Zeitschrift: Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria

Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband

Band: 83 (1991)

Heft: 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: 14.07.2025

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

Personelles

Grande Dixence S.A.

Le Conseil d'Administration de Grande Dixence S.A. a nommé Monsieur *Bernard Hagin* au poste de directeur de Grande Dixence S.A. en remplacement de Monsieur *Jacques Deriaz* décédé en avril 1991. Son entrée en fonction a eu lieu le 1er novembre 1991.
Monsieur Hagin, né en 1943, est ingénieur civil diplômé de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL). Il est membre de la Société suisse des ingénieurs et architectes (SIA) et du Comité national suisse des grands barrages.
Monsieur Hagin est un expert de la construction des grands barrages. Au cours de ses nombreuses années d'activité comme chef de projets en Suisse et à l'étranger, il a eu l'occasion de construire plusieurs grands ouvrages de génie civil destinés à la production d'énergie hydro-électrique, notamment des barrages importants en Suisse, au Moyen-Orient et en Californie.
Il assumera également un certain nombre de fonctions au nom de la S.A. L'Energie de l'Ouest-Suisse (EOS) en Valais parmi lesquelles il faut mentionner celles de chef des projets d'Hydro-Rhône et de l'étanchement du barrage de Salanfe.

Kraftwerk Augst AG

Dr. iur. *Arthur Schmid,* Oberentfelden, derzeitiger Landammann und Vorsteher des Erziehungsdepartementes Aargau, amtiert seit dem 1. Oktober 1991 als neuer Verwaltungsratspräsident der Kraftwerk Augst AG mit Sitz in Augst BL. Der Verwaltungsrat wählte aus seiner Mitte *Eduard Belser,* Regierungspräsident, Lausen, Dr. *Victor Rikkenbach,* Regierungsrat, Baden, *Urs Clavadetscher,* Birrwil, und Dr. *Ernst Fahrländer,* Rothrist, in den Verwaltungsratsausschuss. Regierungsrat *Eduard Belser* zeichnet als Vizepräsident des Verwaltungsrates. Im Verwaltungsrat ersetzt *Andreas Koellreuter,* Regierungsrat, Aesch BL, den zurückgetretenen *Werner Spitteler,* Regierungsrat, Bennwil.
Seit der Gründung der Kraftwerk Augst AG (Aktionäre: Kanton Aargau 40%, Kanton Basel-Landschaft 20%, Aargauisches Elektrizitätswerke 40%) im Jahre 1983 wurde der Verwaltungsrat von alt Regierungsrat Dr. *Jörg Ursprung,* Suhr, präsidiert. In diesen Jahren hat er zielbewusst und erfolgreich auf den Erhalt der neuen Konzession im Jahre 1988, die geordnete Überführung des Wasserkraftwerkes Augst in die neue Gesellschaft und die Baubewilligung zum Ausbau hin gearbeitet. Mit dem Ablauf der Amtsdauer am 30. September 1991 schied Dr. Ursprung aus diesem Amt und dem Verwaltungsrat aus.

Eidgenössische Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz, Eawag

Der Bundesrat hat den Zürcher *Alexander Zehnder* als Professor für Umweltbiotechnologie ETH und als Direktor der Eidgenössischen Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz in Dübendorf (Eawag) gewählt. Zehnder ist zurzeit Professor für Mikrobiologie und Vorsteher des Departementes für Mikrobiologie an der Universität für Agrarwissenschaft in Wageningen/Niederlande. Er wird seine neue Funktion am 1. April 1992 übernehmen.

Ehrung für einen Zürcher Geologen

Die Deutsche Geologische Gesellschaft hat an ihrer Jahresversammlung in München den Zürcher Geologen Dr. *Heinrich Jäckli* mit der Verleihung der «Leopold-von-Buch-Medaille» geehrt. Diese Auszeichnung wurde dem Ingenieurgeologen für seine Verdienste auf dem Gebiet der Technischen Geologie, seine Pionierarbeiten bei der Ausarbeitung hydrogeologischer Karten und seine engagierte Tätigkeit als Mittler zwischen Geologie, Hydrogeologie, Technik und Öffentlichkeit verliehen.
Heinrich Jäckli gründete 1945 sein geologisches Büro in Zürich. Heute ist das Geologische Büro Dr. Heinrich Jäckli AG mit über 40 Mitarbeitern in Zürich und Baden für seine Beratung bei allen heiklen Fragen bezüglich Geotechnik, Hydrogeologie, Grundwasserbeschaffung, Grundwasserschutz, Rohstoffbeschaffung, Entsorgungsfragen und Umweltgeologie bekannt. Während vieler Jahre las Heinrich Jäckli als Titularprofessor an der ETH in Zürich die Fächer Technische Geologie und Hydrogeologie und vermittelte so sein profundes Wissen einer ganzen Generation von Ingenieuren und Geologen. Heinrich Jäckli ist Autor einer ganzen Reihe von geologischen Büchern, welche nicht nur von seinen Fachkollegen, sondern in besonderem Masse auch von interessierten Laien hoch geschätzt sind.

Veranstaltungen

Ninth Asian Regional Conference, Bangkok

The ninth Asian Regional Conference on soil mechanics and foundation engineering will take place from 9 to 13 December, 1991, at the Imperial Hotel, Bangkok, Thailand. For further information please contact: Prof. *A. S. Balasubramaniam,* Geotechnical Engineering Division, Asian Institute of Technology, G.P.O. Box 2754, Bangkok 10501 Thailand, Telefax (66-2) 516-2126.

Wasserbausymposium Aachen

Am 3. und 4. Januar 1992 veranstaltet das Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft der RWTH Aachen das Internationale Wasserbau-Symposium Aachen. «Ökologie und Umweltverträglichkeit – Zusätzliche Planungskriterien in der Wasserwirtschaft» heisst das Thema im Kolumbus-Jahr 1992. Leitung: Prof. Dr.-Ing. *G. Rouvé,* Lehrstuhl und Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft, RWTH Aachen, D-5100 Aachen, Mies-van-der-Rohe-Strasse 1.

WasteMan 92, Birmingham

Die WasteMan 92, eine Ausstellung mit Kongress über Abfallbeseitigung und Reinigung, findet vom 25. bis 27. Februar 1992 im National Exhibition Centre, Birmingham, England, statt. Weitere Informationen fordern Sie bitte an bei Mack-Brooks Exhibitions Ltd., Forum Place, Hatfield, Herts. AL10 0RN, England, Telefon +44 707 27 56 41.

Exporec, Paris

Die internationale Ausstellung für Recycling, Exporec, wird vom 1. bis 3. April 1992 in Paris stattfinden. Auskünfte erteilt: Exporec, Mack-Brooks Exhibitions Ltd., Forum Place, Hatfield, Herts. AL10 0RN, England, Tel. +44 707 27 56 41, Telefax +44 707 27 55 44.

Hydrotop 92, Marseille

Die internationale Woche der Wasserwirtschaft in Marseille, Frankreich, dauert vom 7. bis 10. April 1992. Sie beinhaltet ein technologisches Kolloquium sowie eine fachspezifische Ausstellung. Unterlagen können angefordert werden bei: Organisation safim, Parc Chanot, Autorisation Nr. 9111, F-13293 Marseille Cédex 8.

Rhein-Schauen, Lustenau, Widnau/Diepoldsau

Die Ausstellung in den Werkhöfen Lustenau und Widnau/Diepoldsau aus Anlass des 100-Jahr-Jubiläums der Internationalen Rheinregulierung dauert vom 9. Mai bis 31. Oktober 1992. Dem Besucher soll die Bedeutung des Rheins für das gesamte Rheintal dargestellt und die Vernetzung zwischen Fluss und Landschaft vor Augen geführt werden. Die Ausstellung veranschaulicht sowohl den Kampf des Menschen gegen das ihn bedrohende Element Wasser als auch die Auswirkungen der Flussregulierung. Auskünfte: Ausstellungsleitung Werkhof Lustenau, Höchsterstrasse, Postfach 208, A-6893 Lustenau, Tel. 05577/82395, Fax 05577/87722.

Maintenance '92, Bâle

Le deuxième Salon international de la maintenance et congrès se tiendra dans les halles de la Foire suisse d'échantillons du 27 au 30 avril 1992. Pour de plus amples informations veuillez contacter: Secrétariat Maintenance '92, c/o Foire suisse d'échantillons, case postale, CH-4021 Bâle, tél. 061/686 20 20, fax 061/692 06 17.

