

**Zeitschrift:** Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria  
**Herausgeber:** Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband  
**Band:** 69 (1977)  
**Heft:** 8-9

**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:** 05.02.2026

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

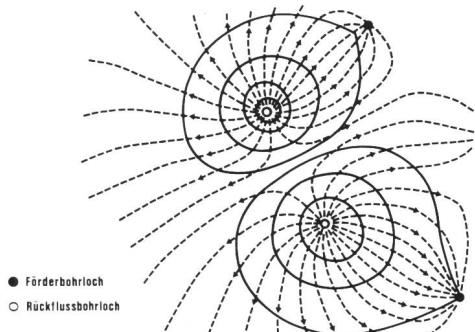


Bild 4. Die Abkühlung des Wärmereservoirs während der Ausbeutung.

wohner aus. Die benötigte elektrische Energie zum Antrieb der Wärmepumpen beträgt rund 500 Mio kWh. Dazu kommt noch der Energieverbrauch für die Förderpumpen und den Hilfskessel.

Die Wärmeentnahme aus der Oberen Meeresmolasse kann im allgemeinen nicht während Jahrzehnten ohne lokale Temperaturabsenkung aufrechterhalten werden. Um die Rückfluss-Bohrlöcher bildet sich nach einiger Zeit, trotz Zufluss von aussen her, eine Zone tieferer Temperatur, die sich im Verlaufe der Ausbeutung des Reservoirs ausbreitet (Bild 4). Erreicht diese Zone das Förderbohrloch, so beginnt die Temperatur des genutzten Wassers abzusinken. Diese Absenkung vollzieht sich langsam, so dass die Bohrung noch während längerer Zeit genutzt werden kann. Die Abkühlungsvorgänge lassen sich mit Rechenprogrammen berechnen. Dabei spielen die Porosität des Gesteins, die Höhe und Breite des Reservoirs, der Schachtabstand und die Fördermenge neben anderen Faktoren eine wichtige Rolle.

#### 4. Erfahrungen in anderen Ländern

Während in unserem Lande die Wirtschaftlichkeit der Gewinnung von Niedertemperaturwärme aus der Meeresmolasse noch berechnet wird, besitzen Länder wie beispielsweise Frankreich bereits Erfahrung aus ersten Versuchsanlagen. In Melun, südlich von Paris, ist eine Anlage ohne Wärmepumpen bereits seit dem Jahre 1969 im Betrieb. Weitere Projekte sind in Creil bei Paris, in Villeneuve-la-Garenne und in Mont-de-Marsan (Aquitaine) in Ausführung. Als Kriterien für die Wirtschaftlichkeit werden u. a. angegeben: Fördermenge mind. 100 m<sup>3</sup>/h, Temperatur im Erdinnern 40 bis 60 °C, Abstand der Bohrlöcher etwa 1000 m für eine Dauer der Ausbeutung von 30 Jahren. Auch in der Bundesrepublik sind erste Arbeiten auf diesem Gebiet im Gang. Ueberschlagsrechnungen zeigen, dass die Wärmegewinnung aus der Meeresmolasse auch in unserem Lande von Interesse sein könnte.

Adresse der Autoren: Dr. Peter Stürzinger und Dr. Charles Haefeli, Elektrowatt AG, Bellerivestrasse 36, 8022 Zürich.

#### Literaturhinweise

- [1] Rybach L.: Geothermische Energie, «Bulletin SEV/VSE», 66 (1975) 5, S. 257—261.
- [2] Büchi U.: Wasser- und Energiegewinnung aus der Oberen Meeresmolasse und dem Mesozoikum. Institut für bauwissenschaftliche Forschung, Mai 1975, Verlag Leemann, Zürich.
- [3] Jaffé F.: Geothermal Energy: A Review. «Bulletin Schweiz. Petroleum Geol.» Vol. 38, No 93, 1971.
- [4] Frutschi H.U. und La Roche U.: Technische Möglichkeiten der Heizwärme-Gewinnung aus unterirdischen Wasservorkommen. Brown Boveri Baden, Interne Notiz.
- [5] Coulbois P. und Herault J.P.: Les Conditions de la Compétitivité de la Géothermie dans le Chauffage des Habitats. Proceedings of the Second United Nations Symposium on Geothermal Resources, San Francisco, May 20—29, 1975.

## MITTEILUNGEN VERSCHIEDENER ART

### Wasserkraftnutzung

#### Elektrizitätswerk Lauterbrunnen

Die bestehende Wasserkraftanlage Stechelberg ist 1906 erstellt worden. Umbauten und Erneuerung der Maschineneinheiten wurden 1931 und 1945 vorgenommen. Da die Anlage nicht mehr der erforderlichen Versorgungs- und Betriebssicherheit entspricht, wurde die Elektrowatt Ingenieurunternehmung AG beauftragt, ein Vorprojekt auszuarbeiten. Nach diesem soll einerseits die heutige Energieproduktion sichergestellt und andererseits die Eigenproduktion erhöht werden. Damit wäre das Elektrizitätswerk Lauterbrunnen in der Lage, wenigstens den Energiebedarf während der Sommermonate allein zu decken. Aufgrund des generellen Projektes wurde die Wasserfassung bereits 1973/74 neu erstellt und die ebenfalls neue Entsandungsanlage wurde im Jahre 1976 in Betrieb genommen. Beim Gesamtausbau soll das heutige Grundkonzept beibehalten werden. Der Zulaufstollen bleibt unverändert, und beim Wasserschloss muss nur der Ueberlauf angepasst werden. Vorgesehen ist eine neue Druckleitung von 75 cm Durchmesser mit einer neuen Linienführung. Die Wahl eines neuen Trasses hat zudem den Vorteil, dass die bestehende Anlage während des ganzen Umbaus mit Ausnahme kleinerer Unterbrüche in Betrieb bleiben kann. Die Maschinengruppe von 1945 wird als Reserve beibehalten und kann mit der neuen Gruppe von 2500 kW Spitzen bis zu 3900 kW auffangen. Die Energieproduktion im Mitteljahr kann durch den Umbau von 9,4 GWh mit der im Jahre 1945 installierten Maschinengruppe auf neu 14,3 GWh gesteigert werden. Die Kostenschätzung für den Umbau nennt 5,6 Mio Franken.

(Auszug aus dem Jahresbericht 1976, EA)

#### Schweizerische Bundesbahnen, SBB, Kraftwerkbau 1976

Der Jahresbericht 1976 der Schweizerischen Bundesbahnen weist darauf hin, dass die Bauarbeiten im Berichtsjahr im Zeichen verstärkter Spar- und Rationalisierungsanstrengungen standen. Vermehrter notwendiger Projektierungsaufwand hat bei einigen Baustellen zu einer Verspätung des Baubeginns geführt. Infolge dieser Verzögerungen und der Projektvereinfachungen wurden die vorgesehenen Budgetbeträge nicht vollständig ausgeschöpft. Auch die gedrückten Preise haben zu dieser Erscheinung beigetragen.

Das zurzeit in Erweiterung stehende Kraftwerk Châtelard-Barberrine wird mit einer zweiten Zentrale, einem Ausgleichbecken von rund 212 000 Kubikmeter Fassungsvermögen sowie einer 132-kV-Freiluftschaltanlage ausgerüstet. Im Herbst 1976 begannen an den beiden Maschinengruppen, die eine Nennleistung von 2 x 30 MW/40 MVA aufweisen, die Inbetriebsetzungsversuche im Turbinenbetrieb. Die Generatoren haben versuchsweise Leistung über die neue Schaltanlage an das 132-kV-Bahnstromnetz abgegeben. Die Montagearbeiten an der siebenstufigen Hochdruck-Speicherpumpe, mit der vorerst lediglich eine Maschinengruppe ausgerüstet wird, und an der zentralen Kommandoanlage stehen vor dem Abschluss.

Beim Kraftwerk Amsteg sind im Anschluss an den Ersatz der Druckleitungen die Wasserführungsanlagen (Bristenstollen, Wasserschloss, Unterwasserkanal) weitgehend erneuert worden. Die dadurch bedingte Ausserbetriebssetzung des Werkes in den Monaten September bis November 1976 bot Gelegenheit zur Entleerung und Spülung des versandeten Staubeckens Pfaffensprung.

### Energie-Forschungs-Fonds gegründet

Die Erdöl-Vereinigung, der Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke und die Genossenschaft Schweizerischer Kohlenimportfirmen haben am 23. Juni 1977 in Zürich den Nationalen Energie-Forschungs-Fonds (Neff) gegründet. Die als Stiftung konzipierte Organisation möchte vor allem schweizerische Forschungsprojekte fördern, deren Realisierung in erster Linie den schweizerischen Bedürfnissen dienlich sei, sich aber auch an der Mitfinanzierung von Projekten der Internationalen Energie-Agentur (IEA) beteiligen, ist an einer Pressekonferenz des Stiftungsrates in Bern erklärt worden.

