

**Zeitschrift:** Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria  
**Herausgeber:** Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband  
**Band:** 82 (1990)  
**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:** 25.02.2026

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

aufbauten oder Sendemasten eingesetzt werden und bietet dabei neben einer Gewichtseinsparung von fast 80% Vorteile in bezug auf Korrosions- und Witterungsbeständigkeit.

#### **Medizintechnik: Hüftgelenkimplantat**

Ihre hervorragende Bioverträglichkeit prädestiniert die Kohlenstofffaser auch für Implantate in der Humanmedizin, beispielsweise können Composites-Geflechte Sehnen oder Bänder ersetzen. Bei Hüftgelenkknochen aus Faserverbundmaterial erweist es sich als grosser Vorteil, dass bei der Herstellung des Teils die Steifigkeit individuell eingestellt werden kann, wohingegen Metallimplantate den Nachteil haben, dass sie sich durch den grossen Steifigkeitsunterschied zum Knochen im Lauf der Zeit lockern.

#### **Sportgeräte: Tennisschläger**

Faserverbundwerkstoffe sind auch «sportliche» Materialien. Für Ski, Skistöcke, Golf-, Tennis- oder Squashschläger, Angelruten, Sportbogen, Surfboote oder Boote finden sie Verwendung. Neben Festigkeit, Vibrationsdämpfung und Ermüdungsbeständigkeit kommt vor allem im Bereich von Golf-, Tennis- oder Squashschlägern das hervorragende Rückstellvermögen der Materialien zum Tragen. Als Vergleichsgröße der sogenannte Ballrückprallwert bei einem Holzschläger (Dunlop Maxplay Fort) und einem Schläger aus Kohlenstoff- und Aramidfaser (Dunlop Impact Plus): Der Prozentwert, der die Rückprallgeschwindigkeit eines Balles angibt, der mit definierter Geschwindigkeit auf den Schläger geschossen wird, beträgt beim Holzschläger 45%, beim Composites-Schläger 70%.

Eurocomposites 90, Am Kochenhof 16, Postfach 103252, D-7000 Stuttgart 10.

dass die Auslaugung von Schwermetallen den strengen Anforderungen des Bundesamtes für Umweltschutz Buwal zu genügen vermag.

Der Kanton Zürich hat Sulzer-Chemtech ferner beauftragt, für ein Projekt zur Immobilisierung von Rauchgasreinigungsrückständen 100 m<sup>3</sup> Rückstände zu behandeln und zu verfestigen, damit deren Langzeitverhalten in einer Deponie mit Versuchskompartimenten wissenschaftlich verfolgt werden kann. Dem Projekt, das von der Firma MBT Umwelttechnik koordiniert wird, gehören als weitere Mitglieder Buwal, EMPA, Eawag, ETH, das Amt für Gewässerschutz des Kantons Zürich, die Technische Stelle Holderbank AG sowie Sieber, Cassina + Partner an.

### **Persönliches**

#### **Professor Mosonyi 80 Jahre alt**

Am 10. November 1990 feierte Prof. Dr. Emil Mosonyi seinen 80. Geburtstag, und zwar anlässlich einer für ihn an der Technischen Hochschule in Budapest veranstalteten Jubiläumsfeier.

Die «wasser – energie – luft» widmete ihm schon zum 70. Geburtstag einige Zeilen und schloss dabei mit dem Wunsch: «Möge ihm noch eine lange Zeit des freien und fruchtbaren Schaffens vergönnt sein!» Dieser Wunsch ist in Erfüllung gegangen. Seit seiner Emeritierung als Professor für Wasserbau und Wasserwirtschaft sowie als Direktor des Theodor-Rehbock-Flussbaulaboratoriums der Universität Karlsruhe ist Professor Mosonyi weiterhin unablässig tätig gewesen: Er hielt Kurse und Vorträge in aller Welt, schrieb wegweisende Publikationen, arbeitete an der Neuauflage seiner bekannten Buchbände über Wasserkraftwerke usw. Obwohl ihn ein Augenleiden oft stark behinderte, blieb er immer äusserst aktiv. Vielfältig begabt, gewandt in Wort und Schrift, gab und gibt er sein Wissen weiter. Kaum ein Gebiet der Wasserwirtschaft, in welchem er nicht Wesentliches leistet und weltweite Aufmerksamkeit findet! Sein Charisma hängt insbesondere auch mit der Gabe zusammen, komplizierte Zusammenhänge einfach darzustellen und aufgrund humorvoller Vergleiche einprägsam darzustellen.

Kein Wunder haben sich die ihm zuteil gewordenen Ehrungen seitens verschiedener Universitäten und Institutionen noch vermehrt. Nominell hat sich der Jubilar in der deutschen Enklave Büsing bei Schaffhausen niedergelassen. Ob er sich aber auch tatsächlich oft dort aufhält, muss angesichts der zahlreichen Verpflichtungen, die er im In- und Ausland noch eingeht, fast bezweifelt werden. Eines aber ist sicher: Wo immer er sich aufhält, wird er von seiner überaus liebenswürdigen Frau begleitet und umsorgt!

Der Schweizerische Wasserwirtschaftsverband und alle Fachkollegen gratulieren Professor Mosonyi zu seinem 80. Geburtstag und wünschen ihm und seiner Frau Gemahlin für die kommenden Jahre alles Gute!

D.V.

#### **Kraftwerk Laufenburg**

Am 30. September 1990 trat Dr. Eduard Grob, einer der beiden Direktoren des Kraftwerks Laufenburg (KWL), altersbedingt in den Ruhestand. Er wird noch für einige Zeit als Berater für das KWL zur Verfügung stehen.

Die Nachfolge von Dr. Grob übernimmt der 41jährige Fürsprecher Urs Ursprung. Die Direktion besteht ab 1. Oktober 1990 somit aus den Herren Professor Dr. K. Theilsjief und U. Ursprung.

#### **EPFL: Professeur en science de l'environnement**

Le Conseil fédéral a nommé M. Hubert van den Bergh, né en 1943, de nationalité hollandaise, en qualité de professeur extraordinaire en sciences de l'environnement (pollution atmosphérique et sol) au Département de génie rural de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne. Il entre en fonction le 1<sup>er</sup> octobre 1990.

M. van den Bergh a obtenu son diplôme en chimie au «Williams College» dans l'Etat de Massachusetts/USA, son MSc à l'Université de Californie et en 1971 son doctorat à l'Université de Cambridge en Angleterre. De 1971 à 1973, il a travaillé comme chercheur à l'Institut Max Planck à Göttingen en Allemagne. Dès 1973, il assume des tâches d'enseignement et de recherche au Département de chimie de l'EPFL. Les recherches de M. van den Bergh ont été orientées vers



Probekörper mit verfestigter Flugasche haben kleine Elutionsraten, wenig Zuschlagstoffe und eine hohe mechanische Festigkeit.  
(Sulzer Chemtech)

les réactions chimiques en phase gazeuse, la mesure de la pollution atmosphérique par laser, la photothérapie des lésions cancéreuses et l'utilisation des lasers en micro-électronique. M. van den Bergh est l'auteur d'une centaine d'articles scientifiques et a déposé plusieurs brevets avec Ciba-Geigy.

#### Energieforum Schweiz

Nach 12jähriger Tätigkeit trat der Geschäftsführer des Energieforums Schweiz, *Rudolf A. Leder*, Ende Oktober zurück. Er übernahm die Leitung der Presse- und Informationsstelle von ABB Schweiz in Baden.

Neuer Geschäftsführer des Energieforums ist *Jürg E. Bartlome*. Nach Studien in Bern, Zürich und Paris schloss Bartlome als lic. phil. an der philosophisch-historischen Fakultät der Universität Bern ab. Er war anschliessend während neun Jahren im diplomatischen Dienst tätig und arbeitete zuletzt in der strategischen Schulung im EMD.

Das Energieforum Schweiz, das vom Aargauer FDP-Ständerat Dr. *Bruno Hunziker* präsidiert wird, ist eine energiepolitische Organisation, der rund 1500 Mitglieder aus Politik, Wissenschaft und Wirtschaft angehören.

#### Technorama der Schweiz

*Valentin Zandonella* hat aus gesundheitlichen Gründen um Entlastung von seiner Funktion als leitender Direktor nachgesucht. Es wird zurzeit geprüft, ob für ihn ein neuer Einsatz im Rahmen der Finanzierungsstrategie 1992 möglich ist. Zum neuen Direktor ist der bisherige Stellvertreter *Remo Besio* ernannt worden.

## Wasserkraft

#### Erneuerung des Kraftwerks Eglisau

Der Regierungsrat des Kantons Zürich hat zuhanden des Eidgenössischen Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartements als federführender Konzessionsbehörde des Bundes Stellung genommen zur Erneuerung des Kraftwerkes Eglisau, die im Zusammenhang mit der Erteilung einer neuen Konzession ab Mitte Oktober 1993 vorzunehmen ist. Er hat sich für die weitgehende Erhaltung des heutigen Kraftwerkes einschliesslich der sich in sehr gutem Zustand befindenden Maschinenanlage ausgesprochen. Das Werk ist 1979 ins Kantonale Inventar der kunst- und kulturhistorischen Schutzobjekte von überkommunaler Bedeutung aufgenommen worden. Im Sinne einer besseren Ausnutzung der Wasserkraft sollen aber bei gleicher Stauhöhe und ohne Baggerungen im Ober- oder Unterwasser zukünftig maximal etwa 540 m<sup>3</sup>/s Wasser gegenüber heute 400 m<sup>3</sup>/s verarbeitet werden können. Dies bedingt den Einbau einer zusätzlichen Maschinengruppe einschliesslich Anpassungen des Zu- und Abflusses. Da das rund siebzigjährige Bauwerk nicht mehr die heute gültigen Normen und Anforderungen erfüllt, erwartet der Regierungsrat von der Nordostschweizerischen Kraftwerke AG (NOK) als Konzessionärin die rasche Vornahme von baulichen Sanierungsmaßnahmen, insbesondere am Wehrkörper, damit die Sicherheit der Anlage auch in Zukunft gewährleistet ist.

Der Regierungsrat beantragt eine neue Konzessionsdauer von 80 Jahren.

## Trinkwasser

#### Trinkwasser im Film

Vor dem Hintergrund einer weltweiten Wasserknappheit und einem abnehmenden Vertrauen in die Qualität des Trinkwassers hat der Schweizerische Verein des Gas- und Wasserfaches (SVGW) einen Informationsfilm geschaffen, der den Kreislauf des Wassers von der Quelle bis zum Verbraucher aufzeigt. Die Wasserkonsumenten sollen damit im Sinne einer vertrauensbildenden Massnahme sachlich über die Trinkwasserversorgungssituation in der Schweiz informiert und verstärkt zum Trinken von Wasser ab dem Hahn ermuntert werden.

Zum Wasser müssen wir mehr denn je Sorge tragen. Wir dürfen es nicht leichtsinnig verschmutzen und nicht sinnlos verschwenden. Wie oft haben wir schon bei unseren Ferienaufenthalten im Ausland die Erfahrung machen müssen, dass das Wasser ab dem Hahn

kaum nach Trinkwasser schmeckt oder gar ausbleibt. In einem solchen Moment weiss man das gute Trinkwasser und die sichere Wasserversorgung der Schweiz zu schätzen. Der Slogan «Trink Wasser ab dem Hahn, es ist gut, gesund und günstig» ist einfach, einfach und wahr.

Der Informationsfilm zeigt den Weg des Wassers in der Natur, von den Niederschlägen zum Quell-, Grund- oder Seewasser, wie auch die technische Seite der Wasserversorgung – Fassung, Aufbereitung, Qualitätskontrolle, Lagerhaltung, Transport und Feinverteilung, Computereinsatz, Bau und Unterhalt.

Die komplexe Infrastruktur erklärt, dass das Trinkwasser nicht kostenlos sein kann. Es ist aber immer noch das preisgünstigste Getränk. 1000 Liter gutes Trinkwasser franko Haus geliefert kosten ungefähr so viel wie ein Liter Cola im Einkaufszentrum!

Die Videokassette des Informationsfilms «Wasser – eine klare Sache», Spieldauer rund 15 Minuten, der sich für Aufklärungsaktionen von Gemeindeverwaltungen, Behörden, Schulen, Wasserversorgungen usw. eignet, kann samt Begleittext in den Sprachen Deutsch und Französisch zum Preis von 75 Franken beim Schweizerischen Verein des Gas- und Wasserfaches SVGW, Grütlistrasse 44, Postfach 658, 8027 Zürich, Telefon 01/2883333, bezogen werden.

## Wasserwirtschaft

#### Wasserwirtschaftspris des Wasserwirtschaftsverbandes Baden-Württemberg e.V. (WBW)

Der Wasserwirtschaftsverband Baden-Württemberg e.V. wird den Ehrenpreis auf seiner Jahreshauptversammlung und Wasserwirtschaftstag am 15. Mai 1992 in Rastatt zum zweitenmal verleihen. Dieser wird für herausragende Leistungen auf dem Gebiet der Wasserwirtschaft im Einklang mit den Anforderungen des Umweltschutzes, insbesondere für hervorragende Ingenieurleistungen und wissenschaftliche Arbeiten, einschliesslich Diplom- und Doktorarbeiten, verliehen. Er wird öffentlich ausgeschrieben. Die Arbeiten bzw. Vorschläge sind bis zum 30. September 1991 bei der Geschäftsstelle des WBW, Hebelstrasse 22, 6900 Heidelberg 1, Telefon 06221/14545 und Telefax 06221/160977, einzureichen, wo auch weitere Unterlagen angefordert werden können. Der Preisträger muss nicht Mitglied des Verbandes sein. Eine Preiskommission des Verbandes entscheidet mit einfacher Mehrheit. Ihre Entscheidung ist endgültig. Der Preisträger erhält eine Urkunde und Barzuwendung von etwa 5000 DM. Anstelle der Barzuwendung kann die Preiskommission im Einzelfall auch eine andere Art der Zuwendung bestimmen. Teilung ist möglich.

#### Phosphorbilanz des Greifensees

Der Regierungsrat des Kantons Zürich hat für die Ausarbeitung einer Phosphorbilanz und der darauf gestützten Seemodellierung des Greifensees einen Kredit von 427000 Franken bewilligt. Die Bilanz soll eine genauere Prognose über die Entwicklung des limnologischen Zustandes des Sees ermöglichen. Sie bildet auch eine Erfolgskontrolle über die im Kanalisations- und Kläranlagebereich durchgeföhrten Sanierungen. Ferner kann damit aufgezeigt werden, wo noch weitere Reduktionen der Phosphorbelastung zu realisieren sind. Schliesslich bildet sie die Grundlage für die Diskussion seeinterner Sanierungsmassnahmen. Die letzten genauen Untersuchungen über den Phosphorzufluss in den Greifensee stammen von 1977/78. Inzwischen wurden die Kläranlagen im Einzugsgebiet des Greifensees mit Flockungfiltrationsstufen ausgerüstet. Obwohl sich der Zustand des Greifensees allmählich bessert, ist die Sauerstoffkonzentration während der Sommermonate noch völlig ungenügend.

