

Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 104 (1986)
Heft: 51-52

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: 17.03.2025

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

Betagen- und Pflegeheim «Mittleres Reusstal» in Erstfeld UR

Die Einwohnergemeinde Erstfeld, vertreten durch den Einwohnergemeinderat, veranstaltete einen Projektwettbewerb unter neun eingeladenen Architekten für ein Betagenheim in Erstfeld. Ergebnis:

1. Preis (8000 Fr.): Utiger AG, Altdorf

2. Preis (7000 Fr.): Toni Zraggen, Erstfeld

3. Preis (3000 Fr.): Beat Gisler und Hans Schürch, Altdorf

Ankauf (4000 Fr.): Max Germann und Bruno Achermann, Altdorf

Das Preisgericht empfahl dem Veranstalter, die Verfasser der beiden erstrangierten Entwürfe zu einer Überarbeitung einzuladen. Fachpreisrichter waren Robert Furrer, Prof. Karl Wicker, Hans U. Gübelin, Hans Howald, Robert Fassler. Jeder Teilnehmer erhielt eine feste Entschädigung von 2000 Fr.



Emchpreis 1986: Umbau des Briner-Hauses in Winterthur

Preise

Emch-Preis 1986, Winterthur

Für den Umbau des Magazinegebäudes Briner an der Neustadtgasse 1a in ein Geschäfts- und Wohnhaus und die stilvolle Erhaltung der Fassade erhielten *O. Bednar* und *T.L. Albisetti* (Architekten HTL/STV) den Emch-Preis 1986.

Der Preis und/oder eine Anerkennungsurkunde kann jedes Jahr an einzelne Personen, öffentliche oder private Institutionen verliehen werden, die Wesentliches zur Erhaltung oder Verschönerung des Stadtbildes beigetragen haben. Der nun zum 12. Mal verliehene Preis ist jetzt mit Fr. 10 000.- dotiert; geschätzt ist auch die Plakette für die ausgewählten Bauten.

An der Preisverleihung würdigte a. Stadtbaumeister *K. Keller* den Umbau im Beisein des Gemeinderatpräsidenten *A. Scheebeli*, Stadtrat *H. Vogt* (Bauamtmann), Stadtbaumeister *U. Scheibler* (dipl. Arch. ETH/SIA) und Gästen:

Der Baumwollhändler *J.A. Bidermann* liess das Lagerhaus 1845 durch den Baumeister *H. Sulzer* errichten nach Plänen des Zürcher Architekten *Ferdinand Stadler*, der in Winterthur auch das heutige Gewerbemuseum (1849-52) und das Altstadt-Schulhaus (1862-64) baute und 1852-54 die Stadtkirche renovierte. Von 1898 bis in die 70er Jahre diente das Lagerhaus der Eisenhandelsfirma Briner & Co.; heutiger Besitzer ist die Neustadt-Immobilien AG.

Beim Umbau gelang es den Architekten, den auf *K.F. Schinkel* zurückgehenden Rundbogenstil, den Stadler bei seinem Lehrer *H. Hübscher* in Karlsruhe kennenlernte, mit dem Einbau von Schaufenstern und Eingängen in Naturholz die alten Eingänge der Südseite aufzuwerten. Im Innern konnte die mächtige Holz-Tragkonstruktion grössten-

teils erhalten und in die neuen Räume integriert werden.

Jedes Haus in der Altstadt ist ein Sonderfall; simple Allgemeinrezepte genügen nicht. Mag der Umbau des Briner-Hauses als Beispiel weiterwirken, stehen doch ähnliche Aufgaben in nächster Umgebung bevor.

Die vom Stifter, der Bauunternehmung Emch AG, unabhängige Jury umfasst Dr. *B. Frick*, *Erna Neuweiler* (Redaktorin), *Beate Schnitter* (dipl. Arch. ETH/SIA), Dr. *J. Biedermann* und *K. Keller* (a. Stadtbaumeister, dipl. Arch. ETH/SIA).

Aus der Jury wünscht *Beate Schnitter* zurückzutreten. Ihren Dank dafür, dass sie über die Jahre so vielfältige Stadtbild-Aufgabenlösungen aus der Nähe miterleben konnte, richtet sie an die Stifter, an die Stadt Winterthur und an alle Förderer kulturellen Lebens in einer Stadt, deren Sammlungen und Ausstellungen, Konzerte und bauliches Erbe sie seit jeher angesprochen haben. *BP*

Preis der Vereinigung für Altbau-Renovationen

Die Pro Renova, Schweiz. Vereinigung für Altbau-Renovation, hat an ihrer ausserordentlichen Delegiertenversammlung im November 86 in Solothurn die Brauerei Hürlimann AG, Zürich, für die sorgfältige Restaurierung der Liegenschaft «Du Nord» am Zürcher Bahnhofplatz mit dem «Goldenen Dach» ausgezeichnet. Alljährlich wird dieser Preis an Persönlichkeiten oder Institutionen verliehen, die sich für die Erhaltung oder Erneuerung von Altbauten in vorbildlicher Weise einsetzen.

Die unter der Bauherrschaft der Hürlimann AG durchgeführte Renovation stellte eine sehr anspruchsvolle Aufgabe dar, wobei besondere Sorgfalt den schützenswerten Ele-

menten an der Hauptfassade und dem Innern des Gebäudes gewidmet wurde.

Ausser dem eigentlichen Preis wurde 1986 auch ein Anerkennungsdiplom der FAG, Fondation pour l'aménagement du quartier des Grottes, für die Renovation dieses Quartiers in Genf verliehen.

UIA-Mitteilungen

16th Meeting of the UIA

The 16th meeting of the International Union of Architects (UIA) will be held at Brighton, England from July 13-17, 1987. More than 5000 architects and people from related professions are expected to attend, from up to 1000 different countries: The theme of the Congress is "Shelter and Cities—Building tomorrow's World", and the meeting forms one of the most important elements of the International Year of Shelter for the Homeless. Among the speakers are the Honorable *Ranasinghe Premadasa*, Prime Minister of Sri Lanka, and international town planning expert Professor *Peter Hall*. Other guest speakers already confirmed for the Congress include two of Britain's best known architects—*Norman Foster* and *Richard Rogers*.

In addition to the Congress sessions themselves there will be a wide spectrum of social events, a string of unique architectural study tours around the UK and several large trade and design exhibitions.

Special flight and hotel packages have been assembled to enable delegates to attend the Congress. Full details and prices can be obtained from the UIA Congress Secretariat at 72 Fielding Road, Chiswick, London W4 1DB, UK.

Neue Bücher

Wohnort Stadt

Von *Harald Deilmann, Gerhard Bickenbach und Herbert Pfeiffer*. 142 Seiten, 350 Abbildungen, 22,5×27,5 cm, gebunden. Karl Krämer Verlag, Stuttgart. 1986. Preis: 98 DM.