7. Christian-Veder-Kolloquium, Graz

Die Technische Universität Graz, Institut für Bodenmechanik, Felsmechanik und Grundbau, führt am 29. und 30. April 1992 ein Kolloquium durch zum Thema «Tiefste Baugruben – Höhere Anforderungen – Neue Lösungen». Auskünfte erteilt: Dr. *H. F. Schweiger,* Institut für Bodenmechanik, TU Graz, Rechbauerstrasse 12, A-8010 Graz, Tel. 0316873/62 34, Fax 0316873/64 27.

ICOLD Executive Meeting 1992, Granada, Spain

The International Commission on Large Dams (ICOLD) will hold its 60th Executive Meeting from 14 to 19 September 1992 in Granada, Spain. For further information please contact: Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, Avda. de Madrid, Nr. 7, Plta. 9, E-18012 Granada (Spain), tel. (58) 295984, fax (58) 27 06 41.

World Energy Council 1992, Madrid, Spain

The congress will take place from 20 to 25 September 1992 in Madrid, Spain. For further information please contact: Schweizerisches Nationalkomitee des Weltenergierates, c/o Elektrowatt AG, Postfach 5038, CH-8022 Zürich, Fax 01/3852555.

Small Hydro 1992, New Delhi, India

The International Water Power & Dam Construction organizes a small hydro conference from 2 to 6 November 1992 at New Delhi, India. For information please contact the Conference Secretariat (WP), Festival Hall, GB-Petersfield, Hampshire GU31 4JW, UK, Telephone +4473066544, Telefax +4473068865.

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. (1) 47429256, fax 42661428.

Tagung «Die Märkischen Wasserstrassen in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft»

Der Studienkreis für Geschichte des Wasserbaus, der Wasserwirtschaft und der Hydrologie veranstaltet am 25./26. September 1992 eine technik- und kulturgeschichtliche Tagung unter dem Thema «Die Märkischen Wasserstrassen in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft». Den aktuellen Bezug bildet die 100jährige Wiederkehr der vollständigen Verkehrsübergabe des Oder-Spree-Kanals, der Wasserstrassenverbindung zwischen der Oder bei Eisenhüttenstadt und der Spree im Osten Berlins. Die Tagung findet nordöstlich von Berlin im Raum Eberswalde, Land Brandenburg, statt.
In Vorträgen werden die Entwicklung und Verkehrsbedeutung der Märkischen Wasserstrassen, der Schiffahrt auf der Oder und das Oderbruch als ausgedehntes Meliorationsgebiet mit ihren kulturhistorischen Verknüpfungen zu Berlin und dem Land Brandenburg dargestellt.
Im Mittelpunkt der Veranstaltung stehen Exkursionen zu den Anlagen und Bauwerken am Oder-Havel-Kanal und Oder-Spree-Kanal, zum Kloster Chorin sowie durch das Oderbruch nach Küstrin und Frankfurt/Oder.
Als Anschlussexkursion wird am Sonntag, dem 27. September 1992, eine Schiffsbereisung durch Ostberliner Wasserstrassen, wie Dahme und Grosser Müggelsee, angeboten.
Anfragen und Anmeldungen zur Tagung sind zu richten an den Leiter des Studienkreises, *Wolfram Such* (Vorzimmer Frau *Basche),* Wahnbachtalsperrenverband Siegburg, Postfach 19 33, W-5200 Siegburg, Tel. 02241/128430 oder 440, Telefax 02241/52690.

Limnologie

Zirkulationsunterstützung für den Pfäffikersee

Für die Erstellung einer Blasenschleieranlage zur Sanierung des Pfäffikersees wurde ein Kredit von 750000 Franken bewilligt. Die Anlage unterstützt in den Wintermonaten die vertikale Wasserzirkulation und ermöglicht dadurch eine höhere Sauerstoffanreicherung im Wasser.
In den Sommermonaten verringert sich der Sauerstoffgehalt in den tieferen Wasserschichten des Pfäffikersees drastisch. Dies hängt mit der zu hohen Phosphorbelastung des Sees zusammen. Dank den Sanierungsmassnahmen im Einzugsgebiet des Sees (Ausbau der Kläranlagen) konnte diese Belastung massgeblich verringert werden. Trotzdem konnte das Ziel – ein ganzjährig genügend grosser Sauerstoffgehalt in allen Wassertiefen – noch nicht erreicht werden.
Die projektierte Blasenschleieranlage umfasst einen Kompressor mit Windkessel am Ufer und vier Kunststoffzuleitungen zum tiefsten Punkt des Sees. Hier treten feine Luftblasen aus und erzeugen eine vertikale Wasserbewegung. Das zirkulierende Wasser wird an der Oberfläche mit Sauerstoff angereichert. Damit wird ein Sauerstoffvorrat für die Sommermonate angelegt. Im Sommer wird Sauerstoff für den mikrobiellen Abbau der Biomasse gebraucht. Der Sauerstoffgehalt nimmt damit im tiefen Wasser wieder ab.

(Kantonale Informationsstelle Zürich, 23. Oktober 1991)

Kläranlagen

Klärwerk Duisburg-Kasslerfeld. Dr.-Ing. *P. Evers.* «Tiefbau-Berufsgenossenschaft», München, *103* (1991) Heft 9, Seite 552–559 mit 11 Bildern.

Aus der Ruhr wird das Rohwasser für die Trinkwasserversorgung von etwa 5 Millionen Einwohnern entnommen, weshalb hohe Ansprüche an die Gewässergüte gestellt werden. Der Ruhrverband hat u.a. die für die Trinkwasserversorgung schädliche Verunreinigung der Ruhr und ihrer Nebenflüsse zu verhindern und die Anlagen dafür herzustellen, zu unterhalten und zu betreiben. Dazu gehören 112 Kläranlagen, so auch die zurzeit mit einem Kostenaufwand von 270 Mio Franken erneuerte und erweiterte Kläranlage Duisburg-Kasslerfeld als grösste an der Ruhrmündung. Der Bau wird im Rahmen des Infrastrukturprogramms «Zukunftsinitiative Montanregionen (ZIM)» besonders gefördert.
Das Klärwerk ist im Endausbau für 450000 Einwohner und Einwohnergleichwerte bemessen und entspricht modernsten Gesichtspunkten (u.a. Kohlenstoffabbau, Nitrifikation und Denitrifikation sowie Phosphatelimination). Bei Trockenwetter können 2,3 m^3/s und bei Regenwetter bis zu 4,1 m^3/s Abwasser behandelt werden. Die Tageswassermenge bei Trockenwetter beträgt etwa 166000 m^3.
Der Bau gliedert sich in drei Abschnitte. Dem Klärwerk zugeordnet sind eine Niederschlagswasserbehandlungsanlage und eine Filterkuchendeponie zur Aufnahme der entwässerten Klärschlämme, beide auf der 7 km entfernten Insel Raffelberg (1. Bauabschnitt). Das eigentliche Klärwerk gliedert sich in die Bereiche Schlammbehandlung (2. Bauabschnitt) und Abwasserbehandlung (3. Bauabschnitt) (Bild 1).
Die *Schlammbehandlungsanlage* (1989/91) besteht aus der Überschussschlammvoreindickung (Voreindicker und Zentrifugen), der Schlammfaulung in drei eiförmigen Faulbehältern mit je 8720 m^3 Inhalt und der nachgeschalteten Schlammentwässerung mit drei Kammerfilterpressen (120 m^3/d Filterkuchen von 1200 m^3 Klärschlamm). Die drei *Faulbehälter* als rotationssymmetrische, *vorgespannte Betonschalen* sowie der Treppenhausturm dafür werden in Kletterschalung betoniert (Bild 2). Die Vorspannkraft wird in die Betonschalen nicht wie bei der üblichen Plattenverankerung über den Beton abgetragen, sondern über das Koppelstück in die der Spann-

Bild 1. Klärwerk Duisburg-Kasslerfeld.

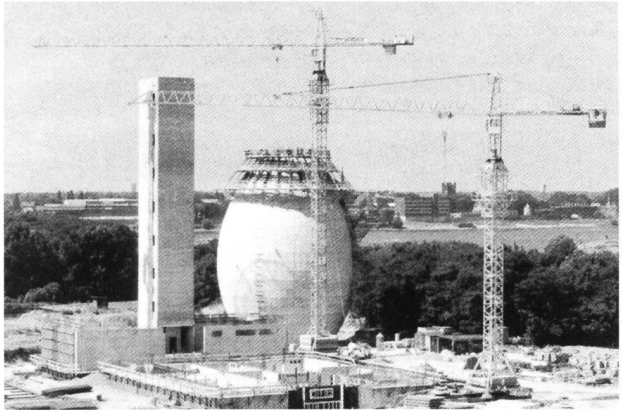

Bild 2. Faulbehälter und Treppenhausturm des Maschinenhauses zur Bedienung der drei Faulbehälter im Bau.

seite gegenüberliegenden Litzen eingetragen; für einen vollständigen Ring wird nur noch eine statt bisher vier Spannischen benötigt; durch den Wegfall von 75% der Nischen, die zwangsläufig Schwachstellen darstellen, wird die Sicherheit und Qualität des Bauwerks gesteigert.

