

**Zeitschrift:** Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria  
**Herausgeber:** Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband  
**Band:** 110 (2018)  
**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:** 11.02.2026

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

# Nachrichten

Informationen aus der Wasser- und Energiewirtschaft

## Politik

### **Bundesrat schlägt Beibehaltung des Wasserzinsmaximums bis 2024 vor**

*Der Bundesrat hat die Botschaft zur Revision des Wasserrechtsgesetzes verabschiedet. Das Wasserzinsmaximum soll bis Ende 2024 wie bisher maximal 110 Franken pro Kilowatt Bruttoleistung (Fr./kWbr) betragen. Der Bundesrat hält fest, dass ein neues Wasserzinsmodell erarbeitet werden soll, sobald die Grundzüge des neuen Strommarktdesigns bekannt sind. Das derzeit im Wasserrechtsgesetz (WRG) festgelegte Wasserzinsmaximum liegt bei 110 Franken/kWbr. Diese Regelung ist bis Ende 2019 befristet. Das Wasserrechtsgesetz beauftragt den Bundesrat, der Bundesversammlung rechtzeitig einen Erlassentwurf für die Festlegung der Maximalhöhe des Wasserzinses für die Zeit nach dem 1. Januar 2020 zu unterbreiten.*

In der Vernehmlassung zur Revision des WRG schlug der Bundesrat vor, das Wasserzinsmaximum für drei Jahre auf 80 Fr./kWbr zu senken. Ebenfalls stellte er ein danach einzuführendes, flexibles Wasserzinsmodell zur Diskussion. Die Vernehmlassung erfolgte vom 22. Juni bis 13. Oktober 2017. Nach Ansicht des Bundesrates zeigen die 215 eingegangenen Stellungnahmen, dass die temporäre Senkung des Wasserzinsmaximums nicht mehrheitsfähig ist. Die zur Diskussion gestellte Flexibilisierung des Wasserzinses wurde in den Grundzügen zwar begrüßt, aber als verfrüht beurteilt.

Der Bundesrat schlägt in der Botschaft zur Revision des WRG nun folgende Regelungen vor:

- Das seit 1. Januar 2015 geltende bundesrechtliche Wasserzinsmaximum von 110 Fr./kWbr wird bis Ende 2024 fortgeschrieben.
- Für neue Wasserkraftwerke, die mit einem Investitionsbeitrag nach Artikel 26 des Energiegesetzes gefördert werden, wird während zehn Jahren nach der Inbetriebnahme kein Wasserzins erhoben. Bei bestehenden Anlagen, die erheblicherweitert oder erneuert wer-

den, wird während zehn Jahren ab der Inbetriebnahme der erweiterten oder erneuerten Anlage auf der zusätzlichen Bruttoleistung kein Wasserzins erhoben.

Mit der beantragten Revision des WRG kommt der Bundesrat seinem Auftrag nach, rechtzeitig einen Erlassentwurf für die Zeit nach dem 1. Januar 2020 vorzulegen. Damit wird eine Regelungslücke vermieden. Eine neue Regelung für den Wasserzins soll an die Hand genommen werden, sobald die künftigen Rahmenbedingungen klarer ersichtlich sind. Der Bundesrat beauftragt das UVEK bereits jetzt verschiedene neue Wasserzinsmodelle zu analysieren und weiterzuentwickeln.

*(Der Bundesrat)*

*Die Botschaft kann von der Webseite [www.admin.ch](http://www.admin.ch) heruntergeladen werden. Die Stellungnahme des SWV zur Revision des WRG findet sich unter [www.swv.ch/Dokumentation](http://www.swv.ch/Dokumentation)*

### **UREK-S eröffnet Vernehmlassung zu Änderung des Natur- und Heimatschutzgesetzes**

*Die Kommission für Umwelt, Raumplanung und Energie des Ständerates (UREK-S) eröffnet die Vernehmlassung zu einer Änderung des Natur- und Heimatschutzgesetzes, welche sie im Rahmen einer parlamentarischen Initiative ausgearbeitet hat. Kantonale Nutzungsinteressen sollen in der Abwägung von Schutz und Nutzen bei Objekten nationaler Bedeutung mehr Gewicht erhalten.*

Der von der Kommission im Rahmen der Beratungen zur parlamentarischen Initiative «Die Eidgenössische Natur- und Heimatschutzkommission und ihre Aufgabe als Gutachterin» (12.402) erarbeitete Vorentwurf lockert die Regelung in Art. 6 Abs. 2 des Natur- und Heimatschutzgesetzes (NHG), um den Kantonen bei der Interessenabwägung zwischen dem Schutz von Objekten nationaler Bedeutung und dem Nutzen der betreffenden Vorhaben mehr Gewicht zukommen zu lassen. Konkret sieht die geänderte Bestimmung vor, dass ein Abweichen von der unge-

schmälerten Erhaltung im Sinne der Inventare nach Art. 5 Abs. 1 NHG bei Erfüllung einer Bundesaufgabe in Erwägung gezogen werden darf, wenn dem Schutzinteresse von nationaler Bedeutung bestimmte gleich- oder höherwertige Interessen des Bundes oder der Kantone entgegenstehen. Nach geltendem Recht muss dem Schutzinteresse von nationaler Bedeutung ein Nutzungsinteresse von ebenfalls nationaler Bedeutung gegenüberstehen, damit überhaupt eine Interessenabwägung in Betracht gezogen werden kann. Im Weiteren wird mit einer Änderung von Art. 7 Abs. 3 NHG der verfahrensrechtliche Stellenwert der ENHK und der EKD im Sinne der gängigen Praxis auf Gesetzesstufe präzisiert. Mit der Gesetzesänderung sollen künftig auch berechtigte kantonale Interessen für die erforderliche Interessenabwägung herangezogen werden können. Die bestehenden Verfahren und Zuständigkeiten bleiben unverändert und die seriöse Abwägung der Schutz- und Nutzungsinteressen damit gewährleistet.

Eine Kommissionsminderheit lehnt die Änderung ab. Sie befürchtet, die neue Regelung von Art. 6 Abs. 2 werde zu einer Zunahme der Eingriffe in die Inventarobjekte führen, und die ungeschmälerte Erhaltung der wertvollsten Objekte des Natur- und Heimatschutzes werde dadurch erschwert.

Die Kommission gibt den Vorentwurf bis zum 9. Juli 2018 in die Vernehmlassung. Der Vorentwurf und der erläuternde Bericht können auf der Internetseite der Kommission heruntergeladen werden.

*(UREK-S)*

## Energiewirtschaft

### **Stromverbrauch um 0.4 % gestiegen**

*Im Jahr 2017 lag der Stromverbrauch in der Schweiz mit 58.5 Milliarden Kilowattstunden (Mrd. kWh) leicht über dem Niveau des Vorjahres (+0.4 %). Die Landeserzeugung (nach Abzug des Verbrauchs der Speicherpumpen) betrug 57.3 Mrd. kWh. Der physikalische Stromimportüberschuss lag bei 5.6 Mrd. kWh.*

Der Landesverbrauch lag 2017 bei 62.9 Mrd. kWh. Nach Abzug der Übertragungs- und Verteilverluste von 4.4 Mrd. kWh ergibt sich ein Stromverbrauch von 58.5 Mrd. kWh. Das sind 0.4 % oder 244 Millionen kWh (entspricht etwa dem Jahresverbrauch von 48 800 Haushalten) mehr als 2016 (58.2 Mrd. kWh). Die Veränderungen gegenüber dem Vorjahr betragen +0.6 % im ersten, -1.1 % im zweiten, +2.2 % im dritten und +0.1 % im vierten Quartal 2017.

Obwohl wichtige Einflussgrössen wie die Wirtschafts- und Bevölkerungsentwicklung (siehe unten) verbrauchssteigernd wirkten, blieb der Stromverbrauch in der Schweiz nahezu stabil. Dies dank der geringeren Anzahl der Heizgradtage sowie der Effizienzsteigerungen:

- Wirtschaftsentwicklung: Das Bruttoinlandprodukt (BIP) nahm 2017 gemäss den ersten provisorischen Ergebnissen um 1.0 % zu (Quelle: Staatssekretariat für Wirtschaft, SECO).
- Bevölkerungsentwicklung: Die Bevölkerung der Schweiz nahm 2017 gemäss den provisorischen Ergebnissen des Bundesamtes für Statistik (BFS) vom 6. April 2018 um 0.7 % zu.
- Witterung: 2017 nahmen die Heizgradtage gegenüber dem Vorjahr um 1.5 % ab (siehe Tabelle im Anhang). Da in der Schweiz gegen 10 % des Strom-

verbrauchs für das Heizen verwendet werden, wirkt diese Entwicklung leicht verbrauchsdämpfend.

Zu den Bestimmungsfaktoren der Stromverbrauchsentwicklung werden die jährlichen Ex-Post-Analysen des Energieverbrauchs weitere Aufschlüsse liefern können (Publikation im Oktober 2018).

#### Leicht gesunkene Inländische Elektrizitätsproduktion

Die Elektrizitätsproduktion (Landeserzeugung) sank 2017 leicht um 0.2 % auf 61.5 Mrd. kWh (2016: 61.6 Mrd. kWh). Nach Abzug des Verbrauchs der Speicherpumpen von 4.2 Mrd. kWh ergibt sich eine Nettoerzeugung von 57.3 Mrd. kWh. Im dritten und vierten Quartal lag die Landeserzeugung über dem Vorjahreswert (+5.0 % resp. +11.8 %), im ersten und zweiten Quartal (-8.5 % resp. -6.6 %) jedoch unter den entsprechenden Vorjahreswerten.

