschungwasserkraft)  
[www.energieforschung.ch](http://www.energieforschung.ch)

#### **Weitere Informationen**

**Jürg Wellstein, Fachjournalist SFJ**  
*Wollbacherstrasse 48, CH-4058 Basel*  
*Tel. 061 603 24 87*  
[wellstein.basel@bluewin.ch](mailto:wellstein.basel@bluewin.ch)