

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 95 (1977)
Heft: 39

Sonstiges

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 17.05.2025

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

Das Zwiebschalenmodell: hochaktive Abfälle keine Gefahr für die Umwelt

Im Kernforschungszentrum Karlsruhe wurde das *Langzeitverhalten verglaster hochradioaktiver Abfälle* unter dem *Einfluss korrosiver Salzlösungen* experimentell aufgeklärt. Die Ergebnisse sind von besonderer Bedeutung für die Sicherheitsbetrachtungen, die sich mit dem grössten anzunehmenden Störfall, einem *Wassereinbruch* in einem Endlager für radioaktive Abfälle, befassen. Durch die Untersuchungen, die zusammen mit dem *Europäischen Institut für Transurane* durchgeführt wurden, gelang der Nachweis, dass die bisher zugrunde gelegten Auslauggeschwindigkeiten für die Glasbestandteile als obere Grenze anzusehen sind und sich auch über Jahrtausende nicht ändern werden. Untersuchungen des Spektrums der Alpha-Strahlung an der Oberfläche radioaktiver Gläser, die einer korrosiven Salz-lösung ausgesetzt wurden, zeigen, dass die Korrosion durch Ablösung aufeinanderfolgender Schichten gleicher Dicke (Zwiebschalenmodell) fortschreitet. Die Schichtdicke liegt in der Grössenordnung von weniger als $1/1000$ mm, die zur Ablösung einer Schicht benötigte Zeit bei etwa einem Jahr. Dabei ist die Auslauggeschwindigkeit zum Beginn des Angriffs einer Schicht am grössten – entsprechend den bisher bekannten Werten – und nimmt bis zur Ablösung der Schicht ständig ab. Aufgrund dieses Verhaltens kann auch über säkulare Zeiträume mit einer konstanten, zeitunabhängigen Auslauggeschwindigkeit gerechnet werden.

Es gelang auch der Nachweis, dass die gelegentlich zitierte Theorie einer beschleunigten Auslaugung durch *selektives Herauslösen der Radionuklide*, wie *Zäsium*, *Strontium* oder *Plutonium* aus dem Glaskörper nicht zutrifft. Darüber hinaus bleiben die Transurane, insbesondere Plutonium, nach der Korrosion des Glases an hochmolekulare Silikateilchen gebunden, d. h., ihre Wanderungsgeschwindigkeit ist im Untergrund wesentlich niedriger als bei den heutigen Sicherheitsbetrachtungen angenommen. Die Ergebnisse der bisherigen Sicherheitsbetrachtungen, die aufgrund der extrem langen Bindung radioaktiver Substanzen im tiefen Untergrund ohnehin eine Gefährdung der Umwelt durch Freisetzung radioaktiver Substanzen aus dem Endlager ausgeschlossen haben, sind daher als *obere Grenze möglicher Umwelteinwirkungen* des Endlagers anzusehen.

Schnelle Brüter und Fusionsreaktoren gleichwertig

In der öffentlichen Diskussion wird häufig behauptet, die Fusionsreaktoren der Zukunft seien nicht nur hinsichtlich der nuklearen Sicherheit vorteilhafter als die schnellen natriumgekühlten Brutreaktoren, sondern würden diese auch hinsichtlich ihres langfristigen Energiepotentials übertreffen. Dagegen kommt eine Studie der Brüter- bzw. Fusionsexperten *W. Häfele*, Internationales Institut für Angewandte Systemanalyse, Laxenburg/Österreich, *J. P. Holdren*, University of California, Berkeley/USA, *G. Kessler*, Kernforschungszentrum Karlsruhe/BRD, und *G. L. Kulcinski*, University of Wisconsin, Madison/USA, zu dem Schluss, der schnelle natriumgekühlte Brüter und die Kernfusionsreaktoren seien hinsichtlich ihres Potentials für die Energieversorgung und Umweltbelastung etwa gleichwertig.

