

50 Jahre Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie (VAW) an der ETH Zürich

Autor(en): **Vischer, Daniel / Jauslin, W. / Weber, G.**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **72 (1980)**

Heft 3

PDF erstellt am: **13.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-941376>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

50 Jahre Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie (VAW) an der ETH Zürich

Daniel Vischer

In diesem Jahr feiert die VAW ihr 50jähriges Bestehen. Das gibt mir Anlass dazu, ihren zahlreichen Freunden in in- und ausländischen Ingenieurbüros, Bauunternehmungen, Behörden und Hochschulen herzlich zu danken. Diese Freunde haben die VAW immer wieder mit Rat und Tat unterstützt und ihr zur weltweiten Anerkennung verholfen. Dieselben Freunde sorgten aber auch dafür – und darin erwiesen sie sich eben als echte Freunde –, dass die VAW sich nicht auf ihren Lorbeeren ausruhen konnte, sondern fortwährend zu neuen Leistungen in den Fachgebieten des Wasserbaus, der Hydrologie und der Glaziologie angespornt wurde.

1. Aus der Geschichte der VAW

Die VAW fühlt sich eigentlich noch zu jung, um ihre Entwicklung bereits als Geschichte zu betrachten. Dementsprechend seien hier nur einige der wichtigsten Daten kurz aufgezählt.

- 1930 Gründung und Eröffnung der Versuchsanstalt für Wasserbau an der ETH (VAW) unter der Leitung von Prof. Dr. *Eugen Meyer-Peter*
- 1935 Schaffung einer Erdbauabteilung und Umbenennung der VAW in eine Versuchsanstalt für Wasserbau und Erdbau (VAWE)
- 1941 Angliederung des Instituts für Gewässerkunde der ETH an die VAW als Abteilung für Hydrologie
- 1953 Übergabe der Leitung der VAWE an Prof. Dr. h. c. *Gerold Schnitter*
- 1961 Umbenennung der Abteilung für Hydrologie der VAWE in eine Abteilung für Hydrologie und Glaziologie
- 1969 Aufteilung der Leitung der VAWE zwischen Prof. Dr. *Gerold Schnitter* und Prof. *Hans Jürgen Lang*
- 1970 Antritt der Nachfolge von Prof. Dr. *Gerold Schnitter* durch Prof. Dr. *Daniel Vischer*
Abtrennung der Erdbauabteilung und Umwandlung derselben in ein Institut für Grundbau und Bodenmechanik unter der Leitung von Prof. *Hans Jürgen Lang*

- 1970 Umbenennung des verbleibenden Teils der VAWE in die Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie an der ETH Zürich (VAW)
- 1971 Abtrennung eines Teils der Wasserbauabteilung der VAW zur Gründung eines Instituts für Hydromechanik und Wasserwirtschaft unter der Leitung von Prof. Dr. *Themistocles Dracos*
- 1973 Schaffung einer Abteilung für Wasserwirtschaft der VAW
- 1979 Aufteilung der Abteilung für Hydrologie und Glaziologie der VAW in eine Abteilung für Hydrologie und in eine Abteilung für Glaziologie.

Gleichzeitig mit der VAW feiert die ETH Zürich ihr 125jähriges Bestehen.