## Entsorgung, Altlasten

#### «Stiftung Entsorgung Schweiz» gegründet

Ernst machen mit dem Schliessen von Stoffkreisläufen will die «Stiftung Entsorgung Schweiz». Ihre Gründung erfolgte soeben in Aarau. Getragen wird die Stiftung von privaten Personen, Firmen und Organisationen aus der ganzen Schweiz. In enger Zusammenarbeit mit dem Buwal und den kantonalen Fachstellen sollen neue Zeichen in der Entsorgung von Konsumgütern, in einem ersten

Schritt im Bereich Kühlgeräte, Elektronik, Leuchtstoffröhren und Batterien, gesetzt werden.

Die «Stiftung Entsorgung Schweiz» versteht sich als praxisnahes Instrument, um gemeinsam mit Industrie und Handel sowie der öffentlichen Hand volkswirtschaftlich sinnvolle Entsorgungswege zu fördern. Unter Einhaltung der gesetzlichen Vorschriften soll modernste Umwelttechnologie genutzt werden, um aus den zu entsorgenden Gütern Sekundärrohstoffe herzustellen, die wieder in den Wirtschaftskreislauf zurückgeführt werden können. Zudem sollen zu entsorgende Güter in Form von Ersatzteilen oder Occasionsgeräten einer Mehrfachnutzung zugeführt werden.

Die möglichst lückenlose Entsorgung in Form von Stoffkreisläufen muss transparent und wirtschaftlich finanziert werden. Deshalb sieht die neugegründete Stiftung auf privatwirtschaftlicher Basis und – vorläufig – freiwillig eine vorgezogene Entsorgungsgebühr vor. Wo und wann diese Gebühr erhoben wird, soll branchenspezifisch und in enger Zusammenarbeit mit allen betroffenen Kreisen geregelt werden. Massgebend ist, dass die zweckgebundenen Mittel ausreichen, um die Finanzierung des ganzen Anfalles zu entsorgender Güter zu gewährleisten.

Die Stiftung ist nicht gewinnorientiert. Sie wird neben der umfassenden Entsorgung im Rahmen ihrer Mittel auch Forschungsprojekte und Tätigkeiten auf dem Gebiete der Entsorgung unterstützen, die auf eine Verbesserung im Sinne des Kreislaufschliessens abzielen.

Präsiert wird die «Stiftung Entsorgung Schweiz» von Dr. Andreas Röthlisberger, Aarau. Mitglieder des ersten Stiftungsrates sind Dr. Hans-Peter Fahrni, Buwal, Bern; Dr. Hans-Peter Müller, Abt. Umweltschutz Kt. Aargau; Gustav Werder, Hitachi Sales AG, Lenzburg; Dr. Christian Buxbaum, Buxbaum Engineering AG, Baden; Dr. Erich Suter, SIGA, Zürich; Peter Spoerli, Direction de l'assainissement et des exploitations, Genève; René Clausen, AVAG, Jaberg.

Der Start erfolgte mit einem Stiftungskapital von 120000 Franken. In den nächsten Wochen und Monaten soll der Kreis der Mitglieder wesentlich erweitert werden. Die Stiftung ist offen für alle Branchen und Firmen, die im Bereich der Konsumgüter, in erster Linie von Kühlgeräten, Elektronik, Leuchtstoffröhren und Batterien tätig sind.

«Stiftung Entsorgung Schweiz», Jurastrasse 4, CH-5001 Aarau, Telefon 064/222743.

#### Sanierung von Altlasten an ehemaligem Rüstungsstandort

Nach derzeitigen Erkenntnissen gibt es in der Bundesrepublik Deutschland etwa 50000 altlastenverdächtige Flächen – verlassene und stillgelegte Ablagerungsplätze mit kommunalen und gewerblichen Abfällen, aufgegebene Industriestandorte mit Produktionsrückständen, Bergmaterial und Bauschutt, illegale Ablagerungen aus der Vergangenheit. Hinzu kommen Boden- und Gewässerschäden durch Leckagen von Rohrleitungen und Tanklagern sowie ungedichten Abwasserkanälen. Von diesen Flächen sind wegen akuter Umweltgefährdungen, wie z. B. Giftgasentwicklung und Grundwassergefährdung, etwa 10% sanierungsbedürftig. Fachleute beziffern die Sanierungskosten auf zweistellige Milliarden-DM-Beträge.

Altlasten als Quelle für Schadstoffe haben Auswirkungen auf verschiedene Nutzungen und Schutzgüter. Altlasten können akut oder chronisch die Gesundheit des Menschen gefährden oder sein Wohlbefinden beeinträchtigen. Sie können auch die Schutzgüter Wasser, Boden und Luft schädlich beeinflussen sowie Tiere und Pflanzen schädigen.

Der Bundesminister für Forschung und Technologie (BMFT) hat mit etwa 100 Forschungsvorhaben die Erfassung, Bewertung und Sanierung von Altlasten vorangetrieben. Dafür setzt er rund 90 Mio DM ein.

Mit der Ausschreibung «Modellhafte Altlastensanierung» verfolgt er das Ziel, an repräsentativen Altlastfällen beispielhaft die Leistungsfähigkeit vorhandener und neuer Techniken zu demonstrieren. Dabei soll eine sinnvolle Wiedernutzung des sanierten Altlastengeländes erreicht werden. Viele Altlastenflächen, insbesondere alte, kontaminierte Betriebsstandorte, haben den Vorteil, an eine leistungsfähige und intakte Infrastruktur angebunden zu sein. Sie können daher nach erfolgreicher Sanierung erneut genutzt werden und somit dazu beitragen, den Bedarf für neue Gewerbegebiete «auf der grünen Wiese» mit allen Konsequenzen (Infrastrukturkosten; Zersiedlung der Landschaft) zu begrenzen.

Aus insgesamt 90 eingereichten Förderanträgen wurde als erstes Projekt die Beseitigung der Rüstungsaltlast in Stadtallendorf ausge-

wählt. Rüstungsaltlasten, wie in Stadtallendorf, sind ein besonderer Typ von Altlasten (neben Altdeponien, alten Gaswerksstandorten, Chemiebetrieben, Hüttenstandorten). Die Produktionsstätten für Sprengstoff (TNT), Pulver (Nitrocellulose), Zündmittel, Kampf- und Nebelstoffe oder Bombenfüllstellen sind eine Hinterlassenschaft des Ersten und Zweiten Weltkrieges. Im Systemverbund ist dort eine Aufkonzentrierung der Kontamination durch nassmechanische Bodenwäsche geplant. Die aufkonzentrierten Schadstoffe werden anschliessend umweltschonend verbrannt.

Der Gesamtumfang der BMFT-Fördermittel beträgt für die «Modellhafte Altlastensanierung» etwa 75 Mio DM. Die Sanierungsvorhaben werden wissenschaftlich begleitet, die Ergebnisse dokumentiert und veröffentlicht.

BMFT, Postfach 200240, D-5300 Bonn 2.

## Arbeitssicherheit

#### Suva-Kampagne zum Schutz der Haut

Jedermann hat von Zeit zu Zeit mit hautreizenden Produkten zu tun. Die Zahl der an Hautproblemen leidenden Personen wird von Jahr zu Jahr grösser. Das muss aber nicht so sein. Es ist nämlich gar nicht schwierig, sich wirksam gegen Hautkrankheiten zu schützen. Die Suva zeigt mit einer grossangelegten Hautschutzkampagne den Weg dazu.

Fast ein Drittel aller Berufskrankheiten – jährlich rund 1500 – sind Hauterkrankungen. Sie kosten über 5 Millionen Franken und verursachen für den Patienten oft grosse soziale Probleme, unter denen Privat- und Berufsleben leiden.

Auch zu Hause kann man sich eine Hautkrankheit zuziehen. Die Suva richtet sich deshalb mit ihrer Kampagne an die gesamte Bevölkerung. Eine Plakataktion unter dem Motto «Schütze Deine Haut» soll auf die Gefahr der Hauerkrankungen aufmerksam machen. So schützen Sie Ihre Haut:

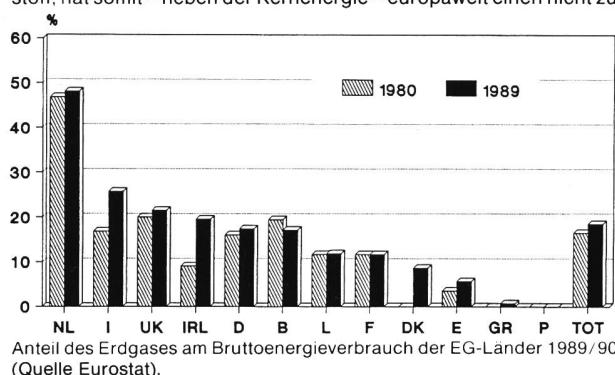
- Lesen und befolgen Sie vor dem Gebrauch eines Produktes die Warnaufschriften und Verarbeitungshinweise.
- Vermeiden Sie wo immer möglich den direkten Hautkontakt mit schädigenden Produkten. Benutzen Sie die vorhandenen Einrichtungen und Geräte. Ist dies nicht möglich, dann schützen Sie sich mit geeigneten Arbeitskleidern, Handschuhen, Schuhen, Schutzbrillen usw.
- Reinigen Sie bei jedem Arbeitsunterbruch und nach Arbeitsschluss die Haut mit einem schonenden Mittel. Verwenden Sie nie Lösemittel oder scheuernde Produkte.
- Pflegen Sie Ihre Haut regelmässig mit einer geeigneten Creme, Emulsion, Lotion usw.

Suva, Fluhmattstrasse 1, CH-6002 Luzern.

## Energiewirtschaft

#### Wachsender Anteil des Erdgases in der EG

Der Anteil des Erdgases an der Energieversorgung der EG-Länder hat zwischen 1980 und 1989 gesamthaft um 2% zugenommen. Im EG-Durchschnitt liegt er heute bei 18,5%. Im gleichen Zeitraum ist der Energieverbrauch in der EG insgesamt um 5% gewachsen. Anderseits haben in den vergangenen zehn Jahren der Anteil des Rohöls um 9,7% (auf 44,2%) und derjenige der Steinkohle um 2% (auf 18%) abgenommen. Das Erdgas, zwar auch ein fossiler Brennstoff, hat somit – neben der Kernenergie – europaweit einen nicht zu



unterschätzenden Beitrag zur Versorgungssicherheit und umwelt-politisch sinnvollen Substitution von Öl und Kohle geleistet. In der Endenergiebilanz der Schweiz liegt der Anteil des Erdgases derzeit bei 9%.

#### Erdgas für Chur, Igis/Landquart und Ems-Chemie AG

Die Erdgasversorgung Bündner Rheintal AG (Ebrag), gegründet am 17. März 1989, hat in kurzer Zeit von Trübbach (SG) bis Chur eine 28 km lange Erdgas-Hochdruckleitung mit Abgabestationen in Maienfeld, Landquart und Chur erstellt.

Die Erdgasversorgung des Bündner Rheintals erforderte Investitionen von rund 18 Mio Franken. Die Stadt Chur stellt zurzeit ihr bestehendes Stadtgasnetz auf Erdgas um; die Gemeinde Igis/Landquart ist im Begriff, ein örtliches Niederdrucknetz auf- und auszubauen, so dass bis zum zehnten Betriebsjahr die Energieabgabe 450 Mio kWh erreichen kann. Die Bezüge der Ems-Chemie AG in Domat-Ems beeinflussen die gesamte Energieabgabe massgeblich.

Das Aktienkapital von 6 Mio Franken wurde von der Stadt- und Bürgergemeinde Chur sowie von der Gemeinde Igis/Landquart aufgebracht. Es wird keine Dividende ausgeschüttet. Die Stadt Chur und die Gemeinde Igis/Landquart haben der Gesellschaft zudem für die ersten 10 Betriebsjahre zinslose Darlehen von zusammen 10,6 Mio Franken gewährt. Der Kanton Graubünden leistete an die Baukosten einen Beitrag à fonds perdu von 3 Mio Franken.

#### La génératrice asynchrone

L'article R. Kallmann: «Der Asynchrongenerator» a paru dans la revue «wasser, energie, luft – eau, énergie, air» 76 (1984) 3/4, p. 33–43. Quelques années se sont écoulées et de nouvelles installations ont été livrées par l'entreprise ABB et mise en service (Table 1). L'article mentionné, élargi et complété par son auteur, a paru récemment en langue française dans la revue «Ingénieurs et architectes suisses» 116 (1990) 20, p. 451–463.

Table 1. Nouvelles installations de génératrices asynchrones en Suisse entre 1984 et 1990.

Type	$P_n$ kW	$U_n$ V	$n_n$ $\text{min}^{-1}$	$n_d$ $\text{min}^{-1}$	Année	Nom- bre	Usine hydroélectrique (UHE) et propriétaire
gQO 450 bb 6	585	400	1010	3620	1982	2	Beterkinden und Hagerhüsi de la Fabrique de papier d'Utenstorf, canton de Berne
gQWG 450 ib 4	620	7500	1512	2500	1984	1	Gabi, Energie Electrique du Simplon (EES), Valais
gQOGx 400 bb 4	560	400	1514	3020	1989	3	Blinntenn, Blinnenkraft- werke AG, Valais

#### Baueingabe für ein Solarkraftwerk des EWZ in Wollishofen

Das Elektrizitätswerk der Stadt Zürich (EWZ) hat im Herbst 1990 das Baugesuch für ein Solarkraftwerk auf den Dachflächen des Seewasserwerkes Moos in Zürich-Wollishofen eingereicht. Die Anlage mit einer Leistung von gegen 500 kW wird mittels Solarzellen geräuschlos und ohne Belastung von Luft und Gewässern pro Jahr etwa 500000 kWh Strom erzeugen, was dem Jahresbedarf von 120 Haushaltungen entspricht.

Der Entscheid, eine erste Anlage auf dem Seewasserwerk Moos zu realisieren, wurde vom EWZ nach umfangreichen Standortuntersuchungen gefällt. Abgestimmt auf andere, ähnliche Projekte steht auch beim Projekt des EWZ die Förderung und Weiterentwicklung der Solarzellentechnik im Vordergrund. Verschiedene Zeichen sprechen dafür, dass mittelfristig der Wirkungsgrad bei sinkenden Kosten noch wesentlich verbessert wird, was die Solarzellentechnik im nächsten Jahrhundert zu einer wertvollen Ergänzung werden lassen könnte. Bis dahin ist der Weg allerdings noch weit. Um das Ziel zu erreichen, braucht es aber schon heute konkrete Schritte. Die Solaranlage Moos nutzt die bestehenden Dachflächen der grossen Filtergebäude und nimmt damit Rücksicht auf das Gebot einer sparsamen Kulturlandbeanspruchung im dichtbesiedelten Mittelland. Der erzeugte Strom kann in der unmittelbaren Nachbarschaft wieder abgegeben werden. Der Standort ist sowohl für den öffentlichen als auch den privaten Verkehr ausgezeichnet erschlossen. Für begleitende wissenschaftliche Untersuchungen und Experimente der im Raum Zürich angesiedelten Industrie und technischen Schulen sind damit damit beste Voraussetzungen gegeben. Im Moos besteht

bereits eine Besuchsinfrastruktur, so dass mit kleinem Aufwand weiteren Bevölkerungskreisen die Möglichkeiten und Grenzen der Photovoltaik nähergebracht werden können. Die Realisierung der Anlage Moos ist vergleichsweise einfach, und der Standort liegt zudem in der Bauzone. Damit sind die Voraussetzungen für eine rasche Ausführung einer kostengünstigen Anlage grundsätzlich gegeben. Dass EWZ rechnet damit, die Baubewilligung und den erforderlichen Kredit im Jahre 1991 zu erhalten.