Mit den bei der Schlammfaulung (20 Tage) in den Faulbehältern anfallenden Gasen werden fünf Gasmotoren mit je 500 bzw. 750 kW betrieben. Zur Erhöhung des Wirkungsgrades wird die Abwärme der Gasmotoren, die gekühlt werden müssen, für die Beheizung der Faulbehälter (+37° C Innentemperatur) und der Hochbauten genutzt (Kraft-Wärme-Kopplung). Zur weiteren Verbesserung der Wärmebilanz wird zum ersten Mal ein *Schlamm-Schlamm-Wärmetauscher* (Rekuperator) eingesetzt. So werden die vorhandenen Ressourcen, wie z.B. das Klärgas oder die Abwärme aus den Gasmotoren oder dem Faulschlamm, genutzt, um den Bezug externer Energie (Strom, Erdgas) zu minimieren.

Die *Abwasserbehandlungsanlage* (1990/92) umfasst die mechanische, biologische und chemische Reinigung. Zur mechanischen Stufe gehören die Rechenanlage (Grob- und Feinrechen mit 60 und 20 mm Spaltweite; wegen Emissionen und Winterbetrieb in geschlossenem Gebäude), ein unbelüfteter Sandfang (4 Längssandfangkammern) und die Vorklärung (4 Becken mit 5200 m³; 0,6 h, Grobentschlammung); die biologische Stufe arbeitet nach dem Belebtschlammverfahren (2 Denitrifikationsbecken mit 10000 m³ Fassungsvermögen; 3 Umlaufbecken mit 60000 m³ Inhalt, 65000 Nm³/h Luft; 5 Nachklärbecken mit 40000 m³ Inhalt und 2 Schildräumern), und in der chemischen Stufe (Simultanfällung) wird der Phosphor entfernt.

Da aus betriebswirtschaftlichen Gründen auf ein Zulaufpumpwerk verzichtet wird, liegen die Becken unter dem vorhandenen Gelände; die Abwasserbehandlungsanlage wird deshalb gegen steigendes Grundwasser mit einer 1450 m langen, 60 cm dicken und 20 bis 45 m tiefen *Dicht- und Schlitzwand* (40000 m²; Durchlässigkeit $k<10^{-9}$ m/s) geschützt, die im Einphasen- bzw. Einmassenverfahren aus Bentonit-Zement-Suspensionen (35 kg Bentonit, 200 kg Zement HOZ 35L und Wasser je m³ Dichtwandmasse) hergestellt ist. Ein Auslaufpumpwerk (max. 14,4 m³/s) sichert die Vorflut bei Rhein- und Ruhrhochwasser (rund 50 d/a). Die Bauarbeiten für die Abwasserbehandlungsanlage werden wegen Aufrechterhaltung des Betriebes in zwei Abschnitten ausgeführt. Im Baulos für die Abwasserbehandlung müssen 0,5 Mio m³ Boden bewegt und 52000 m³ Beton mit 5000 t Stahl und 0,1 Mio m² Schalung eingebaut werden.

Näher eingegangen wurde auf Einzelheiten der Bauausführung, Aufstellung und Überwachung der Organisations- und Terminpläne sowie Qualitäts- und Kostenkontrolle. *BG*

Schlauchrelining, anwendbar nur für kleine Profile? Dr.-Ing. *V. Wagner;* Dipl.-Ing. *R. Knothe; R. Dilg.* «Tiefbau-Ingenieurbau-Strassenbau», Gütersloh *33* (1991) Heft 3, Seite 197–201 mit 11 Bildern, 2 Tabellen und 6 Quellen.

Mit steigendem Interesse am Umweltschutz ist in den letzten Jahren die Gefahr einer schadhaften Abwasserkanalisation (Exfiltration von Abwasser oder Infiltration von Fremdwasser) erkannt worden. 10 bis 20% aller öffentlichen Kanäle sollen schadhaft sein. Besonders schwierig gestaltet sich die Schadenserkennung und -behebung nichtbegehbarer Kanäle (80 bis 90% aller Kanäle; einschliesslich Hausanschlussleitungen rund 1 Mio km). Sie werden heute mit Reliningverfahren saniert. In den unterschiedlichen Bereichen (Gas- und Trinkwasserleitungen, Abwasserkanäle) werden mehrere Schlauchverfahren (Copeflex, Inpipe, Insituform, KM-Inliner, Paltem, Process Phoenix, Relining) angeboten. Dabei wird der Leitungsabschnitt zunächst inspiziert, abgesperrt und gereinigt und danach ein beschichteter Kunststoffschlauch durch einen vorhandenen Schacht oder von einer Baugrube aus in die Leitung eingezogen oder eingestülpt; dann wird der Schlauch mit Wasser gefüllt und presst sich an die Leitungswandung gut an. Nach dem Aushärten wird das Wasser abgelassen und die Enden des Schlauches aufgeschnitten. Eingegangen wird auf die Vor- und Nachteile von Schlauchverfahren und die Einsatzgebiete bei verschiedenen Kanalschäden (Lageabweichungen, Verformungen, Abflusshindernisse, Rohrbruch und Einsturz) und die Beseitigung von Undichtigkeiten, Verschleiss, Korrosion und Rissen. Anhand von Ausführungsbeispielen (Sanierung eines Mischwasserkanals mit DN 900 und einem Eiprofil 80/120 mm) wird gezeigt, dass man auch grosse, begehbare Kanäle verschiedenen Querschnitts mit Schlauchverfahren erfolgreich sanieren kann; es bedarf jedoch einer maschinellen Ausrüstung zur Handhabung des dann viel grösseren und schwereren Schlauches. Es werden zahlreiche Anregungen für die praktische Ausführung gegeben. *BG*

Natur und Landschaft

Wasserlandschaften der Schweiz. Flüsse und Seen aus der Luft. Von *Laslo Irmes* (Fotos) und *Kurt Ulrich* (Text). Ringier AG, Buchverlag, CH-8038 Zürich, 1991. Format 28 × 25 cm, 216 S., gebunden 98 Franken (Subskriptionspreis bis 31. Dezember 1991 78 Franken).

In grossformatigen Farbaufnahmen zeigt der repräsentative Bildband die Vielfalt der schweizerischen Gewässer: Bäche und Flüsse, Seen und Seelein. Die gestochen scharfen und klaren Bilder zeigen die Schweiz wirklich von der Schönwetterseite. Um diese eindrücklichen Bilder aufzunehmen, waren viele Flugstunden im Kleinflugzeug nötig: meist bei gutem Wetter. Die Seen mit ihren bewohnten oder natürlich gebliebenen Ufern, die Stauanlagen – Staumauern und Staudämme – die Wasser-Verkehrswege usw. geben allesamt schöne Bilder.

Der begleitende Text schildert die Bedeutung der Gewässer für das Land. Landschaftsgestaltung, Siedlungsentwicklung, Transport, Verkehr und Erholung werden beschrieben und der Text wird aufgelockert mit viel Wissenswertem, Literarischem und Anekdotischem.

Ein Band zum Blättern, zum Betrachten, auch zum Lesen, Verweilen und Nachdenken – ein schönes Geschenk. *Georg Weber*

Gestaltung und ökologische Entwicklung von Seen. Beispiele aus der Bundesrepublik Deutschland. Heft 95 der «Schriftenreihe des Deutschen Verbandes für Wasserwirtschaft und Kulturbau e.V.». Paul Parey, Hamburg, Berlin, 1991. 205 Seiten mit 64 Farbfotos, 16 Karten und 18 Luftbildern. 21 × 15 cm, kartoniert. ISBN 3-490-09597-9.