2. Einige Namen

Unter den Mitarbeitern der VAW haben sich mehrere profiliert. Wen soll ich nennen? Wenn ich die aktiven Mitarbeiter ausser acht lasse, denke ich in erster Linie an *Eugen Meyer-Peter*, der mit *Robert Müller* zusammen eine Geschiebetheorie entwickelt hat, die weltweit anerkannt ist. Ich denke aber auch an *Hans Albert Einstein*, der als Schüler von Meyer-Peter eine eigene Theorie des Sedimenttransportes in Flüssen aufgestellt und als Professor in Berkeley wegweisende Arbeit im Flussbau geleistet hat. Dann sind die Hydromechaniker *Henri Favre* und *Charles Jaeger* zu erwähnen. Favre ist besonders durch seine grundlegenden Arbeiten über diskontinuierliche Abflüsse und instationäre Vorgänge in Kanälen bekannt geworden, Charles Jaeger durch sein verbreitetes Buch über technische Hydraulik und durch zahlreiche Publikationen über Druckstossprobleme in Leitungssystemen. Vom Standpunkt der Hydraulik aus gesehen ist es fast bedauerlich, dass sich der erste später der Festkörpermechanik zugewandt hat und der zweite der Felsmechanik. In der hydraulischen Modelltechnik erwarb sich der kürzlich verstorbene *Ernest Bisaz* einen Ruf einerseits durch sein Geschick und andererseits durch seine mit viel Intuition verbundene Fachkenntnis. Als Wasserbauer besitzt *Gerold Schnitter* eine bemerkenswerte Ausstrahlung; sein Rat wurde und wird von zahlreichen Fachstellen im In- und Ausland geschätzt und gesucht. *Robert Haefeli* wird heute zu den Begründern der Schneemechanik gezählt. Der kürzlich in den Ruhestand getretene *Peter Kasser* ist bekannt durch seine international beachteten Arbeiten über den Zusammenhang zwischen Klima und Gletscher, über Gletscherbewegungen, Wasserhaushalt und Abflussprognosen.



Bild 1. Das Gebäude der Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie, VAW, an der Gloriastrasse 37–39 in Zürich.

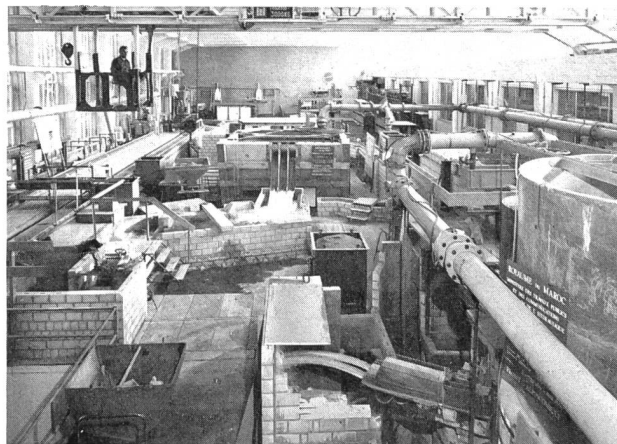


Bild 2. Eine der beiden VAW-Versuchshallen für die Durchführung von hydraulischen Modellversuchen.



Bild 3. Bau eines hydraulischen Modells für eine ausländische Talsperre. Nachbildung der Topographie.

Bild 4. Eine «Messharfe» von Standrohren zur Messung von Drücken in hydraulischen Versuchsanlagen.



3. Streiflichter auf die jüngste Tätigkeit

Das Jubiläumsjahr der VAW gibt auch mir Anlass zu einem besinnlichen Marschhalt. Es sind ja nun 10 Jahre her, dass ich die Leitung der Versuchsanstalt übernommen habe. Welche Tendenzen sind in dieser Zeit sichtbar geworden, welche Probleme gilt es noch zu lösen?

Neuausrichtung der Lehre

Mit dem Ende des stürmischen Ausbaus der schweizerischen Wasserkräfte wurde 1970 eine Neuausrichtung der Lehre im Fachgebiet des Wasserbaus nötig. Zu Lasten der früheren Vorlesungen über Wasserkraftanlagen traten solche, die neben den wasserbaulichen Aspekten der Wasserkraftnutzung und Pumpspeicherung auch diejenigen der thermischen Kraftwerke und der wasserwirtschaftlichen Mehrzweckanlagen in Entwicklungsländern berücksichtigen. Die damit verbundenen technisch-ökonomischen Aspekte wurden Gegenstand einer neuen Vorlesung über Wasserwirtschaft. Vermehrt wurde und wird auch dem Umweltschutz Rechnung getragen. Im Fachgebiet der Hydrologie und der Glaziologie änderten sich die Zielsetzungen wenig. Doch wäre hier eine Intensivierung erwünscht, die zusammen mit anderen naturwissenschaftlich orientierten Instituten angestrebt werden soll.

