

**Zeitschrift:** Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria  
**Herausgeber:** Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband  
**Band:** 84 (1992)  
**Heft:** 7-8

**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>**

## **Veranstaltungen 1992**

### **International Symposium on Precipitation and Evaporation, Bratislava, Czechoslovakia**

The event will take place from September 20 to 24 in Bratislava. For additional information please contact Dr. Milan Lapin, Slovak Hydrometeorological Institute, Jeseniova 17, CSFR-83315 Bratislava.

### **Siedlungswasserwirtschaftliches Kolloquium, Stuttgart**

Das Forschungs- und Entwicklungsinstitut für Industrie- und Siedlungswasserwirtschaft sowie Abfallwirtschaft e. V. in Stuttgart führt am Dienstag, 22. September, ein Kolloquium zum Thema «Gewässerschutz durch Klärwerke» durch. Veranstaltungsort ist die Universität Stuttgart-Vaihingen. Auskünfte erteilt das Forschungs- und Entwicklungsinstitut für Industrie- und Siedlungswasserwirtschaft sowie Abfallwirtschaft e. V. in Stuttgart, Frau G. Ulrich, Bandtäle 1, D-7000 Stuttgart 80, Tel. 0049/711685-5433, Fax 0049/711685-3729.

### **Lösungen für die Rechenreinigung, Hard, Vorarlberg**

Die Firma Künz lädt Wasserkraftwerksbetreiber zu einer Fachveranstaltung über Rechenreinigungsmaschinen ein. Der Vortrag ist kostenlos und findet am Freitag, 25. September, statt. Weitere Auskünfte erteilt: Hans Künz, Gesellschaft M.B.H., Gerbestrasse 11, Postfach 39, A-6971 Hard/VGB., Telefon 0043/5574-38 683-0, Fax 0043-5574-38 683-19.

### **Lehrgänge der Technischen Akademie Esslingen in Sarnen (Schweiz)**

Die Technische Akademie Esslingen führt vom 30. September bis 2. Oktober einen Lehrgang «Das Kraftwerk im elektrischen Netz» (Betriebsverhalten und Selektivschutz) in Sarnen durch. Auskünfte erteilt die Technische Akademie Esslingen, Weiterbildungszentrum, Niederlassung Sarnen, Postfach 310, Industriestrasse 2, CH-6060 Sarnen, Tel. 041/663708, Fax 041/665687.

### **Lehrgänge der Technischen Akademie Esslingen in Ostfildern**

Die Technische Akademie Esslingen organisiert folgende Lehrgänge in Ostfildern: 5. und 6. Oktober 1992, Netzinformationssysteme, Rohrnetzberechnung und Grafische Datenverarbeitung in der Gas-, Wasser- und Fernwärmeverteilung. 12. und 13. Oktober 1992, Neue Technologien zur Leckerkennung und -ortung auf Rohrleitungen für Flüssigkeiten. Auskünfte erteilt die Technische Akademie Esslingen, Weiterbildungszentrum, Postfach 1265, In den Anlagen 5, D-7302 Ostfildern, Tel. 0049/71134008-23, Fax 0049/7113400843.

### **Seminar «Abfall vermeiden – ein steiniger Weg...?», Rapperswil (SG)**

Das Seminar am Interkantonalen Technikum Rapperswil befasst sich am 15. und 16. Oktober 1992 mit dem Abfallvermeiden. Ob wir als einzelner Konsument oder als Gesellschaft Abfälle vermeiden wollen oder nicht, hat mit der Art und Weise zu tun, wie wir Güter produzieren und konsumieren – wir haben es also zuerst mit einem gesellschaftlichen und erst dann mit einem abfallwirtschaftlichen Problem zu tun. Referenten äussern sich zur gesellschaftlichen Fragestellung aus fachspezifischer Perspektive. Aber auch die alltägliche Realität kommt zur Sprache. Nähere Informationen erteilt die Ingenieurschule Interkantonales Technikum Rapperswil, Oberseestrasse 10, CH-8640 Rapperswil, Tel. 055/234111, Fax 055/234400.

### **Nachdiplomstudium Bauingenieurwesen, ETH Zürich**

Die ETH Zürich, Abteilung für Bauingenieurwesen, bietet im Wintersemester 1992/93 (Studienbeginn, 27. Oktober 1992) und im Sommersemester 1993 (Studienbeginn, 20. April 1993) erneut das Nachdiplomstudium Bauingenieurwesen mit individuellem

Studienplan an. Das Studium kann sowohl im Sommer- als auch im Wintersemester aufgenommen werden. Anmeldungen und allfällige Anträge für Stipendien sind jeweils bis 30. November für das folgende Sommersemester und bis 31. Mai für das folgende Wintersemester an das Zentrum für Weiterbildung der ETHZ, ETH Zentrum, HG F 67.5, CH-8092 Zürich (Tel. 01/2565659) zu richten. Nähere Auskünfte und Verzeichnis mit Inhaltsangaben zu den Lehrveranstaltungen sind erhältlich beim Sekretariat NDS Bauingenieurwesen, ETH Hönggerberg, HIL E 24.1, CH-8093 Zürich, Tel. 01/3773183 (Montag bis Donnerstag). Sämtliche Lehrveranstaltungen können auch von Hörern besucht werden, womit ausgezeichnete Weiterbildungsmöglichkeiten für Ingenieure in der Praxis bestehen. Anmeldungen für Hörer sind etwa 1 Monat vor Semesterbeginn direkt an das NDS-Sekretariat zu richten.

### **Mülltechnisches Seminar, München**

Am 28. Oktober findet das Seminar «Die Deponie des 21. Jahrhunderts» an der Technischen Universität München statt. Weitere Auskünfte unter: Gesellschaft zur Förderung des Lehrstuhls für Wassergütewirtschaft und Gesundheitsingenieurwesen der Technischen Universität München e. V., Am Coulombwall, D-8046 Garching, Tel. 0049/893209-3727, Fax 0049/893209-3718.

### **Technische Akademie Esslingen**

Am 28. und 29. Oktober 1992 wird in D-Ostfildern der Lehrgang «PC-Einsatz im Gewässerschutz und in der Abfallwirtschaft» durchgeführt. Für Programmanforderungen und Anmeldungen wenden Sie sich bitte an die Technische Akademie Esslingen, Weiterbildungszentrum, Postfach 1269, D-7302 Ostfildern, Telefon 0049/7113 40 08-23, -24, -25, Telefax 0049/7113 40 08 43.

### **Hydraulische Strömungsmaschinen und Anlagen**

Diese Vorlesung findet im Wintersemester an der ETH Zürich, ML F 38 statt. Zeit: Mittwoch von 14 bis 16 Uhr (Übungen von 16 bis 17 Uhr), Vorlesungsbeginn 29. Oktober 1992.

Inhalt: Einführung in die hydroelektrische Energieumsetzung; Strömungsmechanische Vorgänge in hydraulischen Strömungsmaschinen und deren Elemente; Kavitation; Betriebsverhalten von Pumpen und Turbinen. Dozent: Dr. Thomas Staubli.

Hörer schreiben sich bei der Kasse, HG F 66, bei gleichzeitiger Bezahlung der Gebühren ein (20 Franken pro Semesterwochenstunde). Nähere Auskünfte beim Dozenten: Fax 01/261 02 78, Institut für Energietechnik, 8092 Zürich.

### **Pollutec 92, Lyon, France**

Le Salon international des techniques eau, air, bruit, déchets et nettoyage industriel se tiendra du 3 au 6 novembre 1992 au Parc des Expositions de Lyon – Eurexpo. Pour de plus amples informations veuillez contacter: Technoexpo, 8, rue de la Michodière, F-75002 Paris, tél. 0033/1 47429256, Fax 0033/1 42661428.

### **10. Nationales Felsmechanik-Symposium, Aachen**

Die Deutsche Gesellschaft für Erd- und Grundbau e. V. veranstaltet am 4. und 5. November im Eurogress in Aachen ein Felsmechanik-Symposium. Ziel dieses Symposiums ist die Information über den Stand der Technik im Felsbau und über neuere Entwicklungen in der Felsmechanik. Es werden Vorträge zu den Themengruppen «Hohlräumbau» und «Umwelttechnik – Felshohlräume zur Verbringung von Rest- und Abfallstoffen» angeboten. Unterlagen bitte anfordern bei: Deutsche Gesellschaft für Erd- und Grundbau e. V., Hohenzollernstrasse 52, D-4300 Essen, Telefon 0049/201782723, Fax 0049/201782743.