Die vorliegende Schrift entstand im DVWK-Fachausschuss «Seen und Erdaufschlüsse» als begleitende Arbeit zum Merkblatt «Ökologische Aspekte bei Gestaltung und Entwicklung von Seen». Mit Hilfe eines Kriterienkatalogs wurden im Herbst 1988 und im Sommer 1989 an 16 Gewässern Daten erhoben. Natürlicher See: Steinhuder Meer; *Braunkohlerestseen:* Borkener See, Heider Bergsee; *Baggerseen:* Häverner Marsch, Klingenberger, Kohlplattenschlag, Diersheim, Ingolstadt und Rosenheim; *Talsperren:* Dhünn-Talsperre, Twistetalsperre, Altmühlsee; *Hochwasserrückhaltebecken:* Buch, Leineck Eisenbach, Herrenbachtal; *Isarstaustufe:* Landau. Für jeden See sind die Informationen nach einem einheitlichen Schema gegliedert: Allgemeines (u.a. genaue Lage, Gewässertyp, Entstehung, Zuflüsse, Abflüsse, Schutzstatus, Besitzverhältnisse), Kenndaten (Höhe, Länge, Breite, Tiefe, Fläche, Volumen u.a.m.), Gewässer und Landschaft, verkehrsmässige Erschliessung, Gestaltung des Sees (Uferbereiche, Inseln), Gewässernutzung, ökologische Konflikte und Defizite, Flora und Fauna, ökologische Aspekte, Massnahmen

zur ökologischen Verbesserung, Schutz- und Pflegemassnahmen, Informationen zur Erfolgskontrolle, Literatur.
Die vorliegende Schrift gibt einen guten Einblick in die gegenwärtige ökologische Situation der oben aufgeführten Gewässer. Sie ist sprachlich gut abgefasst und – abgesehen von zwei kleinen Ausnahmen – sorgfältig redigiert. Es fällt auf, dass die Nährstoffsituation, die hygienischen Aspekte sowie die Biologie des Planktons nur ungenügend dargelegt sind. Ob dies in allen Fällen auf einen Mangel an Daten beruht, muss aufgrund der Literaturangaben bezweifelt werden. Ich finde es bedauerlich, dass auf verallgemeinernde Anregungen und Schlussfolgerungen verzichtet wurde. Diese sollen zwar in dem in Vorbereitung befindlichen Merkblatt erscheinen, hätten die vorliegenden Ausführungen jedoch für die Leser benachbarter Staaten (z.B. die Schweiz) wesentlich aufgewertet, welche vor allem an Beispielen im Rahmen der Darlegung allgemein gültiger Grundsätze interessiert sind. PD Dr. *Ferdinand Schanz,* Kilchberg

Friction at the base of a glacier. Von *Jürg Schweizer.* Mitteilung Nr. 101 der Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie (VAW) der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich. Herausgegeben von Prof. Dr. *D. Vischer.*

Gletscher sind keine ruhenden Massen, sondern bewegen sich aufgrund der Schwerkraft. Man unterscheidet das Fliessen durch innere Deformation und das Gleiten des Eises über den felsigen Untergrund. Die Gleitgeschwindigkeit variiert täglich und saisonal. Verschiedene Arten der Reibung werden charakterisiert und deren Auswirkungen auf ein mögliches Gleitgesetz diskutiert. Mit der Methode der finiten Elemente wird der Gleitprozess modelliert, und ein Zusammenhang zwischen der Gleitgeschwindigkeit, der basalen Schuttkonzentration und dem subglazialen Wasserdruck wird ermittelt. Die Studie schliesst damit eine Lücke zwischen einfachen theoretischen Ansätzen und detaillierten Feldmessungen. Sie hilft, die instationäre Gletscherbewegung und die glaziale Erosion besser zu verstehen.

Uferstreifen an Fliessgewässern Heft 90 der Schriftenreihe des Deutschen Verbandes für Wasserwirtschaft und Kulturbau e.V. 345 Seiten, 83 Textabb., 16 Tabellen. 21 × 15 cm. ISBN 3-490-09097-7. Kart. 58.– DM. Verlag P. Parey, Hamburg und Berlin 1990.

Die Einsicht, dass Still- und Fliessgewässer mit ihren Uferbereichen, den Resten von Altgewässern und Auzonen samt den vielfältigen Lebewelten ökologisch unabdingbare und möglichst wiederherzustellende Landschaften sind, begann sich vor drei Jahrzehnten zögernd und dann rasch zu verbreiten. Allerdings fehlte es noch lange an einer ebenso breit gestreuten ökologischen Sachkenntnis ingenieurbiologischer Art – und auch an politischer Einsicht, um erfolgreich eingreifen zu können. Zudem wussten und wissen die Biowissenschaften auf viele konkrete Fragen über das Verhalten der Tierarten und Biozönosen und über den Einfluss von Änderungen der Standortsbedingungen häufig keine Antworten, die planerisch umsetzbar sind. Schliesslich waren auch die gesetzlichen Grundlagen und die finanzielle Förderung dieser Aufgabe, wiewohl von öffentlichem Interesse, ungenügend, und es gab mannigfaltige Widerstände.
Der Deutsche Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau hat bereits 1978 dem «Schutz der Gewässerlandschaften vor dem Menschen» hohe Priorität eingeräumt und erstrebt seither über seinen Fachausschuss «Unterhaltung und Ausbau von Gewässern» durch wissenschaftliche Vertiefung und Auswertung praktischer Erfahrung die Weiterbildung der Fachleute und die Anwendung der Erkenntnisse auf den naturnahen Wasserbau (DVWK-Schrift 40/1979, Heft 72/1985, Merkblatt 204/1986). Es verdient in Erinnerung gerufen zu werden, dass im Rahmen der aargauischen Reusstalmelioration bereits ab 1968 vergleichbare Ziele angestrebt und als Pionierprojekt auch realisiert werden konnten; nach heutigem Wissen könnte man die damaligen Lösungen als zu vorsichtig und teilweise auch als noch zu starr bezeichnen. Diese Einführung hält der Referent angesichts immer wiederkehrender Kritik an kulturtechnischen Massnahmen für angebracht.
Das Mass der möglichen Renaturierung eines Wasserlaufes hängt ganz wesentlich davon ab, ob und wieviel Landfläche für diesen Zweck verfügbar gemacht werden kann. Davon und von den Funktionen des Gewässerbettes ausgehend, können erst die hydraulischen Bedingungen und die Möglichkeiten, aquatische, amphibische und terrestrische Biotope wieder zu begründen, festgelegt werden.
Die nun vorliegende DVWK-Schrift Nr. 90 «Uferstreifen an Fliessgewässern» steht unter dem Motto: «Rasches Handeln ist notwendig, um unsere Kenntnisse... zu vertiefen und rasch Entscheidungshilfen für die dringend notwendige Umsetzung anbieten zu können» *(K. Bellin).* Sie bringt vier Teilarbeiten mit dem heutigen Wissensstand, zeigt Widersprüchlichkeiten und Wissenslücken auf:
I. Gestaltung und Wirkung der Uferstreifen aus gewässerkundlicher und wasserbaulicher Sicht *(R. Anselm)* mit Hinweisen auf hydraulische und ökologische Mindestanforderungen, auf wasserrechtliche Aspekte bezüglich Gewässerausbau und nachfolgenden Unterhalt sowie auf die Verfügungsrechte über diese Flächen. Art und Verfahren des technischen Unterhaltes werden als Elemente des Pflegeplanes in Verbindung mit dem Geräteeinsatz und den Kosten abgehandelt.
II. Auswirkungen landwirtschaftlicher Bodennutzung und kulturtechnischer Massnahmen *(M. Peter* und *B. Wohlrab)* erörtert die Veränderungen der Abflussbildung und die Funktionen von Uferstreifen in bezug auf die Verminderung von Bodenabtrag und Stoffeintrag in die Wasserläufe sowie die Folgen für die Ausprägung der Uferstreifen (Breite, Vegetationsaufbau usw.) für Mittelgebirgs- und Niederungsbäche.
III. Ökologische Gliederung und Anforderungen des Naturschutzes und der Landschaftspflege *(G. Bauer).* Nach Erörterung der ökologischen Zielsetzungen werden die Gewässerökosysteme in ihrer Landschaft und die Auswirkungen auf das Geländeklima klar und für den Ingenieur brauchbar dargestellt; zu beachten sind die Erwägungen über die Renaturierung nicht nur der Querschnitte, sondern auch im Verlauf des Längenprofiles. Ebenso informativ erscheinen dem Referenten Hinweise über die Anlage solcher Uferstreifen, auch Uferrandzonen genannt, und die Empfehlungen zur Umgestaltung eines Gewässers, womit dieser Beitrag zum zentralen Text wird.
IV. Bedeutung für die Erholungsnutzung und den Erlebniswert *(W. Harfst, B. Kreisel, H. Scharpf).* Aus der eher den allgemeinen Fragen und der Begriffswelt der Erholungsnutzung gewidmeten Einführung beeindruckt die Liste von 39 (!) verschiedenen gewässerorientierten Bewertungsverfahren. Die Autoren präsentieren ein weiteres und leiten daraus an Beispielen praxisbezogene Empfehlungen ab, wie Uferstreifen für Freizeitaktivitäten eingerichtet werden sollten, womit der Konflikt zu anderen Nutzungen festgeschrieben, aber auch Wege der Abstimmung aufgezeigt werden (z.B. Fischerei/Badevergnügen).
Die Arbeiten vermitteln insgesamt viel Information und Überblick, bringen trotz den zahlreichen systematischen Darstellungen und Beispielen jedoch keine einfache Rezeptur, hingegen auch Hinweise auf noch ungeklärte Fragen und auf den aktuellen Untersuchungs- und Forschungsbedarf. Neben Impulsen für Ingenieure und (Gemeinde-)Behörden dient die Schrift zweifellos einer Vereinheitlichung der Begriffswelt und ist richtungweisend für hydraulisch und ökologisch sachgerechte Ingenieurprojekte und Einzelmassnahmen. Es verdient hervorgehoben zu werden, dass das Problem der bereitzustellenden Flächen in allen Erwägungen beachtet wird. Die besten Lösungen hiefür ergeben sich im Rahmen von Gesamtmeliorationen und Landumlegungen, wofür die gesetzlichen Grundlagen in der Bundesrepublik Deutschland sehr gute Ansatzpunkte bieten.
H. Grubinger, Zürich

