

Zeitschrift: Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 100 (2008)
Heft: 4

Rubrik: Mitteilungen

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: 26.01.2026

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

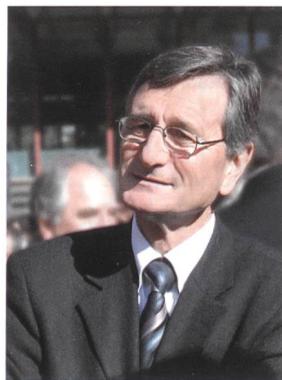
Agenda

Datum/Ort Date/Lieu		Veranstaltung Manifestation	Organisation Information
24.10.2008 bis 20.9.2009	Luzern	Sonderausstellung – Gletscher, Fels und Karten	Gletschergarten Luzern, Denkmalstrasse 4 CH-6006 Luzern, Öffnungszeiten: bis 31.10.08, täglich 9–18 Uhr, 1.11.08 bis 31.3.09, 10–17 Uhr. Tel. +41 41 410 43 40
6./7.1.2009	Aachen	39. Int. Wasserbau-Symposium Aachen	Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft Sina Rossner, Mies-van-der-Rohe-Str. 1 D-52056 Aachen, Tel. +49 241 80 25270 www.iww.rwth-aachen.de
15.1.2009	Willegg	Risse in Betonbauten – was tun? Fachveranstaltung	Bau und Wissen, Lindenstrasse 10 CH-5103 Willegg, Tel. 062 887 73 72 sekretariatbauundwissen.ch www.bauundwissen.ch
20./21.1.2009	Paris	Dimensionnement et fonctionnement des évacuateurs de crues	Société hydrotechnique de France 25, rue des Favorites, F-75015 Paris Tél. +33 (1) 42 50 91 03 Fax +33 (1) 42 50 59 83 shhf.asso.fr, www.shf.asso.fr en collaboration avec Comité français des barrages et réservoirs
22.1.2009	Burgdorf	Wasser im Grundbau, Fachveranstaltung	Bau und Wissen, Lindenstrasse 10 CH-5103 Willegg, Tel. 062 887 73 72 sekretariatbauundwissen.ch www.bauundwissen.ch
12.2.2009	Burgdorf	Hochwasserschutz – Geschiebehaushalt von Fließgewässern und Schutzmassnahmen Fachveranstaltung	Bau und Wissen, Lindenstrasse 10 CH-5103 Willegg, Tel. 062 887 73 72 sekretariatbauundwissen.ch www.bauundwissen.ch
24.-26.3.2009	Sion	Hydro-Weiterbildung/Formation continue Hydro Hochspannungsnetze/Réseaux électriques haute tension	HES-SO Wallis, Prof. Dr. Heinz-Herbert Kronig Route du Rawyl 47, CH-1950 Sion heinz.kronig@hevs.ch, in Zusammenarbeit mit SWV/en collaboration avec ASAE
24.3.2009	Willegg	Ungenügende Erdungen – Ursachen für Korrosion im Tief- und Stahlwasserbau sowie Schutzmassnahmen, Fachveranstaltung	Bau und Wissen, Lindenstrasse 10 CH-5103 Willegg, Tel. 062 887 73 72 sekretariatbauundwissen.ch www.bauundwissen.ch
26.-28.3.2009	Horw (Luzern)	Hydro-Weiterbildung/Formation continue Hydro Hydromechanik/Hydromécanique	Hochschule Luzern – Technik und Architektur Prof. Dr. Thomas Staubli, Technikumstrasse 21 CH-6048 Horw, thomas.staubl@islu.ch
26.3.2009	Burgdorf	Böschungsdeformationen/Rutschungen: Sanierung mit Geokunststoff-bewehrten Stützkörpern, Fachveranstaltung	Bau und Wissen, Lindenstrasse 10 CH-5103 Willegg, Tel. 062 887 73 72 sekretariatbauundwissen.ch www.bauundwissen.ch
22.-24.4.2009	Sion	Hydro-Weiterbildung/Formation continue Hydro Informationstechnologie, Leittechnik/Technologie d'information et automatisme	HES-SO Wallis, Prof. Dr. Jean-Daniel Maruard, Route du Rawyl 47, CH-1950 Sion j.daniel.maruard@hevs.ch, in Zusammenarbeit mit SWV/en collaboration avec ASAE
27./28.4.2009	Luzern	16. internationales Europa Forum Luzern, Konfliktfeld Energie: Entwicklungen und Horizonte	europea forum luzern, Horwerstrasse 87 CH-6005 Luzern, Tel. +41 41 318 27 87 Fax +41 41 318 37 10, info@europa-forum-luzern.ch, www.europa-forum-luzern.ch
29.4.2009	Willegg	Verankerungen von Stützbauwerken, Fachveranstaltung	Bau und Wissen, Lindenstrasse 10 CH-5103 Willegg, Tel. 062 887 73 72 sekretariatbauundwissen.ch www.bauundwissen.ch
25./26.6.2009	Verbier	Talsperrentagung 2009: Instandhaltung, Erneuerung und Verstärkung von Anlagen	Schweizerisches Talsperrenkomitee Arbeitsgruppe Talsperrenbeobachtung Carl-Arthur Eder, c/o Bundesamt für Energiesektion talsperren Postfach, CH-3003 Bern Tel. +41 (0)31 325 54 94

Personen

Prof. Minor in den Ruhestand

Prof. Minor wurde 1943 in Bamberg (Deutschland) geboren. Seine Ausbildung absolvierte er in Schweinfurt und verbrachte das Jahr 1959/60 an einer High School in Los Angeles USA. Zwischen 1963 und 1968 studierte er an der Universität Stuttgart Bauingenieurwesen und erhielt dort 1972 den Titel Dr.-Ing. Seine berufliche Tätigkeit begann Minor bereits 1965 als wissenschaftlicher Hilfsassistent am Institut für Technische Hydromechanik, wo er von 1968 bis 1971 wissenschaftlicher Assistent und in den folgenden fünf Jahren dort Leiter der Abteilung Technische Hydromechanik und wasserbauliches Versuchswesen war. Nach Jahren der Ausbildung drängte Minor zur Anwendung seiner Kenntnisse. Seit 1976 war er deshalb Chef der Sektion Hydraulische Bauwerke an der Electrowatt Ingenieurunternehmung AG, Zürich, ab 1981 wirkte er als Leiter der Abteilung Wasserbau, seit 1989 als Leiter des Fachbereichs Wasserbau, und 1995 übernahm er die Leitung des Bereichs Wasserkraftanlagen und Wasserbau der Electrowatt Engineering AG, Zürich. Parallel zur Ingenieurpraxis wirkte Minor gleichzeitig in der Lehre, bis 1990 an der Universität Stuttgart,



**Prof. Minor
anlässlich
der HV 07
des SWV in
Glarus.
Bild: mmi**

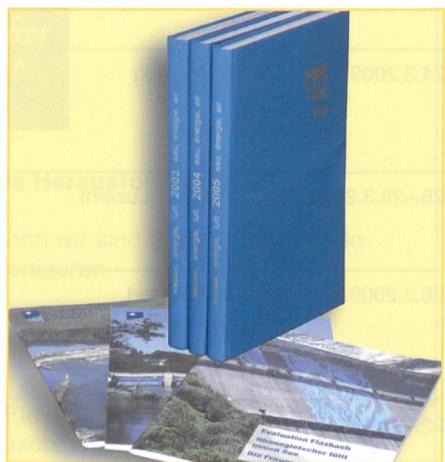
dann an der ETH Zürich als Lehrbeauftragter in den Fächern Stauanlagen und später Wasserbau. Während 21 Jahren hat Minor deshalb vor allem für wasserbauliche Anlagen des Auslands gewirkt und plante beachtliche 51 wasserbaulichen Projekte, namentlich Stauanlagen zur Energieerzeugung, Wasserversorgung und Bewässerung. In der Schweiz hat er sich bei 14 Projekten mit Umbauten von Rheinkraftwerken, Staumauererhöhungen, Stauanlagen-Überwachungen und Massnahmen zum Hochwasserschutz beschäftigt.

Am 1. April 1998 übernahm er als ordentlicher Pro-

fessor der ETH Zürich den Lehrstuhl für Wasserbau und war damit gleichzeitig Direktor der Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie VAW. Während gut 10 Jahren konnte er nun sein grosses Fachwissen und die Erfahrungen im Wasserbau seinen Studenten, VAW-Mitarbeitern und Doktoranden weitergeben. Gleichzeitig unterstützte er tatkräftig die an der VAW angesiedelten Fächer Flussbau und Glaziologie. In dieser Zeit hat Minor die beachtliche Zahl von 33 Doktoranden zum Abschluss verholfen. In seiner Forschung war ihm Hochgeschwindigkeits-Strömungen im Wasserbau ein spezielles Anliegen, das er tatkräftig durch entsprechende Projekte und Publikationen unterstützte. Am 16. Oktober 2008 wurde Prof. Dr.-Ing. Hans-Erwin Minor 65 Jahre alt. Bereits am 31. Juli ging er in Pension und hat damit die ETH Zürich verlassen. Im Namen der VAW-Mitarbeiter bedanken wir uns bei Prof. Minor für seine Unterstützung, seine Kollegialität und seine umsichtige Leitung unseres Instituts und wünschen ihm für den neuen Lebensabschnitt viel Erfolg, gute Gesundheit und Freude am Leben.

