

**Zeitschrift:** Schweizer Ingenieur und Architekt  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 110 (1992)  
**Heft:** 22

## Sonstiges

### 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:** 29.04.2026

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

### Restructuration du centre de Varsovie, Pologne

L'Association des architectes polonais (SARP), et la Société des urbanistes polonais (TUP), ont lancé, au mois de mai dernier, un concours international d'idées pour la définition du schéma Directeur du Centre de la capitale polonaise.

Le site concerné, d'une superficie de 20 ha, comprend le Palais des sciences et de la culture et ses abords.

Le jury s'est réuni à Varsovie du 30 mars au 4 avril 1992. Il était placé sous la présidence de Robert Krier (Autriche) et composé de Andrzej Fajan (architecte, urbaniste - Pologne), Michel Fouad (architecte, Egypte), Rafael de la Hoz (Architecte, Espagne), Jouko Mahonen (architecte Finlande), Christoph Sattler (architecte, Allemagne), Zygmunt Szparkowski (Représentant du Conseil municipal de la ville de Varsovie, Pologne), Andrzej Szysko (Représentant du Maire de la ville, Pologne). Deux membres suppléants assistaient également aux délibérations: Jakub Wujek (Pologne) et Madame Solange d'Herbez de la Tour (France).

#### 1<sup>er</sup> prix:

Wieslaw Bartlomiej Bielyszew et Andrzej Skopinski (Belgique)

#### Prix ex aequo

- Andrzej Dzierzawski (Belgique) et Ilalina Swiergocka-Kaim (Pologne).
- Michal Owadowicz, Piotr Trebacz, Jan Slyk, Karolina Tulkowska (Pologne).
- Gabriele Tagliaventi (Italie), Liam O'Connor (Royaume-Uni), Luca Guardigli (Italie).
- Joseph Ahuna (France), Jean Philippe Carrie (Espagne), Valerie Negre (Espagne), Marie Laure Petit (France).

#### Mentions

- Brian P. Kelly, Cheryl A. O'Neill, Matthew J. Bell (USA)
- Krzysztof Bieda (Pologne), Peter Edgeley, Andras Kelly (Australie)

- Andrzej Siobowicz (USA), avec Marzena Worosz-Ulasyzn.
- A. Krzysztof Barysz, Ryszard Mendrok, (Pologne).
- Pascal Costamagna, A.J. Dunoyer de Segonzac, Jean Jacques Nobili, Christophe Raynal (France)
- Giulio Pieroni, Bruno Guerri, Massimo Marconi, Guglielmo Zaroli, Alessandro Gabrielli (Italie)
- Marek Budzynski, Zbigniew Badowski, (Pologne)
- Franz C. Demblin, Daniela Auer, Thomas Bammer (Autriche)

### «Future Bauhaus»

#### Internationaler Wettbewerb für Architekturstudenten

Drei der zur britischen Pilkington-Gruppe gehörenden europäischen Glashersteller, die Pilkington Glass Ltd. (GB), die Pilkington Floatglas AB (S) und die Flachglas AG (D) loben in Zusammenarbeit mit dem Bauhaus Dessau europaweit in 28 Ländern einen Wettbewerb unter Studierenden der Fachrichtung Architektur aus.

Aufgabe ist es, auf einem Gelände zwischen dem Bauhaus und dem Bahnhof in Dessau eine «Akademie am Bauhaus Dessau» für Architektur und Design zu entwerfen. Da die Teilnehmer aus eigener Erfahrung Ausbildungsstätten für Architektur kennen, wird von ihnen auch ein Beitrag zu dem Zusammenhang von Lehrform und Bauform erwartet.

So wie das Bauhaus, damals wie heute, neue Wege beschreibt, sollen sich auch die Arbeiten zum Wettbewerb von diesem Geist inspirieren lassen. Das Bauhaus Dessau von 1926 war auch ein wesentlicher Beitrag zu einer neuen Glasarchitektur. Die Sponsoren betonen aber ausdrücklich, dass Glas bei den Entwürfen vor allem dort ausgewiesen werden soll, wo es einen Beitrag zu Funktion und Ästhetik aus heutiger Sicht leisten kann.

