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

Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband

Band: 73 (1981)

Heft: 3

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: 03.07.2025

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

Personelles

Erich Pfisterer †

Völlig unerwartet verschied am 13. Februar 1981 im 71. Lebensjahr Professor Dr. Dr.-Ing. E. h. *Erich Pfisterer* in Freiburg i. Br.

Geboren am 2. Oktober 1910 in Dortmund, kam Erich Pfisterer nach seiner Ausbildung, dem Studium als Bauingenieur an der Technischen Universität Karlsruhe und dem Studium der Volkswirtschaft in Freiburg, wo er zum Dr. rer. pol. promovierte, im Jahre 1943 zur Schluchseewerk AG, Freiburg. Von 1956 bis zu seiner Pensionierung im Jahre 1976, also 20 Jahre, war er Technischer Vorstand der Schuchseewerk AG.

In der gleichen Zeit war Erich Pfisterer auch Technischer Vorstand der Rheinkraftwerk Albbruck-Dogern AG, Freiburg/Albbruck. In dieser Eigenschaft gehörte er seit 1955 dem Verband Aare-Rheinwerke an. Von 1955 bis 1979 war er im Ausschuss des Verbandes Aare-Rheinwerke tätig.

Neben seiner Vorstands- und Lehrtätigkeit hat sich Erich Pfisterer stets mit hohem Sachverstand, viel Engagement und in einer menschlich angenehmen Art den Belangen des Verbandes Aare-Rheinwerke gewidmet. Dabei hat er sich viele Freunde und Bewunderer seiner hohen Fähigkeiten und seiner reichen Erfahrung geschaffen.

Allzufrüh verliert die Familie der Wasserbauer und Kraftwerkler einen hervorragenden Fachmann, Menschen und Freund. Erich Pfisterer hatte die besondere Gabe, der jüngeren Generation und seinen Mitarbeitern die Kraftwerks- und Wasserbautechnik nahezubringen und sie dafür zu begeistern. In vielen nationalen und internationalen Gremien stellte er seine reiche Berufserfahrung zur Verfügung.

Wir schulden Erich Pfisterer mannigfachen Dank und werden sein Andenken stets wahren. *Lothar Kranich*

Fritz Rohr †

6. 12. 1901–21. 2. 1981

In seinem achtzigsten Lebensjahr ist am 21. Februar 1981 in Heidelberg Dr.-Ing. *Fritz Rohr,* ein lieber Kollege und treuer Freund, gestorben. Während Jahrzehnten hat er, zusammen mit seiner Gattin, als Geschäftsführer die Geschicke des Südwestdeutschen Wasserwirtschaftsverbandes und des Oberrheinischen Schiffahrtsverbandes mit grossem Eifer und reichlichen technischen und wirtschaftlichen Kenntnissen geleitet. In dieser langen Zeit bestand eine enge Verbundenheit auch mit dem Schweizerischen Wasserwirtschaftsverband, und er war stets ein treuer Besucher der Hauptversammlungen des SWV und war mit zahlreichen seiner Mitglieder wohlbekannt. Mit dem von ihm geleiteten Wasserwirtschaftsverband wurden auch zusammen mit gleichgearteten Verbänden der Bundesrepublik Deutschland, Österreichs und der Schweiz verschiedene internationale Wasserwirtschaftstagungen – vor allem für die Belange des Bodensees – durchgeführt. Nach Antritt seines Ruhestandes, vor wenigen Jahren, verlor er gegen Ende 1979 unerwartet die um ihn sehr besorgte Gattin, so dass er seither in einem Wohnstift in Heidelberg ein einsames und verlassenes Leben führte, aus dem er nun erlöst wurde. Alle Freunde und Bekannten werden dem Verstorbenen ein ehrendes Andenken bewahren. *Gian Andri Töndury*

Amt für Gewässerschutz und Wasserbau des Kantons Zürich

Als Leiter der Abteilung Wasser- und Energiewirtschaft beim Amt für Gewässerschutz und Wasserbau wurde gewählt: *Willi Heinrich Vetterli.*

Lufthygiene

Erstes schweizerisches Messnetz für die Luftverschmutzung

Die Luftverschmutzung hat auch in der Schweiz zum Teil kritische Werte erreicht. Dies geht aus den ersten Immissionsmessungen hervor, die an einer Pressekonferenz vom 3. 2. 1981 in Bern durch das Bundesamt für Umweltschutz anlässlich der Präsentation des «nationalen Beobachtungsnetzes für Luftfremdstoffe», kurz NABEL, erläutert worden sind. Erstaunlich ist insbesondere, dass hohe Stickoxidkonzentrationen offenbar nicht nur in den Zentren von Städten, sondern auch an scheinbar weniger belasteten Standorten auftreten. Daraus, so das Bundesamt für Umweltschutz, ist zu schliessen, dass die Stickoxidkonzentrationen auch in ausgedehnten Agglomerationsgebieten Werte erreicht haben, die gesundheitlich nicht mehr unbedenklich sind.

Mit dem «NABEL» besitzt die Schweiz erstmals ein landesweites Immissionsmessnetz, das die Konzentration der hauptsächlichsten luftverschmutzenden Stoffe in unserem Lande feststellen und laufend zu verfolgen vermag. Im Bestreben, mit beschränkten Mitteln ein optimales Messnetz aufzubauen, wurde der Wahl repräsentativer Standorte besondere Sorgfalt gewidmet. Wie Direktor *Rodolfo Pedroli* vom Bundesamt für Umweltschutz unterstreicht, galt es, eine breite räumliche Verteilung der Messstationen anzustreben und gleichzeitig alle typischen Belastungssituationen (stark, mittel, schwach belastet, hochalpin) zu erfassen. Das Messnetz, mit dem die Luftfremdstoffe Staub, Schwefeldioxid, Kohlenmonoxid, Ozon und Staubniederschlag erfasst werden, umfasst die acht Stationen Dübendorf, Zürich, Basel, Sion, Payerne, Lugano, Tänikon und Jungfraujoch.

Erste Aufgabe des NABEL ist es, den heutigen Stand sowie die Trendentwicklung der Luftverschmutzung in unserem Lande aufzuzeigen. Es ist hingegen kein Überwachungsnetz mit Alarmfunktionen (z. B. kein Smogalarm). Gleichzeitig steht das Messnetz aber auch für wissenschaftliche Untersuchungen zur Verfügung. Durch die breitgestreute geographische Verteilung der Stationen bildet das NABEL überdies nicht nur eine Ergänzung, sondern auch eine Art Bindeglied zwischen bereits bestehenden kantonalen und kommunalen Lufthygiene-Messstellen.