Willi Hager, Martin Funk

Literatur



«WasserEnergie Luft» Sammelband/2005/2006 und 2007

Die interessanten Fachartikel über die Themen Wasserkraftnutzung, Wasserbau, Renaturierungen, Gewässerkorrekturen, Hochwasser- und Uferschutz, Hydrologie, Abwasserbehandlung sowie Gewässerökologie bilden den Inhalt der Jahressammelbände 2005, 2006 und 2007 der Fachzeitschrift «Wasser Energie Luft». Die gebundenen Sammelbände sind für CHF 95.– pro Band erhältlich beim:

Schweizerischen Wasserwirtschaftsverband

Rütistrasse 3a, CH-5401 Baden

Tel. +41 56 222 50 69, Fax +41 56 221 10 83

m.minder@swv.ch

Prof. Dr. Robert Boes neu an der ETH Zürich

Auf Antrag des Präsidenten der ETH Zürich ernannte der ETH-Rat in seiner Sitzung vom 23. und 24. September 2008 Herrn Dr. sc. techn. Robert Boes (*1969), zurzeit Fachgruppenleiter Talsperrenbau bei der TIWAG-Tiroler Wasserkraft AG, zum ordentlichen Professor für Wasserbau und gleichzeitig zum Direktor der Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie (VAW). Am 1.2. 2009 wird damit Prof. Dr. Robert Boes die Nachfolge von Prof. Dr.-Ing. Hans-Erwin Minor antreten, der am 31. Juli 2008 emeritiert wurde.

Dr. Boes studierte Bauingenieurwesen an der RWTH Aachen, der Ecole Nationale des Ponts et Chaussées in Paris und der TU München, wo er 1996 das Diplom mit einer Vertiefung in Wasserbau und Wasserwirtschaft bei Prof. Strobl erwarb. Anschliessend wechselte er an die VAW unter Prof. Vischer. Im Jahr 2000 wurde er mit seiner Dissertation «Zweiphasenströmung und Energieumsetzung an Grosskaskaden» an der ETH Zürich promoviert. Dr. Boes blieb zunächst noch als Postdoktorand und Projektgenieur an der VAW, wo er im Sommer 2001 den ETH-TIT (Tokyo Institute of Technology) Exchange Award for excellent young ETH scientists erhielt. Im Januar 2002 wechselte er in die Ingenieur-Praxis zur TIWAG in Innsbruck. In den vergangenen 7 Jahren hat er sich dort vielseitig mit den relevanten Aspekten des Wasserbaus beschäftigt, insbesondere im Hochwasserschutz und der Wasserkraft. Er leitete u.a. ein Neubauprojekt eines 10-MW-Wasserkraftwerks von der



**Prof. Dr.
Robert
Boes, neuer
Direktor der
VAW/ETH
Zürich.**

Standortwahl bis zur Inbetriebsetzung und war in diversen Funktionen eng in die regen Wasserkraftausbauaktivitäten in Tirol involviert. Er besitzt als Generalist eine umfassende Übersicht über die verschiedenen Problemstellungen im Bereich Wasserbau, einschliesslich Flussbau und z.T. Glaziologie.

An der VAW erinnern sich ältere Kollegen gerne an Dr. Boes, da er immer korrekt, umsichtig und kollegial auftrat. Mit ihm hat die ETH einen ausgezeichneten Fachmann berufen, der seine Erfahrung in Lehre und Forschung bestens einbringen wird, um den umfassenden Auftrag der VAW zu erfüllen. Wir gratulieren Prof. Boes zu seiner Berufung und freuen uns auf eine gute und erfolgreiche Zusammenarbeit. Willi Hager, Martin Funk

Ereignisanalyse Hochwasser 2005 – zweiter Teilbericht und Synthesebericht

The cover features a photograph of four emergency responders in red uniforms and yellow helmets standing in floodwaters. The background shows a street with buildings, one of which has a sign that reads 'WATERSTOFF TANKSTATION'. The title 'Ereignisanalyse Hochwasser 2005' is at the top, with 'Teil 2' below it. The date '25.08.' is in the top left corner. Logos for Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research (WSL) and Swiss Federal Institute for Water Research (BAFU) are at the bottom.

In den vergangenen drei Jahren haben 94 Autorinnen und Autoren von 29 Institutionen die Ursachen des Hochwassers vom August 2005 analysiert. Sie haben überprüft, wie sich die Massnahmen zur Vorbeugung und Bewältigung solcher Ereignisse bewährt haben und wo Optimierungspotenzial besteht. Ihre Erkenntnisse und Folgerungen sind in zwei Teilberichten der BAFU-Reihe «Umwelt-Wissen» dargestellt und dokumentiert. Diese beiden Berichte richten sich vorwiegend an Fachleute, welche sich vertieft mit dem Umgang mit Naturgefahren befassen. Der erste Band ist im Mai 2007 erschienen und der zweite Band liegt nun auch vor.

Gleichzeitig erhält man auch den Synthesebericht, welcher die Erkenntnisse, Konsequenzen und Empfehlungen für den zukünftigen Umgang mit Naturgefahren in der Schweiz für ein breiteres Publikum zusammenfasst. Dieser ist in deutscher, französischer, italienischer und englischer Sprache erhältlich.

Abschluss der Ereignisanalyse bildete die Fachtagung «Hochwasser 2005 – Lehren und Erkenntnisse» vom 25. September 2008 an der ETH Zürich.

Andreas Götz, Vizedirektor, Bundesamt für Umwelt BAFU

Prof. Dr. James W. Kirchner, Direktor Eidg. Forschungsanstalt WSL

Bezug der gedruckten Berichte:

- Ereignisanalyse Hochwasser 2005, Teil 1 (Preis: CHF 25.–)
- Ereignisanalyse Hochwasser 2005, Teil 2 (Preis: CHF 35.–)
- Hochwasser 2005 in der Schweiz, Synthesebericht zur Ereignisanalyse (kostenlos)

BAFU, Dokumentation, CH-3003 Bern

Fax +41 (0) 31 324 02 16, docu@bafu.admin.ch

Download als PDF (kostenlos):

- Ereignisanalyse Hochwasser 2005, Teil 1 www.umwelt-schweiz.ch/uw-0707-d
- Ereignisanalyse Hochwasser 2005, Teil 2 www.umwelt-schweiz.ch/uw-0825-d
- Hochwasser 2005 in der Schweiz, Synthesebericht zur Ereignisanalyse www.umwelt-schweiz.ch/div-7529-d

hydraulischen Modellversuchen. Im Kapitel 2 wird auf die theoretischen Wellengrundlagen eingegangen. Das eigentliche Berechnungsverfahren wird im Kapitel 3 erläutert. Es erlaubt im Wesentlichen die Abschätzung der Auflaufhöhe, des Überschwappvolumens über und der Krafteinwirkung auf eine Talsperre. Das Verfahren basiert auf einem granularen Rutsch sowie auf Versuchen in schematischen Stauraum-Geometrien. Die Effekte von Abweichungen von diesen Idealisierungen werden im Kapitel 4 qualitativ berücksichtigt. Das Kapitel 5 enthält zwei Rechenbeispiele. Elektronische Berechnungstabellen in Excel tragen zu einer übersichtlichen Anwendung des Verfahrens bei. Da die mit dem Verfahren berechneten Resultate Abschätzungen sind, müssen bei allen geplanten Massnahmen Sicherheitszuschläge berücksichtigt werden. In manchen Fällen kann die Unsicherheit der Berechnung so gross werden, dass auf einen prototyp-spezifischen Modellversuch oder auf numerische Simulationen zurückgegriffen werden muss. Auf jeden Fall erlaubt das Berechnungsverfahren die Ermittlung der Grössenordnung der Auswirkungen von Impulswellen.

Das vorliegende Projekt wurde vom Bundesamt für Energie, BFE, Bern, unterstützt.

Rutscherzeugte Impulswellen in Staueseen – Grundlagen und Berechnung

Valentin Heller, Willi H. Hager und Hans-Erwin Minor

Mitteilungen 206, Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie (VAW), H.-E. Minor, Hrsg. ETH: Zürich (2008). ISSN 0374-0056



Mitteilungen 206

Rutscherzeugte Impulswellen in Staueseen Grundlagen und Berechnung

Valentin Heller, Willi H. Hager und Hans-Erwin Minor

Zürich, 2008

Herausgeber: Prof. Dr.-Ing. H.-E. Minor

Rutscherzeugte Impulswellen entstehen in Ozeanen, Meeresbuchten und in natürlichen oder künstlichen Seen typischerweise durch Erdutsche, Felsstürze, Uferinstabilitäten, Schneelawinen oder Gletscherkalbungen. Sie laufen am Ufer oder an der Talsperre auf und können dabei Schäden verursachen. Im Extremfall wird die Talsperre überschwappt und Unterlieger können in Mitleidenschaft gezogen werden.

In diesem Manual wird das gegenwärtige Wissen über die Impulswellengenerierung und deren Einwirkungen auf Talsperren zusammengetragen und zu einem Berechnungsverfahren entwickelt. Der Ingenieur oder Naturwissenschaftler in der Praxis kann somit die Auswirkungen der Impulswellen relativ schnell und kostengünstig abschätzen und passive Massnahmen wie eine künstliche Seespiegelabsenkung oder eine Notfallplanung einleiten.

Im einleitenden Kapitel 1 werden neben Hintergrundinformationen die zur Verfügung stehenden Methoden im Umgang mit rutscherzeugten Impulswellen behandelt. Das Manual basiert auf allgemeingültigen Berechnungsgleichungen aus

Sozialverträgliche Flussrevitalisierungen – ein Leitfaden

The cover features five small photographs showing different river scenes: a rocky riverbank, a wide river with people, a group of people on a beach, a river flowing through a forest, and a river with a bridge. The title 'Sozialverträgliche Flussrevitalisierungen' is at the top, followed by 'Ein Leitfaden'. Below that is the text 'Berit Junker und Matthias Buchecker'. The WSL logo is at the bottom right.

Auf welche Weise ist die Bevölkerung von Flussrevitalisierungen betroffen? Welche Ansprüche hat sie? Wie kann sie optimal in die Planung von Projekten mit einbezogen werden? Im Gegensatz zu den ökologischen Aspekten wurden die sozialen Aspekte bisher – gerade auch wegen fehlender wissenschaftlicher Grundlagen – in der Flussrevitalisierung weitgehend vernachlässigt.

