

**Zeitschrift:** Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria  
**Herausgeber:** Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband  
**Band:** 88 (1996)  
**Heft:** 9

**Rubrik:** Mitteilungen

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

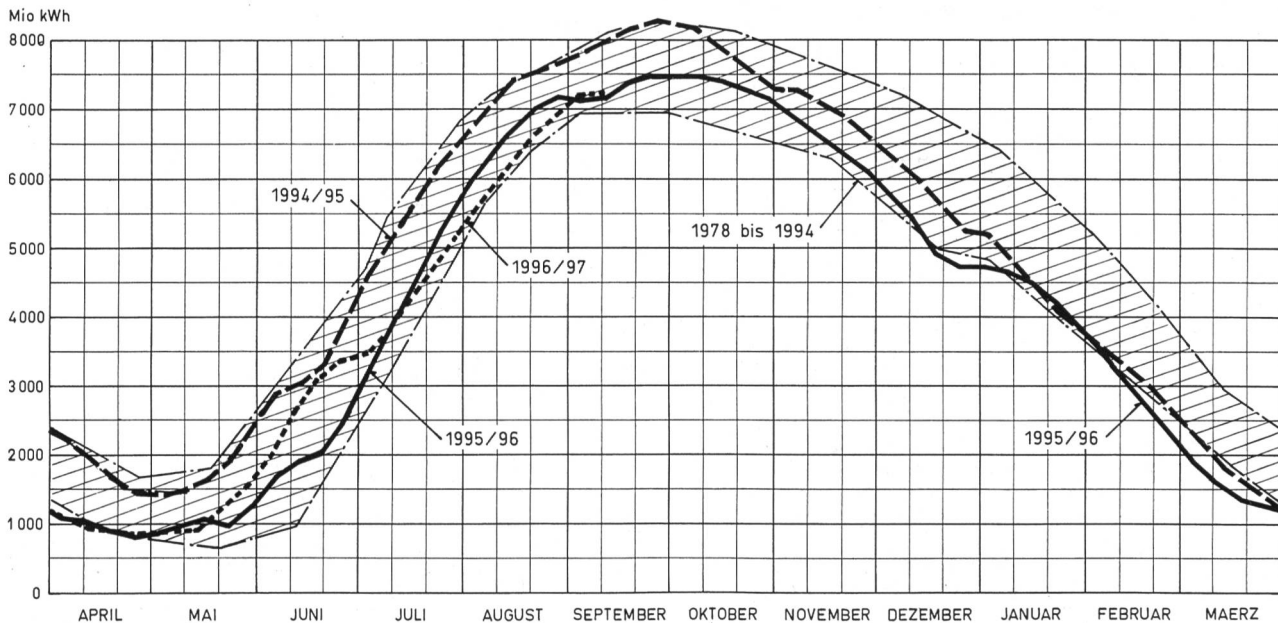
**Download PDF:** 17.04.2026

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

## Energievorrat in den Speicherseen der Schweiz Energie disponible dans les bassins d'accumulation de la Suisse

Energievorrat in den Speicherseen der Schweiz in den hydrologischen Jahren 1994/95, 1995/96 und 1996 (bis September), aufgezeichnet nach den laufenden Angaben des Bundesamtes für Energiewirtschaft. Schraffiert angegeben ist der Streubereich 1978 bis 1992.

Energie disponible dans les bassins d'accumulation de la Suisse dans les années hydrauliques 1994/95, 1995/96 et 1996 (jusque septembre) d'après les indications fournies régulièrement par l'Office fédéral de l'économie énergétique. En hachure est indiqué la bande 1978 à 1992.



### Nekrolog

#### Bernhard Gilg, 1925–1996

Am 12. August 1996 ist Dr. Bernhard Gilg, ehemaliger Mitarbeiter und dann Direktor der Elektrowatt Ingenieurunternehmung, gestorben. Er hat als leitender Bauingenieur einen wichtigen Abschnitt der schweizerischen Wasserbaugeschichte mitgeprägt, ja, gleichsam mitgeschrieben. Der Schweizerische Wasserwirtschaftsverband dankt ihm insbesondere für seinen langjährigen Einsatz in Vorstand und Ausschuss des Vorstandes.



Bernhard Gilg anlässlich einer Exkursion seiner Bauingenieurstudenten zur Staumauer Punt dal Gall im Juni 1990.

#### Bernhard Gilg als Dozent an der ETH Zürich

Dr. sc. techn. Bernhard Gilg übernahm 1978 an der ETH Zürich einen Lehrauftrag für das Fach Staumauern. Zunächst erteilte er es gemeinsam mit dem Unterzeichneten, dann allein. Für die Abteilung für Bauingenieurwesen war das Engagement von Bernhard Gilg eine willkommene Bereicherung: Die Abteilung profitierte ei-

nerseits von den Erfahrungen eines ausgewiesenen und anerkannten Fachmanns. Andererseits ermöglichte sie ihren Studenten gleichsam einen Blick auf einige grosse Baustellen des In- und Auslandes.

Nach der Emeritierung des Lehrbeauftragten Gottfried Gysel wurde das Lehrangebot im Wasserbau neu geordnet. Dabei erweiterte sich das Pensum von Bernhard Gilg erheblich. Ab dem Wintersemester 1983/84 bot er die Vorlesung «Stauanlagen» an, ab dem Sommersemester 1987 die Vorlesung «Wasserwirtschaft». Auf sein eigenes Bestreben hin folgte 1988 noch ein Angebot für Nachdiplomstudenten über «wasserwirtschaftliche Probleme in Entwicklungsländern».

Zu diesen Vorlesungen gehörten immer auch noch Übungen, Exkursionen und schliesslich Prüfungen. Wie Bernhard Gilg allen Lehrverpflichtungen trotz seinem Engagement in der Elektrowatt Ingenieurunternehmung und seinen häufigen Reisen nach Afrika, Lateinamerika usw. gerecht werden konnte, bleibt sein Geheimnis. Jedenfalls hatte er als Dozent Erfolg. Die Studenten, die sich für Wasserbau oder Mass beton-Bauten interessierten, besuchten seine Lehrveranstaltungen zahlreich. Bernhard Gilg verstand es meisterlich, komplizierte Zusammenhänge einfach und einprägsam darzustellen. Dank seiner immensen Erfahrung vermochte er auch immer wieder den für Vertiefer wichtigen Praxisbezug herzustellen. In seiner Vortragsweise wirkte er einerseits kühl analysierend, andererseits temperamentvoll engagiert. Sein grosses Anliegen war es, aus den Studenten umsichtige Bauingenieure zu formen. Irgendwie war er zutiefst in seinem Wesen eben Lehrer, und das im besten Sinne des Wortes.

Bei Erreichung der Altersgrenze von 65 Jahren gab er seine Lehraufträge zurück. Im Rahmen der Abteilung für Bauingenieurwesen hielt er am 13. Juli 1990 seine Abschiedsvorlesung zum Thema «Auch die Schweiz ist ein Geschenk ihrer Gewässer». Noch einmal blitzten da seine bemerkenswerte Allgemeinbildung und die Originalität seiner Denkweise auf. Zurück blieb und bleibt eine Gruppe von dankbaren Kollegen und insbesondere eine grosse Schar von dankbaren ehemaligen Studenten. *Daniel Vischer*

### Sein Wirken als Ingenieur

Im Anschluss an sein Diplom an der Eidgenössischen Technischen Hochschule, Zürich, 1948, und nach kurzen Lehrjahren als wissenschaftlicher Assistent und als Brückeningenieur bei den Schweizerischen Bundesbahnen trat Bernhard Gilg im Jahre 1953 in die Dienste der Elektrowatt.

Seiner Elektrowatt, bzw. später der Elektrowatt Ingenieurunternehmung AG, ist er treu geblieben bis zu seiner Pensionierung im Jahre 1990. Nicht nur treu war er, vielmehr hat er mit Hingabe am Aufbau und der Entwicklung der EWI gearbeitet. Dazu erhielt er früh Gelegenheit, als sich seine Unternehmung seit den fünfziger Jahren intensiv am Ausbau der schweizerischen Wasserkräfte zur Elektrizitätsnutzung beteiligte. So ist sein Name denn mit zahlreichen bekannten Werken in diesem Lande verbunden:

Als junger Ingenieur beteiligte er sich an der technischen Bearbeitung der Talsperren Göschenalp und Mauvoisin. Als Leiter der Abteilung Talsperren und später des gesamten Bereichs Wasserbau war er verantwortlich für die Planung, die Projektierung und die Realisierung des Mattmark-Damms und der Staumauern Punt dal Gall und Isola.

Inzwischen Vizedirektor, dann Direktor und Mitglied der Geschäftsleitung der EWI geworden, war er ganz massgeblich am Aufbau der Auslandstätigkeit unserer Unternehmung, insbesondere für Talsperren und Wasserkraftanlagen beteiligt, ja er war wohl der eigentliche Promotor dieser Aktivitäten.

In den sechziger und siebziger Jahren führte dies zu einer starken Ausweitung seines Verantwortungsbereichs und zu einem Anwachsen der ihm direkt zugehörigen Mitarbeiter über 150 hinaus.

Zahlreich sind die Wasserkraftanlagen, für deren Planung und Realisierung in Europa, Amerika, Asien und Afrika er persönlich die letzte Verantwortung trug, und alle können hier nicht erwähnt werden. Wenigstens die Namen der bedeutendsten sollen aber noch kurz aufleuchten: Staudamm und WKA Polyphyton, Griechenland; Bogenstaumauer Santo Domingo, Venezuela; Wasserkraftanlage Sigalda, Island; Staumauer Karakaya für Wasserkraft und Bewässerung, Türkei; Pfeilerstaumauer Tamzaourt, Marokko; Damm und WKA Alicura, Argentinien; Wasserkraft- und Bewässerungsanlage Atatürk, Türkei; Staudamm Al Moustakhbal, Algerien.

Hinzu kommen viele Studien für Anlagen des Wasserbaus, welche unter seiner Verantwortung für internationale Entwicklungsbanken sowie ausländische Projektträger erfolgreich durchgeführt wurden.

Gegen Ende seiner Ingenieurstätigkeit konnte Bernhard Gilg noch die Sanierung der Kraftwerke Laufenburg und Augst-Wyhlen am Hochrhein wesentlich mitgestalten. Und besondere Genugtuung bereitete ihm noch zu erleben, dass die seinerzeit höchste Bogenstaumauer Mauvoisin gemäss seinen Ideen in den letzten Jahren um 15 Meter erhöht wurde.

Die Sinngabe seines Tuns und seines Machens war für Bernhard Gilg stets wichtige Richtschnur. Die Anlagen, die er mitgeschaffen hat, sollten dienen; dienen der Entwicklung der Länder und ihrer Bewohner.

Bei der Gestaltung der Anlagen, insbesondere der Staumauern legte er grossen Wert auf Funktionalität; er wusste, dass funktionale Bauwerke auch schön sind. Seine ästhetischen Ansprüche waren hoch; er hat sie häufig durchgesetzt, und sie hatten tiefe Wurzeln in seiner breiten allgemeinen Bildung. Bernhard Gilg war ein treffendes Beispiel dafür, dass allgemeine, ja wir dürfen sagen: *humanistische* Bildung kein schlechtes Rüstzeug für einen tüchtigen Ingenieur ist. In diesem Sinne hat er die Gestaltung seiner Werke als Gestaltung unserer Umwelt aufgefasst. Und er hat vorzeigenswerte Beispiele geliefert.

Bernhard Gilg hat nicht nur Beiträge zum Ingenieurwissen geleistet, er hat sein Wissen auch geteilt mit seinen Mitarbeitern, und – er hat es mitgeteilt: in zahlreichen Fachpublikationen – die mir vorliegende Liste nennt fast 70 Beiträge –, in Vorträgen und an Kongressen, in Präsentationen und Diskussionen hat er seine umfassenden Kenntnisse und Erfahrungen bereitwillig zur Verfügung gestellt.

Er war willkommener Berater im In- und Ausland, und er hat für seine brillanten Vorträge und Darstellungen stets ein begeistertes

Publikum gefunden. Er war Mitglied in zahlreichen nationalen und internationalen Fachorganisationen und hat vielfach deren Vorstand angehört.

Bernhard Gilg war auch ein guter Chef! An sich selbst stellte er stets hohe Anforderungen – wahrscheinlich zu hohe, wie wir befürchten müssen –, und hoch waren auch die Leistungen, die er von seinen Mitarbeitern gefordert hat. Er hat gute Leistungen aber auch anerkannt, er hat uns begeistert, und er hat uns, seinen Mitarbeitern, stets grosse Freiräume geschaffen und belassen, zu eigenverantwortlichem Handeln. Nie hat er uns «im Regen stehen lassen». Stets hat er uns gedeckt, insbesondere gegen unbillige Angriffe, von wo auch immer sie kommen mochten.

Bernhard Gilg hat Teile dieser Welt bereichert, er hat dieses Land bereichert, er hat uns bereichert, er hat mich bereichert.

Wir danken.

Reimer Bonhage

## Personelles

### Professeur extraordinaire en conception et construction d'ouvrages hydrauliques à l'EPFL

Le Conseil des Ecoles polytechniques fédérales a nommé M. Anton Schleiss, né en 1953, originaire d'Engelberg OW, en qualité de professeur extraordinaire en conception et construction d'ouvrages hydrauliques au Département de génie civil de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne. Il entrera en fonction le 1<sup>er</sup> janvier 1997.

Diplômé de l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich (EPFZ) en génie civil en 1978, M. Schleiss a travaillé comme assistant et à partir de 1984 comme premier assistant au Laboratoire d'hydraulique, hydrologie et glaciologie (VAW) de l'EPFZ. En parallèle, il a entrepris un travail de doctorat. Il s'est vu attribuer le titre de docteur en 1986 pour une thèse traitant le dimensionnement des galeries en charge à revêtement perméable tenant compte de l'effet des forces engendrées par le courant d'infiltrations dans le revêtement et dans la roche et des interactions mécaniques-hydrauliques.

En 1986, il est entré dans la société Electrowatt Ingénieurs-Conseils (EWI) à Zurich comme ingénieur spécialisé en hydraulique et dans le domaine des galeries en charge. Il a participé comme expert et assuré la conduite de nombreux projets et réalisations d'aménagements hydroélectriques en Suisse et à l'étranger ainsi que des ouvrages fluviaux et côtiers principalement en Suisse. Son activité professionnelle lui a permis de participer à plusieurs missions à l'étranger dont les principales aux Etats-Unis (Californie), Iran, Sri Lanka et Inde. Dans notre pays, il a élaboré et dirigé plusieurs études dans le domaine de l'économie hydraulique portant plus particulièrement sur le développement des forces hydrauliques et les débits minimaux dans les rivières utilisées.