Die Wasserkraftanlagen (Laufkraftwerke und Speicherkraftwerke) produzierten 0.9 % mehr Elektrizität als im Vorjahr (Laufkraftwerke -3.8 %, Speicherkraftwerke +4.9 %). Im Sommer 2017 sank die Produktion der Wasserkraftwerke im Vergleich zum Vorjahr um 5.5 % (Laufkraftwerke -7.0 %, Speicherkraftwerke -3.9 %), in den beiden Winterquartalen stieg die Produktion um 10.6 % (Laufkraftwerke +2.8 % resp. Speicherkraftwerke +15.3 %).

Die Stromproduktion der schweizerischen Kernkraftwerke sank um 3.6 % auf 19.5 Mrd. kWh (2016: 20.2 Mrd. kWh). Dies ist vor allem auf ausserordentliche Stillstände des Kernkraftwerks Beznau I (ganzjährig) sowie des Kernkraftwerks Leibstadt (mehrere Monate) zurückzuführen. 2017 lag die Verfügbarkeit des schweizerischen Kernkraftwerksparks bei 67.1 % (2016: 69.4 %).

An der gesamten Elektrizitätsproduktion waren die Wasserkraftwerke zu 59.6 % (davon Laufkraftwerke 25.9 % sowie Speicherkraftwerke 33.7 %), die Kernkraftwerke zu 31.7 % sowie die konventionell-thermischen und erneuerbaren Anlagen zu 8.7 % beteiligt.

#### Erneuter Importüberschuss

Bei physikalischen Importen von 36.5 Mrd. kWh und physikalischen Exporten von 30.9 Mrd. kWh ergab sich 2017 ein Importüberschuss von 5.6 Mrd. kWh (2016: Importüberschuss von 3.9 Mrd. kWh). Im ersten und im vierten Quartal (Winterquartale) importierte die Schweiz per Saldo 8.7 Mrd. kWh (2016: 8.2 Mrd. kWh), im zweiten und dritten Quartal exportierte sie per Saldo 3.1 Mrd. kWh (2016: 4.3 Mrd. kWh).

Der Erlös aus den handelsbasierten Stromexporten betrug gemäss den Angaben der Eidg. Zollverwaltung (EZV) 1544 Mio. Franken (5.06 Rp./kWh). Für die handelsbasierten Stromimporte fielen Ausgaben von 1761 Mio. Franken an (4.83 Rp./kWh). Somit ergab sich im Jahr 2017 gemäss EZV für die Schweiz ein negativer Aussenhandelssaldo von 217 Mio. Franken (Quelle: EZV/swissimpex; Stand: 3.4.2018). (BFE)

#### 56 % des Stroms aus Schweizer Steckdosen aus Wasserkraft

Der Strom aus Schweizer Steckdosen stammt zu rund 62 % aus erneuerbaren Energien: zu 56 % aus Grosswasserkraft und zu rund 6 % aus Photovoltaik, Wind, Kleinwasserkraft und Biomasse. 17 % stammen aus Kernenergie und weniger als 2 % aus Abfällen und fossilen Energieträgern. Für 19 % des gelieferten Stroms sind Herkunft und Zusammensetzung nicht überprüfbar. Dies zeigen die Daten zur Stromkennzeichnung im Jahr 2016.

Die Daten zum Schweizer Strom-Liefermix (Strommix ab Steckdose, siehe Kasten) werden jährlich erhoben und auf [www.stromkennzeichnung.ch](http://www.stromkennzeichnung.ch) im Stromkennzeichnungs-Cockpit veröffentlicht. Die vom BFE im Mai 2018 publizierten Daten geben Aufschluss über die Stromlieferun-

	Mrd. kWh	Veränderung gg. Vorjahr %
<u>I. Elektrizitätserzeugung</u>		
- Wasserkraftwerke	36.7	+ 0.9
- Kernkraftwerke	19.5	- 3.6
- Konventionell-thermische Kraftwerke und erneuerbare Anlagen	5.3	+ 5.3
 Total	 61.5	 - 0.2
<u>II. Verbrauch der Speicherpumpen</u>	4.2	+ 42.4
<u>III. Einfuhrüberschuss</u>	5.6	+ 41.5
<u>IV. Übertragungs- und Verteilverluste</u>	4.4	+ 0.4
<u>V. Elektrizitätsverbrauch</u>	58.5	+ 0.4
<u>Elektrizitätsverbrauch pro Kopf (kWh)</u>	6 920 *	-

Quelle: Bundesamt für Energie

\* Die Angaben zur Wohnbevölkerung 2017 des Bundesamts für Statistik (BFS) sind provisorisch.

- gen 2016. Dabei zeigt sich folgendes Bild:
- 55.9 % des im Jahr 2016 gelieferten Stroms wurden in Grosswasserkraftwerken produziert (2015: 53.4 %). Die gelieferte Wasserkraft wurde zu 85.9 % (2015: 88.8 %) in der Schweiz produziert.
  - 16.9 % (2015: 20.7 %) des gelieferten Stroms wurden in Kernkraftwerken produziert. Dies ist tiefer als der Anteil der Kernenergie am Schweizer Produktionsmix (33 %). Die gelieferte Kernenergie stammt zu 91.8 % (2015: 88.2 %) aus der Schweiz.
  - 19.4 % (2015: 19.4 %) des gelieferten Stroms stammten aus nicht überprüfbaren Energieträgern. Dieser konstant hohe Anteil ist darauf zurückzuführen, dass stromintensive Unternehmen auf dem europäischen Markt Strom aus fossilen und nuklearen Quellen beschaffen, ohne Zukauf von entsprechenden Herkunfts nachweisen. Gegenüber dem Vorjahr ist der Anteil nicht überprüfbarer Energieträger praktisch gleich geblieben.
  - Der Anteil neuer erneuerbarer Energieträger (Sonne, Wind, Biomasse und Kleinwasserkraft) nimmt weiter zu, von 4.9 % (2015) auf 5.9 % im Jahr 2016. Davon wurden rund 95 % in der Schweiz produziert und über drei Viertel durch die kostendeckende Einspeisevergütung (KEV) gefördert.
  - In geringen Mengen stammte der 2016 gelieferte Strom aus Abfällen (0.8 %) und fossilen Energieträgern (0.8 %).

### Mehr Transparenz durch Herkunfts nachweispflicht

Bisher war es möglich in der Stromkennzeichnung «nicht überprüfbare Energieträger» (sogenannten Graustrom) auszuweisen, wenn keine Herkunfts nachweise vorhanden waren. Seit dem 1. Januar 2018 gelten das neue Energiegesetz und die zugehörige Energieverordnung. Sie schreiben vor, dass die Angabe von nicht überprüfbaren Energieträgern ab dem Tarifjahr 2018 nicht mehr zulässig ist. Neu müssen also für die Stromkennzeichnung immer Herkunfts nachweise verwendet werden. Auch für den Verbrauch von Bahnstrom und für die Verluste durch (Pump-)Speicherung müssen neu Herkunfts nachweise entwertet werden. Die Herkunfts nachweis-Erfassungspflicht gilt neu nicht nur für Anlagen, die Strom ins Netz einspeisen, sondern grundsätzlich für alle ans Netz angeschlossenen Anlagen (Ausnahmen: Anlagen mit einer Anschlussleistung von höchstens 30 kVA oder einem jährlichen Betrieb von maximal 50 Stunden), auch wenn diese den produzierten Strom vollständig vor Ort selber verbrauchen.

### Produktionsmix ist nicht gleich Liefermix

In der Schweiz wird Strom zu 59 % aus Wasserkraft, zu 33 % aus Kernkraft, zu 3 % aus fossilen und 5 % aus erneuerbaren Energien produziert (= Schweizer Produktionsmix 2016). An die Schwei-

zer Steckdosen wird aber nicht nur Strom aus Schweizer Produktion geliefert: Es herrscht ein reger Handel mit dem Ausland, bei dem Strom exportiert und importiert wird. Deshalb stimmt der Schweizer Produktionsmix nicht mit der durchschnittlichen Zusammensetzung des gelieferten Stroms (= Schweizer Liefermix) überein.

Um über den Liefermix jedes Stromversorgers Transparenz zu schaffen und den Konsumentinnen und Konsumenten so einen informierten Entscheid für ein bestimmtes Stromprodukt zu ermöglichen, sind die schweizerischen Stromversorgungsunternehmen seit 2005 gesetzlich verpflichtet, Herkunft und Zusammensetzung des gelieferten Stroms offenzulegen. Die Deklaration erfolgt jeweils rückwirkend, basierend auf den Daten des vorangegangenen Kalenderjahres. Seit 2006 müssen diese Zahlen allen Kundinnen und Kunden mit den Stromrechnungen bekanntgegeben werden. Seit 2013 werden die Daten zusätzlich auf der Internet-Plattform [www.stromkennzeichnung.ch](http://www.stromkennzeichnung.ch) veröffentlicht.