Die finanzielle Förderung der Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet der Energiebeschaffung, -verteilung und -anwendung gelte dem Ziel, eine ausreichende, sichere und kostengünstige Energieversorgung unter angemessener Rücksichtnahme auf die Umwelt und auf die Erschöpflichkeit der Vorräte mittelfristig zu gewährleisten. Dabei kann die Stiftung auch die Erforschung und Nutzbarmachung neuer Energieträger unterstützen und der Eidgenossenschaft Mittel zur Verfügung stellen, welche diese zur Erfüllung internationaler Verpflichtungen im Energiebereich benötige.

Stiftungsgründer haben sich verpflichtet, dem Nationalen Energie-Forschungs-Fonds regelmässig Mittel zur Erfüllung seiner Aufgaben zur Verfügung zu stellen. Dabei werden die Stifterorganisationen bzw. -verbände ihre Beitragsleistungen im Verhältnis zu ihrem jeweiligen Anteil an der Landesenergieversorgung erbringen. Berechnungen auf der Basis 1976 rechnen jährlich mit einem Betrag von rund 12 Mio Franken.

Wie anlässlich der Pressekonferenz erklärt wurde, seien die von der Stiftung für ihre Tätigkeit benötigten Mittel aufgrund von Verträgen zwischen der Stiftung und den Stifterorganisationen für die ersten zweieinhalb Jahre sichergestellt. Mit diesen Mitteln wolle man keine Energiepolitik betreiben, sondern ausschliesslich und losgelöst von einzelnen Energieträgerinteressen Forschung betreiben.

Dem Stiftungsrat von zurzeit 18 Mitgliedern gehören neben sechs Vertretern der Stifterorganisationen Delegierte der Energieverbraucher, der Hochschulen, der Forschungsindustrie, des Bundes und des Eidgenössischen Institutes für Reaktorforschung an. Erster Präsident des Stiftungsrates ist Dr. David Linder, Basel, an dessen Geschäftsdomizil der Nationale Energie-Forschungs-Fonds auch seinen Sitz hat.

Die Stifterorganisationen bzw. -verbände glauben mit dieser Gründung «einen wesentlichen Beitrag zur Lösung der künftigen Energieprobleme des Landes zu erbringen und erhoffen eine uneingeschränkte Unterstützung der vom Nationalen Energie-Forschungs-Fonds entfalteten Tätigkeit». (Basler Zeitung, 25. 6. 77)

wässerschutzgesetz in Kraft trat. Mit einem tüchtigen Mitarbeiterstab setzte er die von der Wissenschaft erarbeiteten Kenntnisse in die Tat um, wobei ihm sein Verhandlungsgeschick die Arbeit stark erleichterte. 1962, im Jahre seines Rücktritts, standen bereits 46 Kläranlagen in Betrieb, und 12 waren im Bau, womit die Abwasser von 75 Prozent der Bevölkerung gereinigt werden konnten. 15 Jahre schon lebt Heinrich Bachofner im Ruhestand in seinem Heim in Seegräben, und noch immer locken ihn wasserbauliche Aufgaben, sei es eine verbesserte Regulierung des Pfäffikersees oder die Verbauung eines Baches in der näheren Umgebung. Möge ihm dieses Wirken noch lange möglich sein, nachdem er sein ganzes Leben in den Dienst der Öffentlichkeit gestellt hat.

Ch. Maag

### Emil Zehnder 75 Jahre alt

In ungebrochener geistiger und körperlicher Rüstigkeit kann Emil Zehnder am 31. August 1977 seinen 75. Geburtstag feiern. Aufgewachsen in Moskau, musste er mit 16 Jahren seinen Bildungsgang an der Kantonsschule Zürich und an der ETH fortsetzen. Der junge diplomierte Ingenieur arbeitete erst bei Sulzer, später als Filialenleiter einer Handelsgesellschaft in Osaka, und wiederum zwangen ihn die wirtschaftlichen Verhältnisse, zu Sulzer zurückzukehren.

Im Jahre 1940 trat Emil Zehnder in die Abteilung der Energiebetriebe der damaligen Ciba ein. 1944 wurde ihm die Leitung dieser Betriebe anvertraut. Ueber die Energie kam E. Zehnder mit den Problemen von Boden, Wasser und Luft in Kontakt, und damit begann seine Pioniertätigkeit im Umweltschutz, und dies zu einer Zeit, als kaum jemand darüber sprach.

Das erste Verhandlungsprotokoll über die Rheinverschmutzung und Massnahmen zu deren Behebung vom 15. 1. 48 mit den Behörden von Basel-Stadt enthält den Namen E. Zehnder. Er war massgebend an der Konstitutionierung der Rheinsanierungskommission vom 13. 1. 54, umfassend Vertreter der Behörden und der Basler Chemie, beteiligt. Zusätzlich organisierte er bereits vor mehr als 20 Jahren zusammen mit dem damaligen Leiter der Analytik, Dr. Hans Egli, eine systematische und umfangreiche analytische Kontrolle aller Abwasser. Zur Kontrolle der Toxität wurden schon damals Fische in Abwasser gehalten.

Im Jahre 1959 wurde E. Zehnder zum Vize-Direktor befördert und als Leiter der neu geschaffenen Zentralstelle für Abfälle eingesetzt. Er organisierte die Zusammenarbeit innerhalb der Basler Chemie, die heutige BWL-Gruppe. Diese umfasst nicht allein einen offenen Erfahrungsaustausch, sondern auch eine Arbeitsteilung zur Beschaffung von wissenschaftlichen Unterlagen und Lösungsmöglichkeiten bei einzelnen Problemen. Zusätzlich wurden gemeinsame Lösungen angestrebt wie z. B. die Deponie Benfol allein für Chemierückstände, in Betrieb genommen im Dezember 1961. Dies war damals eine europäische Pioniertat.

Ebenfalls von E. Zehnder angeregt und geleitet wurde ein Erfahrungsaustausch im Umweltschutz innerhalb der Schweizerischen Gesellschaft für Chemische Industrie und mit der gesamten Deutschen Chemie, der sich später auch die Chemie in Österreich anschloss. Vor 20 Jahren hat er, um die aus Gewässerschutzgründen aus dem Abwasser abgezogenen Abfall-Lösungsmittel zu beseitigen, ein altes Kesselhaus umgebaut und wieder in Betrieb genommen, sowie mit der Kehrichtverbrennungsanstalt BS Grossversuche zur gemeinsamen Verbrennung von Kehricht und Chemierückständen durchgeführt. Da damals die Behörden wohl Verbote aussprachen, aber keine Alternativen anbieten konnten, wurden Industrieabfälle aus der ganzen Schweiz zur gefahrlosen Beseitigung in die Organisation der Basler Chemie übernommen.

Seine umfangreiche Mappe vom 8. 8. 66 betitelt «Abfällebewirtschaftung» bezeichnet als «Kochbuch» für Chemiker und Ingenieure, um sich mit der Problematik vertraut zu machen, ist immer noch aktuell.

Wie erwartet, brach die Tätigkeit von Ingenieur Zehnder mit der Pensionierung 1967 nicht ab. Er führte noch jahrelang seine Tätigkeit in verschiedenen Gremien weiter. Auch sein Pioniergeist ist keineswegs erlahmt. So befasst er sich gegenwärtig als Vorstandsmitglied der Schweizerischen Vereinigung für Gewässerschutz und Lufthygiene mit dem Neuland der umfassenden Quantifizierung im Umweltschutz, den dazu erforderlichen Last-

## Personelles

### Heinrich Bachofner 80 Jahre alt

Am 1. August 1977 feierte Heinrich Bachofner, ehemaliger Vorsteher der Abteilung Wasserbau und Wasserrecht während 25 Jahren (heute Amt für Gewässerschutz und Wasserbau), in voller geistiger und körperlicher Frische seinen 80. Geburtstag. Der Jubilar übernahm 1937 die bei der kantonal-zürcherischen Baudirektion neugeschaffene Abteilung, nachdem er seit 1924 beim Tiefbauamt als Assistent des Wasserrechtsingenieurs und ab 1931 als Wasserbauingenieur geamtet hatte.

Zu Beginn seiner Amtszeit galt es, die verheerenden Schäden des Katastrophenhochwassers von Ende August 1939 zu beheben und durch Verbauung der Einzugsgebiete ähnliche Ereignisse zu verhindern. Unzählige Gewässerkorrekturen an Glatt, Thur, Töss, Reuss, Jona und kleineren Bächen tragen seine Handschrift, indem er die Natur in die Gestaltung seiner Wasserbauten einbezog.

Seine grössten, bleibenden Leistungen erbrachte Heinrich Bachofner als Wegbereiter des baulichen Gewässerschutzes im Kanton Zürich, 20 Jahre bevor das erste eidgenössische Ge-

paketen, Masseinheiten und deren Äquivalenzkoeffizienten. Als Vorstandsmitglied des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes vertritt er diesen auch im Aargauischen Wasserwirtschaftsverband.