Der neue Leitfaden Sozialverträgliche Flussrevitalisierungen setzt die Erkenntnisse einer vierjährigen Forschungsstudie im Rhone-Thur-Projekt um, in

der anhand von Fallstudien an zwei Revitalisierungsprojekten sowie einer Gesamt-Schweizer Umfrage qualitative und quantitative Daten an der Eidgenössischen Forschungsanstalt WSL zu diesen Fragestellungen erhoben wurden. Er beleuchtet in einem ersten Teil die sozialen Aspekte näher, und er zieht im zweiten Teil Rückschlüsse auf Vorgehensweisen, welche die Sozialverträglichkeit von Revitalisierungen fördern. In einem abschliessenden dritten Teil stellt er konkrete Arbeitshilfen zur Verfügung, die die Planung und Organisation von Mitwirkungsverfahren, das heisst die Arbeit mit den Interessengruppen und der Bevölkerung unterstützen. Die übersichtliche Broschüre (58 Seiten) richtet sich an Fachstellen des Bundes und der Kantone, Planungsbüros Gemeindebehörden und Nichtregierungsorganisationen. Sie soll die Akteure für die sozialen Aspekte der Flussrevitalisierung sensibilisieren und als Handlungsanleitung für Flussrevitalisierungs-Projekte dienen. Der Leitfaden liefert darüber hinaus auch wertvolle Anhaltspunkte, wie die soziale Nachhaltigkeit in der räumlichen Entwicklung generell gefördert werden kann.

Der Leitfaden «Sozialverträgliche Flussrevitalisierungen» kann gegen eine Schutzgebühr von CHF 16.– bestellt werden unter:

Bibliothek WSL, Zürcherstrasse 111
CH-8903 Birmensdorf, eshop@wsl.ch
www.wsl.ch/eshop

Adresse der Autoren:

Dr. Berit Junker und Dr. Matthias Buchecker
Zürcherstrasse 111, 8903 Birmensdorf

pektive in einem gebietsübergreifenden Kontext zu beachten. Die Umsetzung der EU-WRRL stellt an die Verwaltungen erhöhte Anforderungen, da deren Umsetzung Spielräume offen lässt, zugleich aber auch die Forderung nach einer einheitlichen Handhabe besteht.

Die EU-WRRL wird die Wasserbauer in naher Zukunft mit ganz neuen Aufgaben konfrontieren. Standen über lange Jahre die Bedürfnisse des Menschen im Vordergrund und erfolgten Eingriffe ins Flussgebiet in der Absicht, diese Bedürfnisse zu sichern, so ist heute der andere Weg gefragt: Wie bringe ich den anthropogen beeinflussten Vorfluter dazu, sich wieder in einen annähernd natürlichen Zustand zurückzuentwickeln? Eine neue Denkweise und neue Instrumente der Planung sind gefordert!

Das Erscheinungsbild, aber auch die Qualität eines Flussgebiets für Menschen, Tiere und Kleinorganismen wird stark geprägt durch die Morphologie. Es verwundert deshalb nicht, dass Gewässermorphologie und EU-WRRL Hand in Hand einhergehen. Das Thema der Tagung von 2008 in Wallgau hat eine hohe Aktualität und versucht aus regionaler Sicht zu vermitteln, was Stand der Sache ist.

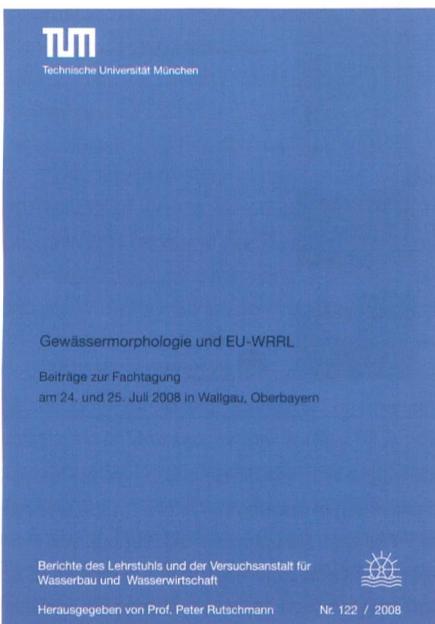
Herausgegeben von Prof. Peter Rutschmann
Technische Universität München
Lehrstuhl und Versuchsanstalt für Wasserbau und Wasserwirtschaft, D-80290 München
Arcistrasse 21, Germany
Tel. +49 (0)89 289 23 161
Fax +49 (0)89 289 23172, wabau@bv.tum.de
ISSN 1437-3513, ISBN 978-3-940476-15-9

Blick in die Fachliteratur

Die Themen der «Wasserwirtschaft 12/2008»

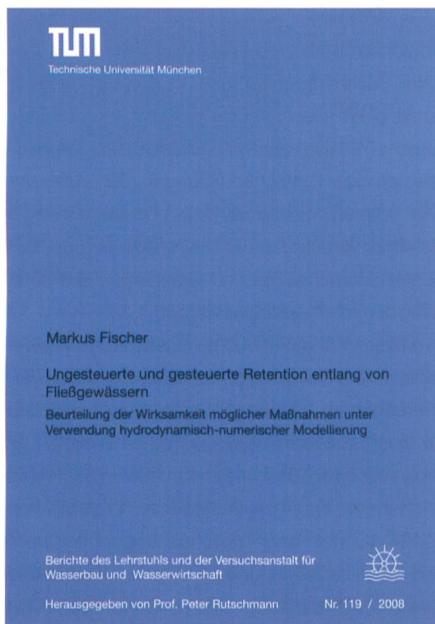
- **Neubau des Wehres und Kraftwerks Rheinfelden**
Helmut Reif und Armin Fust
- **Dämpfende Wirkung von grossmassstäblichen Uferrauheiten auf Schwall- und Sunkerscheinungen in Flüssen**
Tobias Meile, Jean-Louis Boillat und Anton Schleiss
- **Die Durchströmung von Hochwasserschutzdeichen mit künstlichen Innendichtungen**
Ronald Haselsteiner
- **Evaluierung von 90 Uferrenaturierungsmassnahmen am Bodensee**
Wolfgang Ostendorp
- **Untersuchung über die ländlichen Badegewässer in Slowenien und Massnahmen zu deren Verbesserung**
Darko Drev, Mitja Slane und Jož Panjan

Gewässermorphologie und EU-WRRL



Die Europäische Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL) hat zum Ziel, bis zum Jahre 2015 alle Gewässer im europäischen Raum in einen «guten Zustand» überzuführen. Neben quantitativen und qualitativen Kriterien sind auch ökologische As-

Ungesteuerte und gesteuerte Retentionsmassnahmen entlang von Fließgewässern



Die Arbeit befasst sich mit der Wirksamkeit von ungesteuerten und gesteuerten Retentionsmassnahmen entlang von Fließgewässern hinsichtlich Scheitelreduktion und Scheitelverzögerung von Hochwasserwellen. Hierzu wurden zweidi-

mensionale hydrodynamisch-numerische (lm) Berechnungen an der Donaustrecke zwischen Neu-Ulm und Kelheim sowie an akademischen Gerinnen durchgeführt. Nach der Beschreibung des verwendeten hm-Modells, der angewendeten Modellierungstechnik sowie der hydrologischen Verhältnisse an der bayerischen Donau wird die Wirksamkeit von Deichrückverlegungen, von hydraulisch abgetrennten Vorländern, von Staustufenvorabsenkungen und von gesteuerten Flutpoldern durch Ergebnisse aus Parameterstudien sowie anhand von praktischen Beispielen erläutert. Abschliessend wird der Einfluss von Fehlern in der Hochwasservorhersage auf die Wirksamkeit gesteuerter Flutpolder behandelt.

Lehrstuhl für Wasserbau und Wasserwirtschaft
80290 München, Arcistrasse 21, Germany
Tel. 089/289 23 161, Fax 089/289 23 172
wabau@bv.tum.de

unserer Nachbarländer

Die Themen der «Österreichischen Wasser- und Abfallwirtschaft 7–8/2008»

- **Stand der Technik und Entwicklung bei der berührungslosen Sortierung von Abfällen**
Pretz, T., Julius, J.
- **Klimarelevanz der Abfallwirtschaft aus Sicht eines Sammlers**
Pomberger, R., Curtis, A., Scherübl, T.
- **Monitoring und Nachnutzungsplanung auf einer Schlackedeponie mithilfe der Vegetationsökologie – Praxiserfahrungen**
Tintner, J., Klug, B.
- **Die Wahl der Niederschlagsbelastung bei der Kanalnetzberechnung – Programm HYKAS und ÖKOSTRA**
Herzog, R.
- **Unzulässige Berücksichtigung von Referenzen bei Planungsausschreibungen**
Estermann, G.

Die Themen der «Österreichischen Wasser- und Abfallwirtschaft 9–10/2008»

- **Hochwasserabflüsse in Österreich – das HORA-Projekt**
Merz, R., Blöschl, G., Humer, G.
- **Auswahl der Modellkomplexität für die Beschreibung der Sauerstoffverhältnisse in Fließgewässern und Poldern während Hochwassereignissen**
Pech, I., Baborowski, M., Lindenschmidt, K.-E.
- **Abschätzung des Risikos von Naturgefahren für Wasserversorgungssysteme auf Basis der Systemvulnerabilität**
Möderl, M., De Toffol, S., Vanham, D., Fleischhacker, E., Rauch, W.
- **Prozess-Benchmarking in der österreichischen Trinkwasserwirtschaft**
Kölbl, J., Theuretzbacher-Fritz, H., Mayr, E., Neunteufel, R., Perfler, R.
- **Pumpstationen und Regenüberlaufbecken im Internet – Überwachung von Pumpstationen anhand des Praxisbeispiels Wiener Neustadt**
Buber, M., Buber, H. P.
Siemens Österreich errichtet Kraftwerk Mellach als Generalunternehmer – Vertrag mit Verbund unterschrieben, Baubeginn Anfang 2009
Siemens AG Österreich

Die Themen der «Österreichischen Wasser- und Abfallwirtschaft 11–12/2008»

- **Konzeption von Geschieberückhaltemaßnahmen unter Anwendung von 1- und 2-dimensionalen Hydrodynamik- und Geschiebetransportmodellen am Fluss Saalach**
Sattler, S., Mayr, P., Niederbichler, I.
- **Vereinfachte Analyseverfahren zur Beurteilung feststoffspezifischer und morphologischer Fragestellungen wasserbaulicher Konzeptionen in der Praxis auf Basis numerischer 2D-Hydraulikmodelle**
Sattler, S., Mayr, P.
- **Durchschleusen von Trübeströmen durch einen alpinen Speicher**
Schneider, J., Dobler, W., Badura, H.
- **Ermittlung des soilmorphologischen Gleichgewichtsgefälles von Fließgewässern**
Hengl, M., Stephan, U.
- **Technologievorsprung in der Niederschlagsmessung**
Nemeth, K.
- **Abwasser wirtschaftlicher pumpen**
Schreitmüller, A.