(BFE)

### Klima

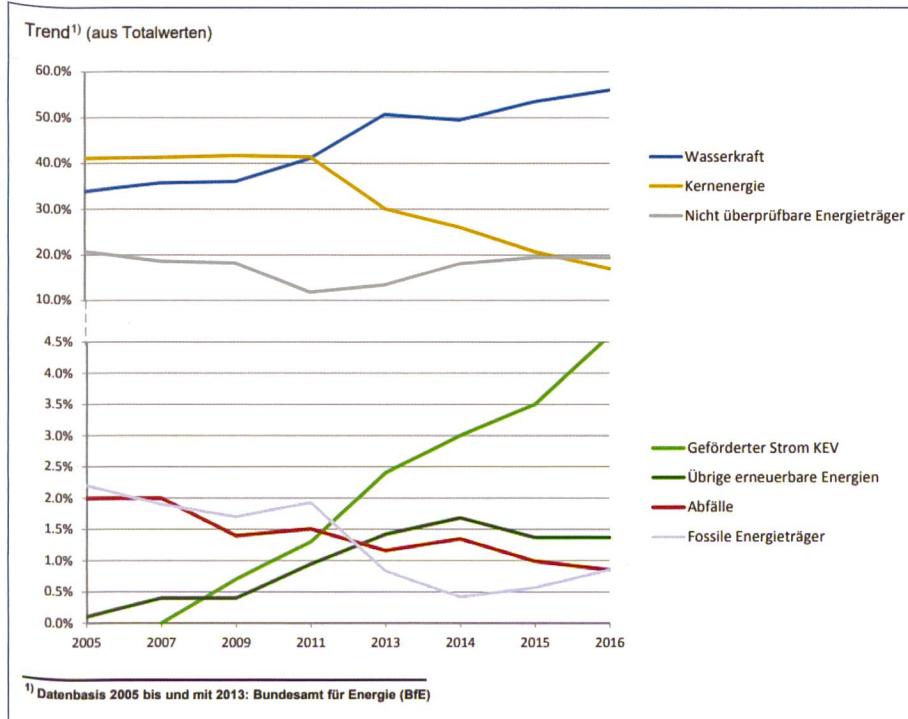
#### Treibhausgasemissionen leicht höher als im Vorjahr

Die Treibhausgasemissionen beliefen sich im Jahr 2016 in der Schweiz auf 48.3 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente, 0.4 Millionen Tonnen mehr als 2015. Dies geht aus dem Inventar des Bundesamtes für Umwelt hervor. Die Zunahme im Vergleich zum Vorjahr ist weitgehend auf kühlere Temperaturen während der Heizperiode und dadurch höheren Energieverbrauch zurückzuführen.

Das schweizerische Treibhausgasinventar für die Jahre 1990–2016 wurde am 13. April 2018 beim UNO-Klimasekretariat eingereicht. Das Inventar liefert ein umfassendes Bild über die im Kyoto-Protokoll geregelten Treibhausgasemissionen der Schweiz.

#### Sektor Gebäude: minus 23 % gegenüber 1990

Die Treibhausgasemissionen des Gebäudesektors betragen im Jahr 2016 13.2 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente (CO<sub>2</sub>eq) und lagen damit um 23 % unter dem Wert von 1990. Die Gebäudeemissionen weisen



Strom-Herkunft aus Schweizer Steckdosen 2005–2016 (Quelle: BFE).

seit 2005 eine sinkende Tendenz auf. Allerdings schwanken sie von Jahr zu Jahr beträchtlich, was auf die Witterung im Winter und den damit zusammenhängenden Heizbedarf zurückzuführen ist. Diese Schwankungen sind ein Anzeichen dafür, dass der Gebäudesektor nach wie vor stark von fossilen Brennstoffen abhängt. Aufgrund der kühleren Wintertemperaturen sind die Gebäudeemissionen 2016 gegenüber dem Vorjahr um 3.6 % gestiegen. Dennoch liegen sie noch immer unter dem Zwischenzielwert von minus 22 %, der für das Jahr 2015 galt. Witterungsbereinigt gingen die Emissionen aus dem Gebäudesektor gegenüber dem Vorjahr zurück. **Sektor Industrie: minus 16 % gegenüber 1990**

Die Industrie emittierte im Jahr 2016 10.9 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>eq und somit 16 % weniger als 1990. Die Emissionen blieben gegenüber dem Vorjahr weitgehend unverändert. Eine leichte Zunahme der Emissionen aus der Kehrichtverbrennung und der Fernwärmeproduktion wurde durch eine Abnahme der Emissionen aus der Erdölraffination ungefähr ausgeglichen.

**Sektor Verkehr: plus 3 % gegenüber 1990**  
Bis 2008 stiegen die Emissionen des Sektors auf ein Niveau an, das 13 % über dem Stand von 1990 lag. Seit 2008 nehmen sie aufgrund der rückläufigen CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Kilometer ab. Dieser Trend wird aber grösstenteils durch die Zunahme der zurückgelegten Kilometer aufgewogen. 2016 betrugen die Emissionen des Verkehrssektors 15.3 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>eq, 3 % mehr als 1990. Gegenüber dem Vorjahr haben die Emissionen um rund 1 % abgenommen. Die Beimischung von biogenen Treibstoffen hat in den letzten Jahren markant zugenommen und erreichte 2016 einen Anteil von rund 1.5 %.

#### Übrige Emissionen

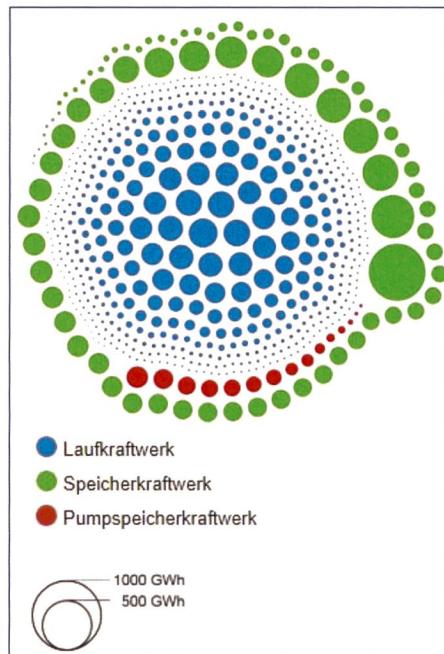
Die Emissionen der Landwirtschaft liegen seit der Jahrhundertwende weitgehend unverändert bei etwa 6.5 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>eq, rund 10 % tiefer als 1990. Der Ausstoss synthetischer Treibhausgase war 2016 erstmals leicht rückläufig, liegt aber mit 1.8 Millionen Tonnen wesentlich höher als 1990, da die meisten Anwendungen erst in den 90er-Jahren als Ersatz für ozonschichtabbauende Stoffe eingeführt wurden. Die Emissionen aus Kältemitteln blieben gegenüber dem Vorjahr unverändert. Hingegen waren die Emissionen aus industriellen Spezialanwendungen, für die mit der Branche eine Zielvereinbarung zur Reduktion besteht, signifikant tiefer als 2015.

(BAFU)

## Wasserkraftnutzung

### Wasserkraftstatistik Schweiz 2017

Gemäss der vom Bundesamt für Energie (BFE) geführten Wasserkraftstatistik WASTA waren am 1. Januar 2018 in der Schweiz 650 Wasserkraft-Zentralen mit einer Leistung grösser 300 kW in Betrieb (1.1.2017: 643 Anlagen).



Auszug aus der interaktiven Storymap auf [bfe.admin.ch](http://bfe.admin.ch)

### Storymap «Die bedeutendsten Wasserkraftanlagen der Schweiz»

Mit Wasserkraft werden rund 57 % des inländischen Stroms erzeugt. Mit der Storymap des BFE wird die Statistik der Wasserkraft auf spielerische Art zugänglich gemacht. Sie visualisiert die Wasserkraftanlagen mit einer Leistung grösser als 300 kW gemäss ihrer Bedeutung für die Stromproduktion und zeigt, wo sie sich befinden und durch welche Zuflüsse sie gespeist werden.

Die maximale mögliche Leistung ab Generator hat gemäss Daten BFE gegenüber dem Vorjahr um 545 MW zugenommen. Der grösste Anteil der Zunahme erfolgte aufgrund der Inbetriebnahme des Pumpspeicherwerk Linth Limmern. Die erwartete Energieproduktion stieg gegenüber dem Vorjahr um 63 GWh/a auf 36327 GWh/a (Vorjahr: 36264 GWh/a). Gemäss dem neuen Energiegesetz soll die durchschnittliche jährliche Wasserkraftproduktion bis 2035 auf 37 400 GWh ansteigen (Richtwert). Mit einem jährli-

chen Zubau in der Grössenordnung des Jahres 2017 (+63 GWh) kann dieser Richtwert nach Einschätzung des BFE erreicht werden.

Die Wasserkraft hat auf der Basis der mittleren Produktionserwartung einen Anteil von rund 57 % an der Stromproduktion in der Schweiz. Die Kantone mit der grössten Produktionserwartung sind das Wallis mit 9725 GWh/a (26.8 %), Graubünden mit 7937 GWh/a (21.8 %), Tessin mit 3547 GWh/a (9.8 %) und Bern 3332 GWh/a (9.2 %). (BFE)

Ein zusammenfassende Analyse zur Wasserkraftstatistik findet sich im Anhang 5 des SWV-Jahresberichts in dieser Ausgabe.

## Naturgefahren / Hochwasserschutz

### Auszeichnung für Internetplattform des Bundes

Die «Gemeinsame Informationsplattform Naturgefahren GIN» gehört gemäss einer Jury zu den besten Webauftritten der Schweiz. Sie gewann an der Best of Swiss Web 2018 Gold in der Kategorie Public Affairs. Die interaktive Webseite für Fachleute vereint Daten zu Naturgefahren in der Schweiz. Das hilft Risiken frühzeitig zu erkennen und die Bevölkerung zu schützen.