Dès 1992, M. Schleiss a été chargé de cours à l'EPFZ au Département de génie rural en économie d'énergie et pour des petites centrales hydrauliques. Il est également membre de la Commission fédérale de l'économie hydraulique depuis 1993.

Au sein de l'Institut hydraulique et d'énergie du Département de génie civil de l'EPFL, M. Schleiss dirigera le Laboratoire de constructions hydrauliques et sera responsable de l'enseignement des constructions hydrauliques et de la recherche interdisciplinaire contribuant à la sécurité et à l'économie des ouvrages (aménagements hydroélectriques, retenues, ouvrages fluviaux et côtiers), à la gestion de l'environnement naturel et construit, ainsi qu'à l'amélioration d'exploitation et l'entretien des aménagements. Il mènera aussi des travaux d'expertise et apportera des appuis spécialisés aux tiers dans le même domaine.

### Eidgenössische Technische Hochschule Zürich

An seiner Sitzung vom 19. September 1996 besetzte der ETH-Rat folgende wasserwirtschaftlich ausgerichtete Professur: Dr. Paolo Burlando, italienischer Staatsangehöriger und Dozent am Politecnico di Milano, für die neugeschaffene Professur für Hydrologie und Wasserwirtschaft an der ETH Zürich. Der Amtsantritt ist auf den 1. Januar 1997 vorgesehen.

## Management

### Management: das Bernoulli-Mosonyi-Gesetz

Vor mir liegt ein Exemplar des «Viewpoint 9/95», eines Mitteilungsblattes der neuseeländischen *Waikato Hydro Group*. Darin ist ein 15seitiges, ungarisch geschriebenes Manuskript zusammengefasst. Es stammt vom bekannten, emeritierten Wasserbauprofessor *Emil Mosonyi*. Wie überall blüht auch hier dessen Schalk auf. Ich übertrage hier aus dem Englischen einige Passagen, die Karrieristen anregen könnten.

Auf den Basler Gelehrten *Daniel Bernoulli* (1700–1781) wird ja das sogenannte Bernoulli-Theorem zurückgeführt. Es besagt, dass sich die Energiehöhe einer Strömung als Summe dreier Höhen ausdrücken lässt: jene der Lage, jene der kinetischen Energie und jene des Drucks. Die Fachleute kennen diesen Zusammenhang in der Form

$$H = z + v^2/2g + p/\gamma.$$

Davon ausgehend beschreibt Mosonyi nun den Zusammenhang zwischen Kompetenz und Position einer Person innerhalb einer Hierarchie mit

$$P = k + a + i,$$

wobei

*P* Kompetenz, die für eine bestimmte *Position* notwendig ist,

*k* tatsächliche *Kompetenz* der betrachteten Person,

*a* kinetische Energie im Sinne von *Agilität* bei verschiedenen Aktionen (durch Zurschaustellen eigener Qualitäten, Hofieren von Stabsstellen, Teilnahme an Parties von Führungskräften, Flirten mit einflussreichen Berufsverbänden, Organisieren einer politischen Unterstützung usw.),

*i* Druck nach oben (und unten) mittels Intrigen (durch Aushorchen, Spionieren, Täuschen, Heucheln, Lügen, Verleumden, Erpressen usw.).

Anschliessend diskutiert Mosonyi diesbezüglich verschiedene mögliche Fälle. Er untersucht insbesondere die Verhältnisse *a/k* und *i/k*. Hier seien nur drei wichtige Ergebnisse angeführt:

*Fall 1:* Es ist  $k \geq P$ . Das heisst, die tatsächliche Kompetenz erreicht oder übersteigt die für die Position notwendige. Dann verdient die betrachtete Person die Position redlich!

*Fall 2:* Es ist  $k \leq P$ . Die tatsächliche Kompetenz liegt also unter der notwendigen. Für die betrachtete Person eröffnen sich folglich zwei Optionen: Entweder nimmt sie das Defizit wahr und tritt von ihrer Position zurück beziehungsweise strebt sie gar nicht erst an (das geschieht aber äusserst selten). Oder sie versucht das Defizit über *a* und *i* zu kompensieren. Dabei wird die Lösung  $P = k + a$  von der Gesellschaft einigermaßen akzeptiert, besonders wenn  $k > a$  ist. Diese Lösung nimmt sich zwar nicht mehr so redlich aus, ist aber wegen des Mangels an echten Führungskräften verbreitet.

*Extremfälle:* Fehlt die Kompetenz vollständig – gilt demnach  $k = 0$  –, so ergeben sich zwei Extremfälle. Bei  $i \sim 0$  spricht man von der *Playboy-Variante*  $P = a$ , bei  $a \sim 0$  von der *Useless-Bastard-Variante*  $P = i$ . Beide kommen in vielen Hierarchien vor. Die Akzeptanz bei den Betroffenen ist aber naturgemäss verschieden.

Daniel Vischer, Zürich

## Abwassertechnik

### Deutschland: Investitionen in Abwassertechnik

Mit 10 381 hat die Zahl der Kläranlagen 1995 in Deutschland einen neuen Höchststand erreicht. Die meisten kleinen Kläranlagen, nämlich 1607, gibt es in Bayern, während das dichtbesiedelte Nordrhein-Westfalen bei den Grosskläranlagen führt. Rund 90% aller deutschen Haushalte sind an Kläranlagen und Kanalisationen angeschlossen (1991/92).

Die Bedeutung des Umweltschutzes als Wirtschaftsfaktor spiegelt sich in den Investitionen wider: 1995 wurden nach Erhebungen der Helmut Kaiser Unternehmensberatung, Tübingen, rund 71

Milliarden DM in die Abwassertechnik in Westeuropa investiert, davon schätzungsweise 20 Milliarden DM (28%) in Deutschland, d. h. etwa 250 DM pro Person. Demnach sind in den übrigen westeuropäischen Ländern durchschnittlich etwa 175 DM pro Person in Abwasseranlagen investiert worden. Deutschland nimmt also trotz seinem bereits vorhandenen hohen Ausbaugrad in der Abwasserbehandlung in Europa einen Spitzenplatz ein. Zum Vergleich: Im selben Jahr wurden in den USA etwa 290 DM pro Person, in Japan etwa 140 DM pro Person in Abwasseranlagen investiert.

Nach Prognosen der Abwassertechnischen Vereinigung e.V., ATV, sind in ganz Deutschland in den nächsten 15 Jahren insgesamt 300 Milliarden DM in Abwasseranlagen zu investieren, davon 200 Milliarden DM in den alten Bundesländern und 100 Milliarden DM in den neuen Bundesländern. Allein für die Kanalsanierung im Westen wird mit Kosten von 90 Milliarden DM gerechnet.

Gute Nachrichten gibt es aus dem Abfallbereich: Entsprechend den Daten des Statistischen Bundesamtes verringerte sich das Abfallaufkommen in Deutschland von 1990 bis 1993 um 10% von 374 auf 337 Millionen Tonnen. Besonders stark sank die Pro-Kopf-Menge zu beseitigenden Hausmülls (-15%) und Sperrmülls (-19%). Gleichzeitig stieg die Verwertungsquote für den gesamten Abfall im genannten Zeitraum von 20 auf 25% an. Diese positiven Trends dürften zum Teil auf das veränderte Kaufverhalten und das verstärkte Umweltbewusstsein der Verbraucher zurückzuführen sein.

ATV, Theodor-Heuss-Allee 17, D-53773 Hennef.

### Klärschlammverbrennung im Zementwerk Siggenthal

Im Frühling 1995 wurde in der Zementfabrik Holderbank Cement und Beton (HCB) Siggenthal im Kanton Aargau die Anlage zur Verwertung von Trockenklärschlamm eingeweiht. In der neuen Anlage können jährlich 25 000 Tonnen Trockenklärschlamm thermisch genutzt und dadurch 7000 Tonnen Kohle substituiert werden. Vorerst sind Lieferverträge für die Hälfte abgeschlossen.

Die Anlage erforderte Investitionen von rund 35 Millionen Franken. Daran haben sich neben der HCB sieben Gemeinden mit insgesamt 13,6 Millionen Franken beteiligt. Die grösste Beteiligung hat die Stadt Zürich, der dadurch ein gesetzeskonformer und umweltverträglicher zweiter Entsorgungsweg für den Klärschlamm ihrer Abwasserreinigungsanlagen zur Verfügung steht, neben dem immer schwierigeren Einsatz als Dünger in der Landwirtschaft.

Damit Abwasserreinigungsanlagen ihren Klärschlamm in der neuen Anlage verbrennen lassen können, müssen sie über eine Schlammtrocknungsanlage verfügen. Für die Schlammtrocknung kann meist das in diesen Anlagen entstehende Faulgas genutzt werden. Bei der Verbrennung des Trockenschlammes verbleibt in konventionellen Verbrennungsanlagen 50 Prozent der Schlammmenge als Asche; im Zementwerk mit seinen hohen Verbrennungstemperaturen wird der Rückstand zum Bestandteil des Zementes.

## Kompostieren

### Kompostwerk Kassel

Ende Oktober 1995 wurde in Kassel das Kompostwerk Langes Feld in Betrieb genommen. Es verarbeitet getrennt gesammelten Bioabfall mit Grünschnitt als Strukturmaterial und hat eine Kapazität von 12 000 bis 14 000 t/Jahr. Lieferant der Verfahrenstechnik war die Herhof Umwelttechnik GmbH, Solms. Die Betreiber, die Stadtreiniger Kassel, äusserten sich zufrieden über die Einhaltung der veranschlagten Bausumme.

Die Rottehalle und die Nachrottehalle sind aus Holz konstruiert. Die Bedachung ist extensiv begrünt. Die Rottehalle ist mit 14 klimatisierten Rotteboxen nach dem Herhof-System ausgerüstet.

Der angelieferte Bioabfall gelangt vom Flachbunker über eine Vibratorrinne und den Magnetabscheider für Stahl- und Eisenschrott zur Sortierstrecke. In der Sortierkabine werden Störstoffe manuell ausgelesen. Der Arbeitsplatz ist mit einer Absaughaube versehen, um den Sortierer vor Gerüchen und Keimen zu schützen. Nach der

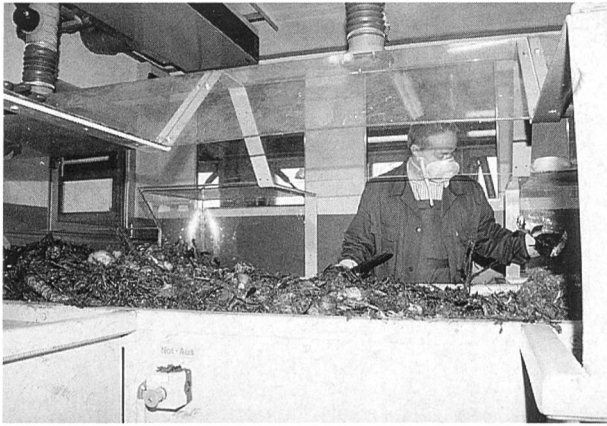


Bild 1. In der Sortierkabine werden Störstoffe aus dem Bioabfall manuell ausgelesen. Der Arbeitsplatz ist mit einer Absaughaube versehen, um den Sortierer vor Gerüchen und Keimen zu schützen.



Bild 2. Der Bioabfall wird per Radlader seitlich in den Flachbunker (Bildmitte rechts) gegeben, auf der Vibrorinne vereinzelt, per Magnetabscheider von Stahl- und Eisenschrott und in der Sortierkabine von Störstoffen befreit. Es folgt die Zugabe von geshreddertem Grünschnitt. Das Rohmaterial (im Vordergrund) wird mit dem Radlader in die Rotteboxen gefüllt.

Zugabe von geshreddertem Grünschnitt wird das Rohmaterial per Radlader in eine der Rotteboxen gefüllt. Die Abluft der Rotteboxen wird zur Steuerung des Rotteprozesses über einen Luft-Wasser-Wärmetauscher geführt und dort abgekühlt. Durch die Abkühlung entsteht organisch belastetes Kondensat, das in einer Hochleistungsbiologie (Bioreaktor mit Ultrafiltration) aufbereitet und anschliessend als Brauchwasser für den offenen Kühlkreislauf genutzt wird. Die Abluftdesodorierung findet in zwei Biofilterboxen statt, die ausserhalb der Rottehalle stehen.

Im Laufe des kommenden Jahres werden in den benachbarten Kommunen Baunatal, Fuldata und Lohfelden für den Landkreis Kassel drei weitere Kompostwerke errichtet und mit der Rotteboxentechnik ausgerüstet.

## Erdölversorgung

### 1995 wieder mehr Öl gefunden als gefördert

1995 wurden weltweit 3261 Millionen Tonnen Erdöl gefördert. 58 Millionen Tonnen mehr als im Vorjahr. Trotzdem gingen die bestätigten Ölreserven nicht zurück, sondern erhöhten sich um eine ganze Milliarde auf 136,9 Milliarden Tonnen. Dies teilte die Esso in ihrer Studie «Öldorado '96» mit, die einen detaillierten Überblick über die weltweiten Öl- und Gasreserven und den Verbrauch liefert.

In den letzten vier Jahren erhöhten sich die bestätigten Ölreserven viel stärker als der weltweite Verbrauch. Die bestätigten Ölre-

serven umfassen nur jene Ölvorkommen, welche durch eine Bohrung bestätigt, mit heutiger Technik förderbar und gleichzeitig bei dem heutigen Ölpreis wirtschaftlich zu vermarkten sind. Schon diese Reserven sind mehr als 40mal so hoch wie die heutige Förderung. Berücksichtigt man den technischen Fortschritt und die vermuteten, aber noch nicht erschlossenen Lagerstätten, so ergeben die gesamten Erdölvorräte ein Vielfaches der bestätigten Reserven.

Die OPEC-Staaten verfügen weiterhin über drei Viertel aller Erdölreserven. Zwei ihrer Mitgliedsländer, Libyen und Nigeria, verzeichneten mit 29% resp. 16% auch die grössten Zuwächse und trugen damit rund 1,3 Milliarden Tonnen zu den Reserven bei. In der Nordsee und den USA reduzierten sich die Reserven. Die USA gehören damit erstmals nicht mehr zu den 10 ölreichsten Staaten der Welt.

Die Ölförderung stieg weltweit um 1,8% auf 3261 Millionen Tonnen. Der Zuwachs entfiel zu 28% auf Südamerika, zu 23% auf die Nordsee und zu 17% und 16% auf den Fernen resp. Nahen Osten. Danach folgen Europa, Afrika und Nordamerika.