Der Wettbewerb ist ein Förderpreis. An eine Realisierung der Arbeiten ist vorerst nicht

gedacht. Etwa 370 europäische Ausbildungsstätten für Architektur werden mit der Auslobung aufgefordert, das Wettbewerbsthema als Entwurfsaufgabe zu stellen. Sie erhalten dazu, auf Anforderung, ausführliche Unterlagen mit Informationen über die Region Dessau, die Situation und das Wettbewerbsgelände anschaulich darstellt.

Die internationale Jury bewertet die eingereichten Arbeiten in einem zweistufigen, anonymen Verfahren. Die erste Wertung erfolgt innerhalb von sechs europäischen Regionen. Die zweite Wertung ergibt die europäischen Preise die unter den 1. bis 3. Preisen der Region ermittelt werden. Die Gesamtpreisumme beträgt 61.500 ECU.

Das Preisgericht setzt sich wie folgt zusammen: *Fachpreisrichter* sind Dieter Bankert, Bauhaus Dessau; Prof. Dipl.-Ing. Hans Busso von Busse, München; Victor Lopez Cotel, Madrid; Ir. Mels Crouwel, Amsterdam; Mike Davies (Richard Rogers Ass.), London; Ivano Gianola, Mendrisio; Prof. Dipl.-Ing. Karla Kowalski, Graz; Dr. Jiri Musil, Prag; Dr. Penjos Stolarow, Sofia; Niels Torp, Oslo; Claude Vasconi, Paris. *Sachpreisrichter* sind Prof. Dr. Karl Ganser, Geschäftsführer IBA Emscherpark, Gelsenkirchen; Prof. Dr. Rolf Kuhn, Direktor Bauhaus Dessau; Dr. Jürgen Neubert, Oberbürgermeister der Stadt Dessau; Dr.-Ing. Siegfried Haag, Baudezernent der Stadt Dessau.

#### Vorgesehene Termine:

Ausgabe der Wettbewerbsunterlagen: ab 9.6.1992

Einreichen der Wettbewerbsunterlagen: bis 14.4.1993

Rückfragen bis: 15.10.1993

Sitzung des Preisgerichtes in Essen: 14.-17.7.1993

Regionale Preisverleihung: September 1993

Verleihung der europäischen Preise in Dessau und Ausstellung der ausgezeichneten Arbeiten im Bauhaus: 10. Oktober 1993

Informationen und Wettbewerbsunterlagen: Sekretariat «Future Bauhaus», c/o Pilkington Deutschland GmbH, Ernestinenstrasse 60, Postfach 10 28 25, D-4300 Essen 1, Telefon (0201) 2946 130, Telefax (0201) 2946 139.

## Tagungsberichte

### Neuf femmes ingénieures suisses au congrès ICWES 9 en Grande-Bretagne

Nous étions neuf ingénieures, civiles, chimiste, agronome, des sciences naturelles, mathématicienne et une architecte à ICWES 9. Notre délégation représentait avec bonheur trois des principales régions de notre pays à cette neuvième Conférence internationale des femmes ingénieures et scientifiques, acronyme de «International Conference of Women Engineers and Scientists».

#### CWES, qu'est-ce donc?

Resserrer les liens entre les femmes actives en technique et en science dans le monde; apprendre à se connaître et à partager les joies et les difficultés de l'insertion dans la vie professionnelle et s'entre-aider, sont les principales raisons de ces rencontres. Au cours

d'une semaine, les discussions et les exposées se rapportent à une thème technique dans son sens le plus large et couvrent un vaste domaine de disciplines, ce qui est peut-être un défaut. Mais on apprend à connaître ainsi diverses facettes d'un même sujet d'un pays à l'autre. Et bien sûr, on se penche chaque fois sur l'évolution comparative de nos professions dans les pays du monde représentés au congrès.

Ils font le tour de notre planète, ces pays, puisqu'à chaque rencontre, près de 500 participantes de quelque 40 Etats se revoient ou font connaissance, depuis que les Américaines ont lancé le premier congrès en 1964 à New York. Les sept congrès suivants ont aussi été organisés bénévolement par les so-

ciétés de femmes ingénieures de différents pays. Cambridge en 1967, Turin en 1971, Cracovie en 1975, Rouen en 1978, Bombay en 1981, Washington en 1984 et Abidjan en 1987 furent des lieux de rencontres mémorables. L'année dernière, 466 déléguées provenant de 42 pays prirent part à ICWES 9 à Warwick en Grande-Bretagne. Parmi elles, 43 Africaines, 15 Asiatiques y compris deux Chinoises et deux Japonaises, sans compter 115 accompagnants et plusieurs Messieurs, conférenciers ou participants aussi.