Durch den Klimawandel und die zunehmende Nutzungsdichte steigt die Bedrohung durch Naturgefahren wie Stürme, Hochwasser oder Lawinen. Die Schweiz schützt ihre Bevölkerung unter anderem mit Hilfe der «Gemeinsamen Informationsplattform Naturgefahren GIN». Die Plattform für Fachleute vereint Daten von Wetter-, Wasser- und Schneemessstationen aus der ganzen Schweiz, enthält Wetterprognosen, Bilder von Niederschlagsradares, Satellitenbilder, Informationen zu Erdbeben sowie Warnungen und Lagebeurteilungen der Fachleute. Die Daten werden durch die Kooperation zwischen Bund, Kantonen, Gemeinden und privaten Unternehmen aufbereitet und ermöglichen damit, Naturgefahren früh zu erkennen und zu bewältigen.

GIN wurde wegen ihrer benutzerfreundlichen Kartenapplikation und der umfassenden Visualisierung der Naturgefahren ausgezeichnet. Zudem gilt die Plattform als hervorragendes Beispiel für die Zusammenarbeit verschiedener Bundesäm-

ter und für die Kollaboration durch Data Sharing. Der Best of Swiss Web Award prämiert jährlich die besten Webauftritte der Schweiz und wurde am 12. April in Zürich verliehen.

(BAFU)

### **Der Bund stärkt den Schutz der Bevölkerung**

*Der Bund warnt und schützt die Bevölkerung vor Naturgefahren. Angesichts des Klimawandels und neuer Risiken verstärkt er diesen Schutz durch zusätzliche Massnahmen. Neu sollen auch Massenbewegungen wie zum Beispiel Rutschungen in die Vorhersage- und Warntätigkeit des Bundes aufgenommen werden. Der Bundesrat hat Mitte April 2018 entsprechende Massnahmen bewilligt.*

Im Rahmen des Projekts Optimierung von Warnung und Alarmierung bei Naturgefahren (O-WARNA) verbessern Bund und Kantone seit 2010 laufend ihre Zusammenarbeit sowie Vorhersagen und Warnungen bei Naturereignissen wie Hochwasser, Sturm oder Lawinen. Das Ziel ist, Opfer und Schäden möglichst zu verhindern. Auf Stufe Bund koordiniert der Lenkungsausschuss Intervention Naturgefahren (LAINAT) die Tätigkeit der Bundesstellen (siehe Kasten 1). An seiner Sitzung vom 18. April 2018 hat der Bundesrat vom periodischen Bericht des LAINAT über den Stand von O-WARNA Kenntnis genommen und Mittel zur Umsetzung der darin enthaltenen Massnahmen gesprochen.

### **Warn- und Alarmierungskette vervollständigen**

Der Bundesrat nahm den ersten O-WARNA-Bericht 2007 und den ersten Nachfolgebericht im Jahr 2010 zur Kenntnis. Der zweite O-WARNA-Nachfolgebericht zeigt nun, dass die Schweiz heute dank der umgesetzten Massnahmen und des Engagements der Ämter und Fachstellen bei drohenden Naturereignissen über eine gut funktionierende Warn- und Alarmierungskette verfügt. Um das bisherige Niveau zu halten, sind aber weitere Anstrengungen notwendig: So muss diese Kette vervollständigt und angepasst werden, um mit den neuen Kommunikationsmitteln und -technologien und den gestiegenen Ansprüchen bezüglich Verfügbarkeit und Genauigkeit der Informationen über Naturgefahren Schritt zu halten.

Infolge des Klimawandels zeichnet sich ab, dass in den kommenden Jahren Ereignisse wie Stürme, Hochwasser oder Massenbewegungen häufiger und grösser respektive intensiver werden (siehe

Kasten 2). Solchen Extremereignissen will der Bund mit einem national koordinierten Monitoring sowie dem Ausbau der Vorhersage- und Warntätigkeit begegnen und Massenbewegungen neu in die Warnung aufnehmen. Zudem wird das meteorologische Warnsystem weiter verbessert, um Warnungen örtlich präziser auszugeben und künftig auch auf mögliche Auswirkungen fokussieren zu können. Der Bundesrat hat für diese Massnahmen, für den Zeitraum von 2019 bis 2023, insgesamt CHF 17.3 Millionen für Investitions- und Betriebskosten gesprochen sowie 9.5 Stellen bewilligt.

### **Kasten 1**

#### **Die Naturgefahrenfachstellen des Bundes und ihre Zuständigkeiten**

*Im LAINAT sind folgende Naturgefahrenfachstellen des Bundes zusammengefasst:*

**Bundesamt für Bevölkerungsschutz (BABS):** Das BABS betreibt die Nationale Alarmzentrale, ist verantwortlich für den Bundesstab Bevölkerungsschutz (BSTB) und konzipiert, entwickelt und betreibt technische Systeme für Warnung, Alarmierung und Verbreitung von Verhaltensanweisungen an die Bevölkerung und die Medien.

[www.babs.admin.ch](http://www.babs.admin.ch)

**Das Bundesamt für Umwelt (BAFU):** Schutz vor Naturgefahren im Bereich hydrologische Vorhersagen, Warnung der Bevölkerung vor Hochwasser, damit verbundenen Massenbewegungen sowie vor Waldbrandgefahr.

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

**Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie MeteoSchweiz:** Überwacht das Wettergeschehen, analysiert Wetter- und Klimadaten, erstellt Wetterprognosen und warnt Behörden und Bevölkerung vor Gewitter, Wind, Regen, Hitze, Frost, Schneefall und Strassenglätte.

[www.meteoschweiz.admin.ch](http://www.meteoschweiz.admin.ch)

**Der Schweizerische Erdbebendienst (SED) an der ETH Zürich:** Überwacht Erdbebenaktivität in der Schweiz sowie im grenznahen Ausland. Beurteilt Erdbebengefährdung und informiert bei Erdbeben über Ort, Stärke und mögliche Auswirkungen.

[www.seismo.ethz.ch](http://www.seismo.ethz.ch)

**WSL-Institut für Schnee- und Lawinenforschung SLF:** Beurteilt Lawinengefahr und gibt im Winter täglich Lawinenbulletin heraus. Unterstützt BAFU mit Informationen über Schneewasserressourcen bei Warnung vor Hochwasser.

[www.slf.ch](http://www.slf.ch)

### **Kasten 2**

#### **Schutz vor klimatischen Extremereignissen**

*Für die Schweiz zeichnen sich neue klimatische Extreme ab, auf die es zu reagieren gilt. So erhöhen zum Beispiel häufigere und stärkere Niederschläge die Gefahr von Massenbewegungen wie Rutschungen und Hangmuren. Diese können Todesopfer fordern und Sachschäden verursachen. Dank neuer Forschung können Fachleute heute die Gefahr von Massenbewegungen in der ganzen Schweiz differenziert erkennen und – ähnlich wie bei den Lawinewarnungen – auf kritische Situationen hinweisen. Die Warnungen des Bundes vor Massenbewegungsgefahren helfen den lokalen Behörden und Anlagebetreiberinnen (z.B. Eisenbahnen, Nationalstrassen), rechtzeitig Vorkehrungen zum Schutz der Bevölkerung zu treffen.*

(LAINAT)

### **Dossier: Droht ein grosses Hochwasser im Frühling?**

*Die grossen Schneemengen in den Bergen lassen mancherorts Erinnerungen an den schneereichen Winter 1998/99 aufkommen: Folgen nun wie damals grosse Überschwemmungen im Frühling? Die Frage kann heute noch nicht beantwortet werden, da dies vor allem von der weiteren Wetterentwicklung abhängt. Fest steht aber, dass zurzeit in den Bergen vielerorts weniger Schnee liegt als Anfang April 1999.*



**Bild 1. Belwald, Wallis, Ende Januar 2018 (zvg).**

Im Januar 2018 ist in den Alpen verbreitet sehr viel Schnee gefallen. Es herrschte zeitweise sehr grosse Lawinengefahr, die mancherorts Erinnerungen an den Winter 1998/99 und die Hochwasser im Frühling aufkommen liess. Tatsächlich kommen die Schneehöhen in einigen Regionen an die Werte von 1999 heran. Insbesondere im

Wallis liegt gegenwärtig immer noch sehr viel Schnee, in hohen Lagen teilweise über vier Meter und damit bis zu doppelt so viel wie im langjährigen Mittel.

Einen Unterschied gibt es: Während 1999 auch in tiefen Lagen viel Schnee lag, gibt es aktuell und je nach Region nur in Höhenlagen oberhalb von rund 1800 m ü. M. überdurchschnittlich viel Schnee.

#### Geringerer Wassergehalt im Schnee als 1999

Für die Abschätzung einer allfälligen Hochwassergefahr durch Schneeschmelze ist jedoch weniger die Schneehöhe als vielmehr der Wassergehalt der Schneedecke (Schneewasseräquivalent) massgebend. Insgesamt enthält der Schnee in den Alpen weniger Wasser als im Jahr 1999. Der Schnee im Wallis jedoch, im Einzugsgebiet der Rhone, hat zurzeit einen viel höheren Wassergehalt als durchschnittlich in dieser Jahreszeit.