Wandlungen in der Forschung

Hydraulik im Wasserbau

Bis Ende der sechziger Jahre war die Forschung in der Hydraulik und im Wasserbau stark auf die schweizerischen Wasserkraftanlagen und auf den Flussbau ausgerichtet. Dann verlagerten sich die Anstrengungen in Richtung wasserwirtschaftlicher Mehrzweckanlagen in Entwicklungsländern sowie zum Siedlungswasserbau in der Schweiz. Dies sei an zwei Beispielen erläutert:

Früher wurden an der VAW unter anderem viele Untersuchungen über Geschiebeführung in schweizerischen Flüssen und über die Anordnung von geschiebefreien Fassungen ausgeführt. Seit 1970 geschieht in dieser Hinsicht nur noch wenig; die grossen hydraulischen Modellversuche beziehen sich vornehmlich auf grosse ausländische Talsperren und sind auf die Bemessung von Hochwasserentlastungen, Grundablässen, Baubreschen und Umleitstol-

len ausgerichtet oder betreffen die Vermeidung von Stauraumverlandungen.

Schon Mitte der sechziger Jahre begann sich die VAW zunehmend mit siedlungswasserbaulichen Problemen zu befassen. Mit Berechnungen und Modellversuchen wurden verschiedene Anlagen der Abwassertechnik untersucht. In jüngster Zeit wurde diese Tendenz noch verstärkt: Es wurden hydraulische Bemessungsgrundsätze für Kanalisationsleitungen, Regenwasserentlastungen und Verteilgerinne in Kläranlagen erarbeitet sowie eine neuartige Steuerung für Regenrückhaltebecken entwickelt. Daneben wurde eine ganze Reihe von Einzelbauwerken, wie Wirbelfallschächte und Toskammern, getestet. Eine grössere Forschungsarbeit widmete sich der Ausbreitung von Abwässern in Seen.

Physikalische Limnologie

Ausgehend von der Forschungsarbeit über die Ausbreitung von Abwässern in Seen befasste sich die VAW in den letzten Jahren zunehmend mit der physikalischen Limnologie. Das heisst, sie untersuchte zuhanden von Fragestellungen der Wasserwirtschaft und des Gewässerschutzes die Strömungen in Seen und deren Ursachen. Sie rüstete sich dementsprechend mit den erforderlichen Geräten aus und führte in verschiedenen Seen umfangreiche Messkampagnen durch. Gleichzeitig entwickelte sie mehrere mathematische Zirkulationsmodelle, die anhand des Datenmaterials geeicht werden sollen. Sie untersuchte auch die Sedimentationsprozesse in Seen, das heisst die Delta- und die Trübeströmung an den Flussmündungen.

Hydrologie

Anfang der sechziger Jahre setzte, bedingt durch die Entwicklung der Computertechnik, ein weltweites Bestreben ein, die hydrologischen Prozesse quantitativ zu beschreiben und mit mathematischen Modellen nachzubilden. Zu den ersten brauchbaren Ansätzen zur Simulation von abflussbildenden Prozessen gehörten solche aus der Hydraulik und der Systemtheorie. Sie führten zu zahlreichen Niederschlags-Abfluss-Modellen und Flussgebietsmodellen. Mit der Zeit zeigte es sich, dass die Anwendung solcher Modelle Schwierigkeiten verursachte; die Kenntnis der hydrologischen Prozesse und die Genauigkeit der Messungen im Felde hinkte den Möglichkeiten der Datenverarbeitung weit nach. Deshalb konzentrierte die VAW ihre Anstrengungen vermehrt auf die Bestimmung und Er-

klärung der massgeblichen Ereignisse, nämlich der Niederschläge, der Schneeschmelze, der Verdunstung und der Versickerung. Schwerpunkte bildeten Untersuchungen in zwei hydrologischen Forschungsgebieten, die mit zahlreichen Messinstrumenten ausgerüstet sind. Es handelt sich um ein alpines, stark vergletschertes Einzugsgebiet beim Aletschgletscher (VS) und um ein voralpines Einzugsgebiet im Rietholzbach (SG).