Der Dank und die besten Wünsche von Freunden, Fachkollegen und Mitgliedern nationaler und internationaler Gremien begleiten Ingenieur E. Zehnder auf dem weiteren Lebensweg.

Hans Gubser

## Veranstaltungen

### Verwendung von Vliesstoffen in der Bauwirtschaft

Vom 20. bis zum 22. April 1977 fand in Paris ein internationales Kolloquium statt, an dem rund 550 Fachleute aus 30 Ländern teilnahmen. In 58 Referaten wurden ausgehend von Vorschlägen für neue Prüfungsverfahren, von Beispielen technischer Anwendung im Straßenbau, Eisenbahn- und Wasserbau bis hin zu theoretischen Grundlagen-Berechnungen alle möglichen Aspekte dieses neuen Baumaterials besprochen. Vliese sind in vielen Ländern bereits zu allseits anerkannten Baumaterialien geworden, und sie werden im Straßen- und Wasserbau heute bereits routinemässig eingesetzt. In andern Ländern steht dieser Durchbruch unmittelbar bevor, so auch z. B. in der Schweiz. Die Schweiz war mit Fachleuten der ETHZ, der EMPA, eines Autobahnbüros und mehrerer Lieferanten vertreten.

H. W. Furrer, I.C.I. (Switzerland) AG

### Internationale Fachmesse für Gewässerschutz und Luftreinhaltung sowie Lärmprobleme in Schweden

In der Zeit vom 25. bis 29. September 1978 findet in Jönköping (Schweden) die 4. Internationale Fachmesse für Gewässerschutz und Luftreinhaltung sowie Lärmprobleme «VVV-LLV 78» statt. Sie umfasst Konferenzen, Exkursionen und eine Fachausstellung. Nähere Auskünfte erteilt die ELIMA AB, Box 6066, S-550 06 Jönköping (Schweden).

### Vereinigung Deutscher Gewässerschutz e. V.

Die diesjährige Mitgliederversammlung findet am 15. September um 14 Uhr in der Bundesanstalt für Gewässerkunde, Kaiserin-Augusta-Anlagen 15–17, D-5400 Koblenz, statt. Dr. Herbert Knöpp wird über die «Aufgabenstellung und Organisationsstruktur der Bundesanstalt für Gewässerkunde» referieren. Auskünfte erteilt: VDG, D-5300 Bonn 1, Brennauerstrasse 60.

### Gewässerausbau

Der 2. Fortbildungslehrgang für Gewässerausbau findet unter der wissenschaftlichen Leitung des Leichtweiss-Institutes für Wasserbau der TU Braunschweig in der Zeit vom 10. bis 14. Oktober 1977 in Rotenburg a.d. Fulda statt. Der Lehrgang soll Erfahrungen, Möglichkeiten und neue Verfahren beim Ausbau von Gewässern aufzeigen sowie auch die Grenzen der Anwendung einer Reihe von allgemein verbreiteten Berechnungs- und Bauverfahren aufzeigen. Wegen der starken Nachfrage werden dabei insbesondere die Themen des 1. Lehrganges «Geschiebebewegung, Gerinnegeometrie, Bettsicherung, Sohlstufen und ökologische Aspekte» wiederholt. Einladungen versendet auf Wunsch der Deutsche Verband für Wasserwirtschaft, Paffendorfer Weg 42, Postfach 1320, D-5010 Bergheim/Erfurt 1.

### Fortbildungskurse über Schlammbehandlung und Abwasserabgabe

Die Abwassertechnische Vereinigung e. V. (ATV), Bonn, führt einen ATV-Fortbildungskurs für Wassergütewirtschaft, Abwasser- und Abfalltechnik mit dem Thema «Schlammbehandlung und Schlammbeseitigung» vom 10. bis 14. Oktober 1977 im Haus Ottienberg bei Eppingen durch.

Für das Frühjahr 1978 ist ein weiterer Kurs mit dem Thema «Gewässerschutz und Abwasserabgabe» vorgesehen. Interessenten können das ausführliche Programm anfordern bei der Abwassertechnischen Vereinigung e. V., neue Anschrift: Rathaus-Allee (Stadthaus), D-5305 Bonn, St. Augustin 1 (Tel. 02241/2 40 21 - 23).

### Abwasserbiologische Kurse

In der Zeit vom 17. bis 21. Oktober 1977 findet an der Bayerischen Landesanstalt für Wasserforschung in München ein Fortbildungskurs mit dem Thema «Schadstoffe im Oberflächenwasser und Abwasser» unter der Leitung von Prof. Dr. Ruf statt. Vom 13. bis 17. März 1978 wird ein abwasserbiologischer Einführungskurs durchgeführt. Nähere Auskünfte erteilt die Bayerische Landesanstalt für Wasserversorgung, Kaulbachstrasse 37, D-8000 München 22.

### Schweizerisches Nationalkomitee der Welt-Energie-Konferenz

Die diesjährige Vereinsversammlung unseres Nationalkomitees findet am Mittwoch, 26. Oktober, um 14.30 Uhr in den Räumen des Zunfthauses «Zur Meisen» in Zürich statt.

### Bäder und Sportanlagen

Am 3. und 4. November 1977 findet in Zürich die Schweizerische Bädertagung 1977 statt. Diese Vortragsveranstaltung ist mit einer Ausstellung für Bäder- und Sportanlagen vom 2. bis 6. November 1977 kombiniert. Nähere Auskünfte erteilt die Schweizerische Vereinigung für Gesundheitstechnik, SVG, Postfach, 8035 Zürich.

### Seismik und Bauwesen

Am Freitag, 4. November 1977, findet in Bern die Herbsttagung der Schweizerischen Gesellschaft für Boden- und Felsmechanik zum Thema «Seismik und Bauwesen» statt. Auskünfte erteilt die Schweizerische Gesellschaft für Boden- und Felsmechanik, Postfach 140, 1000 Lausanne 13, Tel. 021/27 72 75.

### Resources from Waste

The aim of this course to be held 8–20 January 1978 in Birmingham is to review techniques for the reclamation and utilisation of materials and energy from discarded wastes. Topics will include: Municipal wastes—the raw material, physical separation techniques, pyrometallurgical recovery processes, hydrometallurgical and other chemical recovery methods, energy and environmental aspects of reclamation, biochemical and biological treatment of urban wastes, current research and development.

For information and application forms write to the British Embassy, Cultural Attaché, Thunstrasse 50, 3005 Bern.

### Fachkurs für operationelle und angewandte Hydrologie

Die Eidgenössische Technische Hochschule Lausanne organisiert zusammen mit der Weltorganisation für Meteorologie und mit französischen Organisationen, die sich mit Hydrologie befassen, vom 6. März bis zum 13. Dezember 1978 einen 3. Fachkurs für operationelle und angewandte Hydrologie. Eine Broschüre mit näheren Angaben kann bezogen werden bei: EPF Lausanne, Prof. P. Regamey, 1024 Ecublens-Lausanne, Tel. 021/35 06 11.

### Aqua-Expo 1979 in Brüssel

Vom 19. bis 23. Mai 1979 soll auf dem Brüsseler Messegelände eine Ausstellung über Wassertechnik stattfinden. Auskünfte erteilt: Internationale Brüsseler Messe, Centenaire-Hallen, B - 1020 Brüssel.

## Literatur

**Annuaire hydrographique de la Suisse 1975.** Publié par l'Office fédéral de l'économie hydraulique, Département fédéral des transports et communications et de l'énergie. 315 pages et deux cartes, Berne 1976. En vente à l'Office central fédéral des imprimés et du matériel à Berne et dans les librairies au prix de 55 francs.

Avec la présente édition, consacrée à l'année 1975, l'annuaire hydrographique de la Suisse paraît pour la 59ème fois. Dans cet annuaire sont publiés pour la première fois des niveaux d'eau souterraine. Il s'agit des niveaux observés dans des piézomètres qui font partie d'un réseau que la Confédération prévoit de développer peu à peu en vue d'assurer l'observation à long terme de nappes souterraines d'intérêt national.

La première partie de l'annuaire, avec explication des tableaux contient toutes les données sur le réseau des stations hydro-

métriques fédérales (état, changements et liste des stations en service et supprimées). Dans la 2e partie sont publiés les niveaux moyens mensuels des lacs importants et de 107 stations situées sur des cours d'eau et petits lacs. Le caractère hydrographique de l'année y est sommairement décrit et illustré par un tableau des débits moyens mensuels comparés à ceux de la période d'observation ainsi que par des diagrammes du niveau de 57 stations sélectionnées et représentatives du régime des divers bassins fluviaux. La 3e partie contient les tableaux de débits à 178 stations. Ces tableaux fournissent les débits moyens journaliers ainsi que les débits moyens mensuels, annuels, les valeurs maximums et minimums pour l'année en question et la période. La 4e partie est réservée aux bassins repères hydrologiques. On y trouve les débits naturels de 54 bassins ainsi que le déficit d'écoulement calculé sur la base d'une comparaison entre les précipitations régionales et l'écoulement pour 12 de ces bassins. Une dernière et 5e partie traite des propriétés physiques et chimiques de l'eau<sup>1)</sup>. On y trouve les températures mensuelles et annuelles de l'eau à 58 stations ainsi que les concentrations de 22 paramètres chimiques. L'annuaire contient encore une carte synoptique des stations en exploitation et des stations supprimées et une carte des bassins repères hydrologiques.