#### Schneeschmelze alleine führt nicht zu Überschwemmungen

Ob es im Frühling oder Frühsommer zu einem grossen Hochwasser kommen kann, hängt von der Wetterentwicklung in den kommenden Wochen ab. Wird der Frühling weiterhin warm und trocken, schmilzt der Schnee ab. Es kommt zwar zu einem erhöhten Wasserabfluss aus den Alpen, aber es droht kein Hochwasser. Folgende Faktoren braucht es für ein Frühlingshochwasser – so wie dies auch im Frühling 1999 der Fall war:

- Niederschläge oder beginnende Schneeschmelze im April, sodass in tiefer liegenden Regionen die Böden gesättigt und Flüsse und Seen gefüllt sind
- längere Wärmeperiode, starker Anstieg der Nullgradgrenze in den Bergen
- starke, langanhaltende Niederschläge mit hoher Schneefallgrenze und somit Regen bis in hohe Lagen, der den Schnee schmelzen lässt

Anfang April 2018 herrschte in den Alpen noch tiefer Winter. Aufgrund der vergangenen warmen Frühlingstage beginnt sich die Schneedecke nun auch in höheren Lagen zu erwärmen, sodass der Schnee feucht wird und schmelzen kann.

#### Aktuelle Abflussvorhersagen und Lagebeurteilungen

Das BAFU beobachtet die Situation zusammen mit dem WSL-Institut für Schnee- und Lawinenforschung SLF, Meteo-Schweiz und den kantonalen Fachstellen laufend und erstellt täglich Abflussvorhersagen, die im Internet veröffentlicht werden. Zweimal pro Woche publiziert das BAFU ein hydrologisches Bulletin, in dem

die aktuelle Lage beschrieben wird, gegebenenfalls auch mit einer Einschätzung der Schneesituation.



**Bild 2. Hochwasser der Simme im Kanton Bern im August 2014.**

Das SLF stellt dem BAFU und den kantonalen Fachstellen seit einigen Jahren wöchentlich wichtige Daten zur Schneehydrologie zur Verfügung. Dank diesen Daten kann man abschätzen, wie gross der Wassergehalt der Schneedecke ist und wie viel Schneeschmelze aufgrund der Wettervorhersage zu erwarten ist. Der intensive Austausch zwischen Meteorologinnen, Hydrologen und Schneeexpertinnen sowie kantonalen Fachstellen stellt sicher, dass allfällige heikle Lagen frühzeitig erkannt und entsprechende Massnahmen (wie z. B. die Vorabsenkung von regulierten Seen) rechtzeitig getroffen werden können.

Im Vergleich zu 1999 herrschen mit den neuen Instrumenten und Grundlagedaten sowie der verstärkten Zusammenarbeit der Fachstellen des Bundes heute bessere Voraussetzungen für die Beurteilung der aktuellen Situation und die Information und nötigenfalls Warnung der Bevölkerung. Das Dossier und weiterführende Informationen sind auf der Webseite des BAFU verfügbar > Thema Wasser > Dossiers. (BAFU)

## Rückblick Veranstaltungen

#### 90ème anniversaire du laboratoire d'hydraulique en génie civil à l'EPFL (1928 – 2018)

En 1928, le professeur Alfred Stucky a créé le premier laboratoire d'hydraulique de Suisse, qui a été installé, faute d'espace, dans un espace ouvert d'une entreprise de construction mécanique à Vevey avec un budget d'environ 3000 dollars. Les laboratoires

de Constructions Hydrauliques (LCH, Prof. Anton Schleiss) et d'Hydraulique Environnementale (LHE, Prof. Christophe Ancey) sont aujourd'hui les descendants de ce laboratoire d'hydraulique de l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL). Le 8 mars 2018, plus de 200 personnes, toutes actives dans le domaine des infrastructures hydrauliques suisses et étrangères, se sont réunies pour commémorer le 90ème anniversaire du laboratoire d'hydraulique. La cérémonie était organisée conjointement par le LCH et le LHE au SwissTech Convention Center à Lausanne.

La cérémonie, animée par Corinne Feuz de Mediacom EPFL, a abordé le thème «Les femmes dans le monde de l'hydraulique», car elle coïncidait avec la journée de la



**Figure 1. Cérémonie au SwissTech Convention Center à l'EPFL.**

femme. A cette occasion, six doctorantes ont présenté leur carrière professionnelle, partagé leur passion pour l'hydraulique avec le public et raconté leurs parcours professionnels en tant qu'ingénieurs hydrauliques: Niki Beyer Portner (PhD, 1998), directrice d'HydroCosmos SA; Stéphanie André (PhD, 2004) chef du département de l'eau et de l'environnement chez Stucky SA; Azin Amini (PhD, 2007) collaboratrice scientifique au LCH; Jolanda Jenzer (PhD, 2011) professeur à l'Université des sciences appliquées de Berne; Fereshteh Bagherimiab Hunkeler (PhD, 2012) assistante scientifique au LCH; Theodora Cohen Liechti (PhD, 2013) responsable des activités hydrologiques et de la gestion des bassins versants chez CSD Engineers; et Judith Monney-Ueberl (Postgrade en aménagements hydrauliques, 2004), Cheffe de division à la direction des travaux publics, des transports et de l'énergie du canton de Berne.

La cérémonie a également été animée par un grand nombre de messages vidéo, provenant de partout dans le monde, de personnalités bien connues dans le domaine de la recherche et de l'ingénierie hydraulique.

ques. Messages chaleureux d'autres laboratoires hydrauliques venant de Norvège (NTNU), d'Autriche (Innsbruck), du Portugal (Lisbonne), d'Australie (Brisbane), de Belgique (Liège), d'Italie (Naples), du Canada (Montréal), d'Inde (Roorkee), de France (CNR) ainsi que des instituts de recherche suisses EAWAG et VAW-ETHZ, témoins de la collaboration étroite et fructueuse entre le LCH et le LHE avec d'autres instituts de recherche de haut niveau dans le monde. Alors que les messages émanant de sociétés internationales de génie civil et de conseil, telles que Stucky SA, Lombardi SA, AF Consult, BG Ingénieurs Conseils SA et Hydro-Operation soulignent le rôle des laboratoires hydrauliques de l'EPFL dans le développement de concepts innovants et pertinents pour les projets d'ingénierie. Ces entreprises ont également exprimé leur reconnaissance pour la part importante des laboratoires hydrauliques dans la formation d'ingénieurs qualifiés comme une source riche en recrutement pour les sociétés d'ingénierie travaillant dans un marché mondial. Certains opérateurs hydroélectriques tels que FMV (Forces Motrices Valaisannes), BKW (Berner Kraftwerke AG), KWO (Kraftwerke Oberhasli), EDF (Electricité de France) et ALPIQ ont reconnu le soutien qu'ils reçoivent des laboratoires hydrauliques pour l'optimisation et l'amélioration de leur fonctionnement. D'autres personnes ont souligné le rôle des laboratoires hydrauliques de l'EPFL pour repousser les frontières de la connaissance hydraulique: Alison Bartle (directrice d'AquaMedia et rédactrice de «International Journal on Hydropower and Dams») et Jean-Louis Boillat (expert hydraulique et ancien chargé de cours en hydrauliques à l'EPFL). Enfin, les autorités fédérales et cantonales suisses, à savoir la division eau du canton de Vaud, l'Office cantonal de la construction du Rhône (Valais), l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) et l'Office fédéral de l'énergie (OFEN) ont contribué à la cérémonie avec leurs messages encourageants montrant leur satisfaction des activités des deux laboratoires et leur importance au niveau national et international pour promouvoir l'état de l'art des projets d'infrastructures d'eau durables. Les messages vidéo peuvent être visionnés sous <http://lch.epfl.ch>. Dr. Azin Amini, Laboratoire de constructions hydrauliques, LCH-EPFL

## Veranstaltungen



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

### Anmeldung / Inscription

#### 107. Hauptversammlung SWV / 107e Assemblé générale de l'ASAE Wasserwirtschaft jenseits der Stromproduktion /

#### L'hydroélectricité au-delà de la production d'énergie

6./7. September 2018, Disentis, GR



Der Schweizerische Wasserwirtschaftsverband (SWV) lädt Mitglieder, Gäste und Interessierte ganz herzlich zur 107. Hauptversammlung nach Disentis im Kanton Graubünden ein. Der Tagungsteil steht unter dem Titel «Wasserwirtschaft jenseits der Stromproduktion» und widmet sich den zunehmenden Anforderungen an die Wasserspeicherung und die Ökologie. Im Anschluss an die Tagung findet die eigentliche Hauptversammlung mit den statutarischen Geschäften statt. Abschliessend lassen wir den Tag bei einem Apéro und Abendessen im Kloster ausklingen. An der Exkursion vom zweiten Tag können unter kundiger Führung diverse abgeschlossene Ausbauvorhaben in der Region besichtigt werden. L'Association suisse pour l'aménagement des eaux (ASAE) a le plaisir d'inviter ses membres, invités et intéressés à la 107ème assemblée générale annuelle à Disentis dans le canton des Grisons. La partie symposium est sous le titre «L'hydroélectricité au-delà de la production d'énergie» et sera consacrée aux demandes croissantes du stockage de l'eau et de l'écologie. Conformément aux statuts, l'assemblée proprement dite se tiendra après le symposium. Ensuite, nous terminerons l'après-midi avec un apéritif et un dîner au monastère. Durant l'exursion du deuxième jour, nous aurons l'occasion d'entrevoir divers projets liés à l'aménagement hydraulique dans la région.