Das *Energiepotential beider Reaktorsysteme* wird durch ihre *Brutstoffreserven* bestimmt, beim Brüter durch das zur *Plutoniumherzeugung* notwendige *Uran 238*, beim Fusionsreaktor durch das zur *Tritiumherzeugung* notwendige *Lithium*.

Selbst bei vorsichtigen Schätzungen übertreffen jedoch diese Rohstoffreserven in beiden Fällen sämtliche heute bekannten fossilen Brennstoffvorräte.

Auch das *biologische Gefährdungspotential* beider Reaktorvarianten ist nicht fundamental unterschiedlich. Beide enthalten nach wenigen Monaten Betriebsdauer vergleichbar hohe Inventare radioaktiver Nuklide. Das biologische Gefährdungspotential wird bei den heute denkbaren Fusionsreaktoren mit *Edelstahlstrukturen* etwa zehnmal niedriger liegen können als beim Brüter. Durch Verwendung neu zu entwickelnder Strukturmaterialien, wie z. B. aus *Vanadium*, ist eine weitere Verbesserung dieses Verhältnisses zugunsten des Fusionsreaktors denkbar.

Dieser theoretisch mögliche Vorteil des Fusionsreaktors muss vor dem Hintergrund des unterschiedlichen Entwicklungsstandes gesehen werden. Schnelle Brüter haben die technisch-industrielle Durchführbarkeit erreicht und erfüllen die heute bei Leichtwasserreaktoren üblichen Sicherheitsstandards. Fusionsreaktoren sind bisher technisch nicht realisierbar, so dass Aussagen über die Eintrittswahrscheinlichkeit oder die Aktivitätsfreisetzung durch Störfälle nicht quantifizierbar sind. Die für *Fusionsreaktoren* aufgrund der *hohen Strahlenbelastung* zu erwartenden *Materialprobleme* lassen den Schluss zu, dass die nutzbare Kraftwerkskapazität von Fusionsreaktoren trotz im wesentlichen unbegrenzter Brennstoffreserven durch die Verfügbarkeit bestimmter Strukturmaterialien, wie z. B. *Beryllium*, auf Werte begrenzt sein könnte, die der heutigen Welterzeugung an elektrischer Energie vergleichbar sind.

Die Studie kommt zu dem Schluss, dass sowohl der Natriumbrüter als auch der Fusionsreaktor eine langfristige Lösung der Energieversorgung der Welt darstellen können, beim Fusionsreaktor jedoch unbedingt darauf zu achten sei, dass die Realisierung seiner potentiellen Vorteile nicht durch eine zu frühe kommerzielle Orientierung gefährdet wird.

«Sicherheitssparfilter» für Kernkraftwerke

Dass mehr Umweltschutz nicht zwangsläufig mehr Geld kosten muss, das demonstrieren Wissenschaftler des *Kernforschungszentrums Karlsruhe* mit der Entwicklung eines neuen hochwirksamen Filters, das besser und preisgünstiger als alle bisherigen Verfahren eine Luftverschmutzung durch gesundheitsgefährdende Schadstoffe verhindert.

Das neue Filter wurde ursprünglich zur Rückhaltung von radioaktivem Jod entwickelt, das beim Betrieb von Kernkraftwerken und Wiederaufbereitungsanlagen für bestrahlte Brennelemente anfällt. Um mindestens die Hälfte lassen sich mit dem MWS-Filter «Nuclear Karlsruhe» (Mehr-Weg-Sorption) die Gesamtkosten für die Jodabscheidung bei Kernkraftwerken senken. Vorteile des Filters sind:

- erheblich geringerer Filtermaterialbedarf
- verkürzte Zeit für den Filtermaterialaustausch und dadurch speziell bei kerntechnischen Anlagen
- geringere Strahlenbelastung für das Wartungspersonal sowie weniger radioaktiver Abfall.

Besonders eindrucksvoll ist die *Kostenersparnis* bei Verwendung des Karlsruher Filters in Wiederaufbereitungsanlagen. Hier müssen wegen der höheren Anforderungen an die Abscheideleistung und die Temperaturbeständigkeit sehr teure anorganische Filtermaterialien mit einer Imprägnierung auf Silberbasis eingesetzt werden. Zum ökonomischen Effekt gesellt sich in jedem Fall ein entscheidendes Sicherheitsplus, weil durch die vollständige Ausnutzung des Filtermaterials anders als bei anderen Verfahren der Zwang zur Optimierung von Sicherheit und Kosten entfällt.