Eine besondere Datenerfassung und Datenverarbeitung erfordern die von der VAW herausgegebenen Abflussprognosen. Aufgrund eines seit Jahren ausgebauten Mess- und Verbindungsnetzes der Schweizerischen Meteorologischen Anstalt und des Bundesamtes für Wasserwirtschaft werden heute laufend Daten erhoben, die mit einem System von mathematischen Modellen beispielsweise zu Kurzfristprognosen für den Rheinabfluss in Rheinfelden verarbeitet werden. Zu diesem Zweck müssen auch quantitative Niederschlagsprognosen hergestellt und in die Vorhersagen eingebaut werden. Abnehmer dieser Prognosen sind neben schweizerischen auch französische, deutsche und holländische Fachstellen.

Durch einen Auftrag der Meteorologischen Weltorganisation konnten die in der Schweiz gesammelten Erfahrungen für die Entwicklung von Niederschlags-Abfluss-Modellen eingesetzt werden, die eine Voraussage der Hochwasserabflüsse im pakistanischen Indus gestatten.

Glaziologie

Laufend weitergeführt wurden und werden die Gletscherbeobachtungen, die seit 1891 Aufschluss über das Wachsen und Schmelzen der Schweizer Gletscher geben. Dieses Gletscherverhalten, das als Index für längerfristige Kli-



Bild 7. Schneedichtemessungen mit einer Neutronensonde auf dem Jungfraujoch.

maänderungen dient, wird heute zum Beispiel auch im Zusammenhang mit der weltweiten Luftverschmutzung zunehmend beachtet.

Neuere Arbeiten der VAW widmen sich der mathematischen Modellierung von Gletscherbewegungen. Untersucht werden sowohl rasche Bewegungen, wie sie bei Eisabstürzen auftreten, als auch das langsame Fliesen des Gletschers. Letzteres hängt eng mit den Druckverhältnissen des im Gletscher vorkommenden Wassers zusammen. Deshalb zielten mehrere der jüngsten Messkampagnen auf eine Erfassung dieses besonderen Grundwassers ab. Eine neue Forschungsarbeit über die instationäre Strömung in sub- und intraglaziolen Kanälen erlaubte zudem eine bessere Deutung verschiedener Ausbrüche von Gletscherseen.

4. Die Bedeutung der Dienstleistung

Gemäss ihrer Zielsetzung betreibt die VAW neben der Lehre und der Grundlagenforschung auch die angewandte Forschung und Auftragsforschung schwergewichtig. Sie ist deshalb eng mit den Fachstellen verbunden, die daran unmittelbar interessiert sind. Es sind dies vornehmlich die wasserbaulich orientierten Behörden und Ingenieurbüros der Schweiz.

Wurden die angewandte Forschung und die Auftragsforschung durch die jüngste Rezession im schweizerischen Bauwesen beeinträchtigt? Aus der Sicht der VAW kann diese Frage entschieden verneint werden. Im Gegenteil, in den vergangenen beiden Jahren war die VAW und insbesondere die stark auf Dienstleistungen ausgerichtete Wasserbauabteilung überlastet. Dies ist auf zwei Gründe zurückzuführen:

Einmal hat sich die Rezession im Wasserbau bedeutend schwächer bemerkbar gemacht als in anderen Sparten des schweizerischen Bauwesens. Dementsprechend musste die VAW mehr drängende Probleme aus dem schweizerischen Flussbau, Kraftwerkbau und Siedlungswasserbau behandeln als erwartet.

Zum anderen ist diese Rezession nicht weltweit. In vielen Entwicklungsländern werden gerade jetzt grosse Bauvorhaben verwirklicht, an denen schweizerische Ingenieurbüros und Unternehmungen gestaltend mitwirken. Die VAW erhielt durch Vermittlung schweizerischer Ingenieure deshalb viele anspruchsvolle Aufträge für hydraulische Berechnungen und Modellversuche für ausländische wasserwirtschaftliche Mehrzweckanlagen. Das sind vorwiegend Anlagen, die dem Hochwasserschutz und der Bewässe-