### Programm / Programme

Donnerstag, 6. September 2018 / Jeudi, 6 septembre 2018

13:00 Eintreffen Teilnehmende / Arrivé des Participants

13:30 Start zur Tagung / Début du symposium

16:35 Ende Tagungsteil / Fin du symposium

17:00 Hauptversammlung SWV / Assemblée générale ASAE

18:15 Apéro und Abendessen / Apéritif et dîner

### Traktanden HV

1. Präsidialansprache
2. Begrüssung, Traktanden
3. Protokoll 106. HV vom 7.9.2017
4. Jahresbericht 2017
5. Jahresrechnung 2017, Revisionsbericht, Entlastung Organe
6. Erhöhung Mitgliedertarife und Budget 2019
7. Ersatzwahlen Vorstand
8. Nächste Hauptversammlung
9. Mitteilungen, Verschiedenes

### Ordre du jour AG

1. Adresse du Président
2. Accueil, ordre du jour
3. Procès-verbal de la 106e AG du 7.9.2017
4. Rapport annuel 2017
5. Comptes annuels 2017, rapport de révision, décharge aux organes
6. Augmentation des cotisation membres et budget 2019
7. Elections partielles du comité
8. Prochaine assemblée générale
9. Communications, Divers

Die Unterlagen für die Hauptversammlung werden den stimmberechtigten Mitgliedern nach der Anmeldung zugestellt bzw. können von interessierten Mitgliedern auch auf dem Sekretariat bestellt werden. Les documents pour l'assemblée seront envoyés aux membres avec droit de vote après l'inscription et peuvent être commandés par tous les membres intéressés au secrétariat.

Freitag, 7. September 2018 /  
Vendredi, 7 septembre 2018

07:30 Abfahrt der Busse beim Bahnhof Disentis /  
Depart des bus à la gare de Disentis

15:00 Ende der Exkursion in Disentis /  
Fin de la visite à Disentis

Das detaillierte Tagungsprogramm ist die-

sem Heft als Flyer beigelegt bzw. kann der Webseite entnommen werden./Pour les détails voir le programme adjoint dans la présente revue ou sur le site web.

#### Tagungssprachen / Langues

Die Referate werden in Deutsch gehalten. Es ist keine Simultanübersetzung vorgesehen./Les conférences seront présentées en allemand. La traduction simultanée n'est pas prévue.

#### Kosten / Frais

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

Tagung inkl. Abendessen /  
Symposium y inclus Diner

Mitglieder / Membres CHF 240.-

Nichtmitglieder / Nonmembres CHF 310.-

Studenten / Etudiants CHF 120.-

HV / AG CHF 0.-

Exkursion / Excursion CHF 110.-

Die Preise verstehen sich zzgl. MwSt. / Les prix sont hors TVA.

#### Anmeldung / Inscription

Ab sofort und bis zum 15. August 2018 über unsere Webseite./Par le site web jusqu'au 15 août 2018.

[www.swv.ch/Hauptversammlung-2018](http://www.swv.ch/Hauptversammlung-2018)

[www.swv.ch/Assemblee-generale-2018](http://www.swv.ch/Assemblee-generale-2018)

Berücksichtigung der Anmeldungen nach Eingang (mit Vorzug für Mitglieder)./Les inscriptions seront considérées par ordre d'arrivée (préférence pour les membres).

#### Hotelreservation / Réservation hôtel

Zimmer sind durch die Teilnehmenden zu buchen. Ein Kontingent ist bis zum 18. Juli 2018 vorreserviert im Kloster Disentis und im Hotel Catrina Resort in Disentis. / Un certain nombre de chambre est pré-réserve jusqu'au 18 juillet 2018 dans le monastère Disentis et dans l'hôtel Catrina Resort à Disentis.

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

#### Fachtagung Wasserkraft 2018 / Journée

Technique Force hydraulique 2018

**Bau, Betrieb und Instandhaltung von Wasserkraftwerken VII / Construction, exploitation et entretien des centrales hydroélectriques VII**

Freitag, 13. November 2018

Die von der Kommission Hydrosuisse des SWV durchgeführte Tagung bezieht den Austausch aktueller technischer Entwicklungen rund um die Wasserkraftnutzung und ist immer auch ein ausgezeichneter Treffpunkt der Fachwelt./Sur l'initiative de la commission Hy-



## Agenda

Olten 27.6.2018

**VSE-Tagung Zukunft Wasserkraft: Im Spannungsfeld zwischen Politik, Markt und Gesellschaft (d)**

Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen (VSE) mit Patronat des SWV. Weitere Informationen und Anmeldung: [www.strom.ch](http://www.strom.ch)

Disentis 6./7.9.2018

**SWV-Hauptversammlung mit Wasserwirtschaftstagung: Wasserkraft jenseits der Stromproduktion (d/f)**

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

Solothurn 20./21.9.2018

**KOHS-Weiterbildungskurs Wasserbau 5.2: Vorausschauende Entwicklung von Wasserbauprojekten (d)**

Kommission Hochwasserschutz (KOHS) des SWV zusammen mit dem BAFU. Bitte Termin reservieren. Weitere Informationen: [www.swv.ch](http://www.swv.ch)

Montreux 26./27.9.2018

**STK-Talsperrentagung 2018: Stauraum und Umgebung (d/f)**

Schweizerisches Talsperrenkomitee (STK). Programm und Anmeldung: [www.swissdams.ch](http://www.swissdams.ch)

Mals (Südtirol/Italien) 25./26.10.2018

**IBI – interalpines Kompetenzzentrum und SEV – Südtiroler Energieverband Interalpine Energie- und Umwelttage – Chancen und Risiken der erneuerbaren Energien**

Internationale Tagung zu erneuerbaren Energien und ihrer Rolle im Rahmen der Energiewende.

Weitere Informationen: <https://www.ibi-kompetenz.eu/energiemwelt>

Olten 13.11.2018

**Hydrosuisse-Fachtagung Wasserkraft 2018: Bau, Betrieb und Instandhaltung von Wasserkraftwerken (d/f)**

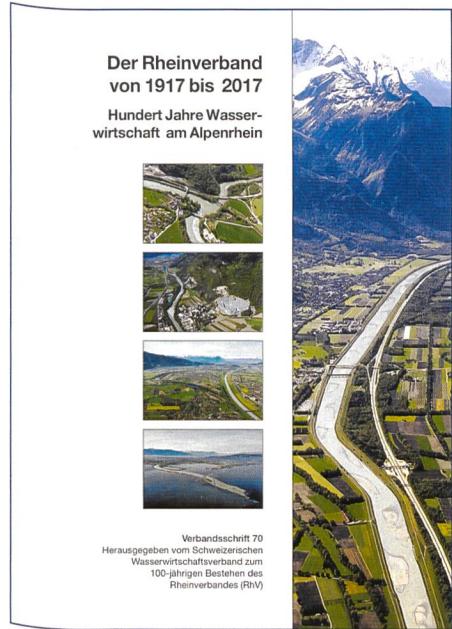
Programm und Anmeldung: [www.swv.ch](http://www.swv.ch)

Yverdon ab Nov. 2018

**CAS-Cours Revitalisation 2018/2019: Revitalisation des cours d'eau (f)**

Haute Ecole d'Ingénierie du Canton de Vaud (HEIG-VD). CAS-Cours d'une année. Plus d'information: <https://heig-vd.ch>

### Der Rheinverband von 1917 bis 2017 – Hundert Jahre Wasserwirtschaft am Alpenrhein



Michelangelo Giovannini,  
Roger Pfammatter

SWV-Verbandsschrift Nr. 70, 2018, 28 Seiten, 21 x 14.5cm, ISBN978-3-033-06777-6, CHF 10.–, Herausgeber: SWV.

Die Schrift wurde vom SWV anlässlich des 100-jährigen Jubiläums des Rheinverbandes publiziert. Das kleine Büchlein gewährt auch heute noch spannende Einblicke in die Verbandsgeschichte und die Herausforderungen der Wasserwirtschaft im Einzugsgebiet des Alpenrheins während eines Jahrhunderts.

### Influence of geometrical imperfections and flaws at welds of steel liners on fatigue behavior of pressure tunnels and shafts in anisotropic rock

Alexandre J. Pachoud

Communication du Laboratoire de constructions hydrauliques – LCH N° 69, EPFL, 2017, 348 Seiten, 20.5 x 14.5 cm. Herausgeber: Prof. A. Schleiss, ISSN 1661-1179, doi: 10.5075/epfl-1chcomm-69.

High-head steel lined pressure tunnels and shafts may be considered as critical infrastructures especially when rock overburden is small. In the case of lining failure, catastrophic damages can occur when a large amount of water can reach the steep valley slopes and induce dangerous mud and debris flow. In the last decades, high-strength steel has been used more fre-

### Communication 69

#### Influence of geometrical imperfections and flaws at welds of steel liners on fatigue behavior of pressure tunnels and shafts in anisotropic rock

Alexandre J. Pachoud

Editeur : Prof. Dr A. Schleiss

Lausanne, 2017

quently for such high-head pressure tunnels and shafts mainly for economic and construction reasons. Under the more and more rough operation conditions of storage hydropower plants, high-strength steels which are generally thinner than lower grade steels are more prone to fail by fatigue. Design guidelines for the application of high-strength steel for steel liners are still missing. With his research project Dr. Alexandre Pachoud made an important and novel contribution for the design of pressure tunnels and shafts considering the influence of anisotropic behavior of rock as well as the geometrical imperfections and flaws at welds on the fatigue resistance of the steel liners. For the first time, Dr. Pachoud studied systematically the influence of rock anisotropy on the deformation of the lining system comprising steel liner, backfill concrete and near as well as far field rock mass. He performed an extensive parametric study with the finite element method (FEM) over a wide range of geometrical and material parameters. Normalized stresses and displacements were analyzed in the steel liner and the farfield rock mass and correction factors to be included in the analytical solution for isotropic rock conditions could be derived. For transversely anisotropic rock mass the analytical solution allows a simple and fast estimation of the maximum stresses in the steel liner by a correction applied to the isotropic analytical solution with a high accuracy. Based on extensive FEM simulations Dr. Pachoud derived in a further step parametric correction factors which allow to estimate stress concentrations and structural stresses in steel liners considering geo-

metrical imperfections. Dr. Pachoud obtained also Stress Intensity Factors (SIF) for axial cracks in the weld material of the longitudinal joints by means of computational Linear Elastic Fracture Mechanics (LEFM) and could propose new parametric equations for the weld shape correction. For fatigue assessment, a probabilistic model for steel liner crack growth and fracture was developed by using the above mentioned new parametric equations for considering geometrical imperfections.