L'annuaire hydrographique de la Suisse met ainsi à disposition de tous les intéressés aux problèmes d'économie hydraulique et des milieux de la science une moisson d'informations sur le régime de nos ressources en eau. La Division de l'Hydrographie nationale de l'Office fédéral de l'économie hydraulique, qui exploite le réseau hydrométrique fédéral, est également à disposition pour la fourniture de renseignements sur les données récoltées au jour le jour au moyen de ce vaste réseau d'observations hydrologiques.

**Wasserversorgungen der Schweiz. Statistische Erhebungen für das Betriebsjahr 1975.** Herausgegeben und bearbeitet vom Schweizerischen Verein von Gas- und Wasserfachmännern, Grütlistrasse 44, 8002 Zürich. 310 S. A4, brosch., Preis 40 Franken.

Von 240 Werken, die insgesamt 3,7 Mio Einwohner mit Trinkwasser versorgen, sind die Daten der Wassergewinnung, Desinfektion, Kontrolle und Verteilung des Trinkwassers aufgeführt. Diese Wasserstatistik bildet eine gute Grundlage für die Planung von Wasserversorgungsanlagen. Die Resultate dieser Statistik werden auch in der sogenannten internationalen Wasserstatistik mit den Werten anderer Länder publiziert.

Aus einer Hochrechnung ist ersichtlich, dass in der Schweiz im Jahre 1975 1130 Mio Kubikmeter Trinkwasser gefördert wurden. Diese Wassermenge setzt sich zusammen aus 41,8 % Grundwasser, 42,3 % Quellwasser und 15,9 % Seewasser. Die verbrauchte Wassermenge pro Einwohner und Tag betrug durchschnittlich 477 Liter. Das sind 3 % weniger als im Vorjahr.

**Défense contre les crues.** Par J. Larris, Inspecteur Général des Ponts et Chaussées. Editions Eyrolles, 61, bd St-Germain, Paris 5e. 1975, 115 pages de texte, 14 figures, 21 profils normaux (planches). Prix 76 FF.

Rédigé de façon remarquablement condensée, ce livre contient tous les points essentiels dont il y a lieu de tenir compte lors d'une correction de cours d'eau; il donne d'importantes indications qui aident le praticien à éviter des erreurs de principe.

Un premier chapitre est consacré à la détermination de la crue de projet, laquelle est généralement fixée en ayant recours à des méthodes probabilistes lorsqu'on dispose d'une série d'observations. Se fondant sur une période de 25 ans, l'auteur montre aussi qu'il est possible, en partant de périodes d'observation de dix ans, de calculer statistiquement les débits journaliers moyens sur 25 ans avec un résultat satisfaisant (écart d'env. 7 %).

<sup>1)</sup> Voir «Wasser- und Energiewirtschaft — Cours d'eau et énergie» no. 8/9, 1975, p. 320—322.

Dans le chapitre suivant, l'auteur montre comment on peut réduire les pointes des crues par un aménagement adéquat du bassin versant, notamment par le reboisement. L'indication de quelques coefficients d'infiltration fait ressortir de façon évidente le rôle de la forêt.

L'influence de l'enlèvement de la végétation sur la capacité d'écoulement des cours d'eau est illustrée par des indications chiffrées. Lors de la suppression locale d'obstacles dans le lit, il y a lieu de veiller à ce qu'elle n'entraîne pas une modification trop forte du profil en long (suppression de piles de pont, correction de rétrécissements ou d'élargissements trop importants, de méandres etc.).

Les chapitres 5 et 6 examinent l'effet, sur les pointes de crue, des surfaces d'inondation naturelles et des bassins de retenue artificiels. Pour les bassins de retenue, l'accent est mis aussi sur les avantages et inconvénients particuliers des organes de fermeture fixes et mobiles, et également, en cas de combinaison de plusieurs bassins, sur le succès réel maximal qu'on peut attendre par rapport au résultat optimal calculé. De précieuses indications sur les durées de montée des crues, sur les volumes de crue ainsi que sur les durées des crues de cours d'eau français, déterminés à partir de statistiques, complètent le chapitre sur les bassins de retenue.

Dans la partie consacrée aux digues de protection contre les crues, l'attention du lecteur est attirée sur les points suivants:

- Les profils en long du niveau des hautes eaux mesurés jusqu'à présent doivent être reportés avec soin sur le projet de correction en tenant compte des profils en travers modifiés
- Les endiguements doivent être faits de manière continue afin que les crues ne puissent en aucun endroit trouver un passage pour s'écouler dans le fond de la vallée
- Perméabilité de la nouvelle digue dont les matériaux doivent être examinés du point de vue de la mécanique des sols
- Infiltrations d'eau dans les terrains sous la digue et dans le corps de la digue
- Protection particulière des talus et de la crête de la digue aux endroits où l'on veut dériver l'eau par-dessus la digue lorsque les hautes eaux ont atteint un certain niveau
- Introduction, selon les règles de l'art, des affluents dans les canaux latéraux
- Bon entretien
- Danger de destruction par des rats et autres rongeurs.

On n'oubliera pas que la protection contre les hautes eaux peut également être obtenue par un relèvement approprié du terrain environnant.

Le chapitre 9 aborde les questions de rentabilité. Les pertes subies après exécution de la correction sont comparées aux pertes évitées. Pour les dommages possibles, on tient habituellement compte de la fréquence d'occurrence des crues.

Le chapitre 10 est consacré à des questions administratives et juridiques.

Les dernières pages du livre sont des planches qui illustrent les systèmes de protection des rives et les modes d'exécution des murs en béton décrits dans les textes précédents.

Il s'agit d'un ouvrage donnant un bref aperçu des problèmes principaux de l'hydraulique fluviale et qui devrait figurer dans la bibliothèque de tout ingénieur travaillant dans ce domaine.

C. Lichtenhahn, ing. dipl. EPF, Berne

**Hochwasserschutz in der Schweiz — 100 Jahre Bundesgesetz über die Wasserbaupolizei.** Veröffentlichung des Eidgenössischen Amtes für Strassen- und Flussbau. 240 S., zahlreiche Photos, Planskizzen und Graphiken, 1 Gewässerkarte der Schweiz, A 4. Zu beziehen bei der Eidgenössischen Drucksachen- und Materialzentrale, 3000 Bern. Preis 34 Franken.

Das sehr ansprechend gestaltete Werk enthält in seinem ersten Teil einen Rückblick über die Entstehung und die Bedeutung des Wasserbaupolizeigesetzes, die Geschichte des Hochwasserschutzes in den letzten hundert Jahren sowie einen Bericht über die Ueberwachung der Talsperren durch den Bund.

Im zweiten Teil beschreiben sämtliche Kantone ausgewählte Probleme des Hochwasserschutzes aus ihrem Gebiet und deren Lösung.

Der dritte Abschnitt bietet eine Zusammenstellung aller zwischen 1854 und 1975 vom Bund genehmigten und subventionierten Vorlagen von Gewässerkorrektionen. Im Anhang findet sich eine Gewässerkarte der Schweiz.

Es wird gezeigt, wie in den letzten hundert Jahren in allen Landesteilen gewaltige Anstrengungen unternommen wurden, um die Hochwassergefahr zu reduzieren. Die verschiedenen, sorgfältig zusammengestellten Berichte und die zahlreichen Illustrationen bieten dem im Wasserbau tätigen Ingenieur eine Fülle von Anregungen und Informationen. Darüber hinaus bildet diese Schrift eine Fundgrube für alle an der Geschichte des Wasserbaus Interessierten.  
Otto Vettiger, Romanshorn

**Sicherungsarbeit im Landschaftsbau — Grundlagen, lebende Baustoffe, Methoden.** Von Hugo Meinhard Schiechtl. Verlag Georg D. W. Callwey, D-8000 München 80, Postfach 1973. 284 S., 299 Abb. und 10 Tabellen, 21,5 x 26,5 cm. Preis Leinen 150 DM.