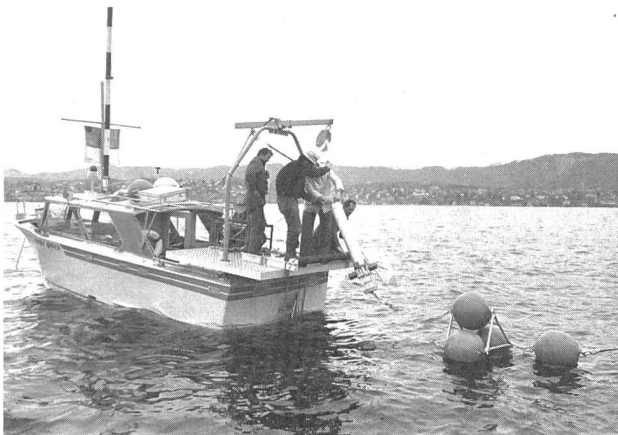


Bild 5. Messungen der Strömungen im Zürichsee. Einbringen von Messinstrumenten (Bild Beat Marti).



Bild 6. Einbau eines Lysimeters für genaue Verdunstungsmessungen im hydrologischen Testgebiet Rietholzbach (SG).

rung, allenfalls verbunden mit Kraftnutzung, dienen. Wasserwirtschaftliche Anlagen sind heute fast vollständig im Besitz der öffentlichen Hand. Die Dienstleistungen der VAW werden deshalb im wesentlichen für die öffentliche Hand erbracht, selbstverständlich gegen Verrechnung der Kosten. Der Anteil, der für Bundesämter geleistet wird, ist mit rund 40 % erheblich.

5. Schlusswort

Wie soll das 50jährige Bestehen der VAW gefeiert werden? Für ein Institut der ETH Zürich und damit des Bundes geziemt es sich nicht, ein rauschendes Fest zu feiern. Dies würde im Zeichen der laufenden Sparmassnahmen kaum verstanden. Doch will die VAW ihre Dankbarkeit der Öffentlichkeit und der Fachwelt gegenüber dadurch bezeugen, dass sie in diesem Jahr einen Tag der offenen Tür sowie eine Fachtagung über Hochwasserschutz organisiert. Aus einer ebenfalls zu diesem Anlass zusammengestellten Sammlung von Zitaten, Sprichwörtern und Redensarten über das Wasser sei hier zum Schluss ein dänisches Sprichwort herausgegriffen, das vielleicht am besten charakterisiert, was die Wasserwirtschaftler untereinander und damit auch die VAW mit der Fachwelt des Wasserbaus, der Hydrologie und der Glaziologie verbindet. Es ist die Aus-

einandersetzung mit dem faszinierenden Naturelement Wasser: «Der kennt das Wasser am besten, der es durchwaten hat.»

Adresse des Verfassers: *Daniel L. Vischer*, Direktor der Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie (VAW), ETH-Zentrum, 8092 Zürich.

Gratulation

Im vorausgegangenen Rückblick und Ausblick spricht Prof. Dr. D. Vischer den Dank der Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie an alle Freunde der VAW aus. Stellvertretend für diese Freunde danken wir den Forschern und Lehrern an der Versuchsanstalt sowie allen anderen Mitarbeitern für ihre Arbeiten und ganz besonders für die Unterstützung der Praxis durch die angewandte Forschung sowie die Beratungen. Wir gratulieren zum 50-Jahr-Jubiläum herzlich und wünschen der VAW weiterhin erfolgreiches Schaffen. Unser Wunsch ist es, dass sich immer wieder tüchtige Wissenschaftler und Ingenieure sowie Fachkräfte aus anderen Berufen den faszinierenden Aufgaben des Wasserbaus, der Hydrologie und der Glaziologie annehmen und unser Wissen erweitern helfen.

*Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
W. Jauslin, G. Weber*

Kleine Geschichte der Ionenaustauscher

Erhard Schmidt

Das Phänomen des Austausches von Ionen zwischen einem festen Körper und einem flüssigen, Ionen enthaltenden Medium, wurde erstmalig von *Way* und *Thompson* Mitte des vergangenen Jahrhunderts beobachtet. Die Forscher stellten fest, dass im Ackerboden vorkommende natürliche Zeolithe die Eigenschaft haben, Härtebildner (Calcium und Magnesium) gegen Alkalimetalle (Natrium und Kalium) auszutauschen; dass dieser Austauschvorgang auch in umgekehrter Richtung ablaufen kann, erkannten sie aber noch nicht.

