

Zeitschrift: Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 97 (2005)
Heft: 9-10

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: 10.02.2026

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

Agenda

Datum/Ort Date/Lieu	Veranstaltung Manifestation	Organisation Information
Okt. 2005 – Juli 2007 (wel 11-12/04)	ETH Lausanne Master d'études avancées en gestion et ingénierie des ressources en eau/ Master of advanced studies in water resources management and engineering	Master of advanced studies in water resources management and engineering, EPFL ENAC LCH, Bât. GC A3, Station 18, CH-1015 Lausanne, Telefon +41 21 693 25 17 or 63 24, Fax +41 21 693 22 64, http://water-eng-mas.epfl.ch , mailto: water-eng-mas@epfl.ch
2.-4.11.2005	Bonn 5. Int. Rheinsymposium Fischwanderung, Fischaufstieg und Fischabstieg	Int. Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR), Postfach 20 02 53, D-56002 Koblenz, Telefon +49 261 942 52-0, Fax +49 261 94 252-52, E-Mail: anita.thome@iksr.de
4.11.2005	Rapperswil Forum Wasser Rapperswil 10: See-Ufer-gestaltungen am Beispiel des Zürichsees	Schweiz. Wasserwirtschaftsverband, Rütistrasse 3a, Postfach, CH-5401 Baden, Telefon 056 222 50 69, Fax 056 221 10 83, E-Mail: i.keller@swv.ch, www.swv.ch
8.+9.11.2005	Bern Energierecht aktuell – Einführung und neue Schweizer Rechtsprechung	Euroforum HandelsZeitung Konferenz AG Postfach/Seestrasse 344, CH-8027 Zürich, E-Mail: anmeldungen@euroforum.com, Fax +41 44 288 94 71, Infotelefon: +41 44 288 94 54, Monika Lusser/ Brigitte Sommerhalder
11.+18.11.2005	Winterthur Energiepolitik und -planung in der Gemeinde – Grundlagen und Ziele der Schweizer Energie- und Klimapolitik	Praktischer Umweltschutz Schweiz Pusch, Hottingerstrasse 4, 8024 Zürich, Telefon 044 267 44 11, Fax 044 267 44 14 www.umweltschutz.ch/agenda E-Mail: daniela.pokorny@umweltschutz.ch
15.11.2005	Bern/Berne Fachtagung Integrale Wasserwirtschaft und Einzugsgebietsbewirtschaftung – Beispiele und Erfahrungen aus der Schweiz und dem nahen Ausland/Journée d'études Gestion globale des eaux sur la base du bassin versant – Exemples et expériences en Suisse à l'étranger	Bundesamt für Wasser und Geologie (BWG), Esther Schneider, CH-3003 Bern, Telefon 031 324 76 68, Fax 031 324 76 81 www.bwg.admin.ch/aktuell/agenda/d/ftbiwa.htm
17.11.2005	Thun Fachtagung Wasser 2005 – Modernisierung der Wasserversorgung mit Produkte- und Leistungspräsentation	Fachtagung Wasser, Postfach 37, CH-7304 Maienfeld, Telefon 081 723 02 25, Fax 081 723 03 39, E-Mail: fachtagung@uli-lippuner.ch, www.ulilippuner.ch
17.+18.11.2005	Estavayer-le-Lac Cours de perfectionnement «Protection contre les crues»	Association suisse pour l'aménagement des eaux, Secrétariat, Rütistrasse 3a, CH-5401 Baden, téléphone 056 222 50 69, fax 056 221 10 83, e-mail: i.keller@swv.ch
24.-29.11.2005	Bad Staffelstein (D) Energie aus Biomasse – Aktuelle Fragen und Innovationen	Eckardt Günther, Heike Trum, Otti Bereich Erneuerbare Energien, Wernerwerkstrasse 4, D-93049 Regensburg, Tel. 0049 941 29688-23, Fax 0049 941 29688-17, E-Mail: heike.trum@otti.de
25.11.2005 2.12.2005 9.12.2005 (Kursblock 1) Prüfungen 28.1.2006	Zürich Werterhaltung von Kanalisationen – Bezug zwischen theoretischem Grundlagenwissen und Planung von Werterhaltungsmassnahmen – Sanierungs-/Instandsetzungsverfahren und ihr Anwendungsgebiet	VSA, Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute, Strassburgerstr. 10, Postfach 2443, 8026 Zürich, Fax 043 242 70 01, weitere Infos zum Kurs: Telefon 071 844 16 60 (Frau Städler)
1.-4.12.2005	Bern Hausbau- und Minergie-Messe/ Foire Maison et Minergie	Focus Events AG, Konstantin Brander/Uwe Germerott, Solothurnstrasse/Route de Soleure 102, CH-2504 Biel /Bienne, Telefon/ Tél. 032 344 03 87, Fax 032 344 03 91, E-Mail: konstantin.brander@hsb.bfh.ch



Agenda

Datum/Ort Date/Lieu	Veranstaltung Manifestation	Organisation Information
20.1.2006 Biel/Bienne	Hochwasserschutz als Chance für Gewässer- und Raumentwicklung/Protection contre les crues: une opportunité pour une gestion intégrée des eaux et du territoire	Schweiz. Wasserwirtschaftsverband, Rütistrasse 3a, Postfach, CH-5401 Baden, Telefon 056 222 50 69, Fax 056 221 10 83, E-Mail: i.keller@swv.ch, www.swv.ch
13.1.2006 20.1.2006 27.1.2006 (Kursblock 2) Prüfungen 28.1.2006 Zürich	Werterhaltung von Kanalisationen – Bezug zwischen theoretischem Grundlagenwissen und Planung von Werterhaltungsmassnahmen – Sanierungs-/Instandsetzungsverfahren und ihr Anwendungsgebiet	VSA, Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute, Strassburgerstr. 10, Postfach 2443, 8026 Zürich, Fax 043 242 70 01, weitere Infos zum Kurs: Telefon 071 844 16 60 (Frau Städler)
24.+25.1.2006 Regensburg	Schneller Auftragsdurchlauf – Leitlinien und Konzepte für eine kundenorientierte Neugestaltung aller Arbeitsabläufe	Dipl.-Päd. Ilona Lamour/Andrea Kopp Otti, Seminare und Fachforen, Bereich Technik Wernerwerkstrasse 4, D-93049 Regensburg Telefon (0941) 2 96 88 33, Fax (0941) 296 88 31, E-Mail: andrea.kopp@otti.de
24.+25.1.2006 Regensburg	Lüftungstechnik – Ventilatorgestützte und freie Lüftung für Wohngebäude, Verwaltungsbauten und andere Anwendungen	Dipl.-Geogr. Anna Fuchssteiner Otti, Seminare und Fachforen, Bereich Technik Wernerwerkstrasse 4, D-93049 Regensburg Telefon (0941) 2 96 88 33, Fax (0941) 296 88 31, E-Mail: anna.fuchssteiner@otti.de
26.+27.1.2006 Innsbruck	8. Internationale Fachtagung «Spritzbeton-Technologie»	Institut für Betonbau, Baustoffe und Bauphysik, Technikerstrasse 13, A-6020 Innsbruck, Telefon +43 512 507 6610, Fax +43 512 507 2902, E-Mail: siegfried.klausner@uibk.ac.at www.bmi.uibk.ac.at
6.–9.3.2006 Guangzhou (Kanton)	Chinesische Fachmesse für Wasser, Abwasser und Wasserbehandlung	Merebo Messe Marketing, Jakobikirchhof 9, D-20095 Hamburg, Telefon 0049 40-6087 6926, Fax 0049 40-6087 6927, E-Mail: kontakt@merebo.de, www.waterchina.merebo.com
9.+10.3.2006 Dresden	Strömungssimulation im Wasserbau	Institut für Wasserbau und Technische Hydro-mechanik, Techn. Universität Dresden, D-01062 Dresden, Telefon +49 (0) 351 4633 3837, Fax +49 (0) 351 4633 7141, E-Mail: thm@mailbox.tu-dresden.de, www.iwd.tu-dresden.de

Nekrolog

Heinrich Bertschinger, 1912–2005

Am 7. Juni 2005 ist der einstige Rheinbauleiter, Heinrich Bertschinger, im Alter von 93 Jahren gestorben. Er wurde am 17. Juni 1912 geboren, stammte aus Pfäffikon ZH und studierte nach dem Durchlaufen der dortigen Schulen und der Oberrealschule in Zürich an der ETH Bauingenieurwesen mit Diplomabschluss 1935. 1937 war er Mitarbeiter im Institut für Baustatik der ETH Zürich und nahm 1938 eine Stelle als Statiker in der Firma Grobmann und Frosch in Leipzig an. Dersich abzeichnende Zweite Weltkrieg veranlasste ihn aber bald zur Rückkehr aus Deutschland. In der Schweiz wirkte er bis 1946 als bauleitender Ingenieur beim Eidgenössischen Militärdepartement im Büro für Befestigungs-bauten. Schwerpunkte seiner Tätigkeit waren Befestigungsanlagen an der schweizerischen Nordgrenze und im Grimselgebiet. 1948–1949 hatte er die Geschäftsleitung der AG für Hoch-