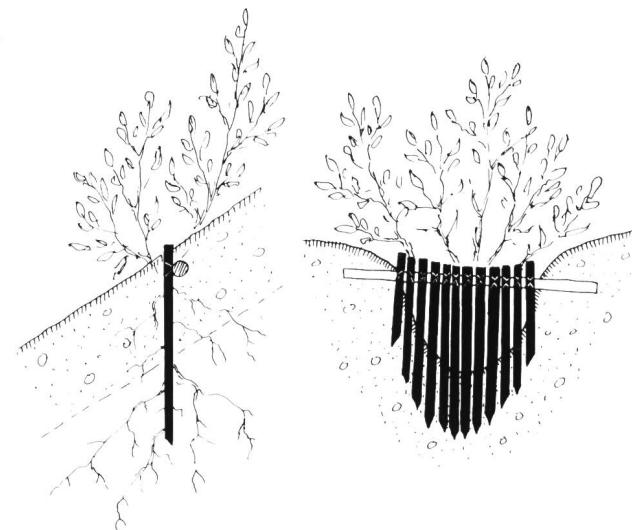
In den letzten beiden Dezennien nahm die Oekologie als die Lehre von den Zusammenhängen zwischen einem Lebewesen und seiner Umwelt einen grossen Aufschwung. Was den Pflanzensoziologen längst bekannt war, etwa dass die Pflanzengesellschaften getreulich den Einfluss der Standortfaktoren und deren Veränderung widerspiegeln, dass die Natur in komplizierten Systemen optimiert und die jeweils bestangepassten Individuen oder Individuengruppen sich da und dort entwickeln, behaupten und andere schwächere Gemeinschaften verdrängen, ist heute doch weitum bekannt geworden.

Unabhängig davon gab es seit bald 100 Jahren im Flussbau und bei der Bekämpfung der Erosion Fachleute, welche die ausgleichende schützende Wirkung von Vegetationsdecken beobachtet hatten und daraufhin die Pflanzen gezielt im Schutzwasserbau einsetzen wollten: Demontzey und Seckendorf, welche bereits 1880 ihre Erfahrungen bei Aufforstungen im Gebirge veröffentlichten, Cordonnier mit seinen Cordonpflanzungen, E. Keller mit seinen Berichten 1937 über die Korrektion des Enns-Flusses mittels «Lebendverbauung», Lustig mit seinen Arbeiten zur «Grünverbauung» von offenen Böschungen und die forsttechnischen Schulen der Wildbachverbauung in Tirol und Freiburg i. Br. Ueber Prinzipienstreit, Irrtümer und Missverständnisse zwischen den Verfechtern «harter» und «weicher» Bauweisen hinweg sind Möglichkeiten und Grenzen der Grün- und Lebendverbauung klar geworden.

Das vorliegende Werk von H. M. Schiechtl vermittelt uns nun eine umfassende Einsicht in die Ingenieurbiologie, die als selbständiges, vollwertiges Fachgebiet heute wissenschaftlich begründet ist und den mannigfältigen Bauaufgaben angepasste, höchst wirksame Lösungen anbietet kann.

Ziel aller Massnahmen ist die wirkungsvolle, nachhaltige und wirtschaftliche Verbauung von Katastrophenhängen und Wasserräufen, aber auch von kahlen Flächen, welche im Zuge technischer Eingriffe in die Landschaft entstehen, seien dies Strassenböschungen, Steinbrüche u. a. m.

Der Verfasser sucht die technisch bedeutsamen Pflanzenarten nach pflanzensoziologischen und ökologischen Gesichtspunkten



Lebende Palisadenwand, Schema

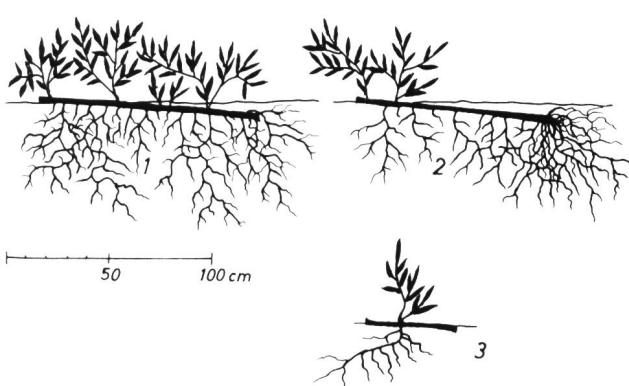
aus. Dazu bedarf es der Kenntnis der potentiellen natürlichen und aktuellen Vegetation und der Sukzessionen von der Pionier bis zur standortgemässen Schlussgesellschaft.

Gross- und Kleinklima, Böden und Relief sowie menschlicher Einfluss sind die jeweils zu bewertenden Faktoren eines Standortes, auf dem artenreiche Ökosysteme aufzubauen sind. Im weiteren werden die Pflanzen nach der Vermehrbarkeit, ihrer günstigsten Vermehrungszeit und der Herkunft des Saatgutes betrachtet und Fehler aufgedeckt, durch welche Massnahmen versagen mussten. Die biotechnische Eignung der Pflanzen, also ihre Widerstandskraft gegen Ueberflutung, Ueberschüttung usw. und ihr Vermögen, Boden zu binden und rasch eine geschlossene Vegetationsdecke zu bilden (Wuchsleistung, Aufbaukraft), wird eingehend erörtert. Dass die Artenwahl schliesslich auch noch entsprechend dem späteren Nutzeffekt, aber auch nach Schönheit und Farbenpracht erfolgen kann und soll, wird nicht vergessen.

Die Wahl der jeweils am besten geeigneten ingenieurbiologischen Bauweisen richtet sich nach den ökologischen Bedingungen in Verbindung mit den baulichen Erfordernissen, wobei der Ergänzung von technischen Verbauungen durch ingenieurbiologische Mittel grösste Bedeutung zukommt, man denke an die Wildbach- und Lawinenverbauung, aber auch an Wasser- und Strassenbau, Sportanlagen, wie Ski-Sprungschanzen, Bob- und Rodelbahnen oder Skipisten. Pflege und Unterhalt sowie Kosten, insbesondere der Grünverbauung, werden eingehend besprochen.

Breiten Raum nehmen sodann die «Methoden des Grünflächen- und Landschaftsbauens» ein. Auf dem Gebiet der «Grünverbauung von Hängen» sind mannigfaltige Methoden in Wort und Bild dargestellt und wird auf Vor- und Nachteile wie auch Fehlermöglichkeiten hingewiesen. Wichtig scheint dem Verfasser, dass eine klare Terminologie aufgebaut wurde, was für die Diskussion wie auch für die Submission beachtet werden sollte. Der «Lebendverbauung an Gewässern» ist ein gleichartiger Abschnitt gewidmet. In der Fülle von Möglichkeiten erkennen wir einzelne derselben, die auch in der Veröffentlichung des Eidgenössischen Amtes für Strassen- und Flussbau, «Lebendverbauung an fließenden Gewässern», Bern, 1973, Eingang gefunden haben. Besonders ist die Darstellung von Verbundbauten aus Pflanzen und diese anfänglich stützendem oder ergänzendem, nichtlebendem Material zu erwähnen.

Ein ausführliches Literaturverzeichnis, eine Tafel der Fachausdrücke mit Erläuterungen und ein Sach- und Pflanzenregister beschliessen das Werk. Das Buch ist ausserordentlich reich mit Photos und Strichzeichnungen ausgestattet, welche den Text in ihrer Aussagekraft auf das glücklichste ergänzen. Dazu kommen zehn teilweise umfangreiche Tabellen, welche dem projektierenden Fachmann nützlich sind. Zu allen wichtigen Methoden wird nicht nur ein kurzer Rückblick und eine Analyse von Erfolgen



Typische Wuchsformen waagrecht verlegter Steckhölzer, Purpurweide

und Misserfolgen gegeben, sondern finden sich, nachgeordnet, Hinweise biotechnischer Art zum Arbeitsaufwand und zum richtigen Bauablauf.

Abschliessend darf man wohl sagen, dass der Verfasser ein technisches Handbuch vorlegt, das zugleich Lehrbuch ist; der Projektgenieur und der Baupraktiker vermögen daraus zahlreiche Grundlagen und Informationen zu gewinnen. Die besondere Bedeutung dieses Buches liegt nach Auffassung des Rezessenten aber darin, dass dem Ingenieur ein Instrumentarium zugänglich wird, welches ihm ermöglicht, auch dem Auftrag besser als bisher gerecht zu werden, seine Bauten und Anlagen nicht nur ökologisch richtig in die Landschaft einzupassen, sondern schwierige Aufgaben der Hang- und Gewässersicherung zu lösen. Voraussetzung dazu ist allerdings die Bereitschaft, sich in biologisch-ökologische Abläufe hineinzudenken und die Bescheidenheit des beobachtenden Biologen nicht zu verachten. Letzteres ist nämlich gleichbedeutend mit der Einsicht, dass man kaum gegen die Natur, sehr gut aber mit ihr arbeiten kann und gut Ding auch Weile braucht.