Die Messstationen des NABEL werden im Auftrag des Bundesamtes für Umweltschutz von der Eidgenössischen Materialprüfungs- und Versuchsanstalt (EMPA) in Dübendorf betrieben. Die gesamten Erstellungs- und Einrichtungskosten betragen 1,5 Millionen Franken, also knappe 200 000 Franken pro Station. Die jährlichen Betriebskosten belaufen sich auf insgesamt rund 100 000 Franken.

Bundesamt für Umweltschutz, Informationsdienst

ETH Zürich

Nachdiplomstudium für Entwicklungsländer an der ETH Zürich

An der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich werden, nach knapp zweijährigem Unterbruch, wieder Akademiker auf eine berufliche Tätigkeit in Entwicklungsländern vorbereitet. Das neugeschaffene Nachdiplomstudium für Entwicklungsländer (NADEL) ist der Abteilung für Geistes- und Sozialwissenschaften zugeordnet und baut auf den Erfahrungen des früheren INDEL (Interdisziplinärer Nachdiplomkurs über Probleme der Entwicklungsländer) auf.

Das Nachdiplomstudium dauert 12 Monate und umfasst ein Grundlagensemester, einen Praktikumseinsatz in einem Entwicklungsland sowie ein Vertiefungstrimester. Als Teilnehmer werden geeignete Akademiker der verschiedensten Fachrichtungen zugelassen, die in der Regel schon Berufserfahrung haben und beabsichtigen, in Entwicklungsländern tätig zu werden. Die Leitung des NADEL übernahm, bis zur Besetzung der vorgesehenen Professur für Probleme der Entwicklungsländer, Prof. Dr. *Willy A. Schmid* als Fachreferent.

Das NADEL 1981 wurde am 2. März 1981 in den Unterrichtsräumen an der Voltastrasse 18/24 offiziell eröffnet.

Die Teilnehmer stammen aus folgenden Fachrichtungen: Architektur- und Ingenieurwissenschaften (5), Agrar-, Forst- und Kulturingenieure (4), Wirtschafts- und Sozialwissenschaften (4), Geisteswissenschaften (7) und Naturwissenschaften (3). Vier der 23 Teilnehmer sind Frauen.

Das Studium begann anschliessend an die Eröffnung mit einem dreiwöchigen Vorpraktikum im Zürcher Oberland, wo die Teilnehmer einerseits praktische Arbeit am Umbau eines Bauernhauses leisteten und andrerseits Felderhebungen zu regionalen Problemen der Entwicklung durchführten. Ziel dieses Vorpraktikums ist, die Teilnehmer mit Arbeitsmethoden vertraut zu machen, die sie auch in ihrem Praktikum in Entwicklungsländern anwenden werden.

Im Grundlagensemester werden Vorlesungen zu folgenden Themen gehalten:

- Grundlagen der land- und forstwirtschaftlichen Produktion
- Deckung des Grundbedarfs an Nahrungsmitteln
- Planung in ländlichen Räumen; technische Infrastruktur, insbesondere Wasserwirtschaft
- Urbanisation, Siedlungsorganisation und -entwicklung
- Bevölkerungswachstum und wirtschaftliche Entwicklung
- Formen und Instrumente der Entwicklungszusammenarbeit

Die Vorbereitung auf den individuellen Praktikumseinsatz in verschiedenen Entwicklungsländern erfolgt in Form von Seminarien in Regionalgruppen für Afrika, Asien und Lateinamerika.

Dieses Jahr werden die Teilnehmer für drei bis vier Monate in die Länder Obervolta und Togo, Indonesien und Nepal sowie Honduras und Peru reisen, wo sie eine klar definierte Aufgabe in einem Projekt übernehmen werden. Geeignete Problemstellungen konnten in diesem Jahr in Projekten der Direktion für Entwicklungszusammenarbeit und humanitäre Hilfe (DEH), der Hilfswerke Caritas, Franz-Xaver-Stiftung, Helvetas, Swisscontact, der Ingenieurunternehmung Motor-Columbus AG und der Organisation für Entwicklungsprojekte der UNO (UNDP) gefunden werden. Die Teilnehmer werden über die von ihnen geleistete Arbeit und ihre persönlichen Erfahrungen Bericht erstatten.

Im Vertiefungstrimester werden die Berichte der Praktikanten ausgewertet und deren Erfahrungen mittels Vorlesungen und Seminarien in einen grösseren Zusammenhang gestellt.

Zehn Jahre Institut für Hydromechanik und Wasserwirtschaft der ETH Zürich

Aus Anlass des zehnjährigen Bestehens des Institutes für Hydromechanik und Wasserwirtschaft der ETH Zürich stellte dieses Institut vor kurzem einer Anzahl geladener Gäste aus Hochschule und Praxis mit Kurzvorträgen und Demonstrationen an den institutseigenen Versuchsanlagen seine Tätigkeit vor.

Institutsaufgaben

In diesem ETH-Institut sind die Professuren für Hydraulik (Prof. *Themistocles Dracos)* und für Siedlungswasserwirtschaft (Prof. *Ernst Trüeb)* zusammengefasst. Im Auftrag der Abteilungen für Bauingenieurwesen und Kulturtechnik und Vermessung übernimmt das Institut Lehrverpflichtungen auf den Gebieten Hydraulik, Hydrologie, Siedlungswasserbau, Wasserversorgung und Abwassertechnik. Auf dem letzteren Gebiet wird es durch Prof. *Richard Heierli* im Rahmen von Lehraufträgen unterstützt. Zusammen mit der EAWAG ist zudem das Institut Träger des neu geschaffenen Nachdiplomstudiums für Siedlungswasserbau und Gewässerschutz.

Forschung

Die Forschungstätigkeit des Institutes, die auch zur Weiterbildung junger Ingenieure dient, stützt sich auf einen mittelfristigen Forschungsplan, der die folgenden Gebiete umfasst: Aus der Hydromechanik den Transport von Feststoffen in Flüssen, Dichteströmungen in Oberflächengewässern sowie Grundwasserströmungen und damit verbundene Transportvorgänge. In dem Rahmen werden auch Arbeiten auf dem Gebiet der Turbulenz durchgeführt.