Das Thema «Wohnen in der Stadt» drängt sich in der Architekturdiskussion der letzten Jahre immer mehr in den Vordergrund, nicht allein zwar – auch andere Sparten haben sich in der Gunst der öffentlichen Meinung und der Fachgespräche Gewicht zugelegt – aber doch mit unverkennbarem Anspruch auf Wirkung in die Breite und gleichzeitig Stossrichtung in die Tiefe, wenn man so will. Drang zur Stadt und Flucht aus der Stadt – Flut und Ebbe – sind geläufige Begriffe geworden. Sie kennzeichnen einen Status, oder vielmehr einen Ablauf, der uns heute zur Reaktion, zumindest zur Infragestellung der augenfälligen und spürbaren Folgen zwingt. Es geht um die Frage, wie weit die Stadt in ihrer heutigen Erscheinungsform noch Wohnort ist, Wohnort bleiben oder wieder Wohnort werden kann. Um eine passable Antwort zu finden, muss die Stadt als Bezeichnung für eine Vielzahl von verschiedenen Existenzformen erkannt und im Hinblick auf die Wohnstandortqualitäten in differenzierter Weise betrachtet werden.

Das Buch zeigt auf solchem Hintergrund Beispiele städtischer Wohnformen, deren Erlebnis- und Wohnwert – nach einer Zeit des besinnungslosen, bestenfalls an Quantitätsforderungen orientierten Wohnungsbau – einen Vergleich mit dem Einzelhaus erlaubt, deren Standortqualität aber sogar höher einzuschätzen ist. Es sind vielfach Bauten, die von erheblichem planerischem Aufwand und bemerkenswerter Gestaltungskraft zeugen – Voraussetzungen, die bei einer früheren Wohnbaugeneration leider allzuoft unerheblich waren.

Es werden zahlreiche Wohnbauten aus der Bundesrepublik gezeigt: Karlsruhe, München, Bremen u.a.; natürlich ist Berlin ausgiebig vertreten: Lenné-Park (Kleihues), Stadthäuser am Tiergarten, Wohnhaus am Kurfürstendamm, Lützowplatz, Begegnungszentrum Rüdesheimer Platz (Steidle), Wohnhäuser Berlin-Kreuzberg u.a. Aber auch Bauten in New York (Sterling, Richard Meier), London, Sidney, San Francisco, Toronto (Zeidler), Amsterdam (Hertzberger), Zürich (Manessehof, Marbach + Rüegg) und Baden (Aargauische Kantonalbank, Burkard + Meyer + Steiger) sind zu finden. Die mit Bild und Planreproduktionen ausgezeichnet dokumentierten Beispiele werden jeweils kurz – deutsch, französisch und englisch – erläutert. Ein umfangreicherer Textteil gibt den Einstieg ins Thema.

B. Odermatt

Lehrbuch für den gesamten Tunnelbau

Von Franz von Rziha; Band 1; Faksimile der Originalausgabe von 1867; 738 Seiten 20,6 × 29 cm, 354 Holzschnitte, 144 Tabellen und 255 Quellen. Fester, farbiger Schmuckeinband, DM 148,-. Verlag Glückauf GmbH, Postfach 10 39 45, D-4300 Essen 1. ISBN 3-7739-0483-5.

Das zweibändige Lehrbuch aus den Jahren 1867 und 1872 gilt heute als klassisches

Werk, das den Tunnelbau als technische Disziplin begründet hat. Franz von Rziha ist zweifellos der Vater des Ingenieurtunnelbaus, wie man aus folgendem Zitat erkennen kann: «Die Kunst des Ingenieurs ist, grossen Gebirgsdruck fernzuhalten, das heisst, nicht entstehen zu lassen, eine weit grössere Kunst als jene, einmal vorhandenen Gebirgsdruck zu bewältigen.» Dies gilt für die Neue Österreichische Tunnelbauweise (NATM) auch heute noch.

Der Autor hat umfangreiche Erfahrungen beim Bau grosser Alpentunnel (Semmering) und Eisenbahnstrecken sowie im Bergbau gesammelt und war als Eisenbahningenieur – auch als Unternehmer und Sachverständiger – und schliesslich als Wissenschaftler (Professor an der k. k. TH Wien) tätig. Annähernd alle Grundlagen des modernen Tunnelbaus sind von ihm bereits erkannt und beschrieben worden. Bahnbrechend war seine Erfindung des stählernen Ausbaus (gleichzeitig Lehrbogen für die Gewölbe-mauerung) anstelle der bis dahin im Tunnelbau üblichen Holzzimmerung; auch im Bergbau führte er das Eisen ein, indem er die bergmännischen Stollen mit alten Eisenbahnschienen sichert.

Der soeben erschienene erste Band umfasst die Arbeiten der bergmännischen Gewinnung einschliesslich des Maschinenbohrens, die verschiedenen Arten der söhliglen Bergförderung und die bergmännische Zimmerungslehre zum Herstellen der Holzschutzsysteme. Zahlreiche detailgetreue Bilder damaliger Bauweisen, Maschinen und Gerätschaften sowie Tabellen mit technischen Daten und Kosten machen dieses Werk zu einem Dokument der Geschichte des Tunnelbaus. Professor Dr.-Ing. Bernhard Maidl, Bochum, schildert in einem Vorwort Leben und Werk des Franz von Rziha und würdigt seine Bedeutung für den modernen Tunnel- und Bergbau. G. Brux

Wie sicher leben wir?

Von Andreas F. Fritzsche. Wie sicher leben wir? Risikobeurteilung und -bewältigung in unserer Gesellschaft. Verlag TÜV Rheinland, Köln 1986. 16×24 cm, 630 S., zahlreiche Abbildungen. ISBN 3-8858-278-0.

In einer breit angelegten Gesamtübersicht beleuchtet der Verfasser verschiedenste alle Aspekte der Sicherheitsfragen vor allem im Zusammenhang mit Kernenergieanlagen. Sein Ziel ist, auf der Basis sachlicher Abklärung im Spannungsfeld Mensch-Technik-Umwelt den Weg zu gesellschaftspolitisch vertretbarem Umgang mit Gefahren aufzuzeigen.

Dr. A.F. Fritzsche verfügt als früherer Direktor des Eidg. Instituts für Reaktorforschung (EIR), Würenlingen (1959–71) und seit 1973 als Mitglied der Eidg. Kommission für die Sicherheit von Kernanlagen und als Experte des Bundesamtes für Energiewirtschaft für sicherheitstechnische Fragen über reiches Fachwissen.

Dem *Ingenieur* will das Buch die Fragen der subjektiven Wahrnehmung und Beurteilung näherbringen; dem psychologisch-soziologisch Tätigen will er die objektive und emotionslose Beurteilung zeigen, mit den technologischen Möglichkeiten, die Gefahren zu quantifizieren und besser in Griff zu bekom-

men. Das Buch richtet sich aber auch über den Kreis der Fachleute hinaus grossenteils an den interessierten Bürger.

Der Behandlung des Risikobegriffs ist breiter Raum gegeben, ebenso wie zu alten Kapiteln sind zahlreiche Literaturstellen zitiert. Besonderes Gewicht ist den Fragen der Akzeptanz beigemessen, mit vielen wertvollen Studien-Resultaten aus Vergleichsuntersuchungen.

Der Reaktorunfall von Tschernobyl, der sich während der Drucklegung ereignete, konnte noch in einem Hinweis im Vorwort Erwähnung finden.