Es wundert daher kaum, dass die 1976 der Firma *H. Krantz (Aachen)* in Lizenz vergebene Entwicklung aus dem Kernforschungszentrum Karlsruhe sehr grosses Interesse in der Fachwelt gefunden hat. Für mehrere Kernkraftwerke im In- und Ausland wurden die «Sicherheitssparfilter» aus Karlsruhe bereits zum Einbau bestellt. Experten rechnen jedoch damit, dass diese jüngste ebenso wie die vorausgegangene Karlsruher Filterentwicklung auch auf andere Industriezweige übertragen werden und dem Umweltschutz dort so gut wie in der Kerntechnik dienen kann.

Förderstromanalysator

Die hydraulische Förderung von Feststoffen ist eine neuere Technik, die auch eine entsprechende Messtechnik erfordert. Sie bekommt dann besondere Bedeutung, wenn Abbauort der Feststoffe und Überwachungseinheit notgedrungenerweise weit auseinander liegen, wie es z. B. beim Meeresbergbau mineralischer Rohstoffe der Fall ist.

Im Rahmen ihres Forschungs- und Entwicklungsprogramms hat die GKSS (*Gesellschaft für Kernenergieverwertung in Schiffbau und Schifffahrt mbH*) einen Förderstromanalysator entwickelt, der eine Lösung derartiger Probleme liefert. Hierbei wird in einer Messstrecke die Raumkonzentration durch selektive Gammaabsorption der im Fördergut vorhandenen verschiedenen Feststoffe gemessen und analysiert, in der anderen die Fördergeschwindigkeit durch Gammatransmission gemessen und die Geschwindigkeit rechnerisch ermittelt. Vorteil beider Verfahren ist die kontinuierliche Messung ohne Eingriff in den Förderstrom.

Die Möglichkeit, den Förderstromanalysator zu installieren, erlaubt grosse Einsatzflexibilität. Der Analysator ist hinsichtlich Grösse und Verwendungszweck so konstruiert, dass er an jeden Bedarfsfall angepasst werden kann. Er kann überall verwendet werden, wo Feststoffe in einem Wasser- oder Luftstrom gefördert werden, wie es beim hydromechanischen Abbau von Kohle, beim Meeresbau von Erzschlamm, Mineralsanden oder Manganknollen oder beim Abbau von Sanden und Kies der Fall ist.

Automatische limnologische Messstation

Unter dem Einfluss des Tageslichtes verwandeln Wasserpflanzen Kohlendioxid aus der Luft in organisches Material. Dies ist der Beginn jeder Nahrungskette, auf dem Land wie im Wasser. Der Einfluss des Sonnenlichts auf die Pflanzenproduktion ist ein wichtiges Mass für die Beurteilung von Gewässern. Durch eingeschlammte Stoffe aus landwirtschaftlicher Düngung, Abwässern u. ä. wird das gesunde ökologische Gleichgewicht fast aller Gewässer verändert.

Um eine laufende Kontrolle der Wasserqualität zu ermöglichen, entwickelten Wissenschaftler des *Instituts für Strahlenbotanik* (Hannover) der *Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung* eine «Wissenschaftsboje», die erste ihrer Art. Sie wird bereits in den Seen um Hannover verwendet.

Die verankerte Messinsel ist über ein Versorgungskabel mit einer Landstation verbunden. Die Boje nimmt Messwerte der Sonneneinstrahlung, des Unterwasserlichts in verschiedenen Tiefen, Windrichtung und -geschwindigkeit, Umgebungstemperatur in Luft und Wasser auf und übermittelt sie an Land. Sie kann darüber hinaus chemische Angaben an die Landstation senden, in der per Lochstreifen oder Magnetband die Werte festgehalten werden. Der direkte Anschluss an einen Rechner ist möglich. Die Messstation wird mit Netzspannung betrieben, kann aber auch von anderen Stromquellen, z. B. Solarzellen, gespeist werden.