Heinrich Bertschinger

und Tiefbau in Zürich-Altstetten inne, dann zog ihn – wie viele seiner Berufskollegen auch – der Kraftwerksbau in den Bann. 1950–1954 war

Heinrich Bertschinger Projekt- und Bauleiter eines Teils der Maggiakraftwerke, insbesondere der Staumauern Palagnedra und Sambuco. Nach Abschluss der entsprechenden Betonierarbeiten wählte ihn die Stadt Zürich zum örtlichen Bauleiter der Bergeller Kraftwerke, eine Funktion, die er 1955 bis 1960 ausübte. Eine zweite Lebensphase begann für ihn mit der Ernennung zum Oberingenieur der St. Gallischen Rheinkorrektion und zum schweizerischen Rheinbauleiter der Internationalen Rheinregulierung Illmündung-Bodensee. Dort widmete er sich 1960–1977, also während 17 Jahren, den vielfältigsten und örtlich oft weit auseinander liegenden Flussbauarbeiten. Dabei übernahm er zunächst das Programm seines Vorgängers Edwin Peter (1891–1986). Ein erstes Kernstück bestand in der Absenkung der Rheinsohle. Diese hatte sich unterhalb der Illmündung trotz Fussacker Durchstich (Eröffnung 1900) und Diepoldsauer Durchstich (Eröffnung 1923) in-

folge von Geschiebeablagerungen gehoben, so dass 1954 in einem weiteren Staatsvertrag zwischen der Schweiz und Österreich eine Verengung des Mittelgerinnes zwecks Verstärkung des Geschiebedurchgangs beschlossen wurde. Gleichzeitig und im Einvernehmen mit Liechtenstein wurden in Buchs und Salez zwei Kieswerke installiert, die den Geschiebeabfall durch Baggerungen von Rheinkies vermindern sollten. Später gingen auf der Strecke Trübbach–Illmündung noch drei weitere, wenn auch kleinere Kieswerke in Betrieb. Die Entnahme von Rheinkies, der bis nach Zürich Absatz fand, war schliesslich derart effizient, dass sich die Rheinsohle bis ca. 1970 um 3–4 m senkte. Das erhöhte zwangsläufig das Freibord an den Hochwasserschutzbäumen und führte zu einer höchst willkommenen Verbesserung der Hochwassersicherheit. Deshalb konnte Heinrich Bertschinger 1966 schreiben: «Der heutige Zustand ermöglicht dem Rhein, weit grössere Wassermengen als die Ausbauwassermengen (Bemessungshochwasser) abzuleiten. Hochwasser, wie sie in den Jahren 1927 und 1954 aufgetreten sind, können jetzt ohne Überflutungsgefahr sicher in den Bodensee abgeführt werden.» Mit der Eintiefung der Sohle musste natürlich laufend die Fusssicherung der Hochwasserschutzbäume mittels Steinschüttungen ergänzt werden. Schliesslich machten sich aber an den Uferbauten und Brücken doch einige Kolkerscheinungen unangenehm bemerkbar. So stürzte 1970 die Strassenbrücke Buchs–Schaan ein, was zu einer Überprüfung der laufenden Flussbaumassnahmen zwang. Das Hauptergebnis war, dass die erwähnten Kiesbaggerungen im Rhein 1973 eingestellt wurden. Ferner wurde zur Sicherung der bereits bestehenden und der zukünftigen neuen Brücke bei Buchs eine Schwelle in Form einer Blockrampe im Rheinbett verlegt; eine weitere solche Sohlensicherung wurde flussaufwärts beim Ellhorn verwirklicht. Damit erlebte Heinrich Bertschinger als Verantwortlicher ein dramatisches – und von den Massenmedien auch dramatisiertes – Revirement des Flussbaus am Alpenrhein.

Ein zweites Kernstück bestand in der Gestaltung der Mündung im Bodensee. Im bereits angeführten Staatsvertrag von 1954 wurde eine «Vorstreckung der Regulierwerke des Fussacher Durchstiches auf dem Schuttkegel im Bodensee» vereinbart. Es ging kurz gesagt darum, das stetig in den See hinaus wachsende Rheindelta so zu gestalten, dass es flussaufwärts im Rheinbett keinen Rückstau verursacht. Dazu kam während der Amtszeit von Heinrich Bertschinger noch das Anliegen, den mündenden Rhein allmählich von der Quer- in die Längsrichtung des Sees nordwestwärts zu lenken. Mit den entspre-

chenden Leitdämmen und anderen Eingriffen sollte verhindert werden, dass das Rheindelta schliesslich Lindau erreicht und die Bregenzerbucht vom restlichen See abgeschnitten wird. So entstand aus einer bunten Anzahl von Variantenstudien das zur Ausführung gelangende Vorstreckungsprojekt 1972.

Heinrich Bertschinger war in seiner Eigenchaft als Rheinbauleiter eine bekannte Persönlichkeit und schilderte die flussbaulichen Probleme am Alpenrhein in manchen Vorträgen und Publikationen. Gerne widmete er sich auch der Frage einer allfälligen Bodenseeregulierung, die den Mündungsbereich des Alpenrheins selbstverständlich stark berührt hätte. Von seiner Art her war er kreativ und spontan. Auch besass er eine unternehmerische Seite, die sich nicht immer mit den Amtsstrukturen in St. Gallen und Bern vertrug. Seine Integrität und seine Leistungen sind aber unbestritten. Mit der Berufswelt stand er unter anderem durch den Schweizerischen Wasserwirtschaftsverband und dessen Sektion, dem Rheinverband, in Verbindung. 1977 trat er in den Ruhestand, verfolgte aber das Geschehen am Alpenrhein weiterhin mit wachem Interesse. Bis fast zuletzt arbeitete er noch an einer Schrift darüber und behielt seine geistige Frische. Seit 1942 war er mit Els Leuthold von Rüti ZH verheiratet, die er um wenige Jahre überlebte. Er starb in seiner Wohnung in Muralto bei Locarno und wurde in Pfäffikon ZH beigesetzt.

Adresse des Verfassers

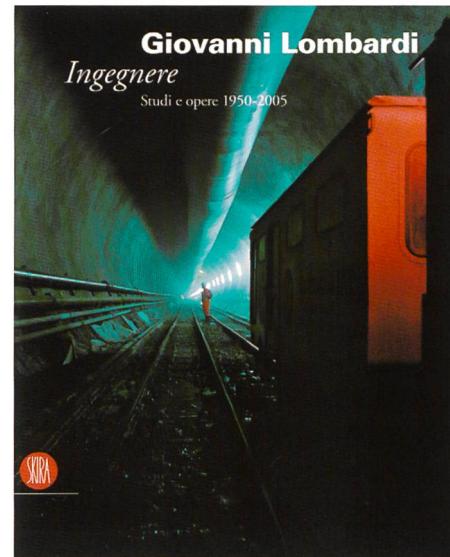
Prof. Dr. Dr. h.c. Daniel Fischer, im Waldhein 4, CH-8304 Wallisellen. ■

Der Buchtipp

Giovanni Lombardi, Ingegnere, studi e opere 1950-2005

Verlag Skira, Mailand, 2005, 31 × 25 cm, gebunden, 215 Seiten, zahlreiche Abbildungen, Preis CHF 80.–, zu beziehen in jeder grösseren Buchhandlung.

Die italienisch und englisch abgefasste Schrift entstand zum 80. Geburtstag des bekannten Bauingenieurs Dr. sc. techn., Dr. h. c. Giovanni Lombardi. Sie beginnt mit einer Würdigung seiner Persönlichkeit durch den Tessiner Staatsrat Ugo Sadis. Dann folgt im Stil eines Interviews ein Kapitel über «die Person, die Technik und die Welt». Darin stellt der Tessiner Ständerat Filippo Lombardi seinem Vater Giovanni einige Fragen, die nicht nur den Werdegang des Jubilars erhellen, sondern auch die für ihn so charakteristische Sicht der Rolle des Ingenieurwesens in Gegenwart und Zukunft. Dieser Text allein rechtfertigt es schon, dass man die Schrift zur Hand nimmt. Für die entsprechenden Fachleute ist aber auch das von ETHL-Professor François Desceudres ge-



schriebene Kapitel über die Felsmechanik – als frühes Hobby von Giovanni Lombardi bezeichnet – von grossem Interesse.

Der Hauptteil der Schrift widmet sich den wichtigsten Werken, die Giovanni Lombardi und die Mitarbeiter des von ihm gegründeten Ingenieurbüros in Minusio/Locarno verwirklicht oder entscheidend beeinflusst haben. Diese Talsperren, Tunnels, Kavernen, Brücken, Hochbauten usw. stehen sowohl in der Schweiz als auch im nahen und fernen Ausland und bezeugen, dass die lange Tradition der Tessiner Baukunst ungebrochen weiterlebt. Im Anhang finden sich eine Zusammenfassung der Berufslaufbahn von Giovanni Lombardi, ein ausführliches Werkverzeichnis und ein Publicationsverzeichnis. Die Aufmachung der Schrift ist hinsichtlich Text und Bild mustergültig; die Auflockerung dienen einige temperamentvolle Bauskizzen des Kunstmalers Ivo Soldini.