In der Siedlungswasserwirtschaft konzentriert sich die Forschungstätigkeit auf die Optimierung der Wasserverteilung und auf die Grundwasserbewirtschaftung. Prof. Trüeb leitet zudem das Nationale Forschungsprogramm «Grundlegende Probleme des schweizerischen Wasserhaushaltes».

Spezielle Probleme

In drei Kurzvorträgen wurden anlässlich der Zehn-Jahr-Feier vom 20. Februar 1981 Arbeiten in Zusammenhang mit dem Sedimenttransport im speziellen über die Wechselwirkung der Strömung mit der Sohle und ihrer Rauhigkeit behandelt. Es wurden neue Messtechniken und Auswertungsmethoden vorgestellt, die einen besseren Einblick in die Vorgänge erlauben, die zu Sohlenabpflasterungen und zu der Entstehung von Sekundärströmungen durch den Einfluss der Sohlenrauhigkeit führen. Neu wird der Einfluss der Bettformen (Riffeln, Dünen) auf die Transportvorgänge untersucht.

Aus dem Bereich der Dichteströmungen wurden zwei Arbeiten vorgestellt. Temperatur-Messungen und optische Beobachtungen von ebenen, anfahrenden Impuls- und Auftriebsstrahlen zur Nachprüfung von Ähnlichkeitshypothesen führten zur Formulierung eines einfachen, vielseitig anwendbaren Modells für die Strahlausbreitung. Zuflussbedingte Dichteströmungen in Seen, wie sie bei sedimentbeladenen, natürlichen Zuflüssen oder Rückläufen von Kältepumpen entstehen, werden in ähnlicher Art dreidimensional untersucht.

Aus der Grundwasserhydraulik wurden numerische Methoden und Computerprogramme für die Berechnung der Infiltration in geschichtete, teilgesättigte Böden vorgestellt. Die benutzten mathematischen Modelle gestatten die Berücksichtigung der Hysteresis und geben neuen Einblick in die Fortpflanzung von Wasserstandsänderungen im Grundwasser. Laborversuche wurden zur Bestätigung der numerischen Methoden durchgeführt.

Zur Grundwasserbewirtschaftung wurden im Rahmen des Nationalen Forschungsprogramms «Wasserhaushalt» Resultate von Grossversuchen vorgestellt, die einerseits den Einfluss der Bohrverfahren auf die Bestimmung von Durchlässigkeitsbeiwerten in Lockergesteinen und andererseits die Möglichkeit der Bestimmung von Punkt-Durchlässigkeitswerten mit Hilfe von Geschwindigkeitsmessungen im Bohrloch erlauben. Hingewiesen wurde noch auf andere Arbeiten, von welchen ein Programm zur Berechnung von Druckstössen in Rohrleitungssystemen und eine Methode zur Dimensionierung von Flachdachabläufen in der Praxis von Bedeutung sind.

Industriemitteilungen

Schlammentwässerung mit mobiler Pilotanlage

Beweglichkeit und Vielseitigkeit kennzeichnen die mobile Pilotanlage zur Schlammentwässerung von Escher Wyss, Zürich, einem Mitglied des Sulzer-Konzerns, Winterthur (Schweiz). Einschliesslich dem Kernstück der Anlage (Escher Wyss-Zentrifugaldekanter ZDA-30) und der Dosierstation für die Flockungshilfsmittel sind alle für den autonomen Betrieb erforderlichen Einrichtungen auf einem Lastwagen oder Anhänger montiert. Geschultes und erfahrenes Personal ermittelt gemeinsam mit dem Kunden die optimalen Verhältnisse für den jeweiligen Bedarfsfall.

Das Spektrum der Untersuchungen reicht von speziellen Industrieabwässern (Papierherstellung, Altpapieraufbereitung, Solereinigung) bis zu kommunalen Abwässern aus Wohngebieten. Zweck der mobilen Pilotanlage ist es, unmittelbar vor Ort gesicherte Ergebnisse für die Auslegung von funktionsfähigen Grossanlagen zu gewinnen. Insbesondere die biologisch aktiven Schlämme aus kommunalen Abwasserreinigungsanlagen müssen unbedingt im Bereich der Kläranlage behandelt werden, da sie ihr Entwässerungsverhalten beispielsweise durch Temperatureinwirkungen während Lagerung und Transport sehr stark verändern.

Bild 1. Mobile Pilotanlage einsatzbereit in einem Industriebetrieb.

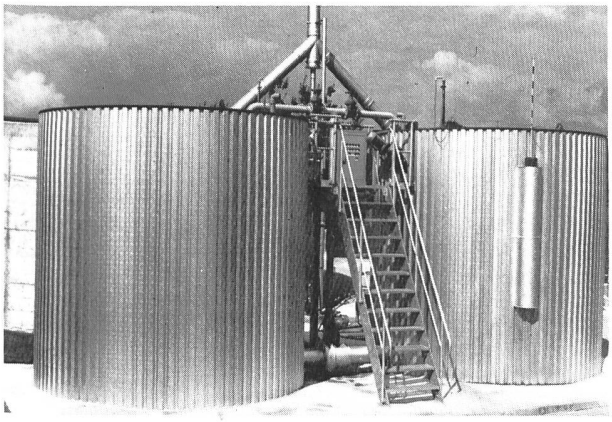
Mit der mobilen Pilotanlage von Escher Wyss lässt sich bei geringem Aufwand für jeden spezifischen Bedarfsfall die wirtschaftlich günstigste Lösung finden. Das Untersuchungskonzept hat sich bereits bei Einsätzen in verschiedenen europäischen Ländern bewährt.

Hygienisierung von Klärschlamm mit dem Cetec-Hygienisierungs-System

Für die Klärschlamm-Hygienisierung wurde in mehrjähriger Entwicklungsarbeit ein neues Verfahren zur Serienreife gebracht. Als reine aerob-thermophile Entseuchungs- und Stabilisierungssysteme konnten bereits einige Anlagen in Betrieb genommen werden.

Die dabei zum Einsatz gelangenden Belüftungsgeräte ergeben einen bis vor kurzem nicht als realisierbar gehaltenen hohen Wirkungsgrad. Dadurch wird es auch möglich, allein durch den exothermen Vorgang und ohne fremde Wärmeenergie eine Prozesstemperatur von über 50° C zu erhalten.

Untersuchungen durch verschiedene Universitäten und Institute haben die einwandfreie Hygienisierung des so behandelten Schlammes bestätigt. Ausserdem wird eine Senkung der Viskosität, eine bessere Entwässerbarkeit sowie, durch die natürliche Behandlung, ein hohes Mass an Antagonismus zur Unempfindlichkeit gegen Reinfektionen erreicht.