Empfehlungen für Verklammerung und Vollverguss von Uferschutzwerken und Sohlsicherungen. Prof. Dr.-Ing. *Edwin Bayer* u. a.: EVU 1990. 112 Seiten, 15 × 21 cm, mit 85 Bildern, 10 Tabellen und 35 Quellen. Bauberatung Zement des Bundesverbandes der Deutschen Zementindustrie, Pferdmengesstrasse 7, D-W-5000 Köln 51. Bezug: Bauberatung Zement Wiesbaden, Friedrich-Bergius-Strasse 7, D-6200 Wiesbaden 12. Telefon 0049/61120042; Fax 0049/61124294.

Nach den «Empfehlungen für die Planung und den Bau von Uferschutzwerken aus Beton (1971)» und den «Empfehlungen für die Ausführung von Küstenschutzwerken (EAK 1981)» wurden inzwischen zahlreiche Uferschutzwerke und Sohlsicherungen auch an Flüssen und Seen sowie Binnenwasserstrassen ausgeführt. In den hier vorliegenden Empfehlungen sind die vielerorts mit Böschungs-

und Sohlsicherungen gemachten Erfahrungen und Erkenntnisse ausgewertet und in den Beispielen in Einzelheiten beschrieben worden. Sie sind damit den Bauherren, Unternehmen und Baustofflieferanten für Planung und Bau fachgerechter und wirtschaftlicher Uferschutzwerke und Sohlsicherungen verfügbar. Es werden der Anwendungsbereich und die Bauweise von Vermörtelungen beschrieben, die Anforderungen an die Konstruktion und den Vergussmörtel erläutert, auf die Umweltverträglichkeit näher eingegangen und Einzelheiten über die Bauweisen und Einbautechniken von Verklammerung (Teilverguss) und Vollverguss sowie die Prüfungen der Ausgangsstoffe, die Zusammensetzung des Zementmörtels, dessen Aufbereitung und die erforderlichen Prüfverfahren gebracht und ergänzend dazu Ausführungsbeispiele von Vermörtelungen und Sohlsicherungen (Konstruktion, Lage, Aufgabe, Bewährung). Der Anhang enthält das Merkblatt für die «Anwendung von hydraulisch- und bitumengebundenen Stoffen zum Verguss von Wasserbausteinen an Wasserstrassen (MAV 1990)» und die dazugehörigen Prüfrichtlinien (RPV 1990) der Bundesanstalt für Wasserbau. *BG*

Gewässerschutz

CKW-Konzentration im Wasser kontinuierlich überwacht. *O. Vrbata.* «Tiefbau – Ingenieurbau – Strassenbau», Gütersloh, *33* (1991) 7, S. 524–525 mit 1 Bild.

Die Überwachung der Konzentration von in Wässern unterschiedlichster Art gelösten leichtflüchtigen chlorierten Kohlenwasserstoffen (CKW) gehört nach wie vor zu den aktuellsten Problemen der Kontrolle der Wasserbeschaffenheit, denn die bisherige diskontinuierliche CKW-Bestimmung im Labor stellt schon aus Zeitgründen das grösste Hindernis beim Bedarf an aktuellen Kontaminationsdaten dar. Mit Hilfe des Preussag-CKW-Indikators lassen sich solche CKW-Gehalte im ppb-Bereich (µg/l) in Form eines Summenparameters kontinuierlich vor Ort überwachen. Nach der gültigen Fassung der deutschen Trinkwasserverordnung ist im Trinkwasser eine maximale Konzentration von 25 µg/l in Form eines Summenparameters für die vier CKW-Verbindungen Dichlormethan, 1,1,1-Trichlorethan, Trichlorethen (TRI) und Tetrachlorethen (PER) zulässig. Darüber hinaus ist für Tetrachlorkohlenstoff als Einzelverbindung ein derzeit bindender Grenzwert von 3 µg/l vorgeschrieben. Bei der Ermittlung der CKW-Kontamination werden je nach Sachlage Konzentrationen weiterer fünf bis zehn leichtflüchtiger CKW herangezogen, um ein umfassenderes Bild zu erhalten. In diesem Zusammenhang seien stellvertretend Chloroform, cis- und trans-1,2-Dichlorethen genannt.
Im Preussag-CKW-Indikator wird die Mineralisierung der leichtflüchtigen CKW mit UV-Strahlung erreicht. Die dabei ionischen Verbindungen ergeben eine Zunahme der elektrischen Leitfähigkeit des entsalzten Wassers (VE-Wasser) als neutralem Träger; die Änderung der Leitfähigkeit dient als Mass für die in der Probe enthaltene CKW-Kontamination. Der Messbereich liegt je nach geforderter Nachweisempfindlichkeit zwischen 1 und 100 µg/l oder höherer Konzentration. Um einer möglichen Ergebnisverfälschung vorzubeugen, sind sämtliche mit den Nachweissubstanzen in Berührung kommenden Teile wahlweise nur aus Edelstahl, Teflon (PTFE) oder Glas gefertigt. Die Geräteabmessungen ermöglichen den Einsatz an häufig wechselnden Messorten. *BG*

Schutz und Aufbereitung von Grundwasser. Trinkwasserkolloquium am 22. Februar 1990. Heft 110 der «Stuttgarter Berichte zur Siedlungswasserwirtschaft». Kommissionsverlag R. Oldenbourg, München, 1990. 165 Seiten, zahlreiche Abbildungen und Tabellen. 21 × 15 cm, kartoniert, DM 48.—. ISBN 3-486-26129-0.

In vielen Gegenden Deutschlands und auch der Schweiz ist Grundwasser das einzige Trinkwasser, das in grösserer Menge unmittelbar verfügbar ist. Es war viele Jahrzehnte von ausgezeichneter Qualität und konnte ohne oder lediglich nach geringem Aufbereitungsaufwand verwendet werden. In den letzten 10 bis 15 Jahren veränderte sich die Situation in vielen Regionen grundsätzlich; Landwirtschaft, Industrie und Verkehr sind meist die Ursachen für mehr oder weniger starke Verschmutzungen. An einigen Orten mussten technisch und finanziell aufwendige Aufbereitungsanlagen in Betrieb genommen werden, wenn nicht eine andere Bezugsmöglichkeit (z.B. Seewasser) für Trinkwasser zur Verfügung stand und man deshalb weiterhin auf das Grundwasser angewiesen war.
Das Trinkwasserkolloquium vom 22. Februar 1990 ergab, dass es für die Enteisenung, Entmanganung, Nitrat/Nitrit-Elimination und den Abbau von Kohlenwasserstoffen bereits einige Verfahrenstechniken gibt, die halb- oder grosstechnisch angewendet werden und sehr gute Eliminationsleistungen beim biotechnologischen Abbau aufweisen. Problematisch ist gegenwärtig noch die Übertragung der Grundlagenkenntnisse des aeroben und anaeroben Abbaus von polyzyklischen und von halogenierten Kohlenwasserstoffen in den technischen Massstab.
Die Broschüre enthält folgende Kapitel:

1. Grundwasserschutz in Baden-Württemberg *(R. Schnepf);*
2. Gefährdungsquellen für das Grundwasser *(U. Rott);*
3. Grundwasserbelastung und Sanierungsstrategien *(H. Kobus, B. Möller);*
4. Erkundung und Sanierung eines Trichlorethan-Grundwasserschadens *(M. Bullermann, U. Rott);*
5. Verfahren zur Grundwasserbehandlung im Aquifer *(C. F. Seyfried, R. Olthoff);*
6. Untersuchungen zur Bemessung der unterirdischen Enteisenung *(H. Reissig, U. Hartmann);*
7. Strategien zur Erlangung von Grundwasserförderungsrechten und Schutzgebietsausweisungen am Beispiel der Boker Heide *(J. Rinneberg);*
8. Biotechniker der Grundwasseraufbereitung und -sanierung *(M. Saake).*

Der Wert des vorliegenden Werkes besteht darin, dass der aktuelle Stand (Anfang 1990) in Deutschland bezüglich «Schutz und Aufbereitung von Grundwasser» dargelegt wird. Es gehört in die Bibliothek aller Institutionen, die sich mit dieser Problematik befassen, da zahlreiche wertvolle Informationen vor allem auch für die praktische Durchführung von Trinkwasseraufbereitungen enthalten sind. Ich finde es bedauerlich, dass der Text redaktionell nicht sorgfältiger bearbeitet wurde (der Lageplan, S. 44, ist verwirrend; es ist kaum erkennbar, was Bild 2, S. 113, darstellt; in Tab. 2, S. 149, sind die Buchstaben unleserlich usw.). PD Dr. *Ferdinand Schanz,* Kilchberg

Faulbehälter

Faulbehälter mit Vorspannung ohne Verbund. Dipl.-Ing. *Josef Sparber.* «Bauingenieur», Berlin, *66* (1991) Heft 4, Seite 191–193, mit 6 Bildern.

Zur biologischen Reinigung der Abwässer in den Kläranlagen in Neumarkt und Theuern/Amberg (Opf.) waren jeweils zwei Faulbehälter mit 4000 m³ Inhalt zu bauen. Die eiförmigen Behälter sind 29 m hoch und haben 18,50 m Durchmesser (Bild 1). In Neumarkt binden sie etwa 10 m tief in den Boden ein und ruhen jeweils auf einem Ringbalken von 13 m Durchmesser, der die Lasten über Bohrpfähle in den in 12 m Tiefe anstehenden Tonstein abträgt; in Theuern sind sie ab 5 m Tiefe im klüftigen Kalkstein gegründet. Die

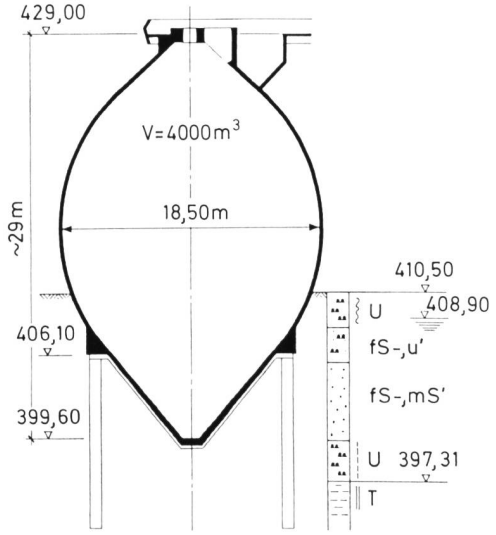

Bild 1. Faulbehälter mit Vorspannung ohne Verbund (Neumarkt).

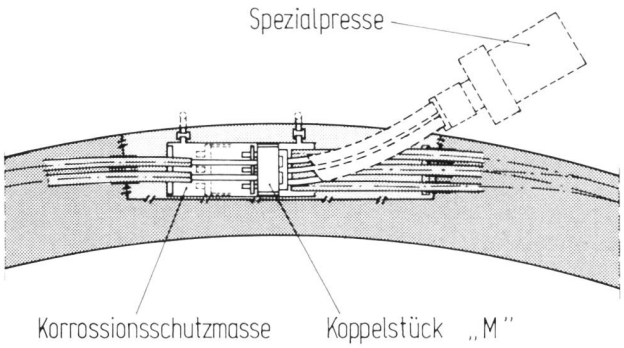

Bild 2. Blockverankerung mit vier Litzen 0,6″ Durchmesser, St 1570/1770 ohne Verbund.

Wasserhaltung gestaltete sich wegen des sehr durchlässigen Sandes bzw. klüftigen Kalksteins schwierig. Trichter und Ringbalken bilden den ersten Betonierabschnitt; es folgen 14 ringförmige Kletterabschnitte mit je 1,45 m Höhe. Der Behälterdom besteht teilweise aus Stahlbetonfertigteilen. Die Behälter sind nach DIN 4227 beschränkt vorgespannt, und zwar in Ringrichtung mit Einzellitzen 0,6″ Durchmesser, St 1570/1770 ohne Verbund und in Meridianrichtung mit Spannstäben 36 mm Durchmesser, St 1080/1230 mit Verbund. Die Spannglieder ohne Verbund haben durch die Korrosionsschutzmasse im PE-Hüllrohr nur einen sehr geringen Reibungsbeiwert (μ = 0,06); sie werden deshalb um den vollen Behälterumfang (360°) geführt und mit Übergreifung in Nischen verankert. Da die Verankerungen und Nischen sehr klein sind, können die Einzellitzen im unteren Trichterbereich bis zum kleinsten zulässigen Halbmesser (2,50 m) innen verankert werden; dadurch können die zentrischen Ringzugsspannungen auch im Trichterbereich durch die Vorspannung überdrückt und stark verringert werden. Bei aussen verankerten Spanngliedern ist dies nur über aufwendige Schlitzgräben möglich, die nach den Spannarbeiten wieder gut verschlossen werden müssen. Es werden konstruktive Einzelheiten und zur Wahl des Spannsystems Erläuterungen gebracht. Die Vorspannung ohne Verbund bietet im Behälterbau einige Vorteile (hohe zulässige Vorspannung, geringe Spannkraftverluste aus Reibung, geringe Anzahl von Verankerungen, kleine Verlegehalbmesser bis 2,50 m, hochwertiger Korrosionsschutz und kein Injizieren); dies kommt besonders beim Verwenden von Einzelspanngliedern aus Litzen 0,6″ Durchmesser, St 1570/1770 ohne Verbund zum Tragen, da sie sehr einfach verlegt, mit hydraulischen Handpressen vorgespannt und in kleinen Nischen verankert werden können. Beim Behälterspannglied aus zwei bis zwölf derartigen Litzen ohne Verbund sind die Verankerungen der Einzellitzen durch eine Blockverankerung (Bild 2) ersetzt, an der die Litzen gemeinsam vorgespannt und verankert werden. *BG*

Römische Wasserleitung

Die römische Wasserleitung nach Side/Türkei. Prof. Dr.-Ing. *H.-O. Lamprecht.* «Tiefbau-Berufsgenossenschaft», München, *103*(1991) 5, S. 313–322 mit 10 Bildern und 7 Quellen.

Side liegt an der Südküste der Türkei, etwa 65 km östlich der Stadt Antalia im Landstrich Pamphylien. Die Stadt gilt als griechische Gründung aus dem 8. Jahrhundert v. Chr.
Nach wechselvoller Geschichte gehörte sie seit 78 v. Chr. zum römischen Weltreich und war im 2. und 3. Jahrhundert n. Chr. ein mächtiges Handelszentrum mit bedeutender Flotte. Aus dieser Zeit stammen die grossartigen Bauwerke der Stadt, die teilweise heute noch erhalten sind. Die Stadt wurde im 10. Jahrhundert von den Arabern zerstört und von den Bewohnern verlassen. Die wesentlichen archäologischen Grabungen begannen erst um 1947 und ergaben ausser den Befestigungs- und Hafenanlagen ein Strassennetz mit Kanalisation und eine beispielhafte Wasserversorgung, deren Kernstück eine rund 30 km lange Wasserleitung (Bild 1) aus der zweiten Hälfte des 2. Jahrhunderts n. Chr. ist. Die gesamte Wasserleitung war begehbar. Sie ist auf weiten Strecken noch sehr gut erhalten, nur im oberen Bereich durch den Bau der Oymapinar-Talsperre auf etwa 2 km geflutet.