Im Zusammenhang mit schweren Unfällen gibt der Verfasser seiner Verwunderung Ausdruck über die Verunsicherung und die oft unverhältnismässige und gelegentlich ans hysterische grenzende Reaktion. Er unterstreicht, wie diese Situation eine kritische, auf Sachkenntnis basierende Auseinandersetzung mit der Gefahr verlangt.

Die Medienschaffenden erinnert er an ihre Verantwortung für objektive Berichterstattung, ohne allerdings zu berücksichtigen, dass der mehrheitlich marktabhängige Tagesjournalist schreiben muss, was sich heute verkauft – wer nicht sofort, aktuell und sensationell genug ist, hat bald ausgeschrieben. Nur wenige können sich Unabhängigkeit und den erforderlichen Bearbeitungsaufwand leisten – der Massenmedienmarkt fordert anderes.

Weitere Kapitel befassen sich eingehend mit der Wahrnehmung von Gefahren und mit den Fragen des objektiven und des subjektiven Risikos. Es fehlt allerdings ein Kapitel über Wahrscheinlichkeit und Verkettung menschlicher – falsch gewichteter oder grobfahrlässiger – Entscheidungsfehler.

Ein ganzer Teil des Buches ist den spezifischen Fragen der Sicherheit von Kernenergieanlagen gewidmet. Die Informationsvermittlung, Psychologie, Hintergründe und Gruppenverhalten sind beleuchtet. Weitere Kapitel befassen sich mit der Quantifizierung der Gefahren und den Risiko-Abschätzungen sowie mit allen Fragen des Risikomanagements.

Das Ziel, ein rationales Verhalten gegenüber Gefahren anzustreben, gewinnt zunehmend Bedeutung, sind doch immer weitere Kreise mit Fragen der Gesundheit und des Umweltschutzes beschäftigt. BP

ETH Zürich

Abteilung für Architektur der ETH Zürich

Die Diplomarbeiten der Architekturabteilung der ETH Zürich sind vom 9. Januar bis 21. Februar 1987, im ETH-Hauptgebäude, Rämistrasse 101, 8006 Zürich, ausgestellt. *Öffnungszeiten:* Montag bis Freitag von 7.00–21.00 Uhr, Samstag von 7.00–16.00 Uhr. Die Diplomanden bearbeiteten folgende Themen: Bahnhofareal Dübendorf; Graphische Sammlung der Stadt Genf; Studiogebäude für das Medienbildungszentrum Luzern. Die Diplomfeier findet am 29. Januar 1987, um 17.30 Uhr, im ETH-Hauptgebäude, Aula G 60, statt.

ETH Zürich

Neu an der ETH Zürich: Lothar Reh, ordentlicher Professor für Verfahrenstechnik

Lothar Reh, geb. 1931 in Bamberg, (BRD), diplomierte 1955 an der Universität Karlsruhe als Chemie-Ingenieur. Von 1955 bis 1961 war Reh Entwicklungsingenieur in der verfahrenstechnischen Abteilung des Chemischen Laboratoriums der Metallgesellschaft AG, Frankfurt/Main. In diese Zeit fällt seine externe Promotion an der Universität Karlsruhe über Wirbelschichttechnik bei den Professoren W. Barth und H. Rumpf. 1961 wechselte er als Leiter der Konstruktionsabteilung Ofenbau zur Lurgi-Gesellschaft für Chemie und Hüttentechnik GmbH.

Dort gewann er wertvolle Erfahrungen in der Konstruktion von Ofenanlagen für exotherme und endotherme Hochtemperaturverfahren, bevor er sich 1964 wieder der Entwicklung zuwandte, zuerst als Leiter der Ingenieurabteilung F+E.

Schwerpunkt seiner Arbeiten war die Reaktionstechnik feinkörniger Feststoffe bei hohen Temperaturen, von der Idee bis zur Anwendung in der industriellen Grossanlage. Für die Entwicklung eines Verfahrens zur Calcination von Aluminiumhydroxid nach dem neuen Reaktorprinzip der zirkulierenden Wirbelschicht erhielt L. Reh den Max-Buchner-Preis 1971 der Dechema. Weitere grosstechnische Anwendungen dieses Prinzips sind die schadstoffarme Verbrennung im Kraftwerk und die trockene Abgasreinigung. Wie das neue Prinzip des Flammenzyklonreaktors zum Suspensionsschmelzen von Feinst-Erzen mit Sauerstoff entspringen sie der Arbeit einer von L. Reh, ab 1974 als Abteilungsdirektor, geleiteten Entwicklungsabteilung. Von 1978 bis 1985 war sein Aufgabenbereich die schwerpunktmässige Koordination zentraler Forschungs- und Entwicklungsarbeiten aller Lurgi-Gesellschaften.

Seither arbeitete L. Reh als selbständiger Berater. Er ist Autor zahlreicher Publikationen in Fachbüchern und -zeitschriften. 63 Erfindungsmeldungen oder Patente tragen seinen Namen; auch als Diskussionsleiter bei zahlreichen Konferenzen rund um die Welt wurde er tätig. Die Verbindung zur universitären Lehre behielt L. Reh mit Seminarvorträgen an Universitäten und seit 1982 mit einem Lehrauftrag der Universität Karlsruhe, die ihn kürzlich zum Honorarprofessor ernannte.

Bei mehreren Fachverbänden ist Reh in der Ausschussarbeit aktiv tätig, und er gehört wichtigen beratenden Gremien der deutschen industriellen Gemeinschaftsforschung an (z. B. Dechema, DVV, GVT und GVC-VDI).

Am 1. Oktober hat Lothar Reh sein neues Amt als ordentlicher Professor am Institut für Verfahrens- und Kältetechnik angetreten.

Ausbildung des Verfahreningenieurs

Bei sich verstärkendem Angebot von neuen Grundlagenkenntnissen und immer kür-

zer werdenden Erneuerungszeiten gebräuchlicher Produkte und Verfahren genügt es nicht, allein spezielles Wissen zu vermitteln. Eine Kombination aus sehr gutem Grundwissen, guter Kenntnis des Fachgebiets und einem hinreichenden Mass überfachlicher Qualifikation sind gefragt. Gerade die Fachrichtung Verfahrenstechnik hat systemorientierte Ingenieure für die verschiedensten Industriezweige auszubilden, von der chemischen Industrie über den Anlagen- und Apparatebau bis hin zur Energie- und Umwelttechnik. In allen diesen Industrien werden ähnliche Verfahrensschritte und -ketten in Anlagen verwirklicht, die von gleichen verfahrenstechnischen Grundlagen ausgehen, aber zu ganz unterschiedlichen produktspezifischen Ausführungslösungen führen.

Die Hochschule darf sich nicht begnügen, dem Absolventen eine solide Ausbildung mit auf den Weg zu geben. Durch permanente Kontakte zwischen Hochschule und ihren in der Praxis tätigen Absolventen in gemeinsamen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten und durch das Anbieten aktueller Fortbildungskurse ist ein ständiger Austauschprozess in Gang zu halten. Dieser führt automatisch zum heute so wichtigen lebenslangen Lernen.

Zielsetzungen der Lehre

Das Lehrgebiet wird die anwendungsorientierte Lehre der mechanischen Verfahrenstechnik, des Wärmetauschs und des Anlagen-Engineerings umfassen.