Die Messstation besteht aus einer schwimmenden Insel, die im Gewässer verankert wird und über ein Kabel mit der Landstation verbunden ist. Die Anlage wurde flexibel ausgelegt, so dass sie sich den verschiedensten Aufgabstellungen anpassen lässt. Sie kann zum Transport leicht zerlegt werden, zur Installation der gesamten Anlage genügen zwei bis drei Mann. Die Messstation lässt sich in allen Binnengewässern verwenden.

Mit der Geschichte wohnen

Besitzer von 177 Wohnungen werden im kommenden Frühjahr aus ihren Fenstern direkt in die Römerzeit blicken können. Zu diesem Zeitpunkt wird in Bonn das «Didinkirica-Projekt» an der Rheindorfer-Strasse fertiggestellt sein. Die Wohnungen sind in Terrassenhäusern rund um den Grundriss für die Kaserne einer römischen Kohorte angeordnet. Mit dem Plan eines Museums Gartens, in dem nicht nur die Grundrisse des Römerlagers und der später hier errichteten fränkischen Dietkirche im Rasen markiert werden, sondern auch die bei den Grabungen zutage gekommenen Funde ausgestellt werden sollen, ist die seltene Möglichkeit einer städtebaulichen Integration historischer Befunde in Neubauanlagen gegeben. Diese vom Bauherrn, der Bodendenkmalpflege und dem Landesdenkmalamt gemeinsam gefundene Lösung bricht mit der vielerorts geübten Praxis, Bodenfunde lediglich zu dokumentieren, zu archivieren und das Terrain anschliessend zur unbeschränkten Neubebauung freizugeben.

Erfassung des Kultur- und Naturerbes der Welt

Vom 27. Juni bis 1. Juli 1977 tagte bei der UNESCO in Paris zum erstenmal das «Komitee zum Schutz des Kultur- und Naturerbes der Welt». Ihm gehören Delegierte aus 15 Staaten an. Grundlage für die Arbeit des Komitees ist das 1972 beschlossene UNESCO-Übereinkommen «Zum Schutz des Kultur- und Naturerbes der Welt». Das Komitee befasst sich mit der Erstellung einer Liste des Kultur- und Naturerbes von aussergewöhnlichem universellem Wert. Dabei kann es sich auf jahrelange Vorarbeiten, u. a. auch von ICOMOS, stützen. Gleichzeitig wird eine weitere Liste unmittelbar gefährdeter Objekte erarbeitet, für die internationale Hilfe dringend notwendig ist.

Das Komitee hat zunächst Auswahlkriterien für beide Listen ermittelt. Es wurde vereinbart, dass jeder Staat ein «Pilot-Objekt» benennt, um den methodischen Vergleich bei der Anwendung der Auswahlkriterien zu ermöglichen.

128 Mio Mark für Baudenkmäler in der Bundesrepublik

Bund, Länder und Gemeinden werden in den Jahren 1977 bis 1980 rund 128 Mio DM für die Erhaltung und den Wiederaufbau von Baudenkmälern mit besonderer nationaler und kultureller Bedeutung bereitstellen. Massnahmen zur Förderung des Denkmalschutzes sind auf Vorschlag von Bundesinnenminister Prof. Dr. Werner Maihofer in das Programm für Zukunftsinvestitionen aufgenommen worden. Dazu erklärte Minister Maihofer: «Kulturdenkmäler sind Zeugnisse europäischer Geschichte und Teil unserer kulturellen Existenz. Deshalb müssen historische Bauten und alte Stadtkerne erhalten bleiben. Die Wiederentdeckung und Wiederbelebung alter Bausubstanz verhilft den Bürgern zu individueller Lebensform, zu Individualität wenigstens in der Freizeit angesichts immer grösserer Uniformität im Arbeitsprozess.» Von den 128 Mio DM übernimmt der Bund allein über 51 Mio DM.