### **Arbeitstagungen des Deutschen Beton-Vereins**

Folgende Tagungen sind vorgesehen: «Qualitätssicherung» am 24. November in München und am 27. November in Hannover, «Faserbeton» am 1. Dezember in Duisburg.

Nähere Auskünfte erteilt der Deutsche Beton-Verein e. V., Postfach 2126, D-6200 Wiesbaden.

## DVWK-Fortbildungslehrgang «Technische Hydraulik», Gunzenhausen

Der Deutsche Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau, DVWK, veranstaltet vom 9. bis 11. November einen Lehrgang zum Thema «Die Bedeutung des Feststofftransports bei der Unterhaltung und Pflege von Gewässern». Angesprochen werden vor allem Mitarbeiter von Wasserwirtschaftsbehörden. Unterlagen können beim Deutschen Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau e. V., Glückstrasse 2, D-5300 Bonn 1, angefordert werden.

## Kolloquium «Ermüdungs- und Sicherheitsprobleme wind- und wasserbelasteter Bauwerke», Karlsruhe

Die Veranstaltung vom 27. November wird vom Sonderforschungsbereich 210 «Strömungsmechanische Bemessungsgrundlagen für Bauwerke» an der Universität (TH) Karlsruhe organisiert. Kontaktadresse: Dr.-Ing. R. Friedrich, SFB 210, Universität Karlsruhe, Kaiserstrasse 12, Postfach 6980, D-7500 Karlsruhe 1, Tel. 0049/721 608-3845 (3689).

## Die Technische Akademie Wuppertal e.V. bietet im Monat Dezember folgende Seminare an:

Lagerung, Transport und Entsorgung von Abfall, Altöl und Abwasser am 1. Dezember in Chemnitz.  
Mikrobiologische Verfahrenstechniken zur Umweltanierung am 3. Dezember in Nürnberg.  
Organisch belastete Abluftreinigungsverfahren am 7. und 8. Dezember in Nürnberg.  
Analysentechnik für den Umweltschutz am 8. Dezember in Cottbus.  
Emissionsminderung in Klärwerken – mit Praktikum: Probennahme, Geruchsmessungen (Olfaktometrie) am 8. und 9. Dezember in Nürnberg.  
Abluftreinigungsanlagen – folgenschwere Fehler bei der Auswahl – Vermeidung – funktionsrichtige Abnahmen am 9. Dezember in Nürnberg.  
Moderne und ökonomisch vertretbare Verfahren zur Altlastenerkundung am 14. und 15. Dezember in Chemnitz.  
Schwelbrennverfahren zur Müllbehandlung am 14. und 15. Dezember in Nürnberg.  
Entsorgung und Recycling in der Metallindustrie am 15. und 16. Dezember in Wuppertal.  
Information: Technische Akademie Wuppertal e.V., Hubertusallee 18, D-5600 Wuppertal 1, Tel. 0049/2027495-0, Fax 0049/2027495202.

## Veranstaltung 1993

### Rehabilitation of the River Rhine, Arnhem

The conference challenges scientists, biologists, chemists and hydrologists to present their research findings on disturbed river systems and to express their views on necessary management actions. The International Conference on the Rehabilitation of the River Rhine will take place in the Conference Centre Elektrum in Arnhem, the Netherlands, from March 15 to 19, 1993. General information: Conference secretariat: Buerweg 51, 1861 CH Bergen, the Netherlands, Telephone 000031/20-599 9627, Fax 0031/20-599 9600.

## Schiffahrt

### Rhein-Main-Donau-Kanal vor der Vollendung

Am 25. September 1992 wird der Rhein-Main-Donau-Kanal eröffnet und damit der europäische Traum einer Verbindung zwischen Rhein und Donau erfüllt sein. In den vergangenen zwei bis drei Jahrzehnten sind für die 171 km lange Kanalstrecke von Bamberg bis Kelkheim 4,27 Mrd. Franken aufgewendet worden, das sind etwa 24,5 Mio Franken/km. Davon sind etwa zwei Drittel durch Darlehen vom Bund und vom Land Bayern finanziert und ein Drit-

tel durch Gewinne der Rhein-Main-Donau AG und Zwischenfinanzierung am Kapitalmarkt aufgebracht worden. Zusätzlich sind für den Bau von Wasserkraftwerken 2,45 Mrd. Franken aufgewendet worden, womit sich insgesamt Investitionen von rund 7 Mrd. Franken errechnen.

Die Frachtkapazität des Kanals ist auf rund 18 Mio t/Jahr ausgerichtet; man rechnet zunächst mit einer jährlichen Nutzung von 8 bis 10 Mio t. Die Nutzung von Rhein und Donau als internationale Wasserstrassen ist gebührenfrei. Für die Benutzung des 4 m tiefen Kanals einschliesslich Schleusen werden Streckengebühren (0,45 bis 1,35 Rappen/tkm) erhoben.

Die Rhein-Main-Donau AG, die noch Konzessionsrechte für die Errichtung von weiteren fünf bis sechs Kraftwerken mit mehr als 2,3 Mrd. Franken Investitionsvolumen hat, wird ihre Tätigkeit auch nach der Eröffnung des Kanals fortsetzen; ihre Privatisierung steht derzeit nicht an.

BG

## Nukleare Entsorgung

### Nagra-Arbeiten: Verfahren beschleunigen

Das angestrebte Ziel, die Bauarbeiten am schweizerischen Endlager für kurzlebige radioaktive Abfälle noch vor der Jahrhundertwende in Angriff zu nehmen, ist nur zu erreichen, wenn die rechtlichen Zuständigkeiten zwischen Bund und Kantonen geklärt und die Verfahren gestrafft werden. Dies betonte Hans Issler, Präsident der Nagra (Nationale Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle), anlässlich deren Generalversammlung 1992. Von Bedeutung ist es anderseits, dass nach jahrelangen Verzögerungen 1991 nun auch am potentiellen Standort Bois de la Glaive im Kanton Waadt wichtige Sondierbohrungen abgeteuft werden konnten, wodurch die Nagra der Forderung des Bundesrates nach «möglichst vergleichbaren geologischen Aussagen» über die eventuellen Standorte zu entsprechen vermochte. Die Wahl des Endlagerstandortes soll im Laufe des Jahres 1993 vorgenommen werden.

Zur Koordination der politischen Entscheide im Hinblick auf die Endlagerung kurzlebiger schwach- und mittelradioaktiver Abfälle hat sodann der Bundesrat der Bildung einer Arbeitsgruppe zugestimmt, der auch Mitglieder der Kantsregierungen von Uri, Nidwalden, Graubünden und Waadt angehören.

(SVA)

## Literatur Restwasser

**Morphologie und Strömungsverhältnisse in Gebirgsbächen: ein Verfahren zur Festlegung von Restwasserabflüssen.** Von U. Schächl. Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie der ETH Zürich, 1991. 112 Seiten, 66 Abbildungen und 14 Tabellen, Format 14,5 × 20,5 cm, kartonierte. Mitteilungen der VAW, Nr. 113 (D. Vischer, Herausgeber).

Die Festlegung der Restwassermengen ist ein sowohl politisch, ökonomisch als auch ökologisch wichtiges Problem. Die Ansichten darüber, welche Restwassermengen ökologisch oder wirtschaftlich vertretbar sind, gehen weit auseinander. Auch die gesetzlichen Bestimmungen lassen einen gewissen Interpretationspielraum offen. Da keine wissenschaftlich erhobenen Ergebnisse zur Restwasserproblematik vorlagen, war vor allem die Unsicherheit bei den Behörden gross, welche Praxis künftig zu verfolgen sei. Die Schwierigkeit besteht nämlich darin, eine maximale Stromproduktion zu erhalten und dabei der Umwelt einen möglichst geringen Schaden zuzufügen. Im Rahmen der Umweltverträglichkeitsuntersuchungen zum Konzessionsprojekt der Kraftwerke Brusio AG (KWB) konnte – dank grosszügigem Entgegenkommen der KWB – zahlreichen Fragen zur Restwasserdotierung nachgegangen werden. Dipl. Kult.-Ing. U. Schächl. kam mit seinen Untersuchungen zu zahlreichen interessanten Ergebnissen, die zeigen, dass bei der Festlegung von Restwassermengen

eingehende Abklärungen am Gewässer selbst durchgeführt werden müssen. Dazu ist die im Buch eingehend dargelegte neu entwickelte Methodik ein ausgezeichnetes Hilfsmittel. Der Text ist in einer verständlichen Sprache geschrieben und enthält zahlreiche zum Teil sogar farbige Illustrationen. Es kann sowohl Personen von Kraftwerken, Politikern als auch Naturschützern dringend zum Studium empfohlen werden. Das Werk darf keinesfalls in den Umweltschutzmärkten des Bundes und der Kantone fehlen. Es eignet sich sicher teilweise auch für den Unterricht an Mittelschulen und Universitäten.