Der Verlag hat das Buch hervorragend ausgestattet, dies gilt sowohl für den differenzierten Drucksatz wie auch für die Repro-

Prof. DDr. H. Grubinger, ETH Zürich

**Stichwort:** Erdbohren für Bauführer und Baumeister. Von G. Kühn und V. Schuler. Schriftenreihe des Hauptverbandes der Deutschen Bauindustrie, Band 22. Bauverlag GmbH, Wiesbaden und Berlin, 1977. 48 Seiten, 14 Abbildungen, 12 x 17 cm. Preis kartoniert 8 DM.

Die kleine Broschüre behandelt die Technik für das Bohren von Löchern im Lockergestein mit Durchmessern von 500 bis 2000 mm und bis etwa 50 m Tiefe. Es betrifft also Bohrungen für Bohrpfähle, Rühlwandträger und Brunnen. Die in der Studie zusammengefassten Erkenntnisse sind das Ergebnis eines vom Hauptverband der Deutschen Bauindustrie erteilten Forschungsauftrages über die «Optimierung von Erdbohrungen grosser Durchmesser». Sie richten sich an den Praktiker.

Die verschiedenen Bohrverfahren werden kurz beschrieben und die Kriterien für die Bohrbarkeit von Lockerböden untersucht. Ein besonderer Abschnitt ist den betriebstechnischen Einflüssen gewidmet — beim Drehbohren wird die Bedeutung von Bohrandruck, Drehzahl und Schnittwinkel dargestellt. Die zweite Hälfte der kleinen Schrift stellt Möglichkeiten und praktische Hinweise zur Verbesserung der Bohrleistung zusammen — als Stichworte seien genannt: Wahl des geeigneten Bohrgerätes, Probleme der Verrohrung und Ausbildung des Schneidschuhs, Geifertechnik, Bohrmeissel.

Die Studie will lediglich einige Erfahrungen aus dem erwähnten Forschungsauftrag vermitteln, grundsätzlich neue Erkenntnisse bringt sie nicht. Sie kann aber dem Praktiker Anregung geben zu seinen Bemühungen um die Verbesserung der Wirtschaftlichkeit des Bohrvorganges. K. Boesch, dipl. Ing. ETH, Zürich

**Probleme der Arbeit des beratenden Ingenieurs in der Wasserwirtschaft der Entwicklungsländer.** Verschiedene Verfasser. Bericht Nr. 33 der Versuchsanstalt für Wasserbau der Technischen Universität München in Obernach. München/Obernach 1977. 104 S., zahlreiche Abbildungen, A5.

Im Rahmen der Feier zum 50jährigen Bestehen der Versuchsanstalt war ein Symposium der Arbeit des beratenden Ingenieurs in der Wasserwirtschaft der Entwicklungsländer gewidmet.

Drei Beiträge schildern in interessanter Weise die mannigfaltigen Probleme, die es bei der Durchführung von Beratungs-Aufträgen in Korea (Gesamtentwässerung), Indonesien (Wasserkraftstudie) und in Ekuador (Mehrzweckprojekt) zu lösen galt.

Das bei der Tätigkeit in einem Entwicklungsland oft erforderliche «Umdenken» sowie das Verlassen von uns bekannten Normen und Vorstellungen kommt dabei besonders gut zum Ausdruck und weist auf die hohen Anforderungen hin, die von den Beteiligten zu erfüllen sind.

Besonders interessant ist es im vierten Beitrag, die Ansichten eines Vertreters der Kreditanstalt für Wiederaufbau, Frankfurt, kennenzulernen. Diese Ausführungen bestätigen einmal mehr, dass nur der im internationalen Consulting-Geschäft wettbewerbsfähig ist, der neben profundem technischem Know-how eine multidisziplinäre Palette an Leistungen anbieten kann.

Bemerkenswert sind ferner die Einleitung und das Vorwort zum Symposium von Prof. Dr.-Ing. Hartung, resp. Prof. Dr.-Ing. Blönd. Als erforderliche Basis für eine erfolgreiche Auslandstätigkeit wird einerseits die Partnerschaft zwischen dem Consultant und den Hochschulen hervorgehoben und andererseits betont, dass im Ausland tätige Ingenieurfirmen unbedingt im Land die nötige Anerkennung und Basis für ihre Tätigkeit erlangen müssen. Diese Gedanken haben nicht nur für Deutschland, sondern auch für die Schweiz uneingeschränkte Gültigkeit.

Prof.-Ing. R. Sinniger

**Naturstoff Wasser.** Gesamtherstellung A. Schmülling, Text Dr. E. Heyn. Nr. 13 der Schriftenreihe der Vereinigung Deutscher Gewässerschutz e. V., Brennauerstrasse 60, D - 5300 Bonn, 38 S., 36 Abb., Bonn 1977.

Obwohl Umweltschutz zum Schlagwort geworden ist, ist selbst der seit langem betriebene Gewässerschutz noch keineswegs selbstverständlich. Vielmehr bedarf es immer wieder neuer Anstösse, um nur einigermassen mit den durch zivilisatorische Aktivitäten neu hinzukommenden Verunreinigungsursachen fertig zu werden. Nach einem einleitenden Ueberblick über die Wasserbilanz der Erde und den Wasserkreislauf wird am Beispiel der Wasserversorgung die Bedeutung des Trink- und Brauchwassers für Volkswirtschaft und Volksgesundheit dargelegt und damit die Motivation für einen aktiv betriebenen Gewässerschutz hergeleitet. Mit dem Hinweis auf die vielfältigen Nutzungsansprüche wird die enge Verflechtung konkurrierender Interessen aufgezeigt und begründet, dass auf weite Sicht ohne wasserwirtschaftliche Rahmenplanung nicht auszukommen ist und bei der Ausarbeitung von Sonderplänen für Teilbereiche nach sorgfältiger Berücksichtigung von Interdependenzen Prioritäten zu setzen sind. Die mit zahlreichen instruktiven Bildern versehene Schrift soll vor allem den Erziehern die Argumente liefern, um vermehrt für einen pfleglicheren und sparsameren Umgang mit dem kaum mehrbaren Gut Wasser einzutreten.

Prof. E. Trüeb, ETHZ

**Die volkswirtschaftliche Bedeutung des Recycling am Beispiel der Abwassernutzung für die FernwärmeverSORGUNG.** Von Rolf Wohlgemuth. Schriftenreihe des Energiewirtschaftlichen Institutes an der Universität Köln, Band 19. R. Oldenbourg Verlag, 326 S., 35 Abb., 4 Taf., 32 Tab. A5; Preis Kunststoff 28 DM.

Dieses in 6 Hauptkapitel gegliederte Werk stellt einen bemerkenswerten Versuch dar, das vielschichtige Problem der Wiederverwendung von Abfallstoffen und von für die unmittelbare Nutzung wenig tauglicher Energie — hauptsächlich in der Form von örtlich konzentriert anfallenden Wärmemengen niedriger Temperatur — in seinen volks- und betriebswirtschaftlichen Dimensionen zu erfassen.

In den ersten drei Kapiteln werden verschiedene Recyclingstrategien wirtschaftstheoretisch abgewandelt. Diese Darlegungen bemühen sich um tragbare Lösungen der allen derartigen Problemkomplexen zu Grunde liegenden Zielkonflikte zwischen dem notwendigerweise auf Gegenwart und unmittelbare Zukunft bezogenen Nutzen-/Kostendenken einerseits und den von der prinzipiellen Endlichkeit der Ressourcen und der Belastbarkeit der Biosphäre mit Schadstoffen und Abwärme ausgehenden Erwägungen andererseits. Während jene Betrachtungsweise von den konkreten Marktwerterelationen zwischen den zahllosen Gütern und Dienstleistungen, deren immerwährender Austausch insgesamt Existenz und Funktion der Marktwirtschaft ausmacht, auszugehen pflegt, basieren diese Gedankengänge grösstenteils auf Hypothesen, deren Haltbarkeit sich in den wenigsten Fällen wissenschaftlich exakt nachweisen lässt. Daher hält es so ausserordentlich schwer, in der jeweiligen Marktlage ungünstige Nutzen-/Kostenrelationen aufweisende Massnahmen mit dem Argument ihrer volkswirtschaftlichen Notwendigkeit durchzusetzen. Dieses Dilemma kommt in den drei letzten sich mit dem Recycling in der Energiewirtschaft beschäftigenden Kapiteln deutlich zum Ausdruck. Der allgemeinverständlichen Erklärung des thermodynamischen Phänomens «Abwärme» folgen betriebs- und volkswirtschaftliche Analysen der Kraft-Wärmekupplung und der damit eng zusammenhängenden FernwärmeverSORGUNG, verbunden mit ökologischen Wertungen. Die Methodik wird anhand von Zahlenbeispielen verdeutlicht.

Die vorliegende Abhandlung enthält viele konstruktive Anregungen und Hilfen zum besseren Verständnis der höchst komplexen Zusammenhänge. Speziell sei auf das umfangreiche Literaturverzeichnis hingewiesen, welches eine reichhaltige Auswahl von energie- und volkswirtschaftlichen Darlegungen zum Generalthema «Raumschiffökonomie» enthält.