Neuer Forschungsbericht

In stark erweiterter Fassung ist die dritte Ausgabe des Forschungsberichtes der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich für 1976/77 erschienen. Auf rund 630 Seiten berichten 92 Institute und 9 selbständige Professuren über die Ende 1976 laufenden Forschungsprojekte.

Neben der kurzen Beschreibung der Arbeitsgebiete des Instituts sowie von Ziel, Methoden und vorläufigen Ergebnissen der einzelnen Projekte sind auch Namen der Projektleiter und wissenschaftlicher Mitarbeiter als Kontaktpersonen angegeben, ebenso neu angeschaffte wissenschaftlich-technische Einrichtungen der Institute. Die Fachgebiete sind in der traditionellen Reihenfolge der ETH-Unterrichtsabteilungen gegliedert: Architektur, Bauingenieurwesen, Maschineningenieurwesen, Elektrotechnik, Chemie, Pharmazie, Forstwirtschaft, Landwirtschaft, Kulturtechnik und Vermessung, Mathematik und Physik, Naturwissenschaften, Geistes- und Sozialwissenschaften. Zahlreiche Institute arbeiten allerdings über diese Disziplinen hinweg, wofür insbesondere das erstmals aufgenommene, mit der Universität betriebene Institut für Toxikologie ein Beispiel ist. Neu sind auch folgende Institute und Forschungseinheiten aufgeführt: Atom- und Astrophysik, elektrische Maschinen, Hochbautechnik, Radiochemie, Statistik, Tierproduktion, Verkehrsplanung und Transporttechnik sowie das Betriebswissenschaftliche Institut und das Mathematische Seminar.

Aus Platzgründen wurden die 1976 abgeschlossenen Projekte nicht aufgenommen. Da die meisten Projekte mehr als zwei Jahre laufen, ergibt sich zusammen mit den früheren Ausgaben 1972 und 1974 ein praktisch lückenloser Überblick. Eine Neuheit ist auch die Liste der Dissertationen (1. Mai 1975 bis 31. Dezember 1976), die früher im Semesterprogramm veröffentlicht wurde.

Der Bericht «Forschung 1976/77» (Jahresberichte der Institute) ist erhältlich beim Informationsdienst ETH, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, zum Preis von 10 Fr.

Persönliches

Not Vital zum 70. Geburtstag

In jugendlicher Frische kann Not Vital, langjähriger Direktor der *Schweizerischen Vereinigung Industrie und Landwirtschaft* (SVIL) seinen siebzigsten Geburtstag feiern.

Das berufliche Schaffen von Not Vital begann in der Krisenzeit. Als junger diplomierter Kultur-Ingenieur trat er 1931 in den Dienst der SVIL. Seine Aktivitäten im Dienste des ländlichen Raums, insbesondere der Landwirtschaft, waren zahlreich: *Sanierungen, Bodenverbesserungen, Meliorationen*. Eine ganz besondere Verantwortung erwuchs Not Vital im Rahmen des *kriegswirtschaftlichen Anbauwerkes*. Die SVIL erfüllte unter anderem die Anbaupflicht für zahlreiche Firmen aus Industrie, Handel, Banken- und Versicherungswesen. Nach Beendigung der «Anbauschlacht» folgte das Siedlungswerk unmittelbar. Zahlreich sind die *neuen baulichen Betriebskonzepte*, welche die traditionellen Hofformen ersetzen.

Not Vital war zusammen mit seinen Mitarbeitern stets bemüht, finanziell günstige und tragbare Lösungen zu finden. Als *Mittlerin zwischen der Industrie und der Landwirtschaft* galt es ferner, Probleme im Zusammenhang mit dem Landerwerb für Kraftwerke, Leitungen, Nationalstrassen und anderen Bauten zu lösen. *Unkonventionelle* Lösungen der Güterzusammenlegung wurden tatkräftig in Angriff genommen.