Anlagen nach diesem System sind einfach im Aufbau und daher vom Kläranlagepersonal gut zu beherrschen. Die Wartungsarbeiten sind äusserst gering, Verkrustungen und Verstopfungen in den Leitungen können nicht auftreten.

Grobstoffabscheidung aus Frischschlamm

Nach den neuesten Vorschriften muss der Klärschlamm vor Abgabe an die Landwirtschaft so behandelt werden, dass keine Krankheitserreger und Parasiten mehr nachgewiesen werden können.

Dies erreicht man nach dem heutigen Stand der Technik mehrheitlich mittels Pasteurisierung (thermisch) oder Hygienisierung (biologisch) des Frischschlammes vor dem Einbringen in den Faulraum.

Bei beiden Verfahren sind Grobstoffe im Schlamm unerwünscht. Sie verstopfen Wärmeaustauscher und Rohrleitungen. Häufige Betriebsunterbrüche sind die Folge. Ferner ist der Hygienisierungseffekt bei homogenem Schlamm sicherer und schneller zu erzielen.

Es gibt grundsätzlich zwei Möglichkeiten, den Schwierigkeiten vorzubeugen: Einmal durch Zerkleinerung der Grobstoffe, mit den Nachteilen eines hohen Energieaufwandes und Verschleisses, zum zweiten durch Abscheiden der Grobstoffe aus dem Schlamm, ein Verfahren, das den grossen Vorteil hat, die biologisch nicht verwertbaren oder unästhetischen Grobstoffe vom landwirtschaftlich genutzten Kulturland fernzuhalten.

Bis vor kurzem liess sich das Problem Grobstoffabtrennung aus Frischschlamm nicht befriedigend lösen, da die gebräuchliche Siebvorrichtungen teils rasch verstopften, teils mit viel Fremdwasser arbeiten mussten oder aber dann einen zu starken Abscheideeffekt hatten, das heisst mit den Grobstoffen noch zuviele Feinanteile ausschieden.

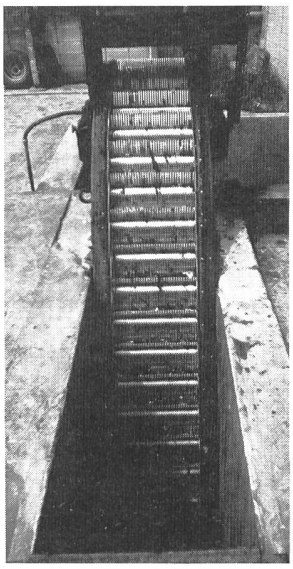


Bild 1. Siebrechen Aqua Guard, eingebaut in ein offenes Gerinne, zur Siebung von Abwasser aus einer Früchteverarbeitung. Das durch den Kanal zufliessende Medium durchströmt die kontinuierlich umlaufende Siebkette, wobei die Feststoffe an den hakenförmigen Siebelementen hängen bleiben und nach oben transportiert werden. Durch den verblüffend einfachen Bewegungsablauf an der oberen Kettenumlenkrolle werden die einzelnen Siebelemente derart auseinandergeschoben, dass die abgesiebten Feststoffe zwangsläufig abgehoben werden und nach unten fallen. Das Aggregat ist verstopfungsfrei und auch bei stark schmierenden Grobstoffen, wie zum Beispiel Metzgereiabfällen, selbstreinigend.

Seit einigen Monaten steht ein Siebgerät, Aqua Guard (Bild 1) zur Verfügung, das in allen Belangen den gestellten Anforderungen genügt und dies auch während eines neun Monate dauernden Versuches auf einer Kläranlage in der Schweiz bewiesen hat. Nachfolgend einige Versuchsresultate.

Siebrechen Aqua Guard, kleinster Typ, Spaltweite 6 mm
Durchsatzleistung 12 bis 15 km³/h
Frischschlamm mit einem Trockensubstanzgehalt von 3 bis 4 %
Rechengutanfall 0,7 % bezogen auf die behandelte Frischschlammenge
Wassergehalt des Rechengutes 86 bis 88 %
Zusammen mit den Grobstoffen wird auch ein Anteil Schlamm ausgetragen, der somit für die Faulgasproduktion verloren geht. Die Menge ist jedoch vernachlässigbar klein und beträgt etwa 0,2 % der Frischschlammenge.

Im Unterschied zu den heute bekannten Feinrechen sind beim Siebrechen Aqua Guard Spaltweiten bis hinunter auf 1 mm möglich. Die einzelnen Kettenelemente sind lose auf die Kettenwelle aufgereiht und bilden ein maschenförmiges Sieb. Aqua-Guard-Siebrechen sind mit Spaltweiten von 1, 3, 6, 15 und 30 mm für Wassermengen ab 10 m³/h bis mehrere tausend m³/h lieferbar. Die Einsatzmöglichkeiten reichen vom kleinen Abscheider für Metzgereien bis zum Einlaufrechen für kommunale Kläranlagen oder Regenentlastungsbecken. Aqua-Guard-Siebrechen bieten neue, fortschrittliche Lösungsmöglichkeiten für die mechanische Abwasseraufbereitung. *E. Hochstrasser,* Picatech AG, 6010 Kriens

Elektrowärmepumpen heizen ein Gewächshaus

Eine Wärmepumpenanlage beheizt ein Gewächshaus der Gartenbau-Versuchsanstalt Fünfhausen in Hamburg-Bergdorf, BR Deutschland. Dieses Pilotprojekt wurde von Sulzer Escher Wyss, Lindau (BR Deutschland), erstellt.

Die Heizleistung der Anlage beträgt maximal 88 kW, die Vorlauftemperatur des Heizwassers liegt beim Wärmepumpenbetrieb bei 60° C. So kann der gesamte Wärmebedarf bis zu einer Aussentemperatur von −15° C gedeckt werden. Als Wärmequellen für die elektrisch betriebene Wärmepumpe werden die Sonne und das Grundwasser genutzt. Drei Wasserspeicher mit insgesamt 45 m³ Speichervolumen ermöglichen den Nachtbetrieb der Wärmepumpe und damit das Beheizen mit elektrischer Energie zum Niedertarif.