Finally, Dr. Pachoud illustrated the implementation of all the developed parametric equations in a probabilistic model for crack growth in the steel liner under dynamic loading with a case study for a high-head power plant. The probabilistic model allows to determine the acceptable undetected initial crack sizes in the steel liner depending on the choice of the steel grade, which is crucial for engineering practice using high-strength steels for pressure tunnels and shafts.

### Hydropower design under uncertainties

### Communication 70

#### Hydropower design under uncertainties

Felix Oberrauch

Editeur : Prof. Dr A. Schleiss

Lausanne, 2017

Felix Oberrauch

Communication du Laboratoire de constructions hydrauliques – LCH N° 70, EPFL, 2017, 175 Seiten, 20.5 x 14.5 cm. Herausgeber: Prof. A. Schleiss, ISSN 1661-1179, doi: 10.5075/epfl-1chcomm-70.

Hydropower plants are still the most important renewable energy resource worldwide. Hydropower is also the most efficient electricity production and has a very high flexibility in combination with reservoirs. Nevertheless, the construction of hydropower plants, especially in the case of large schemes, requires high invest-

ments with long payback periods. Thus, future uncertainties have to be considered in early design stages in order to obtain robust and flexible projects with high resilience. With his research, Dr. *Felix Oberrauch* made a significant contribution by showing how hydropower projects have to be designed with advanced methods which allow to take into account the future uncertainties.

Very large hydropower project developments are often in the public focus associating them with significant cost overrun and bad performance. With the slogan «Small is beautiful» in the public awareness often preference is given to the development of small hydropower. Dr. *Oberrauch* analyzed for the first time in a systematic way with a coherent sample of realized projects the uncertainties of small and large hydropower projects in Switzerland regarding cost overrun and production overestimation. He could show that small hydropower projects, on average, can have similar range of cost overrun as large projects. However, the probability that small projects exceed the estimated costs is smaller than for large projects. Nevertheless, the sample analysis revealed that small hydropower projects have a tendency to more extreme cost overruns than large facilities. Based on the Swiss hydropower dataset Dr. *Oberrauch* showed how the uncertainties of construction cost and energy production forecasts can be implemented in the economical evaluation of a project.

As novel contribution for the engineering practice Dr. *Oberrauch* presented a new framework which allows a straightforward selection of the design objective and the required design method in order to consider uncertainties in early design stages of hydropower projects. He showed how the methods of Robust Decision Making, Info-Gap Decision Theory and Flexible Design have to be formulated and applied to a real hydropower project. Dr. *Oberrauch* discusses in detail the value and the limitations of each approach and gives final recommendations for their application.

#### **On the uncertainties in glacier mass balance modelling**

Publikation: 2015; Autor: Jeanette Gabbi; Herausgeber: Prof. Dr. Robert Boes, VAW – ETH Zürich, VAW-Mitteilung 233, A5-Format, 103 Seiten, kostenloser Download unter: [www.vaw.ethz.ch/das-institut/vaw-mitteilungen.html](http://www.vaw.ethz.ch/das-institut/vaw-mitteilungen.html)



**Mitteilungen**

**233**

**On the uncertainties in glacier mass balance modelling**

Jeannette Gabbi

Zürich, 2015

Herausgeber: Prof. Dr. Robert Boes



**Mitteilungen**

**233**

**Sediment Transport Measurements with Geophone Sensors**

Carlos Wyss

Zürich, 2016

Herausgeber: Prof. Dr. Robert Boes

Bei Zukunftsprognosen von Gletscher- und Abflussveränderungen in alpinen Einzugsgebieten kommt der korrekten Modellierung der Gletschermassenbilanz eine zentrale Bedeutung zu. Ziel dieser Arbeit war abzuklären, mit welchem Verfahren die zuverlässigsten Ergebnisse erzielt werden können. Es konnte gezeigt werden, dass Massenbilanz-Modelle von mittlerer Komplexität die besten Ergebnisse liefern, wenn sie über lange Zeiträume eingesetzt werden, und dass sie bei langfristig angelegten Simulationen die genaueste Aussagekraft haben. Energiebilanz-Modelle und konzeptuelle Temperaturindex-Modelle reagieren zu stark auf Temperaturschwankungen und liefern daher weniger genaue Ergebnisse. Erstere funktionieren nur dann zuverlässig, wenn Input-Daten von guter Qualität verfügbar sind. Bei letzteren ist eine aufwändige Kalibrierung erforderlich. Die Kombination eines solchen Massenbilanz-Modells mit einem hochwertigen Gletscherfliess-Modell scheint sich für eine langfristig angelegte Modellierung von Gletscherveränderungen in der Zukunft am besten zu eignen. In der Fallstudie im Mauvoisin-Einzugsgebiet konnte zudem gezeigt werden, wie wichtig vertiefte Kenntnisse der Geometrie des Gletschers und der räumlichen Verteilung der Eismassen für eine genaue Prognose der Gletscherveränderungen und -abflüsse sind.

(VAW-ETHZ)

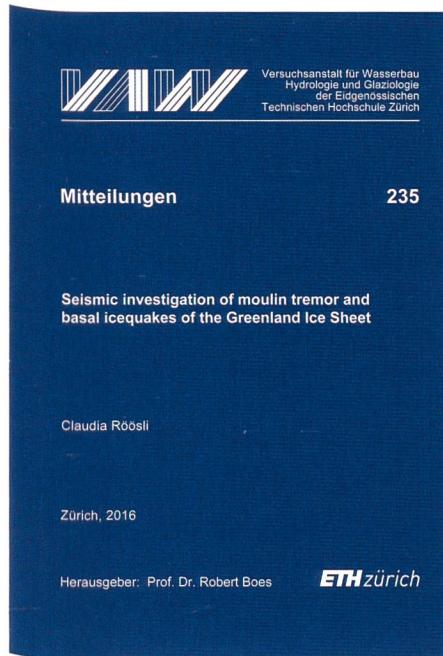
#### **Sediment Transport Measurements with Geophone Sensors**

Publikation: 2016; Autor: Carlos Wyss; Herausgeber: Prof. Dr. Robert Boes, VAW-

ETH Zürich, VAW-Mitteilung 234, A5-Format, 148 Seiten, kostenloser Download unter: [www.vaw.ethz.ch/das-institut/vaw-mitteilungen.html](http://www.vaw.ethz.ch/das-institut/vaw-mitteilungen.html)

Für viele Fragestellungen im Flussbau und der Geomorphologie hat die Kenntnis des Geschiebetransports eine hohe Bedeutung. Geophone sind eine indirekte Methode, den Geschiebetrieb kontinuierlich zu quantifizieren. Dazu wird aber bis heute eine Feldkalibrierung benötigt, beispielsweise durch Vergleich mit anderen direkten Methoden wie Fangkorbmessungen, um die Anzahl an gemessenen Impulsen der Geophone auf eine transportierte Geschiebemasse umzurechnen. Ein Ziel dieser Arbeit war zu untersuchen, inwieweit Geophone sich auch unter Laborbedingungen kalibrieren lassen. Dazu wurden systematische Messungen in Laborversuchen mit natürlichem Geschiebematerial von vier Wildbächen in der Schweiz und Österreich durchgeführt, wobei insbesondere die Fliessgeschwindigkeit, Korngröße und Sohlrauigkeit verändert wurden, um Kalibrierbeziehungen zu erhalten. Die Ergebnisse zeigen, dass die Korngrößen und mittleren Fliessgeschwindigkeiten eine zentrale Rolle für die Impulsanzahl spielen. Werden die an Prototyp-Geophonenanlagen herrschenden hydraulischen Bedingungen im Laborversuch nachgebildet, so lassen sich die im Feld beobachteten Impulszahlen mit der laborbasierten Kalibrierung mit relativen Abweichungen von  $\pm 50\%$  berechnen. In Anbetracht der Tatsache, dass Geschiebetransportberechnungen die tatsächlichen Transportraten mitunter um ein bis drei Größenordnungen überschätzen, ist dies ein vielversprechendes Ergebnis. (VAW-ETHZ)

## Seismic investigation of moulin tremor and basal icequakes of the Greenland Ice Sheet



Publikation: 2016; Autor: Claudia Röösli; Herausgeber: Prof. Dr. Robert Boes, VAW-ETH Zürich, VAW-Mitteilung 235, A5-Format, 144 Seiten, kostenloser Download unter: [www.vaw.ethz.ch/das-institut/vaw-mitteilungen.html](http://www.vaw.ethz.ch/das-institut/vaw-mitteilungen.html)