W. Pfeiffer, lic. oec., Neuenhof

## Mitteilungen aus der Industrie

### Abgasklappe

Schon zu Grossmutters Zeiten wurden Abgasklappen, Drosselklappen oder sonstige Klappen in die Abgasseite eines Heizkessels montiert, um u. a. die im Kessel durch fossile Brennstoffe erzeugte Wärme nicht durch das Kamin entweichen zu lassen. Diese Klappen verschlossen bis höchstens 70 % des Rauchrohrquerschnittes.

Mit der Umstellung von fossilen Brennstoffen auf Oel- oder Gasfeuerung geriet die Abgasklappe in Vergessenheit. Der erforderliche Aufwand für eine automatisch gesteuerte Abgasklappe war vor Jahren, als das kg Heizöl weniger als 20 Rappen kostete, noch zu gross.

Die HOA-Abgasklappe wird in das bestehende Rauchrohr des Heizkessels montiert und mit einer Brennersteuerung elektrisch gekoppelt. Soll der Brenner anlaufen, so wird zuerst die Klappe geöffnet. In der Offenstellung der Klappe wird ein Endschalter gedrückt, der den Brenner anlaufen lässt. Nach der Betriebsphase des Brenners schliesst die Klappe das Rauchrohr bis zu 97 % des Rauchrohrquerschnittes. In dieser Brennerstillstandsphase kann nun keine Frischluft über den Brenner, via den Kessel zum Kamin ins Freie gelangen, denn der «Kaminzug» durch den Kessel ist unterbrochen. Die Frischluft kann nicht mehr durch den Kessel zirkulieren. Es wird also keine kostbare Wärme des aufgeheizten Kessels durch den Kamin nach draussen verschenkt. Dadurch wird die Brennerstillstandsphase verlängert und in der Folge weniger Energie verheizt.

Die Energieersparnis durch den Einbau einer solchen Abgasklappe ist direkt abhängig vom Kaminzug. Messungen an verschiedenen Heizkesseln mit und ohne Warmwasseraufbereitung ergaben folgende Ergebnisse:

Kaminzugreduktion durch HOA-Abgasklappe in mmWS	durchschnittliche Einsparung in %
0,5	8
1,0	11
2,0	14
3,0	18

Diese Durchschnittswerte gelten sowohl für öl- als auch für gasbeheizte Kessel.

Verschiedene Brennertypen haben sogenannte Drosselklappen an der Saugseite, die beim Brennerstillstand schliessen. Dadurch wird zwar die Luftzirkulation unterbrochen und der Kaminzug teilweise verminder, doch die im Kessel vorhandene Wärme steigt trotzdem nach oben und entweicht durch das Kamin.

Die HOA-Abgasklappe selbst wird nicht motorisch angetrieben, sondern die Klappe wird über einen Hubmagneten bewegt. Die Verschlussklappe ist elliptisch und schliesst durch ihre Anstellkomponente selbsttätig, sobald der Hubmagnet spannungsfrei wird. Der Schliess- bzw. Öffnungsvorgang der Klappe dauert 0,2 Sekunden. Die HOA-Abgasklappe bleibt auch dann in Funktion, wenn das Rauchrohr bis zu 60 % seines Querschnittes zurussen würde. Ausgenommen bleibt der Einsparungseffekt, da die Verschlussklappe nicht mehr schliessen kann und auf den Russablagerungen aufliegt. Die HOA-Abgasklappe ist durch ihre ausgereifte Konstruktion einfach zu montieren und wartungsfrei im Betrieb.

Abgasklappen werden in den skandinavischen Ländern vom Staat subventioniert. In Deutschland ist z. Zt. ein Gesetz in Vorbereitung, das Abgasklappen obligatorisch erklären soll.

V. Grässle, in Firma Tebaro GmbH Bern,  
Bergstrasse 20, 3028 Spiegel BE

### Das Fernwärme-Verteilnetz der Stadt Bern

Im Zuge der Erweiterung des Fernheiznetzes der Stadt Bern wurden die Leitungen erstmals in Mantelrohren «Eternit» verlegt. Das Mantelrohrsystem war trotz grösserer Dimensionierung der



Leitungen raumsparender als die bisherige Kanalbauweise, was in den engen, von Leitungen aller Art stark durchzogenen Strassenzügen wichtig war.

Das angewandte Einziehverfahren erlaubte, dass der Graben sofort nach dem Verlegen der Mantelrohre wieder zugedeckt werden konnte. Dadurch war es möglich, Strassensperren und Verkehrseinschränkungen kurz zu halten. Auch im Kostenvergleich schnitt das neue Verfahren mit einer Einsparung von etwa 10 Prozent gut ab.

Eternit AG, 8867 Niederurnen

### Korrosionsschutz für Rohre mit kunststoffvergütetem Zementmörtel

An der kürzlich zu Ende gegangenen «Pro Aqua — Pro Vita» zeigte die Firma Romag, 3686 Düdingen, Rohre mit kunststoffvergütetem Zementmörtel als innerem Korrosionsschutz. Zementmörtel als Korrosionsschutz von Stahlrohren ist seit langer Zeit bekannt und hat sich gut bewährt. Die Vergütung des Zementmörtels mit Kunststoff bringt gegenüber dem konventionellen Zementmörtel folgende wesentliche Verbesserung: geringere Schichtdicke als bei konventionellem Zementmörtel, bessere Haftung auf der Stahlunterlage, höhere Biegezugfestigkeit, bessere Schlagfestigkeit, geringeres Schwinden.

Die Vergütung des Zementmörtels erfolgt durch eine Kombination von Acrylharzdispersion, zementaktiven Füllstoffen, armierenden Mineralfasern und wasserersparenden Wirkstoffen. Die Applikation des kunststoffvergüteten Zementmörtels erfolgt durch das Radialschleuderverfahren. Der Mörtel wird mittels Druckluft und einem mit hoher Drehzahl laufenden Teller gleichmässig auf die Rohrinnenwand aufgebracht. So wird erreicht, dass keine Disproportionierung des Mörtels auftritt, d. h. dass über die ganze Schichtdicke weitgehend die gleiche Zusammensetzung vorhanden ist. Durch die wesentlich geringere Schichtdicke als bei der konventionellen Zementmörtelauskleidung, ermöglicht durch höhere Biegezugfestigkeit und die bessere Haftung auf dem Stahlgrund, werden die Rohre leichter, was sich in der Handhabung und in den Transportkosten günstig auswirkt. Rohre mit kunststoffvergütetem Zementmörtel wurden für grosse Wasserversorgungen, wie z. B. für die Stadt Zürich (ca. 6000 m NW 600 bis NW 1000), geliefert. Der kunststoffvergütete Zementmörtel ist die Innenbeschichtung, die den Anforderungen für die Trinkwasserversorgung gerecht wird.

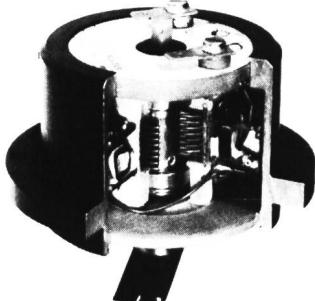
### Schlammhygienisierung mittels Tauchbrenneranlagen

In einer kleinen Gratis-Druckschrift erklärt die Firma Koehler Bosshardt AG, Hochbergstrasse 15, Postfach 4016 Basel, das neue Verfahren mit einer Tauchbrenneranlage zur Schlammhygienisierung. Es werden darin behandelt: das Prinzip, Temperaturen und Wirkungsgrade, Pasteurisieren, Austragen, Rückkühlen, Rekontamination. Die Vorkehren zur Verhinderung von Geruchemissionen schliessen das Heft ab.

## **Stellungsgeber mit hoher Vibrations- und Schockfestigkeit**

Ein kompakt gebauter, robuster Stellungsgeber (SG 10) wurde entwickelt, der sich durch hohe Vibrations- und Schockfestigkeit sowie einfache Einstellmöglichkeit und Montage auszeichnet. Der Stellungsgeber von Sulzer benötigt nur zwei Verbindungsleitungen zum Empfänger. Bei konstanter Spannung an diesen Verbindungsleitungen zieht der Geber einen zur Stellung proportionalen Strom (5 bis 15 mA). Dieses Prinzip des «eingeprägten Stromes» beschränkt den Einfluss der auf die Leitung induzierten Störspannungen auf ein Minimum. Linearitätsfehler und Temperatureinfluss sind im Bereich von 0 °C bis 60 °C kleiner als ± 0,5 %.

Bild 1  
Sulzer-Stellungsgeber SG 10  
mit aufgeschnittenem Gehäuse.



Eine dauernde Betriebsüberwachung ist im Empfänger- und Speiseteil vorgesehen, der sich im zugehörigen Positionsverstärker (Regelsystem AV 5) befindet. Dort wird das Stromsignal in einestellungsproportionale Spannung umgeformt.