Trinkwasser

Trinkwasserreservoir Halde in Mägenwil ist vollständig saniert

Erstaunlicherweise setzt Wasser – als weltweit wichtigstes Nahrungsmittel – den Bauwerken stark zu. So auch in Mägenwil, wo das Trinkwasserreservoir Halde den heutigen Anforderungen nicht mehr genügte. Saniert wurden die beiden Kammern von NeoVac mit der Trinkwasserfolie Sikaplan WT 4300-15C.

Gründliche Evaluation

Bereits vor mehr als einem Jahr begannen die Mägenwiler Verantwortlichen mit der eingehenden Prüfung von verschiedenen Sanierungs-Systemen. Durchgesetzt hat sich schliesslich die Trinkwasserfolie Sikaplan WT 4300-15C. Ausschlaggebend war dabei der Besuch verschiedener Objekte, bei der sich die Gemeinde vom flexiblen Einsatz der Kunststoffauskleidung, der fachgerechten Arbeitsausführung und der kurzen Sanierungszeit durch NeoVac überzeugen konnte.

Flexibles System Kunststoffauskleidung

Die Trinkwasserfolie Sikaplan WT 4300-15C ist nahezu für jede Form von Trinkwasserreservoirn einsetzbar. Auch das Auskleiden von Säulen stellt keinerlei Probleme dar. Das vom Schweizerischen Verein des Gas- und Wasserfaches (SVGW) zertifizierte System besticht durch sinnvollen Materialeinsatz und aufeinander abgestimmte Komponenten. Rohstoff-Basis von Sikaplan WT 4300-15C sind flexible Polyolefine (FPO), also teilkristalline, weichmacher- und lösungsmittelfreie Thermoplaste. Geringes Materialgewicht, bewährte Schweißtechnik und ideale mechanische Eigenschaften ermöglichen den schnellen und preiswerten Einbau. Die Folie zeichnet sich somit durch hohe Reissdehnung, chemische Beständigkeit und hervorragende Langzeiteigenschaften aus.

So wurde das Trinkwasserreservoir Halde neu eingekleidet

Das Trinkwasserreservoir in Mägenwil umfasst zwei Kammern mit einem Fassungsvermögen von je 600 m³. Als besondere Herausforderung waren zusätzlich je zwei Säulen einzukleiden. Damit die Wasserversorgung während der ganzen Bauzeit reibungslos funktionierte, wurde eine Kammer nach der anderen saniert. Nach dem Einbau der Chromstahlleitungen und der Drucktüré sowie sämtlicher Baumeisterarbeiten erhielt die Kammer eine Einkleidung aus Kunstfaserfilz. Der Filz dient nicht nur als Drainage sondern auch als Ausgleichs- und Schutzschicht gegenüber dem Untergrund. Die Dichtungsbahnen Sikaplan WT 4300-15C wurden im Anschluss an vorgängig montierte, beschichtete Chromstahlbleche fixiert. Die waserdichte Verschweissung der überlappenden Bahnen erfolgte mittels thermischem Verfahren. Sämtliche Anschlüsse wurden mit Doppelklemmflanschen ausgerüstet. Als letztes galt es, den sa-



Bild 1. Ein Mitarbeiter von NeoVac prüft vor der Reinigung und Erstfüllung mit grosser Sorgfalt die Dichtheit sämtlicher Schweißnähte.



Bild 2. Aufgrund geringem Materialgewicht und bewährter Schweißtechnik stellt das Auskleiden von Säulen kein Problem dar.

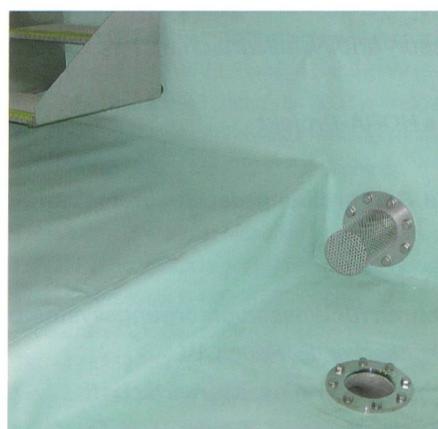
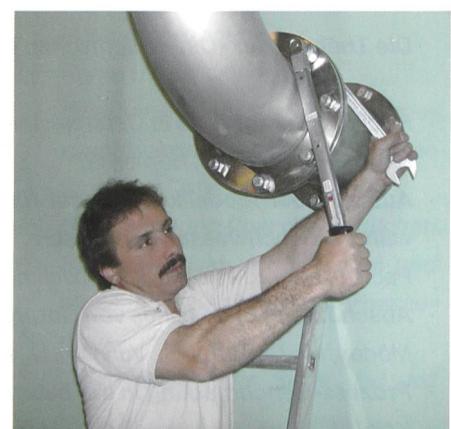


Bild 3 links und Bild 4 rechts. Sämtliche Anschlüsse wurden mit Doppelklemmflanschen ausgerüstet. Die alten Zu- und Ableitungen wurden durch solche aus Chromstahl ersetzt.



Facts zur Sanierung des Trinkwasserreservoirs Halde in Mägenwil

Anzahl Kammern:	2 mit je 2 Säulen
Inhalt:	Neck-Um und Kapazität CH je 600 m ³
Bodenflächen:	Gummierter Betonbelag je 155 m ²
Wandflächen:	Zwei Anstriche mit einer Wachstanzschicht je 225 m ²
Totale Auskleidungsfläche:	760 m ²
Ursprüngliche Verkleidung:	Beton mit Anstrich (kein Dünnschichtmörtel)
Neue Verkleidung:	Trinkwasserfolie Sikaplan WT 4300-15C
Chromstahlinstallationen, Verlegearbeiten der Trinkwasserfolie und Projektkoordination:	

NeoVac Gruppe

nierten ersten Teil mit zugelassenen Reinigungs- und Desinfektionsmitteln zu säubern.

NeoVac sorgt als Generalunternehmer für termingerechten Arbeitsablauf

Der Sanierungsablauf mit Einbezug verschiedener Unternehmen erforderte eine optimale Koordination. Den Wunsch, nur einen Ansprechpartner zu haben, konnte NeoVac der Gemeinde Mägenwil erfüllen. Als Generalunternehmer sorgte NeoVac für den geregelten und termingerechten Ablauf sämtlicher Arbeiten wie den elektrischen Installationen, den Bau- und Mörtelarbeiten oder den Einbau der

Drucktüré. Die Verlegearbeiten der Trinkwasserfolie und die Installation sämtlicher Chromstahlleitungen führte das Oberrieter Fachunternehmen selber aus. So waren nach nur siebenwöchiger Sanierungszeit beide Kammern wieder betriebsbereit und konnten an die Gemeinde Mägenwil übergeben werden.

Weitere Informationen:

NeoVac Gruppe, Gebäude- und Umwelttechnik
Eichaustrasse 1, CH-9463 Oberriet
Tel. 071 763 76 76, Fax 071 763 76 19
info@neovac.ch, www.neovac.ch

Hochwasserschutz

Einsatz von flexiblen Ringnetz-Barrieren als Murgangrückhalt am Beispiel des Milibach im Hasliberg / Schweiz

Infolge der verheerenden Niederschläge vom August 2005, bei dem die Siedlungen Hasliberg Reuti und Meiringen im Kanton Bern, Schweiz, überflutet wurden, musste für den Milibach im Gebiet «Gummen» ein geeignetes Verbauungssystem zum Murgangrückhalt evaluiert werden. Aufgrund verschiedener Kriterien fiel der Entscheid der Bauherrschaft zugunsten einer Serie von Ringnetz-Barrieren aus hochfestem Stahldraht von Geobrugg. Zur besseren Abstützung der Bemessungsgrundlagen führte die Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL) in Birmensdorf parallel zur Projektierung physikalische Modellversuche durch.



Bild 1. Ansicht von Barrieren.

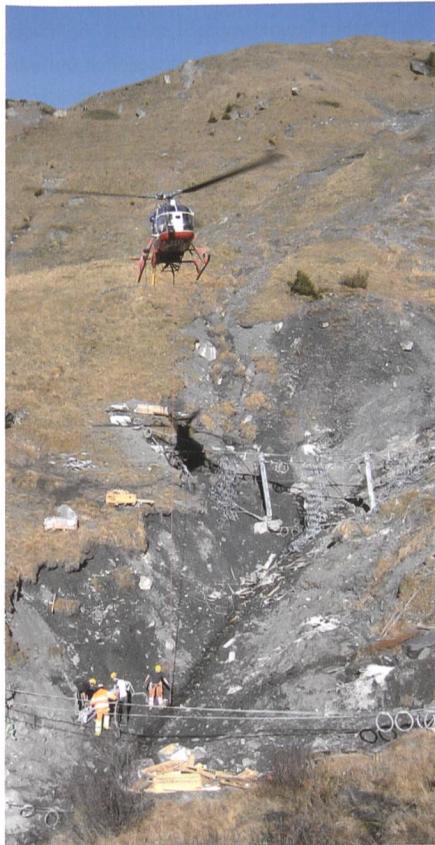


Bild 2. Installation der Barrieren.