PD Dr. Ferdinand Schanz, Kilchberg

## Talsperren

**Bautechnische Massnahmen zur Instandsetzung der Edertalsperre.** «Tiefbau – Ingenieurbau – Strassenbau», Gütersloh, 34 (1991), Heft 9, Seite 680 mit 1 Bild.

In den letzten Jahren durchgeführte Untersuchungen an der vor etwa 70 Jahren als Gewichtsmauer errichteten Edertalsperre haben ergeben, dass die Tragreserven der Mauer nicht mehr ausreichend sind; deshalb wurde der Wasserspiegel des Stausees um 1,50 m gegenüber dem Vollstau abgesenkt. Weiter sind Alterungserscheinungen an den Grundablassrohren und am Tosbecken festgestellt worden. Es ist daher eine generelle Instandsetzung der Mauer erforderlich, die in drei Schritten durchgeführt werden soll. Zurzeit werden die sechs Grundablässe im Kraftwerk Hemfurth II am rechten Ufer erneuert; diese Arbeiten sollen im Mai 1992 abgeschlossen sein. Danach wird die 40 m hohe Staumauer instandgesetzt und ertüchtigt, damit auch der Hochwasserabfluss von 1100 m<sup>3</sup>/s beim 1000jährigen Hochwasser (HG 1000) möglich ist. Nach Abschluss dieser Arbeiten soll dann das Tosbecken instand gesetzt werden.

Näher eingegangen wird auf die bautechnischen Massnahmen zum Wiederherstellen der Gebrauchsfähigkeit der Staumauer. Von der Krone aus wird die Mauer mit Spannkabeln im Felsuntergrund verankert und vorgespannt; dazu muss die Mauerkrone auf der Wassersseite zum Teil auf 6,5 m Höhe abgetragen und ein Lastverteilungsbalken aus Stahlbeton und darin ein Kontrollgang eingebaut werden. Die luftseitige Ansicht der Staumauer soll erhalten bleiben. Die über die Hochwasserentlastungsöffnungen geführte Straßenbrücke wird erneuert. Während der Bauzeit wird der Wasserspiegel des Stausees im Sommer bis 7 m unter Überlaufkrone abgesenkt, im Winter dagegen um 15 m, um Hochwasserstaumaum wie bisher frei zu erhalten.

Ab Mai 1994 soll die Talsperre wieder vollständig hergestellt sein.

BG

**Sanierung der Kölnbreinsperre – Projektierung und Ausführung.** 50 Seiten, 29,5 × 21 cm, mit 80 Bildern, 8 Tabellen und 24 Quellen. Österreichische Draukraftwerke AG, Kärnten/Austria. ÖDK, Kohldorfer Strasse 98, A-9020 Klagenfurt, Mai 1991.

Die im Jahre 1978 während der dritten Stauperiode unerwartet aufgetretenen Probleme an der Kölnbreinsperre der Kraftwerksgruppe Malta stellten die Fachwelt vor eine der grössten Herausforderungen auf diesem Gebiet. Geschildert wird der lange Weg von den ersten Ergänzungsmassnahmen über die Ursachenfindung der Rissbildung bis hin zum endgültigen Sanierungsprojekt, das im Jahre 1989 in Angriff genommen wurde. Dieser Weg unter der massgeblichen Begleitung des international anerkannten Sperrenfachmannes Dr. Giovanni Lombardi war deshalb lang und wohl auch schwierig zu beschreiten, weil es weltweit keinen ähnlichen Problemfall mit einem ähnlichen Sperrenverhalten gab. Näher eingegangen wird auf die Bedeutung der an der Südflanke der Hohen Tauern im Bundesland Kärnten gelegenen Kraftwerksgruppe Malta für die Energiewirtschaft Österreichs (1990: 11,3 Mrd. kWh, d.s. 2% des Inlandstrombedarfs) und das Verhalten der Kölnbreinsperre in den Jahren 1978 bis 1991 (Beobachtungssystem; Sicherwasserverlust [200 l/s] und Sohl- und Kluftwasserdruk; ergänzende Baumassnahmen von 1979 bis 1985; Erkun-

dung der Risszonen und Ursachen der Rissbildung) sowie die Entwicklung des Projektes zur Sanierung der Kölnbreinsperre (Projektidee: luftseitiges Stützgewölbe und Sohlinjektionen; Geologie, Felsmechanik, Betontechnologie und Genehmigungsverfahren). Es folgen die Abschnitte Bauplanung und Bauwirtschaft (Konstruktion des luftseitigen Stützgewölbes, statische Untersuchung für Sperre und Stützgewölbe, Ausschreibung, Vergabe und Bauüberwachung), Bauarbeiten (Baustellenkonzept und -einrichtung; Vorarbeiten und Betonieren des Stützkörpers), Bohr- und Injektionsarbeiten, Kraftübertragung (Lagerelemente), Stahlwasserbau (Grundablass, Spülauflass) und Bauwerksbeobachtung (Stützgewölbe). – Zahlreiche Bilder veranschaulichen das Gebrachte, und die Literaturangaben ermöglichen weitere Vertiefung.

BG

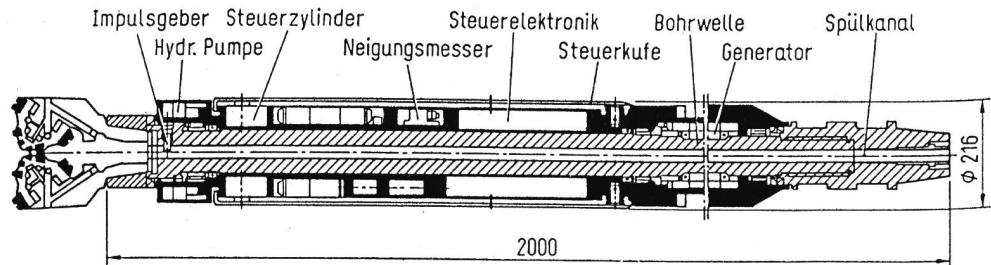
**Historische Talsperren, Band 2.** Bearbeitet von G. Garbrecht. Verlag K. Wittwer, Postfach 10 53 43, D-7000 Stuttgart 10, 1991. 465 Seiten, 369 Abbildungen, zahlreiche Literaturhinweise, 80 DM.

Nach dem Erfolg der vor vier Jahren im gleichen Verlag veröffentlichten, bereits vergriffenen Sammlung von 19 Aufsätzen zur Geschichte der verschiedenen Talsperrentypen sowie einzelner solcher Bauwerke in Europa und im Nahen Osten behandeln die 27 Artikel im 2. Band neben weiteren Einzelprojekten aus diesen Regionen vor allem auch die Entwicklung des Talsperrenbaus in Mittelamerika (präkolumbisch und kolonial), im Fernen Osten und in Australien. Die Beiträge über China und Japan sind die ersten, welche in einer westlichen Sprache ausführlich auf das Thema eingehen. Dies vor allem bezüglich China, welches über eine lange Tradition im Wasserbau verfügt. Entsprechend dem weitgespannten geographischen Rahmen stammen die 19 Autoren aus 12 verschiedenen Ländern, doch sind alle Beiträge auf deutsch abgefasst oder durch Fachleute ins Deutsche übersetzt worden. Sie sind alle reich bebildert, zu einem Viertel in Farbe, so dass sich das Werk auch vorzüglich als Geschenk eignet. N. Schnitter