Die Gesamtkapazität der Raffinerien erhöhte sich weltweit zwar nur um 0,4% auf 3723 Millionen Tonnen, in den einzelnen Regionen gab es jedoch grosse Unterschiede. Die dynamische wirtschaftliche Entwicklung im südostasiatischen Raum spiegelt sich in einer Erhöhung um fast 20 Millionen Tonnen wider. In Westeuropa (-1,7%) und Nordamerika (-1,2%) führten Kostendruck und anhaltend tiefe Margen zu einer Reduktion der Raffineriekapazität. Angesichts der negativen Raffineriemargen und der weiterhin bestehenden Überkapazität in Europa muss für die Zukunft mit weiteren Raffinerieschliessungen gerechnet werden.

Der Mineralölverbrauch stieg weltweit um knapp 1% auf 3250 Millionen Tonnen, wobei der Anstieg in Asien am grössten war. In den USA und Japan – wie auch in der Schweiz – sank der Verbrauch trotz einem früh einsetzenden kalten Winter unter die Vorjahreswerte.

Die Erdgasreserven sanken zum zweiten Mal in Folge um fast 1% auf 139,5 Billionen Kubikmeter. Angesichts des weltweiten Verbrauchs von 2,17 Billionen Kubikmeter kommt diesen geringen Schwankungen der Reserven nur wenig Bedeutung zu. Die GUS hält mit 55,9 Billionen Kubikmeter unverändert 40% der Welt-Erdgasreserven. Die OPEC-Staaten vereinigen mit 57,6 Billionen Kubikmeter weitere 41% der Reserven auf sich.

Die Informationen können über die Esso Homepage <http://www.esso.ch> resp. [tiger.ch](http://www.tiger.ch) abgerufen werden.

ESSO (Schweiz), Postfach, CH-8021 Zürich

## Notstromaggregat

### Badener Notstromaggregat für afrikanisches Kinderspital

Ein Diesel-Notstromaggregat der Nordostschweizerischen Kraftwerke (NOK) sorgte während Jahrzehnten bei Stromausfällen für den Weiterbetrieb der wichtigsten Stromverbraucher in der Badener Zentralverwaltung. Da die Anlage den inzwischen gestiegenen Strombedarf nicht mehr abdecken kann, musste sie durch eine neue, leistungsfähigere Notstromgruppe ersetzt werden. Die alte Anlage wird jedoch künftig eine neue, nicht minder wichtige Aufgabe in einem afrikanischen Kinderspital übernehmen.

Seit rund 30 Jahren trug das stationäre Diesel-Notstromaggregat bei Stromausfällen zur ständigen Einsatzbereitschaft wichtiger Anlagen in der Badener Zentralverwaltung bei. Mit dem Bau einer neuen Energie- und Netzleitstelle und dem Betriebsgebäude im Innenhof des NOK-Areals stieg inzwischen auch die Zahl der im Notfall funktionsfähig zu verbleibenden Anlagen. Der damit verbundene Strommehrbedarf kann durch das bisherige Notstromaggregat mit einer Leistung von 55 kW nicht mehr aufgebracht werden. Es wurde deshalb notwendig, das «Reservekraftwerk» durch eine leistungsfähigere Ausführung zu ersetzen.

Da sich die bisherige Anlage dank guter Wartung und geringer Betriebsstunden noch immer in gutem Zustand befindet, entschlossen sich die NOK, das Aggregat der Entwicklungshilfe-



Erste Etappe auf dem Weg ins ferne Afrika: Das ehemalige Notstromaggregat der NOK-Zentralverwaltung in Baden wurde kürzlich demontiert und per Camion zur Schweizerischen Evangelischen Nillandmission (SENM) transportiert. Dort wird die Anlage, zusammen mit weiteren Hilfsgütern, für den Transport nach Äthiopien vorbereitet. Der Saurer-Dieselmotor und der bei BBC Baden gebaute Generator werden künftig zur Sicherheit der Stromversorgung in einem Kinderspital in Addis Abeba beitragen.

Organisation «Schweizerische Evangelische Nillandmission» (SENM) als Geschenk zu überlassen. Die Anlage wird durch die SENM, mit Unterstützung von Fachleuten, in Fronarbeit in Addis Abeba (Äthiopien) für die Notstromversorgung eines Kinderspitals wieder in Betrieb genommen.

Dieser Tage wurde der Saurer-Dieselmotor mit dem bei BBC Baden gebauten Drehstrom-Generator bei den NOK demontiert und auf einen Lastwagen verladen. Das Aggregat wird samt Steuerpult und den dazugehörenden Hilfssystemen in einen Seecontainer verpackt und innerhalb der nächsten zwei Monate, zusammen mit weiteren Hilfsgütern, per Schiff seine Reise Richtung Äthiopien antreten.

## Buchbesprechungen

### Abfall

#### Einführung in die Abfallwirtschaft, Technik, Recht und Politik.

Autoren: Tim Hermann, Nikolaus Karsten, Rana Pant, Sebastian Plickert, Daniela Thrän und andere. Verlag Harri Deutsch, Graferstrasse 47, D-60486 Frankfurt am Main, 1995. 338 Seiten, ISBN 3-8171-1459-1, DM 29.80.

Das Buch thematisiert die vielfältigen Aspekte der Abfallwirtschaft umfassend. Es verdeutlicht anhand aktueller Beispiele die wirtschaftlichen und ökologischen Zusammenhänge sowie die politischen und rechtlichen Rahmenbedingungen, in die die Abfallwirtschaft eingebettet ist. Daneben werden grundlegende technische Verfahren der Abfallbehandlung, -verwertung und -ablagerung vorgestellt und erläutert.

Anders als in rein technisch ausgerichteten Fachbüchern wird in dieser Arbeit eine umfassende Sicht der Abfallproblematik geboten, d. h. Ökonomie und Politik werden in die Betrachtungen eingeschlossen. Das Anliegen der Autoren ist es, die Grenzen technischer Lösungen aufzuzeigen und darauf hinzuweisen, dass nur durch eine konsequent angewandte Vermeidungsstrategie die Stoff- und Energieflüsse unserer Gesellschaft verkleinert und damit die Probleme der Abfallwirtschaft verringert werden können. Dem Ansinnen *Vermeiden ist besser als Recyclieren* wird voll Rechnung getragen.

Das gut lesbare und eine umfassende Sicht bietende Werk ist nicht nur als Einführung zu empfehlen. Auch erfahrene Fachleute der Abfallwirtschaft oder Personen, die sich mit Umweltmanagement befassen, finden darin eine kritische Auseinandersetzung mit der deutschen Abfallgesetzgebung, die starke Parallelen zur schweizerischen aufweist. Auch sucht die kritische Beleuchtung der verschiedensten technischen Verfahren in der Fachliteratur ihresgleichen.

Terence Viktor Gronowski

## Altlasten – Bodenschutz

**Poblemkreis Altlasten – Von der Ausschreibung bis zur Folgenutzung.** Borries/Kiefer/Pfaff-Schley. 1995. 382 Seiten (17x25 cm), zahlreiche Abbildungen und Grafiken. 123 Franken. ISBN 3-540-59134-6. Umweltinstitut Offenbach, Nordring 82 B, D-63067 Offenbach.

Das Buch enthält die Manuskripte zweier Fachtagungen, die am Umweltinstitut in Offenbach veranstaltet wurden. Ein Teil des Buches ist der Problematik Altlasten direkt gewidmet. Ein anderer Teil befasst sich mit der Möglichkeit der Zertifizierung von Sanierungsfirmen nach ISO 9002. Die Zertifizierung des Qualitätsmanagements eines Unternehmens auf dem Gebiet der Altlastenbearbeitung gewinnt vor allem mit dem Blick auf den gemeinsamen europäischen Markt Bedeutung.

Weitere Schwerpunkte bilden Orientierungswerte, Extraktionsverfahren bei organisch kontaminierten sowie schwermetallhaltigen Altlasten, Verfahren zum Abbau von Phenolen in Böden sowie die Sanierung quecksilberhaltiger Chemiestandorte.

Das Buch ist so abgefasst, dass auch ein Nichtspezialist folgen kann. Nach Anpassung der Vorschriften und Normen an die jeweiligen Gegebenheiten kann das Werk durchaus auch auf schweizerische Problemstellungen angewandt werden und die Thematik der Zertifizierung nach ISO 9000 ff. wird hiesige Unternehmen früher oder später auch beschäftigen.

Jürg A. Davatz

**Umweltinformatik im Altlastenbereich.** H. L. Jessberger, Herausgeber. Berichte vom 12. Bochumer Altlasten-Seminar 1996 und 7. Leipziger Altlasten-Seminar 1996. ISBN 90-5410-808-8, 138 Seiten, 23,5x15,5 cm, 1996. Bezug: A. A. Balkema, Postfach 1675, NL-3000 BR Rotterdam.

Zur «Umweltinformatik im Altlastenbereich» fanden 1996 in Bochum und Leipzig zwei Seminare statt.

Der vorliegende Band enthält die eingereichten Manuskripte der beiden Seminare. Anwender und Entwickler berichten über Anwendung von informationsverarbeitenden Systemen im Altlastenbereich: Anwendung von Strömungsmodellen, Stoffdatenbanken und geographische Informationssysteme, entscheidungsunterstützende Systeme für die Gefährdungsabschätzung oder die Auswahl von Sanierungsverfahren.

**Handbuch – Bodenschutz beim Bauen.** Christoph Salm, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (Buwal), CH-3003 Bern, 1996, Format A4, 73 Seiten, Preis 10 Franken.

Das im Dezember 1995 vom Parlament revidierte Umweltschutzgesetz sieht den Schutz des Bodens gegen physikalisch-mechanische Belastungen wie Bodenverdichtung und Erosion vor. Die Broschüre zeigt wie bei Bauarbeiten der Boden schonend behandelt werden kann. Sie ersetzt weder Normen noch Richtlinien oder

Wegleitungen. Das Handbuch richtet sich an Bau- und Umweltschutzbehörden, vor allem aber an die im Bau tätigen Unternehmungen. Es zeigt das Wesen und die Verletzlichkeit des Bodens: Nur wer weiss, dass Millionen von Lebewesen im Boden leben, wird ihren Lebensraum respektvoll behandeln. GW

## Abwasserentsorgung

**Entwurfsbeispiele für kommunale Kläranlagen.** Klaus R. Imhoff, Harro Bode und Peter Evers: R. Oldenbourg Verlag GmbH, München, 1996, 84 Seiten, Format 16,5×23 cm, gebunden, zahlreiche Abbildungen und Tabellen. Preis 33 Franken. ISBN 3-486-26348-X.

Entwurf, Bau und Betrieb von Kläranlagen liegen selten in einer Hand. Mit der Einhaltung der Rahmen-Abwasser-Verwaltungsvorschrift, Anhang 1, gültig ab 1. Januar 1992, liegen noch keine langjährigen Erfahrungen vor. Die Autoren beschreiben vier neuere Kläranlagen des Ruhrverbandes mit unterschiedlichen Anschlussgrößen. Behandelt werden Themen wie Verfahrenskette, Bemessung, Anordnung im Lageplan, bauliche Besonderheiten, Steuerung des Prozesses, Bau- und Betriebskosten, Betriebsergebnisse. GW

**Zentrale und dezentrale Abwasserreinigung.** H. Kroiss und R. Haberl (Herausgeber). Wiener Mitteilungen, Wasser, Abwasser, Gewässer, Band 130. Institut für Wassergüte und Abfallwirtschaft der Technischen Universität Wien, Karlsplatz 13/226, A-1040 Wien, 1996. Format A5, 538 Seiten, ISBN 3-85234-021-7. Preis 500 öS.

Der Band enthält 20 Vorträge, die am 31. ÖWAV-Ottenstein-Seminar vom 22. bis 25. April 1996 gehalten worden sind. Nachdem auch in Österreich die grösseren Ortschaften fast vollständig an die Kläranlagen angeschlossen sind, wendet man sich dort wieder vermehrt der Problematik des Gewässerschutzes in wenig besiedelten Gebieten zu. Diskutiert wird die Abwasserversorgung im ländlichen Raum nicht nur als technisches, wirtschaftliches und ökologisches Problem, sondern auch von der sozialen und politischen Seite her. Anders als in Ballungsgebieten sind die Lösungsmöglichkeiten in ländlich strukturierten Gebieten wesentlich vielfältiger und stellen daher an Planer und Entscheidungsträger höhere Anforderungen. Die Tagung galt einer Auslegeordnung, die hilfreich sein kann, im Einzelfall eine optimale Lösung für die Abwassersanierung zu finden. Georg Weber

**Bau und Betrieb der Kanalisation – ATV-Handbuch.** 4., erweiterte Auflage 1995. 697 Seiten (17×24 cm) mit 492 Bildern, 68 Tabellen und 504 Quellen. Geb., 228 Franken. ISBN 3-433-01460-4. Bezug: Verlag Ernst & Sohn, Mühlenstrasse 33–34, D-13187 Berlin, Fax 0049 304 78 89-240.

Die 4. Auflage dieses Handbuches berücksichtigt neue Entwicklungen für den Bereich des Baus und Betriebs der Kanalisation, wie die computergestützte Vermessungstechnik, die geschlossene Bauweise (Microtunnelling) und die Druckentwässerung. Ausführlich wird die Gütegewährung und Qualitätssicherung beim Bau von Entwässerungsleitungen sowie die Kanalsanierung und die Sicherung stillgelegter Abwasserkanäle und -leitungen dargestellt.

In diesem Standardwerk wird von der Ausschreibung zum Bau von Kanalisationsanlagen über die Regenwasserbehandlung bis zu Fragen der Finanzierung die ganze Breite der für Bau und Betrieb der Kanalisation wichtigen Themen behandelt. Es ist deshalb für alle, die im Bereiche Bau und Betrieb der Kanalisation tätig sind, ein unentbehrliches Arbeitsmittel. BG

Aus dem Inhalt: Ausschreibung, bauliche und konstruktive Auslegung (u.a. Regenrückhaltebecken und -wasserbehandlung), Baudurchführung (Vermessung, Baugruben, Rohrleitungen und -verbindungen, Bauvertrag, Abrechnung und Gewährleistung, Bestandespläne, Dichtheitsprüfung, Sanierung), Betrieb und Unter-

halt des Entwässerungsnetzes, Haus- und Grundstücksentwässerung, Abwasserpumpwerke und Güteüberwachung beim Bau, der Sanierung, Inspektion und Reinigung von Entwässerungskanälen und -leitungen.