Mechanische Verfahren, wie z. B. Lagern, Zerkleinern, Trennen, Dosieren und Verfahren mit Anwendung von Mehrphasenströmungen, insbesondere das Verhalten von Feststoffen in strömenden Gasen, sollen aufgrund ihrer wachsenden industriellen Bedeutung stärkere Berücksichtigung finden.

Viele Fragen, die vor nicht zu langer Zeit nur empirisch zu lösen waren, sind heute durch analytisch methodisches Vorgehen fassbar. Gleichwohl ist gutes experimentelles Können zu fördern. An den Beispielen der Anwendung mechanischer Verfahrensschritte in der Reaktions-, der Energie- und Umwelttechnik lässt sich das Verständnis für übergreifende, interdisziplinäre Zusammenhänge wecken.

Forschungsziele

Hier wird der Hauptschwerpunkt bei der intensiveren Erforschung der Gas/Feststoff-Strömungen feiner Teilchen liegen, die in modernen Verfahren der Rohstoff- und Energietechnik an Bedeutung gewinnen. Die Strömungsmechanik im Übergangsbereich Wirbelschicht/Transport und ihr Zusammenhang mit Wärme- und Stoffübergang bedürfen weiterer Klärung. In der Dosierung feinkörniger Materialien sind neue Wege zu gehen, denn die Umsatzergebnisse vieler Verfahren mit schnell ablaufenden Reaktionen werden stark von der Qualität der Aufgabeeorgane bestimmt.

Die Trennverfahren, insbesondere die für die Weiterentwicklung der Biotechnik wichtigen Membranverfahren, und die Konditionierung von Feststoffen werden ebenfalls Gegenstand von neuen Forschungsarbeiten sein.

Neu an der ETH Zürich: Kurt R. Spillmann, ordentlicher Professor für Sicherheitspolitik und Konfliktforschung

Kurt R. Spillmann, geb. 1937, ist Bürger von Hedingen ZH und Zürich. Nach den Schulen in Zürich studierte er Allgemeine und Schweizergeschichte sowie Deutsche Literatur an der Universität Zürich und schloss 1963 seine Studien mit einer schweizerge-schichtlichen Dissertation ab.

Nach längeren Forschungsaufenthalten in Rom, New Haven (Conn.) und Washington D.C. habilitierte er sich 1978 an der Universität Zürich mit einer Arbeit über «Amerikas Ideologie des Friedens». Seine wissenschaftlichen Publikationen befassen sich vorwiegend mit Themen der amerikanischen Geschichte und Sicherheitspolitik.

Die Arbeit im Rahmen des 1986 neu geschaffenen Lehrstuhles für Sicherheitspolitik und Konfliktforschung wird sich in Forschung, Lehre und wissenschaftliche Dienstleistung gliedern. Die bereits existierenden Kontakte mit wissenschaftlichen Instituten und Universitäten sollen dabei nutzbar gemacht und weiter ausgebaut werden. Da die schweizerische Sicherheitspolitik eingebunden ist in das prekäre Gleichgewicht der Macht, wie es sich zwischen den Staaten der NATO und des Warschauer Paktes insbesondere im europäischen Raume entwickelt hat und weiter entwickelt, muss sich schweizerische sicherheitspolitische Forschung jederzeit der zahlreichen Verflechtungen der Schweiz ins politisch-wirtschaftlich-militärische Umfeld – zunächst Westeuropas, aber eigentlich der ganzen Welt – bewusst sein. Deshalb gehören in den Forschungsbereich Sicherheitspolitik sowohl das Studium der besonderen sicherheitspolitischen und strategischen Probleme der Schweiz in einem sich wandelnden Umfeld wie auch Analysen der längerfristigen Entwicklungen der sicherheitspolitischen Konzeptionen der USA, der Sowjetunion und ihrer jeweiligen Verbündeten. Im Bereich Konfliktforschung stehen nicht nur die verschiedenen Konflikt-herde der Gegenwart im Zentrum, sondern auch Grundlagenfragen um Konfliktursachen und der Friedenssicherung.

Im neugeschaffenen Fachbereich «Sicherheitspolitik und Konfliktforschung» an der ETH besteht vorderhand weder ein Normalstudienplan noch eine Abschlussmöglichkeit für Studierende. Vorlesungen und Übungen von allgemeinem Interesse werden im Rahmen der Abteilungen XI und XII angeboten. Spezialvorlesungen finden im Rahmen der Militärschulen der Abteilung XI statt.

Als *wissenschaftliche Dienstleistung* ist der Aufbau einer breit international ausgerichteten Fachbibliothek, einer Datenbank und einer Dokumentationsstelle zur schweizerischen Sicherheitspolitik sowie Lehrveranstaltungen für die Aus- und Weiterbildung von Fachkräften im Bereich Sicherheitspolitik und Konfliktforschung in Aussicht genommen.

Kurt Spillmann hat seine Tätigkeit am 1. April 1986 aufgenommen und wird auf Beginn des Sommersemesters 1987 Divisionär A. Stutz als Vorsteher der Abteilung XI (Militärwissenschaften) ablösen.

Umschau

Betonverkleidung des Reaktorblockes 4 in Tschernobyl

Anfang Dezember wurde die Betonverkleidung des Unfallreaktors in Tschernobyl fertiggestellt. Voraussichtlich wird das ganze Gebäude des Reaktorblockes über sehr lange Zeit von der Umwelt vollständig isoliert bleiben müssen.

Unmittelbar nach dem Unfall wurde unter grössten Anstrengungen eine Betonplatte unter dem Reaktor eingebracht, wobei der Strahlenschutz besondere Probleme stellte.

Ebenso wurde eine tief in den Boden reichende Abschirmwand zwischen dem zerstörten Reaktor und dem Fluss angelegt, um eine Verseuchung des Trinkwassers zu verhindern (Bild B + N).

Wie die russische Militärzeitung kürzlich berichtete, bereitete ausser dem eigentlichen Einmauern des Unfallreaktors das Wegräumen der radioaktiven Trümmer in die Gebäuderuine hinein wegen der intensiven Strahlung schwere Probleme.

Nachdem die aus Deutschland entliehenen Roboter-Planierraupen unter der starken Strahlenbelastung ausgefallen waren, mussten die Aufräumarbeiten von Hand zu Ende geführt werden. Trotz 20 kg schweren Schutzanzügen musste die Einsatzdauer mit Pickel und Schaufel auf eine Minute beschränkt bleiben, damit die Strahlungseinwirkung 3 bis 3,5 R nicht überstieg. Über den Gesundheitszustand der Arbeiter nach dem Einsatz liegen keine Berichte vor.

Für die Beseitigung der auf benachbarten Dächern liegenden Trümmerstücke kamen Helikopter zur Verwendung. Ein schwerstes radioaktives Trümmerstück von rund 350 kg wurde vom Helikopter aus innert 40 Sekunden in den Reaktorraum hinunterbefördert.

Die Reaktorblöcke 1 und 2 in Tschernobyl, die von gleicher Grösse und Bauart sind wie der Unfallreaktor, sind Ende Oktober wieder in Betrieb genommen worden.