Ein halbes Jahrhundert wurde die Beobachtung nicht weiter verfolgt, bis Professor Dr. *R. Gans*, der Leiter des Chemischen Laboratoriums der Preussischen Geologischen Landesanstalt in Berlin, um die Jahrhundertwende die Arbeiten von *Way* wieder aufnahm. Systematisch untersuchte er Art und Zusammensetzung von in der Natur vorkommenden Zeolithen, ergründete die Ursachen des Austausches und stellte dann solche Stoffe künstlich her und gab ihnen in Anlehnung an das lateinische «permutare» die Bezeichnung Permutite.

Man musste sich nicht mehr länger mit den naturgegebenen Qualitäten aus Minerallagerstätten begnügen, die meist im Tagebau gewonnen wurden. Allerdings spielten diese noch lange Zeit neben den synthetischen Permutiten wegen ihres niedrigen Preises eine wichtige Rolle auf verschiedenen Einsatzgebieten.

Man konnte sich nicht auf die Herstellung und Anwendung von Ionenaustauschern allein beschränken. Bei Wasseraufbereitungsanlagen mussten auch die Randgebiete der Aufbereitungstechnik berücksichtigt werden. Als Vorstufen wurden Anlagen zur Enteisung, Entmanganung, Entsäuerung, Entkarbonisierung, Entölung, koagulativen und mechanischen Filtration in das Arbeitsgebiet mit einbezogen.

Die bisher erwähnten Ionenaustauscher waren ausschliesslich anorganische Kationenaustauscher, die zur Enthärtung eingesetzt und zu beachtlicher Qualität perfektioniert wurden. Seit den dreissiger Jahren wurden sie in steigendem Masse durch Produkte auf Basis eines organischen Grundgerüsts ersetzt, zuerst durch Kohleaustauscher (1925 Braunkohle, 1934 sulfonierte Steinkohle), dann zusammen mit diesen durch vollsynthetische organische Produkte.

Gegen Ende der dreissiger Jahre gelang die Entwicklung eines Anionenaustauschers, der nach Regeneration mit einer Lauge Säuren aufnehmen konnte. In Verbindung mit einem säureregenerierten Kationenaustauscher war es damit erstmals gelungen, auf chemischem Wege entsalztes Wasser zu gewinnen, das hinsichtlich seiner Qualität destilliertem Wasser entspricht. Damit war das Problem der Entsalzung im Prinzip gelöst.

Betrachtet man die Zusammensetzung der heute in der Wasseraufbereitungstechnik und daneben ganz allgemein als Ionenaustauscher eine wesentliche Rolle spielenden Materialien, so stellt man fest, dass es sich fast ausschliesslich um Polymerisationsharze, grossenteils auf Styrolbasis, handelt.

Neben dem klassischen Anwendungsgebiet, der Wasserbehandlung im weitesten Sinne, das auch heute noch vom Umfang her das grösste ist, hat der Ionenaustausch Eingang in die verschiedensten Industriezweige gefunden. Meist werden Flüssigkeiten – nicht unbedingt wässrige – behandelt, aber auch Reaktionen in der Gasphase können mit Ionenaustauschern durchgeführt werden. In der Analytik und bei der Chromatographie sind Ionenaustauscher wertvolle Hilfsmittel. Auch bei der Verarbeitung von Abfall-Flüssigkeiten, Spülwässern usw. werden sie seit langem mit Erfolg eingesetzt zur Rückgewinnung von Wertstoffen oder der gereinigten Flüssigkeit, zur Anreicherung und anschliessenden Vernichtung von toxischen Stoffen und zur Anreicherung und anschliessenden Deponie radioaktiver Stoffe.

Adresse des Verfassers: Dr. *Erhard Schmidt*, Permutit Gesellschaft GmbH, Berlin.