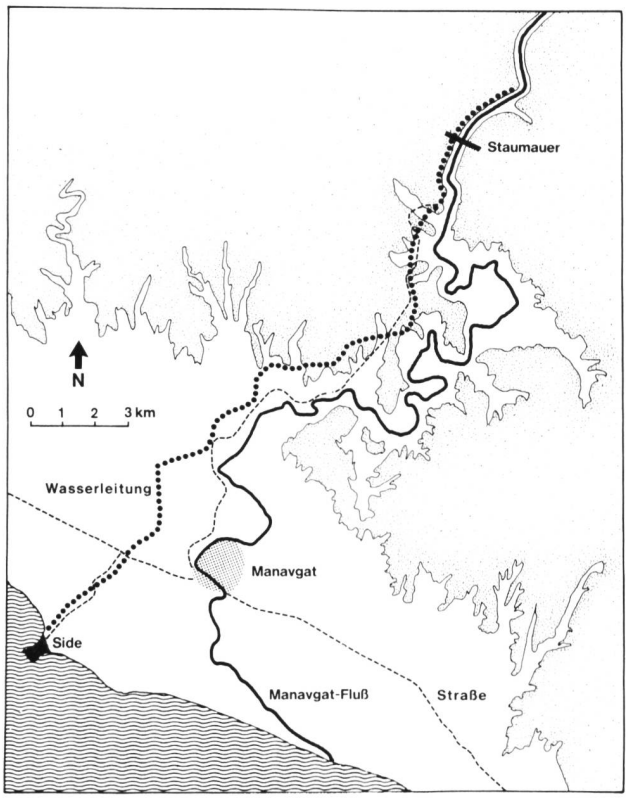

Bild 1. Die römische Wasserleitung nach Side/Türkei (Lageplan).

Die Dumanli-Quellfassung (50 m³/s; 8 bis 9° K) vor dem Abfluss in den Manavgat 36,27 m oberhalb der 29,47 km entfernten Stadt ergibt ein mittleres Leitungsgefälle von nur 1,23‰; das machte ein ausserordentlich sorgfältiges Nivellieren notwendig, denn es waren damals 5‰ Mindestgefälle nach *Vitrus* üblich. Die Wasserleitung beginnt mit einer in das Felsufer gehauenen Steinrinne mit Steinplattenabdeckung und führt über wechselnde Abschnitte – offene Gerinne, 13 km Tunnel (40%) mit bis zu 60 m Überlagerung und auf 5 km Länge mit 40 cm dicker Betonauskleidung wegen schlechter Felsqualität (Bild 2) sowie 23 Viadukte (max. 335 m lang) zum Teil als zweistöckige Konstruktion auf Pfahlrostgründung – in 3 m Höhe über die Stadtmauer in mehrere Zisternen und Verteilerbauwerke. Näher eingegangen wird auf den Bau der Steinrinne, die Abschnitte in offener Bauweise, die Tunnelstrecke mit Entlüftungsschächten und die Aquädukte. Behandelt werden auch Fragen der Wirtschaftlichkeit, wie Trassierung, Baustoffe (Opus Caementitium = römischer Beton), Materialtransport, Bauzeiten und Personaleinsatz.

Bild 2. Bau einer römischen Wasserleitung – Tunnelstrecke mit Betonauskleidung.

Der Bau der rund 30 km langen Leitung durch sehr schwieriges Gelände dauerte etwas länger als fünf Jahre, auf der Baustelle waren im Mittel etwa 1000 Arbeiter beschäftigt. Die Baukosten für die drei Verfahren offene Baugrube, Tunnel und Aquädukt verhielten sich für die Leitung etwa wie 1:1,7:3; daraus ergibt sich zum Beispiel, dass eine Tunnelstrecke dann wirtschaftlicher als eine Strecke in offener Bauweise wurde, wenn der hierfür notwendige Umweg knapp das Zweifache betrug. Hier liegt der Grund für einen Tunnelanteil von gut 40%. Es werden auch Vergleiche mit anderen römischen Wasserleitungen durchgeführt. *BG*

Pumpen

Deutsche Pumpen – Lieferverzeichnis. Herausgeber: Fachgemeinschaft Pumpen im VDMA, Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e. V. Unentgeltlich anzufordern beim Maschinenbau Verlag des VDMA, Lyoner Strasse 18, Postfach 710864, D-6000 Frankfurt/Main 71.

Das 1991 erstmals erschienene Heft enthält nebst Angebot und Kurzpräsentationen von 57 in Deutschland ansässigen Pumpenfirmen ein Bezugsquellenverzeichnis in Matrixform, mit Suchwörtern bezüglich Einsatzgebiet, Fördergut, Konstruktionsmerkmale, Werkstoffe und Antriebsart der Pumpen. Dreisprachig (d, e, f) und sehr übersichtlich abgefasst, ist es ein praktisches Hilfsmittel für Planer und Betreiber von Pumpenanlagen jeglicher Art. *Bv.R*

Diverses

Qualitätssicherung im Bauwesen – Eine Forderung unserer Zeit. Vorträge der Informationstagung der Schweizerischen Arbeitsgemeinschaft für Qualitätsförderung (SAQ) vom 12. Oktober 1990 in Zürich. SIA-Dokumentation D 062. 50 Seiten 21 × 29,5 cm, mit 35 Bildern, 6 Tabellen und 23 Quellen. Geheftet 38 Franken. Bezug: SIA, Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein, Postfach, CH-8039 Zürich, Telefon 01/201 15 72, Telefax 01/201 63 35.

Mit der durch die Schweizerische Normenvereinigung SNV 1982 herausgegebenen QS-Norm SN 029100 wurden in der Schweiz erstmals nationale Massstäbe für die Qualitätssicherung (QS) gesetzt; in Anlehnung an die internationale Norm wurde sie 1988 durch die Norm SN-ISO 9000 ff. ersetzt, die künftig als EN 29000 ff. im europäischen Wirtschaftsraum angewendet wird. Steigende Anforderungen an Bauten zwingen heute Auftragnehmer, ihre Konkurrenzfähigkeit in einem hart umkämpften Markt zunehmend verstärkt unter Beweis zu stellen. Ein systematisches Projektmanagement im Rahmen eines integralen Qualitätssicherungssystems (QSS) schafft dabei die notwendigen Voraussetzungen. Ausserdem haben durch ungenügende Sorgfalt verursachte Mängel und durch unzweckmässige Planung hervorgerufene Schäden, die unweigerlich teure Instandsetzungen schadhafter Bauten nach sich zogen, gezeigt, wie notwendig qualitätssichernde Massnahmen im Bauwesen sind. In den Vorträgen gehen namhafte Fachleute darauf ein, wie Auftragnehmer und Auftraggeber in partnerschaftlicher Beziehung die Qualität von Bauten in der Entwurfs- und Planungsphase planen können. Weitere Themen sind die Qualitätssicherung der Projektierung und Bauleitung in der Praxis, praktische Qualitätssicherung im Bau und die Sicherung der Qualität in der Projektierung von Infrastrukturen (Abläufe und Probleme) sowie die Qualitätssicherung im Bauwesen aus der Sicht der neuen ISO- und SIA-Normen. Präventivmassnahmen zum Erfüllen der Qualitätsforderungen können zwar teuer sein, Korrekturmassnahmen kosten jedoch noch mehr! *BG*

Le Jet d'eau de Genève. Un centenaire qui a du panache. *Jean-Claude Mayor.* Format 22 × 27,5 cm, 144 p., nombreuses illustrations: photographies, dessins, caricatures, quelques-unes en couleurs, bibliographie et sources des illustrations. Co-édition: Services Industriels de Genève et Tribune Edition Genève, prix 36 francs.

Que serait la cité de Calvin sans la cathédrale Saint-Pierre, le Mont-Salève (sis en France!) et le Jet d'eau? Le *Jet d'eau,* symbole et attraction touristique de Genève par excellence, fête son centenaire en 1991. Hormis quelques opuscules de nature essentiellement

technique, il n'avait suscité aucune étude d'envergure depuis sa création. Il était temps de combler cette lacune et de dresser le vrai portrait du Jet d'eau. Les Services Industriels de Genève (SIG), qui en sont le propriétaire et l'exploitant, ont estimé qu'il leur appartenait de prendre l'initiative d'une telle action. Par là, ils entendent également marquer le 60e anniversaire de leur constitution en régie autonome survenue en 1931.