Adresse des Verfassers

Prof. Dr. Dr. h.c. Daniel Fischer, im Waldhein 4, CH-8304 Wallisellen. ■

Wasser erleben, erfahren und begreifen mit den Exkursionsführern zum «Hydrologischen Atlas der Schweiz»

Ende Juli ist bereits die zweite Serie von Exkursionsführern aus dem Programm des «Hydrologischen Atlases der Schweiz» erschienen. Die Exkursionsführer unter dem Titel «Wege durch die Wasserwelt» wurden von einem Team ausgewiesener Fachleute erarbeitet, bieten einen ausgezeichneten Einblick in die ausgewählten Themen und fordern zum bewussten Beobachten und Nachfragen auf. Als Zielpublikum sind angesprochen: Fachleute, Schulen, aber auch Touristinnen und Touristen, eine breitere Öffentlichkeit, also all jene, denen der Themenkreis «Wasser» ein Anliegen ist. Die handlichen Broschüren (Format 10,5 cm mal

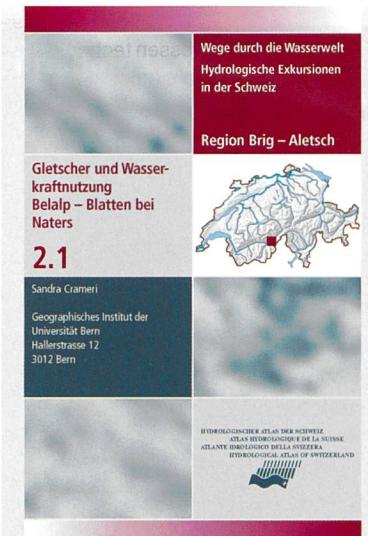


Bild 1. Exkursionsführer 2.1 «Gletscher und Wasserkraftnutzung».



Bild 2. Entleerter Stausee Gibidum.

14,5 cm) umfassen neben dem Text auch Bild- und Kartenmaterial, eine Literaturauswahl sowie alle weiteren nötigen Informationen zur Exkursion.

2004 wurden bereits die Exkursionsführer für die Region Zürich publiziert. Dabei standen folgende Themen im Zentrum:

1.1 Gewässerzustand (Uster–Greifensee)

- Wassernutzung
- Gewässerbelastung durch Siedlung, Industrie und Landwirtschaft
- Seen
- Schutz- und Sanierungsmassnahmen

1.2 Gewässerkorrektionen (Greifensee–Glattal)

- Wasserkraftnutzung und Industrieentwicklung
- Hochwasserschutz
- Landschaftsveränderung
- Ökomorphologie und Renaturierung urbaner Gewässer

1.3 Grundwasser (Forch–Küsnacht)

- Grundwasserverschmutzung
- Grundwassernutzung
- Grundwasserschutz
- Geologie

Die drei 2005 erschienenen Exkursionsführer im Raum Brig-Aletsch behandeln unter anderem die folgenden Sachgebiete:

2.1 Gletscher und Wasserkraftnutzung (Belalp–Blatten bei Naters)

- Gletschergeschichte
- Abflussregimes

- Wasserkraftnutzung
 - Restwasser
- 2.2 Gletscher und Wasserversorgung (Riederalp–Fiescheralp)
- Gletschergeschichte
 - Permafrost
 - Wasserversorgung
- 2.3 Hochwasser Saltina (Schallberg–Brig)
- Einzugsgebiet Saltina
 - Hochwasserentstehung
 - Hochwasserablauf
 - Schutzmassnahmen, Schutzkonzepte

Alle Exkursionen können selbstständig und unabhängig voneinander begangen werden; Kombinationen sind aber selbstverständlich möglich und erwünscht. So bietet sich die Möglichkeit, eine bisher unbekannte Region oder ein vertrautes Gebiet ganz neu kennen zu lernen. Die Reihe «Wege durch die Wasserwelt» wird laufend weitergeführt und durch Themen in anderen Regionen ergänzt. So sind gegenwärtig drei Exkursionsführer zu hydrologischen Aspekten in der Westschweiz in Bearbeitung.

Die Exkursionsführer sind einzeln oder als Dreierset erhältlich. Ein Set mit drei Broschüren (Region Zürich oder Brig–Aletsch) kostet CHF 121.–, eine einzelne Broschüre CHF 30.–.

Bezugsadresse:

Projektleitung Hydrologischer Atlas der Schweiz
Geographisches Institut der Universität Bern
Hallerstrasse 12
CH-3012 Bern
hades@giub.unibe.ch
http://www.hydrologie.unibe.ch/hades/exku/ex_inhalt_05.htm

GmbH aus Leichlingen den ersten videoüberwachten Trockenstrahlwagen nebst Absauganlage für eine so lange Strecke.

Mit Blick auf den Arbeitsschutz ist der Automat eine wirklich hilfreiche Innovation. Dennoch wollen die Entwickler die Konstruktion nicht überbewertet wissen: «Natürlich standen wir insbesondere durch die Länge der Strecke vor enormen maschinentechnischen Herausforderungen. Aber wir mussten keine neuen Maschinen entwickeln. Alle benötigten Komponenten gab es auf dem Markt.» Man habe sie halt nur kreativ und mit viel Erfahrung zu einem funktionierenden Gesamtkonzept zusammenfügen müssen. Dazu gehörte vor allem der etwa 3 m lange und rund zwei Tonnen schwere Aluminium-Strahlwagen mitsamt Kameratechnik und Seilwinde. Aber auch eine entsprechend leistungsstarke Absauganlage und ein weiterer, kleinerer Zubringerwagen zum Transport von Mann und Material für die späteren Korrosionsschutzarbeiten mussten gebaut werden.

100 Prozent Abtrag

Problematisch war insbesondere die millimetergenaue Steuerung der Seilwinde, die den Strahlwagen im Rohr bewegt. Immer wenn gebremst und anschliessend neu angefahren wird – beispielsweise beim Entfernen des Strahlgutes – verursacht die Seilwinde naturgemäß eine Ungenauigkeit von bis zu 40 cm. Da aber kein Quadratzentimeter Rohrinnenwandung ungestrahlt bleiben durfte, entwickelten die Konstrukteure einen 1,50 m nach vorne beweglichen Auslegerarm, an den die vier Strahldüsen montiert wurden. Sie bearbeiteten – überwacht von Kameras – jeweils im Viertelkreis die Rohrwandung mit Strahlgut und sorgten so für ein einwandfreies Ergebnis.

Ausführliche Tests

Weil nichts dem Zufall überlassen werden sollte, haben die PeinigerRöRo-Instandsetzungsexperten am Flughafen in Leverkusen eine tausend Meter lange Rohrleitung ausgelegt und das Absaugen durchgetestet. In 100-m-Abschnitten tastete man sich an die Gesamtlänge heran. Alle hundert Meter wurde die Saugleistung gemessen. Danach wusste man: eigentlich müsste die Planung funktionieren. Die sah für Rönkhausen vor, die Strahlmittelausganlage am Ende des Druckrohres im 1 km entfernten Unterbecken zu platzieren, während die Strahleinrichtung im Oberbecken des Kraftwerks untergebracht sein sollte. Was im Vorfeld allerdings nicht nachgestellt werden konnte, war die unterschiedliche Neigung der Rohrleitung, die den Fall des Strahlgutes beeinflusst. Um es vorwegzunehmen: Nachdem der Saugrüssel ein wenig umkonstruiert war, klappte im späteren Einsatz das Absaugen problemlos.

Auch der Strahlwagen wurde im Vorhinein

Industriemitteilungen

Asbestbelastetes Druckrohr saniert:

Innovativer Korrosionsschutz

Videoüberwachter Strahlautomat für perfekten Arbeitsschutz

Das sah der Arbeitsschutz gerne und es gefiel natürlich auch den Betreibern des Pumpspeicherwerk Rönkhausen (bei Finnentrop im Sauerland): Bei der Sanierung des gut 1000 m langen Druckrohres (\varnothing 3,60 m) entfernte ein unbemannter Strahlautomat die schadstoffhaltige Altbeschichtung. Von Hand hätte die rund 12 000 m² grosse asbesthaltige Teerpoxidharz-Altbeschichtung nur mit höchstem klimatechnischem Aufwand und entsprechender Schutzkleidung gestrahlt werden dürfen. Deshalb entwickelte die mit dem Korrosionsschutz beauftragte Arge aus PeinigerRöRo und der Eisenschutz Otto Buchloh GmbH, Mülheim an der Ruhr, gemeinsam mit der Hightech

auf Herz und Nieren geprüft. Dazu stand auf dem Firmengelände eine in Durchmesser und Neigung exakt dem Original nachgebaute Musterröhre. Sie wurde gestrahlt, beschichtet und begutachtet – auch vom Kraftwerksbetreiber «mark E», der bei allen Tests zugegen war. Als sich dann letztlich alle darin einig waren, das neuartige Sanierungskonzept sei stimmig und verspreche beste Chance auf Erfolg, feierte die Neuentwicklung im Pumpspeicherwerk Rönkhausen im vergangenen Sommer Premiere.