Das die Stellung erfassende Element ist ein Drehkondensator, vierteilig beim Typ SG 10 A und zweiteilig beim Typ SG 10 B. Die Elektronik ist auf zwei scheibenförmigen, gedruckten Platten, die den Kondensator umfassen, angebracht. Die Einstellpotentiometer für Nullpunkt (I) und Bereich  $\Delta I$  sind auf der Anschlussplatte zugänglich. Um Vibrations- und Feuchtigkeitseinflüsse auszuschalten, sind die Elektronikplatten in Silikonmasse eingebettet.

Der Stellungsgeber SG 10 lässt sich überall dort anwenden, wo eine mechanische Stellung (über Drehwinkel) in ein analoges elektrisches Signal umgewandelt werden soll. Typ SG 10 A ist für Drehwinkelbereiche von 20° bis 70°, Typ SG 10 B für 40° bis 140° verwendbar.

Sulzer, 8400 Winterthur

## **Neue Dokumentation für Kanalisationen AZR**

Die Eternit AG hat eine neue Dokumentation für den Kanalisationsbau, abgestimmt auf die geänderte Norm 190, geschaffen: Drei Broschüren über Lieferprogramm, Statik-Hydraulik und Verlegeanleitung.

Auf die Bedürfnisse von Polieren und Bauunternehmern ausgerichtet, wurden die Kapitel «Lieferprogramm» und «Verlegeanleitung» in einer handlichen Taschenbuchausgabe zusammengefasst. Sie ist in deutscher, französischer und italienischer Sprache erhältlich.

Diese Dokumentation steht Interessenten kostenlos zur Verfügung.

## **Sanierung von Stahltanks**

Beim Sika-System «Tank im Tank» wird im Innern eines schadhaften Stahltanks ein neuer statisch selbsttragender Behälter aus Kunststoff im Nassverfahren (Colmasin-Polyester-Laminat) erstellt. Der neue Kunststofftank nimmt die auftretenden Kräfte auf; der alte Behälter kann im Laufe der Zeit zerfallen. Je nach Lage und Grösse des Tanks ist eine den zu erwartenden Beanspruchungen zu berechnende Wandstärke notwendig. Laminierte Verstärkungsrippen aus Stahl sichern die Stabilität. Die Reparatur des alten, abgeschriebenen Behälters oder sein Ausbau mit Einbau eines neuen Behälters mit entsprechenden Schutzmaßnahmen ist nicht notwendig. Dieses Verfahren «Tank im Tank» wird stets wichtiger, kommen doch jetzt die Zeiten, in denen eine Grosszahl von Hausbesitzern sich überlegen müssen, wie der jahre- und Jahrzehntelang benutzte Stahltank zu sanieren oder auszubauen wäre. Das System entspricht den Vorschriften der TTV.

Sika AG, Postfach 121, 8048 Zürich

## **ineltec 77**

**Fachmesse für industrielle Elektronik und Elektrotechnik in den Hallen der Schweizer Mustermesse Basel, 6. bis 10. September 1977**

## **SA des Câbleries et Tréfileries de Cossonay, 1305 Cossonay-Gare**

Halle 5, Stand 441

Aus ihrem vielseitigen Fabrikationsprogramm haben die Kabelwerke Cossonay eine Auswahl getroffen und zeigen Hochspannungs-Kunststoffkabel mit PE-, XLPE- und der neuen EPR-Isolation. Mittels einem Film und Kabelmustern wird die thermische Ueberlastfähigkeit (Emergency Load) dieser Kabel vorgeführt.

Eine reichhaltige Auswahl von Mustern vermittelt einen guten Ueberblick über neue Ausführungen.

Besonders zu erwähnen sind:

— ein Polyäthylen-Hochspannungskabel 150/87 kV, 1 x 400 mm<sup>2</sup>, Typ TgCuT mit Endverschluss Typ TJI.150.01 für SF<sub>6</sub>-Schaltstation

— ein EPR-Hochspannungskabel 60 kV, 1 x 500 mm<sup>2</sup>, Typ GT mit Freiluft-Aufschiebeendverschluss Typ F 60 aus Elastomer.

— T- und F-Kabelendverschlüsse aus Elastomer 10—30 kV

Als Sehenswürdigkeit auf dem Gebiet der Telekommunikation ist eine Verbindung mittels einem Glasfaserkabel zur Demonstration ausgestellt.

## **Sprecher & Schuh AG, 5001 Aarau**

Halle 3, Stand 421

Sprecher & Schuh stellt die Erzeugnisse der Produktebereiche Industriekomponenten, Energieverteilungen und Industriesteuerungen aus. Unter dem Motto «Probleme lösen — systemgerecht liefern», werden Niederspannungs-Schaltgeräte statt als Einzelapparate anwendungsgerecht nach Branchenusancen präsentiert. Dadurch kommen die «Vorteile nach dem Kauf», die typisch für unsere Geräte sind, besonders gut zum Tragen. Hauptakzent wird auf folgende Apparate gelegt:

Neue Schützreihe CS 3/CA 3—12/CA 3—16.

Schützreihe CA 1—10 bis CA 1—1250.

Motorschutzkonzept. Zeitrelais RZ 2.

Sicherungsmaterial nach DIN.

Komplettes Kastenprogramm KN/KC/MI/EKI/Kabelverteilkästen. Im Bereich Energieverteilungen liegt das Schwergewicht auf Mittelspannungsanlagen und Netzschatztechnik. Ausgestellt werden metallumkleidete Mittelspannungsanlagen PA für 24 kV. In metallgeschotteter Ausführung sind die neu entwickelten PED-Anlagen zu sehen.

Das umfangreiche Programm neuer statischer Schutz- und Wiedereinschaltrelais ist eine Gemeinschaftsentwicklung Sprecher & Schuh/Landis & Gyr. Die Gerätreihe ist vor allem für den Einsatz in Mittelspannungs-Netzen bestimmt und enthält im wesentlichen Ueberstrom-Relais für den Kurzschluss-, Ueberlast- und Erdschluss-Schutz sowie Wiedereinschalt- und Distanzschutz-Relais.

Der Apparatesektor ist mit dem neuen Oelstrahlschalter HP 406, den Ueberspannungsableitern BHF 7 sowie einigen Messwählern für Mittelspannung vertreten.

Unter dem Motto «Steuern, Regeln und Ueberwachen mit Sprecher & Schuh» zeigt der Bereich Industriesteuerungen Automatisierungssysteme für Energieversorgung und Industrie. Da sich komplexe Steuerungsaufgaben in klar abgrenzbare Teilaufgaben zergliedern, bietet Sprecher & Schuh eine Reihe von kleineren auf Micro- bzw. Mini-Rechnern basierenden Steuerungssystemen an.

Unsere Beteiligungsgesellschaft Güttinger AG, Niederteufen, stellt am Sprecher & Schuh-Stand eine NC-Steuerung mit Mikroprozessor zusammen mit einer Fräsmaschine aus.

**Woltman-Wasserzähler WS**

mit senkrecht gelagertem Flügel, geeignet zum Messen von schwankenden Durchflussmengen. Einbau waagrecht, Flanschanschluss NW 50-150 mm

0 2 9 6 7 0

**Woltman-Wasserzähler WP**

Messflügel waagrecht in Rohrachse gelagert, kleiner Druckverlust. Geeignet zum Einbau hinter Pumpen, für gleichmäßig hohen Wasserverbrauch.

Einbau horizontal,  
vertikal oder schräg.  
Flanschanschluss  
NW 50-300 mm

**GWF**

Gas- und Wassermesserfabrik AG  
6002 Luzern Tel. 041/41 24 24

774

# 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) 22 50 69

Bankverbindung: Aargauische Kantonalbank, Baden (Postcheckkonto 50-3092 Aarau, zu Gunsten Konto 826 000 «Wasser, Energie, Luft»)

**Inseratenverwaltung:** IVA AG für internationale Werbung, Postfach, 8035 Zürich, Telefon (01) 26 97 40; 1004 Lausanne, 19 av. Beaulieu, tél. (021) 37 72 72

**Druck:** Buchdruckerei AG Baden, Rütistrasse 3, 5400 Baden, Telefon (056) 22 55 04

**Lithos:** Busag Repros, Postfach, 8032 Zürich, Telefon (01) 53 67 30

«Wasser, Energie, Luft» ist offizielles Organ des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes (**SWV**) und seiner Gruppen: Reussverband, Associazione Ticinese di Economica delle Acque, Verband Aare-Rheinwerke, Linth-Limmattverband, Rheinverband, Aargauer Wasserwirtschaftsverband, sowie der Schweizerischen Vereinigung für Gewässerschutz und Lufthygiene (**VGL**) und des Schweizerischen Nationalkomitees für Grosses Talsperren

Jahresabonnement Fr. 72.—, für das Ausland Fr. 85.—

Einzelpreis Heft 8/9 1977 Fr. 12.— zuzüglich Porto (Einzelpreis variierend je nach Umfang)