An Standorten im Gebirge könnte eine gleich grosse Anlage wegen der besseren Sonneneinstrahlung bis zu 30 % mehr Strom erzeugen, wobei der Mehrertrag hauptsächlich im stromknappen Winterhalbjahr anfallen würde. Dies veranlasst das EWZ, am Gebirgsstandort Stanegn im Val Nadro (GR) die begonnenen Arbeiten fortzuführen, um bei Bedarf eine weitere Anlage bauen zu können.

(EWZ 1. Oktober 1990)

## Literatur

## Seenkunde

**Mechanische Belastbarkeit natürlicher Schilfbestände durch Wellen, Wind und Treibzeug.** Von Hans-Rudolf Binz-Reist. Veröffentlichung des Geobotanischen Institutes der Eidgenössischen Technischen Hochschule, Stiftung Rübel, Heft 101, 1989. 536 Seiten, Format 15 × 22,5 cm, 199 Abbildungen und 22 Tabellen, broschiert. Fr. 40.–. Vertrieb: Geobotanisches Institut der ETH, Stiftung Rübel, Zürichbergstrasse 38, 8044 Zürich.

Bei der vorliegenden umfangreichen Publikation handelt es sich um die Dissertation der ETH Nr. 8590. Der Verfasser begann 1977 mit den Arbeiten und schloss diese nach 10 Jahren, 1987, ab; die Ergebnisse seiner Experimente und Modellbildungen liegen nun veröffentlicht vor. Sie bringen neue Erkenntnisse hauptsächlich über die mechanische Seite des Schilfsterbens: Schilfbestände werden an-

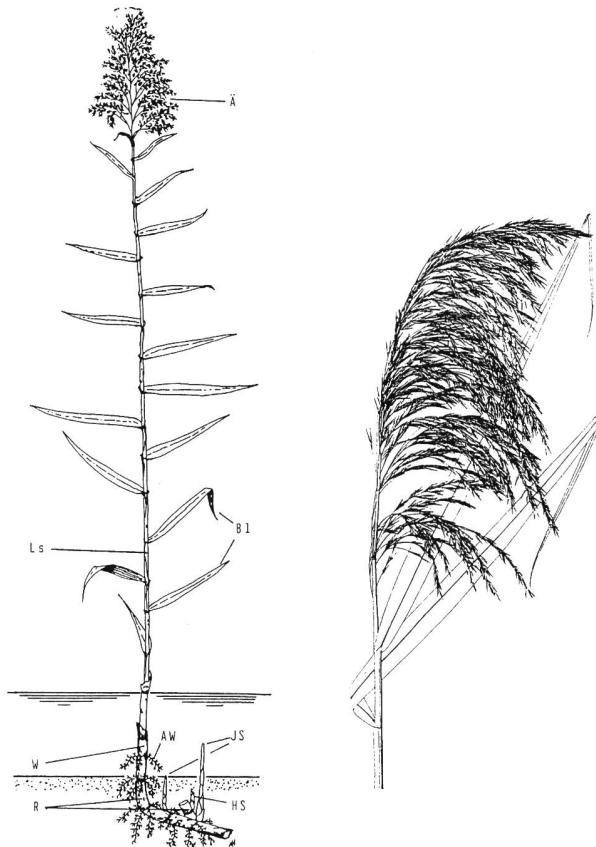


Bild 1. Links: Schilfhalme mit Rhizom (R), Wasserstengel (W), Luftstengel (Ls), Halmsprossen (HS), Jungsprossen (JS), Adventivwurzeln (AW), Blättern (BL) und Ähre (A), Zeichnung von A. Hegi. Rechts: Ähre einer Schilf pflanze aus Hess et al. (1967).

fänglich durch zahlreiche mit der Umweltverschmutzung zusammenhängende Faktoren geschwächt, später jedoch vor allem durch mechanische Einflüsse vernichtet. *Binz-Reist* interessiert sich hauptsächlich für die mechanische Beanspruchung des Schilfs durch Wellen-, Wind- und Treibzeugeinwirkung. Zur Beschreibung der Vorgänge sollte mit einem ingenieurmässigen Ansatz ein mathematisches Modell erstellt werden, um mit den Resultaten Grundlagen für den mechanischen Schilfsschutz ableiten zu können. Der Autor legt im Vorwort selbstkritisch dar, dass die gesteckten Ziele nur zum Teil erreicht wurden, und gibt dafür drei Gründe an:

1. Mit Hilfe des mathematischen Modells konnte keine für die Schilfbelastung kritische Wellenhöhe ermittelt werden. Alle Schlussfolgerungen aus dem Modell sind im Hinblick auf den mechanischen Schilfsschutz mehr allgemeiner als quantitativer Art.

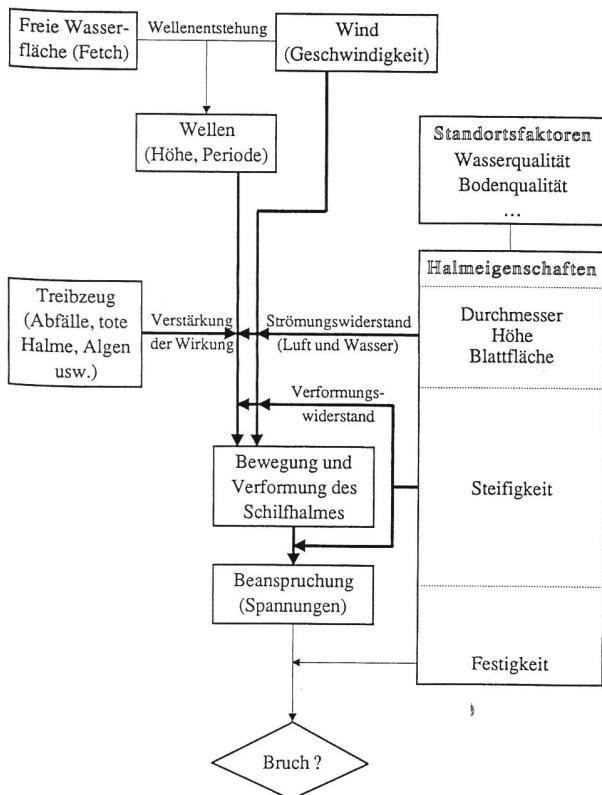


Bild 2. Übersicht über die Wirkungen mechanischer Faktoren auf das Schilf. Die fett ausgezogenen Pfeile stellen die im mathematischen Modell von *H. R. Binz-Reist* berücksichtigten Verknüpfungen dar.

2. Das Thema «Mechanische Belastbarkeit natürlicher Schilfbestände durch Wellen, Wind und Treibzeug» erwies sich als zu komplex. Viele der für das Modell benötigten Beziehungen konnten aus Zeitgründen nur ansatzweise ermittelt werden.
3. Die Auswirkungen der mechanischen Schilfbelastung sind standortabhängig. Jedes Areal muss deshalb individuell betrachtet und beurteilt werden.

Es ist deshalb nicht erstaunlich, dass in der sehr kurz gehaltenen Zusammenfassung nur wenige wirklich neue Fakten auftauchen, die für den Schilfsschutz von Bedeutung sind. Ich frage mich, ob sich die bearbeiteten Fragen überhaupt mit einem so umfassenden ingenieurmässigen Ansatz befriedigend lösen lassen und ob nicht robustere Modelle entworfen werden müssten, die auch vermehrt die Inhomogenität des biologischen Materials und die Verschiedenheit der Standortverhältnisse berücksichtigen.

Die Dissertation von *H. R. Binz-Reist* ist vermutlich in ihrer Gesamtheit nur für wenige Leser geniessbar, enthält jedoch verschiedene Abschnitte, die für einen bestimmten Personenkreis von grossem Interesse sein dürften:

Abschnitt I gibt eine Einführung in die Schilf-Problematik, enthält zahlreiche Zitate und umfasst etwa den heutigen Wissensstand. Dieser Teil des Buches kann jedermann empfohlen werden, da er auch sprachlich gut lesbar abgefasst ist. In Abschnitt II legt der Autor

das Modell über die mechanische Beanspruchung des Schilfs dar. Gute mathematische Kenntnisse sind hier für das Verständnis eine Voraussetzung. Der Abschnitt III ist für diejenigen Ökologen von grossem Interesse, die sich um die Charakterisierung von Schilfbeständen bemühen. Mit den eingehend beschriebenen Methoden lassen sich Beziehungen zwischen Standortfaktoren und Halmfestigkeit umfassend untersuchen. Der Abschnitt IV kann den Naturwissenschaftlern zum sorgfältigen Studium empfohlen werden, da hier praktische Fragen zum mechanischen Schilfsschutz dargelegt sind. Das vorliegende Werk gibt in verschiedener Hinsicht wertvolle Anregungen und sollte als Nachschlagewerk in keiner Bibliothek fehlen, welche die Bereiche Ufer- und Schilfsschutz berücksichtigt. Die dargelegten Ergebnisse beschränken sich nicht auf Schweizer Verhältnisse, sondern lassen sich auf zahlreiche Seen- und Flusslandschaften Europas übertragen, da die Probleme an vielen Orten ganz ähnlich liegen.

PD Dr. Ferdinand Schanz, Kilchberg

**Lake restoration by reduction of nutrient loading. Expectation, experiences, extrapolations.** Editing and coordination: *H. Sas*. Academia Verlag Richarz, Sankt Augustin, 1989. 520 pages, format 17 × 24 cm, numerous figures and tables, hardcover. DM 88.–. ISBN 3-88345-379-X.

Die vorliegende Monographie ist das Resultat eines Forschungsvorhabens mit dem Titel «Eutrophication management in international perspective», das von April 1985 bis April 1988 durchgeführt wurde. Die Initiative für das Projekt war vom «Institut for Environment and System Analysis (IMSA)» und dem «Laboratory of Microbiology», beide in Amsterdam (Holland), ergriffen worden. Die Motivation ergab sich aus der Tatsache, dass die heute gebräuchlichen Modelle nur beschränkte Aussagen über die Auswirkungen einer Reduktion der Nährstoffbelastung auf einen See erlauben und man die Veränderungen des Ökosystems als Folge der verminderten Nährstoffbelastung nur ungenügend kennt. Die im Jahre 1985 begonnenen Untersuchungen sollten die folgenden Aspekte der Seerestaurierung beleuchten:

1. die Verzögerung bei der Erholung eines Sees nach Verminderung der Nährstoffbelastung, bedingt durch Phosphorfreisetzung aus dem Sediment;
2. der Einfluss von wichtigen Nährstoffen wie Phosphor, Stickstoff, Silizium auf die Algenbiomasse;
3. das Verbleiben oder Verschwinden von Blaualgen und der damit verbundenen Beeinträchtigungen des Sees durch Oberflächenblüten;
4. der Einfluss zufälliger jährlicher Schwankungen von Elementen des Ökosystems (z.B. verursacht durch die Witterung) auf die Voraussage des Erholungsverlaufs.

Im Gegensatz zum Modell von *Vollenweider* (1975: Input-output models, with special reference to the phosphorus loading concept in limnology, «Schweizerische Zeitschrift für Hydrologie» 37: 53–84), das versucht mit Hilfe der Nährstoffbelastung und der hydrologischen Eigenschaften eines Sees dessen trophischen Zustand vorzusagen, geht es im vorliegenden Buch um die durch die Verminderung der Nährstoffbelastung ausgelösten Veränderungen von Chemismus und Biologie.

Das Buch ist in folgende Kapitel gegliedert: I. General introduction, 10 Seiten; II. Introduction to the data base and preliminary data treatment, 47 Seiten; III. The relation between external P-loading and inlake-P concentration (Subsystem 1), 40 Seiten; IV. The relation between inlake-P concentration and algal biomass indicators (Subsystem 2), 43 Seiten; Appendix: Description of individual case studies of lake recovery, 314 Seiten.

Das Thema der vorliegenden Monographie ist sehr aktuell und schafft die Voraussetzungen, um die trophische Entwicklung von Seen nach Reduktion der Phosphorbelastung differenzierter als bisher zu beurteilen (Erfolgskontrolle). Das Buch gehört in die Bibliothek von Institutionen, die sich mit dem Gewässerschutz befassen (Forschung und Praxis). Bedauerlich finde ich die wenig gelückte redaktionelle Bearbeitung: Die Gliederung des Textes ist an verschiedenen Stellen unklar, zahlreiche Seiten sind ungenügend ausgefüllt, und die Schriften in den Abbildungen sind oft unleserlich.

PD Dr. Ferdinand Schanz, Kilchberg

## **Grundwasser**

**Stofftransport im Grundwasser.** I. Einsatzmöglichkeiten von Transportmodellen. – II. Untersuchungen und Messstrategien bei Grundwasserkontamination. Heft 83 der «Schriftenreihe des Deutschen Verbandes für Wasserwirtschaft und Kulturbau e.V.», Verlag Paul Parey, Hamburg, 1989. 296 Seiten, 75 Abbildungen und 13 Tabellen. 21 × 15 cm, kartoniert, DM 46.–. ISBN 3-490-08397-0.

Unsachgemässer Umgang mit wassergefährdenden Stoffen, Sickerwasser aus alten Deponien, Düngemittel und Herbizide aus Böden und viele andere Ursachen, die mit der intensiven Beanspruchung der Umwelt zusammenhängen, führen zur Verunreinigung grosser Grundwasservorkommen. Diese fallen dann zeitweise oder dauernd für die Trinkwasserversorgung aus, was sich vor allem in Gegenden weitab von grossen Trinkwasserspeichern wie Seen oder Talsperren katastrophal auswirken kann.

Erste Priorität haben selbstverständlich alle Massnahmen, die verhindern helfen, dass wassergefährdende Stoffe ins Trinkwasser gelangen. Auch bei optimaler Vorsorge werden sich jedoch Unfälle nicht vermeiden lassen. Dann ist es wichtig, dass die Kontamination richtig beurteilt wird und wirkungsvolle Abwehrmassnahmen geplant werden, was nur möglich ist, wenn geeignete Transportmodelle zur Verfügung stehen. In der vorliegenden Schrift werden die dafür notwendigen Voraussetzungen und Datenerfordernisse erörtert, physikalische Zusammenhänge zwischen den wichtigsten Termini einer Transportgleichung gezeigt und daraus Bedingungen abgeleitet, unter denen die Modellaussage dem tatsächlichen Stofftransport möglichst genau entspricht. Im zweiten, mehr praxisorientierten Teil des Buches werden sieben Fälle von Grundwasserverschmutzungen beispielhaft dargestellt und mit einem Abschnitt abgeschlossen, in dem Möglichkeiten zu deren Erfassung und Beurteilung eingehend beschrieben werden.