Erfolgreiche Premiere

In einem ersten Strahlgang entfernte der Strahlaufomat mit rund 500 Tonnen Hochofenschlacke die rund 12 000 m² Altbeschichtung. Die anschliessende Schadstofffreimessung brachte dann grünes Licht für die weitere Oberflächenbehandlung des Rohrinneren. Zur Vorbereitung auf die nachfolgende Beschichtung wurde die Stahlfläche in einem zweiten Strahlgang mit dem Normreinheitsgrad SA 3 gestrahlt. Bereits jetzt und auch während der späteren Beschichtung hielt eine externe Klimaanlage die Lufttemperatur in der gesamten Rohrleitung auf konstant 15 Grad, damit sich kein Kondensat an der Rohrwandung niederschlagen konnte. Als Arbeitsplattform für die Korrosionsschützer, die im Airless-Verfahren die neue Beschichtung aufspritzten, diente später der vom Strahlarm befreite, etwas umgebaute Strahlwagen. Von hier aus trugen die Sanierer das neue, 1000 µm starke Korrosionsschutzsystem in drei Arbeitsschritten auf. Damit die Arbeiten reibungslos ablaufen konnten, mussten rund 1200 Gebinde Beschichtungsstoff zeitlich exakt abgestimmt in das Druckrohr transportiert werden. Dazu diente der bereits erwähnte kleinere Zubringerwagen. Aber ausgerechnet der machte anfangs einige Probleme. Weil er kleiner und auch leichter als sein grosser Kollege war, fiel ihm der Übergang vom anfänglich senkrecht verlaufenden Rohr in den leicht schrägen Rohrbereich sichtlich schwer. Einige Male verkantete er sich. Eine Lösung liess jedoch nicht lange auf sich warten. Kurzerhand wurde ein Hängegerüst in das erste, senkrechte Rohrstück montiert, von dem aus die manuellen Arbeiten in diesem kurzen Rohrbereich erfolgten. Die Sanierung lief ohne merkliche Verzögerung weiter. Nach insgesamt rund 20 000 Mannstunden, 1000 Tonnen Strahlmitteleinsatz, einem Energieverbrauch von etwa 2000 MW und einer verarbeiteten Beschichtungsstoffmenge von etwa 25 Tonnen konnte das Druckrohr dem Kunden mängelfrei übergeben werden.

Ulrike Grönefeld, Thyssen Krupp Services
D-45883 Gelsenkirch
Tel. +49 0211-967 5792
ulrike@thyssenkrupp.com

Branchenplattform «Transformer» gegründet

Mit der Neupositionierung von Swiss Technology Network – swissT.net (vormals Schweizer Automatik Pool – SAP) im Februar dieses Jahres wurde auch der neue Fachbereich «Power» mit vier Sektionen definiert. Mit der Gründung der Sektion «Transformer» am 25. August 2005 und der bereits bestehenden Sektion «T&D – Transmission & Distribution» sind nun zwei dieser vier Branchenplattformen operativ.

Die neue Sektion «Transformer» will sich neben technischen Fragen, wie z.B. den Stand der Technik für Transformatoren und deren Komponenten in der Schweiz und dem Einfluss von transienden Vorgängen in stark vermaschten Netzen, auch mit Themen wie Marktstatistiken und Materialindizes befassen. Zusammen mit den anderen Sektionen innerhalb des Fachbereiches «Power» sind auch Stellungnahmen zu Vernehmlassungen und Gesetzgebungen, Probleme mit staatlichen Ausschreibungen und Prüfungsverfahren für Abnahmen wichtige Themen.

Gründungsmitglieder der Sektion sind ABB Sécheron SA, AREVA T&D AG, Rauscher & Stoecklin AG, Sissach, Schneider Electric (Schweiz) AG, Siemens Schweiz AG, SGB-SMIT Transformatoren GmbH und Trasfor AG. Die Gründungsversammlung der Sektion «Transformer» wählte Herrn Pino Costa von der SGB-SMIT Transformatoren GmbH zu ihrem ersten Präsidenten.

Als nächste Plattform innerhalb des Fachbereiches «Power» wird die Sektion «Power Automation» in Angriff genommen. Danach steht das Thema «Power Generation» an.

Weitere Informationen zu Swiss Technology Network – swissT.net findet man unter:

www.swisst.net

Mehr Ultraviolett-Leistung für Entkeimungsanlagen

Longlife-Technik verdoppelt die Leistungsfähigkeit von UVC-Lampen. Mit den neuen Goldspot®-Amalgam-UVC-Lampen ist es gelungen, den bei herkömmlichen Amalgam-Lampen störenden Transmissionsverlust des Quarzglasses auszuschalten und eine nahezu gleich bleibende Entkeimungswirkung über die gesamte Lebensdauer zu erreichen. Während die UVC-Leistung herkömmlicher Lampen nach 9 000 Stunden um ca. 40% abgefallen ist, weisen die Goldspot®-Amalgam-UVC-Lampen mit Longlife-Technik bei 16 000 Stunden einen Rückgang der UVC-Leistung von weniger als 15% auf. Durch die höhere UVC-Leistung und die längere Lebensdauer bietet sich bei der Auslegung von Entkeimungsanlagen ein erhebliches Einsparpotenzial in Lampenzahl, Anlagenkomponenten, Energiebedarf und Servicekosten.

Die Wicklung von Hochleistungs-Amalgam-Lampen hat zu einem grossen technologischen Fortschritt im Design von Wasserentkeimungssystemen geführt. Verglichen mit Standard-Niederdruck-Quecksilberlampen bieten die Amalgam-Lampen die für Quecksilber-Niederdrucklampen typische extrem gute UVC-Effizienz, allerdings mit einer erheblich höheren UVC-Leistung.

Die Transmission der Quarzrohre herkömmlicher UVC-Lampen und damit auch deren UVC-Leistung gehen mit längerer Betriebsdauer deutlich zurück. Die hierfür verantwortliche Verfärbung der Lampenrohre wird durch eine chemische Reaktion der Quarzoberfläche mit dem Quecksilber der Gasentladung ausgelöst. Diese Verfärbung führt zu einer Reduktion der für eine gute Entkeimungswirkung so wichtigen kurzweligen Ultraviolett-Strahlung bei 254 nm. Mit der Longlife-Technik ist es gelungen, Lampen herzustellen, die keine Verfärbung aufweisen und sogar nach 16 000 Stunden eine UVC-Leistung von grösser 85% der Nullstundenleistung abstrahlen.

Für den Konstrukteur von UV-Entkeimungsanlagen liegt der Vorteil dieser neuen Technik im Vergleich zu vielen anderen Quecksilber UVC-Lampen in der fast doppelt so hohen UVC-Strahlungsleistung der Lampen am Lebensdauerende. So ist eine effiziente Entkeimungswirkung der Anlagen mit der halben bisherigen Lampenzahl pro UV-Reaktor denkbar. Durch die Einsparungen nicht nur in der Lampenanzahl, sondern auch bei den Hüllrohren, Netzgeräten, Wischern und sonstigem Equipment, verringern sich die Kosten für einen UV-Reaktor erheblich. Darüber hinaus reduzieren sich die Unterhaltskosten für den Anlagenbetreiber. Die höhere Lebensdauer dieser Lampen verlängert die Wartungszyklen, in denen dann auch weniger Lampen zu tauschen sind. Auch der Energieverbrauch pro m³ entkeimten Wassers sinkt signifikant.

Die neuen Goldspot®-Amalgam-UVC-Lampen mit Longlife-Technik bieten somit den Herstellern von Wasserentkeimungsanlagen und deren Kunden eine breite Palette von Kosten-Vorteilen. Goldspot®-Amalgam-Lampen werden in Trinkwasser-Entkeimungsanlagen ebenso eingesetzt wie zur Brauchwasserentkeimung und in Abwasserkläranlagen. Die höhere Lebensdauer wird sich aber auch in der Herstellung von Reinstwasser und in der Packstoffentkeimung für Lebensmittel auswirken.

WISAG
Oerlikonerstrasse 88
Postfach 6962
8050 Zürich
Tel. 044 317 57 57
Fax 044 317 57 77
info@wisag.ch, www.wisag.ch



Proline Prosonic Flow – Durchflussmessung von Flüssigkeiten mit Ultraschall



Das Ultraschall-Durchflussmessgerät Proline Prosonic Flow von Endress+Hauser lässt sich besonders praxisgerecht installieren, denn die beiden Sensoren des Systems werden einfach aussen an der Rohrleitung angebracht; d.h. man muss die Leitung nicht öffnen. Somit können aggressive Flüssigkeiten oder Messstoffe unter Hochdruck problemlos erfasst werden. Auch an schlecht zugänglichen Stellen lassen sich Messstellen einrichten und nachrüsten. Installation und Austausch sind sogar bei laufendem Betrieb möglich. Das System eignet sich für Rohrdurchmesser von 15 bis 4000 mm und für die meisten im Rohrleitungsbau verwendeten Materialien, z.B. Kohlenstoffstahl, Gussrohre mit Zement- oder Gummi-Auskleidungen etc. Typische Anwendungen finden sich dadurch in der Wasser- und Abwassertechnik, aber auch in der industriellen Prozess- und Verfahrenstechnik.