**Kostenbewusste Abwasserentsorgung.** Informationsberichte des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft, Heft 2/96, 1996, ISBN 3-930253-68-2, 172 Seiten, 58 Abbildungen, 21×29,5 cm. Bezug: Wasserwirtschaftsamt Deggendorf, Postfach 2060, D-94460 Deggendorf.

Perfektionismus und hohe Ansprüche an die Gewässergüte führen zu hohen Kosten. An vielen interessanten Beispielen aus Bayern wird gezeigt, wie Planer finanziell tragbare Lösungen anbieten können, ohne die gesetzlichen Vorgaben zu verletzen. Auch in der Abwasserentsorgung hat sich gezeigt, dass nicht alles Wünschbare auch bezahlt werden kann. G. Weber

**Entwurf und Bauplanung von Abwasserbehandlungsanlagen.** Arbeitsblatt ATV A 106. Regelwerk der Abwassertechnischen Vereinigung (ATV) über «Abwasser – Abfall». 23 Seiten (29,5×21 cm) mit Funktionsplan; Oktober 1995. ISBN 3-927729-22-1, Geh. 36 DM. Bezug: Gesellschaft zur Förderung der Abwassertechnik e.V. (GFA), Postfach 1165, D-53758 Hennef, Fax 0049 2242 872 135.

Mit dem vorliegenden Arbeitsblatt der ATV werden die komplexen Abläufe moderner Planungen für Abwasserbehandlungsanlagen überschaubarer und leichter beherrschbar gemacht. Die gleichermaßen für Planer, Bauherren und genehmigende Behörden erarbeiteten Empfehlungen gelten grundsätzlich für alle Abwasserbehandlungsanlagen; bei Entwurf und Bau von Anlagen zur Behandlung industrieller Abwässer müssen auch weitere Gesichtspunkte berücksichtigt werden.

Das Arbeitsblatt befasst sich mit Entwurf (Vorermittlung, Vor-, Entwurfs-, Genehmigungs- und Ausführungsplanung), Bauplanung (Bauvorbereitung, Projektsteuerung, Bauüberwachung, Probeläufe, Inbetriebnahme und Schlussabnahme) und zusätzlichen Informationen zu wichtigen Einzelaufgaben (Statik, Konstruktion und Baudurchführung; Maschinenteknik, Energiekonzept und Elektrotechnik, Mess-, Steuer- und Regeltechnik, Heizungs- und Lüftungstechnik, Immissionsschutz) und enthält zur Arbeitserleichterung einen Funktionsplan. BG

## Wasseraufbereitung

**Denitrifikation mit Co-Immobilisaten aus Bakterien und Poly- $\beta$ -Hydroxybutyrat.** Von Axel Heinemann. Reihe Stuttgarter Berichte zur Siedlungswasserwirtschaft, Band 135. R. Oldenbourg Verlag, München, 1995. 311 Seiten, Format A5, 83 Abbildungen und 84 Tabellen, kartoniert DM 70.–. ISBN 3-486-26257-2.

In der BRD wird der grösste Teil des Wassers öffentlicher Wasserversorgungen dem Grundwasser entnommen. In vielen Gegenden nimmt die Belastung des Grundwassers mit Nitraten stetig zu, und der für die BRD gültige Grenzwert von 50 mg/l wird überschritten. Die steigenden Nitratkonzentrationen im Wasser einer zunehmenden Anzahl von Wasserversorgungsanlagen sind hauptsächlich auf die unvermindert intensive landwirtschaftliche Bewirtschaftung der Versickerungsflächen zurückzuführen. In der Schweiz (Kanton Zürich) wird im Trinkwasser ein Qualitätsziel für Nitrat von weniger als 25 mg/l angestrebt; Beanstandungen erfolgen bei Werten von mehr als 40 mg/l (= Toleranzwert; aus: Direktion der öffentlichen Bauten des Kantons Zürich, 1995: Qualitative Grundwasserüberwachung im Kanton Zürich; Bestellung beim Amt für Gewässerschutz und Wasserbau, Walchetur, 8090 Zürich). Der steigende Nitratgehalt ist ein Grund dafür, dass immer mehr kleinere Grundwasservorkommen ungenutzt bleiben, was zu keinerlei Beeinträchtigung der Versorgungssicherheit führt, wenn genügend qualitativ einwandfreies Trinkwasser (z. B. aus einem Verbundsystem) zur Verfügung steht. Dies ist jedoch in einigen kleineren Gegenden

der Schweiz nicht der Fall und trifft für grössere Gebiete in Frankreich und Deutschland ebenfalls nicht zu. Hier muss ein Teil des Nitrats aus dem Wasser entfernt werden. Aus verschiedenen Gründen bevorzugt man dafür biologische Verfahren, wobei folgendes Prinzip angewandt wird: In sauerstoffarmer oder besser sauerstofffreier Umgebung reduzieren Bakterien das Nitrat zu gasförmigem Stickstoff, der dann mit Hilfe von Luft aus dem Wasser entfernt werden kann. Dazu benötigen die Mikroorganismen Nährstoffe wie Alkohole (Methanol, Ethanol) oder Essigsäure (heterotrophe Ernährung). Der Hauptnachteil der heute gebräuchlichen Aufbereitungsverfahren besteht darin, dass immer wieder Bakterien und zugesetzte Nährstoffe im Trinkwasser auftauchen. A. Heinemann prüfte deshalb ein Verfahren der Denitrifikation, bei dem Bakterien verwendet werden, die als Nährstoff das wasserunlösliche Poly- $\beta$ -Hydroxybutyrat (PHB) verwenden können. Sie werden – zusammen mit PHB – in eine kugelförmige Matrix aus Alginat gewonnen aus Braunalgen) eingebettet, das bakteriell nicht abbaubar ist. Die Ergebnisse zeigen, dass das so denitrifizierte Trinkwasser weder Bakterien noch PHB enthält. Mit Hilfe des oben beschriebenen Systems lässt sich Nitrat selbst im sauerstoffhaltigen Wasser entfernen.

Das vorliegende Buch behandelt ein sehr aktuelles Thema der technischen Mikrobiologie. Es ist jedoch bedauerlich, dass eine sehr kleine Schrift gewählt wurde und einige Abbildungen in dürftiger Qualität wiedergegeben sind (kaum erkennbare Linien, unlesbare Inschriften). Der Anhang ist mit mehr als 100 Seiten zu lang. Ich empfehle das Werk vor allem Fachleuten, die sich mit der Denitrifikation von Trinkwasser befassen; sie werden eine grosse Fülle von interessanten Ergebnissen finden, die als Grundlage für technisch originelle Lösungen bei der Planung von Denitrifikationsanlagen dienen können. PD Dr. Ferdinand Schanz, Kilchberg

**Biofouling bei Membranprozessen.** Von Hans-Curt Flemming. Springer-Verlag, Berlin, 1995. 181 Seiten, 114 Abbildungen und zahlreiche Tabellen, 16×24 cm, gebunden, Fr. 94.50. ISBN 3-540-58596-6.

Bei der Wasseraufbereitung werden heute oft Membranprozesse eingesetzt, die zu den energiesparenden, kostengünstigen und umweltschonenden Verfahren gehören. Auf den verwendeten Membranen bilden sich mit der Zeit Beläge, die eine Verringerung des Wasserdurchsatzes, eine Reduktion der Qualität des filtrierten Wassers sowie einen erhöhten Energiebedarf zur Folge haben. Bestehen solche Beläge oder Filme hauptsächlich aus Mikroorganismen, spricht man von Biofouling. Biofouling ist ein Problem, das in der Praxis nur unbefriedigend gelöst ist. Die von H.-C. Flemming geleiteten Arbeiten wurden in der chemischen Abteilung des Instituts für Siedlungswasserbau an der Universität Stuttgart durchgeführt und von der Willy-Hager-Stiftung, Stuttgart, sowie von der Deutschen Forschungsgemeinschaft unterstützt. Sie wollen einen Beitrag zum grundsätzlichen Verständnis des Biofouling leisten, um dadurch die Voraussetzungen für eine wirkungsvolle Bekämpfung der Filmbildung auf Membranen zu schaffen.

H.-C. Flemming hat versucht, Biofouling auf der Grundlage der Biofilm-Entwicklung zu erklären. Dabei ist es ihm gelungen, Ursachen, Mechanismen und Gesetzmässigkeiten aufzudecken, die für das Biofouling wichtig sind. Eingehend sind Massnahmen diskutiert, die Biofouling vermeiden oder im Ausmass vermindern. Besonders bedeutsam sind Lösungsansätze, die mit wenig oder völlig ohne Zugabe von Bioziden auskommen. Biozide sind chemische Verbindungen, die meist in geringer Konzentration eingesetzt werden, um unerwünschte Mikroorganismen sowohl in der Umwelt als auch in technischen Anlagen abzutöten. Leider lässt sich nie vollständig vermeiden, dass die Giftsubstanzen auch in Abwasserreinigungsanlagen oder in die Gewässer gelangen, wo sie zum plötzlichen Tod von Organismen führen oder die Lebensgemeinschaften langsam verändern können.

Das vorliegende Buch ist didaktisch gut aufgebaut und enthält eindrückliche Abbildungen. Der Text ist gut lesbar, enthält jedoch viele Fremdwörter (z.T. Fachbegriffe) und wirkt manchmal wenig elegant. Das redaktionell vorbildlich bearbeitete Werk kann – vor

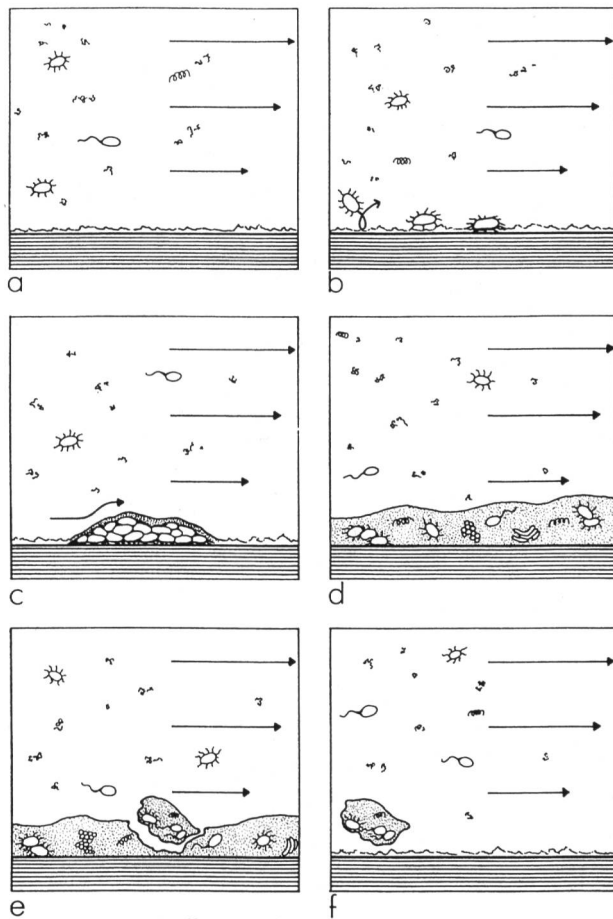


Bild 1. Entwicklung und Ausbreitung eines Biofilms in einem Wassersystem. a) Wasser mit Mikroorganismen fliesst über eine Oberfläche (unten), die bereits mit organischen Substanzen überzogen ist; b) Mikroorganismen heften sich an die Oberfläche; c) angeheftete Zellen wachsen zu Kolonien aus; d) reifer Biofilm; e) aus dem Biofilm lösen sich einzelne Stücke, die f) mit dem Wasser weitertransportiert werden und an einem neuen Ort zur Bildung eines Biofilms führen.

allem wegen der vielen Forschungsergebnisse und der schönen Übersicht über das Fachgebiet – allen Personen empfohlen werden, die sich mit Wasseraufbereitung befassen.

PD Dr. Ferdinand Schanz

## Fische

**Fischaufstiegsanlagen – Bemessung, Gestaltung, Funktionskontrolle.** DVWK Heft 232/1996, ISBN 3-89554-027-7, Herausgeber: Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau e.V. (DVWK), Vertrieb: Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH, Josef-Wirmer-Strasse 3, D-53123 Bonn.

Zur Wiederherstellung der Durchgängigkeit von Fließgewässern für Fische und andere Wasserlebewesen gewinnen Fischaufstiegsanlagen zunehmend an Bedeutung. Die Erstellung von Fischaufstiegsanlagen bietet in der Regel die einzige Möglichkeit, Aufstiegshindernisse (meistens sind dies Stauanlagen) für die Aquafauna passierbar zu machen. Fischaufstiegsanlagen sind in der Schweiz vorwiegend Fischtreppen. Das vom interdisziplinär zusammengesetzten DVWK-Fachausschuss «Fischaufstiegsanlagen» ausgearbeitete Werk zeigt ausführlich, wieviele weitere Möglichkeiten – als Beispiel sei das naturnahe Umgehungsgerinne genannt – es gibt.

Der Inhalt gliedert sich wie folgt:

- Ökologische Grundlagen
- Allgemeine Anforderungen an Fischaufstiegsanlagen

- Naturnahe Fischaufstiegsanlagen
- Technische Fischaufstiegsanlagen
- Funktionskontrolle
- Rechtliche Grundlagen
- Literatur, Verzeichnis der verwendeten Symbole, Glossar.

Am Schluss des Heftes befindet sich eine Übersicht der gebräuchlichsten Arten von Fischaufstiegsanlagen mit Prinzip, Anwendungsbereich, Vor- und Nachteilen sowie Wirksamkeit. Das Kapitel Funktionskontrolle, wo auch Einrichtungen zur Zählung und Registrierung der aufsteigenden Fische behandelt werden, ist etwas knapp ausgefallen. Das Heft enthält viele Abbildungen, z. T. farbig, auch von ausgeführten Anlagen. Das übersichtliche, gut lesbare Werk kann allen Fachleuten, die mit Fischaufstiegsanlagen zu tun haben, empfohlen werden. Es dient sowohl dem Ingenieur wie auch dem Gewässer- oder Fischereibiologen. Besonders Ingenieuren, welche sich mit der Projektierung und Ausführung solcher Anlagen befassen, wird eine gute Hilfe geboten, u. a. auch weil auf diesem Gebiet wenig Fachliteratur vorhanden ist. *Walter Holzer*

**Fischforschung und Fischerei in der Schweiz – Organisation, Methoden, Erkenntnisse.** AquaPlus, 1996. Von *Werner Dönni* (Redaktion), AquaPlus, Gewerbestrasse 5a, CH-6314 Unterägeri (Telefon 041/750 50 09). 30 Seiten, zahlreiche Abbildungen und Tabellen. A4, geheftet, Fr. 12.50 (plus Fr. 3.50 Versandspesen).