Das Buch «Stofftransport im Grundwasser» ist verständlich verfasst und eignet sich vorzüglich als Einführung in den Themenkomplex der Grundwasserverunreinigung. Es sollte sowohl in den Bibliotheken von Umweltschutzmärtern, Unternehmungen der Hydrogeologie sowie von Trinkwasserversorgungen nicht fehlen.

PD Dr. Ferdinand Schanz, Kilchberg

Dieser Arbeitskreis hat bisher elf Empfehlungen für Deponieentwürfe und -standortuntersuchungen mit verschiedenen Eignungsprüfungen in Labor- und Feldversuchen herausgebracht. Nun werden die überarbeiteten Grundsätze der Kombinationsdichtung vorgelegt sowie neun Empfehlungsentwürfe, die sich vorwiegend mit der Deponiestandsicherheit und Qualitätssicherung befassen; die Standortsicherheit wird im Hinblick auf den geotechnischen Deponieentwurf (Böschungsbruch nach DIN 4084, Spreizspannungen, Grundbruch; Spannungsverformungsverhalten) in Verbindung mit Eignungsprüfungen für Abfallstoffe (Klassifizierung, Einbaukriterien) angesprochen, während sich mehrere Empfehlungen mit der Qualitätssicherung für Oberflächen- und Basisabdichtungen (Erosions- und Suffusionsbeständigkeit), vertikale Dichtwände und für sicherheitsrelevante Eigenschaften von Abfällen befassen. Damit decken die 20 Empfehlungen fast alle Fragen ab, die Behörden, Ingenieurbüros und Unternehmer bei der Voruntersuchung, Entwurfsbearbeitung und Ausführung von Deponien und Altlasten haben.

BG

**Lecküberwachung an einer Oberflächenabdichtung.** G. Rettenberger, C. Schmidt und S. Urban-Kiss. «Abfallwirtschaft», Berlin, 1 (1989) Nr. 10, Seite 62–66, mit 7 Bildern und 13 Quellen.

Fehleinschätzungen der Wirksamkeit einzelner Massnahmen beim Bau und Betrieb von Deponien führten neben der Unterschätzung des Gefahrenpotentials der abgelagerten Abfälle in der Vergangenheit zum Entstehen von Altlasten, die zu bewältigen in der Gegenwart zum Teil erhebliche Schwierigkeiten bereitet. Der Kontrolle der Wirksamkeit und Integrität von Abdichtungen und Einkapselungen durch Lecküberwachung kommt deshalb erhebliche Bedeutung zu. Es wird eine Übersicht zu Leckageüberwachungsverfahren an Sonderabfalldeponien gegeben sowie eine Anleitung zur Auswahl und Verlegung der Überwachungssysteme. Im Auftrage des Bundesumweltamtes wurden mit zwei verschiedenen Lecküberwachungssystemen Untersuchungen durchgeführt. Beim Temperatursensorkabelsystem (LIST), das als automatische Überwachungsanlage zur Leckortung an Fernwärmeleitungen bekannt ist, werden entlang eines Flachkabels (28/12 mm) Temperatursensoren ( $\pm 0,1^\circ\text{C}$ ;  $-50$  bis  $+90^\circ\text{C}$ ) angeordnet und die Temperaturprofile über die Messstrecke über einen Drucker ausgegeben. Beim Diffusionsschlauchsystem (LEOS), das zur Überwachung von Pipelines entwickelt wurde, wird ein Schlauch (13 mm Durchmesser) verlegt und als ortgetreues Abbild der umgebenden Konzentrationsverhältnisse (Deponiegas) das durch Diffusion im Schlauchinneren entstandene Konzentrations- und Messspannungsprofil gemessen. Abschliessend werden Messungen und Versuchsergebnisse bekanntgegeben.

BG

## **Abwasserreinigung**

**Biologische Abwasserreinigung.** Von Dr. rer. nat. Ludwig Hartmann. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 1989. Zweite überarbeitete Auflage. 258 Seiten, ISBN 3-540-50810-4 (Berlin), ISBN 0-387-50810-4 (New York)

Das Buch behandelt in vierzehn Hauptkapiteln die bestehende Abwasserproblematik und deren Lösungsansätze.

In den ersten zwei Kapiteln wird eine allgemeine Einführung betreffend die Zusammenhänge zwischen Abwasseranfall und Umwelt gegeben, wobei speziell auf eine Einbindung des Menschen in die biozönotischen Kreisläufe geachtet wird. Der Autor macht darauf aufmerksam, dass es in der heutigen Zeit nur noch technologische Lösungen unter Miteinbezug aller bisher gewonnenen Erfahrungen geben kann. Es werden die qualitative und die quantitative Seite des Abwasserproblems (z.B. natürliche und synthetische Produkte im Abwasser) erläutert und darauf aufbauend Lösungsansätze diskutiert. Im Sinne einer Rückkehr zu ökologisch richtigem Verhalten soll Abwasser, das ja in den meisten Fällen Rohstoff ist oder wertvolle Rohstoffe enthält, mit Hilfe der entsprechenden Technologie in die Stoffkreisläufe der Wirtschaft oder der umgebenden ökologischen Systeme zurückgeführt werden.

Die folgenden drei Kapitel befassen sich mit den Grundlagen des Stoffwechsels und darauf aufbauend mit der Kinetik mikrobieller

**Empfehlungen des Arbeitskreises «Geotechnik der Deponien und Altlasten»** der Deutschen Gesellschaft für Erd- und Grundbau e.V. «Bautechnik» Berlin, 66 (1989) Nr. 9, Seite 289–302, mit 1 Bild, 7 Tabellen und 40 Quellen.

Prozesse. Mit einer Vielzahl von Schemata werden die teilweise sehr komplexen Stoffwechselvorgänge genau aufgezeigt und dabei Begriffe wie Chemoorganotrophie, Chemolithographie, Photoorganotrophie und Photolithographie mit ihren jeweiligen Energiequellen und Abbaureaktionen erläutert. Damit sind die Grundlagen für das Verständnis der Kinetik gegeben. Es wird kurz auf die drei Prozesse, welche die Kinetik beeinflussen, eingegangen, wobei unter Diffusion, Sorption und enzymatischen Reaktionen speziell auf die enzymatischen Reaktionen eingegangen wird. Zahlreiche Reaktionsschemata veranschaulichen die Reaktionsgleichungen. Mit Hilfe dieser Reaktionen beschreibt der Autor einfache und komplexe Systeme ohne Organismenzuwachs sowie einfache Systeme mit Zusatznährstoffen und Systeme mit Organismenzuwachs.

Ein weiteres Kapitel ist dem Thema Kinetik und Reaktortechnik gewidmet. Es werden die Unterschiede der verschiedenen Reaktortypen (mit kontinuierlicher Beschickung, mit diskontinuierlicher Beschickung) vorgestellt.

Die natürliche Selbstreinigung wird im Kapitel 7 erklärt. Nach einer kurzen Einführung über die Beziehung zwischen Lebensraum und Lebensgemeinschaft wird der Begriff der Selbstreinigung definiert. Es ist dies die Fähigkeit eines Systems (speziell eines Gewässers), bei einer Störung, wie zum Beispiel einer Verschmutzung mit organischer Substanz, das ursprüngliche Gleichgewicht wiederherzustellen. Diese Wiederherstellung geht um so schneller, je kürzer die mittlere Lebenszeit der daran beteiligten Organismen ist. Da der Ablauf der natürlichen Selbstreinigung naturgesetzlich fixiert ist, muss sich jede Technologie, die sich diesen Ablauf zunutze macht, nach dieser Gesetzmässigkeit richten. Mit Hilfe von Technologien ist es aber möglich, diese Wiederherstellung eines Gleichgewichts zwischen dem Aufbau und Abbau organischer Substanz zu beschleunigen oder ihn innerhalb gewisser Teilbereiche unter Zuhilfenahme natürlicher oder künstlicher Lebensräume zu steuern.

Das 8. Kapitel ist dem Thema «Abwasser und Abwasseranalyse» gewidmet. Darin wird der Leser mit dem Begriff Abwasser und seinen Inhaltsstoffen vertraut gemacht. Die wichtigsten Abwasserparameter wie der pH-Wert, die Oxidierbarkeit, der organische Kohlenstoff, der Stickstoff, der Phosphor, der biochemische Sauerstoffbedarf und hygienische Kriterien sowie Umweltchemikalien werden vorgestellt. Darauf aufbauend kommen Verfahrenskonzepte zur Abwasserbehandlung zur Diskussion.

Diese werden in den folgenden Kapiteln 9 bis 14 ausführlich behandelt. Mit einer grossen Zahl von erklärenden Darstellungen werden die Unterschiede zwischen dem Belebtschlammverfahren, den Festbettreaktoren, dem Verfahren der Landbehandlung, der Einleitung in Oberflächengewässer, anaeroben technischen Verfahren und anderen Klärsystemen dargestellt. Dazu gehören etwa die jeweils zugrunde liegenden biologischen Kreisläufe, die technische Ausrüstung wie auch die entstehenden Probleme.

Das Buch richtet sich an Studenten und andere interessierte Fachleute, die eine gewisse Vorbildung in Chemie und Physik mitbringen. Es bietet mit seinen vielen Darstellungen und ausführlichen Kapiteln einen guten Einstieg in die Problematik und Technik des Abwassers und der Abwasserbehandlung.

Karin Seitz-Handl, dipl. natw. ETH, CH-5412 Gebenstorf

**Vermehrte biologische Phosphorelimination beim einstufigen Belebungsverfahren.** Von Werner Maier. Stuttgarter Berichte zur Siegelungswasserwirtschaft, Band 108. Kommissionsverlag R. Oldenbourg, 1990. Format A5, 194 S. ISBN 3-486-26128-2.

Obwohl die Verwendung phosphatfreier Haushaltwaschmittel in den letzten Jahren sehr stark angestiegen ist, wird zukünftig eine Entfernung des im Abwasser enthaltenen Phosphors in den meisten Kläranlagen erforderlich sein, um die Binnens- und Küstengewässer vor einer weiteren Eutrophierung zu schützen.

Zur Sicherstellung der Trinkwassergewinnung sind ausser Phosphor auch die Stickstoffverbindungen aus dem Abwasser zu entfernen. In der vorliegenden Arbeit wurden die Randbedingungen eines Verfahrens zur vermehrten biologischen Phosphorelimination beim einstufigen Belebungsverfahren mit gleichzeitiger Stickstoffelimination untersucht. Gegenüber den Verfahren mit chemischer Fällung der Phosphate sind beim beschriebenen Verfahren folgende Vorteile zu erwarten:

- Einsparung bzw. Verzicht auf Fällmittel
- kein zusätzlicher Schlammanfall
- keine Beeinträchtigung der Schlammqualität hinsichtlich des Schwermetallgehaltes
- Vermeidung einer Aufsalzung des Abwassers.

Die Grundlagen der biochemischen Vorgänge sowie Hypothesen zur Erläuterung dieser Vorgänge in belebtem Schlamm werden vorgestellt.

Im Labormassstab und an einer halbtechnischen Versuchsanlage wurde nach dem Verfahrensprinzip des «modifizierten Phoredox-Prozesses» umfangreiches Datenmaterial gewonnen, das in der Arbeit ausgewertet wurde.

Die Versuche zeigten, dass die bislang nur hypothetisch beschriebenen Vorgänge in der Bakterienflora durchaus plausibel sind. Die Auswertung zeigt, dass der entscheidende Schritt für die vermehrte biologische Phosphorelimination die Rücklösung und Wiederaufnahme der Phosphate ist.

Die Verfahren der vermehrten biologischen Phosphorelimination sind eine kostengünstige und umweltschonende Alternative zu den Fällungsverfahren, vor allem auch im Hinblick darauf, dass eine gleichzeitige Elimination der Phosphor- und Stickstoffverbindungen gegeben ist. Um die Verfahren in der Praxis optimal einzusetzen zu können, müssen jedoch die vorliegenden Erkenntnisse auf grosstechnische Anlagen übertragen werden. Vor allem die Prozessstabilität der Verfahren muss im grosstechnischen Betrieb abgeklärt werden. Die Ergebnisse der vorgestellten Arbeiten können dafür wertvolle Grundlage sein. *GW*

**Stoffbelastung der Fließgewässerbiotope.** I. Untersuchungen zum Austrag von Pflanzenschutzmitteln und Nährstoffen aus Rebflächen des Moseltales. – II. Untersuchungen über Planktonproduktion in Abhängigkeit des Nährstoffgehaltes am Beispiel der Mosel. – III. Stossartige Belastung in Fließgewässern – Auswirkungen auf ausgewählte Organismengruppen und deren Lebensräume. – IV. Literaturstudie zur Freisetzung von Nährstoffen aus Sedimenten in Fließgewässern. Heft 88 der «Schriftenreihe des Deutschen Verbandes für Wasserwirtschaft und Kulturbau e.V.», Verlag Paul Parey, Hamburg, 1989. 344 Seiten, 79 Abbildungen und 46 Tabellen. 21 × 15 cm, kartoniert, DM 49.–. ISBN 3-490-08897-2.

Das vorliegende Buch umfasst vier in sich geschlossene Arbeiten, die von verschiedenen Autoren oder Autorengemeinschaften verfasst wurden. Es handelt sich um Ergebnisse der in der Fachgruppe 4 des Deutschen Verbandes für Wasserwirtschaft und Kulturbau e.V. zusammengefassten Fachausschüsse 4.9 «Gewässerinhaltstoffe» und 4.11 «Einflüsse auf die Beschaffenheit der Fließgewässer» oder um Arbeiten, die auf deren Anregung und begleitende Beratung entstanden sind.

I. *Untersuchung zum Austrag von Pflanzenschutzmitteln und Nährstoffen aus Rebflächen des Mosaltales.* Es werden die Ergebnisse eines dreijährigen Untersuchungsprogrammes dargelegt, wobei allerdings festgestellt werden musste, dass die Periode nicht ausreicht, um eine allgemeingültige Beurteilung vornehmen zu können. In oberirdischen, aus Weinbergen abfließenden Niederschlägen waren Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe immer vorhanden (bis 8 mg/l). 27% der Wasserproben erwiesen sich als potentiell fischgiftig, 50% als potentiell giftig für Daphnien (= Kleinkrebschen der tierischen Schwebewebenorganismen). Das genotoxische Potential lag um den Faktor 3,5 bis 33 höher als der Trinkwassergrenzwert. Diese Resultate der Untersuchungen sind sehr alarmierend und zeigen, dass die rasche Einführung von Massnahmen zur wesentlichen Verminde rung des Schadstoffaustauschs aus Weinbergen dringend nötig wäre.