Die Sonne erwärmt über 208 m² grosse Kollektoren das Äthylenglycol-Wasser-Gemisch des ersten Kreislaufs. Ein Wärmetauscher überträgt die so gewonnene Wärmeenergie auf einen zweiten Kreislauf mit Wasser als Wärmeträger. Bei genügend starker Sonneneinstrahlung wird das Gewächshaus allein durch die Sonnenenergie geheizt. Reicht diese Wärmequelle nicht aus, wird der Wasserkreislauf über eine zwischengeschaltete Wärmepumpe geführt und aufgeheizt. Sinkt nun die Temperatur auf der Primärseite der Wärmepumpe unter 8° C, so wird über einen dritten Kreislauf das Grundwasser als Wärmequelle verwendet. Im Kältekreislauf

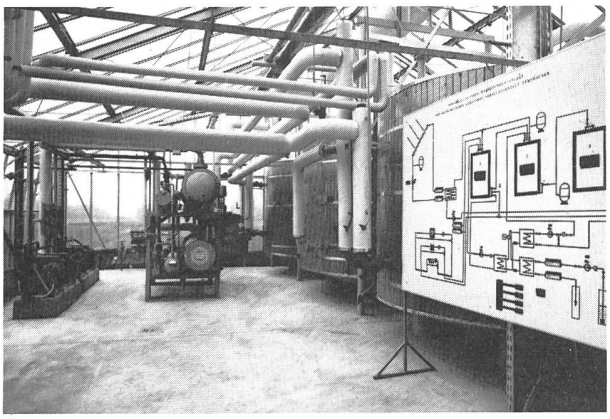


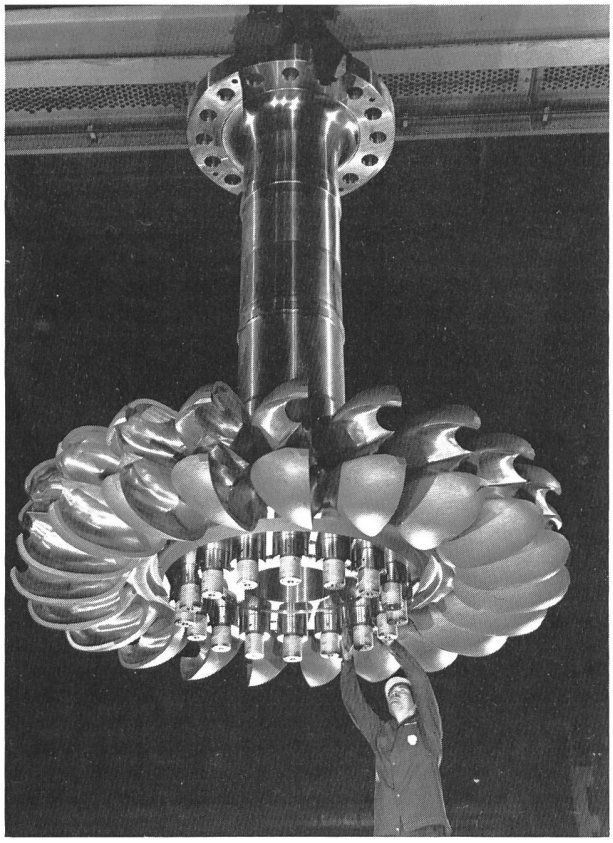
Bild 1. Maschinenraum der Wärmepumpe. Rechts das Leuchtschaltbild mit den Temperaturmessgeräten sowie drei Speichern. In der Mitte die Apparategruppe und links die Verdichter.

sind zwei Tandem-Kälteverdichter und ein Verflüssiger zur Wasseraufheizung eingebaut. Die umschaltbaren Betriebszustände Sonnenkollektor/Grundwasser erfordern zudem zwei Verdampfer; das verwendete Kältemittel ist R12 (CHF_2Cl). Über Wasser/Luft-Wärmetauscher sowie Konvektoren und Heizschlangen in den Kulturen wird die Heizwärme an das Gewächshaus abgegeben.

Escher Wyss liefert der Welt grösste Peltonturbinenanlage

In Kolumbien (Südamerika) wurden jetzt die Vorarbeiten für die eigentlichen Bauarbeiten am Wasserkraftwerk San Carlos abgeschlossen. Für das 1983 in Betrieb gehende Kraftwerk werden die Wasser der Flüsse Rio Guatape und Rio Nare gestaut.
Mit 587 m Fallhöhe gelangt das Wasser auf die Becher von acht vertikalachsigen Escher-Wyss-Peltonrädern. Die sechsdüsigen Turbinen laufen mit 300 U/min und geben je 174 400 kW Leistung (also insgesamt fast 1400 MW Leistung) ab. Keines der bisher auf der Welt mit Peltonturbinen ausgerüsteten Kraftwerke erreicht diese Leistung.
Der Auftrag zur Lieferung der Peltonturbinen wurde Escher Wyss, Zürich, in zwei Etappen erteilt: Im Frühjahr 1979 bestellte die Betreiberin des Kraftwerks, die staatlichen Interconexión Eléctrica S.A., Medellin, vier Turbinen, erweiterte den Auftrag aber inzwischen auf alle acht Turbinen.

Peltonturbine für das Wasserkraftwerk Pueblo Viejo (Guatemala) von Escher Wyss, Zürich.



Veranstaltungen

Sicherheit und Chlorgas im Schwimmbad

Am 3. April 1981 findet im Kunstgewerbemuseum in Zürich ein Seminar statt über Massnahmen zur Verhütung von Unfällen und Katastrophen bei der Verwendung von Chlorgas als Wasserdesinfektionsmittel. Auskünfte erteilt die Schweizerische Vereinigung für Gesundheitstechnik, Postfach, 8035 Zürich, Tel. 01/713 39 69 (Frau Bruderer).

Wiederholung der VSA-Tagung «Klärschlamm behandeln»

Die Tagung vom 29. und 30. Januar über «Klärschlamm behandeln» wird am 7. und 8. Mai 1981 wiederholt. Sie findet wiederum im Zentralschweizerischen Technikum Luzern, Horw bei Luzern, statt. Das Tagungsprogramm wird von der ersten Tagung übernommen; es ist in «wasser, energie, luft – eau, énergie, air» Heft 11/12, 1980, S. 352 abgedruckt. Auskunft und Anmeldungen: VSA-Sekretariat, Rütistrasse 3, 5401 Baden, Tel. 056/22 85 28.