Das vorliegende Heft gibt eine Einführung in die Fischforschung und die Fischerei in der Schweiz. Es werden folgende Themen behandelt: Organisation der Fischforschung in der Schweiz, Organisation der Fischerei in der Schweiz (Verwaltung, Netzfischerei, Fischzucht, Sportfischerei), Gesetzliche Grundlagen, Methoden zur Untersuchung von Fischen (u. a. Fang der Fische, Betäubung, Artbestimmung, Markierungsmethoden, Wachstumsanalysen, Bestandserhebungen, Ertrag und Ertragsfähigkeit). Die Ausführungen richten sich vor allem an Personen, die sich mit praxisorientierten Aspekten der Fischerei beschäftigen (z. B. Fischereiverwaltungen, Fischereivereine); es sollen aber auch Verantwortliche im Wasserbau, im Betrieb von Kraftwerken und im Bereich des Naturschutzes angesprochen werden.

Ich bin überzeugt, dass jede der oben genannten Gruppen in der Schrift etwas Interessantes finden wird. Der Text ist sehr ansprechend redigiert, gut bebildert und meist auch für den Nichtfachmann verständlich geschrieben. Der Preis ist erstaunlich niedrig. Es lohnt sich, diese kurzgefasste Einführung in die verschiedenen Aspekte der Fischerei möglichst bald zu bestellen. Erfahrungsgemäss sind fachlich kompetent geschriebene Hefte der vorliegenden Art rasch vergriffen und dann kaum mehr zu beschaffen.

PD Dr. *Ferdinand Schanz*, Kilchberg

## Wasserpflanzen

**Fließgewässermakrophyten, bachbegleitende Pflanzengesellschaften und Vegetationskomplexe im Odenwald – eine Fließgewässertypologie.** *M. Weissbecker*. Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft 150. Hessische Landesanstalt für Umwelt, D-65203 Wiesbaden, Rheingaustrasse 186. 156 Seiten, 28 Tabellen, 17 Karten, broschiert, A4. ISBN 3-89026-149-3.

In der vorliegenden Arbeit sind Befunde eines über 100 000 ha grossen Untersuchungsgebietes auf der Grundlage von mehr als tausend Vegetationsaufnahmen verarbeitet worden. Aus den Ergebnissen hat die Verfasserin eine Reihe häufig vorkommender Vegetationskomplexe als «Vergesellschaftungen der Vegetationseinheiten» herausgearbeitet, so dass es möglich wurde, die Vielfalt der beschriebenen Pflanzengesellschaften zu einer überschaubaren Anzahl von Typen zusammenzufassen, die sich den einzelnen Naturräumen zuordnen lassen. Besonderes Gewicht legte man auf die Verknüpfung der bachbegleitenden Vegetation der Ufer und Auen mit der im Gewässer vorkommenden Makrophytenbiozönose (vorwiegend Wassermoose). Wie die Resultate zeigen, besteht hier ein sehr enger Zusammenhang. Es eröffnet sich die Möglich-

keit, aus den bachbegleitenden Pflanzengesellschaften Schlüsse auf die im Gewässer zu erwartenden Wasserpflanzen zu ziehen. Umgekehrt lässt sich aus den im Gewässer vorhandenen Wasserpflanzenarten die natürlicherweise bachbegleitende Waldgesellschaft ableiten, was bei der Planung von Bachrenaturierungen hilfreich sein könnte.

Die Resultate der vorliegenden Arbeit dürften hauptsächlich regionale Bedeutung haben; die Art und Weise, wie die Untersuchungen und die Auswertungen angegangen wurden, sind jedoch beispielhaft. Es ist zu hoffen, dass auch in anderen Regionen nach Beziehungen zwischen Uferbewuchs und Wasserpflanzenbiozönosen gesucht wird. Die Ergebnisse werden allerdings nur dann vernünftig ausfallen, wenn die Feldaufnahmen und die Artbestimmungen mit ähnlich grosser Sorgfalt wie von *Maria Weissbecker* vorgenommen werden.

*Ferdinand Schanz*

## Gewässerpflege

**Neue Wege in der Gewässerpflege:** Symposium 27. April 1995, München. Informationsberichte des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft, Lazarettstrasse 67, D-80636 München, Heft 4/95, München, November 1995, ISBN 3-930253-66-6, 154 Seiten, 40 Abbildungen, Tabelle, 29,5×21 cm. Bezug: Wasserwirtschaftsamt Deggendorf, Postfach 2060, D-94460 Deggendorf.

In den letzten Jahren wurde zunehmend die Bedeutung der Gewässerpflege in bezug auf die Erhaltung und Förderung der Fauna und Flora an Gewässern erkannt. In Bayern wurden Ende der 70er Jahre die noch heute gültigen Grundsätze der Gewässerpflege wie folgt festgelegt:

- Naturnahe Bach- und Flussabschnitte als Lebensräume für Pflanzen und Tiere sind zu erhalten.
- Die Gewässer und Uferstreifen sind naturnah zu pflegen und zu gestalten.
- Ausgebaute Gewässerabschnitte sind nach ökologischen Gesichtspunkten umzugestalten.
- Die Dynamik der Gewässer bezüglich Abfluss und Geschiebe ist zu fördern.

Die «neuen Wege der Gewässerpflege» sollen nun in Bayern vor allem im Bereich einer vermehrten Zulassung der Flusssdynamik und einer stärker ökologisch ausgerichteten Gewässerpflege begangen werden. Dies bedingt aber auch ein vermehrtes Zusammenarbeiten von verschiedenen Fachdisziplinen. Im Zuge der Lagerung der Gewässerpflegemassnahmen von den Ämtern an private Büros wurde dieses Symposium veranstaltet, mit dem Ziel der Weitergabe des vorhandenen Wissens. Die Referate sowie die Posters dazu sind in diesem Bericht veröffentlicht.

Im ersten Teil der Publikation wird eine Standortbestimmung der Gewässerpflege an Flüssen und Bächen auf dem Lande und in der Siedlung sowie an Seen und Talsperren durchgeführt. Der zweite Teil beschäftigt sich mit den Anforderungen an die Gewässerpflege und im letzten wird ein Ausblick auf «neue Wege in der Gewässerpflege» gegeben.

Die Veröffentlichung bietet einen Überblick über die Gewässerpflege und enthält eine Vielzahl von praktischen und theoretischen Ideen, die teilweise bis ins Philosophische hinein reichen. Mit vierzehn, zum Teil sehr kurzen Beiträgen lassen sich eine ganze Anzahl von Wiederholungen und eine gewisse Oberflächlichkeit nicht vermeiden. Die erwähnten Beispiele stammen überwiegend aus Bayern, sind meistens reich bebildert und zeigen den Stand der Pflege der Gewässer in diesem Bundesland auf.

*Matthias Oplatka*

### Öffentlichkeit und Gewässerschutz

Von der Eawag-Studie «Gewässerschutz im Einzugsgebiet des Vierwaldstättersees» stehen seit kurzem ein Video und eine Tonbildschau Schulen, Gemeinden und Privaten zur Verfügung.

*Tonbildschau «Das Liebesrad»:* Die Engelbergeraer erzählt von ihrem abenteuerlichen Lauf von der Quelle bis zur Mündung, wo

uns auch das Libellenpaar mit seinem typischen Liebesrad begegnet. Dauer: 15 Minuten. Ausleihung, auch als Video, durch Sekretariat Aufsichtskommission Vierwaldstättersee, Postfach 311, 6061 Sarnen (Telefon 041/666 63 29); die Tonbildschau (zwei Kodak-Carousel-Kassetten inkl. Tonbandkassette oder CD) kann bei der gleichen Stelle gekauft werden; Preis Fr. 350.-; Videokopie Fr. 50.-.

Video «Gute Nachrichten für die Innerschweiz»: Die Erfolge in der Abwasserreinigung machten den Vierwaldstättersee zwar gesund und attraktiv, aber Verbauungen und Wassernutzungen an den Fließgewässern im Einzugsgebiet erfordern weitere Anstrengungen im Gewässerschutz. Dauer: 28 Minuten. Videokopien können zum Preis von Fr. 50.- bezogen werden beim Sekretariat der Abteilung Limnologie, Eawag, Überlandstrasse 133, 8600 Dübendorf (Telefon 01/823 51 72; Fax 01/823 53 15).

Zusätzlich zu den Vierwaldstätterseemedien bieten der Gemeindeverband Sempachersee und die Vereinigung «Pro Sempachersee» ein Video «Ich will leben: Der Sempachersee: gestern – heute – morgen» an, welches die Problematik der Sanierung unserer eutrophierten Mittellandseen zum Thema hat. Dauer: 48 Minuten. Videokopien können zum Preis von Fr. 49.- bezogen werden bei Inge Wyss-Hurni, Bahnhofstrasse 6, 6210 Sursee (Telefon 041/921 52 25; Fax 041/921 52 54).

## Hydrologie

**Wasserhaushalt der hydrologischen Untersuchungsgebiete der Schweiz.** B. Schädler, A. Bigler. Hydrologische Mitteilung Nr. 21, herausgegeben von der Landeshydrologie und -geologie des Bundesamtes für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern 1995. Format A4, 194 Seiten. Vertrieb: Landeshydrologie und -geologie, 3003 Bern.

Mit der vorliegenden Broschüre veröffentlicht die Landeshydrologie ein weiteres Mal eine Auswertung von bereits jährlich publizierten hydrologischen Daten. Damit liegt für alle Anwendungen, bei denen die regelmässig im Hydrologischen Jahrbuch der Schweiz publizierten Werte über mehrere Jahre hinweg von Interesse sind, eine interessante Arbeitshilfe vor. Die Auswertung solcher Daten sowie die rasche Verfügbarkeit der Resultate ist gerade im heutigen wirtschaftlichen Umfeld willkommen, stehen doch in den wenigsten Fällen genügend Zeit und finanzielle Mittel zur Verfügung, um Abfluss- und Regenmessungen über mehrere Jahre zusammenzutragen und auszuwerten. Die systematische Auswertung stellt letztlich eine wesentliche Aufwertung der Messkampagnen dar, denn erst diese macht die Daten für die praktische Anwendung zugänglich. Nach den bereits früher erschienenen Mitteilungen über Hochwasserabflüsse in schweizerischen Gewässern liegen jetzt auch Daten zu den Niederschlägen, den Abflüssen und den Verdunstungen vor.

Ein Verzeichnis der sogenannten hydrologischen Untersuchungsgebiete erschien bereits 1980 in der Mitteilung Nr. 2 der Landeshydrologie; die mittlerweile auf 58 angestiegenen Untersuchungsgebiete sind Gegenstand der neuen Mitteilung Nr. 21.

Die zweisprachig in Deutsch und Französisch gehaltene Broschüre enthält von jedem Untersuchungsgebiet insgesamt vier Seiten mit Tabellen und leichtverständlichen, ansprechenden Grafiken. Neben den Angaben zur Fläche, zur Höhenlage, zur Vergletscherung und zum Regimetyp sind die Zeitreihen der jährlichen Niederschläge, der Abflüsse und der Verdunstung sowie die entsprechenden Monatswerte, soweit vorhanden, aufgeführt.

Die gewählten Einheiten von mm pro Jahr bzw. mm pro Monat gestatten den schnellen Vergleich verschiedener Untersuchungsgebiete. Bei den Abflusshöhen sind die Werte sowohl für die Kalenderjahre als auch für die sogenannten hydrologischen Jahre der Zeitperiode vom 1. Oktober bis 30. September angegeben. Soweit vorhanden, sind die Mittelwerte der Dekade 1981–1990, der Perioden von 1961 bis 1980 und 1961 bis 1990 aufgeführt; letztere entspricht der internationalen Standardperiode. Die Werte sind um die anthropogenen Zu- und Ableitungen der Einzugsgebiete korri-

giert, wobei die Korrekturwerte ebenfalls tabellarisch aufgeführt sind. Für das stark vergletscherte Gebiet der Massa mit dem grossen Aletschgletscher sind die jährlichen Reserveänderungen in Schnee und Eis angegeben.

In der Einführung der Broschüre erhält der Benutzer einen kurzen Überblick der Untersuchungsgebiete und eine Beschreibung der veröffentlichten Daten. Dazu gehören Diagramme, in denen die Untersuchungsgebiete einzelner Flussgebiete zusammengefasst sind und welche die Niederschläge und die Abflüsse bezüglich der Gebietshöhe aufzeigen.

Heinz Kaspar, Basler & Hofmann, Ingenieure und Planer AG,  
CH-8029 Zürich

**Grundlagen der Hydrologie.** Siegfried Dyck und Gerd Peschke. 3. Auflage mit 536 Seiten, 265 Abbildungen und 72 Tafeln. Verlag für Bauwesen GmbH, am Friedrichshain 22, D-10407 Berlin. 1995, ISBN 3-345 00586-7, Preis 98 Franken.

Die zur Standardfachliteratur zählenden «Grundlagen der Hydrologie» haben nach ihrer im Jahre 1989 erschienenen und inzwischen vergriffenen 2. Auflage eine völlige Überarbeitung und beträchtliche Erweiterung im Rahmen einer 3. Auflage erfahren.

Beide kompetenten Autoren halten an ihrer bereits in der 1. Auflage genannten Grundkonzeption einer Einführung in die Hydrologie sowohl unter natur- als auch ingenieurwissenschaftlichen Zielsetzungen praxisbezogen fest.

Neben den in der Unesco und WMO verankerten Hydrologischen Programmen (IHP + OHP) gehen auch Impulse vom Internationalen Geosphäre-Biosphäre-Programm (IGBP) sowie Globalen Energie- und Wasserkreislauf-Experiment (Gewex) in die Erforschung des Wasser- und Stoffhaushaltes unter ökohydrologischen Gesichtspunkten in das Kompendium ein.

Ergänzungen und Erweiterungen in der 3. Auflage der «Grundlagen der Hydrologie» betreffen den Energiehaushalt, die wichtigsten hydrologischen Prozesse und Systeme, das Wasser in der Atmosphäre, Geoinformationssysteme und Fernerkundung sowie Niederschlag-Abfluss-Beziehungen. Die Berechnung und Simulation des Wasserhaushaltes von Einzugsgebieten, hydrologische Prognosen sowie Extrapolation und Szenario-Analysen runden das Lehrbuch zeitgemäss und zweckmässig ab.