L'auteur *Jean-Claude Mayor,* journaliste, écrivain et historien, ne se contente pas de livrer une histoire «sèche» du Jet d'eau commençant en 1886, mais remonte à l'histoire des Romains avec l'aqueduc long de 11 km entre Les Voirons et Genève, pour expliquer le problème primordial de l'alimentation de Genève, lequel provenait de la nécessité d'amener l'eau au sommet d'une colline, malgré la proximité de l'eau du Léman. Les différentes machines hydrauliques permettant à partir du Rhône de refouler de l'eau sur les deux collines dès 1708, avec plus ou moins de déboires, sont passées en revue pour aboutir à l'Usine des Forces Motrices de la Coulouvrenière, mise en service de 1884 à 1886 (voir l'évocation de son centenaire dans «wasser, energie, luft – eau, énergie, air» *76* (1984) n° 3/4, p. 43).

Cette usine de pompage permit dès lors de fournir sous pression de l'eau potable et de l'eau industrielle pour la fourniture de *force motrice* chez les artisans et les petits industriels. Le premier Jet d'eau naquit au printemps de 1886 à l'amont de l'usine de la Coulouvrenière de la nécessité de compenser une pression trop forte le soir et le dimanche, lorsque la demande en eau industrielle est quasi nulle. Avant d'être un monument décoratif, le Jet d'eau avait un débit irrégulier, une hauteur variable et une apparition fantaisiste, pour disparaître en 1889.

Le panache d'eau sensibilisa si bien les esprits, que le 600e anniversaire de Dame Helvétie en 1891 les Genevois décidèrent de construire un monument liquide d'agrément, haut déjà de 90 m, sur la jetée des Eaux-Vives, à l'emplacement où il se trouve toujours. De 1891 à 1951 l'eau provenait du réservoir de Bessinge, sis sur la colline de Cologny, et alimenté par l'usine de la Coulouvrenière. En 1951 c'est la fée électrique qui remplace la force hydraulique pour le pompage: la hauteur du panache passe à 140 m, pour cela une puissance de 1000 kW est nécessaire pour débiter 0,5 m³ avec une

vitesse de sortie à la tuyère de 200 km/h, la masse d'eau en suspension dans l'air s'élève à 7 t.
Outre l'aspect historique et technique l'auteur laisse aussi largement parler le poète et arrive à convaincre le lecteur, que le *Jet d'eau est une personnalité hors-classe qui a une âme...*, par les nombreux exemples de littérature et d'anecdotes présentées.
Nous ne pouvons que recommander la lecture de ce livre, lequel complète admirablement l'histoire technique de Genève, sans être lassante. Le choix des illustrations est une invitation à faire une promenade parfois insolite. Pour conclure, laissons parler Jean-Claude Mayor, avec son style bien à lui: «Surgit aussi un projet: créer un second jet d'eau aux Pâquis, pour le 700e anniversaire de la Confédération. Pourquoi dans le même ordre d'idée, ne pas édifier un second monument Brunswick aux Eaux-Vives? Dieu et le Jet d'eau sont uniques. Leur multiplication ne peut que conduire à la confusion, au dualisme, avec la chute dans l'athéisme le plus noir, et cela à un jet de pierre du monument de la Réformation.»

Roland Kallmann, Berne

Mehr Licht; der Weg der Stadt Baden zur modernen Energie- und Wasserversorgung. *A. Steigmeier.* Baden-Verlag, 5401 Baden AG, 1991, 127 Seiten, 101 Abbildungen, 44 Lit., Fr. 38.–.

Wie im Untertitel festgehalten, zeichnet die mit vielen zeitgenössischen Fotografien und Dokumenten illustrierte Jubiläumsschrift zum 100jährigen Bestehen der Städtischen Werke Baden bzw. ihrer Vorgängerinstitutionen in vorbildlicher, lebendiger Weise Entstehung, Gegenwart und Zukunft der Elektrizitäts-, Gas- und Wasserversorgung einer kleineren Schweizer Stadt nach. Allerdings erlangte Baden überproportionales Gewicht als Sitz der Weltfirma Brown Boveri & Cie (heute Asea Brown Boveri), deren Gründung 1891 eng mit derjenigen der Elektrizitätsgesellschaft Baden im gleichen Jahr verknüpft war. Deren Limmatkraftwerk Kappelerhof, welches binnen eines Jahres (!) erstellt wurde, war auch der erste Auftrag für die neue Firma.
Wenige Jahre später übernahm die Elektrizitätsgesellschaft das bereits 1868 entstandene, private Gaswerk und erstellte 1907 eine neue Produktionsanlage im Kappelerhof sowie fast gleichzeitig ein zweites Limmatkraftwerk in der Aue. 1918 erwarb die Stadt Baden die Elektrizitätsgesellschaft und vereinigte sie mit ihrer 1897 ausgebauten Wasserversorgung, welche neben den öffentlichen Brunnen schon ab 1854 Wasser an Private abgab. In der zweiten Hälfte der vorliegenden Schrift werden dann die Erweiterungen und Erneuerungen der Städtischen Werke bis heute dargestellt, welche nötig waren, um mit dem raschen Aufschwung Badens als Industrie- und Regionalzentrum Schritt halten zu können. Ein Ausblick von Direktor *C. Munz* in die Zukunft bildet den Abschluss.

Niklaus Schnitter, dipl. Bauing. ETHZ, Zürich

Projektierung und Realisierung der verbrauchsabhängigen Heizkostenabrechnung VHKA. Herausgegeben vom Bundesamt für Energiewirtschaft, 1990. Format A4, 160 S. Eidg. Drucksachen- und Materialzentrale, EDMZ, CH-3000 Bern (Form 805.151 d), Preis 18 Franken.

Das grösste Energiesparpotential liegt wahrscheinlich noch bei der Raumheizung. Sparen bedeutet bei Öl-, Gas- oder Holzheizung auch gleichzeitig Vermindern der Luftbelastung – was je länger je wichtiger wird. Die verbrauchsabhängige Heizkostenabrechnung ist eine kostengünstige und effiziente Energiesparmassnahme. Bei Altbauten können durchschnittlich 15 Prozent Energie gespart werden. Die verschiedenen Phasen der Projektierung und Realisierung werden detailliert beschrieben. Ausgehend von einer energetischen Grobanalyse werden Aufbau, Funktion, Installation und Kosten der verschiedenen Messsysteme erklärt. An einer Fallstudie werden Projektierung und Realisierung zusammenfassend dargestellt. Die Publikation richtet sich an Planer, Installateure, Hauseigentümer und Liegenschaftenverwaltungen. *GW*

100 Jahre Deutsche Verbände der Wasserwirtschaft 1891–1991. Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau e.V. (DVWK), Bonn 1991. 130 Seiten, 65 Abbildungen (ohne Inserate) und Kartenbeilage, zahlreiche Literaturhinweise.

Vor hundert Jahren entstand in Westfalen in Zusammenhang mit den Vorarbeiten für ein neues preussisches Wassergesetz ein Verband zur Vertretung der Anliegen von Gewerbe und Industrie. Aus diesem Anlass hat der, selbst erst 1978 gebildete, Dachverband DVWK vorliegende Festschrift herausgegeben. Auf zwei Grussadressen und ein Vorwort folgt der Festvortrag von Prof. em. Dr. h.c. *G. Garbrecht,* in welchem dieser in bekannt souveräner Art das Verhältnis «Hydrotechnik und Natur» vor allem in der Antike und im neuzeitlichen Deutschland behandelt. Dr.h.c. *B. Rümelin* hat eine ausführliche Chronik über alle Vorläufer des DVWK und diesen selbst verfasst. Abschliessend werden dessen heutige Organisation, Satzungen, Veröffentlichungen sowie nationalen und internationalen Partnerverbände dargestellt.

Niklaus Schnitter, dipl. Ing. ETHZ, Zürich

wasser energie eau énergie air luft

Schweizerische Fachzeitschrift für Wasserrecht, Wasserbau, Wasserkraftnutzung, Gewässerschutz, Wasserversorgung, Bewässerung und Entwässerung, Seenregulierung, Hochwasserschutz, Binnenschiffahrt, 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 225069
Postcheckkonto Zürich: 80-32217-0, «wasser, energie, luft»)

Inseratenverwaltung: IVA AG für internationale Werbung, Postfach, 8032 Zürich, Telefon 01 251 24 50
1004 Lausanne, Pré-du-Marché 23, tél. 021 37 72 72

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 sowie das Organ der Schweizerischen Vereinigung für Gewässerschutz und Lufthygiene **(VGL)** und des Schweizerischen Nationalkomitees für Grosse Talsperren

Jahresabonnement Fr. 100.–, für das Ausland Fr. 120.–

Einzelpreis Heft 10 1991 Fr. 25.– zuzüglich Porto (Einzelpreis variierend je nach Umfang)