II. *Untersuchungen über Planktonproduktion in Abhängigkeit des Nährstoffgehaltes am Beispiel der Mosel.* Algenbiotests, wie sie vom Autor U. Kau durchgeführt wurden, eignen sich vorzüglich, um den Einfluss von bestimmten Wässern auf das Wachstum von schwie benden oder auf dem Untergrund fest sitzenden Primärproduzenten zu beurteilen. Die Durchführung der Versuche sowie deren Auswer tung und die Darstellung der Resultate brauchen in verschiedener Hinsicht viel Erfahrung, die offensichtlich hier weitgehend fehlte. Der vorliegende Aufsatz dürfte wohl für viele Leser ganz oder teil weise unverständlich sein.

Die Arbeiten III (Stossartige Belastung in Fließgewässern – Auswirkungen auf ausgewählte Organismengruppen und deren Lebensräume) und IV (Literaturstudie zur Freisetzung von Nährstoffen

aus Sedimenten in Fließgewässern) enthalten keine eigenen Untersuchungen, jedoch zahlreiche für den Gewässerökologen wertvolle Hinweise.

Die DVWK-Schrift 88 «Stoffbelastung der Fließgewässerbiotope» kann den Umweltschutzmätern, aber auch privaten Unternehmen, die auf dem Gebiet des Gewässerschutzes arbeiten, empfohlen werden.

PD Dr. Ferdinand Schanz, Kilchberg

**Das Sauerstoffbelebungsverfahren. Abwasserreinigung mit reinem Sauerstoff.** Von H. Sengewein, Academia Verlag Richarz, D-5205 Sankt Augustin 1, 1989. 671 Seiten, 217 Tab. und 197 Abb., Format 17 × 24 cm, gebunden 128 DM, ISBN 3-88345-378-1.

Zum Abbau der organischen Bestandteile im Abwasser und ihrer Elimination aus der wässrigen Phase wird heute in der Regel die biologische Reinigung angewendet. Vor allem das Belebtschlammverfahren mit Lufteintrag hat sich durchgesetzt. Die Abwasserbehandlung mit reinem Sauerstoff konnte sich bisher – wahrscheinlich in Utrecht – nicht auf breiter Basis durchsetzen. Im vorliegenden Band wird die Abwasserbehandlung mit Reinsauerstoff beschrieben und die beiden Verfahren immer wieder sorgfältig verglichen. Anhand von Untersuchungen wird gezeigt, dass der Sauerstoffversorgung des Belebtschlams eine grosse Bedeutung zukommt. Im Gegensatz zu der lange vertretenen Ansicht, dass Sauerstoffkonzentrationen oberhalb von 1 bis 2 mg/l kaum Vorteile für das Belebungsverfahren bringen, zeigen die zahlreichen Beispiele, dass Sauerstoffkonzentrationen von mehr als 2 mg/l in allen Teilen des Belebungsbeckens in der Regel

- zu hohen und gleichmässigen Reinigungsleistungen führen,
- der Ablaufverschlechterung bei Stossbelastungen entgegenwirken,
- die Erholung des Belebtschlams nach Einwirkungen von Hemm- oder Giftstoffen beschleunigen,
- die Beeinträchtigungen der Nitrifikation durch ungünstige Betriebsbedingungen erheblich verbessern,
- die Absetzbarkeit des Belebtschlams verbessern,
- der Ausbildung zahlreicher fadenbildender Mikroorganismen entgegenwirken und
- die spezifische Überschusschlammproduktion senken.

Bei Belastungsschwankungen wird die Prozessstabilität angesichts der immer strenger werdenden Anforderungen an die Qualität der Kläranlagenabläufe immer wichtiger. Betriebsergebnisse von Anlagen mit Sauerstoffbelebung zeigen, dass die Rückhaltung der Schwebestoffe des Nachklärbeckens z.B. in den Sandfiltern einer Denitrifikationsstufe zu einer nochmals ausserordentlichen Absenkung der BSB5-Werte im Klärwerksablauf führt.

In den ersten Kapiteln folgt auf eine Einführung die geschichtliche Entwicklung und der Stand der Sauerstoffbelebungsverfahren bis zum Jahre 1985. Es folgt der Beschrieb der Verfahren in geschlossenen Becken, der Begasungsvorrichtungen und der Regelung der Sauerstoffversorgung. Ebenfalls beschrieben werden Sauerstoffbelebungsverfahren im offenen Becken. Die nächsten Kapitel sind überschrieben mit: Die notwendige Sauerstoffkonzentration in Belebungsverfahren; Reinigungsleistung und Ablaufkonzentration; Nitrifikation und Denitrifikation; Überschusschlamm. Anschliessend werden die Sauerstoffversorgung und die Sauerstoffverzweigung sowie der Sauerstoffverbrauch beschrieben. Die Vor- und Nachteile einer Sauerstoffbegasung werden einander sorgfältig gegenübergestellt. Im Kapitel Anwendungsgebiete wird gezeigt, wie die Methode für die verschiedensten Spezialanwendungen in Frage kommen kann. Im letzten Kapitel werden Kostenangaben ausgetragen.

Besonders hinzuweisen ist auf das umfangreiche Literaturverzeichnis, das 1100 Hinweise enthält. Ein Orts- und Anlagenverzeichnis sowie ein Stichwortverzeichnis erleichtern das Arbeiten mit dem Werk.

Das Buch ist nicht nur ein wichtiges Nachschlagewerk für das Sauerstoff-, sondern auch für das Luftbelebungsverfahren. Neben einer fundierten Darstellung der verfahrenstechnischen Zusammenhänge der Sauerstoffbegasung beim Belebungsverfahren werden detaillierte Angaben zu den apparativen Voraussetzungen und sicherheitstechnischen Massnahmen gemacht. Die Beispiele aus den Betrieben bilden eine nützliche Ergänzung des umfangreichen technischen Werks, um das weder Planer noch Betreiber von biolo-

gischen Abwasserreinigungsanlagen herumkommen. Auch für die Fachleute in den Behörden sowie für die Studierenden wird das Werk sicher eine grosse Hilfe sein.

Georg Weber

## Geotextilien

### Aufforderung zur Stellungnahme

**Anwendung von Geotextilien im Wasserbau.** DVWK-Arbeitsausschuss «Kunststoffe in Geotechnik und Wasserbau», zugleich Arbeitskreis 14 der Deutschen Gesellschaft für Erd- und Grundbau. 60 Seiten, 19 Bilder, 6 Tafeln, Schutzgebühr DM 18.–.

Ziel des Merkblattes ist es, aus den in Heft 76 der DVWK-Schriften zusammengestellten Materialien zur «Anwendung und Prüfung von Kunststoffen im Erdbau und Wasserbau» (2. Auflage 1989) Empfehlungen für die Planung des Einsatzes und die kunststoffgerechte Anwendung von Geotextilien im Wasserbau und in der Wasserwirtschaft zu entwickeln. Nach allgemeingültigen Hinweisen auf die Anwendungsbereiche widmet sich das Merkblatt der Bemessung von Geotextilien für die Funktionen des Filterns und Dränens. Behandelt werden die Anwendungsgebiete des Verkehrswasserbaus, des Küstenschutzes, des Staudammbaus und des Kulturwasserbaus. Besonderheiten, die bei der Auswahl der Produkte zu beachten sind, werden angesprochen.

Das Merkblatt gibt zusätzliche Hinweise zur Ausschreibung. Hierbei werden Erfahrungen aus der Praxis über Lieferbedingungen, Qualitätssicherung und die Abrechnung sowie die Gewährleistung übermittelt.

Eine Übersicht über die Vielfältigkeit bewährter Lösungsmöglichkeiten für den kunststoffgerechten Einsatz von Geotextilien in der Geotechnik sowie im Wasserbau und in der Wasserwirtschaft rundet das Merkblatt ab.

Es wendet sich an Planungsstellen und Ingenieurbüros sowie vor allem auch an Bauherren. Es soll Grundlegendes für die Planung und den Bauablauf herausstellen, auf Probleme aufmerksam machen und Lösungsmöglichkeiten aufzeigen.

**Anforderungen:** Der DVWK ist an der Mitwirkung einer breiten Fachöffentlichkeit bei der Erstellung seiner Merkblätter interessiert. Angesprochene Fachleute aus Behörden, Hochschulen, Ingenieurbüros, Firmen oder sonstige Interessenten erhalten hiermit die Gelegenheit zur Einsicht und zur Stellungnahme. Der Gelbdruck kann bei der DVWK-Geschäftsstelle, Glückstrasse 2, 5300 Bonn 1, gegen Erstattung der Schutzgebühr angefordert werden. Stellungnahmen, die bis zum 28. Februar 1991 beim DVWK eingehen, werden in der abschliessenden Beratung berücksichtigt.

**Kunststoffdichtungen für Talsperrendämme.** Sanieren von kleinen Dämmen. J. Schmidt. «Bauingenieur» 65(1990) Heft 3, Seite 114 mit 1 Quelle.

Bei der Reparatur von alten Talsperren, aber auch bei der Neuerstellung können Kunststoffe angewendet werden. So wurde das Absperrbauwerk aus einem 110 m hohen und mit Betonplatten abgedichteten Steinschüttdeamm der Paradella-Talsperre in Portugal 1981 mit einer mit Asphalt imprägnierten *geosynthetischen Dichtung* versehen und so die Durchsickerung von über 500 l/s bei Inbetriebnahme (1958) auf 15 l/s verringert. Eine Dichtung aus Asphaltbeton wäre erheblich teurer geworden und schwieriger im Einbau. Die geosynthetische Dichtung konnte auf die 37° geneigte Böschung mit einer kleinen Eintauch- und Aufklebemaschine wesentlich einfacher aufgebracht werden. Die Klebrigkeit der Dichtungsbahn soll sich unter Wasser erhalten, so dass jederzeit durch Aufkleben unter Wasser nachgebessert werden kann.

Die Bogenstaumauer der Nero-Talsperre (1924/29) in Italien erhielt 1981 wasserseitig eine 1,9 mm dicke PVC-Dichtungsbahn, die im Werk mit einem Geotextil verstärkt und deren 10 cm überlappte Stöße verschweisst wurden.

Der 28 m hohe Erdschüttdeamm der Cadole-Talsperre in Frankreich erhielt beim Bau 1981 auf der 30° geneigten wasserseitigen Böschung eine *geosynthetische Dichtung* aus durchlässigem Asphaltbeton, einer geotextilverstärkten PVC-Dichtungsbahn, einem Geotextil als Drän und Stahlbetonplatten (15 cm) als Schutzschicht.

Ähnlich wurde 1978 die *geosynthetische Dichtung* für den 26 m hohen Damm der L'ospedale-Talsperre in Frankreich ausgeführt (Asphaltbeton, Geotextil, synthetische Dichtung, Geotextil und 7,5 cm Betonplatten).

BG

## Privatbahnen

**Schmalspurige Privatbahnen in der Schweiz.** Von Erwin Suter und Ruedi Wanner. Verlag Orell Füssli, Zürich 1990. 176 Seiten, Format 21 × 22,5 cm, mit 147 farbigen Bildern und einer Situationskarte. ISBN 3 280 01888 9. Leineneinband mit Schutzhülle, 88 Franken.

In «wasser, energie, luft» 82(1990) Heft 3/4, S. 86, stellten wir Ihnen den Bruderband *Normalspurige Privatbahnen* in der Schweiz vor, ohne zu wissen, dass der Verlag die *Schmalspurigen Bahnen* durch zwei weitere Autoren in Vorbereitung hatte.

Neben den normalspurigen Privatbahnen, welche bis auf eine einzige Ausnahme ein zusammenhängendes Netz mit den SBB bilden, gelten die schmalspurigen Privatbahnen meistens als Stichbahn ab einem Bahnhof des «grossen» Netzes. Auch die «Kleinen» bilden grosse zusammenhängende Netze. Das grösste mit einer Streckenlänge von 508 km verbindet drei Bahngesellschaften: die Brig–Visp–Zermatt-Bahn, die Furka–Oberalp-Bahn und die Rhätische Bahn, und dazu die nur für den Güterverkehr verwendete Verbindung mit der Gornergratbahn (9,3 km). Der weltberühmte und langsamste Schnellzug *Glacier Express* verbindet dank dem Furka-Basistunnel seit 1982 ganzjährig Zermatt mit Chur und Sankt Moritz. Weitere drei grosse zusammenhängende Netze sind diejenigen der Gruppe *Brünig–Berner Oberland* – 128 km inklusive der einzigen Meterspurlinie der SBB – mit den Endpunkten Grindelwald, Innertkirchen, Engelberg und Luzern; die Gruppe *Pays d'Enhaut–Gruyère–Berner Oberland* (137 km) mit den Endpunkten Vevey, Montreux, Palézieux, Zweisimmen und Lenk im Simmental; die Gruppe *Jura* (56 km), welche Glovelier mit Ponts-de-Martel, über La Chaux-de-Fonds, und mit Tavannes verbindet. Die Linie *Métro des Alpes* (56 km) verbindet Martigny im Rhonetal über Châtelard–Chamoniex mit Saint-Gervais-Le Fayet im Arvetal.

Die Vielfalt der Schmalspurbahnen ist grösser als bei den Normalspurigen: Sie reicht vom zusammenhängenden Netz mit zwei bis vier verschiedenen Gesellschaften bis zur Zahnradbahn, der Vorortsbahn mit S-Bahn-ähnlichem Betrieb oder der Überlandbahn.

Die beiden Autoren, E. Suter (geboren 1939, zeichnet für alle 147 Aufnahmen aus den Jahren 1975 bis 1989) und R. Wanner (geboren 1938, ist für die Texte verantwortlich), sind langjährige Mitarbeiter bei den SBB und veröffentlichten ihre in der Freizeit entstandenen Beiträge in Tages- und Fachzeitungen, unter anderen im «Eisenbahn Amateur», dem Organ des SVEA – Schweizer Verband der Eisenbahn Amateure. Sie schreiben in der Einleitung: «Eisenbahn-Fotografen brauchen Fachwissen, Geduld, Ausdauer (die oft an Hartnäckigkeit grenzt) und viel Glück. Oft scheitert eine an sich gute Einstellung an einer Kleinigkeit, sei es, dass die Sonne im entscheidenden Augenblick von einer Wolke verdeckt wird oder der erwartete Zug ein anderes als das ersehnte Triebfahrzeug führt. Zuneh-

mend macht auch der Strassenverkehr oder die allorts starke Bautätigkeit mit ihren störenden Baukranen und Erscheinungen zu schaffen. (...) Die Bilder sollen aber nicht nur einen Teil des vielfältigen Rollmaterials unserer Schmalspurbahnen vorstellen, sondern gleichzeitig die abwechslungsreichen Landschaften unseres schönen Landes dokumentieren. Immer wieder publizierte Ansichten ab bekannten Fotostellen wurden dabei meist weggelassen.»