Der Durchfluss wird unabhängig von Druck, Temperatur, Leitfähigkeit und Viskosität nach dem Laufzeitdifferenzverfahren ermittelt. Eine leistungsfähige Elektronik verarbeitet den Messwert unter Berücksichtigung aller relevanten Anwendungsdaten und unterstützt den Anwender bei der Inbetriebnahme: Sie gibt präzise Montageanweisungen, die sich dank der ausgereiften Konstruktion der Mechanik fehlerfrei umsetzen lassen. Die Elektronik ist wahlweise in einem Wand- oder Feldgehäuse für die Prozesstechnik untergebracht. Für temporäre Messungen steht ein System mit portablen Messumformer zur Verfügung. Die Einbindung in übergeordnete Automatisierungslösungen ist unproblematisch, z.B. über Feldbusssysteme. Elektronik und Sen-

soren sind auch in Ex-Ausführungen lieferbar und eignen sich für Umgebungstemperaturen zwischen -40 °C und +170 °C.

Endress+Hauser Metso AG
Sternenhofstrasse 21, 4153 Reinach
Telefon 061 715 75 75, Telefax 061 711 16 50
info@ch.endress.com
www.ch.endress.com

Grundwasservorsorge in der Jahna-Aue

Wasser ist die Voraussetzung für Leben, wie wir es kennen. Der Mensch braucht Wasser zum Leben. Deshalb gehört Trinkwasser zu unseren wichtigsten Lebensmitteln. Umso mehr ist sauberes Trinkwasser eine Herausforderung für jeden, der sich mit der Gewinnung und Vermarktung von Wasser befasst. Die Messlatte, die die Qualität eines Trinkwassers ausmacht, liegt hoch und wird in Deutschland durch die Trinkwasserverordnung definiert. Bestimmte Stoffe dürfen nicht oder nur zu einem geringen Anteil im Trinkwasser auftreten.

Nitrat ist eine solche Verbindung. Die Belastung des Grundwassers mit Nitrat ist ein globales Problem und hauptsächlich auf die intensive landwirtschaftliche Nutzung zurückzuführen. Stark überhöhte Nitrataufnahme kann zu Störungen der Sauerstoffaufnahme bei Säuglingen und zur Bildung von Krebs erregenden Nitrosaminen im menschlichen Magen führen. Deshalb wurde in Deutschland auf der Grundlage der EU-Richtlinie von 1980 der Grenzwert von 50 mg Nitrat/l Trinkwasser in der Trinkwasserverordnung (TrinkwV, 2003) festgelegt. Damit hat der Wasserversorger dafür Sorge zu tragen, dass das bereitgestellte Trinkwasser diesen Grenzwert einhält.

Die OEWa Wasser und Abwasser GmbH betreibt in einem Teil des Einzugsgebietes der Jahna im mittelsächsischen Lössgebiet zwei Brunnenanlagen der Döbeln-Oschatzer Wasserwirtschaft GmbH (DOWW), Jahna-Aue I (7 Brunnen) und Jahna-Aue II (4 Brunnen), die im Trinkwasserschutzgebiet Jahna-Aue liegen und täglich bis zu 8000 m³ Grundwasser fördern. Dadurch werden rund 40000 Menschen in der Region Döbeln/Ostrau direkt und indirekt mit Trinkwasser versorgt. In den letzten Jahren wurde von der OEWa, beauftragt durch die DOWW, ein leichter Anstieg der Nitratgehalte im geförderten Grundwasser festgestellt. Es wurde befürchtet, dass es zu einer erhöhten Nitratbelastung des Grundwassers kommen kann. Da der Wasserversorger langfristig für eine gute Qualität des Trinkwassers verantwortlich ist, sind gesicherte Kenntnisse über Ort und Menge der Nitrateinträge im Einzugsgebiet und die zukünftige Entwicklung der Nitratgehalte in den Brunnenfassungen von grossem Interesse, um im gegebenen Falle entsprechende Vorsorgemaßnahmen treffen zu können.

DOWW und OEWa gemeinsam mit dem Kompetenzzentrum Wasser Berlin wollten sich Klarheit über die gegenwärtige Situation und die zukünftige Entwicklung der Nitratbelastung des Grundwassers im Bereich der Jahna-Aue verschaffen. Sie stellten daher dem UFZ-Umweltforschungs-

Internationaler Stromhandel: Schweiz intensiviert Kontakte mit EU

Die Schweiz und die EU intensivieren ihre Kontakte im Hinblick auf die anstehenden Verhandlungen über den internationalen Stromhandel und die Versorgungssicherheit. Bundesrat Moritz Leuenberger trifft am kommenden Donnerstag in Bern Andris Piebalgs, EU-Kommissar für Energie, zu einem Arbeitsbesuch. Auch mit William Ramsay, stellvertretender Direktor der Internationalen Energie Agentur (IEA), sind Gespräche vorgesehen.

Nach dem Ja des Schweizer Stimmvolks zur Ausdehnung der Personenfreizügigkeit sind Verhandlungen zwischen der Schweiz und der EU über die Regelung des internationalen Stromhandels und die Versorgungssicherheit geplant. Mit seiner Zustimmung zur Revision des Elektrizitätsgesetzes und zum Stromversorgungsgesetz hat der Nationalrat letzte Woche eine gute Basis dafür geschaffen. Das Treffen zwischen Leuenberger und Piebalgs dient der Intensivierung der Kontakte auf höchster Ebene.

Ziel ist einerseits ein Informationsaustausch über die künftige Zusammenarbeit zwischen der Schweiz und der Europäischen Union im internationalen Stromhandel. Andererseits sollen Stand und künftige Strategien in der Energiepolitik besprochen werden. Dabei stehen die Versorgungssicherheit, die weitere Förderung der erneuerbaren Energien und die Massnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz im Vordergrund.

Als weitere wichtige Themen werden auch die notwendigen Weichenstellungen in der nationalen und internationalen Energiepolitik besprochen. Dazu gehören die aktuellen Höhenflüge des Ölpreises, aber auch die Zukunft der fossilen Ressourcen, insbesondere im Hinblick auf die klimapolitischen Ziele nach 2010. In diesem Zusammenhang werden die Minister Informationen zu den zukünftigen Strategien zur Förderung der erneuerbaren Energien und zu möglichen Massnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz austauschen.

Uvek
Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie, Kommunikation
Presse- und Informationsdienst

zentrum Leipzig-Halle Forschungsmittel zur Verfügung, um Antworten auf diese Fragen zu erhalten. In einem 3-jährigen Forschungsprojekt führten wir als Mitarbeiter des UFZ hydrogeologische und hydrochemische Untersuchungen mit dem Ziel durch, die Nitratbelastung zu lokalisieren und zu quantifizieren, Quellen festzustellen, über die Nitratverlagerung in der Bodenzone und den Nitrattransport im Grundwasserleiter das zukünftige Nitratbelastungsrisiko abzuschätzen sowie geeignete Massnahmen zum nachhaltigen Schutz des Grundwassers vorzuschlagen.

Mit einem multivarianten Ansatz, in dem hydro- und isotopengeochemische Methoden und Grundwassermodellierung zusammengebracht wurden, bewerteten wir die räumlich-zeitliche Verteilung und stoffliche Variation der Wasserressourcen von der Oberfläche bis in das Grundwasser im Trinkwassereinzugsgebiet Jahna-Aue I.

Die Nitratbelastungssituation der Förderbrunnen der Jahna-Aue I wies im Untersuchungszeitraum mit Gehalten zwischen 24 mg/l und 40 mg/l eine leicht steigende bis stagnierende Tendenz auf. Eine Ausnahme bildet mit 1,5 mg/l der durch eine Geschiebemergelschicht abgeschirmte Brunnen 3. Es zeigte sich, dass die Nitratgefährdung aus dem südlichen Anstrombereich ausserhalb der Trinkwasserschutzzone III der Jahna-Aue stammt. Dort wurden Nitratgehalte im Grundwasser gemessen, die deutlich über 50 mg/l liegen. Dabei weisen die Gebiete mit geringem Grundwasserflurabstand (<10 m) die höchsten Nitratgehalte auf. Die Oberflächengewässer und der Plattendolomit-Aquifer im Osten des Untersuchungsgebietes konnten als Gefährdungsquelle ausgeschlossen werden. Am westlichen Rand der Trinkwasserschutzzone III hingegen wurde nach dem Starkniederschlagsereignis im August 2002 ein Grundwasseranstieg von 20 cm innerhalb eines Tages beobachtet. Die Möglichkeit einer schnellen Grundwasserneubildung, die mit einer schnellen Nitratverlagerung verbunden sein kann, ist also durchaus gegeben, konnte allerdings nicht bestätigt werden.

Mit der innovativen Isotopenmethodik liess sich anhand der Isotope des Stickstoffs und Sauerstoffs im Nitrat nachweisen, dass die organische Bodensubstanz als Hauptquelle für die Nitratbildung in Frage kommt. Allerdings war auch ein zeitweiliger Einfluss organischen Düngers im Sickerwasser und in verschiedenen Brunnen im Untersuchungsgebiet festgestellt worden.