**Bau des österreichischen Wasserkraftwerks Uttendorf II.** «Bautechnik» 67 (1990), Heft 2, Seiten 45–46 mit 2 Bildern.

Die Österreichische Bundesbahn baute 1987–1991 im Bundesland Salzburg das Wasserkraftwerk Uttendorf II (66 MW; 111,5 GWh/Jahr). Von den 120 Mio Schweizer Franken entfallen 48% auf die Baulichkeiten und 52% auf die Maschineneinrichtungen. Von dem Kraftwerk sind ausser dem Einlaufbauwerk am Speicherbecken und dem Krafthaus am Fuss eines über 2000 m hohen Berges am Rande des Grossglocknermassivs keine Einrichtungen sichtbar. Das gesamte Stollen- und Schachtsystem wird unterirdisch angelegt, um das Landschaftsbild nicht zu beeinflussen. Der Höhenunterschied zwischen dem 10470 m langen Druckstollen (2,70 bis 3,50 m Durchmesser) und der unteren, 1556 m langen Flachstrecke (1,80 bis 2,70 m Durchmesser) wird durch einen 584 m langen Lotschacht (2,35 m bis 2,55 m Durchmesser) überbrückt. Erstmals wurde hier ein so langer Schacht im Felsgestein in Grosslochbohrung mit automatischer Zielbohrereinrichtung ausgeführt. Als Standort für die Bohrmaschine wurde eine Kaverne am Übergang des oberen Druckstollens zum Lotschacht gewählt. In dieser 7 m hohen Kammer mit einer Fläche von 15×18 m werden später für den Betrieb notwendige Einrichtungen installiert. Man traf die untere Nische mit 1 m Abweichung, was einer Toleranz von 0,17%, bezogen auf die Bohrlöchlänge, entsprach. Als Einflussfaktoren wirkten die Anisotropie, Inhomogenität und die Schichtung des zu durchörternden Gebirges wie auch die Bohrtechnik, die Art und Steifigkeit des Gestänges sowie die sorgfältige Arbeitsweise der Bedienungsmannschaft. Die tägliche Vortriebsleistung betrug im Durchschnitt 4,3 m. Eingesetzt wurden eine Indau-Raiser-Bohrmaschine Typ 250-H mit 250 kW Antriebsleistung (Bild). Die Bohreinheit für die Pilotbohrung bestand aus einer Vorbohrkrone mit 8½" und Warzenmeissel, einer selbsttätig steuernden, 2 m langen Schwing-Zielbohrerseinheit, einer 12¼"-Nachbohrkrone und einzelnen 1,5 m langen Stabilisatoren. Der Bohrwasserbedarf lag bei 600 l/min. Für die folgende Aufweit-

Selbsttätig steuerndes Zielbohrsystem der Raise-Bohrmaschine.



bohrung (3,05 m Durchmesser) wurde eine mit 18 Warzenmeiseln aus Sandvik-Coromat bestückte Bohrkrone eingesetzt. Der Schacht wurde von unten nach oben aufgeweitet. Eingegangen wurde auch auf die landschaftliche Eingliederung von rund 0,15 Mio m<sup>3</sup> Fräsmaterial aus dem Berginneren auf einer im Baustellenbereich angelegten Deponie. BG

## Erdbebensicherheit

**Die internationale Normung auf dem Gebiet des Erdbebeningenieurwesens und der Baudynamik.**

Prof. Dr.-Ing. Hans-Joachim Dolling, BAM Berlin. Vortrag anlässlich der Dreiländertagung (D-A-CH) der Deutschen Ges. für Erdbebeningenieurwesen und Baudynamik (DGEB) gemeinsam mit der Österreichischen Ges. für Erdbebeningenieurwesen (ÖGE) und der Schweizer Gruppe für Erdbebeningenieurwesen und Bauphysik im SIA am 13. Oktober 1989 in München.

Es wurde ein Überblick über die vorhandenen Ansätze der Normung im Rahmen der Economic Commission for Europe (ECE), der Europäischen Gemeinschaft (EG) und der International Standards Organization (ISO) gegeben. Zum Vermeiden des Auseinandergehens der internationalen, europäischen und nationalen Normung ist in einem Informationsverfahren mit Richtliniencharakter neben einem Register aller Normprojekte eine Stillhalteverpflichtung vereinbart, die von den CEN-Mitgliedern verlangt, keine die Harmonisierung beeinträchtigende neue oder überarbeitete Norm zu veröffentlichen. Die EG-Normen gelten grundsätzlich auch für die Efta-Länder und damit auch für die Schweiz, denn in der Europäischen Normeninstitution sind auch ihre nationalen Normungsinstitute Mitglied. Wegen ihrer engen Verknüpfung mit der Weltwirtschaft hat die EG beschlossen, sich möglichst eng an die ISO-Normung anzuschliessen. Näher eingegangen wurde auf

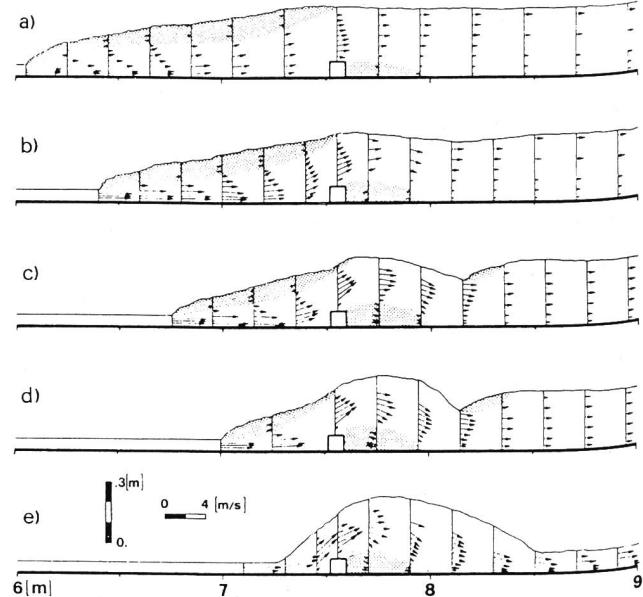
- Eurocode 8 Bauen in Erdbebengebieten (Entwurf)
- Eurocode 9 Lastannahmen für Bauwerke
- ISO 3010 Grundlagen für den Entwurf von Bauwerken – Erdbebenwirkung auf Bauwerke
- ISO/DIS 4866 Richtlinien für das Messen von Schwingungen und die Auswertung hinsichtlich ihrer Wirkung auf Gebäude (Entwurf 1990) – vgl. SN 640312 Erschütterungseinwirkungen auf Bauwerke
- ISO/DP 10137 Grundlagen für den Entwurf von Bauwerken – Funktionsfähigkeit von Gebäuden bei Schwingungseinwirkung.

Da sich die Anhaltswerte in den erwähnten nationalen Normen nicht wesentlich unterscheiden, bietet sich die Erarbeitung einer CEN-Norm für dieses Gebiet an. 1990 soll über Schwingungen und Stöße (ISO-TC 108: Tunnel, Türme, Hafenanlagen) beraten werden. ISO/ DIS 4866 enthält Anhänge u.a. zur Boden-Bauwerk-Wechselwirkung. BG

chend vermittelt sein Buch eine umfassende Übersicht über dieses für den Wasserbau wichtige Gebiet. Es handelt sich um einen eigentlichen «State of the Art»-Report mit jeweils kurzen Beschreibungen der historischen Entwicklung.

Die erste Hälfte des Buchs ist dem Wassersprung gewidmet. Wer kennt diesen faszinierenden Fließwechsel vom schiessenden zum strömenden Abfluss nicht? Es handelt sich ja um eines der auffälligsten Phänomene der Freispiegelströmungen. Wer aber weiß mehr darüber? Gibt es verschiedene Typen? Wie sieht die Strömung innerhalb des Sprungs aus? Hager gibt darauf Antwort. Er behandelt zunächst den klassischen Wassersprung im Rechteckkanal bei ebener Sohle sowie am Fuß einer Rampe. Dann stellt er den Zusammenhang zu trapez- und kreisförmigen Kanälen her und widmet sich schliesslich dem sogenannten ertränkten Wassersprung. Zwar lässt er die Frage offen, warum es überhaupt einen Wassersprung gibt – und warum dieser offensichtlich nur beim Fließwechsel von Schiessen zu Strömen als positive Welle auftritt und nicht auch beim umgekehrten Vorgang als negative. Doch beschreibt er das Geschehen sonst in all seinen Facetten, einschliesslich der Luftaufnahme durch die hochturbulente Strömung.