Zwischen Herbst 2007 und Sommer 2008 wurden im Bachbett auf einer Achsenlänge von rund 500 m 13 Ringnetze von bis zu 7 m Höhe seriell eingebaut. Die exakten Standorte wurden im Feld evaluiert. Das oberstromseitig erste Netz ist so konzipiert, dass es beim Auftreten eines Murgangs primär der Energieumwandlung dient. Dieses Netz wird gegebenenfalls zerstört und anschliessend überströmt. Die weiteren Netze springen stufenweise an. Hinterfüllte Netze werden von nachfolgenden Ereignissen überströmt und wirken wie eine verfüllte Betonschwelle. Im Ernstfall hält diese Netzanlage mit 13 Barrieren insgesamt 10 000 m³ Geschiebe im Anrissgebiet zurück.

Eine Leerung der Barrieren im Milibach ist nach Grossereignissen ca. alle 10 bis 30 Jahre zu erwarten. Dazu werden die Netze abgelegt, mit Schreitbagger geleert und instand gesetzt. Dies bietet den Vorteil, dass die Erschliessung der Rückhalteräume durch das Hauptgerinne erfolgen kann.

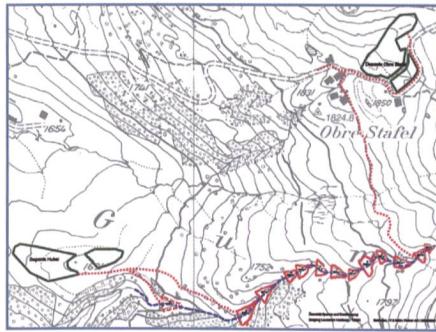


Bild 3. Umgebungskarte.

Flexible Ringnetze werden in jüngerer Zeit immer häufiger als Murgang- und Schwemmholz-Barriren eingesetzt, auch auf internationaler Ebene. Vorteile im Vergleich zu herkömmlichen Schutzsystemen sind die bedeutend tieferen Projektkosten, die einfache Fundation auch im schwierigen Untergrund, die kürzere Installationszeit und die geringere Sichtbarkeit. Verschiedene Feld- und Labortests sowie natürliche Murgang-Ereignisse haben die Leistungsfähigkeit dieser Barrieren bewiesen.

Die Anlage im Oberhasli wird eine Fülle wertvoller Erfahrungen ermöglichen. Die Einsatzmöglichkeiten von Stahlnetzen im Wasserbau sind noch nicht ausgeschöpft.

Weitere Informationen:

Geobrugg AG
Schutzsysteme
Hofstrasse 55
CH-8590 Romanshorn
Tel. +41 71 466 81 55
Fax +41 71 466 81 50
info@geobrugg.com
www.geobrugg.com

Forum Wasser Rapperswil – Aktuelle Einblicke in Renaturierungs- und Hochwasserschutzprojekte im Sihltal.

Am Freitag, 31. Oktober 2008, fand an der HSR Hochschule für Technik Rapperswil das 13. Forum Wasser Rapperswil statt. Namhafte Experten boten aktuelle Einblicke in Hochwasserschutz und Renaturierungsprojekte im Einzugsgebiet der Sihl. Rund 90 Vertreterinnen und Vertreter von Wasserrwirtschaft, Forschung und öffentlicher Hand nahmen am diesjährigen Forum Wasser Rapperswil teil, um sich zu aktuellen Entwicklungen aus dem Themenkreis Wasser auszutauschen. Der Fokus des Forums galt den Wasserbauvorhaben und Hochwasserschutzmassnahmen im Einzugsgebiet der Sihl.

Von Hochwassermanagement bis zu Renaturierung

Fünf Referentinnen und Referenten gaben Einblicke in aktuelle Projekte. Dr. Matthias Oplatka von der Abteilung Wasserbau beim Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL) des Kantons Zürich, beleuchtete in seinem Vortrag mit dem Titel «Hochwassergefahr im Sihltal» das Hochwassermanagement im Sihltal und erläuterte Hochwasservorhersagen sowie Gefahrenkarten. Dr. Markus Schatzmann, Ingenieurbüro Basler&Hofmann, informierte über den Hochwasserschutz und die Alarmorganisation beim Bau der Durchmesserlinie am Hauptbahnhof Zürich. Dr. Cornel Beffa, Gründer der im Bereich der Strömungsmodellierung tätigen Firma fluvial.ch, beschäftigte sich mit dem Hochwasserereignis in Gross und Ybrig vom Juni 2007. Heinz W. Weiss von Basler&Hofmann stellte Renaturierungsvorhaben an der Sihl vor, während sich Paul Bauer von Grün Stadt Zürich zu gestalterischen Überlegungen im Zusammenhang mit der Sihl äusserte.

HSR forscht im Bereich Wasserbau

Eröffnet wurde das Forum von Prof. Dr. Jürg Speerli, Leiter der Fachstelle Wasser am Institut für Bau und Umwelt an der HSR. Die Renaturierung von Fließgewässern und der Hochwasserschutz bilden zwei der Forschungsschwerpunkte, in denen die Fachstelle erfolgreich tätig ist. Es bearbeitet Forschungsprojekte und bietet verschiedene Dienstleistungen in diesen Fachgebieten an. Speerli betonte besonders, dass die Erkenntnisse aus der Forschungstätigkeit direkt in die Ingenierausbildung an der HSR eingebracht werden. Die HSR ist zusammen mit dem Schweizerischen Wasserwirtschaftsverband SWV und dem Rheinverband Träger der Veranstaltung, die bereits zum 13. Mal stattgefunden hat. Das Forum Wasser Rapperswil bietet Vertreterinnen und Vertretern der Wasserwirtschaft, der öffentlichen Hand und der Forschung eine Plattform, um sich zu aktuellen Entwicklungen aus dem Themenkreis Wasser auszutauschen.

Weitere Auskünfte: Michael Näf

Informationsdienste HSR, Tel. 055 222 45 49
michael.naef@hsr.ch

Trockene Wäsche mit weniger Strom – Retour à la Corde à Linge!

Die Schweiz verbrauchte im letzten Jahr über 57 Milliarden Kilowattstunden Strom. Knapp ein Drittel davon ging auf das Konto der privaten Haushalte. Zu den grössten Stromfressern im Haushalt zählt die Waschküche, wo Wäschetrockner rund dreimal mehr Elektrizität als Waschmaschinen benötigen. Der Stromverbrauch könnte deutlich gesenkt werden, wenn statt auf Strom frässende Tumbler, die heute immer mehr zum Standard werden, vermehrt auf Raumluftwäschetrockner gesetzt würde. Letztere spielen ihren Trumpf besonders bei Einfamilienhäusern und Gemeinschaftswaschküchen in Mehrfamilienhäusern voll aus: Sie sparen Strom und Geld.

Weil viele Hausbesitzer nach wie vor in alten Denkmustern verhaftet sind, verbraucht der Schweizer Haushalt nach wie vor zu viel Energie. Vor allem in der Waschküche könnte mit Geräten der neuen Generation der Energieverbrauch markant gesenkt werden. Statt das Augenmerk nur auf eine Ausweitung des Stromangebots zu richten, sollte zuerst Strom gespart werden, wo es ohne Aufwand möglich ist. Wäsche aufzuhängen statt maschinell zu trocknen, ist deshalb der beste Stromspartipp. Vielen fehlt jedoch der Garten im Sommer, oder die Waschküche darf gemäss Waschplan nicht beliebig lange besetzt werden. Keine Alternative sind bisherige Tumbler (Energieeffizienz C oder gar G). Diese Urgesteine gelten als «Geländewagen der Waschküche» und gehören zu den schlimmsten Stromverschwendern im Haushalt. In den USA, wo eine zunehmende Zahl an Gliedstaaten das Aufhängen der Wäsche draussen an der Leine verbieten, entfallen gemäss US-Energiebehörde gar sechs Prozent des gesamten Stromverbrauchs in den Haushalten auf die Tumbler.

Höherer Kaufpreis zahlt sich aus

Haushaltgeräte bleiben in der Regel 10 bis 15 Jahre im Einsatz. Die Anschaffung eines energieeffizienten Wäschetrockners muss deshalb als Investition in die Zukunft gesehen werden: Nicht der Kaufpreis, sondern auch der Stromverbrauch während der gesamten Nutzungsdauer muss berücksichtigt werden. Dazu ein praxisgerechtes Rechenbeispiel für ein Mehrfamilienhaus mit 5000 kg Wäsche pro Jahr: Angenommen, ein Tumbler der Klasse C kostet 2600 Franken, ein Raumluftwäschetrockner der Klasse A1 3100 Franken. Der Tumbler verbraucht mit 0.73 kWh pro kg Wäsche rund 3650 Kilowattstunden an Strom pro Jahr; der Raumluft-Wäschetrockner mit 0.43 kWh pro kg Wäsche rund 2150 Kilowattstunden. Die eingesparten 1500 Kilowattstunden (à 20 Rappen pro kWh Strom) ergeben eine Stromersparnis von 300 Franken pro Jahr. Auf die durchschnittlich Einsatzzeit eines Trockners von 12 Jahren macht dies Total

3600 Franken aus; die Verzinsung des eingesparten Kaufbetrags sowie die geringeren Reparaturkosten einmal ausser Acht gelassen. Die Beispiele lassen sich beliebig vermehren.

Für die Personen, die darauf angewiesen sind, die Wäsche möglichst schnell zu trocknen, gibt es heute zwei ökologisch sinnvolle Möglichkeiten: Wer in der eigenen Wohnung die Wäsche trocknen will, kauft einen Tumbler mit integrierter Wärmepumpentechnik (Energieeffizienz A, Preise zwischen 3000 und 6000 Franken): Im Unterschied zum herkömmlichen Tumbler entzieht die Wärmepumpe der Luft aus der Trommel die Feuchtigkeit durch Kondensation und erwärmt anschliessend die Prozessluft, sodass diese wieder Feuchtigkeit aufnehmen kann. Der Vorteil dieses Gerätes ist, dass es wenig Platz zum Trocknen braucht und im Badezimmer installiert werden kann. Der Nachteil ist, dass durch maschinelles Scheuern die Lebensdauer der Wäsche verkürzt und sensible Wäsche gar zerstört werden kann.