Studierenden der Natur- und Ingenieurwissenschaften an Universitäten, technischen Hoch- und Fachschulen ist das sehr verständlich abgefasste und illustrierte Fachbuch als vertiefendes Vorlesungsskript bestens zu empfehlen. Darüber hinaus wissen es Autodidakten und Fachleute im deutschsprachigen Raum sicher als Nachschlage- und Weiterbildungswerk sehr zu schätzen.

Prof. Dr. K.-C. Taubmann

## Grundwasser

**Speicher-Durchfluss-Modelle zur Bewertung des Stoffein- und Stoffaustrags in unterschiedlichen Grundwasser-Zirkulationssystemen.** Autoren: Seiler, K. P., Bertleff, B., Einsele, G., Hoffmann, M., Lazik, D., Maloszewski, D., und Plum, H. DVWK Schriften Nr. 109 (1995). Format A5, 95 Seiten. Kommissionsvertrieb Wirtschaft- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH, Josef-Wirmer-Strasse 3, D-53123 Bonn. ISBN 3-89554-023-4.

In dieser Arbeit werden sogenannte Speicher-Durchfluss-Modelle eingeführt und an drei praktischen Beispielen veranschaulicht. Es handelt sich bei den Modellen um analytische Funktionen, die eine Inputkonzentration über eine Faltungoperation in eine Outputkonzentration wandeln. Geeicht werden die Modelle mit Konzentrationen von Umwelttracern wie Sauerstoff-18, Tritium, Deuterium, Kohlenstoff-14 oder Chlorid. Das Hauptresultat der Modelle ist die mittlere Verweilzeit der Wasserteilchen im Grundwasserleiter.

Zur Ermittlung mittlerer Verweilzeiten zwischen zehn und hundert Jahren ist eine zweimalige Beprobung der Tracerkonzentration pro Jahr empfohlen. Bei mittleren Verweilzeiten von weniger als zehn Jahren sind monatliche Beprobungen und bei solchen von weniger als vier Jahren wöchentliche Beprobungen empfoh-

len. Aus den Anforderungen an die Inputdaten wird klar, dass diese Modelle vor allem für langfristige Betrachtungen geeignet sind. Von besonderem Nutzen sind die Speicher-Durchfluss-Modelle für Festgesteins-Grundwasserleiter, da hier im Vergleich zu diskretisierenden numerischen Modellen für das gleiche Resultat ein wesentlich geringerer Erkundungsaufwand für die Inputdaten notwendig ist.

In der ersten Beispielstudie wird ein Pumpwerk untersucht, das in einer Flussgabelung zwischen den Flüssen Iller und Weihung liegt. Der Tracer ist Sauerstoff-18. Es resultieren die jeweiligen mittleren Verweilzeiten des von den Flüssen stammenden Uferfiltrats und das Mischungsverhältnis der Uferfiltrate. In zwei weiteren Beispielen werden mittlere Verweilzeiten in Karstgrundwasserleitern berechnet. Wobei im ersten Tritium und in der zweiten Modellstudie Tritium und Deuterium als Tracer verwendet wurden.

Da die Herleitung der Modellansätze sehr kurz gehalten ist, ist die vorliegende Arbeit vor allem für Fachleute gedacht, die sich schon mit der hydrologischen und hydrogeologischen Modellierung auseinandergesetzt haben. *Terence Viktor Gronowski*

**Qualitative Grundwasserüberwachung im Kanton Zürich – 1995.** Herausgegeben von der Direktion der öffentlichen Bauten des Kantons Zürich, Amt für Gewässerschutz und Wasserbau, Zürich, 1995. Format A4, 384 Seiten, gebunden 60 Franken. Bestellung beim Amt für Gewässerschutz und Wasserbau, AGW, Walchetur, CH-8090 Zürich.

Ein erster Bericht über die Untersuchungen zur Überwachung des Grundwassers mitsamt den Ergebnissen und Kommentar ist im Jahre 1990 erschienen. Fünf Jahre später liegt jetzt der zweite Band vor, der den ersten ergänzt. Darin werden die Qualitätsdaten von rund hundert Fassungsanlagen veröffentlicht. Der Bericht zeigt auf, dass sich die gute Qualität des Grund- und des Quellwassers kaum verändert hat. *GW*

**Graphik-gestützte Grundwassermodellierung** – Tagungsband der 2. Fachtagung vom 24. und 25. April 1996 in Magdeburg. Preis 30 Franken bei Wasy AG, Mittelstrasse 60, CH-3012 Bern, Fax 031/305 09 15.

In 21 Fachvorträgen werden die Entwicklungstendenzen der Grundwassermodellierung vorgestellt.

Das Spektrum reicht von der «Front Limitation»-Methode (Prof. Häfner, Freiberg), der Modellierung des gekoppelten reaktiven Transports in stochastischen Medien (Prof. Teutsch, Tübingen), der «Control Volume»-Methode (Prof. Todini, Bologna, Italien) über Methoden adaptiver Finite-Element-Netze und der Netzgenerierung (Dr. Kornhuber, Berlin; Dr. Tacher, Lausanne, Schweiz) bis zur Diskussion von Fehlerquellen beim Einsatz von Grundwassermodellen (Dr. Forkel, Aachen).

Das Finite-Element-Simulationssystem FEFLOW der Wasy GmbH wird vorgestellt. Im Vordergrund stand die Präsentation der neuen Version 4.5 mit stark erweiterten Möglichkeiten z.B. bei der Behandlung von Randbedingungen sowie der Kopplung mit Geographischen Informationssystemen (ARC/INFO; ArcView).

Bei der Grundwassermodellierung werden Aspekte der hydrogeologischen Modellbildung (Schippeck, Mödling, Österreich; Dr. Watzel, Freiburg) und des GIS-gestützten Preprozessings (Kaltofen, Cottbus), der Modellanwendung für Strömungsprobleme (Dr. Schäfer, Königs Wusterhausen, Dr. Kaden/Dr. Schröder, Berlin/Bern), hydrothermale Probleme (Dr. Springer, Potsdam, Dr. Poppei, Neubrandenburg) und des Stofftransports (Remus, Berlin; Dr. Schreiber, Köln; Dr. Ershow, Moskau, Russland; Prof. Diersch, Berlin) vorgetragen.

Die Tagung hat die Leistungsfähigkeit moderner Simulationssysteme und -methoden deutlich gemacht. Gleichzeitig wurde herausgestellt, dass den Modellentwicklern und -anwendern eine hohe Verantwortung beim Modelleinsatz für praktische Probleme zukommt. Der häufige Mangel an Primärdaten, speziell bei Stofftransportproblemen, darf nicht durch komplexe Modellanwendungen kaschiert werden.

**Geschiebehaushalt Alpenrhein.** Benno Zarn, Matthias Oplatka, Stefano Pellandini, Matjaž Mikoš, Ronald Hunziker, Martin Jäggi. Mitteilung Nr. 139 der Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie (VAW) der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich. Herausgegeben von Prof. Dr. Dr. h. c. D. Vischer.

Es wird auf die Ziele der Korrekturen der Alluvionsflüsse eingegangen und die Verbaugungsgeschichte des Alpenrheins wird zusammengefasst. Basierend auf dem Programm MORMO wurde ein numerisches Modell des Alpenrheins erstellt und dieses anhand der bekannten Sohlenveränderungen der Periode von 1974 bis 1988 geeicht. Damit konnten der Geschiebehaushalt dieses Gebirgsflusses erfasst und die Entwicklung der Sohlenlage für verschiedene Szenarien prognostiziert werden. Es zeigte sich, dass das Flussbett des Alpenrheins nicht im Gleichgewicht ist, sondern auf Erosionsstrecken Bereiche mit Auflandungen folgen. Mit dem numerischen Modell steht nun eine wichtige Grundlage für die Projektierung von flussbaulichen Massnahmen zur Verfügung.

Die Gegenüberstellung der Resultate dieser Studie mit den Daten über den Geschiebetransport aus der Zeit von Prof. Meyer-Peter zeigt, dass früher der Geschiebetransport deutlich überschätzt wurde. Dies ist hauptsächlich darauf zurückzuführen, dass Gleichgewicht angenommen wurde, dass mit dem massgebenden Profil und der Streifenmethode für zu kleine Abflüsse Geschiebe transportiert wird, und dass ein zu hoher Abriebbeiwert nach Strenberg verwendet wurde.

**Neues Leben für den Alpenrhein?** M. F. Broggi und L. Jäger (Hrsg.). BZG, Botanisch-zoologische Gesellschaft Liechtenstein-Sargans-Werdenberg, FL-9494 Schaan, 1995. Format 21 x 34 cm, 136 Seiten, broschiert.

Der von der Botanisch-zoologischen Gesellschaft Liechtenstein-Sargans-Werdenberg herausgegebene Beitrag zum Europäischen Naturschutzjahr 1995 beinhaltet als Kern eine Studie zur naturnahen Neugestaltung des Alpenrheins von Franco Schlegel. Als Einleitung zu Schlegels Ideenskizze einer Neugestaltung des Alpenrheintales stehen Ausführungen über die Alpen-Rhein-Landschaft des Herausgebers. Abgerundet wird die ganze Broschüre durch 37 Stellungnahmen zu Schlegels Entwicklungsprojekt. Die Stellungnahmen geben ein bereits beachtliches Meinungsspektrum wieder.

Inhaltlich findet sich in der Broschüre nichts Neues. Die Ausführungen zur Alpen-Rhein-Landschaft von Mario Broggi sind aus dem entsprechenden Fachgutachten des Umweltverträglichkeitsberichtes der Rheinkraftwerke Schweiz-Liechtenstein entnommen. Der ästhetische Wert der Landschaft wird für die Makro-, die Meso- und die Mikroebene getrennt hergeleitet und begründet. Während die Einschätzungen des Talraumes als Makroebene und der unmittelbaren Umgebung des Rheins als Mesoebene noch weitgehend nachvollziehbar sind, wird die Bewertung des Flussraumes zwischen den Dämmen als Mikroebene wohl kaum eine ungeteilte Aufnahme finden. Diese überhöhte Einschätzung des Niemandlandes zwischen den Hochwasserschutzdämmen könnte bei entsprechend strikter Anwendung für alle zukünftigen Massnahmen am Rhein eher hinderlich sein. Auch ein Renaturierungsprojekt im Sinne Schlegels wäre mit Sicherheit nicht mehr realisierbar.

Die Projektidee von Franco Schlegel ist seit langem bekannt. In der jetzigen Veröffentlichung sind lediglich die Skizzen und Situationen grösser und damit anschaulicher. Die wasserwirtschaftlichen und wasserbaulichen Elemente des Projektvorschlages werden mit keinem einzigen Nachweis zu ihrer Machbarkeit unterstützt. Damit bleiben die Vorschläge gerade für Fachleute und insbesondere für die verantwortlichen Entscheidungsträger in Behörden und Ämtern im unverbindlichen Raum der Erwartung hängen, dass man schon zu jeder einzelnen Frage, sei sie planerischer, technischer, ökologischer oder ökonomischer Natur, eine passende Antwort finden und das Gesamtvorhaben zudem sicher einen

überragenden gemeinsamen Nenner aufweisen würde. Hinter dieser Erwartung steckt eine reichlich naive Gläubigkeit an die um so bessere Machbarkeit von Konzepten, wenn sie nur möglichst viel Natur kombiniert mit einigen unauffälligen, aber technisch anspruchsvollen Kunstgriffen enthalten.

Die anschließenden Stellungnahmen umfassen erstaunlich offen einen grossen Teil der möglichen Zustimmung, aber auch der Kritik und Skepsis. Drei Urteile klingen in den Stellungnahmen häufiger an. Einerseits kann eine breite Zustimmung zur Vision einer naturnahen Umgestaltung des Alpenrheins und seiner Hochwasserschutzdämme festgestellt werden. Die meisten der Stellungnahmen bezeichnen die Aufwertung der Flusslandschaft im Sinne der Schlegelschen Skizzen als wünschenswerte Bereicherung für das Rheintal. Andererseits gibt es aus unterschiedlichsten Motiven und Erfahrungen auch viel Skepsis zur Machbarkeit und Finanzierbarkeit eines solchen Vorhabens. Schliesslich ist erstaunlich, dass die prägnanteste Kritik aus den Reihen des Umweltschutzes kommt. Vertreter spezieller Interessen sehen ihre jeweils spezialisierten Anliegen zu wenig deutlich berücksichtigt oder sogar gefährdet. Insgesamt wird aus den Stellungnahmen deutlich, dass wohl das Schwierigste an einer so tiefgreifenden Umgestaltung des Rheintales die Entwicklung einer breiten Akzeptanz sein dürfte. Angesichts dieser weitgreifenden Vision mit erkennbar hohen Kosten, vielen Ungewissheiten und wenig ökonomisch fassbaren Nutzen schwankt die Gemütslage der Stellungnehmenden zwischen trotzigem Mut zur «tapferen Tat» und Resignation, die in der Feststellung gipfelt: «Leicht hatten es grosse Würfe noch wohl nie!»

Dass die Neugestaltung der Flusslandschaft des Alpenrheins etwa ein Jahr nachdem das Wasserkraftprojekt in der Umweltverträglichkeitsprüfung scheiterte, aus dem Umfeld der Kraftwerksgegner heraus thematisiert wurde, kommt sicher nicht von ungefähr. Damit haben aktive Vertreter des Natur-, Landschafts- und Gewässerschutzes wenigstens publizistisch die Initiative übernommen.

Dr. Peter Sulser, Beratender Ingenieur, Baden

## Untertagebau

**Einsatz von Schaum bei einem Erddruckschild in Valencia.** Dipl.-Ing. M. Herrenknecht; Dr.-Ing. U. Maidl. «Tunnel» 14 (1995), Heft 5 (Oktober), Seite 10–19 mit 14 Bildern und 6 Quellen.