Das Interesse des Wasserbauers am Wassersprung ist vielfältig. Von grosser praktischer Bedeutung ist der Umstand, dass der klassische Wassersprung bei stark schiessendem Zufluss ein ausgezeichneter Energievernichter ist. Er ist imstande, die Strömungsenergie des Zuflusses derart zu vermindern (Dissipation), dass die Strömungsenergie des Abflusses nur noch einen Bruchteil davon erreicht. Deshalb wird man auch in Tosbecken und Tossämmern – die eigens für eine solche Energievernichtung gebaut werden – die Bildung eines Wassersprungs anstreben. Diesem Thema widmet Hager die zweite Hälfte seines Buches. Zuerst geht er auf die Wirkung von Stufen, Schwämmen und Zahnschwellen ein, mit denen sich die Wassersprunglänge und damit das



Durch eine Querschwelle beeinflusster Wassersprung. Axiale Geschwindigkeitsverteilungen bei verschiedenen Sprungfußpositionen. Aus dem Buch «Energy dissipators and hydraulic jump».

## Hydraulik

**Energy Dissipators and Hydraulic Jump.** Von Willi H. Hager. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Boston, London, 1992, 288 Seiten, 17 × 24 cm, gebunden, 120 Franken.

Der Autor hat jahrelang auf dem Gebiet der Energieverrichter und des hydraulischen Wassersprungs geforscht. Dementspre-

Tosbecken verkürzen lassen. Interessant sind in diesem Zusammenhang die Hinweise auf die Sohlenrauhigkeit und die Möglichkeit, die erwähnten Hindernisse durch Wasserstrahlen (strahlinduzierte Wassersprünge) zu ersetzen. Von den einfachen Tosbekkenformen zu komplizierten übergehend, folgt eine Beschreibung von Tosbecken in Gerinneerweiterungen und bei eingestauten Sprungschanzen. Dann werden Sekundäreffekte, wie die Erzeugung von Pulsationskräften, Erosion und Wellen im Unterwasser erläutert. Das Buch schliesst mit einem Kapitel über die häufig verwendeten Standard-Tosbecken aus Amerika (Saint Anthony Falls, USBR, USCE) und Russland (VNIIG, St. Petersburg) sowie mit einigen Hinweisen auf Betriebserfahrungen.

Hagers Buch gehört als Band 8 zur Serie «Water Science and Technology Library» des Verlags. Es ist klar geschrieben und gut bebildert. In seinem ersten Teil enthält es ein 20seitiges Literaturverzeichnis, in seinem zweiten Teil, ein 28seitiges. Dazu kommt ein umfassendes Autoren- und Sachwortverzeichnis. Da die klassischen Werke über den Wassersprung und das Problem der Energievernichtung schon recht alt und teilweise überholt sind, bedient man sich gerne dieser Neuerscheinung. Sie kann insbesondere für projektierende Ingenieure empfohlen werden.

Daniel L. Vischer

**Spillways, shockwaves and air entrainment – Review and recommendations. Evacuateur, ondes de choc et entraînement d'air – Synthèse et recommandations.** ICOLD, International commission on large dams, CIGB Commission internationale des grands barrages, Bulletin 81, 1992. Der Text wurde vom Subkomitee Nr. 4 des Komitees für Damhydrdraulik herausgegeben. Originaltext englisch. 118 Seiten Text, englisch-französisch, 43 Abbildungen (FF 150.– plus 5,5%).

Die Veröffentlichung gibt im ersten Teil einen gut strukturierten Auszug aus der Literatur zum Thema «Stosswellen in Kanälen». Im zweiten Teil werden Ansätze zum Lufteintrag in Schussrinnen vorgestellt sowie in geraffter Form auf die Schussrinnenbelüfter eingegangen. Als wesentliche Unterkapitel seien hervorgehoben: Abrupt wall deflection, Channel contraction, Channel expansion, Bends; Uniform aerated flow, Gradually varied aerated flow; Spillway aerators, Air detrainment.

Die Schrift ermöglicht dem beratenden und projektierenden Ingenieur, aber auch dem Hydrauliker den raschen Einstieg ins Fachgebiet. Im Vordergrund steht die eindimensionale Dynamik der Strömung, die anhand von übersichtlichen Formeln, Kennwerten und Erklärungen vorgestellt wird. Der Bezug zur Praxis wird anhand einzelner Beispiele hergestellt. Sehr umfangreich ist die Zusammenstellung von Literaturquellen; hier finden sich ausgezeichnete Ansatzpunkte für eine Vertiefung in die einzelnen Themen, die sonst in Lehrbüchern immer eher am Rande abgehandelt werden.

Dr. Peter Volkart, VAW-ETHZ

**Hydraulische Berechnung von Fließgewässern.** Heft 220/1991 der Schriftenreihe des Deutschen Verbandes für Wasserwirtschaft und Kulturbau e.V.: 64 Seiten, 39 Bilder, 4 Tafeln, 21 × 29,5 cm. ISBN 3-490-32097-2. Verlag P. Parey, Hamburg und Berlin, 1991.

Im Merkblatt 220/1991 wird aufgrund umfangreicher Forschungsarbeiten die Abflussberechnung auf dem wissenschaftlich wohl fundierten Fließgesetz von *Darcy-Weisbach* vorgestellt. Dies im Gegensatz zu früheren Empfehlungen für Abflussberechnungen, die noch auf der Gleichung von *Manning-Strickler* aufbauen.

Die Lösungsansätze (Verfahren nach *Mertens*, Verfahren nach *Pasche*) bieten erstmalig die Möglichkeit, Fließwiderstände im Fließgewässer mit Querschnittsgliederung, verschiedenen Rauheiten und durchströmter Vorland- bzw. Böschungsvegetation zuverlässig zu berechnen. Die Empfehlung gilt für oberirdische Gewässer mit strömendem Abfluss und beinhaltet als wichtigste Kapitel den Anwendungsbereich, die Grundlagen, die Anwendung und Berechnungsbeispiele.

Obwohl die neu vorgestellten Methoden physikalisch besser begründet, Entwicklungsfähiger und analytische Verfahren sind, ergeben sich doch einige Nachteile. Es fehlen bis jetzt noch umfangreiche Erfahrungen. Die Berechnungen erfordern gewisse Einarbeitungszeit und grossen Rechenaufwand. D. Müller, Zürich

**Die Schlauchdrossel – ein selbsttätiges Regulierorgan.** Von F. de Vries. Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie der ETH, Zürich, 1991. 211 Seiten, 128 Abbildungen und 15 Tabellen, Format 14,5 × 20,5 cm, kartoniert. Mitteilungen der VAW, Nr. 112 (D. Vischer, Herausgeber).

Ende der siebziger Jahre wurde an der VAW die Schlauchdrossel als selbsttätiges Regulierorgan für die Konstanthaltung eines Rohrdurchflusses entwickelt. Die Regulierung durch die Schlauchdrossel basiert auf der Druckdifferenz zwischen Innen- und Außenwand eines in ein Becken eingesetzten Rohres. Der Ersatz eines Teils der festen Rohrwand durch eine flexible Membran führt zu deren Einbeulung nach innen. Dadurch verkleinert sich der Querschnitt und der Abfluss wird gedrosselt. Je höher der Wasserstand im Becken, desto grösser der Druck auf die Membran und somit auch die Drosselung. Bei geschickter Wahl der Abmessungen von Rohrdurchmesser und Membran kann ein annähernd konstanter Abfluss erreicht werden, dies ohne Energie aufwenden zu müssen und ohne den Einsatz beweglicher Regulierelemente. Beispiele für Anwendungen der Schlauchdrossel sind Entleerungsleitungen von Regenbecken oder Reservoirs sowie Verteilkanäle von Bewässerungssystemen.

PD Dr. Ferdinand Schanz, Kilchberg

## Seenkunde

**Langzeitveränderung der Wasserqualität im Zürich-, Zürich-Ober- und Walensee.** Von U. Zimmermann, R. Forster und H. Sontheimer. Wasserversorgung Zürich, Zürich, 1991. 89 Seiten, 55 Abbildungen, 2 Tabellen Format A4, broschiert. Bezug bei der Wasserversorgung Zürich, Hardhof 9, Postfach, CH-8023 Zürich.