Jede der 36 Gesellschaften wird mit einem kurzen geschichtlichen Abriss und einer Tabelle (Betriebseröffnungsdatum, Betriebslänge, technische Merkmale) vorgestellt. Somit wird auch der nicht spezialisierte Leser sofort mit den örtlichen Gegebenheiten vertraut gemacht. Da einige Gesellschaften mehrere Linien oder getrennte Netze betreiben, sind insgesamt 50 Bahngesellschaften erwähnt. Der Verlag hat aus der Erfahrung mit dem ersten Band seine Lehre gezogen: alle Fotolithografien wurden in der Schweiz hergestellt, und der Band wurde in Deutschland gedruckt, was sich sehr erfreulich auf die gesamte ausgezeichnete Ausstattung auswirkt: dickes, mattes Papier und sauberer, klassischer Umbruch.

Was erhalten die Leser der Zeitschrift «wasser, energie, luft» aus diesem Buch als neue Lektion in Ergänzung zum ersten Band? Auch die schmalspurigen Privatbahnen haben in den letzten 25 Jahren gewaltige Anstrengungen mit der Unterstützung der öffentlichen Hand – Eidgenossenschaft, Kantone und Gemeinden – gemacht, um ihren Betrieb zu modernisieren und zu rationalisieren. So sehen wir ein Bild der Wengernalpbahn mit zwei zweiteiligen Triebwagen Bhe 4/8 in Vielfachsteuerung, von einem Angestellten geführt. Im Winter kann noch ein Steuerwagen beigestellt werden, und 500 Skifahrer werden auf einmal nach oben «abtransportiert». Trotz der Spurweite von einem Meter können die normalspurigen Güterwagen mittels Rollböcken auf die Schmalspur vordringen (jede Achse des Wagens steht dank einem ausgeklügelten Patent der Ateliers de Constructions Mécaniques de Vevey auf einem kleinen zweiachsigen Drehgestell): imposant wirkt die Lokomotive mit einer Leistung von 1000 kW der Gruyère Bahn vor sechs aufgebockten Normalspurwagen in Granges. Auch wenn die Schmalspurigen öfters als Kleine betrachtet werden, blühen zurzeit die Projekte für weitere Verknüpfungen: In Graubünden beginnen bald die Arbeiten für die Vereinalinie zwischen Klosters und Lavin im Unterengadin mit einem Aufwand von 450 Millionen Franken. Wenn das sehr vielversprechende Projekt einer dritten Schiene zwischen Zweisimmen und Interlaken Ost auf einer Distanz von 53 km verwirklicht werden kann, wird ein zusammenhängendes Netz von 318 km entstehen, und der Golden-Pass-Zug wird durchgehend von Luzern nach Montreux fahren. Die Fahrzeitverkürzung beträgt 30 Minuten, und etwa 40 Millionen Franken wären für den Ausbau aufzuwenden. Weitere Projekte bestehen im Jura, im Wallis und neuestens in der Stadt Bern.

Der Verlag hat leider auf die Darstellung der vier städtischen Strassenbahnnetze in Genf, Bern, Basel und Zürich aus Platzgründen verzichtet. Dies ist schade, denn es lässt sich mit Mühe ein dritter Band nur mit Trams füllen. Aber es bleiben dazu die noch nicht behandelten Standseilbahnen...

Wir gratulieren den beiden Autoren für dieses Buch und wünschen ihnen eine grosse Leserschaft. Entscheidet sich der eine oder andere Leser, die Landschaften selber *in situ* zu betrachten, haben die Autoren ein weiteres Ziel erreicht: unser Land und seine Vielfalt besser bekannt zu machen.

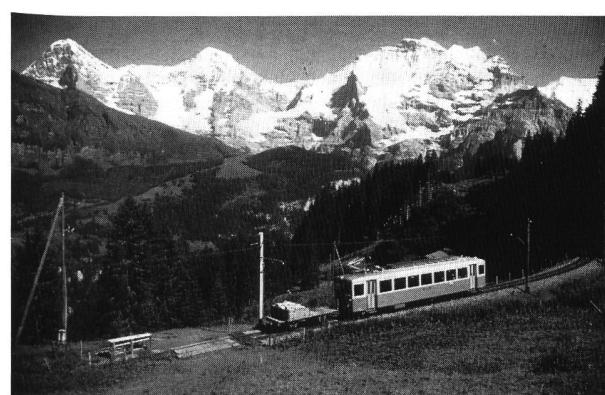
Roland Kallmann, Bern

## Hydrologie

### Hydrologisches Jahrbuch 1989 des Kantons St. Gallen

1988 wurde erstmals ein hydrologisches Jahrbuch für den Kanton St. Gallen herausgegeben. Seit Mai 1990 liegt nun auch das hydrologische Jahrbuch 1989 vor. Darin sind die Messergebnisse des Jahres 1989 von 23 Abflussmessstellen (Tabelle 1) und von 37 Grundwasserbeobachtungsstationen (Tabelle 2) zusammengefasst.

Das hydrologische Jahrbuch 1989 stellt für die interessierten Kreise (Gemeinden, Wasserversorgungen, Planungsbüros) ein zweckmässiges Nachschlagewerk und somit ein Arbeitshilfsmittel dar. Wegen der begrenzten Auflage kann das Jahrbuch vorerst nur verwaltungsintern verteilt werden. Interessenten können aber die Daten von einzelnen Fließgewässern oder Grundwasservorkommen bei der Abteilung Gewässerbau und -unterhalt, Linsebühlstrasse 91, 9001 St. Gallen, Telefon 071/214212, beziehen bzw. das Jahrbuch einsehen.



Das Titelbild zum Buch «Schmalspurige Privatbahnen in der Schweiz» zeigt die Bergbahn Lauterbrunnen–Mürren auf der Grätschalp mit Mönch und Jungfrau. Nach einer viertelstündigen Panoramafahrt wird der Zug den Ferienort Mürren am 19. Juli 1988 erreicht haben.

Tabelle 1. Abfluss-Messstationen.

Gewässer	Messstelle
Rheintaler Binnenkanal	Widnau, Postbrücke
Rhein	Oberriet, unterhalb Brücke
Werdenberger Binnenkanal	Buchs, Langäuli
Saarableitungskanal	Trübbach, Werkhof
Schwettigaben	Trübbach, Schwetti
Görbsbach	Vättis, Winkel
Tamina	Vättis, Mattlina
Eschenbach	Eschenbach, ARA
Lattenbach	Ermenswil, Sägerei Kuster
Wildhauser Thur	Wildhaus, Munzenriet
Wildhauser Thur	Unterwasser, Hotel Säntis
Säntisthur	Unterwasser, Post
Thur	Unterwasser, Chloostobel
Thur	Alt St. Johann, Bürgerheim
Luteren	Neu St. Johann, August
Thur	Wattwil, Schomattensteg
Gonzenbach	Lütisburg, Guggenloch
Uze	Niederuzwil, Autobahn
Wissenbach	Flawil, Tal
Glatt	Oberbüren, Buechental
Sorenbach	Niederbüren, Husermüli
Dorfbach	Gossau, Maschinenzfabrik Högger
Dorfbach	Gossau, ARA

Tabelle 2. Grundwasserbeobachtungsstationen.

Oberrriet, Rheinvorland	Oberrriet, Balanggen
Oberrriet, Altfar	Oberrriet, Fuchslöcher
Montlingen, Stöcken	Oberrriet, Wisen
Oberrriet, Rheinvorland	Oberrriet, Rheinvorland
Montlingen, Rheinvorland,	
Tänneli (2)	Kriessern, Rheinvorland (2)
Kriessern, Baggersee	Buchs, Ri-Au
Buchs, Wiesenfurt	Sevelen, Rheinau
Sevelen, Bremstell	Sevelen, Schild
Trübbach, Gufalons	Vilters, Bannau
Vilters, Wangser Ri-Au	Vilters, Baschär
Vilters, Obere Schinderi	Vilters, Schützenhaus
Schänis, Eichen	Schänis, Säumergut
Schänis, Feld	Schänis, Wisental
Alt St. Johann, Schützenhaus,	
Nord	Kaltbrunn, Adelmatt
Alt St. Johann, Schützenhaus, Süd	
Stein, Chuchelen	Alt St. Johann, Kessi
Gossau, Durchlass Oberdorfbach	Gossau, bei Lagerstrasse
Gossau, Pumpwerk Schwimmbad	Gossau, Migros BZ

## Naturnahe Böschungen

**Naturnahe Bauweise bei steilen Böschungen.** Dipl.-Bauing. ETH, SIA Rudolf Rüegger: Vortrag bei der IBK-Bau-Fachtagung 113 über «Umweltgerechtes Bauen – eine neue Herausforderung für alle am Bau Beteiligten», Darmstadt, 20. Juni 1990. 13 Seiten DIN A4 mit 20 Bildern und 3 Quellen. Institut für das Bauen mit Kunststoffen (IBK), Osannstrasse 37, D-6100 Darmstadt.

Ziel jeder modernen Planung muss es sein, Eingriffe in die Natur gering zu halten und die erforderlichen Bauwerke möglichst umweltverträglich zu gestalten. Geokunststoffe als Bewehrungselemente ermöglichen den Aufbau übersteiler Böschungen. Die bewehrten Erdkörper können dabei die Aufgabe von Stütz- und Verkleidungskonstruktionen übernehmen. Mit Erdmaterial als vor Ort oder in der Nähe gewonnener Hauptbaustoff bieten derartige Konstruktionen neben geringem Transportvolumen und wenig zugeführten Nebenbaustoffen (Geokunststoffe) gute Voraussetzungen für standortgerechte, vollflächige Begrünungen und Bepflanzungen – ein herausragender Vorteil für die optimale Einpassung in die Landschaft. Die innere und äussere Bemessung geschieht heute mit klassischen Methoden des Grundbaues und der Bodenmechanik. Die so erstellten Bauwerke genügen den Anforderungen, die hinsichtlich Standsicherheit und Lebensdauer an massive Stützmauerwerke gestellt werden. Bei ausreichenden Platzverhältnissen können geokunststoffbewehrte Steilböschungen mit optimalen Neigungen von etwa 55° bis 65° massive Stützkonstruktionen in Anschüttungen und Einschnitten ersetzen wie z.B. für Schutzwälle gegen Steinschlag, Wasser, Lawinen und Lärm. Sie bieten der Landschaftsgestaltung grossen Spielraum, weil sie gegenüber massiven Ausführungen auch optisch eine ansprechende Lösung darstellen. BG

**Hangsicherung mit vorgespannten Dauerankern im Baulos Gloggnitz–Maria Schutz der Semmering-Schnellstrasse S 6.** Hermann Thal und Kurt Schipplinger «Felsbau» Essen, 7 (1989) Nr. 3, Seite 143–147, mit 5 Bildern.

Bei Verlängerung dieser Schnellstrasse wurden sehr grosse Hangsicherungsmassnahmen notwendig, die in den Portalbereichen der beiden Tunnel ihre grössten Höhen erreichen (Grasberg-Tunnel 41 und 45 m). Ihre Längsausdehnung reicht von 100 m (Grasberg-West) über 300 und 350 m (Aue und Eselstein-West) bis 500 m (Grasberg-Ost). Es wird ein Verfahren vorgestellt, das die Errichtung grosser Ankerwände in einer begrünbaren Ausführung auch unter schwierigen geologischen und topographischen Verhältnissen ermöglicht. Die notwendigen Ankerkräfte (450 bis 1400 kN) werden kraftschlüssig durch 20 bis 65 m lange Verpressanker (ÖNORM B 4455/1983) der Vorspanntechnik GmbH mit einem neuartigen Korrosionsschutz (System VT-CED) in das Gebirge eingeleitet. Es wird über die Ausführung der begrünbaren Ankerwände, das Ankersystem, die Bemessung der Anker und die begleitenden Messungen berichtet. Im rund 8 km langen Baulos wurden bei 2,8 Mio m<sup>3</sup> Abtrag insgesamt 23000 m<sup>2</sup> dieser begrünbaren Ankerwände mit 170 km Litzenankern ausgeführt. BG

## Betontechnik

**Betoninstandhaltung.** Schutz, Instandsetzung und Verstärkung von Betonbauteilen von Günther Ruffert. 132 Seiten, 17 × 24 cm, mit 95 Bildern, 13 Tabellen und 36 Quellen. Bauverlag GmbH, D-6200 Wiesbaden und D-1000 Berlin, 1989. Gebunden DM 75.–, ISBN 3-7625-2737-7.

Der seit über 30 Jahren in der «Betoninstandhaltung» tätige und an der Erarbeitung der einschlägigen Regelwerke beteiligte Autor beschreibt verschiedene Verfahren zum Schutz und zur Sanierung von Betonbauteilen, wie Schutzanstriche und Beschichtungen, Ausbesserung und Verstärkung von Stahlbetonbauteilen mit Spritzbeton, Injektionen, Verpressung von Rissen, Dübel und Anker, Verstärkung durch aufgeklebte Stahlblaschen. Mit seiner ins einzelne gehenden Darstellung der Schadenursachen und ihrer sachgerechten Beurteilung gibt der Autor Bauherren und Auftraggeber Orientierungshilfen sowohl für die Mängelerkennung als auch für die Ausschreibung und Vergabe von Instandsetzungsmassnahmen. Die Ausführenden erhalten viele praktische Hinweise für die Erarbeitung erfolgversprechender Sanierungskonzepte und die Wahl des Verfahrens und der geeigneten Materialien. Die genaue und anschauliche Beschreibung der Verfahrensabläufe und die Ausführungen über Qualitätssicherung, Haftung und Garantie erleichtern das Arbeiten in der Betoninstandhaltung. BG

**Betondeckung der Bewehrung und Karbonatisierungstiefe – Zur statistischen Auswertung der Untersuchungsergebnisse.** Albert Schuhbauer. «Beton- und Stahlbetonbau», Berlin, 84 (1989) Nr. 6, Seiten 141–146, mit 5 Bildern, 3 Tabellen und 6 Quellen.

Die wichtigsten Kenngrössen für die Dauerhaftigkeit von Außenbauteilen sind die Betondeckung der Bewehrung und die Karbonatisierungstiefe des Betons, die jedoch stark streuen können. Dies sollte Anlass zur verstärkten und rechtzeitigen Untersuchung älterer Bauwerke und für entsprechende Massnahmen bei der Planung und Ausführung neuer Betonbauwerke zum Verringern der Streuung sein. Es werden Verfahren der Messwertanordnung und der Auswertung mit statistischen Verfahren vorgestellt, um wirtschaftlich gesicherte Aussagen über den zweckmässigen Erhaltungsaufwand zu erhalten, und damit gezeigt, ob bei einem Bauwerk die Gefahr grossflächiger Korrosion der Bewehrung besteht. Die Betondeckung der Bewehrung und die Karbonatisierungstiefe des Betons sind danach ein statistisches Toleranzproblem, das auch in der neu gefassten DIN 1045 nicht zufriedenstellend gelöst ist. Zur Erklärung des unterschiedlichen Fortschreitens der Karbonatisierungstiefe bei gleicher Betonfestigkeit sind Kenntnisse über Zementart und Betonzusammensetzung sowie die Ergebnisse der seinerzeitigen Güteprüfungen und weitere Untersuchungen am Bauwerk (z.B. Porosität) erforderlich. Das Schadenrisiko bei neuen Betonbauwerken lässt sich durch eine erweiterte Gütesicherung einschränken. BG

**Beton- und Fertigteil-Jahrbuch 1990.** Betonfertigteile – Betonwaren – Betonwerkstein. Herausgegeben unter Mitwirkung des Bundesverbandes Deutsche Beton- und Fertigteilindustrie e.V. 38. Jahrgang. 327 Seiten, DIN A6, mit 110 Bildern, 15 Tabellen und 30 Quellen. Bauverlag GmbH, D-6200 Wiesbaden und D-1000 Berlin, 1990. Gebunden DM 27.–; ISBN 3-7625-2769-5.