Teilchenbewegung und Sedimenttransport

Das «Committee on Hydraulic Laboratory Instrumentation» der International Association of Hydraulic Research führt vom 6. bis 8. April 1981 einen Workshop in Rapperswil durch mit dem Titel: «Particle Motion and Sediment Transport: Measurement Techniques and Experimental Results». Zu dieser Konferenz haben sich etwa 60 Wissenschaftler aus 17 Ländern angemeldet. Auskunft erteilt: Dr. Andreas Müller, Institut für Hydromechanik und Wasserwirtschaft, ETH Hönggerberg, 8093 Zürich.

Fort- und Weiterbildungszentrum Esslingen

An der Technischen Akademie Esslingen finden Fortbildungslehrgänge statt: vom 13. bis 15. Mai 1981 über Wärmepumpen (wirtschaftliche Heizwärme, Abwärmenutzung) und vom 25. bis 27. Mai 1981 über die Nutzung der Sonnenenergie (Grundlagen, Anwendungen und Zukunftsaussichten). Programmanforderungen sind zu richten an die Technische Akademie Esslingen, Fort- und Weiterbildungszentrum, Postfach 1269, D-7302 Ostfildern 2 (Nellingen). Tel. (0711) 34 20 66.

Abfall 82

In Jönköping (Schweden) findet vom 20. bis 24. September 1982 die 4. Internationale Messe für Material- und Energiegewinnung, Abfallbewirtschaftung und Abwasserreinigung statt. Auskünfte erteilt die Elmia AB, Box 6060, S-550 06 Jönköping.

Literatur

Land reclamation and water management. Publication 27 of the International Institute for Land Reclamation and Improvement, ILRI, Wageningen 1980. Zahlreiche Abbildungen, 191 S. Selbstverlag: 30 DG., ILRI, P.O.B. 45, 6700 AA Wageningen, Netherlands.

Mit dem Untertitel «Entwicklungen, Probleme und Herausforderungen» legt das weltbekannte kulturtechnische Institut 13 Fachbeiträge aus der Feder erfahrener Fachleute vor. Diese betreffen insbesondere Hydromeliorationen in Planung und Ausführung und deren bodenkundliche, hydrologische und pflanzenbauliche Grundlagen in tropischen und subtropischen Gebieten. Anzumerken wären der jeweilige Bezug auf die international übliche und gültige Terminologie nach den Regeln der FAO und die speziellen Literaturhinweise. Das in englischer Sprache verfasste Buch ist zur Gewinnung einer allgemeinen Übersicht und zum Einstieg in derartige Arbeiten sehr gut geeignet. Prof. Dr. *H. Grubinger,* ETH Zürich

Umwandlung kinetischer Energie in Wellenenergie durch ins Wasser fallende und absinkende Körper. Von *Andreas Huber,* Mitteilung Nr. 44 der Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie an der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich. Herausgegeben von Prof. Dr. D. Vischer.

Aus dem breiteren Themenkreis der «Schallwellen als Folge von Felsstürzen» wird das Teilproblem der Energieumwandlung herausgegriffen. Anhand eines idealisierten Modells, einer frei ins Wasser fallenden Aluminiumkugel, wird versucht, die Anteile der Wellenenergie und der Turbulenz zu bestimmen.
Eintauchende Kugeln wandeln in den obersten Schichten eines Wasserbeckens am meisten Bewegungsenergie in Wellenenergie um. In einer Absinktiefe, die dem fünffachen Kugeldurchmesser entspricht, ist bereits die Hälfte der Bewegungsenergie in Wellenenergie und in Turbulenz umgewandelt. Mit zunehmender Absinktiefe verringert sich der Anteil der Wellenenergie an der gesamten umgewandelten Energie, während der Anteil der Turbulenz zunimmt. Bei grösseren Eintauchgeschwindigkeiten geht verhältnismässig mehr Energie in Wellen und in Turbulenz über, bis die Kugel den Beckengrund erreicht hat.

Elektro-Energietechnik Band 3. Von *Gerhard Schwickardi.* AT-Verlag Aarau, Stuttgart, 1980. 368 S., 244 Abb., Format 14,8 x 21 cm. Preis 54 Franken (Bände 1 bis 3 zusammen 172 anstatt 215 Franken).

Das dreibändige Lehrbuch behandelt in seinem dritten Band zunächst Fehler, Störungen und Schutztechnik elektrischer Anlagen und Leitungen bei unterschiedlichen Erdungs-, Sternpunkt- und Kurzschlussverhältnissen. Daran schliesst sich ein Kapitel über die Messtechnik in elektrischen Anlagen und Prüffeldern an. Der letzte Teil bringt schliesslich Informationsübertragung, Fernwirkanlagen und EDV-Netzführung mit Methoden der Informationsübermittlung durch Rundsteuerung, TfH- und Richtfunksysteme bis hin zur On-Line-Lastflussberechnung.
Aus der Aufzählung der behandelten Themen kann leicht abgeleitet werden, dass in einem Band mit 360 Seiten Umfang nur die Grundlagen dargestellt werden konnten. Dieses geschieht jedoch in sehr komprimierter Form mit vielen nützlichen Hinweisen auf Normen und weiterführende Literatur. Der Leser sollte sich jedoch bewusst sein, dass spezielle Probleme weitergehendes Studium, zum Beispiel in den angegebenen Literaturstellen, erforderlich machen.
Der Verfasser ist Dozent für elektrische Anlagen und Hochspannungstechnik an der HTL Brugg-Windisch (AG). Die Erfahrungen aus dem Lehrfach haben den Verfasser sicherlich veranlasst, die einzelnen Kapitel von den Grundlagen her systematisch aufzubauen. Eingeflochtene Modellrechnungen ermöglichen dem Leser die jeweils gewonnenen Erkenntnisse sofort zu überprüfen. Für den Praktiker ergibt sich dadurch ein schnelles Auffinden der wichtigsten Faustformeln und ihre sichere Anwendung. Der Studierende sollte sich jedoch durch die klar abgegrenzten Kapitel mit den logisch dargestellten Problemen und Lösungen nicht zu der Meinung verleiten lassen, dass durch diese vereinfachenden Modellrechnungen der Komplexität der Problematik in jedem Fall Rechnung getragen wird. Bei der Schutztechnik zum Beispiel sind Probleme durch Oberwellen, unterschiedliche Schutzsysteme, Abschirmungsfragen und andere in der Praxis nicht zu vernachlässigen.
Das dreibändige Werk enthält für viele Fälle aus der Praxis die wesentlichen Grundlagen und vermittelt somit einen breiten Überblick über die Elektro-Energietechnik.