Der Zürichsee wird seit Anfang Jahrhundert mehr oder weniger gründlich untersucht. Schon von etwa 1940 an entschloss sich die Leitung des Kantonalen Laboratoriums, regelmässige Probenahmen sowohl im Zürich-Obersee und im Untersee durchführen zu lassen. Die zahlreichen physikalischen und chemischen Messungen sind heute für vergleichende Betrachtungen von grossem Wert und eine der wenigen fast lückenlosen Langzeituntersuchungen eines Sees über eine Periode von 50 Jahren. Von 1972 an übernahm das Labor der Wasserversorgung Zürich die physikalische, chemische und biologische Überwachung der oben erwähnten Seen. In der vorliegenden Arbeit sind Daten ausgewählter Parameter (Temperatur, Sauerstoff, Phosphat-Phosphor, Gesamt-Phosphor, Nitrat-Stickstoff, Nitrit-Stickstoff, Ammonium-Stickstoff, pH-Wert, freie Kohlensäure, Kieselsäure, Biomasse, Produktion) mit Hilfe von Isopleten-Darstellungen veranschaulicht. Auf diese Weise war es möglich, eine grosse Zahl von Einzeldaten in zeitlicher Abfolge zu berücksichtigen. Allerdings sind gezielte, problemorientierte Betrachtungen nur schwer möglich. Die Autoren stellen im Kapitel 5 (zusammenfassende Folgerungen aus den Untersuchungsergebnissen) selbst fest, dass die graphisch dargestellten Messergebnisse zwar einen groben Einblick in die Entwicklung der Seezustände zu geben vermögen, sich aus den Daten jedoch noch wesentlich mehr Aussagen gewinnen lassen, wenn umfangreichere und gezielte Auswertungen vorgenommen werden. Aus eigener Erfahrung weiss ich, dass dies auch anderen interessierten Wissenschaftern möglich ist, da die Daten (als Tabellen) unbürokratisch zur Verfügung gestellt werden. Eine Tatsache, für die alle immer wieder dankbar sind, die am Walen- oder Zürichsee Forschungsarbeiten durchführen.

Die vorliegende Broschüre eignet sich als Nachschlagewerk, um rasch eine gewisse Übersicht über Veränderungen im Walen-, Zürich-Ober- und Zürichsee zu gewinnen. Für diesen Zweck wird

es künftig von grossem Wert sein. Mit den Schlussfolgerungen bin ich im grossen und ganzen einverstanden, möchte jedoch betonen, dass die heutige konsequente Reinigung der Abwässer und die Einführung des 4. Stufe keinesfalls in Frage gestellt werden sollten. Im vorliegenden Text fehlt dafür die wissenschaftliche Rechtfertigung; aufgrund eigener Erfahrungen bin ich überzeugt, dass dies auch bei einer umfassenderen Bearbeitung der Daten nicht möglich sein wird. PD Dr. Ferdinand Schanz, Kilchberg

**Ein physikalisch-biochemisches Seemodell; Anwendung auf das Nordbecken des Lugarersees.** Von Ion Kargounis. Mitteilung Nr. 116 der Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie (VAW) der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich. Herausgegeben von Prof. Dr. Dr. h.c. D. Vischer.

Es wurde ein neues numerisches Simulationsmodell entwickelt, das die im Zusammenhang mit der chemischen Schichtung im Nordbecken des Lugarersees wichtigen physikalischen und biochemischen Prozesse nachvollzieht und das für den Kanton Tessin eine Grundlage zur Planung von weitergehenden Sanierungsmaßnahmen im Lugarersee bildet. Das Modell berücksichtigt die gegenseitige Beeinflussung von Physik und Biochemie des Sees und ermöglicht damit, die Entwicklung des Sees unter Annahme verschiedener Szenarien während mehrerer Jahrzehnte zu verfolgen. Die Möglichkeit der Berücksichtigung technischer Sanierungsmassnahmen macht das Modell zu einem wichtigen Instrument für die weitere Planung. Neben der Anwendung auf den Lugarersee kann das allgemein geschriebene Modell auf andere Seen übertragen werden, wobei natürlich die für jeden See spezifischen Parameter zu berücksichtigen sind.

## Ökologie

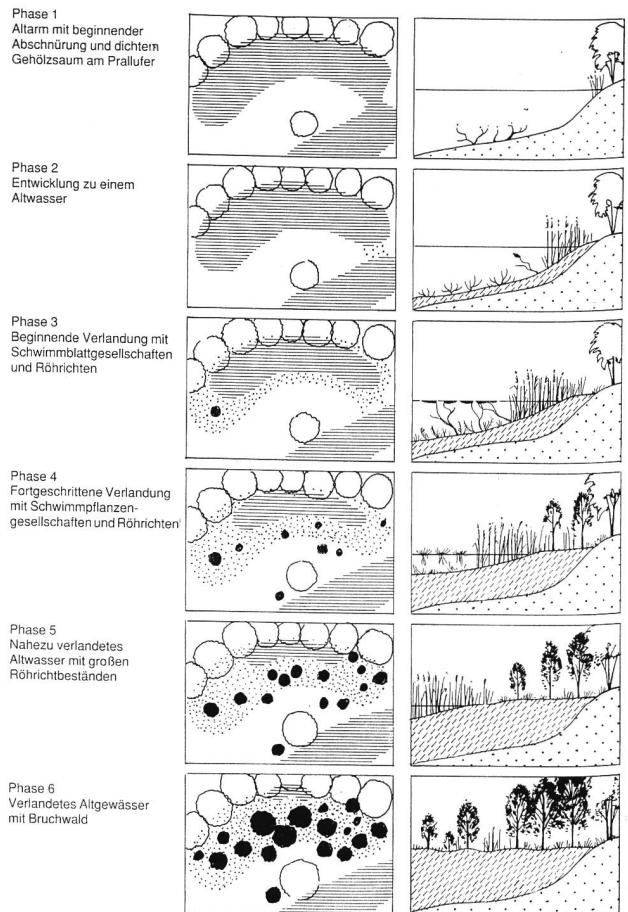
**Metabolism of the Anthroposphere.** Von P. Baccini und Paul H. Brunner. Springer Verlag Berlin, 1991. 157 S., 55 Abb., 66 Tab., 118 DM. ISBN 3-540-53778-3.

Das Buch behandelt (in englischer Sprache) die Dynamik der Stoffflüsse im Bereich der Anthrosphäre, d. h. im Bereich der Summe aller menschlichen Tätigkeiten. Das Zusammenspiel aller solcher Aktivitäten wie Ernährung, Hygiene, Wohnen oder Transportieren hilft bei der Beurteilung der Umweltbeeinträchtigungen und dem schonenden Umgang mit unseren Ressourcen. Die Stoffflussanalyse wird anhand von Beispielen erläutert. Die Verbindung mit anderen Wissenschaftszweigen wie Human- und Ökotoxikologie, Volkswirtschaft und Soziologie wird gesucht. In der Anwendung wird die Steuerung regionaler Stoffflüsse und die Entwicklung kybernetischer Strategien für Veränderungen des Stoffhaushalts der Anthrosphäre beschrieben. Insbesondere wird auf die Rohstoff- und Abfallwirtschaft sowie auf die Umweltverträglichkeit verschiedener menschlicher Tätigkeiten eingegangen.

Die beiden Autoren, die zurzeit an der EAWAG, der Eidgenössischen Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz, in Dübendorf arbeiten, wurden auf den 1. Oktober 1991 zu Professoren ernannt: Dr. Peter Baccini wird Professor am Lehrstuhl für Stoffhaushalt und Entsorgungstechnik an der ETH Zürich und Dr. Paul H. Brunner Professor am Lehrstuhl für Abfallwirtschaft am Institut für Wassergüte und Siedlungswasserbau der Technischen Universität Wien. GW

**Ökologische Aspekte zu Altwässern.** Von K. Bellin und Mitarbeitern. Verlag Paul Parey, Hamburg, 1991. 48 Seiten, Format A4 mit 16 Bildern und 57 Fotos, broschiert. ISBN 3-490-31997-4.

Das Merkblatt «Ökologische Aspekte zu Altwässern» ist eine Ergänzung des 1984 erschienenen DVWK-Merkblattes 204 «Ökologische Aspekte bei Ausbau und Unterhaltung von Fließgewässern» (DVWK = Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau e. V.). Die vorliegende Schrift 219/1991 wurde vom Fachausschuss «Unterhaltung und Ausbau von Gewässern (einschliesslich Landschaftsgestaltung)» erarbeitet. Unter Altgewäss-



Aus dem Buch «Ökologische Aspekte zu Altwässern»: Verlandung eines Altgewässers.

ern (Altarme, Altwasser) verstehen die Autoren ehemalige Flussstrecken, die als dauernd oder regelmässig über längere Zeit wasserführende Gewässer unmittelbar oder mittelbar oberirdisch und/oder unterirdisch mit dem Abflussregime eines Flusses verbunden sind.