Tschernobyl: Auch Block 2 in Betrieb

(SVA) Sechs Wochen nach dem Start von Block 1 des sowjetischen Kernkraftwerkes Tschernobyl ist seit Anfang November auch Block 2 versuchsweise wieder in Betrieb. Seit seiner Abschaltung als Folge des Reaktorunfalls vom April 1986 in Block 4 sind laut «Prawda» die erforderlichen Reinigungs-, Wartungs- und Verbesserungs-



arbeiten durchgeführt worden. Ziel dieser Arbeiten war es, die Zuverlässigkeit des Reaktors, seiner Kreisläufe und Hilfseinrichtungen zu erhöhen. Nach einem 14 Tage dauernden Betriebsunterbruch von Block 1 zur Vornahme von «Korrekturen» befinden sich nun also zwei 1000-MW-Druckröhrenreaktoren am Standort Tschernobyl wieder in Betrieb.

Sowjetische Beurteilung der Folgen von Tschernobyl

(SVA) Trotz Tschernobyl schätzt der bekannte sowjetische Nuklearexperte Prof. W. Legasow die Kernenergie vom Sicherheitsstandpunkt aus günstiger ein als andere Energiequellen. Auch sei der Landverlust wegen des Baus von Staudämmen viel grösser als die 1000 km² wegen Tschernobyl verlorenen Landes. Zudem schätzte er das von Wasser überflutete Land viel wertvoller ein. Legasow, Mitglied der Sowjetischen Akademie der Wissenschaften, machte diese Äusserungen an einer Pressekonferenz anlässlich der Weltenergiekonferenz vom Oktober 1986 in Cannes. Er betonte zudem, dass sich alle früheren Abschätzungen der radioaktiven Verstrahlung des Terrains und die langfristigen Folgen aus einem grossen Reaktorunfall als vorsichtig erwiesen hätten. Alle Konsequenzen aus Tschernobyl zusammengefasst, inbegriffen die Zahl der Opfer und der Verlust an Land, seien nicht grösser als die Schäden, die von der Kohleindustrie während ein oder zwei Jahren verursacht werden. Wörtlich meinte Legasow: «Die krebserzeugenden Stoffe, die von der Kohleindustrie abgegeben werden, sind für die Öffentlichkeit viel bedeutender als die Tschernobyl-Auswirkungen.»

Belastbarkeitsgrenzen von Reaktorgebäuden

(KfK) Im Juni 1986 begannen am stillgelegten Heissdampfreaktor (HDR) in Karlstein Versuche, bei denen das Reaktorgebäude mit Hilfe des derzeit weltgrössten Schwingungserregers erdbebenähnlichen Belastungen ausgesetzt wird. Diese Versuche werden vom Kernforschungszentrum Karlsruhe im Rahmen des Projekts Heissdampfreaktor-Sicherheitsprogramm (PHDR) durchgeführt und sollen die Sicherheitsreserven von Kernkraftwerken beim Auftreten von schweren Erdbeben ausloten und die Leistungsfähigkeit der zur Auslegung der Anlagen eingesetzten Rechenverfahren nachweisen. Die Versuche werden im Rahmen eines etwa zweimonatigen Versuchsprogramms bis zum Versagen der Gebäudestrukturen geführt werden.

Das PHDR wird vom KfK seit 1975 im Auftrag des Bundesministeriums für Forschung und Technologie an dem 1971 stillgelegten Heissdampfreaktor durchgeführt, der als Versuchsreaktor für eine thermische Leistung von 100 MW, eine Kühlmitteltemperatur von 360 °C und einen Kühlmitteldruck von 110 b ausgelegt ist. Hinsichtlich der verwendeten Werkstoffe und Komponenten ist er mit heutigen kommerziellen Leichtwasserreaktoren vergleichbar. Er wird im Rahmen der Versuche allen denkbaren Störfallbelastungen unterworfen. Das Reaktorgebäude ist frei von früher vorhandenen radioaktiven Betriebsmedien. Eine Freisetzung von Radioaktivität ist bei den Experimenten ausgeschlossen.

Ende 1983 war die Phase I des Projekts mit Kosten von rd. 102 Mio. DM abgeschlossen worden. Seit Januar 1984

läuft die für weitere vier Jahre angesetzte Phase II mit einem Aufwand von rund 45 Mio. DM. Schwerpunkte sind, ähnlich wie in Phase I, Versagensuntersuchungen an Rohrleitungen, am Reaktor-druckbehälter und -sicherheitsbehälter, Untersuchungen zur Brandbekämpfung sowie Experimente mit dynamischer Beanspruchung durch Simulation von Erdbeben und Flugzeugabsturz mit dem Ziel der Verifikation von Berechnungsverfahren und zerstörungsfreien Prüfverfahren.

Heutige Kernkraftwerke – mindestens in westlichen Ländern – sind erdbebensicher ausgelegt, und zwar für mehrmaliges Auftreten des «Auslegungserdbebens» – des grössten historisch belegten Erdbebens im Umkreis von etwa 50 km um den Standort – und für das einmalige Auftreten des «Sicherheitserdbebens» bei dem eine doppelt so hohe Belastung wie beim Auslegungserdbeben angenommen wird. Nach übereinstimmender fachlicher Meinung wird dadurch die grösste denkbare seismische Belastung abgedeckt. Die bei der Erdbebenauslegung angewendeten strukturdynamischen Berechnungsverfahren werden am HDR durch Schwingungsversuche unter definierten Belastungen überprüft und verbessert. Bisherige Untersuchungen bei mässiger Gebäudeanregung ergaben gute Übereinstimmung zwischen Experiment und Theorie be-

züglich des prinzipiellen Schwingungsverhaltens sowie teilweise eine deutliche rechnerische Überschätzung der auftretenden Beanspruchungen. Zur Quantifizierung der vorhandenen Sicherheitsreserven soll bei den jetzigen Versuchen die Schwingungsanregung bewusst an die Belastungsgrenze der Anlage geführt werden, so dass mit Rissbildung im Beton, Rutscheffekten zwischen Bauwerksteilen oder einem Abheben der Fundamentplatten zu rechnen ist.

Dies geschieht am HDR ohne eine Gefährdung von Menschen und Umwelt mit Hilfe eines speziell entwickelten ferngesteuerten Unwuchterregers. Die Wirkung dieses Unwuchterregers ist im Prinzip mit jener eines nicht ausgewuchteten Autorades vergleichbar. Er wird zunächst ausgewuchtet auf eine vorgesehene Enddrehzahl gefahren und nach Einstellen einer Unwucht vom Antriebssystem abgekoppelt. Die Schwingungsanregung ist dann besonders wirkungsvoll, wenn mit abnehmender Drehzahl des Unwuchterregers die Resonanzfrequenzen des Gebäudes erreicht werden – ein Effekt, der sich beim schlecht ausgewuchteten Autorad ebenfalls bemerkbar macht. Im Resonanzfall ist die Energieübertragung vom Unwuchterreger in die schwingungsfähige Struktur besonders wirkungsvoll, so dass sich hier die grössten Schwingungsamplituden ergeben.