Zum Metrobau der an der spanischen Mittelmeerküste gelegenen Stadt Valencia gehört die Linie 5 mit 3750 m Gesamtlänge; hiervon werden 2100 m im Schildvortrieb erstellt. Ende 1994 wurde mit der Röhre 1 begonnen. Wegen des stark wechselnden Baugrundes (Feinkornanteil zwischen 30 und 100%) und schwieriger hydrologischer Verhältnisse werden die beiden Tunnelröhren mit 6,35 m Aussendurchmesser mit einem Erddruckschild unter Einsatz von Polymerschaum aufgeföhren. Der Erddruckschild erhielt zur Bodenconditionierung Misch- und Rührwerkzeuge in der Abbaukammer, drei unabhängig arbeitende Pumpen zur wahlweisen Injektion von Wasser, Bentonit oder High-Density-Slurry mit zusammen

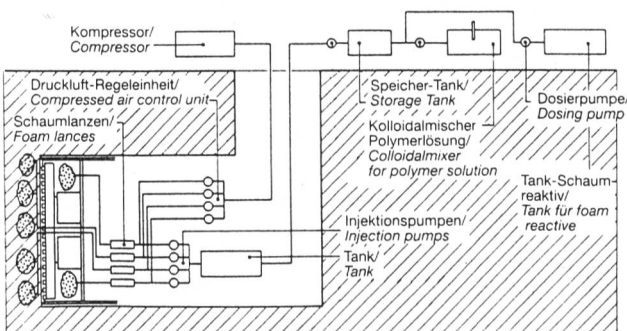


Bild 1. Aufbau der Schaumanlage und Installation auf dem Nachläufer des Vortriebschildes.

850 l/min Leistung und vier computergesteuerte Schauminjektionseinheiten mit je 700 NI/min Leistung (Bild 1).

Der Einsatzbereich des Erddruckschildes konnte durch die Bodenconditionierung mit Schaum ganz erheblich erweitert werden und erreichte bei Berücksichtigung der wichtigen Schildfahrparameter Stützdruck und Vorschubgeschwindigkeit eine sichere und setzungsarme Schildfahrt wie der Hydroschild. Durch die Versiegelung der Ortsbrust und Verringerung der Bodendurchlässigkeit kann die Abbaukammer als geschlossenes System betrachtet werden. Der Schaumeindringtiefe ist hierbei eine ähnliche Aufgabe wie der Filterkuchenbildung beim Hydroschildvortrieb zuzuweisen. Das in den Boden eingetragene Luftporenvolumen ermöglicht entsprechend dem Druckluftpolster des Hydroschildes die genaue Steuerung des Stützdruckes.

BG

**Unfallverhütung beim Tunnelbau.** Fachtagung der Tiefbau-Berufsgenossenschaft (TBG), 30. 11./2. 12. 1994 in Hennef. Vortragsband: 118 Seiten (21×29,5 cm) mit 172 Bildern, 18 Tabellen und 481 Quellen; geb., 1995. Bezug: Tiefbau-Berufsgenossenschaft, Am Knie 6, D-81241 München, Fax 0049 89 8897 590.

In 20 Beiträgen wird auf neue Tunnelbauprojekte und Verfahren eingegangen und die damit verbundenen Gefahren im modernen Tunnelbau und die entsprechenden Massnahmen für die Unfallverhütung und den Gesundheitsschutz – insbesondere das Forschungsvorhaben «Berufliche Weiterbildung» – behandelt. Hier interessieren besonders die Berichte über

- Steigerung der Sicherheit im Tunnelbau durch baubegleitende Vorhersagen und Analysen der Verformungen,
- Erfahrungen beim Schildvortrieb des 8800 m langen Mangfallstollens für die Wasserversorgung Münchens (drei verschiedene Betriebsweisen),
- Entwicklung der Mixschilder (Zusammenarbeit des Maschinenherstellers mit entwerfenden und bauausführenden Firmen sowie mit Wasserversorgungs- und Verbundunternehmen),
- Schadstoffe in der Luft bei Tunnelbauarbeiten, wie z. B. mineralischer Staub, Dieselmotorenemissionen und Sprengschwaden (Untersuchungsergebnisse der TBG, SUVA usw.) und
- geologisch bedingte Gefahren beim maschinellen Vortrieb (Tunnelleinsturz in München-Trudering und am Flughafen Heathrow bei London).

Damit wird den in der Planung, Ausschreibung und Bauüberwachung tätigen Führungskräften im Tunnel- und Stollenbau ein umfassender Überblick über den derzeitigen Stand der Technik auf diesem Spezialgebiet geboten. Der jetzt erschienene Vortragsband enthält wieder ein umfangreiches Schriftumsverzeichnis über Spritzbeton, das dem interessierten Fachmann weitere Vertiefung in das derzeit in starkem Wandel begriffene Sachgebiet ermöglicht.

BG

**Weltneuheiten im Tunnelbau.** Prof. Dr.-Ing. Günter Girnau; Dr.-Ing. Friedhelm Blennemann. Vorträge vom World Tunnel Congress – Stuva-Tagung '95 in Stuttgart. Forschung + Praxis, Band 36, 352 Seiten (23×29 cm) mit 260 Bildern, 52 Tabellen und 100 Quellen; englisch/deutsch. Geb., DM 112.50. ISBN 3-87094-635-0. Herausgeber: Studiengesellschaft für unterirdische Verkehrsanlagen (Stuva) e.V., Köln, 1995. Bezug: Alba Fachverlag, Postfach 32 01 08, D-40416 Düsseldorf, Fax 0049 211 486392.

Die Studiengesellschaft für unterirdische Verkehrsanlagen (Stuva) führte gemeinsam mit der International Tunneling Association (ITA) den World Tunnel Congress und die Stuva-Tagung '95 in Stuttgart mit «Weltneuheiten im Tunnelbau» durch. Nach einleitenden Ausführungen über die Bedeutung des Tunnelbaus in der Bundesverkehrswegeplanung und über Herausforderungen an die Tunnelbau-Ingenieure folgen 42 Fachvorträge mit den Themen-

- Grossprojekte des unterirdischen Bauens (Basistunnel des Alp-Transit-Projektes usw.),
- Tunnelbau in Lockerböden,

- maschineller Tunnelvortrieb (Bewertung von TBM; Schachtauf-fahrungen; Tübbingauskleidung),
- neue Techniken und Kostengesichtspunkte beim maschinellen Tunnelvortrieb weltweit,
- Tunnelbau in Festgestein (Grosskaverne der Kraftwerkszentrale Amsteg; Tunnelbau bei strengen Umweltschutzaufgaben),
- Tunnelbau und Vertragsfragen in Deutschland und den USA,
- Betrieb, Ausstattung und Instandhaltung sowie
- Tunnelauskleidung und -abdichtung (ein- und zweischalige Bauweise mit Tübbing; Tübbinge mit Stahlfaserbewehrung, Betonzusammensetzung und Prüfungen).

Durch die zahlreichen Ausführungsbeispiele werden dem in der Planung und Ausführung von Tunneln tätigen Ingenieur viele Anregungen gegeben und die gebrachten Forschungsergebnisse in die Praxis umgesetzt. BG

**Vertragswesen im Untertagebau.** Vorträge der Tagung der Fachgruppe für Untertagebau (SIA/FGU) und Vereinigung Schweizerischer Tiefbauunternehmen (VST) vom 2. Februar 1995 in Bern. SIA Dokumentation D 0124. 83 Seiten (21×30 cm) mit 39 Bildern und Tabellen. 1995. Brosch. Fr. 80.-. Bezug: Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein (SIA), Postfach, CH-8039 Zürich, Fax 01/201 63 35.

Die Schweiz steht vor der Verwirklichung grosser Bauvorhaben im Untertagebau, wie Erneuerung und Erweiterung von Wasserkraftanlagen, das Projekt AlpTransit usw. Das erfordert klare vertragliche Regelungen und eine ausgewogene Risikoverteilung zwischen Bauherr und Unternehmer. Hier hat die Fachgruppe für Untertagebau des SIA mit ihrer Tagung zur Verbesserung des Vertragswesens im Untertagebau beigetragen.

Die Vorträge behandeln die vertraglichen Regelungen zwischen den Beteiligten, die Anforderungen an Ausschreibungsprojekt und -unterlagen, alternative Verfahren zur Ausschreibung, die Erarbeitung des Angebotes (Leistungsverzeichnis als Grundlage für Angebot und Abrechnung, Einsatz der EDV für die Offert-Kalkulation), die Prüfung der Angebote und Vergabe aus der Sicht des Bauherrn, des Projektverfassers und des Unternehmers sowie Vorschläge für einfache Schlichtungsverfahren. BG

## Talsperren

### 11. Deutsches Talsperrensymposium

Das Deutsche Talsperrenkomitee (DTK), Düsseldorf, führte am 22. und 23. März 1995 sein 11. Talsperrensymposium durch; dazu kamen fast 300 Teilnehmer u.a. auch aus Österreich und der Schweiz nach Bonn. Der DTK-Präsident Prof. W. Haug wies einleitend auf die Notwendigkeit der vorausschauenden Sicherung der Wasserressourcen hin, denn Talsperren sind als Mehrzweckbauwerke zur Nutzung der lebensstragenden Wasserkraft in vielen Ländern entscheidende Grundlage im Kampf gegen Armut und Hunger. Sie dienen ausser der langfristigen und störungsfreien Wasserversorgung und Energiegewinnung aber auch der Verbesserung der Niedrigwasseranreicherung und dem Schutz vor Hochwasser und haben nicht zuletzt vor allem in der Nähe von Ballungsräumen einen hohen Freizeitwert. Bauen für Wasser im Konsens mit der Gesellschaft ist seiner Ansicht nach ein Ausdruck von Optimismus und entspricht einem überzeugten Glauben an die Zukunft.

- Die 30 Fachvorträge gliedern sich in die Themengruppen
- neue Technologien und Grossprojekte (Staumauer Batoka aus 4,4 Mio m<sup>3</sup> Walzbeton [RCC]; Thika-Talsperre [Kenia] und Katse-Talsperre [Lesotho] sowie Ertan-Projekt und Xiaolangdi-Wasserkraftwerk in China),
  - Sicherheitsfragen bei Talsperren,
  - Wirtschaftlichkeit unterschiedlicher Anpassungskonzepte für Staumauern (Sanierung der Hasper Talsperre und Edermauer),
  - Sanierung von Dämmen (Drainagen, Dichtungen und frostgeschädigte Betonbauteile; Dammerhöhung) und

- betriebliche Sicherheit, ökologische Bilanz und Ressourcensicherung (Schadensvorsorge, Naturschutz contra Umweltschutz, Wasserversorgung von Ballungsräumen). BG

Die Vorträge sind abgedruckt im Sonderheft «Wasserwirtschaft» Nr. 7/8, 1995 (S. 334-409 mit 68 Bildern, 9 Tabellen, 46 Quellen; ISSN 0043-0978. DM 23.50), das vom Deutschen Talsperrenkomitee (DTK), Postfach 101139, D-40002 Düsseldorf, Telefax (0049) 211/6214 575, bezogen werden kann.

**Dam Breach Modeling Technology.** Vijay P. Singh. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht NL, 1996. 242 Seiten, ISBN 0-7923-3925-8, US\$ 133, 170 Franken.

Dieses vom Hydrologie-Professor Singh (Louisiana State University, USA) verfasste Buch behandelt den Dambruch und dessen mathematisch-physikalische Modellierung. Das enthaltene Material lässt sich direkt auf Planung und Bemessung von Bruchvorgängen anwenden.

Nach einer Einführung werden in Kapitel 2 die Gründe und Mechanismen von Bruchvorgängen erläutert. Kapitel 3 befasst sich mit der Hydraulik von Dambrüchen, und die wichtigsten historischen Bruchereignisse werden in Kapitel 4 übersichtlich dargestellt. Die Kapitel 5 und 6 behandeln empirische Bruchmodelle, während in Kapitel 7 mathematische Bruchmodelle beschrieben sind. Kapitel 8 bezieht sich auf vergleichende Auswertungen der verschiedenen Bruchmodelle. Das Buch enthält schliesslich eine Vielzahl von Referenzen sowie ein Schlagwortverzeichnis.

Das Werk erscheint rechtzeitig im von der UNO proklamierten Jahrzehnt der Bekämpfung von Naturkatastrophen. Es wendet sich an Praktiker und Forscher, aber ebenfalls an Spezialisten im Katastrophen- und Umweltmanagement. Dieses Buch besticht durch die umfassende und praxismässige Stoffvermittlung und darf deshalb bestens empfohlen werden. PD Dr. Willi H. Hager

## Spritzbeton

**Der einschalige Tunnelausbau mit Spritzbeton.** 5. Spritzbeton-Kolloquium, 25. September 1995 in der Technischen Beratungs- und Forschungsstelle (TFB) der Schweizerischen Zementindustrie in Wildeggen. Tagungsbericht: Vier Vorträge sowie Diskussionen zu 22 Themen; 103 Seiten (21×29,5 cm) mit 37 Bildern, 10 Tabellen und 66 Quellen, 1996. Bezug: E. Laich SA, CH-6670 Avegno TI, Fax 0041 091/796 25 54.

Es wurde über neue Entwicklungen der einschaligen Tunnelbauweise mit Spritzbeton und den Stand der Forschung vorgetragen, und anschliessend wurden in einer mehrstündigen Diskussion anstehende Fragen sehr ausführlich erörtert. Deshalb war dieses Spritzbeton-Kolloquium wieder ein Erfolg.

Die *Fachvorträge* befassten sich mit dem Thema aus der Sicht der Forschung in Deutschland (Verfahrens-, Prüf- und Arbeitstechnik) (Prof. Dr.-Ing. B. Maidl, Ruhr-Universität Bochum), der Beton-technologie aus österreichischer Sicht (Entwicklung von Spritzbetonbindemitteln und alkalifreien Erstarrungsbeschleunigern) (Doz. Dipl.-Ing. W. Kusterle, Universität Innsbruck), der Projektierung und Bauüberwachung durch Ingenieurbüros in der Schweiz (Problemstellungen) (Dipl.-Ing. F. Amberg, Regensdorf/Watt) und der Bauausführung und Qualitätssicherung in der Schweiz (Ing. P. Teichert, Avegno TI).

Die *rege Diskussion* unter Leitung von Dipl.-Ing. R. Egli, Zürich, - u.a. mit interessanten Ergänzungen einiger Teilnehmer - befasste sich mit konstruktiven Mängeln und den Kosten sowie mit Abdichtung (Vorabdichtung), Haftung (Reinigung der Auftragsflächen), Spritzbetoneigenschaften (Scherfestigkeit, Sulfatbeständigkeit, Schwinden, Arbeitsvermögen), Zuschlägen aus dem Tunnelausbruch, Spritzementen, Zusätzen (Silikastaub), Stahlfaserspritzbeton, Staubmessungen, fernbedienten Spritzarmen (Roboter), Prüfung und Qualitätssicherung. Darum wird dieser Tagungsband für jeden von Nutzen sein, der mit Entwurf, Vergabe, Bauausführung,

Bauüberwachung und Beurteilung von Spritzbetonarbeiten im Tunnelbau zu tun hat, auch im Hinblick auf die über 200 km Tunnelröhren der beiden Alpenbasistunnel am Gotthard und Lötschberg (Neat), zumal der einschalige Tunnelausbau mit Spritzbeton weniger kostet als der heute meist verwendete zweischalige Tunnelbau mit Innenschale aus Schalungsbeton. BG

## Geotechnik

**Geomechanik-Kolloquium in Salzburg 1994.** 26 Vorträge, abgedruckt in «Felsbau, Grundbau, Baubetrieb», Essen, 12 (1994) 6, S. 371–514 mit 192 Bildern, 31 Tabellen und 315 Quellen. Geh., 27 Franken. ISSN 017-6979. Bezug: Verlag Glückauf GmbH, Montebruchstrasse 2, D-45219 Essen, Fax 0049 2054/924 119.