Das Merkblatt enthält vorerst einige Begriffsbestimmungen, deren Beschreibungen von Entstehung, Entwicklung und Bedeutung von Altgewässern folgen. Besonderer Wert wird auf die Darlegung von Gefährdungen und Beeinträchtigungen durch direkte oder indirekte menschliche Einflüsse gelegt. Einige Schlussfolgerungen leiten über zu Empfehlungen für die Sanierung, Neuansiedlung und Schutz der Altgewässer. Diskussionsbeispiele bilden den Abschluss. Auf die Abgabe von bindenden Arbeitsanweisungen oder Richtlinien wird verzichtet; die gemachten Empfehlungen werden als Anregungen und Hilfen für den Praktiker verstanden.

Der Text der Schrift ist sorgfältig abgefasst und mit instruktiven Zeichnungen und Fotos versehen (Bild: «Verlandung eines Altgewässers»). Das Merkblatt ist für all jene bestimmt, die für die Erhaltung und Pflege der Gewässer in Talflandschaften und damit auch für die Behandlung der Altgewässer verantwortlich sind. Wegen der prachtvollen Illustrationen und des leichtverständlichen Textes kann es jedoch auch Ingenieuren, Baufachleuten, Politikern und Lehrern wärmstens empfohlen werden.

PD Dr. Ferdinand Schanz, Kilchberg

## Altlasten

**Altlastensanierung.** Genehmigungsrechtliche, bautechnische und haftungsrechtliche Aspekte. Dr.-Ing. Volkmar Gossow. 366 Seiten (17x24 cm) mit 146 Bildern, 40 Tabellen und 186 Quellen. 1992, gebunden, DM 129.-, ISBN 3-7625-2788-1. Bezug: Buchverlag in der Bauverlag GmbH, Postfach 1460, D-6200 Wiesbaden.

## Aluminium

Die Sanierung von verunreinigtem Grund und Boden – allgemein als Altlastensanierung bezeichnet – gewinnt für Industrieunternehmen, Investoren, Grundstückseigentümer, Ingenieurbüros, Behörden und für die Bauindustrie immer mehr an Bedeutung. Stand noch vor wenigen Jahren die Erkundung von Altlasten und die Gefährdungsabschätzung im Vordergrund, so sind in jüngster Zeit bereits eine Reihe von Sanierungen durchgeführt worden. Das Buch «Altlastensanierung» mit Beiträgen von kompetenten Fachautoren bietet einen umfassenden Überblick über den gesamten Bereich; es bringt die dazu eingesetzten Techniken, wie thermische Reinigung, hydraulische, mikrobiologische und Bodenwaschverfahren, mit Verfahrensbeschreibung und Fallbeispielen ausgeführter Sanierungsmassnahmen, geht aber auch auf politische, wirtschaftliche und genehmigungsrechtliche Randbedingungen sowie auf Fragen des Arbeitsschutzes und der Haftung näher ein. Deshalb wird dieses Buch Bauingenieuren in Verwaltung, Industrie, Ingenieurbüros und Baufirmen, aber auch genehmigenden Stellen und Grundstückseigentümern beim Kauf oder Verkauf von belastetem Grund und Boden eine wertvolle Arbeits- und Orientierungshilfe sein.

BG

## Energie

**Der sauberste Brennstoff – Der Weg zur Wasserstoffwirtschaft.** Von Dr.-Ing. Rudolf Weber, 2., aktualisierte und erweiterte Auflage 1991, ISBN 3-907715-13-1, 147 Seiten, farbige Illustrationen, Format 15,4×21,8 cm, Festeinband, Olymthus Verlag, Postfach 22, CH- 5225 Oberbözberg, 28 Franken.

In der 2. Auflage sind die neuesten Entwicklungen eingearbeitet wie das Euro-Quebec-Projekt, kanadische Wasserkraft in Form von Wasserstoff nach Europa zu verschiffen; die Überlegungen, eine Wasserstoffachse Norwegen–Berlin einzurichten; die kürzlich in Betrieb genommene deutsche Solar-Wasserstoff-Anlage in Neunburg vorm Wald; das Wasserstoffhaus des Architekten Friedli im Emmental; Denkanstöße für ein europäisches Wasserstoffnetz; ein kritisches Interview mit Ludwig Bölkow und weitere, der Öffentlichkeit noch kaum bekannte Aktivitäten, z.B. in der Flugzeugentwicklung.

Der Autor erklärt wichtige Begriffe verständlich und ist um eine einfache, saubere und wissenschaftlich korrekte Sprache bemüht. Die Gliederung ist klar und übersichtlich; der Text wird durch aussagekräftige Bilder ergänzt.

Der umweltverträgliche Wasserstoff bleibt angesichts der weltweiten Umweltverschmutzung und der langfristig düsteren Energieperspektiven ein Diskussionsthema für alle Aufgeschlossenen.

sd

**Wieviel Energie braucht die Energie?** Energiebilanzen von Energiesystemen. Von Daniel Spreng, 2., durchgesehene Auflage 1991, 58 Seiten, graphische Darstellungen und Tabellen, Format A5, broschiert, Fr. 20.–. ISBN 3-7281-1805-2. Verlag der Fachvereine, ETH Zentrum, CH-8092 Zürich.

Energie gebrauchsfertig zu machen, benötigt Energie. Bis die Verbraucher eine bestimmte Menge Energie einkaufen können, hat die Energiewirtschaft im allgemeinen doppelt soviel Energie für Produktion und Transport dieses Quotums verbraucht. Die Konsumentinnen und Konsumenten können wiederum nur rund die Hälfte der gekauften Mengen in nützliche Energie umwandeln, in Raum- und Prozesswärme beispielsweise, in mechanische und elektrochemische Arbeit oder in Licht.

Zu diesen direkten Umwandlungs-, Transport- und Speicherlusten kommen die indirekten Energieaufwendungen für den Bau und den Betrieb der Anlagen hinzu. Daniel Spreng beschäftigte sich mit dem Problem der Nettoenergieanalyse und erforschte, welche Fragen Energiebilanzen beantworten können und wozu sie keinen nützlichen Beitrag liefern.

Alle, die mehr über Energiesysteme und die Grundlagen der Energieanalyse wissen möchten, werden sich für dieses Buch interessieren.

**Webers Taschenlexikon, Band Aluminium.** Von Dr.-Ing. Rudolf Weber. ISBN 3-907715-11-5, 279 Seiten, Format A6, broschiert, Olymthus Verlag, Postfach 22, CH-5225 Oberbözberg, 1990, Fr. 24.10.

Das Taschenlexikon behandelt ausschliesslich den Werkstoff Aluminium. Überraschend vielfältig sind die 126 Kapitel aufgebaut. Alaun, Aluminiumfarben, Batterien, Giessverfahren, Medikamente, Flugzeug-, Fahrzeug- und Schiffbau, Solartechnik und Sportgeräte sind übersichtlich aufgeführt und ihre Bewandtnis zu oder mit Aluminium wird genau erklärt. Der Umweltschutz zu Themen wie Getränkedosen, Recycling, Aluminiumsammeln, Aluminiumverpackungen, Emissionen, Schrott nimmt einen breiten Raum ein. Das Buch informiert umfassend, objektiv und sachlich über das Umweltthema Aluminium, und es regt durch Aufzeigen von Relationen zwischen Nutzen und möglichen Umweltschäden zum Nachdenken an (daraus vermittelt es eine Menge Aha-Effekte als Bereicherung des Allgemeinwissens). Ein detailliertes Suchwortverzeichnis und das echte Taschenbuchformat machen das Buch «handlich».

Der an Umweltfragen interessierte Laie, insbesondere der Schüler, erhält sehr viel Buchqualität fürs Geld.

sd

## Denksport

### Lösung zum 31. Problem: Eisige Schlittelfahrt

Wenn Emil geglaubt hat, er würde Hans noch auf der eisigen, 200 m langen Schlittelstrecke einholen, hat er sich leider getäuscht (31. Problem, in Heft 1/2 1992, S. 36). Mit seinem Anlauf hat Emil zwar eine etwas grössere Geschwindigkeit erzielt. Diese hat aber nicht ausgereicht, den Anfangsrückstand bis zum Ende der Schlittelstrecke aufzuholen.