Das Fließen unserer Gletscher hängt stark von Prozessen am Eisbett ab. Je nach der materiellen Beschaffenheit und dem vorherrschenden Wasserdruck am Bett gleitet das Eis schneller oder langsamer. Diese Variabilität von Eisbewegungen beeinflusst die Eisdynamik von der Stabilität kleinerer steiler Gletscher bis hin zum Meerespiegelanstieg durch Eisverlust der mächtigen polaren Eisschilde. Zu den Themen Gletschergleiten und Gletscherhydraulik wird deshalb seit Jahrzehnten geforscht. In der vorliegenden Mitteilung wird ein neuer Ansatz vorgestellt: Mit seismischen Messungen lassen sich unter dem Grönlandeisschild kleine ruckartige Rutschbewegungen messen. Auf der einen Seite zeigt dies, dass Gletschergleiten entgegen traditionellen Theorien kein gleichmäßiger Prozess ist, sondern zumindest teilweise mittels kurzer «stick-slip» Beben passiert. Andererseits weist die zeitliche Verteilung der Bebenstärke und -häufigkeit auf ein Bett hin, dessen Festigkeit sich je nach Wasserdruck auf kurzen (täglichen) Zeitskalen ändert. Außerdem wird in dieser Arbeit das seismische Hintergrundrauschen beschrieben, welches durch Resonanzen in wassergefüllten Kanälen im Innern des Eises hervorgerufen wird. Dadurch lässt sich die Morphologie

dieser Kanäle beschreiben. Diese Studie veranschaulicht somit, wie mit seismischen Messungen entscheidende Prozesse unter der Eisoberfläche überwacht werden können, für die keine oder wenig andere Beobachtungen existieren. (VAW-ETHZ)

### Die Themen der «Wasserwirtschaft»

5-6/2018

- **Ausgestaltung eines Treppengerinnes mit beweglicher Sohle**  
Alexander Arch, Anna Hetterich
- **Der Einfluss einer Deichbresche eines Flusspolders auf die Hochwasserwelle – eine Fallstudie Golina an der Warthe in Polen**  
Ireneusz Laks, Tomasz Kaluza
- **Adolf Ludin: Sein Leben und Werk**  
Willi H. Hager
- **Potenzialstudie Wasserkraft in Nordrhein-Westfalen\$**  
Pia Anderer, Stephan Heimerl, Niklas Raffalski, Ulrich Wolf-Schumann
- **Eine neue, auf der Impulsbilanz basierende Theorie zur Hydraulik des Schutzes – ein Diskussionsbeitrag**  
Andreas Malcherek
- **Der «weisse Kontinent» im Blickpunkt seiner natürlichen Gegebenheiten und Ressourcen**  
Peter Janetzko
- **Instandsetzung des Pumpspeicherbeckens Aubecken mit einer Innendichtung im Mixed-in-place-Verfahren**  
Tobias Gebler, Roland Hoepffner, Daniel Sabo
- **Ertüchtigung der Wehra-Talsperre durch eine Dammvorschüttung**  
Gundo Klebsattel, Claudia Burkhardt
- **Sanierung und Ertüchtigung der Stauanlage Kibling**  
Felix Eberl, Christoph Mexis, Peter Muckenthaler, Theodor Strobl
- **Der Sylvensteinspeicher – Nachrüstungen**  
Tobias Lang, Gregor Overhoff
- **Ertüchtigung des Dichtungs- und Kontrollsystems des Sylvensteinspeichers**  
Tobias Lang, Gregor Overhoff
- **Sanierung des Oberbeckens des Pumpspeicherkraftwerkes Waldeck I**  
Kuno Weiss, Roman Töpler
- **Generalsanierung der Odertalsperre von 2010 bis 2018**  
Robert Braunisch, Frank Campen, Christoph Donner, Andreas Lange, Justus Teicke
- **Sanierung der Kerndichtung der Bever-Talsperre**  
Jürgen Fries
- **Sanierung der Asphaltaussendichtung des Hauptdams der Biggetalsperre und des Vordamms Kessenhammer**  
Stefan Klahn, Willy Kuhlmann, Sophie Charlotte Kuhlmann
- **Sanierung der Ennepetalsperre - Auffahrung eines Kontroll- und Drainagestollens mittels Tunnelbohrmaschine**  
Ulrich Moschner
- **Sanierungsmassnahmen an der Herbringhauser Talsperre 2000 bis 2017**  
Friedrike Mürkens, Uwe Steinhauer
- **Teilerneuerung der Asphaltbetonaussendichtung der Obernautalsperre**  
Martin Lengfeld, Dirk Müller
- **Die Urfttalsperre – fit für das nächste Jahrhundert**  
Richard Gronsfeld
- **Abdichtung von Blockfugen der Herdmauer der Wiehltalsperre unter Vollstau**  
Lothar Scheuer, Helge Kloßsch, Ekkehard Heinemann
- **Talsperre Carlsfeld: Sanierung der Staumauer und Massnahmen zur Optimierung der Wassergütesteuering**  
Burkhard Huth, Sven Beyer
- **Die komplexe Instandsetzung der Talsperre Klingenberg – eine Investition in die Zukunft**  
Michael Humbsch, Eckehard Bielitz
- **Sanierung der Talsperre Muldenberg**  
Matthias Kaiser, Anja Lorenz
- **Das Messsystem der Rappbodetal-sperre 15 Jahre nach Abschluss seiner Sanierung**  
Holger Rosenkranz, Bertram Schönenmann
- **Sanierung der Dammdichtung am Oberbecken des PSW Hohenwarte II**  
Franz Sänger, Dagobert Gerbothe, Marco Müller
- **El Zapotillo – ein 130 m hoher Walzbetonstaumauer mit besonderer Gründung**  
Walter Wittke, Bettina Wittke-Schmitt
- **Die Trinkwassertalsperre Wadi Dayqah im Oman - Erfahrungen aus Planung, Bau und Betrieb**  
Theodor Strobl



Das Ingenieurbüro Flussbau AG bearbeitet seit 1993 mit grossem Fachwissen Projekte in den Bereichen Fluss- und Wasserbau. Zur Unterstützung unseres Teams in Zürich suchen wir eine/n

### **Ingenieur/in für Hochwasserschutz und Gewässerrevitalisierung (80-100%)**

Sie leiten und bearbeiten Projekte von der Konzeption bis zur Umsetzung. Unterstützt werden Sie dabei von einem motivierten Spezialisten-Team.

Sie haben ein Studium als Umwelt- oder Bauingenieur/in absolviert und verfügen über mindestens 5 Jahre Berufserfahrung in einem Ingenieurbüro. Aus Ihrer bisherigen beruflichen Tätigkeit bringen Sie fundierte Kenntnisse in der Projektierung flussbaulicher Massnahmen, der hydraulischen Modellierung, der Ausschreibung von Baumeisterarbeiten sowie der Bauleitung mit.

Wir freuen uns auf Ihre Bewerbung per E-Mail an [sah.zh@flussbau.ch](mailto:sah.zh@flussbau.ch). Bei Fragen steht Ihnen Herr Fabio Wyrtsch (044 251 51 74, [fabio.wyrtsch@flussbau.ch](mailto:fabio.wyrtsch@flussbau.ch)) gerne zur Verfügung.

### **EICHENBERGER REVITAL SA**

Ingenieurbüro für Wasserbau und Gewässerrevitalisierung

Führt, entwickelt und realisiert Wasserbauprojekte in der Ostschweiz

Wir suchen per Herbst 2018 oder nach Übereinkunft in Chur

- **Bauingenieur ETH/FH w/m als Projektleiter Wasserbau**
- **Bauingenieur FH/ETH w/m als Sachbearbeiter Wasserbau**

Detaillierte Informationen finden Sie unter: [www.eichenberger-revital.ch](http://www.eichenberger-revital.ch)



**Kanton Zürich  
Baudirektion**

**AWEL Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft**

### **Fachperson Gewässer / Wasserbau 80-100%**

Gegen 3'600 km Bäche und Flüsse sowie zahlreiche Seen prägen den Lebensraum im Kanton Zürich. Die 7 Gebietsingenieure Wasserbau der Sektion Beratung + Bewilligung unterstützen die Gemeinden, Planer, Architekten und Private bei deren Vorhaben die Gewässer hochwassersicher und naturnah zu gestalten. Dafür brauchen wir Ihre Unterstützung.

Bei der Bewilligung und Begleitung der Wasserbauvorhaben der Gemeinden profitieren Sie von Ihrer mehrjährigen Erfahrung in der Erarbeitung und Ausführung von Projekten im Bereich Gewässer / Wasserbau und zählen auf Ihre Ausbildung als **Bau-, Forst-, Umwelt-, Kulturingenieur/-in oder Landschaftsarchitekt/-in** oder einer ähnlichen Fachrichtung. Dabei besitzen Sie Kenntnisse des integralen Hochwasserschutzes und des naturnahen Wasserbaus. Die Unterstützung der Gemeinden und Ihrer Ingenieure bei der Planung und Umsetzung Ihrer Hochwasserschutz- und Revitalisierungsprojekte ist anspruchsvoll und verlangt Geschick und strukturiertes Vorgehen, Kommunikation und Moderation im Umgang mit unterschiedlichen Anspruchsgruppen.

Wollen Sie Spuren hinterlassen? Wenn Sie sich mit uns bei der Baudirektion engagieren, prägen Sie das Gesicht des Kantons Zürich mit. Dabei können wir Ihnen ein spannendes Umfeld anbieten – und das 2 Minuten vom Hauptbahnhof entfernt.

Martin Schmidt ist angehender Sektionsleiter Beratung + Bewilligung und vielleicht Ihr künftiger Chef. Er ist für Ihre konkreten Fragen da: 043 259 31 48. Wir freuen uns auf Ihre Online-Bewerbung unter [www.zh.ch/jobs](http://www.zh.ch/jobs). Ihr neues Umfeld: [www.awel.zh.ch](http://www.awel.zh.ch).