Nur die Sonne trocknet günstiger

Für Besitzer eines Einfamilienhauses oder Mieter in einem Mehrfamilienhaus empfiehlt sich der Raumluftwäschetrockner (Energieeffizienz A1, Preise zwischen 2000 und 4000 Franken). Der Raumluftwäschetrockner arbeitet nach einem anderen Prinzip als der Tumbler: Er wird in der Waschküche fest montiert, die feuchte Wäsche an einer Leine aufgehängt. Das Gerät saugt die Raumluft an, führt die Feuchtigkeit in den Wasserablauf und bläst die Raumluft wieder sanft zurück in die aufgehängte Wäsche. Da keine Wärme erzeugt wird, braucht ein Raumluftwäschetrockner bis zu 50 Prozent weniger Strom als ein normaler Tumbler. Zudem haben Raumluftwäschetrockner nur sehr wenig bewegliche Teile, Reparaturarbeiten gibt es deshalb praktisch keine. Auch das Reinigen des Flusensiebs entfällt.

Der Hauptvorteil der Trocknung von Wäsche an der Leine kommt vor allem bei Kleidungsstücken, die gebügelt werden müssen, zum Tragen: Sie zerknittern kaum. Selbst kostbare Einzelstücke und heikle Wollsachen werden ohne Substanzerlust sanft durch die Luftzirkulation getrocknet. Im Unterschied zum Tumbler entzieht der Raumluftwäschetrockner jedem Gewebe die Feuchtigkeit ohne muffigen Geruch, auch Skianzügen, Skischuhen und Eishockey-Tenues.

Wer über Nacht die Wäsche an der Leine in der Waschküche trocknet, spart zusätzlich Geld dank Nachtstromtarif, ohne dabei die Nachbarn zu stören, und kann problemlos sechs Waschmaschinen-inhalte in einem Zug innerhalb von sechs bis neun Stunden trocknen. Sobald die Wäsche trocken ist, schaltet das Gerät automatisch ab.

Trockene Bausubstanz – tiefe Heizkosten

Der Raumluftwäschetrockner hält die Wände trocken und schützt damit die Bausubstanz vor Feuchtigkeit und Schimmelpilzbefall. Der deut-

sche Konsumentenschutzdienst stellte fest, dass im Unterschied zum Tumbler Raumluftwäschetrockner die Wände mitrocknen und so vor feuchter Bausubstanz schützen. Da trockene Wände einen höheren Isolationswert als nasse aufweisen, wird mit der Heizkostensparnis der Stromverbrauch erheblich übertroffen.

Was die Energieeinsparung betrifft, kann es nur Mutter Natur mit dem Raumluftwäschetrockner aufnehmen. Wer jedoch auch im Winter vom «Windelständer» Gebrauch macht, sollte gut abklären, wie er die von der Wäsche abgegebene Feuchtigkeit wieder los wird. Heute sind nämlich immer mehr Wohnungen beinahe perfekt isoliert. Der Vorteil daran ist natürlich, dass Kälte und Feuchtigkeit nicht in die Wohnung eindringen und somit die Heizkosten tief gehalten werden können. Der Nachteil, in unserem Fall, ist, dass die von der Wäsche abgegebene Feuchtigkeit nicht nach draussen entweichen kann. Wer in der eigenen Wohnung die Kleidung trocknet muss unbedingt regelmäßig lüften. Dabei wird die Raumtemperatur gesenkt, was wiederum die Heizkosten in die Höhe treibt. Keine gute Idee ist das Aufhängen von feuchter Wäsche in der eigenen Wohnung ohne zu lüften. Die Feuchtigkeit fördert den Schimmelpilzbefall.

Bauherren sind gefordert

Gemäss Bundesamt für Energie zählen knapp 90 Prozent der Wäschetrockner in der Schweiz zur Energieeffizienzklasse C. Grund: Bauherren grosser Liegenschaften zögern nach wie vor mit der Investition in energieeffiziente Trocknungsgeräte, weil sie die tieferen Anschaffungskosten der herkömmlichen Tumbler berücksichtigen. Den jahrelang höheren Stromverbrauch müssen die Mieter übernehmen. Bei Baugenossenschaften und Münigehäusern ist ein Umdenken festzustellen: In zunehmendem Masse ziehen sie den gemeinsamen Raumluftwäschetrockner einem Waschturm im eigenen Badezimmer vor. Mit dem Verschwinden des Waschturms in der eigenen Wohnung wird nicht nur Strom gespart, sondern teure Quadratmeter für grössere Badezimmer und als Stauraum freigemacht. Die gemeinsame Waschküche erlebt ihr Comeback.

Die Prinzipien kurz erklärt – Konventioneller Tumbler (Klasse C bis G)

Tumbler unterscheiden sich in der Nachbehandlung der warmfeuchten Abluft: Bei sogenannten Ablufttrocknern wird sie über einen einige Zentimeter dicken Schlauch direkt ins Freie geführt. Kondensationstrockner benötigen dagegen keinen externen Anschluss. In diesen Maschinen zirkuliert immer die gleiche Luft, der fortwährend Wasser entzogen werden muss. Anschliessend wird das Wasser in einem Behälter gesammelt und von Hand weggeleert. Generell würden Tumbler weniger Energie verbrauchen, wenn sie mehr, dafür aber kühlere Luft durch die Wäschetrockner saugen würden. Dadurch würde allerdings die Trocknungszeit

verlängert und damit der Hauptnutzen zunicht gemacht.

Wärmepumpentumbler (Klasse A)

Im Unterschied zum herkömmlichen Tumbler entzieht die Wärmepumpe der Luft aus der Trommel die Feuchtigkeit durch Kondensation und erwärmt anschliessend die Prozessluft, so dass diese wieder Feuchtigkeit aufnehmen kann. Ein Heizelement ist nicht mehr nötig, der Wärmegewinn stammt aus der Wärmepumpe, welche die Wärmeenergie mehrfach zurückgewinnen und wieder nutzen kann. Die Wärme aus der Abluft wird in die Wäsche zurückgeleitet, was den Trocknungsvorgang effizienter macht. Nachteil: Hoher Anschaffungspreis.

Raumluftwäschetrockner (Klasse A1)

Die feuchte Wäsche wird an einer Leine aufgehängt. Das Gerät saugt die feuchte Raumluft in der Waschküche an und kühlt die Luft ab. Dabei verliert die Luft die Feuchtigkeit, die entweder in einen Behälter abläuft oder über ein Rohr direkt abgeleitet wird. Durch das Kondensieren der Luftfeuchtigkeit wird Energie in Form von Wärme freigesetzt. Diese Wärme wird erneut in die Wäsche geblasen, nimmt dabei erneut Feuchtigkeit auf und wird wieder vom Gerät angesaugt und abgekühlt. Der Raumluftwäschetrockner schaltet automatisch ab, sobald der Feuchtigkeitssensor signalisiert, dass die Wäsche trocken ist. Weitere Vorteile: Kein Schimmelpilz, da Wände mitgetrocknet werden; Wenig Reparaturarbeiten, da sehr wenig bewegliche Teile; Reinigen des Flusensiebs entfällt.

Weitere Auskünfte

Lunor G. Kull AG

Ruedi Kull, Geschäftsführer

Allmendstrasse 127, CH-8041 Zürich

Tel. +41 (0)44 488 66 00, Fax +41 (0)44 488 66 10

info@lunor.ch, www.lunor.ch



Bild 1. Karte

**Verbreitung
der Biber in der
Schweiz 1993.**

**Damals wurde die
Anzahl Biber in der
Schweiz auf 350
geschätzt. Quellen:
Biberfachstelle/
CSCF; swisstopo**



**Bild 2. Karte Ver-
breitung der Biber
in der Schweiz
2008. Rund 1600**

**Biber leben
gemäss der Bes-
tandenserhebung
im Winter 2007/08
in der Schweiz.
Quellen: Biber-
fachstelle/CSCF;
swisstopo**

Im vergangenen Winter führte die Biberfachstelle in Neuenburg im Auftrag des Bundesamts für Umwelt BAFU eine gesamtschweizerische Erhebung des Biberbestandes durch. Die Ergebnisse daraus wurden anlässlich der Lysser Wildertage am 23. August 2008 präsentiert.

250 Freiwillige auf Biber-Spurenrecherche

An der Bestandes-Erhebung beteiligten sich 16 Kantone und 250 Freiwillige, Wildhüter und Fachleute von Ökobüros. Dabei wurden nicht die Biber selber gezählt – die scheuen Tiere bekommt man kaum zu Gesicht, – sondern 16 verschiedene Biber-spuren wie gefällte Bäume, Dämme oder Burgen wurden auf 2500 Gewässerkarten notiert. Rund 6500 Kilometer Ufer wurden so nach Bibernspuren abgesucht und 16 000 Einzelspuren zusammengetragen.

Diese Spuren werden nun zu einzelnen Biberrevieren zusammengefasst. Spurenhäufigkeit und unterschiedlich grosse Nagespuren an Nahrungsresten geben Hinweise darauf, ob ein Einzeltier, ein Paar oder eine ganze Familie einen Gewässerabschnitt bewohnt. Aufgrund dieser Informationen kann die Biberpopulation geschätzt werden. Da die Datenmenge sehr gross ist, dauern die Detailauswertungen noch an.