Dieses Beton- und Fertigteil-Jahrbuch verbindet in bewährter Weise Fachaufsätze zu aktuellen Problemen des Beton- und Fertigteilbaues mit nützlichen Hinweisen für Architekten, Ingenieure und Hersteller von Betonerzeugnissen. Die Vielseitigkeit des bewährten Baustoffes Beton spiegelt sich in den behandelten Themen: Einflüsse von Zuschlag, Zement, Wasser und Pigment auf die Farbe des Betons, Glasfaserbeton als ein Werkstoff mit Zukunft, Fassaden aus Betonfertigteilen, vorgefertigte Betonauteile aus wirtschaftlicher und ökologischer Sicht, Mauerwerk mit Beton-Bausteinen (Rezeptmauerwerk), Pflasterdecken und Plattenbeläge (DIN 18318, 1988) sowie Konformität nach der Bauprodukterichtlinie, europäische Normung im Bereich der Beton- und Fertigteilindustrie, allgemeine technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen für Betonwerksteinarbeiten sowie eine Zusammenstellung (ATV DIN 18333, 1988) und Normen, Vorschriften und Statistik für Betonbauenteile.

BG

**Ringbeton und Injektionen – Druckstollen Amlach bei Linz/Osterreich.** Paul F. Grubmann und Wolfgang Pistauer. «Beton» Düsseldorf, 39 (1989) Nr. 8, Seite 329–332, mit 8 Bildern.

Zum Sicherstellen einer weitgehend autarken Stromversorgung Osttirols bauen die Tiroler Wasserkraftwerke AG (TWAG) das Kraftwerk Strassen-Amlach. Dazu gehört der 13,8 km lange Druckstollen Amlach (3,30 m Durchmesser) als erster Abschnitt der insgesamt 23 km langen Triebwasserleitung und einer der längsten von einem Fenster aus vorgetriebenen Stollen. Das für täglich 40 m ausgelegte Vortriebssystem besteht aus einer Tunnelbohrmaschine (TBM Jarva Mark 12; 785 kW; 3,90 m Durchmesser) mit grossen Durchstiegsöffnungen, um auch nach Rückzug der TBM den Bereich vor dem Bohrkopf sichern zu können, einem schienefahrbbaren Nachläufer (System Mühlhäuser) mit Sohlübbingversetzeinrichtung und einem dem hohen Bohrfortschritt angepassten rollenden Ver- und Entsorgungssystem mit Dieselloks im Eingleisbetrieb (750-mm-Spur) und Selbstentladekipfern. Der Wasserzutritt bis zu 700 l/s erforderte eine den Betonarbeiten 500 m vorauslaufende Vorabdichtung, unmittelbar vor dem Betonieren eine Abdichtung neuerlicher Wassereintritte und unmittelbar nach dem Betonieren Injektionen des umgebenden Gesteins zur Begrenzung des Wasserandrangs auf 4 bis 5 m/s. Eingegangen wird auf die Felssicherung mit Spritzbeton, die Folienabdichtung, den Ringbeton (60 m/d), die Vorspannungs-/Verspannungs injektionen (bis 40 bar; 106 m/d, 196 kg/m, 200 t Zement), die Baustelleneinrichtung und -versorgung sowie Messsysteme (Injektionsmengen/-drücke; Verformungen der Betonauskleidung bei 2 mm Mindestverformung).

BG

**Einfache Methode zur Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit von Beton.** W. Fleischer. «Baingenieur», Berlin, 65 (1990), Nr. 7, Seite 312, mit 2 Bildern und 1 Quelle.

Die meisten Wasserdurchlässigkeitsprüfungen erfolgen bei hohem Druck. Hier werden zwei Geräte zum Prüfen der Wasserdurchlässigkeit unter Atmosphärendruck an Betonscheiben, die nass aus Zylindern oder Bohrkernen herausgeschnitten wurden, vorgestellt. Beim ersten Gerät wird eine 12,5 mm dicke Betonscheibe nach dem Trocknen zwischen zwei Trichter gespannt und deren Ränder und Stossflächen mit Paraffinwachs abgedichtet. In den oberen Trichter wird entlüftetes Wasser gefüllt und der Wasserdurchfluss an einer Pipette an der Spitze des oberen Trichters bestimmt. Zum Vermeiden von Druckunterschieden während des Versuches wird regelmässig Wasser auf die Ausgangshöhe nachgefüllt. Beim zweiten Gerät wird eine vorher nicht getrocknete Betonscheibe mit einem schnellhärrenden Kunsthars in einen Plexiglasring geklebt und durch Abdecken mit feuchten Tüchern vor dem Austrocknen geschützt sowie der Ring zwischen zwei Plexiglaszyllinder gespannt und abgedichtet. Dann wird entlüftetes Wasser in beide Zylinder eingefüllt. Um die Luft aus der Probe zu entfernen, wird zwei bis drei Stunden ein Vakuum aufgebracht und anschlies-

send von oben Wasser nachgefüllt und wie beim ersten Gerät das Absinken des Wasserstandes in der Pipette am oberen Zylinder bestimmt.

Messungen mit dem ersten Gerät ergaben, dass nach etwa sieben Prüffragen die durchfließende Wassermenge je Zeiteinheit konstant bleibt. Vorher führt die Absorption von Wasser im Beton und die fortschreitende Hydratation (vor allem bei jungem Beton) zu einer Vergrößerung des Durchflusses. Ist die durchfließende Wassermenge konstant, liegen stationäre Verhältnisse vor und der Durchlässigkeitsteilwert  $k$  kann nach *Darcy* berechnet werden.

Ein merklicher Rückgang des Durchlässigkeitsteilwerts wurde mit Zunahme der Versuchsdauer bei Proben mit niedrigem Hydrationsgrad zu Beginn der Messungen festgestellt, was auf eine Vergrößerung der Porosität durch fortschreitende Hydratation während der Messungen zurückgeführt wird. Ein frühzeitiges Austrocknen der Proben führte besonders bei steigenden Temperaturen zu einer höheren Durchlässigkeit, was auf zunehmenden Feuchteverlust und Schwindrisse zurückzuführen ist. Die Zugabe von Silikastäuben verringerte die Durchlässigkeit deutlich.

BG

**Das Karbonatisieren von Spritzbeton.** Von Christian Furrer. Institut für Bauplanung und Baubetrieb ETH Zürich. Projekt 063/89, März 1990. 33 Seiten.

Im jüngsten Bericht aus der Reihe der IBETH-Forschungsarbeiten zum Thema Spritzbeton wurde das Karbonatisieren von Spritzbeton untersucht. Grundlage dazu lieferten 25 Bohrkerne unterschiedlicher Spritzbetonbauwerke.

Es zeigte sich dabei, dass im komplexen Problemkreis der Karbonatisierung einzelne Einflussgrößen weit streuen können und deshalb nie isoliert betrachtet werden dürfen. Mit den gewonnenen Prüfresultaten war es nicht möglich, statistisch erhärtete Aussagen zu machen. Um die Resultatreihe breiter abzustützen, wird eine Fortsetzung der Untersuchung an weiteren Objekten vorgeschlagen.

Armin Eberle

## Baunormen

**Einführung in die Norm SIA 160 «Einwirkungen auf Tragwerke» und in die Empfehlungen SIA 169 «Erhalten von Ingenieurbauwerken».** SIA-Dokumentation D 041 über Studientagungen zu diesen Themen am 30./31. August und 19. September 1989 an der ETH Zürich. 118 Seiten A4 mit 82 Bildern, 6 Tabellen und 32 Quellen. Fr. 50.–. Bezug: Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein (SIA), Postfach, CH-8030 Zürich; Telefon 01/2011570, Telefax 01/2016335.

Nach einem Überblick über das Konzept und den Inhalt der Norm SIA 160 «Einwirkungen auf Tragwerke» (Ausgabe 1989) werden Einzelheiten zu Abschnitten über Sicherheit und Gebrauchstauglichkeit (Nutzungs-, Sicherheits-, Überwachungs- und Unterhaltungspläne), Berechnung und Bemessung (Einwirkungen, Gefährdungsbilder, Tragsicherheit) und über Straßenlasten (Lastmodelle für den Brückenbau) gebracht und dazu als Beispiel Unterlagen zur Gewährleistung von Sicherheit und Gebrauchstauglichkeit eines Industriegebäudes.

Im zweiten Teil wird die Empfehlung SIA 169 «Erhaltung von Ingenieurbauwerken» (Ausgabe 1987) erläutert und die Erhaltung von Ingenieurbauwerken als Managementaufgabe dargestellt, die auch den Architekten angeht. Der Überwachungs- und Unterhaltungsplan soll als Instrument der Bauwerkserhaltung dienen. Inspektionen und Instandsetzungen werden beispielhaft an Betonbauwerken gezeigt. Abschliessend wird die Erhaltung von Ingenieurbauwerken in der BRD geschildert.

BG

**Neue Regelung der Sicherheitsnachweise im Zuge der Europäischen Bau-Normung.** Von der deterministischen zur probabilistischen Sicherheit auch im Grundbau? Prof. Dr.-Ing. Eberhard Franke. «Bautechnik», Berlin, 67 (1990), Nr. 7, Seite 217–223, mit 7 Bildern und 19 Quellen.

Die Organisation des europäischen Marktes erfordert auch die Vereinheitlichung der technischen Regeln. Im Bauingenieurwesen ist die Lösung dieser schwierigen Aufgabe damit begonnen worden, die zur Gewährleistung der Bauwerks- und Bauteilsicherheit erfor-

derlichen Nachweise zu vereinheitlichen. Es lag nahe, dabei das modernste Instrumentarium – das sind probabilistische statt der bisherigen, weitgehend empirischen Methoden – anzuwenden. Dabei sind die Belange des Grundbaus besonders berücksichtigt worden, weil der gewachsene Baugrund probabilistisch schwerer beurteilbar ist als die künstlichen Baustoffe.

Für die Europäische Bau-Normung gelten nach den «Gemeinsamen einheitlichen Regeln für verschiedene Bauarten und Baustoffe» (Eurocode 1) drei Prinzipien: konstante Teilsicherheitsbeiwerte, konsistente Grenzzustandsgleichungen, Grenzzustände der Tragfähigkeit (GZ 1) und die Gebrauchstauglichkeit (GZ 2). Diese drei sollen künftig für alle Baufachgebiete einheitlich gelten. Für die Geotechnik (Bodenmechanik und Grundbau) kommen noch zwei weitere hinzu: die Beobachtungsmethode (Eurocode 7) und das Prinzip der drei geotechnischen Kategorien (Eurocode 7). Danach werden die Mindestanforderungen an Umfang und Qualität geotechnischer Untersuchungen, Berechnungen und Überwachungsmaßnahmen nach drei geotechnischen Kategorien abgestuft, die ein geringes (GK 1), ein normales (GK 2) und ein hohes geotechnisches Risiko (GK 3) bezeichnen. Sie richten sich nach der zu erwartenden Reaktion des Bodens oder Fels, nach dem geotechnischen Schwierigkeitsgrad des Tragwerks und seinen Einflüssen auf die Umgebung. Erläutert werden alle fünf Prinzipien.

BG

ren Text. Dieser holt mit Recht weit vor die Gründung der FEW aus und würdigt das von *Guillaume Ritter* (1835–1912) in den Jahren 1869 bis 1872 in der Mageren Au südlich von Freiburg erstellte Pionierwerk, mit der ersten Betonstaumauer Europas seit der Römerzeit. Die sowohl der Wasserversorgung als auch der Gewinnung der mittels Druckwasser und Seiltransmissionen verteilten Energie dienende Anlage geriet in finanzielle Schwierigkeiten und ging 1888 an den Kanton über, der sie elektrifizierte und weiter ausbaute. 1915 wurde sie mit andern dem Kanton gehörenden oder von der Kantonalbank abhängigen Werken in der staatlichen FEW zusammengefasst. Da diese von ihren Vorgängern einen grossen Grundbesitz «geerbt» hatte, beschränkte sich ihre Tätigkeit nicht auf die Erzeugung und Verteilung von Energie, sondern sie konnte die Ansiedlung von Industrien fördern. Dazu stellte sie entsprechende Gelände und teilweise auch Geld zur Verfügung. Auf diese aktive Industrialisierungspolitik, die wesentlich zum heutigen Wohlstand des einst armen Kantons beigetragen hat, wird im vorliegenden Buch ebenfalls ausführlich eingegangen.

Niklaus Schnitter

## **Wasserkraft**

**Les EEF et le développement économique, un siècle de collaboration.** Von *Nicole Zimmermann*. Entreprises Electriques Fribourgeoises, Fribourg, 1990, 154 Seiten, 91 Abb. (auch in deutscher Sprache verfügbar).

Dieser von den Freiburgischen Elektrizitätswerken (FEW) aus Anlass ihres 75jährigen Bestehens herausgegebene Prachtsband ist nicht nur mit vielen historischen Werkaufnahmen und Reproduktionen von Gemälden der Saane und ihrer Stauhaltungen hervorragend illustriert, sondern enthält auch einen lesenswerten und lesba-

**Dichtungswände im Wasserbau.** Unter Leitung von Prof. Dr.-Ing. *Th. Strobl* vom Lehrstuhl für Wasserbau und Wassermengenwirtschaft an der TU München fand ein Lehrgang über «Dichtungswände im Wasserbau» am 29. Januar 1990 in Nürnberg statt. Ausgerichtet wurde diese gut besuchte Veranstaltung vom Haus der Technik e.V., Essen, als Außeninstitut der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen in Kooperation mit der Universität (GHS) Essen und der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster.