Der im HRD erstmals verwendete Unwuchterreger hat folgende weltweit einmalige technische Daten: bei zwei exzentrisch angeordneten Massen von je bis zu 40 t beträgt die umlaufende Unwuchtkraft bei allen Versuchsläufen bis zu 1000 t. Das Abkuppeln vom Antriebssystem erfolgt nach Erreichen von Drehzahlen von 1,6 bis 8 U/S. Bei der niedrigsten Eigenfrequenz werden auf der Bedienungsbühne des HDR Beschleunigungen von maximal 5 m/s² mit Verschiebungen von etwa ±7 cm erwartet werden. Die Belastung des Gebäudes soll schrittweise in mehreren Versuchsläufen auf diesen Maximalwert gesteigert werden. Dabei ist mit bleibenden Zerstörungen zu rechnen, da diese Belastung die Auslegungswerte der HDR-Anlage im Bereich der Fundamentplatte, der äusseren Sicherheits-hülle im Fundamentbereich und in dem Übergangsbereich zwischen Innen- und Aussenstruktur übersteigt. Schliesslich wird dadurch auch die Belastungsfähigkeit des Baugrunds überschritten, so dass auch dort mit grossen Verformungen, verbunden mit einer bleibenden Schrägstellung des Reaktor-gebäudes zu rechnen ist.

Leibstadt: Reaktorschnellabschaltung ohne erhöhte Abgabe von Radioaktivität

(SVA) Nach einer automatischen Reaktorschnellabschaltung am 2. November 1986 im Kernkraftwerk Leibstadt war vorerst in der süddeutschen und später in der Schweizer Presse von erhöhter Radioaktivität die Rede. Die Kernkraftwerk Leibstadt AG hielt dazu in einer Pressemitteilung vom 6. November fest: «Die automatische Reaktorschnellabschaltung (bei einem Bewegungstest der Frischdampfisolationsventile wurde versehentlich ein Ventil geschlossen, was zu erhöhtem Reaktor-druck führte) ist als ein betriebliches Ereignis zu bezeichnen, das zu keinem Zeitpunkt eine Gefährdung für Menschen oder Anlage darstellte. Die Anlage verhielt sich erwartungsgemäss und konnte nach den vorgeschriebenen Tests wieder angefahren werden (Betriebsunterbruch etwa 11 Stunden). Wie auch die offiziellen süddeutschen Messstellen bestätigen, hatte der Betriebsunterbruch keine Erhöhung der Radioaktivität in der Umgebung zur Folge. Sowohl die Bundesbehörden (HSK) wie die politischen Behörden dies- und jenseits des Rheins wurden nach der Abschaltung unverzüglich informiert.»

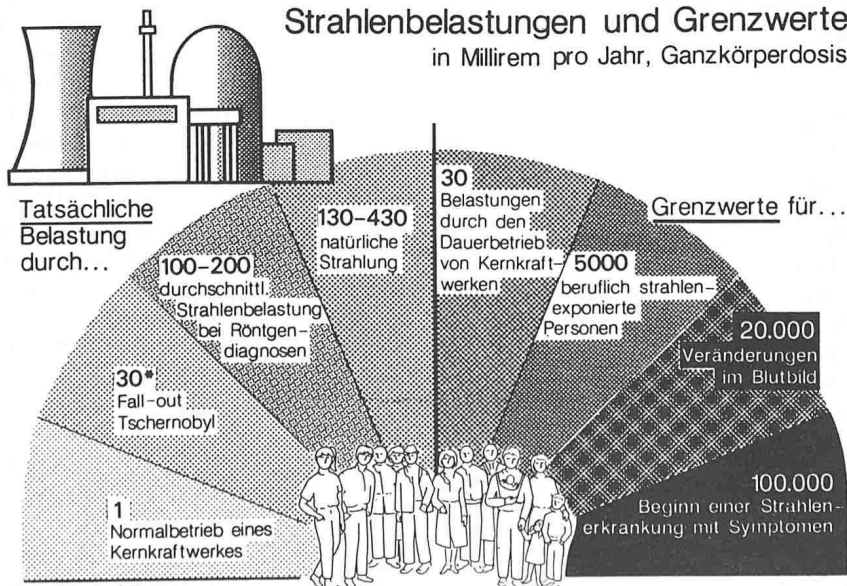
Eine Schnellabschaltung des Reaktors in unsern sehr streng abgesicherten Kernkraftwerken ist ein ganz normaler Vorgang ist, der die Sicherheit der Anlage in keiner Weise beeinträchtigt.

(INFEL) Die Strahlenschutzverordnung von 1976 regelt Genehmigungen und Überwachung kerntechnischer Anlagen sowie Grenzwerte von Emissionen und Immissionen. Alle Grenzwerte dieser Verordnung über die zulässige Strahlenbelastung von Einzelpersonen oder der Gesamtbevölkerung richten sich an

den Empfehlungen der internationalen Strahlenschutzkommission (ICRP) aus und entsprechen damit dem gegenwärtigen Stand der Wissenschaft.

(Quelle: Kommission zur Überwachung der Radioaktivität, Bundesamt für Gesundheitswesen).

Strahlenbelastungen und Grenzwerte
in Millirem pro Jahr, Ganzkörperdosis



* bis 1987 gerechnet

Luzerner Feuerungskontrolleure drückten die Schulbank

«Neuerungen bei der Feuerungskontrolle im Kanton Luzern» war das Thema, unter dem das Amt für Umweltschutz die Kontrolleure kürzlich zu einer Tagung aufbot. Seit März 1986 ist die eidgenössische Luftreinhalte-Verordnung (LVR) in Kraft. Diese enthält Vorschriften und Grenzwerte für die Feuerungskontrolle. Im Kanton Luzern ist der Vollzug der Kontrolle den Gemeinden übertragen, die auch die Kontrolleure bestimmen. Seit der Heizperiode 1985/86 überwacht das Amt für Umweltschutz diesen Vollzug.

Die Feuerungskontrolleure mussten jetzt mit den z.T. neuen Vorschriften vertraut gemacht werden und wurden an der Tagung eingehend instruiert.

Während der Heizperiode 1985/86 wurden total 8346 Ölfeuerungsanlagen überprüft. Davon mussten 18,3 Prozent beanstandet werden, und zwar wegen energetischen und lufthygienischen Mängeln oder zu grossem Russausstoss.

An der Tagung kam zum Ausdruck, dass die periodische Kontrolle die Luftverschmutzung durch Heizungsabgase allein nicht auf das geforderte Minimum reduzieren kann. Jeder Betreiber einer Heizungsanlage kann zusätzlich einen Beitrag an die Reduktion der Luftverschmutzung leisten, wenn er seine Heizanlage regelmässig überprüfen lässt. Aus der Statistik ist ersichtlich, dass das bestehende Energiesparpotential besser ausgenutzt werden sollte. Es ist erwiesen, dass viele bestehende alte Anlagen unnötig Heizöl verpuffen und somit zusätzlich unsere Umwelt belasten. Es liegt an jedem Einzelnen, einen Beitrag an die Erhaltung einer gesunden Luft in unseren Dörfern und Städten zu leisten.