Zukunft des Bibers in der Schweiz

Der Bestand entwickelt sich positiv. Es zeigen sich aber bereits jetzt Probleme, denen der Biber in unserer Kulturlandschaft begegnet: Viele Gewässer sind heute noch nicht besiedelt, weil Kraftwerke

oder andere Hindernisse ein Durchkommen verunmöglichen. Die Gewässer sind mehrheitlich begradigt und liegen in einem engen Korsett von Strassen und Infrastruktur. Mit zunehmender Besiedlung von kleineren Gewässern kommt es zudem vermehrt zu Konflikten mit den Nutzungsansprüchen des Menschen: Beispielsweise untergräbt der Biber für seine Wohnbauten Wege entlang von Gewässern derart, dass diese einstürzen. Oder er richtet Schäden in Mais- und Zuckerrübenfeldern an. 90% der Biberaktivitäten und daraus resultierende Konflikte spielen sich in einer Distanz von weniger als 10 Meter von Gewässern ab. Konflikte mit dem Biber könnten zu einem grossen Teil und nachhaltig gelöst werden, wenn unsere Gewässer mehr Platz erhalten und natürlicher fliessen würden.

Weitere Auskünfte

Thomas Briner, Abteilung Artenmanagement
Bundesamt für Umwelt BAFU, Tel. 076 401 79 41

Christof Angst, Biberfachstelle in Neuenburg
Tel. 032 725 70 23, christof.angst@unine.ch

www.sgw-ssbf.ch, www.cscf.ch

Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Bundesamt für Umwelt BAFU
Mediendienst Tel. 031 322 90 00 Fax 031 322 70 54
mediendienst@bafu.admin.ch
http://www.umwelt-schweiz.ch

Wasserwirtschaft

Karsthöhle dient als Wasserspeicher und Kraftwerk – Deutsches Vorzeige-Wasserprojekt in Südostasien

Wissenschaftler des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) «<http://www.kit.edu>» haben in einer Höhle auf der indonesischen Insel Java ein unterirdisches Stauwerk mit integrierter Wasserkraftanlage errichtet. Das weltweit einzigartige Projekt wird schon bald 80 000 Menschen Trinkwasser liefern. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) fördert das Projekt, an dem deutsche und indonesische Wissenschaftler mit Industriepartnern beider Länder zusammenarbeiten, mit drei Mio. Euro.

«Für das BMBF und uns ist es wichtig, dass es sich nicht nur um ein Einzelprojekt handelt, sondern die Technologien in vielen Karstgebieten in der ganzen Welt eingesetzt werden können - beispielsweise in China, Laos, Thailand, Vietnam oder Sri Lanka», meint Peter Oberle vom Institut für Wasser und Gewässerentwicklung (IWG) der Universität Karlsruhe im Presseinterview. Das Karstgebiet Gunung Kidul an der Südküste Javas zählt zu den ärmsten Regionen Indonesiens. «Eines der grössten Probleme der Region ist das fehlende Wasser während der Trockenzeit», so Oberle. Während der Regenzeit versickere das Wasser rasch und sammle sich in einem unterirdischen Höhlensystem. «Genau diese Tatsache haben wir bei unserem System genutzt», erklärt der Experte. Dabei habe man aber ganz besonders darauf geachtet, Technologien zu verwenden, die an die örtlichen Gegebenheiten angepasst sind.

«Es ist uns gelungen, die Karsthöhle ohne Wasserverluste auf einer Länge von 3.5 Kilometern vollständig einzustauen», so Oberle. Dem zuvor gegangen war eine genaue hydrogeologische Erkundung. «Selbst in der Trockenzeit fliessen über 1000 Liter Wasser pro Sekunde durch die Höhle. Der bestehende Wasserdruk treibt Turbinen an, die über ein Getriebe mit Förderpumpen gekoppelt sind und die einen Teil des Wassers 200 Meter hoch in einen Speicher drücken.» In den kommenden Monaten werden die Techniker weitere Fördermodule installieren und das Leitungssystem ausbauen. «Ab Mai 2009 wird die gesamte Anlage in Vollbetrieb gehen und dann 80 000 Menschen mit je 60 Liter Wasser täglich versorgen.» Bisher standen den Menschen während der Trockenzeit nur fünf bis zehn Liter Wasser pro Tag zur Verfügung. «Das gesamte System arbeitet ohne externe Ener-

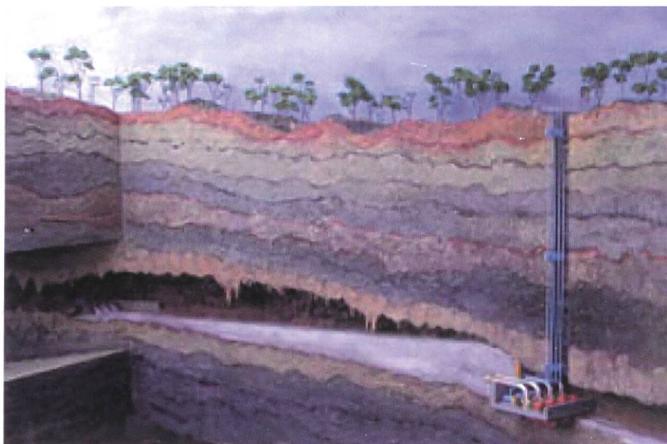


Bild 1. Das Kraftwerk liegt 100 Meter unter der Erdoberfläche
(Foto: IWG)

giezufuhr», erklärt Oberle. In dieser Region gebe es keine flächendeckende Stromversorgung, daher muss ein solches System komplett autark arbeiten. Seit dem Jahr 2000 sind die Wissenschaftler unter der Projektleitung von Franz Nestmann regelmässig in Indonesien. «Das IWG hat eng mit den Instituten für Massivbau und Baustofftechnologie, für Bodenmechanik und Felsmechanik, dem Geodätischen Institut sowie dem Institut für Mineralogie und Geochemie der Universität Karlsruhe zusammen gearbeitet.» Beteiligt waren zudem noch Geografen der Universität Giessen sowie zahlreiche in- und ausländische Industriepartner.

«Wir arbeiten derzeit an einem zweiten Konzept zur Wassergewinnung, das vor allem für Höhlen mit starkem Gefälle vorgesehen ist», so Oberle. In der Höhle Seropan verlegen die Wasserbau-Experten eine Druckrohrleitung aus Holz, an die sie wiederum ein Fördermodul anschliessen. «Diese Anlage soll dann noch einmal 80.000 Menschen versorgen. Kooperationspartner ist hier unter anderem die Versuchsanstalt für Stahl, Holz und Steine der Universität Karlsruhe», erklärt der Wissenschaftler abschliessend gegenüber Presseinterview.

Presseinterview Austria, Wolfgang Weitlaner
weitlaner@presseinterview.com
Tel. +43 1 81140 307

Rund 90 Vertreterinnen und Vertreter von Wasserwirtschaft, Forschung und öffentlicher Hand nahmen am diesjährigen Forum Wasser Rapperswil teil, um sich zu aktuellen Entwicklungen aus dem Themenkreis Wasser auszutauschen. Der Fokus des Forums galt den Wasserbauvorhaben und Hochwasserschutzmassnahmen im Einzugsgebiet der Sihl.

Von Hochwassermanagement bis zu Renaturierung

Fünf Referentinnen und Referenten gaben Einblicke in aktuelle Projekte. Dr. Matthias Oplatka von der Abteilung Wasserbau beim Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL) des Kantons Zürich, beleuchtete in seinem Vortrag mit dem Titel «Hochwassergefahr im Sihltal» das Hochwassermanagement im Sihltal und erläuterte Hochwasservorhersagen sowie Gefahrenkarten. Dr. Markus Schatzmann, Ingenieurbüro Basler&Hofmann, informierte über den Hochwasserschutz und die Alarmorganisation beim Bau der Durchmesserlinie am Hauptbahnhof Zürich. Dr. Cornel Beffa, Gründer der im Bereich der Strömungsmodellierung tätigen Firma fluvial.ch, beschäftigte sich mit dem Hochwasserereignis in Gross und Ybrig vom Juni 2007. Heinz W. Weiss von Basler&Hofmann stellte Renaturierungsvorhaben an der Sihl vor, während sich Paul Bauer von Grün Stadt Zürich zu gestalterischen Überlegungen im Zusammenhang mit der Sihl äusserte.

HSR forscht im Bereich Wasserbau

Eröffnet wurde das Forum von Prof. Dr. Jürg Speerli, Leiter der Fachstelle Wasser am Institut für Bau und Umwelt an der HSR. Die Renaturierung von Fließgewässern und der Hochwasserschutz bilden zwei der Forschungsschwerpunkte, in denen die Fachstelle erfolgreich tätig ist. Es bearbeitet Forschungsprojekte und bietet verschiedene Dienstleistungen in diesen Fachgebieten an. Speerli betonte besonders, dass die Erkenntnisse aus der Forschungstätigkeit direkt in die Ingenieurausbildung an der HSR eingebracht werden.

Die HSR ist zusammen mit dem Schweizerischen Wasserwirtschaftsverband SWV und dem Rheinverband Träger der Veranstaltung, die bereits zum 13. Mal stattgefunden hat. Das Forum Wasser Rapperswil bietet Vertreterinnen und Vertretern der Wasserwirtschaft, der öffentlichen Hand und der Forschung eine Plattform, um sich zu aktuellen Entwicklungen aus dem Themenkreis Wasser auszutauschen.

Weitere Auskünfte:

Michael Näf, Informationsdienste HSR
Tel. 055 222 45 49, michael.naef@hsr.ch

Hochwasserschutz

Forum Wasser Rapperswil – Aktuelle Einblicke in Renaturierungs- und Hochwasserschutzprojekte im Sihltal

Am Freitag, 31. Oktober 2008, fand an der HSR Hochschule für Technik Rapperswil das 13. Forum Wasser Rapperswil statt. Namhafte Experten boten aktuelle Einblicke in Hochwasserschutz und Renaturierungsprojekte im Einzugsgebiet der Sihl.

Branchen-Adressen

Abdichtungen

z.B. Betonoberflächen, Staumauern, Untergrund, Wasser- und Ölhydraulik



SEAL SERVICES
FOR SPECIAL
IDEAS

IDG-Dichtungstechnik GmbH

Heinkelstrasse 1, D-73230 Kirchheim unter Teck
Tel. +49 7021 9833-0, Fax +49 7021 9833-33
f.knoefel@idg-gmbh.com, www.idg-gmbh.com
Dichtungssysteme für Drehzapfen, Expansion, Kaplanschaufel, Leitschaufellager, Peltondüse, Schiebering, Servomotor.