Dr.-Ing. *Bernd Hinrichs,* Rheinfelden

Es wurden besprochen Band 1 in «Wasser, Energie Luft» *68* (1976) Heft 2/3, S. 81, und der Band 2 in «Wasser, Energie, Luft» *70* (1978), Heft 7/8, S. 258.

Énergie éolienne – théorie, conception et calcul pratique des installations. Von Prof. Dr. *D. le Gourières.* Editions Eyrolles 61, Boulevard Saint-Germain, F-75 240 Paris Cedex 05, 267 Seiten (französisch), zahlreiche Photos, Bilder, Kurven und Tabellen, 15 x 24 cm, Paperback 140 F.

Der Inhalt des Buches richtet sich vor allem an Ingenieure, Techniker und Studenten und dient zur Vertiefung der Kenntnisse der Windenergie und ihrer Anwendung.
Nach einem kurzen, historischen Rückblick über die Windenergie werden dem Leser praktische Hinweise vorgestellt über Messinstrumente und Methoden zur Ermittlung der verfügbaren Windenergie.
Die theoretischen Betrachtungen werden eingeleitet mit der aerodynamischen Behandlung des Flügels nach der Methode von *Betz.* Nach Einführung der wichtigsten physikalischen und geometrischen Grössen für ein Flügelprofil werden Modellgesetze und Methoden zur Berechnung von Drehmoment und Leistung angegeben. Tabellen, Kurven und Anleitungen über Anstellwinkel, Flügellänge usw. sowie Grundlagen zur Festigkeitsberechnung der Teile erleichtern eine praxisnahe Auslegung einer vertikalen oder horizontalen Windenergieanlage. Zusätzlich zur aerodynamischen Auslegung behandelt das Buch ausführlich die Regulierung sowie das Zusammenschalten des Windrades mit einer Pumpe oder einem Generator.
Für Leser, die direkt an einem Kauf solcher Anlagen interessiert sind, werden Hersteller und Lieferanten, darunter eine Schweizer-Firma, mit ihrem Programm vorgestellt.
Am Beispiel gestellter Aufgaben (z.B. Generator 16 KW, 1500 U/min, horizontales Windrad) wird ein Lösungsweg aufgezeigt.
Im Anhang enthält das Buch FORTRAN-Programme zur Berechnung von Flügeln sowie Angaben über Geometrie und physikalische Kennwerte der NACA-Profile. *A. Kilchmann,* dipl. Ing. ETH

Berichtsband des Symposiums für Wellen-Nutzungsanlagen 1979 in Göteborg, Schweden. Proceedings of the First Symposium on Wave Energy Utilization, at the Chalmers University of Technology, Gothenburg, Sweden, 30 October – 1 November 1979. Herausgegeben von der Chalmers University. 556 Seiten, 16,2 x 24 cm.

Der Band enthält die 25 Berichte, die für das Symposium eingereicht und an diesem vertreten worden sind. 10 dieser Berichte stammen aus Grossbritannien, 7 aus Skandinavien, 3 aus dem restlichen Europa und die übrigen aus USA, Kanada, Japan und Hongkong. Diese Zusammensetzung zeigt in etwa, wer am Problem der Wellennutzung grundsätzlich interessiert ist: In Europa sind es in erster Linie englische und in zweiter Linie skandinavische Forscher.
Die Berichte behandeln eine Fülle von Fragen, die die Wellennutzung betreffen. Unter den vorgestellten Wellennutzern befinden sich einige vielversprechende Variationen der vier Haupttypen, nämlich der schwankenden Flosse und Tauchwände, der undulierenden Balken und Schläuche, der oszillierenden Wassersäule, der Gleichrichter[1]. Einige Autoren präsentieren Berechnungsverfahren, mit denen der optimale Einsatz und der Wirkungsgrad solcher Wellennutzer theoretisch erfasst werden kann. Andere Autoren äussern sich über die Konstruktion ihrer Prototypen und deren Erprobung im Laboratorium, in Seen oder im Meer. Dabei werden einige interessante Einzelheiten, wie etwa über die Entwicklung von langsam drehenden Generatoren, vermittelt. Zwei Autoren gehen auf Probleme der Wellenmessung ein. Besonders wertvoll sind die Berichte, die eine Übersicht über die nationalen und internationalen Forschungsprogramme geben. Über den Erfolg, den man sich von den heutigen Prototypen verspricht, gibt ein Bericht aus England Auskunft: Bei den äusseren Hebriden fällt eine durchschnittliche Wellenleistung von 50 kW/m an. Weil diese entsprechend dem Wellengang aus verschiedenen Richtungen kommt, können nur etwa 65 % davon erfasst werden, das sind 32 kW/m. Die Wirkungsgrade der heutigen Prototypen liegen bei den stark variablen Frequenzen der Wellen im Mittel bei 50 %, so dass die Leistung auf 16 kW/m reduziert wird. Dann gehen durch die erforderlichen mechanischen und elektrischen Umwandlungen weitere 50 % verloren, so dass noch 8 kW/m übrigbleiben. Von der anfallenden Wellenleistung von 50 kW/m lassen sich somit bloss 8 kW/m, das sind ⅙, ernten. Diese schlechten Wirkungsgrade können nur in Kauf genommen werden, wenn die Wellen-Nutzungsanlagen billig verwirklicht werden können. Die heutige Forschung konzentriert sich dementsprechend auf die Entwicklung möglichst *billiger Wellennutzer.* *Daniel Vischer,* VAW ETHZ

[1] Siehe «Wasser, Energie, Luft» *72* (1980), Heft 3, S. 102–108.

Grundlagen, Aufbau und Resultate von Laborexperimenten zur Erforschung von Ölausbreitungen in Grundwasserträgern Von *Hans O. Schiegg.* Mitteilung Nr. 43 der Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie an der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich. Herausgegeben von Prof. Dr. D. Vischer.

Die grundlegenden mathematischen Zusammenhänge zur Beschreibung von Grundwasserverschmutzungen werden formuliert. Daraus können die Parameter ersehen werden, die zur Verfolgung von Ölausbreitungen in Grundwasserträgern gemessen werden müssen. Die Erläuterung des Versuchsaufbaus wird aufgeteilt in die Beschreibung der Erstellung einer möglichst homogenen und isotropen Matrix, in die Erklärung der Potential- respektive Druckmesseinrichtung sowie schliesslich in die Darstellung der Installationen zur Sättigungsbestimmung.
Die wiedergegebenen Resultate zeigen statische Sättigungsverteilungen für verschiedene Potentialkombinationen nach eindimensionaler Verdrängung, aber auch Zeitreihen der Potential- und Sättigungsentwicklungen während zweidimensionalen Ausbreitungsvorgängen. Schliesslich werden experimentell bestimmte Grössen für die Residualsättigung von Öl sowie für die minimale Mächtigkeit der Verunreinigung infolge der spiegelparallelen Ölausbreitung im Wasser-Luft-Kappilarsaum gegeben.