Not Vital hatte das Glück, in seinem Berufsleben viele Fähigkeiten entfalten zu können und in Zusammenarbeit mit konstruktiven Mitarbeitern Lösungen zu suchen. Unverkennbar sind dabei Entschlossenheit und Hartnäckigkeit des Unterengadiners. Sowohl während der Krisenzeit wie auch in der harten Zeit der Selbstbehauptung während des Zweiten Weltkriegs als auch in der Umstrukturierung der Nachkriegszeit ist dieses Wirken in fruchtbarer Weise zum Ausdruck gekommen: Not Vital hat dem Boden viel abgetrotzt, aber hierfür nur das unbedingt Notwendige investiert. Z.

Posthume Ehrung von Richard J. Neutra

An der diesjährigen in San Diego im Juni stattgefundenen Nationaltagung des «American Institute of Architects AIA» wurde Richard J. Neutra die goldene Medaille als höchste Auszeichnung zugesprochen in Anerkennung seines einzigartigen Beitrages an die Architektur unseres Zeitalters. Die Ehrenurkunde wurde vom Sohn Dion Neutra entgegengenommen, der das väterliche Architekturbüro weiterführt. R. J. Neutra war am 16. April 1970 in Wuppertal (BRD) an einem Herzversagen gestorben. A. R.

Nekrologe

† **Alfred Fehrlin**, dipl. Ing.-Chem., Dr. sc. techn., von Schaffhausen, geb. 18. 7. 1919, ETH 1940–46, GEP, ist am 28. August 1977 bei einem schweren Unfall gestorben. Der Verstorbene hat bei der Lonza in Visp und Basel und bei du Pont de Nemours Inc. in den USA gearbeitet. Seit 1960 war er bei Ciba Corp. in Toms River, New Jersey.

† **Alfred Morf**, dipl. Ing.-Chem., Dr. sc. techn., von Zürich, geb. 31. 8. 1903, ETH 1922–26, GEP, ist am 6. September 1977 nach langer Leidenszeit gestorben. Er hatte während über 40 Jahren in der Firma Otto Steinmann & Co. AG in Wohlen gearbeitet.

† **Oskar Richner**, dipl. Masch.-Ing. ETH, von Aarau, geb. 6. 4. 1897, ETH 1916–20, GEP, SIA, ist am 6. September 1977 von seinen schweren Leiden erlöst worden. Der Verstorbene war während 47 Jahren bei den Jura-Zement-Fabriken Aarau-Wildegg tätig, 25 Jahre davon als Technischer Direktor der Fabrik Wildeg. Seit 1957 besass er zudem ein eigenes Büro in Brione s. M.

† **Werner Schüepp**, dipl. Bauing., von Eschlikon TG, geb. 28. 7. 1906, ETH 1925–29, GEP, SIA, ist am 6. September 1977 nach langer Krankheit verschieden. Er war seit 1955 bis zur Pensionierung Direktor in der Firma Betonstrasse AG, Wildeg.

† **Emil Staudacher**, dipl. Bauing., Dr. sc. techn., von Basel, geb. 19. 12. 1898, ETH 1917–21, GEP, SIA, ist am 16. September 1977 unerwartet verstorben. Dr. Staudacher war Inhaber eines Ingenieurbüros für Hoch- und Tiefbau, Wasserbau, Holzkonstruktionen.

Herausgegeben von der Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Aktionäre sind ausschliesslich folgende Vereine: SIA Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein · GEP Gesellschaft ehemaliger Studierender der Eidg. Techn. Hochschule Zürich · A3 Association amicale des anciens élèves de l'Ecole Polytechnique Fédérale Lausanne · BSA Bund Schweizer Architekten · ASIC Schweizerische Vereinigung beratender Ingenieure

Nachdruck von Bild und Text nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet

Redaktion: K. Meyer, B. Odermatt; 8021 Zürich-Giesshübel, Staffelstrasse 12, Telefon 01 / 201 55 36, Postcheck 80-6110

Briefpostadresse: Schweizerische Bauzeitung, Postfach 630, 8021 Zürich

Anzeigenverwaltung: IVA AG für internationale Werbung, 8035 Zürich, Beckenhofstrasse 16, Telefon 01 / 26 97 40, Postcheck 80-32735