Anhand einer eigens erstellten Karte der Grundwasseroberfläche wurden mit Hilfe von Tritium-, Fluor-Chlor-Kohlenwasserstoff (FCKW)- und Heliumisotopenmessungen die Jungwasseranteile und die mittlere Verweilzeit des Wassers im Grundwasserleiter bestimmt. Danach verbleibt das Wasser im Mittel zwischen 13 und 40 Jahren dort, wobei etwa 20

bis 50% des Grundwassers in der Jahna-Aue I jüngeres Wasser sind. Es ist daher anzunehmen, dass der grösste Teil der derzeitigen Nitratbelastung des Grundwassers aus den 1970er-/1980er Jahren oder davor stammt. Allerdings trägt die derzeitige Flächenbewirtschaftung dazu bei, dass die Nitratbelastung des Grundwassers in Zukunft abnehmen wird. Zurzeit stabilisieren sich die Nitratgehalte bei 30 bis 40 mg/l.

Um in die Tiefe des Lössbodens bis in das Grundwasser «blicken» zu können, wurden mit zusätzlichem finanziellen Aufwand von Betriebsführer (OEWA), Anlageneigner (DOWW), Kompetenzzentrum Wasser Berlin und UFZ drei kombinierte Bodenhydrologische- und Sickerwasser-Grundwassermessplätze errichtet. Über spezielle Entnahmeverrichtungen konnten wir im 2-Wochen-Zyklus Wasser aus verschiedenen Schichten bis in 30 m Tiefe gewinnen und analysieren. Damit erhielten wir wertvolle Hinweise zum Bodenwasserhaushalt, der Wasserverlagerung und Nitratverteilung in den Lössböden bei unterschiedlicher Nutzung. Diese Daten waren für die Modellierung und für die Abschätzung der zukünftigen Nitratentwicklung im Untersuchungsgebiet unerlässlich. Die Transportmodellierung mit dem Groundwater Modelling System (GMS) ergab den Befund, dass es in Abhängigkeit des Strömungsverhaltens des Grundwassers Korridore mit höheren Nitratbelastungen gibt. Diese Korridore befinden sich in Gebieten mit geringem Grundwasserflurabstand (<10 m). Für die Bewertung einer Nitratauswaschungsgefährdung stellt damit der Grundwasserflurabstand ein entscheidendes Kriterium dar. Im gesamten Untersuchungsgebiet konnte eine sehr geringe Nitratauswaschungsgefährdung prognostiziert werden. Mit einem speziellen Modell wurde die Verlagerung des Nitrats durch den Boden bis in das Grundwasser berechnet. Dabei zeigte es sich, dass eine starke Abhängigkeit der Nitratauswaschung vom Niederschlag besteht.

Die Kombination eines Modells für Stickstoffumsatz und -verlagerung im Boden mit einem Grundwassermodell erwies sich als ausgezeichnete Methode für Abbildung der räumlichen Stickstoffverteilung im Grundwasser. Bei der Simulation verschiedener Nutzungsszenarien ist zu erkennen, dass bei Weiterführung der derzeitigen Bewirtschaftung die Nitratbelastung der Brunnengalerie Jahna-Aue I im Jahre 2028 gegenüber der für das Jahr 2003 modellierten Belastung zurückgeht. Insgesamt ist keine langfristige und dauerhafte Gefährdung dieser Brunnengalerie zu erwarten, da weder im Boden noch im Sickerwasser durchgehend hohe Nitratgehalte zu finden waren und die Stickstoffüberschüsse in den letzten zehn Jahren deutlich zurückgegangen sind.

Aus den Isotopenuntersuchungen wurde festgestellt, dass der bodenorganische Stickstoff die

wichtigste Quelle der Nitratentwicklung darstellt. Das heisst, dass die Landwirte bei Kalkulation der Stickstoffdüngung diesen Teil des Bodenstickstoffs bereits mit berücksichtigen müssen. Hier sind zweifellos weitere Bodenuntersuchungen zur Ermittlung mineralisierbaren Stickstoffs erforderlich. Die Modellrechnungen zum Nitratbelastungsrisiko zeigen, dass neben der Festlegung von Trinkwasserschutzgebietsgrenzen auch Flächen mit erhöhter Grundwassergefährdung durch z.B. geringe Grundwasserflurabstände (<10 m) stärker zu schützen sind. Auf diesen Flächen sollte, wie mit der DOWW abgestimmt, gewässerschonende Landbewirtschaftung nach den Vorschriften der SächsSchAVO (2002) für Trinkwasserschutzgebiete erfolgen. Deshalb ist es notwendig, dass Landwirte und Wasserversorgungsunternehmen sowie Vertreter der Fachbehörden von Landwirtschaft und Umweltschutz kooperieren und über die Entwicklung angepasster Bewirtschaftungsempfehlungen, deren Umsetzung und Kontrolle unvoreingenommen beraten.

Mit der vorliegenden Forschungsarbeit wollten wir einen Beitrag leisten, den Schutz des Grundwassers in der Jahna-Aue wirksam zu verbessern, um die Trinkwasserqualität langfristig zu sichern. Nicht zuletzt bedanken wir uns für die vielseitige Unterstützung durch die Landwirte der Region, bei den Ämtern und Einrichtungen und der DOWW, OEWA und dem Kompetenzzentrum Wasser Berlin.

Autoren

Dr. Gerhard Strauch und Dipl.-Agr.-Ing. Stefan Fiedler

UFZ-Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle GmbH, Department Hydrogeologie

Kontakt

OEWA Wasser und Abwasser GmbH

Christine Mesek

Tel. +49 03431 6555715

Fax +49 03431 55716

E-Mail: cmesek@oewa.de

www.oewa.de

Döbeln-Oschatzer Wasserwirtschaft GmbH (DOWW)

Hans-Jürgen Gemkow

Tel. 0049 03431 65 57 22

Fax 0049 03431 61 13 56

UFZ-Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle GmbH

Dr. Gerhard Strauch

Dipl.-Agr.-Ing. Stefan Fiedler

Tel. +49 0341 235 2278

Fax +49 0341 235 2649

www.ufz.de

Kompetenzzentrum Wasser Berlin GmbH

Dr. Francis Luck

Tel. +49 030 53653 800

Fax +49 030 53653 888

E-Mail: kontakt@kompetenz-wasser.de

www.kompetenz.wasser.de

Kombination aus Höchstdruck-Wasserstrahltechnik und Trockenstrahlen

Eine neuartige Kombination aus Höchstdruck-Wasserstrahltechnik (1200 bar) und anschliessendem Trockenstrahlen hatte beim Korrosionsschutz der 1310 m langen Druckrohrleitung am Schweizer Wasserkraftwerk Lötschen (bei Steg) Premiere. Die Kraftwerk Lötschen AG ist eine Partnergesellschaft der EnAlpin und der Rhoenwerke AG. Das dort erfolgreich eingesetzte Sanierungsverfahren nutzt die Synergieeffekte aus der Kombination beider Strahltechniken. Dadurch konnte die Sanierung in nur einem, statt der ursprünglich geplanten zwei Kraftwerksstillstände durchgeführt werden. Die Verfahrensvorteile sind enorm: Entschichtet wird in einem einzigen Arbeitsschritt. Zudem ermöglicht das Strahlen mit Wasser ein wesentlich einfacheres Handling beim Abtragen des alten, gefahrstoffhaltigen Korrosionsschutzes im Rohrinnenen. Entwickelt wurde die ungewöhnliche Sanierungstechnologie von der zur PeinigerRöRo-Gruppe gehörenden Schmutz GmbH aus Weil am Rhein.

Pilotprojekt Kraftwerk Lötschen

Thomas Schmidt, Schmutz-Projektleiter, kann aufatmen. Hinter ihm und seinem Korrosionsschutz-Team liegen erfolgreiche, aber auch spannende Sanierungswochen. Vier Tage früher als geplant konnten sie die Pinsel und Rollen aus der Hand legen. Die knapp 10 000 m² im Inneren der 1310 m langen, unterirdisch im Berg verlaufenden Druckrohrleitung (Ø 2,10 m) haben einen neuen, vierstöckigen Korrosionsschutz. Das von der EnAlpin AG betriebene Wasserkraftwerk Lötschen im Rhonetal ist nach elf Wochen Stillstand wieder in Betrieb.

Niemand hat bisher in so grossem Stil die Höchstdruckwassertechnik kombiniert mit dem Trockenstrahl-Verfahren eingesetzt. Beide Technologien sind in ihren angestammten Einsatzbereichen Stand der Technik. Während das Trockenstrahlen zum alltäglichen Handwerk der Korrosionsschützer gehört, zählt das Arbeiten mit Höchstdruckwasser zur Domäne der Reiner. Doch mit der Kombination beider Verfahren betritt die Schmutz GmbH Neuland. «Wir haben uns das entsprechende, übergreifende Know-how erarbeitet», erklärt Schmidt. Schon seit Jahren kombinierte Schmutz beispielsweise beim Korrosionsschutz kleinerer Behälter oder Kühler beide Verfahren. Doch mit dem erfolgreich abgeschlossenen Pilotprojekt Lötschen sei ihnen nun «der grosse Wurf gelungen».