Messungen von Oberflächenabfluss und Bodenabtrag auf verschiedenen Böden der Bundesrepublik Deutschland – Ergebnisse von 1956 bis 1968. Von *L. Jung* und *R. Brechtel.* Heft 48 der Schriftenreihe des DVWK. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin, 1980. 139 S., 9 Tab., 20 S. Anhang. 20 x 15 cm. Preis 20 DM (kartoniert).

Auf 6 Versuchsfeldern wurden Probleme der Oberflächenabflüsse und der Bodenerosion untersucht. Es handelte sich um Ackerflächen in Hanglagen mit 9 bis 15% Neigung. Jedes Versuchsfeld wurde in Messparzellen von jeweils 16 m² eingeteilt. Je eine Parzelle blieb unbebaut. Die übrigen wurden mit Getreide, Hackfrucht, Luzerne und Klee bestellt. Auf den Flächen wurden die Oberflächenabflüsse und der Bodenabtrag bei Starkregen gemessen.
In der Publikation sind die Resultate der Untersuchung dargestellt und diskutiert. Zuerst werden die untersuchten Grössen, die Untersuchungsmethoden und die Standorte beschrieben. Bei den Böden handelt es sich um solche, die für Deutschland typisch sind. Die Resultate lassen sich nur bedingt auf schweizerische Verhältnisse übertragen.
In einem weiteren Abschnitt werden die Erosionsfaktoren betrachtet. Es wird dabei auf die Bedeutung des Niederschlags und vor allem der Niederschlagsintensität hingewiesen. Dabei stellt sich heraus, dass eine gewisse minimale Regenintensität erforderlich ist, um Abfluss und Abtrag auszulösen. Weiter spielen eine Rolle: die kinetische Energie des Niederschlages, die Grösse der Regentropfen, die Erodierbarkeit des Bodens, die Bodenfeuchte und das Gefälle. Diese Einflussfaktoren werden teilweise kombiniert zu Kenngrössen, die Aussagen über die Erosionsgefährdung eines Standortes liefern. Im Zusammenhang mit dem Oberflächenabfluss werden einige interessante Bemerkungen gemacht über die durch Niederschläge hoher Intensität verursachten Strukturänderungen des Bodens an der Oberfläche. Was die Wirkung der Vegetation betrifft, wird u. a. auf die gute Schutzwirkung von Kleegras hingewiesen. Bezüglich der Art des Anbaues ist eine Bepflanzung quer zur Hangneigung vorzuziehen. Schliesslich werden auch die Wirkungen von Drainage-Systemen beschrieben.
Für gewisse Aussagen sind die Versuchsdauern zu kurz. Darauf und auf die Problematik der Übertragbarkeit der Resultate auf grössere Flächen wird hingewiesen. Obwohl vor allem Probleme aus dem landwirtschaftlichen Ackerbau betrachtet werden, sind verschiedene Aussagen auch für den Ingenieur, der sich mit Fragen der Oberflächenerosion befasst, von Interesse.

Albert Böll, Birmensdorf

Geology of Switzerland, a guide-book Von *R. Trümpy,* mit Beiträgen von *D. Bernoulli, M. Grünenfelder, V. Köppel, St. Müller* und *V. Trommsdorff.* Part A: An Outline of the Geology of Switzerland. Part B: Geological Excursions. Part A, 21 x 27 cm, 104 S., 46 Bilder, Faltbeilage, Preis kartoniert Fr. 35.–. Part B, 21 x 27 cm, 334 S., 204 Bilder, Preis kartoniert Fr. 73.–. Beide Teile zusammen sind für Fr. 108.– erhältlich. Herausgeber sind die Schweizerische Geologische Kommission und der Verlag Wepf & Co. Basel, 1980.

Die beiden Bücher wurden in erster Linie als Exkursionsführer für den 26. Internationalen Geologischen Kongress (1980 in Paris) geschrieben. Deshalb ist der Text – leider – englisch verfasst (zweisprachige Figurentexte).
Teil A besteht aus einer kurzen Einführung, drei Hauptaufsätzen (Jura, Molasse, Alpen) mit Beiträgen verschiedener Autoren sowie einem kurzen Abschnitt über Spezialprobleme. Damit ist auf 104 Seiten (und einer Falttafel mit tektonischen Profilen) der neueste Stand der geologischen Kenntnisse über die Schweiz zusammengefasst. Für das Verständnis der Zusammenhänge ist allerdings ein Blick auf die Geologische und Tektonische Karte der Schweiz (1980, 1:500 000) unerlässlich, was im Vorwort auch ausdrücklich empfohlen wird.

André Lambert

wasser energie eau énergie air luft

Schweizerische Fachzeitschrift für Wasserrecht, Wasserbau, Wasserkraftnutzung, Gewässerschutz, Wasserversorgung, Bewässerung und Entwässerung, Seenregulierung, Hochwasserschutz, Binnenschiffahrt, Energiewirtschaft, Lufthygiene
Revue suisse spécialisée traitant de la législation sur l'utilisation des eaux, des constructions hydrauliques, de la mise en valeur des forces hydrauliques, de la protection des eaux, de l'irrigation et du drainage, de la régularisation de lacs, des corrections de cours d'eau et des endiguements de torrents, de la navigation fluviale et de l'hygiène de l'air.
Gegründet 1908. Vor 1976 «Wasser- und Energiewirtschaft», avant 1976 «Cours d'eau et énergie»

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

Verlag und Administration: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband, Rütistrasse 3 A, CH-5401 Baden, Telefon 056 22 50 69
Bankverbindung: Aargauische Kantonalbank, Baden (Postcheckkonto 50 - 3092 Aarau, zugunsten Konto 826 000 «Wasser, Energie, Luft»)

Inseratenverwaltung: IVA AG für internationale Werbung, Postfach, 8032 Zürich, Telefon 01 251 24 50
1004 Lausanne, 19, avenue Beaulieu, tél. 021 37 72 72

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

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

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

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

Einzelpreis Heft 3 Fr. 10.– zuzüglich Porto (Einzelpreis variierend je nach Umfang)