Auf der eisigen Rampe werden die Schlitten durch die Schwerkraft beschleunigt. Die Beschleunigung in Fahrtrichtung beträgt

$$b = g \cdot \sin(\alpha),$$

wobei  $g$  die Erdbeschleunigung und  $\alpha$  den Neigungswinkel der Rampe gegenüber der Horizontalen bezeichnen. Das Gefälle der Rampe beträgt  $\tan(\alpha) = 0,1$ . Für kleine Winkel kann  $\sin(\alpha) = \tan(\alpha) = 0,1$  gesetzt werden. Demnach ergibt sich für die Schlitten eine Beschleunigung von

$$b = 0,98 \text{ m/s}^2.$$

Für den Weg  $s$ , den Hans mit seinem Schlitten auf der Rampe zurücklegt, gilt die Bewegungsgleichung

$$\ddot{s} = b \quad (1)$$

mit den Anfangsbedingungen

$$\dot{s}(0) = 0 \text{ und } s(0) = 0$$

(Anfangsgeschwindigkeit und Anfangsweg = 0).

Zweimal integriert führt dies auf

$$s = 0,5 b t^2 = 0,49 t^2 \quad (2)$$

Für die ganze Schlittelstrecke von 200 m Länge braucht Hans die Zeit  $T_1$ , diese kann man aus der Gleichung (2) berechnen, man erhält:

$$T_1 = 20,20 \text{ s}$$

Nach dieser Zeit erreicht Hans seine grösste Geschwindigkeit  $v_1$ , da der Schlitten auf der nachfolgenden Auslaufstrecke nicht mehr beschleunigt, sondern sukzessive gebremst wird. Die maximale Geschwindigkeit beträgt:

$$v_1 = b T_1 = 19,80 \text{ m/s}$$

Emils Zeitskala beginnt 5 Sekunden später als jene von Hans. Für Emil gilt ebenfalls die Bewegungsgleichung (1), aber mit den Anfangsbedingungen

$$\dot{s}(0) = 5 \text{ und } s(0) = 0.$$

Dies führt auf

$$s = 0,49t^2 + 5 \quad (3)$$

Emil braucht für die 200 m lange Schlittelstrecke die Zeit  $t_2$ ; man kann diese aus der Gleichung (3) berechnen und erhält  $t_2 = 15,74$  s. Er ist aber 5 Sekunden später über die Startlinie gesauscht. In der Zeitskala von Hans kommt also Emil bei  $T_2 = 20,74$  s am Ende der Rampe an. Seine maximale Geschwindigkeit beträgt dort

$$v_2 = bt_2 + 5 = 20,43 \text{ m/s.}$$

Fazit: Hans hat am Ende der 200 m langen Schlittelstrecke rund eine halbe Sekunde bzw. rund 10 m Vorsprung gehabt.

Wenn die horizontale Auslaufstrecke genügend lang gewesen ist – darüber wissen wir nichts Genaues –, hat Emil eventuell Hans doch noch eingeholt, da ersterer mit grösserer Geschwindigkeit auf die Auslaufstrecke gerast ist. Unter Vernachlässigung der Reibung hätte Emil seinen Kontrahenten theoretisch bei  $T = 37,73$  s, das heisst nach einer Fahrt von zusätzlich 347 Metern auf der Auslaufstrecke eingeholt.

Herr P. Frey aus Zollikon geht davon aus, dass «wasser, energie, luft» eine «Wasserzeitschrift» ist. Dementsprechend hat er die Aufgabe anschaulich mit Hydraulik unter Einführung von Energiekurven gelöst. Er kommt so praktisch auf die gleichen Ergebnisse:  $T(\text{Hans}) = 20,24$  s;  $T(\text{Emil}) = 20,76$  s.

Allen Denksportlern unter unsrern Lesern herzlichen Dank für die geistige Mitarbeit.

Mit freundlichen Grüßen Ihr

Dr. Ferdinand Wasservogel.

### 32. Problem: Der clevere Bootsmann

Ein Leser schreibt:

«In meinen letzten Ferien wollte ich mir die Schönheiten der Karibik und einiger ihrer kleineren Inseln zeigen lassen. Deshalb bestieg ich in Santo Domingo zusammen mit einigen andern Touristen ein Vergnügungsboot und stach in die spiegelglatte See. Alle waren heiter und entspannt, einschliesslich des bronzhäutigen Bootsmannes. 50 km vor der Küste schlug die Stimmung aber jäh um. Jemand, der sich weit über Bord lehnte, um irgend etwas zu fotografieren, bemerkte nämlich ein rechteckiges Loch in der Schiffswand. Dieses lag nur knapp über der Wasserlinie, war gan-

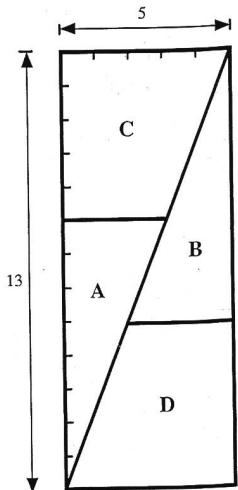
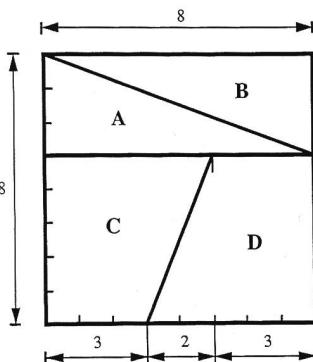


Bild 1. Die quadratische Tischplatte wird zersägt (links) und neu zusammengesetzt (rechts).

ze 13 dm lang und 5 dm hoch. Bei Aufkommen von Wellen würde das Schiff also sofort Wasser aufnehmen und kentern. Wir schwieben dementsprechend in höchster Lebensgefahr. Auch der Bootsmann war zunächst starr vor Schreck. Hatte ihm ein missgünstiger Kollege einen tödlichen Streich gespielt? Hatte ein Sägefisch oder gar ein Fabelwesen unsren Untergang im Sinn? – Doch dann erholtete er sich. «Wir haben ja noch den Kajütentisch», schrie er, «mit dessen Platte werde ich das Loch verdämmen!» Flugs holte er eine Säge und begann die 8 mal 8 dm<sup>2</sup> messende Platte gemäss dem obenstehenden Bild 1 aufzuteilen und neu zusammenzusetzen. Tatsächlich, die neue Platte passte, und wir waren gerettet! Um aber das Schicksal nicht herauszufordern, steuerten wir sofort den nächsten Hafen an.

Erst nachträglich kroch mir auf, dass der Bootsmann zu den cleversten seiner Gilde gehört haben musste. Denn das Loch hatte ja 65 dm<sup>2</sup> gemessen und die Tischplatte blass 64 dm<sup>2</sup>. Wie denn vermochte es der Bootsmann zu schaffen?»

Wer kann unsrern Lesern Auskunft geben?

Mit freundlichen Grüissen Ihr Dr. Ferdinand Wasservogel

Zuschriften sind erbeten an: Redaktion «wasser, energie, luft», zuhanden von Herrn Dr. F. Wasservogel, Schweiz. Wasserwirtschaftsverband, Rütistrasse 3A, CH-5401 Baden.

**wasser  
energie  
eau  
énergie  
luft**

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 fluviale et de l'hygiène de l'air.

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

**Redaktion:** Georg Weber, dipl. Ing. ETH, Direktor des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes

**Verlag und Administration:** Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband, Rütistrasse 3 A, CH-5401 Baden, Telefon 056 22 50 69, Fax 056 21 10 83, Postcheckkonto Zürich: 80-32217-0, «wasser, energie, luft»

**Inseratenverwaltung:** IVA AG für internationale Werbung, Postfach, CH-8032 Zürich, Telefon 01 251 24 50, Fax 01 251 27 41; Lausanne, Pré-du-Marché 23, tél. 021 37 72 72, fax 021 37 02 80

**Druck:** Buchdruckerei AG Baden, Rütistrasse 3, 5400 Baden, Telefon 056 306 111

«Wasser, Energie, Luft» ist offizielles Organ des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes (**SWV**) und seiner Gruppen: Reussverband, Associazione Ticinese di Economica delle Acque, Verband Aare-Rheinwerke, Linth-Limmatverband, Rheinverband, Aargauischer Wasserwirtschaftsverband und des Schweizerischen Nationalkomitees für Grosses Talsperren

Jahresabonnement Fr. 100.–, für das Ausland Fr. 120.– (ab 1993 Fr. 120, Ausland Fr. 140.–)

Einzelpreis Heft 7/8 1992 Fr. 25.– zuzüglich Porto (Einzelpreis variierend je nach Umfang)