Nach Ausführungen über die Neue Österreichische Tunnelbauweise (NÖT) folgen Vorträge in den Themengruppen:

- Neue Methoden zur geologischen und geotechnischen Beschreibung von klüftigem Fels (Trends in der modernen baugewissenschaftlichen Felsbeschreibung; Bedeutung von Trennflächen im Felsbau und Erfassung ihres Gefüges mittels Bohrkern-Scanner; mathematische Modellierung von geklüftetem Fels; Charakterisierung des Gebirgsgefüges durch geophysikalische Messungen).
- Gebirgsklassifizierung (Rückblick und Ziele; Stand der Entwicklung in Österreich und Deutschland; Überlegungen zur Definition der Ausbruchklassen in der SIA-Norm 198; Q-System; effektive Gebirgsklassifizierung durch systematische Entwurfsverfahren; Gebirgsklassifizierung im Tunnelbau).
- Hydrologische Probleme im Untertagebau, Einfluss des Vortriebs auf das Bergwasser (Bergwasserbeeinflussung; hydrologische Aspekte von Tunnelprojekten; Semmering-Basistunnel); Stollen im Bergwasser; Stollenvortrieb und Quellenbeeinflussung im alpinen Kraftwerksbau; Auswirkungen veränderter Bergwasserspiegellagen auf den Bodenwasserhaushalt und die Vegetation).
- Bauberichte mit dem Schwerpunkt Einfluss des Bergwassers auf den Vortrieb (Mechanischer Vortrieb mit Doppelschild TBM; Planung und Bau des 30 km langen Trinkwasserstollens Evinos-Mornos in Griechenland; Kostenfaktor Bergwasser; Bewältigung eines Vortriebs mit Bergwasser am Beispiel des Erkundungsstollens Kaponig). BG

**Pfahl-Symposium '95.** Walter Rodatz. Mitteilung des Instituts für Grundbau und Bodenmechanik. Technische Universität Braunschweig (IGB-TUBS). Heft Nr. 48: Fachseminar am 23./24. Februar 1995 (23 Vorträge). 390 Seiten (14,5×21 cm) mit 180 Bildern, 33 Tabellen und 113 Quellen. Geh., 40 DM. ISBN 3-924-610-38-0. Bezug: Technische Universität Braunschweig, Zentrale für Weiterbildung, Postfach 3329, D-38023 Braunschweig, Fax (0049) 531/391 4215.

Wachsende Anforderungen an die Pfähle wie immer grössere Belastungen, verbunden mit grossen Pfahlabmessungen, gesteigertes Umweltbewusstsein hinsichtlich Lärm- und Erschütterungsbelastigung, aber auch neue Möglichkeiten der Maschinenteknik haben zu einer Vielzahl verschiedener Pfahltypen und Herstellungsverfahren geführt. Die Dimensionierungsverfahren haben mit dieser Entwicklung kaum Schritt halten können. Aus der Sicht der Auftraggeber, der Planer und der Hersteller von Pfahlsystemen sowie der Forschung werden Problemstellungen, neue Techniken und Aussichten auf weitere Entwicklungen gebracht, wie z. B. Pfahltragfähigkeit nach Eurocode 7 (EC7) und DIN 1054 Teil 100, vereinfachte Vor-Dimensionierungsverfahren von kombinierten Pfahl-Platten-Gründungen, Pfahlgründungen auf kontaminierten Standorten, Expertensystemen für Lärm- und Erschütterungsprognosen beim Eindringen von Spundbohlen, Tiefgründung mit teleskopierten Grossbohrpfählen (1,80 m Durchmesser) und Optimierung von verschiedenen Pfahlgründungen. BG

## Veranstaltungen

### Haftpflicht im Arbeitsrecht, Zürich

Das Forschungsinstitut für Arbeit und Arbeitsrecht der Universität St. Gallen führt am 8. November 1996 im Hotel Zürich ein Seminar durch. In der Gerichtspraxis zum Arbeitsrecht stehen meistens die Fragen der Beendigung des Arbeitsverhältnisses sowie Lohn- und Ferienansprüche im Vordergrund. Zur Haftung – sowohl des Arbeitgebers wie auch des Arbeitnehmers – finden sich wenig Urteile. Damit besteht in diesem praktisch wichtigen Gebiet eine hohe Rechtsunsicherheit. Das Seminar bezweckt, die neuen Tendenzen in diesem Rechtsbereich aufzuzeigen und einzelne, besonders häufig auftretende Haftungsfragen genauer auszuleuchten. Angesprochen werden Unternehmer und Verantwortliche im Personalwesen, Vertreter von Arbeitgeber- und Arbeitnehmerorganisationen sowie Personalberater und Anwälte, die im Bereich Arbeitsrecht tätig sind. Anmeldungen sind zu richten an: Prof. Dr. Thomas Geiser, Direktor des Forschungsinstituts für Arbeit und Arbeitsrecht, Guisanstrasse 92, 9010 St. Gallen, telefonische Auskünfte erteilt Erika Schoepf, Telefon 071/224 28 00 (vormittags).

### Modellierung natürlicher Systeme, Eawag FZL Kastanienbaum

Der praxisorientierte Eawag-Kurs findet am 19. und 20. November 1996 (Basiskurs B4/96) statt. Weitere Auskünfte erteilt die Eidg. Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz, Überlandstrasse 133, CH-8600 Dübendorf, Telefon 01/823 55 11, Fax 01/823 50 28.

### L'énergie marémotrice, Saint-Malo

Electricité de France a choisi la Société hydrotechnique de France pour organiser les 21 et 22 novembre 1996 une conférence sur l'énergie marémotrice. Renseignements et inscriptions: S.H.F., 199, rue de Grenelle, F-75007 Paris, téléphone 0033 1 47 05 13 37, fax 0033 1 45 56 97 46.

### Technische Akademie Esslingen, Ostfildern

20. bis 22. November 1996: *Planung und Betrieb von Pumpenanlagen*, für Ingenieure, die mit der Planung, Konstruktion und dem Betrieb von Pumpenanlagen und der Auswahl der zugehörigen Pumpen befasst sind.

9. und 10. Dezember 1996: *Englisch schreiben und telefonieren*.

11. bis 14. Dezember 1996: *Effective Management English*, im Hotel Haghof in Pfahlbronn.

16. Dezember 1996: *Dauerhaftigkeit zementgebundener Beschichtungen in Trinkwasserbehältern*, für Architekten, planende Ingenieure, Betreiber von Trinkwasserbehältern und Mitarbeiter betreffender Behörden.

Anmeldungen sind erbeten an die Technische Akademie Esslingen, Weiterbildungszentrum, Postfach 1265, D-73748 Ostfildern, Telefon 0049 711 3 40 08 23, Fax 0049 711 3 40 08 27.

### Technische Akademie Esslingen, Weiterbildungszentrum Sarnen

7. und 8. November 1996: *Sicherung von Steilböschungen in Locker- und Felsgestein*, für Bau-, Kultur- und Forstingenieure, Geologen, Planer im Strassen-, Bahn- sowie Meliorations- und Forstwesen, Unternehmungen des Erd-, Tief- und Landschaftsbau sowie des Spezialtiefbaues (Bohrunternehmer).

25. und 26. November 1996: *Der Sicherheitsbeauftragte – seine Aufgaben, seine Rechte, seine Stellung im Unternehmen*, für Vorgesetzte aller Ebenen, Fachkräfte für Arbeitssicherheit, Sicherheitsbeauftragte und Betriebsräte.

27. November 1996: *Trainingsprogramm für Schaltberechtigte*, für Elektromeister, Gruppenführer, Elektromonteur, unterwiesene Personen in Energieversorgungsunternehmen (Stadt- und Elektri-

zitätswerke) und Industriebetrieben, denen die Schaltberechtigung erteilt werden soll bzw. die bereits die Schaltberechtigung haben.

27. und 28. November 1996: *Korrosionsschutz optimal: technisch korrekt – wirtschaftlich vertretbar*, für alle, die sich mit Korrosionsproblemen und Schadensfällen sowie deren Verhütung befassen müssen.

28. und 29. November 1996: *Führungswissen für Meister, neue Technologien verlangen neue Führungstechniken*, für Werksleiter, Obermeister, Meister, selbständige, qualifizierte Vorarbeiter.

Für Fragen wenden Sie sich bitte an die Technische Akademie Esslingen, Weiterbildungszentrum Sarnen, Postfach 831, CH-6060 Sarnen 2, Telefon 041/660 37 08, Fax 041/660 56 87.

#### Financing hydro power projects, London

The international conference will take place from November 25 to 26 1996 in London. This conference will examine all stages of financing hydro power projects, from pre-feasibility studies, on to various options for funding construction and equipment. Small and large projects will be considered and also the market for refurbishment project financing, which is of growing importance. The conference is broken down into four main sections: Case studies – to demonstrate how innovative first time solutions have been found for projects in countries new to privatisation. Risk – how to identify and quantify the risk element and to whom to allocate the different types of risk. Environmental impact – this is a political subject, but critical to obtaining project finance. How do financial institutions decide whether a project is environmentally acceptable? Regional focus – potential hydro power sites can be identified throughout the world and we will endeavour to look at projects in both developed and developing countries. For more information please contact the conference secretariat, *Alan Wagstaff*, Event Manager, International Water Power & Dam Construction, Quadrant House, The Quadrant, Sutton, Surrey SM2 5AS, UK, telephone 0044 181 652 3357, fax 0044 181 652 8904.

#### Dam Safety Evaluation, Trivandrum, India

The 2nd international conference will be held from 26 to 30 November 1996 at Trivandrum, India. For more information please contact: Committee for International Commission on Large Dams, *C.V.J. Varma*, Member Secretary, Central Board of Irrigation and Power, Malcha Marg, Chanakyapuri, New Delhi-110 021, India, phone 91 11 301 59 84, fax 91 11 301 63 47.

#### Betoninstandsetzung '97, Innsbruck-Igls

Die Fachtagung wird am 30. und 31. Januar 1997 durchgeführt. Es werden Themen wie Spritzmörtel, Inhibitoren, Verstärkungen und Bauwerksprüfungen aufgegriffen. Weitere Informationen erteilt das Institut für Baustofflehre und Materialprüfung der Universität Innsbruck, Technikerstrasse 13, A-6020 Innsbruck, Telefon 0043 512 507 6602, Fax 0043 512 507-2902.

#### Ermittlung ökologisch begründeter Mindestwasserregelungen, Stuttgart

Das internationale Symposium wird am 19. und 20. Februar 1997 durchgeführt. Die Themen: Grundsatzfragen bei der Mindestwasserfestlegung; Hydraulik und Morphologie von Ausleitungsstrecken; ökologisch-hydraulische Zusammenhänge; neuere Ansätze für die Mindestwasserfestlegung und Podiumsdiskussion. Auskünfte erteilt das Institut für Wasserbau, Lehrstuhl für Wasserbau und Wasserwirtschaft, Universität Stuttgart, Pfaffenwaldring 61, D-70569 Stuttgart.

#### Swissbau 97, Basel

Die Schweizer Baumesse wird vom 28. Januar bis 1. Februar 1997 stattfinden. Weitere Auskünfte erteilt die Swissbau 97, Schweizer Mustermesse in Basel, CH-4021 Basel, Telefon 061/686 20 20, Fax 061/686 21 88.

#### Terratec, Leipzig

Die Fachmesse wird vom 4. bis 7. März 1997 stattfinden. Auskünfte erteilt die Leipziger Messe GmbH, Postfach 10 07 20, D-04007 Leipzig, Telefon 0049 341 678-0, Fax 0049 341 678 8182.

#### IWSA '97, Madrid

The international water supply association, congress and exhibition will be held from September 22 to 25, 1997. For more information please contact *Juan C. Lean*, Julia Travel S.A, Capitan Haya, 38 7th Floor, E-28020 Madrid, phone 0034 1 571 53 00, fax 0034 1 571 04 66.

#### Entsorga, Köln

Die Fachmesse für Recycling und Entsorgung wird 1998 vom 12. bis 16. Mai stattfinden. Auskünfte erteilt die Messe- und Ausstellungs-Ges.m.b.H. Köln, Postfach 21 07 60, D-50532 Köln, Telefon 0049 221 821-0, Fax 0049 221 821-2574.



Schweizerische Fachzeitschrift für Wasserrecht, Wasserbau, Wasserkraftnutzung, Gewässerschutz, Wasserversorgung, Bewässerung und Entwässerung, Seenregulierung, Hochwasserschutz, Binnenschifffahrt, Energiewirtschaft, Lufthygiene.

Revue suisse spécialisée traitant de la législation sur l'utilisation des eaux, des constructions hydrauliques, de la mise en valeur des forces hydrauliques, de la protection des eaux, de l'irrigation et du drainage, de la régularisation de lacs, des corrections de cours d'eau et des endiguements de torrents, de la navigation fluviale et de l'hygiène de l'air.

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

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

**Redaktionssekretariat:** *Susanne Dorrer*

**Verlag und Administration:** Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband, Rütistrasse 3A, CH-5401 Baden, Telefon 056/222 50 69, Fax 056/221 10 83, Postcheckkonto Zürich: 80-32217-0, «wasser, energie, luft», Mehrwertsteuer-Nummer: 351 932

**Inseratenverwaltung:** IVA AG für internationale Werbung, Postfach, CH-8032 Zürich, Telefon 01/251 24 50, Fax 01/251 27 41; CH-1004 Lausanne, Pré-du-Marché 23, tél. 021/647 72 72, fax 021/647 02 80

**Druck:** Buchdruckerei AG Baden, Täferstrasse 14, 5405 Baden-Dättwil, Telefon 056/484 54 54, Fax 056/493 05 28

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

Jahresabonnement Fr. 120.– (zuzüglich 2% MWST), für das Ausland Fr. 140.–

Einzelpreis Heft 9-1996 Fr. 25.– zuzüglich Porto und 2% MWST (Einzelpreis variierend je nach Umfang)