Konventionell: drei Arbeitsgänge bei der Untergrundvorbereitung

Für eine konventionelle Rohrsanierung, wie sie

der Kraftwerksbetreiber ursprünglich geplant hatte, wären zwei Stillstände notwendig gewesen. Man hätte zunächst die PCB-haltige Altbeschichtung der Rohrinnenwandung im Trockenstrahlverfahren abtragen müssen. Wegen der Gefahrstoffproblematik wäre der Aufwand hierfür insbesondere bei der Luftaufbereitung entsprechend hoch gewesen. Außerdem hätte das Rohr anschliessend mit Wasser ausgewaschen werden müssen, um die Korrosionsstimulatoren auf dem Stahl restlos zu entfernen. Und dann wäre trocken nachgestrahlt worden. Erst nach diesen drei Arbeitsgängen hätte eine Neubeschichtung erfolgen können.

Neu: Untergrundvorbereitung in nur zwei Arbeitsgängen

Das von Schmutz entwickelte Verfahren hingegen kam wegen der enorm hohen Flächenleistung beim Entschichten mit nur einem Kraftwerksstillstand aus und reduzierte die Arbeitsschritte. Beim Höchstdruckwasserstrahlen mit bis zu 1200 bar wird in einem einzigen Arbeitsgang der alte Korrosionsschutz grösstenteils entfernt. Im Fall Lötschen bestand dieser aus einer bzw. an der Sohle zwei Kaltverzinkungsschichten und dreifach aufgetragenem Kaltbitumen. In nur zehn Arbeitstagen – zwei Schichten mit je elf Stunden – war das marode gewordene Korrosionsschutzsystem aus dem Rohr entfernt. Besonders positiver Effekt der neuen Vorgehensweise: Die Entschichtung erfolgte vollautomatisch, während beim Trockenstrahlen das Personal im Rohr den Gefahrstoffen ausgesetzt gewesen wäre. Die rotierenden Spritzdüsen der Höchstdruckwassertechnik waren auf zwei eigens für diesen Einsatzfall konstruierte Schlitten montiert, die per Seilwinden durch die Rohrleitung gezogen wurden. Die Qualitätskontrolle erfolgte durch reine Drucküberwachung von aussen, denn wenn eine Düse nicht funktioniert oder sich Teile nicht drehen, kann man das sofort über den Druck an der Maschine ablesen.

Das anschliessende Trockenstrahlen mit Korund war zwar nur ein «Nachstrahlen», das der Untergrundvorbereitung diente, nahm aber die meiste Arbeitszeit in Anspruch. Exakt 41 Arbeitstage dauerte es, den Stahl im Rohrinnenen völlig blank und rau zu strahlen. Das garantiert einen langfristig haltbaren neuen Korrosionsschutz. Material sparend wurde das Mehrwegstrahlmittel in einem so genannten kleinen Kreislauf kurz unterhalb des Wagens über einen Schieber zurückgehalten und noch im Rohr dem Strahlgerät wieder zugeführt. Was dann folgte, war reine Handarbeit: 23 Tage lang brachten 15 Mitarbeiter den neuen Korrosionsschutz mit Rolle und Pinsel auf. Einer 50 µm dicke Grundierung aus 2K-Epoxidharz-Zinkstaub folgten drei jeweils 100 µm starke Schichten aus 2K-Epoxidharzeisenglimmer in unterschiedlichen Farbtönen. Grösste Herausforderung beim Sanieren des

über 1000 m langen Rohrinnenen war es laut Schmidt, «die Logistik zu schaffen, um beide Technologien in dieser Grösse zu kombinieren». Das fing beim aufwändigen Maschinenpark an – die Höchstdruckwasserpumpe wird von einem 800 PS starken Schiffsdiesel angetrieben – und zog sich bis zur Windentechnik, die exakt auf die Arbeitsschlitten abgestimmt werden musste. Das Wasserschloss mit dem Rohrleitungszugang liegt im Fels, am Ende eines etwa 150 m langen Stollens. Hier konnte ein Grossteil des benötigten Maschinenparks untergebracht werden: Kompressoren, Generatoren, die Ausrüstungen zum Höchstdruckwasserstrahlen und Trockenstrahlen sowie die komplette Klimatisierungstechnik, um das Rohr über den gesamten Arbeitszeitraum heizen und trocknen zu können. «Wir haben uns maschinentechnisch so ausgestattet, dass wir bei Ausfall eines Gerätes immer noch mit zwei Dritteln Leistung hätten weiterfahren können», beschreibt Schmidt die Massnahmen zur Termsicherung.

Aufwändige Entwicklungsarbeit

Zwar war der Piloteneinsatz der neuartigen Sanierungsmethode bei Schmutz in vielen Stunden Entwicklungsarbeit bis ins Detail geplant und auf dem firmeneigenen Gelände in Weil auch beispielhaft durchexerziert worden. Dennoch: Nicht alle Bedingungen liessen sich im Vorhinein praktisch nachvollziehen. So musste ein ca. 7 m langes Rohrstück genügen, um die auftretenden Druckverluste abzuschätzen. «Wir haben halt mit entsprechend langen Schläuchen gearbeitet, um die Situation in der über 1000 m langen Rohrleitung möglichst realitätsnah nachstellen zu können. Manches mussten wir hochrechnen», erklärt Schmidt.

Vielfältige Versuche haben die Konstrukteure und Korrosionsschützer in Weil gefahren, bevor man den Kraftwerksbetreiber einlud, das neue Verfahren genauestens unter die Lupe zu nehmen und seine Tauglichkeit zu überprüfen. «Wir haben eine komplette Anlage für die Höchstdruckwassertechnik hier aufgebaut, um die Funktionsstüchtigkeit zu demonstrieren. Und auch die Verfahrensautomatisierung durch die von uns gebauten Schlitten wurde dem Kunden vorgeführt.» Letzte Überzeugungsarbeit vor Auftragsvergabe leistete neben den Referenzen, die Schmutz ohnehin als traditionelles Korrosionsschutzunternehmen vorweisen kann, ein Probeeinsatz im letzten Jahr. «Die EnAlpin hat uns ein 50 m langes Teilstück vor Ort zur Verfügung gestellt. Da konnten wir alle Parameter noch einmal testen und das Gelingen unserer neuen Sanierungsmethode beweisen», erzählt Projektleiter Schmidt.

Ulrike Grönfeld Thyssen Krupp Services
D-45883 Gelsenkirch
ulrike@thyssenkrupp.com

Wasserkraftwerk Aarberg – Dotieranlage für abgestufte und

kontrollierte Wasserabgabe eingerichtet

Anlässlich der Revision des Dotierkraftwerks in Aarberg hat die BKW FMB Energie AG (BKW) die technischen Voraussetzungen für eine abgestufte und kontrollierte Abgabe der Wassermenge in die Alte Aare geschaffen. Dank dieses Umbaus, der mit den Verkaufserfolgen des Ökostromproduktes «1to1 energy water star» und der Unterstützung des kantonalen Renaturierungsfonds finanziert wurde, konnte im September 2005 die erste Etappe der geplanten Dotierversuche abgeschlossen werden. Mit den Versuchen haben die BKW und das Naturschutzinspektorat des Kantons Bern erste Ergebnisse über die Umwelteinflüsse erhöhter Abflussmengen erhalten. Damit werden im Auengebiet rund um das Wasserkraftwerk Aarberg die bereits vor einiger Zeit begonnenen ökologischen Aufwertungsmassnahmen fortgesetzt. Die Lebensräume der Auen sind durch wechselnde Wasserstände geprägt. Aus diesem Grund verlangt die bestehende Auenverordnung, dass die natürliche Dynamik des Gewässer- und Geschiebehaushalts, soweit sinnvoll und machbar, wiederherzustellen ist. Um die entlang der Alten Aare noch vorhandene, aber tendenziell abnehmende Vielfalt an Pflanzen und Tieren zu erhalten und zu fördern, gilt es, den Wasserabfluss zu regeln bzw. zu variieren. Entlang der Alten Aare existieren aber verschiedene Bauten und Anlagen, die eine massive Erhöhung des Abflusses nicht zulassen. Bisher bestand keine Möglichkeit, die Dotierung in die Alte Aare zu erhöhen bzw. stufenlos zu regulieren. Anlässlich der Revision des Dotierkraftwerks in Aarberg schuf die BKW die technischen Voraussetzungen für die Dotierung. Finanziell getragen wurde das Projekt von den Geldern des Ökofonds Aarberg, der von den Stromkunden durch den Kauf des zertifizierten Produktes «1to1 energy water star» gespiesen wird, sowie vom kantonalen Renaturierungsfonds. Im Rahmen der Revisionsarbeiten ist der millionste Franken zugunsten von ökologischen Verbesserungsmassnahmen im Bereich des Wasserkraftwerks Aarberg eingesetzt worden.

Die in den Monaten August und September 2005 durchgeführten Dotierversuche werden im nächsten Jahr (April–August 2006) fortgesetzt. Mit den Versuchen wird nicht nur die Obergrenze des zulässigen Wasserabflusses bestimmt. Die variierenden Abflussmengen sollen möglichst gute Rahmenbedingungen für die weitere Entwicklung von Flora und Fauna im Auengebiet schaffen.