Bei dem Verfahren zum Herstellen von Dichtwänden wird die Durchlässigkeit des Bodens durch Verdichtungs-, Injektions-, Gefrier- oder Düsenstrahlwände verringert, der anstehende Boden durch den Einbau von Spund- oder Dichtwänden verdrängt, oder nach Aushub des anstehenden Bodens werden Bohrpahl- oder Schlitzwände ausgeführt. Eingegangen wurde auf den Einsatzbereich, die Bauausführung, Baustoffe (Tonbeton, Stützflüssigkeit), Eigen-



Bauaufnahme der 1919/20 erstellten Staumauer Montsalvens, 22 km südlich von Freiburg. Von Heinrich E. Gruner (1873–1947) projektiert, war sie die erste nicht mehr über die ganze Höhe gleichmässig gekrümmte Bogenmauer Europas.

schaften und Untersuchungen des Untergrunds, Fugenausbildungen und die Prüfung der Durchlässigkeit und Erosionssicherheit im Labor und in situ für die Dichtwandarten Zweiphasen- und Einphasen-Dichtwand, Schmalwand, Trockenschlitzwand und Dichtwand mit Soilcrete-Verfahren. Nach einer zusammenfassenden Wertung der verschiedenen Dichtwände werden deren Ausschreibung und Anforderungen an den Bauvertrag unter Berücksichtigung des DVWK-Merkblatts «Dichtwandelemente im Wasserbau» (Entwurf) erläutert.

BG

## Verschiedenes

**Der Ausnahmefall Leben.** Von *Paul Hertig*. Schriftenreihe der Ingenieurschule Biel, 1989. 215 Seiten, Format 14,8 × 24 cm, zahlreiche Abbildungen und Tabellen am Schluss der Kapitel, broschiert, Fr. 29.80. Vertrieb: Verlag W. Gassmann, Bücherdienst, Freiestrasse 11, 2501 Biel. ISBN 3-906 140-04-0.

Durch die Schriftenreihe der Ingenieurschule Biel erhalten die Dozenten dieser Schule und weitere Personen, die mit der Ingenieurschule Biel oder der Region Biel verbunden sind, die Möglichkeit, Arbeiten über technische, wissenschaftliche oder kulturelle Themen zu veröffentlichen. Es sollen Publikationen berücksichtigt werden, die sowohl vom Umfang als auch von der redaktionellen Aufbereitung zum Lesen und Verarbeiten des gebotenen Stoffes einladen. Vom Leser wird erwartet, dass er etwa das Ausbildungsniveau von HTL-Absolventen mitbringt.

*Paul Hertig* ist Diplom-Maschineningenieur HTL und seit 1964 hauptamtlicher Dozent für Hydraulik und hydraulische Strömungsmaschinen an der Ingenieurschule Biel. Das vorliegende Buch ist das Ergebnis eines sehr intensiven und umfassenden Studiums der Fachliteratur. Zu Beginn wird die Entstehung der Materie dargelegt. Anschliessend stellt P. Hertig die Erde als lebenden, sich stetig verändernden Planeten vor. Er skizziert dann, wie Leben funktioniert, und geht schliesslich zur Entwicklungsgeschichte des Menschen über. Das 7. und letzte Kapitel enthält die Zusammenfassung und einen Ausblick. Das vorliegende Werk umfasst eine grosse Fülle von an sich interessanten Fakten, deren Darstellung und Verarbeitung die meisten Leser jedoch überfordern dürften.

PD Dr. Ferdinand Schanz, Kilchberg

**Vollzugsschlüssel zum Umweltschutz für die Gemeinden des Kantons Zürich.** Von *T. Loretan* und *H. Alb*, Redaktion *F. Notter*. Koordinationsstelle für Umweltschutz, Direktion der öffentlichen Bauten, CH-8090 Zürich, 1990. A4, 76 Seiten.

Die Publikation soll den verantwortlichen Gemeindebehörden die Übersicht über die Arbeit im Umweltschutzzollzug erleichtern. Neben allgemeinen Informationen und Erläuterungen zu Verfahrensfragen gibt der Vollzugsschlüssel, aufgeteilt in zehn Bereiche (Lärm, Lufthygiene, Energie, Stoffe, Abfall, Gewässerschutz, Bodenschutz, Natur- und Landschaftsschutz, Umweltverträglichkeitsprüfung, Katastrophenschutz), dem Praktiker Auskunft darüber, wo und in welcher konkreten Form die Gemeinden Umweltschutzaufgaben zu lösen haben und welches rechtliche Instrumentarium ihnen in jedem einzelnen Fall zur Verfügung steht. Schliesslich finden sich für jeden Bereich zusätzlich Angaben darüber, wo man sich vertiefende Informationen und weitere Arbeitsgrundlagen beschaffen kann.

**Catalogue of English Translations of German Standards 1990.** Herausgeber: DIN Deutsches Institut für Normung e.V. Verlag: Beuth Verlag GmbH, Postfach 1145, D-1000 Berlin 30, 26. Auflage 1990. 454 S., Format A5, broschiert, 52 DM, ISBN 3-410-19564-5.

Übersetzungen von DIN-Normen sind im Exportgeschäft ein wichtiges Hilfsmittel bei der Beschreibung technischer Sachverhalte und beim Abfassen von Verträgen. Immer mehr werden diese DIN-Normen in englischer Übersetzung verwendet. Bis heute wurden mehr als 4750 der wichtigsten Normen ins Englische übertragen. Im Übersetzungskatalog ist der derzeitige Bestand mit vollem Titel nach Sachgebieten geordnet aufgeführt. Hinzu kommen noch einmal etwa 1500 DIN-EN-, DIN-IEC- und DIN-ISO-Normen, so dass die Gesamtzahl der aufgelisteten Dokumente über 6200 beträgt. Ein Stichwort- und Nummernverzeichnis erleichtert das Auffinden der gesuchten Übersetzungen.

GW

## Veranstaltungen

### Historische Wasserbauten um Luzern

Die Ausstellung in der Zentralbibliothek Luzern, Sempacherstrasse 10, dauert vom 20. November 1990 bis Mitte Januar 1991. Öffnungszeiten: 9.30 bis 12 Uhr; 14 bis 18.30 Uhr; Mittwoch und Freitag bis 21 Uhr; Samstag bis 17 Uhr.

In der Ausstellung werden behandelt: Pilatusbäche; Wasserkraft am Mühlplatz in der Stadt Luzern; das Nadelwehr in Luzern zur Regulierung des Vierwaldstättersees; Wasserkraftwerk Rathausen, Geschichte und historische Instrumente.

Es lädt ein: Dr. Michael Riedler, Zentralbibliothek Luzern, in Zusammenarbeit mit dem Reussverband Luzern.

### AWS – Abfall-Wirtschafts-Symposium, Berlin

Der Kongress über die Abfallwirtschaft in Deutschland findet vom 4. bis 7. Dezember 1990 im ICC Berlin statt. Weitere Auskünfte: *Hella F. Bielefeld*, RCS e.V., Im Schwarzen Grund 20, D-1000 Berlin 33.

### Schadstofftransport in Grund- und Oberflächengewässern

In Aachen findet am 3. und 4. Januar 1991 das 21. internationale Wasserbauseminar zum genannten Thema statt. Ziel des Seminars ist es, den Stand der Forschung auf dem Gebiet des Schadstofftransports in Grund- und Oberflächengewässern darzustellen und den im Bereich von Grund- und Oberflächengewässern tätigen Behörden, Ingenieurbüros und Forschungsinstituten ein Forum zum Erfahrungsaustausch zu geben. Zu der Veranstaltung werden etwa 300 Teilnehmer aus dem In- und benachbarten Ausland erwartet. Weitere Auskünfte und Anmeldungen: Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft, Rheinisch-westfälische Technische Hochschule Aachen, Prof. Dr.-Ing. G. Rouvé, Mies-van-der-Rohe-Strasse 1, D-5100 Aachen.

### 4. Karlsruher Flockungstage

Diese Veranstaltung findet am 29. und 30. November 1990 im Gartenesaal des Schlosses Karlsruhe statt. Für weitere Auskünfte wenden Sie sich bitte an: R. Pfeifer, Institut für Siedlungswasserwirtschaft, Universität Karlsruhe, am Fasanengarten, D-7500 Karlsruhe 1.

### Grundsätze und Beispiele der Ingenieurbiologie

Die 1. Vortragstagung des Vereins für Ingenieurbiologie findet am 7. Dezember 1990 im Auditorium Maximum ETH Zentrum, Zürich, statt. Die Tagung erläutert die Grundsätze der Ingenieurbiologie. Die theoretischen Ausführungen werden mit Baustellenberichten konkretisiert. Die Bereiche Erdbau und Wasserbau werden in einer Diskussionsrunde zusammengefasst. Nähere Auskünfte erteilt das Sekretariat für Ingenieurbiologie, c/o Institut für Kulturtchnik, ETH Hönggerberg, CH-8093 Zürich.

### Smagua 1991, Zaragoza

Der 9. Salon Internacional del Agua findet vom 13. bis 17. Februar 1991 in Zaragoza, Spanien, statt. Am 14. und 15. Februar wird eine internationale Konferenz über allgemeine und angewandte Hydrologie durchgeführt. Das Hauptthema: Planung und Bewirtschaftung von Wasserressourcen. Weitere Auskünfte erteilt das Conference Secretariat Smagua, Feria de Zaragoza, Apartado de Correos (P.O. Box) 108, 50080 Zaragoza (Spanien).

### Betontag 1991, Berlin

Der nächste Betontag findet vom 25. bis 27. April 1991 in Berlin statt. Veranstaltungsort ist das Internationale Congress Centrum, Berlin. Weitere Auskünfte erteilt der Deutsche Beton Verein e.V., Postfach 2126, D-6200 Wiesbaden 1.

### Aqua Expo, Brüssel

Die 7. Internationale Fachmesse der Wassertechnik findet vom 14. bis 17. Mai 1991 in den Hallen und im Patio des Brüsseler Messegeländes statt. Die in einem erweiterten Rahmen organisierte Messe Aqua Expo ist auf drei grosse Themen ausgerichtet: Wassergewinnung, -aufbereitung und -versorgung. Weitere Auskünfte erteilt: Internationale Brüsseler Messe, Yvan Détrie, Von-Humboldt-Strasse 54, D-5024 Pulheim.

### Techtextil, Frankfurt 1991

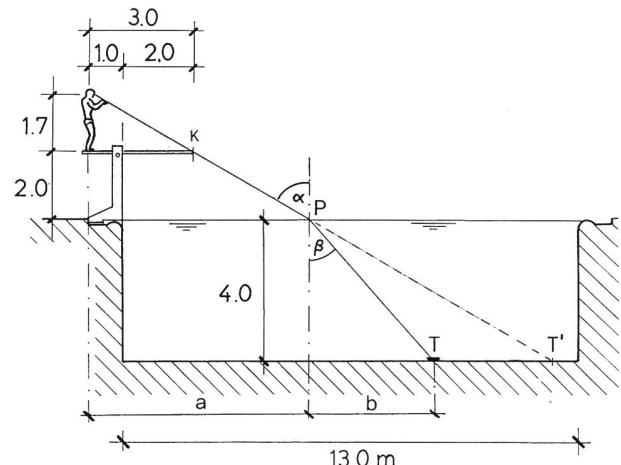
Die internationale Fachmesse für technische Textilien und textilierte Werkstoffe findet vom 14. bis 16. Mai 1991 in Frankfurt statt. Weitere Auskünfte erteilt Ihnen: *Meike de Schmidt*, Messe Frankfurt GmbH, Ludwig-Erhard-Anlage 1, D-6000 Frankfurt 1.

### Power Supply Europe

Diese Energieausstellung findet vom 18. bis zum 21. Juni 1991 in Birmingham, England, statt. Weitere Informationen auf Anfrage bei: *Steven Mindel*, Swan House Special Events, Holly Road, Hampton Hill, Middlesex, TW12 1PZ.

### Geotechnica, Köln 1991

Die Geotechnica, internationale Fachmesse und Kongress für Geowissenschaften und Geotechnik, findet vom 18. bis 21. September 1991 in Köln statt. Weitere Informationen erhalten Sie bei: *Marianne Hollmann*, Messe- und Ausstellungsgesellschaft m.b.H. Köln, Messplatz 1, Postfach 210760, D-5000 Köln 21 (Deutz).



$\sin\alpha/\sin\beta = n$ , mit einem Brechungsindex Luft-Wasser von 1,33.

Daraus ergibt sich

$$\sin\beta = 0,65 \text{ bzw. } \beta = 40,73^\circ$$

Der Horizontalabstand zwischen dem hinteren Brettende (Peter) und dem Punkt P ist

$$a = (1,7 + 2) \cdot \tan\alpha = 3,7 \cdot 1,76 = 6,51 \text{ m}$$

und der Horizontalabstand zwischen dem Punkt P und dem Teller misst

$$b = 4 \cdot \tan\beta = 3,46 \text{ m}$$

Somit beträgt der Abstand des Tellers von der Bassinwand unter dem Sprungbrett

$$a + b - 1 = 8,97 \text{ m}$$

Wenn Peter zum Sprung K-P ansetzt und diesen gradlinig weiterzieht, trifft er beim Trugbild des Tellers (T') auf den Bassinboden. Wir überlassen es unseren Lesern, nachzurechnen, dass er damit den wirklichen Standort des Tellers um 3,6 Meter verfehlt.

*S. Renold*, *Bazenheid*, *P. Frey*, *Zollikon*, und *B. Hinrichs*, *Rheinfelden*, haben sich als – zumindest in der Theorie – erprobte Taucher erwiesen. Wir danken für die uns zugesandten zutreffenden Lösungen.

Mit freundlichen Grüßen Ihr Dr. *Ferdinand Wasservogel*

## Denksport

### Lösung zum 27. Problem: Tauchersprung

Der geübte Taucher Peter konnte es lange nicht begreifen, warum er nach seinem zielgerichteten Kopfsprung den Teller am Boden des Schwimmbeckens so deutlich verfehlt hatte (siehe Heft 7/8 1990, S. 178). Aber eben – er war vom langen Schwimmen müde und deshalb wohl geistig und körperlich etwas schlaff. Allmählich dämmerte es ihm, dass sich ja die Lichtstrahlen beim Eintauchen ins Wasser nach dem Brechungsgesetz von Snellius verhalten. Demzufolge erscheinen die Gegenstände im Wasser, vom Brett aus gesehen, weiter weg, als sie in Wirklichkeit sind. In seinem blinden Eifer hatte er darum zu einem zu weiten Kopfsprung angesetzt.

Und wo lag nun der Teller wirklich? Mit einer kurzen Rechenübung können wir das herausfinden. Zur Erläuterung der Berechnung ist die Skizze – ergänzt mit einigen Hilfsgrößen – nochmals abgebildet.

Wenn Peter hinten auf dem Sprungbrett steht, streift sein Blick die vordere Brettfläche und trifft bei P auf die Wasseroberfläche.

Es gilt:  $\tan\alpha = 3/1,7 = 1,76$ , d.h.  $\alpha = 60,46^\circ$

Daraus folgt:  $\sin\alpha = 0,87$

Bei P wird der Licht- bzw. Blickstrahl im Übergang von Luft zu Wasser zum Lot hin abgelenkt. Nach dem Brechungsgesetz von Snellius ist

**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 50-3092-6 Aarau, zugunsten Konto 826000 «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 Economia 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 1990 Fr. 25.– zuzüglich Porto (Einzelpreis variierend je nach Umfang)