Bohrungen

z.B. Pendelbohrungen, Sondierbohrungen, Tiefbohrungen



Stump ForaTec AG

Madetswilerstrasse 33, CH-8332 Russikon
Tel. +41 (0)43 355 62 62
Fax +41 (0)43 355 62 60
info@stump.ch, www.stump.ch
Sondier-, Tief- und Pendelbohrungen, Geothermie, Grundwasserarbeiten, Geophysik und Messtechnik.

Armaturen

z.B. Rohrbruchsicherungen, Turbinensicherungen



ADAMS SCHWEIZ AG

Werk: Badstrasse 11, CH-7249 Serneus
Verkaufsbüro: Austrasse 49, CH-8045 Zürich
Tel. +41 (0)44 461 54 15
Fax +41 (0)44 461 50 20
u.haller@adamsarmaturen.ch
www.adamsarmaturen.ch
Auslegung, Konstruktion, Produktion und Revision von Drosselklappen, Kugelschiebern, Kegelstrahlschiebern, Ringkolbenschiebern, Belüftungsventilen, Nadelventilen und Bypässen.

Bauausführungen

z.B. Spritzbeton, Tiefbau, Untertagebau, Unterwasserbeton



BEKAERT (SCHWEIZ) AG

Mellingerstrasse 1, CH-5400 Baden
Tel. +41 (0)56 203 60 44
Fax +41 (0)56 203 60 49
hans.peyer@bekaert.com
www.bekaert.com/building
Dramix® Stahlfaserbeton, Konzepte, Unterwasserbeton.

Hochwasserschutz-Systeme

z.B. Alarmierungseinrichtungen, Objektschutzsysteme, Überwachungssysteme



TALIMEX AG

Ifangstrasse 12a, Postfach 50
CH-8603 Schwerzenbach
Tel. +41 (0)44 806 22 60
Fax +41 (0)44 806 22 70
info@talimex.ch, www.talimex.ch
Hochwasserschutz,
Löschwasser-Rückhaltung,
Tankschutz, Sicherheits-Rohrleitungen.

Hydrografie

z.B. Bathymetrie, Strömungsmessungen, Sedimentation, Dammuntersuchungen



terra vermessungen ag

Obstgartenstrasse 7, CH-8006 Zürich
Tel. +41 (0)43 255 20 30
Fax +41 (0)43 255 20 31
terra@terra.ch, www.terra.ch
Echolotmessungen, Strömungsmessungen, Modellkalibrierungen, Sidescan Sonar, Wracksuche, Georadar, Automatische Messsysteme für Bauwerks- und Hangüberwachung, hochauflösendes Laserscanning (Boden/Luft), Erschütterungsmessungen.

Ingenieurdienstleistungen

z.B. Energiewirtschaft, Hochwasserschutz, Konzepte, Studien, Wasserbau, Wasserkraft- und Stauanlagen, Wasserwirtschaft



Consulting & Engineering

entec ag

St. Leonhardstrasse 59, CH-9000 St. Gallen
Tel. +41 (0)71 228 10 20
Fax +41 (0)71 228 10 30
info@entec.ch, www.entec.ch
Kleinwasserkraftwerke, Steuerungen, Turbinen, Wasserbau, Rehabilitierungen, Vorstudien, Beratung.



K. FUHRER Engineering

Gaswerkstrasse 66C, CH-4900 Langenthal
Tel. +41 (0)62 923 14 84
info@k-fuhrer.ch, www.k-fuhrer.ch
Automatisieren und Modernisieren von Kraftwerk- und Energieinfrastrukturen. Planung, Konzepte, Studien, Steuerungen.

Instrumentierung

z.B. Druckmessungen, Durchflussmessungen, Geotechnische Messgeräte, Stauanlagen, Temperaturmessungen



Edi Meier + Partner AG

Ingenieurbüro für Geophysik & Geotechnik
Technopark® Winterthur
Jägerstrasse 2, CH-8406 Winterthur
Tel. +41 (0)52 222 82 72
Fax +41 (0)52 222 01 83
info@emp-winterthur.ch, www.georadar.ch
Georadar, Geoelektrik, Vibrations- und Erschütterungsmessungen, Entwicklung von Spezialmessgeräten für die Bauwerks- und Bodenüberwachung, Service für Datenerfassung und Datenmonitoring, Software-Entwicklung für die Messtechnik.

Korrosionsschutz

z.B. Sandstrahlen, Beschichtungsarbeiten auf Stahl und Beton



Stationäre Werksbetriebe:
CH-5312 Döttingen
CH-6010 Kriens

MARTY KORROSIONSSCHUTZ AG

Unterdorfstrasse 20, CH-8808 Pfäffikon SZ
Tel. +41 (0)55 410 19 23
Fax +41 (0)55 410 48 12
info@mkag.ch, www.mkag.ch
Korrosionsschutzbeschichtungen auf Beton und Stahl, Druckluftstrahlen mit diversen Strahlmitteln, Betonsanierung, Laminatbeschichtung, Werk und Baustelle.

Seilbahnen

z.B. Materialseilbahnen, Transporte

ZINGRICH CABLETRANS GMBH

ZINGRICH CABLETRANS GMBH

Brüggmatteweg 12, CH-3714 Frutigen

Tel. +41 (0) 33 671 32 48

Fax +41 (0) 33 671 22 48

info@zingrich-seilbahnen.com

www.zingrich-seilbahnen.com

Montieren und Vermietung von Materialseilbahnen. Lösen von Transportproblemen.

Rohre

z.B. Gewickelte glasfaserverstärkte Kunststoffrohre GFK/GUP für Druck- und Abwasserleitungen



APR ALLPIPES ROHRSYSTEME (SCHWEIZ) AG

Unterdorf 4, CH-6147 Altbüron
Tel. +41 (0)62 927 25 92
Fax +41 (0)62 927 25 93
remo.britschgi@apr-schweiz.ch
www.apr-schweiz.ch
Rohrlängen von 3, 6 und 12 m, Druckrohre bis PN 32, Nennweiten bis DN 4000.

Stahlwasserbau

z.B. Stahlwasserbau, Umwelttechnik, Montage/Revisionen, Sonderkonstruktionen

H. Erne Metallbau AG

CH-5316 Leuggern, Steiächer

Tel. +41 56 268 00 20 · Fax +41 56 268 00 21 · erne@h-erne.ch



H. ERNE METALLBAU AG

Steiächer, CH-5316 Leuggern

Tel. +41 (0)56 268 00 20, Fax +41 (0)56 268 00 21
erne@h-erne.ch, www.h-erne.ch

Wehranlagen, Druckleitungen, Rechenanlagen
Gleitschützen, Notverschlüsse, Schlauchwehre
Revisionen.

Stump ForaTec AG
Madetswilerstrasse 33, CH-8332 Russikon
Tel. +41 (0)43 355 62 62
Fax +41 (0)43 355 62 60
info@stump.ch, www.stump.ch
Drainagesysteme, Wasserfassungen, Pendel-, Brunnen-, Sondier- und Tiefbohrungen, Geothermie, Geophysik und Messtechnik.

APR

APR ALLPIPES ROHRSYSTEME (SCHWEIZ) AG
Unterdorf 4, CH-6147 Altbüron
Tel. +41 (0)62 927 25 92
Fax +41 (0)62 927 25 93
remo.britschgi@apr-schweiz.ch
www.apr-schweiz.ch
Rohrlängen von 3, 6 und 12 m, Druckrohre bis PN 32, Nennweiten bis DN 4000.

Schweizerische Fachzeitschrift für Wasserrecht, Wasserbau, Wasserkraftnutzung, Gewässerschutz, Wasserversorgung, Bewässerung und Entwässerung, Seenregulierung, Hochwasserschutz, Binnenschifffahrt, Energiewirtschaft, Lufthygiene.

Revue suisse spécialisée traitant de la législation sur l'utilisation des eaux, des constructions hydrauliques, de la mise en valeur des forces hydrauliques, de la protection des eaux, de l'irrigation et du drainage, de la régularisation de lacs, des corrections de cours d'eau et des endiguements de torrents, de la navigation intérieure, de l'économie énergétique et de l'hygiène de l'air.



Wasser Energie Luft Eau énergie air Acqua energia aria

Gegründet 1908. Vor 1976 «Wasser- und Energiewirtschaft», avant 1976 «Cours d'eau et énergie»

Redaktion: Dr. Walter Hauenstein, Direktor des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes

Layout, Redaktionssekretariat und Anzeigenberatung: Manuel Minder

ISSN 0377-905X

Verlag und Administration: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband, Rütistrasse 3a, CH-5401 Baden, Telefon 056 222 50 69, Telefax 056 221 10 83, http://www.swv.ch, info@swv.ch, E-Mail: w.hauenstein@swv.ch, m.minder@swv.ch, Postcheckkonto Zürich: 80-32217-0, «Wasser Energie Luft», Mehrwertsteuer-Nr.: 351 932

Inseratenverwaltung: Manuel Minder · Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband (SWV)

Rütistrasse 3a · 5401 Baden · Telefon 056 222 50 69 · Fax 056 221 10 83 · E-mail: m.minder@swv.ch

Druck: buag Grafisches Unternehmen AG, Täfernstrasse 14, 5405 Baden-Dättwil, Telefon 056 484 54 54, Fax 056 493 05 28

«Wasser Energie Luft» ist offizielles Organ des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes (SWV) und seiner Gruppen: Associazione Ticinese di Economia delle Acque, Verband Aare-Rheinwerke, Rheinverband und des Schweizerischen Talsperrenkomitees.

Jahresabonnement CHF 120.– (zuzüglich 2,4% MWST), für das Ausland CHF 140.–, Erscheinungsweise 4 × pro Jahr im März, Juni, September und Dezember Einzelpreis Heft, CHF 25.– zuzüglich Porto und 2,4% MWST