BKW FMB Energie AG,

Media Communications

Tel. ++41 (0)31 330 51 07

Fax ++41 (0)31 330 57 90

info@bkw-fmb.ch, <http://www.bkw-fmb.ch>

Energiewirtschaft

Neue Vorstöße:

Strom und Gesamtenergie

In der Herbstsession 2005 wurden drei Postulate zu Themen in den Bereichen Strom und Gesamtenergie eingereicht. Dabei geht es insbesondere um ein Gesamtenergiekonzept und einen Strategiebericht zur ökologischen Steuerreform.

Po. Lustenberger (05.3683) Gesamtenergiekonzept für die nächsten 25 Jahre

NR Ruedi Lustenberger (CVP/LU) bittet den Bundesrat, im Anschluss an die Energieperspektiven 2035/2050 des BFE ein Gesamtenergiekonzept für die kommenden 25 Jahre in Form eines Strategieberichtes vorzulegen. Dabei soll der Bericht insbesondere auf die Fragen der nationalen Versorgungssicherheit, der Nutzung einheimischer Ressourcen, die CO₂-Problematik möglicher fossilthermischer Anlagen und den Ersatz der bestehenden Kernkraftwerke eingehen.

Po. Leutenegger Oberholzer (05.3662) Strategiebericht zur ökologischen Steuerreform

NR Susanne Leutenegger Oberholzer (SP/BL) lädt den Bundesrat ein, dem Parlament den im Rahmen der Finanzreform angekündigten Strategiebericht zur Einführung einer ökologischen Steuerreform zu unterbreiten. Darin sollen Analysen zu den Möglichkeiten der Ressourcensteuerung mit fiskalischen Mitteln, den Regelungen vergleichbarer Nachbarländer, den gesamtwirtschaftlichen Auswirkungen und den Verteilungswirkungen aufgezeigt werden.

Po. Banga (05.3614) Dezentrale fossile Stromproduktion sowie Gas- und Dampfkraftwerke Rahmenbedingungen für Investitionen

Das Postulat von NR Boris Banga (SP/SO) fordert den Bundesrat auf zu prüfen und darüber Bericht zu erstatten, wie möglichst bald verlässliche Rahmenbedingungen für langfristige Investitionen in Gas- und Dampfkraftwerke, WKK und Mikroturbinen geschaffen werden können, wenn die Abwärme dieser Anlagen grossmehrheitlich genutzt wird. Dabei soll eine EU-kompatible CO₂-Gesetzgebung insbesondere nach 2010 aufgezeigt werden.

Ip. Baader (05.3605)

Bedenkliches Vorgehen des Buwal

NR Caspar Baader (SVP/BL) fragt in seiner Interpellation nach der Legitimität von Überprüfungen und Studien, die das Buwal im Zusammenhang mit der Renaturierungsinitiative «Lebendiges Wasser» in Auftrag gegeben hat, obwohl die Unterschriftensammlung noch nicht abgeschlossen und die Initiative somit noch nicht zustande gekommen ist.

Kaufverhandlungen Motor-Columbus abgeschlossen

Ein Konsortium mit Schweizer Mehrheit hat am 29.09.2005 die Verträge für den Kauf des 55,6% UBS-Aktienpaketes an Motor-Columbus unterschrieben. Mit der geplanten Zusammenführung von Atel, Olten und EOS, Lausanne, wird mit einem Umsatz von über 8,3 Milliarden CHF eine neue, bedeutende und europaweit aktive Energiegesellschaft mit einer führenden Marktposition in der Schweiz entstehen.

Konsortium mit Schweizer Mehrheit

Folgende Partner beteiligen sich in der angegebenen Höhe an der Transaktion: ein Konsortium aktueller schweizerischer Atel-Minderheitsaktionäre – EBM (Elektra Birseck, Münchenstein), EBL (Elektra Baselland, Liestal), Kanton Solothurn, IBAarau – sowie neu AIL (Aziende Industriali di Lugano SA) und WWZ (Wasserwerke Zug AG) kauft 14,7%, EOS Holding, Lausanne 16,4% und die französische EDF 17,3% des Aktienkapitals von Motor-Columbus; die übrigen 7,2% werden von Atel erworben. Die Parteien haben vereinbart, eine nachhaltige, eigenständige Gesellschaft mit ausgewogener Aktionärsstruktur zu schaffen, die auch offen für weitere Partner ist.

Auf dem Weg zu einer der führenden Energiegesellschaften

Mit diesem Vorgehen legen die beteiligten Unternehmen innerhalb der schweizerischen Elektrizitätswirtschaft die Basis für eine starke Energiegesellschaft im westlichen Teil der Schweiz. Die neue Gesellschaft wird mit rund 8600 Mitarbeitenden einen Umsatz von über 8,3 Milliarden CHF ausweisen. Der Energieabsatz in ganz Europa wird mit mehr als 120 TWh das doppelte des Schweizer Jahresverbrauches betragen. Bis zum Abschluss der Zusammenführung werden sich die beiden Gesellschaften EOS Holding und Atel im Rahmen der bestehenden Organisationen entlang ihrer bisherigen Strategien weiterentwickeln. Die Übernahmekommission (UEK) hat die Frist zur Unterbreitung der Pflichtangebote an die Atel-Publikumsaktionäre bis zum Vollzug der Kaufverträge verlängert. Den Aktionären der Società Elettrica Sopracenerina SES, Locarno, wird ebenfalls ein Übernahmeangebot unterbreitet. Eine entsprechende Empfehlung der UEK für die Publikumaktionäre der SES wird unmittelbar nach Vertragsunterzeichnung eingeholt.

Für den Vollzug der Transaktion ist die Erfüllung von Bedingungen, insbesondere die Zustimmung von in- und ausländischen Behörden erforderlich. Der Vollzug des Verkaufs der Motor-Columbus-Aktien erfolgt damit voraussichtlich anfangs 2006.

Abdichtungen

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

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
Dichtungssysteme für Drehzapfen, Expansion, Kaplanschaufel, Leitschaufellager, Peltondüse, Schiebering, Servomotor.

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

lfangstrasse 12a, Postfach 50
CH-8603 Schwerzenbach
Tel. +41 (0)1 806 22 60, Fax +41 (0)1 806 22 70
info@talimex.ch, www.talimex.ch
Tankschutz, Sicherheits-Rohrleitungen, Löschwasser-Rückhaltung.

Armaturen

z.B. Schieber, Klappen, Ventile, Sicherungen

ADAMS SCHWEIZ AG

Badstrasse 11, CH-7249 Klosters-Serneus
Tel. +41 (0)1 461 54 15, Fax +41 (0)1 461 50 20
u.haller@adamsarmaturen.ch
www.adamsarmaturen.ch
Auslegung, Konstruktion, Produktion und Revision von Drosselklappen, Kugelschiebern, Kegelstrahlschiebern, Ringklobenschiebern, Ausbaurohren und Bypässen.

WILD ARMATUREN AG

Industrie Buech 31, CH-8645 Jona
Tel. +41 (0)55 224 04 04, Fax +41 (0)55 224 04 44
wild@wildarmaturen.ch, www.wildarmaturen.ch
Schieber, Absperrklappen, Schieber-Kombinationen, Anbohrarmaturen, Kugelhähne, Be- und Entlüfter, Düsenruckschlagventile, Hauseinführungen.

Bohrungen

z.B. Pendelbohrungen, Sondierbohrungen, Tiefbohrungen

Stump ForaTec AG

Stationsstrasse 57, CH-8606 Nänikon
Tel. +41 (0)43 399 29 29, Fax +41 (0)43 399 29 39
naenikon@stump.ch, www.stump.ch
Sondierbohrungen, Tiefbohrungen, Pendelbohrungen, Grundwasserarbeiten, Geophysik und Messtechnik.

Generatoren

z.B. Fabrikation, Generatorkühlung, Vertrieb

COLD+HOT engineering AG

Ferrachstrasse 8, CH-8630 Rüti
Tel. +41 (0)55 251 41 31, Fax +41 (0)55 251 41 35
info@cold-hot-engineering.ch
www.cold-hot-engineering.ch
Generator-, Lageröl-, Transformatoröl- und Luftkühler jeglicher Art. Revision und Massanfertigung nach Zeichnungen oder Muster.

Ingenieurdienstleistungen

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

Electrowatt-Ekono AG

Hardturmstrasse 161, Postfach, CH-8037 Zürich
Tel. +41 (0)44 355 55 54, Fax +41 (0)44 355 55 56
stephan.grotzinger@ewe.ch, www.ewe.ch
Wasserkraftanlagen und Hochwasserschutz, Überwachungsmandate, Elektrotechnik und Hydromechanik, technische und ökonomische Optimierungsstudien.

entec ag

Bahnhofstrasse 4, 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.



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 und Redaktionssekretariat: 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: K.M. Marketing AG, Stadthausstrasse 41, Postfach 409, CH-8402 Winterthur, Tel. 052 213 10 35, Fax 052 212 69 59, E-Mail: wel@km-marketing.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 6 × pro Jahr

Einzelpreis Heft 9/10-2005 CHF 25.– zuzüglich Porto und 2,4% MWST

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.