Kant. Amt für Umweltschutz Luzern
P. Baumann

Leuchtstofflampen sind jetzt Sondermüll

(sda) Grossverbraucher werden künftig ihre ausgebrannten Leuchtstoffröhren als Sondermüll entsorgen müssen, und auch für Private und Kleinbetriebe sollen erleichterte Rückgabemöglichkeiten geschaffen werden. Die in den Lampen enthaltenen Schadstoffe machten diese Massnahme nötig, hat das Bundesamt für Umweltschutz (BUS) in seiner Empfehlung begründet. In der Schweiz fallen jährlich gegen 10 Mio. ausgebrannte Entladungslampen an. Etwa 90 Prozent davon sind Leuchtstoffröhren sowie Quecksilber-, Natrium- und Halogendampflampen, was einen Anfall von rund 250 kg Quecksilber und 600 kg Cadmium bedeutet.

Bochumer Uni testet Erdbebensicherheit von Gebäuden

(fwt) Bauingenieure der Bochumer Ruhr-Universität haben Stahlbetonkonstruktionen entwickelt, die fünfmal stärkeren Erdbeben standhalten sollen als herkömmliche Gebäude-Tragwerke. Wie die Uni-Pressestelle kürzlich berichtete, erarbeiteten die Wissenschaftler des Sonderforschungsbereichs Tragwerksdynamik in Laborversuchen neue Modelle zur Berechnung von stabileren Baukonstruktionen. Die verbesserten Bauteile bewährten sich bereits auf dem Prüfstand. Die Test-Anlage, eine der grössten der Welt, kann Tragwerke bis zu 10 m Höhe mit maximal 2000 t Druck und 1000 t Zug belasten. Bei diesen Experimenten erwiesen sich die neuen Konstruktionen im Vergleich zu den heute üblichen Bauten als sicherer und wirtschaftlicher.

Da die neuen Erkenntnisse in der weitgehend bebensicheren Bundesrepublik nur begrenzt einsetzbar sind, hofft die Universität auf das Interesse der international tätigen Baukonzerne. Sie sollen die Bochumer Modelle bei Exportleistungen in Erdbebengebieten verwenden.

Prototypzug für Londoner U-Bahn mit BBC-Antriebsausrüstung

(BBC) In London werden ab 1990 mehrere 100 Wagen der Central Line ersetzt. Der erste Prototypzug wurde hierfür abgeliefert und wird jetzt durch die London Underground Ltd. getestet und bewertet.

Der Zug besteht aus 4 Wagen und läuft unter der Bezeichnung «1986 Central Line Tubestock». Brown Boveri hat diesen Zug mit modernster GTO-Chopper-Antrieben ausgerüstet. Die BBC-Leit-elektronik ist vollständig in Mikroprozessortechnik ausgeführt und besteht aus unabhängigen Steuereinheiten für jeden Chopper sowie einer Zentrallogik für jede Zweiwagen-Einheit. Der Zug hat einen Allachsantrieb, wobei jede Achse durch einen fremderregten Fahrmotor angetrieben wird. Dynamische Bremsen erlauben, Netz- und/oder Widerstandsbremung (mit stetigem Übergang) einzusetzen.

BBC-Traktionselektronik für Londoner U-Bahn,
Elektrisches Konzept:

- Allachsantrieb, wobei jede Achse durch einen fremderregten Fahrmotor Typ 4 EBO 1622, Baureihe «K», angetrieben wird. Der Motor mit einer BBC-Gummikupplung zwischen Motor und Getriebe (BBC-Leichtgetriebe Typ BGA 08.01) wird fest abgedeutet im Drehgestellrahmen eingebaut.



Prototypzug für die Central Line der Londoner U-Bahn. Brown Boveri hat diesen von Metro Cammell gebauten Zug mit modernsten GTO-Chopper-Antrieben ausgerüstet (BBC-Foto)

- Je ein BBC-Chopper in GTO-Technik (gate turn off thyristor) für die Anker der beiden Motoren jedes Drehgestells;
ein BBC-Chopper in GRO-Technik für die Feldkreise aller acht Motoren einer Zweiwagen-Einheit;
dynamische Bremsen mit der Möglichkeit, Netz- und/oder Widerstandsbremung (mit stetigem Übergang) einzusetzen.
- BBC-Leit-elektronik in Mikroprozessortechnik mit unabhängigen Steuereinheiten für jeden Gleichstromstellerkreis sowie einer Zentrallogik für jede Zweiwagen-Einheit. Diagnosefähigkeit für das ganze System.
- Statische Hilfsbetriebe-Umrichter mit einem Gleichstromausgang für die Batterieladung und für die Speisung der Niederspannungsverbraucher sowie mit einem Drehstromausgang für die Ventilatormotoren.
- Separate BBC-Sicherheitsüberwachung für die Leistungselektronik, um Störungen des stationären Signalsystems im Falle eines Fehlers zu verhindern.

Zunehmende Sanierungsarbeiten für SBB-Tunnelbauten

(litra) Drei Monate früher als geplant wird im März 1987 der 8,1 km lange Hauenstein-Basistunnel wieder befahrbar. Die Totalsanierung des 1916 erstellten Bauwerks dauerte insgesamt acht Jahre und kostet 225 Mio. Fr. Im SBB-Streckennetz gibt es zurzeit über 200 Tunnels mit einer Totallänge von rund 200 km und einem Durchschnittsalter von gegen 85 Jahren.

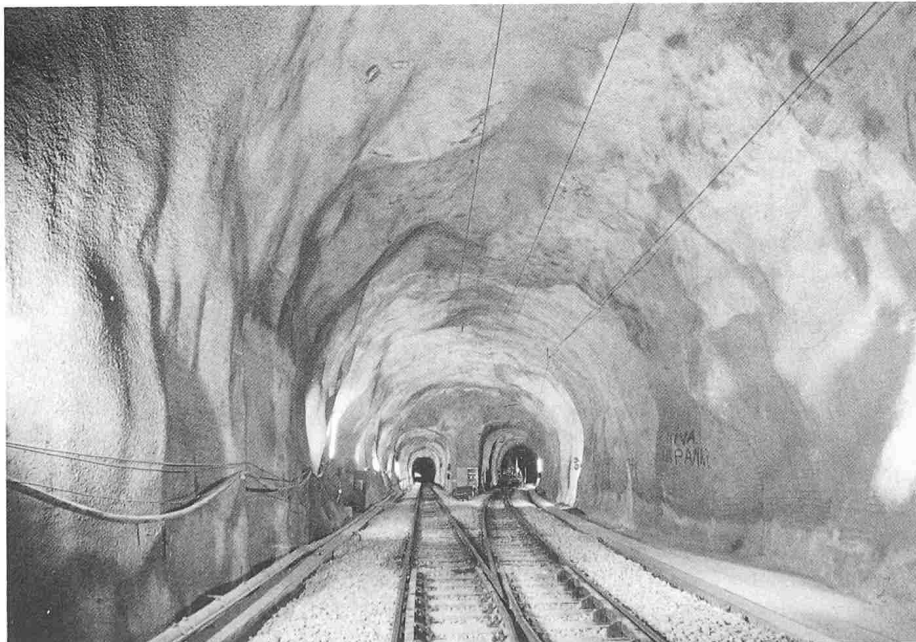
Die Vorstellung von Bauwerken, die für die «Ewigkeit» erstellt sind, lässt sich auch bei Tunnelbauten der Bahnen nicht aufrechterhalten. Für die mit der Erhaltung der Anlagen beauftragten Ingenieure ist jeder Hinweis auf die zu erwartende Rest-Nutzungsdauer und auf die Art der zu erwartenden Schäden von grösster Bedeutung. Die spärli-

chen, zurzeit vorhandenen Auswertungen und Extrapolationen von Schadenbeobachtungen erlauben immerhin, eine Art «Fahrplan» typischer Ereignisse aufzustellen:

- Garantieschäden nach 5 Jahren;
- Sichtbarwerden von krassen Ausführungsfehlern (Entwässerung, Frost, Chemismus des Wassers; bei Umbauten auch: un stabile Widerlager infolge Sohlenabsenkungen) nach 15–25 Jahren;
- Auftreten von Schäden infolge eines unzutreffenden Bemessungs- oder Konstruktionskonzeptes (Schwellendruck, Auswirkungen des veränderten Wasserhaushaltes im Gebirge, Nachbrechen von Hohlräumen u.a.m.) nach 50–70 Jahren;
- Beginn von Alterungserscheinungen, wie Auswaschungen von Fugen, Zerstörungen von Teilen der Auskleidung. Zunahme von alterungsbedingten Schäden je nach Qualität und Eigenschaften von Bauwerk und Gebirge nach 80 Jahren.

Kombiniert man diese Feststellungen mit den seltenen Angaben über das Verhalten von ganz alten Tunnels oder Tunnelsystemen, so bleibt die Schlussfolgerung, dass gezielte Massnahmen notwendig sind, um die durchschnittliche Nutzungsdauer eines Tunnels auf einen höheren Wert als 150 bis 170 Jahre zu steigern. Die Häufigkeit von Sanierungsarbeiten in Tunneln wird sich in den kommenden Jahren und Jahrzehnten also erhöhen. Anstelle des Reagierens auf erkannte Schäden plädieren Baufachleute heute für möglichst langfristig geplante, systematische Sanierungsprogramme.

Der 1982 eröffnete Furkabasistunnel ist mit seinen 15,4 km der längste Schmalspurtunnel der Welt. Ausgekleidet ist er auf der ganzen Länge mit Spritzbeton (Vgl. H. 24/82)



Neue Eisenbahn-Alpentransversale würde Abhilfe schaffen

Ein prominentes Opfer seiens Alters ist beispielsweise auch der Gotthardtunnel. Die beiden Portalzonen mussten in letzter Zeit mit grossem Aufwand neu abgedichtet und ausgemauert werden. Zudem fällt den Reisenden des TEE Gottardo auf, dass im geradlinigen Tunnel lediglich mit 120 km/h gefahren wird, obwohl der Zug spielend 160 km/h erreicht. Der Grund für die bescheidene Höchstgeschwindigkeit liegt in erster Linie darin, dass auf längeren Strecken der zunehmende Gebirgsdruck den Tunnel bereits so zusammengedrückt hat, dass der Gleisabstand für höhere Geschwindigkeiten nicht mehr genügt, kreuzende Züge würden sich sonst berühren oder gar zusammenstossen. Die Lösung des Problems könnte nach dem Bau eines neuen Alpenbahntunnels ins Tessin ähnlich wie beim oberen Hauensteintunnel aussehen: Im Bereich der Druckzonen würde nur noch ein Gleis verlegt, dafür könnte wesentlich schneller als heute gefahren werden.

Kostenvergleich Strasse/Schiene im Tunnelbau

Im Neubaubereich von Tunnels liegen die «Gestehungskosten» für 1 km Strassentunnel im Vergleich zum Bahntunnel durchschnittlich um zehn Mio. Fr. höher. Im Normalfall kostet 1 km Autobahn-Tunnel rund 35 Mio. Fr., 1 km Eisenbahn-Tunnel 25 Mio. Fr. Langandauernde Planungsphasen, heikle geologische Verhältnisse, Erschliessungsschwernisse sowie Sperrzeiten gestalten Durchschnittswerte äusserst «schillernd». Jeder Tunnel stellt die Erbauer vor andere Probleme. Ein Bahn-

tunnel ist nicht ein Strassentunnel und der Berg ist nie gleich. Trotzdem vermitteln Kostenvergleiche zumindest tendenziell gewisse Grössenordnungen. So beträgt beispielsweise der in der Botschaft des Bundesrates angenommene Laufmeterpreis beim Vereintunnel Fr. 18 630/m. Beim «teuren» Furkatunnel waren es gemäss Schlussabrechnung (Preisbasis 1985) Fr. 18 210/m. Der einspurige, 400 m lange Moosbachtunnel der Montreux-Oberland-Bernois-Bahn kostete Fr. 13 015/m, der neue Hondrichtunnel der BLS Fr. 12 941/m. In Anbetracht der geologischen Verhältnisse und der Länge des Furkatunnels liegen dessen Endkosten durchaus im Rahmen. (Bloss: Der seinerzeitige Voranschlag von 74 Mio. Fr. war völlig daneben...) Der 15,4 km lange Tunnel (Bauzeit 1973–82) kostete samt Verladeanlagen und Rollmaterial mit 318 Mio. Fr. weniger als 3 km Stadtautobahn in Zürich. Allein die Kostenüberschreitung von 385 Mio. Fr. beim 17 km langen Gotthardstrassentunnel hätten das ganze Furkaprojekt bequem finanziert!

Und die Betriebskosten?

Hinsichtlich der Anforderungen an die «Innenausbauqualität» liegen Eisenbahntunnels kostenmässig eindeutig günstiger als Strassentunnels. Im Gegensatz zum Bahntunnel sind beim Autobahnbauwerk Verkehrsführung (Licht, Farbe) sowie Lüftungs- und Beleuchtungsinstallationen erforderlich. Beim Gotthardstrassentunnel beläuft sich aus diesem Grund der Stromverbrauch in der Grössenordnung des Verbrauchs einer mittleren Stadt wie Solothurn (15–16 Mio. kWh). Zudem braucht es im Autostrassentunnel diverse Sicherheitsvorkehrungen (Ausstellnischen, Fluchtwege, Information, Überwachung). Auch Ästhetik spielt eine grosse Rolle (Sicherheitseindruck). Schliesslich müssen bei einem Strassentunnel Folgekosten für Betrieb und Unterhalt (Strom, Beleuchtung, Reinigung, jedoch ohne Polizei) miteinberechnet werden, die sich beispielsweise für einen Gotthardstrassentunnel auf rund 7,5 Mio. Fr./Jahr belaufen. All diese Punkte fallen beim Bau eines Eisenbahntunnels nicht in Betracht. Gute Bauqualität, Betriebsvorschriften und Signale garantieren für die optimale Sicherheit der Eisenbahntunnel. Ebenso bleibt die Bahn hinsichtlich des Transportvolumens nach wie vor Spitzenreiter. Berechnungen von Verkehrsfachleuten haben ergeben, dass ein zweigleisiger Eisenbahntunnel etwa die personenmässige Transportkapazität einer vierspurigen Autobahn in freiem Gelände erreicht. Im Sektor Güterverkehr schlägt das Pendel zugunsten der Bahn noch markanter aus.