#### ICWES 9 à Warwick et impressions

C'est donc tous les trois à quatre ans que les femmes professionnelles dans la technique se dévouent pour ces rencontres. Le thème du neuvième congrès à Warwick a été «La communication», combien général puisqu'il couvre aussi bien les télécommunications sur terre et par satellites, les voies terrestres, maritimes et aériennes, la communication dans

l'entreprise et dans la société, le transfert de technologie et d'autres domaines en faisant appel à une variété de disciplines selon les sujets abordés dans les conférences ou des petits groupes de réunions.

L'impression générale des huit femmes suisses, qui assistaient pour la première fois à une ICWES, est concluante: c'est une expérience plutôt positive à l'échelle de la planète. Une expérience où l'on retrouve beaucoup de femmes exerçant notre métier, alors que nous sommes la plupart du temps dans des groupes d'hommes. Une expérience parmi des femmes de toutes les couleurs, de toutes les professions techniques, de tous les horizons et la surprise de constater la très bonne participation des Africaines. C'est cependant un rapport technique différent qu'avec les hommes. Les discussions sont plus longues entre femmes avant de prendre une décision.

De l'avis général, les liens professionnels de par le monde, établis grâce aux contacts avec l'une ou l'autre pendant toute une semaine, sont un atout pour l'avenir de notre profession. L'expérience a aussi été de se retrouver avec plaisir entre Suissesses du même bord. Et même si le niveau des exposés était très variable, en passant de sujets hautement techniques à d'autres plus vulgarisés, l'impression de la plupart de la délégation est que cette expérience est à renouveler.

Jacqueline Juillard, Genève

## Leben durch Bauen

IVBH-Kongress in Neu-Delhi, 1.-6. März 1992

(IVBH) Der 14. Kongress der Internationalen Vereinigung für Brückenbau und Hochbau (IVBH) wurde zum erstenmal in Indien abgehalten. Etwa 650 ausländische und indische Spezialisten besuchten die 20 technischen Sitzungen. Die Teilnehmer diskutierten eine Anzahl von hervorragenden Beiträgen über wichtige Themenkreise, welche nicht nur Bauingenieure, sondern auch die Behörden und die Bevölkerung jedes Landes unseres Planeten beschäftigen. Die Beiträge zur Lösung von Problemen des konstruktiven Ingenieurbaus im Rahmen globaler Probleme lassen sich wie folgt zusammenfassen:

### Umwelt

Bauwerke sollten – im technischen und wirtschaftlichen Sinn – unter Rücksichtnahme und in Harmonie mit der Umwelt gestaltet, gebaut, in Betrieb gesetzt und instandgehalten werden.

### Kongressbericht

112 Beiträge und Poster, grösstenteils in Englisch mit Zusammenfassung in Französisch und Deutsch. 640 Seiten, 540 Illustrationen, Format 170x240 mm, Preis: IVBH-Mitglieder Fr. 60.–, andere Fr. 90.–, ISBN 3-85748-075-0. Bezug: IVBH-Sekretariat, ETH Hönggerberg, 8093 Zürich, Tel. 01/371 21 31, Fax 01/377 26 47

### Milderung der Naturkatastrophen

Drei Sitzungen waren als Beitrag zur «Internationalen Dekade für die Reduktion der Naturkatastrophen» der Vereinigten Nationen der Milderung von Naturkatastrophen gewidmet. Der Bauingenieur hat keinen Einfluss auf Naturkatastrophen wie Erdbeben oder Flutwellen, er kann aber seine Bauwerke derart gestalten und bauen, dass sie diesen katastrophalen Einwirkungen widerstehen oder deren Konsequenzen mindern. Er mag schliesslich in besonderen Fällen auf die Erstellung von Bauwerken in besonders gefährdeten Regionen verzichten.

### Bauwerke zur Gewinnung erneuerbarer Energie

Der Bauingenieur ist in der Lage, Bauwerke herzustellen, welche die Gewinnung erneuerbarer Energie ermöglichen: Solarenergie durch hohe Schornsteine, Windenergie durch Windmühlen oder Gezeitenenergie durch entsprechende Bauwerke. Neuere Entwicklungen und Anwendungen wurden vorgestellt.

### Finanzierung von Projekten

Die Finanzierung grosser Projekte (z.B. des Ärmelkanaltunnels oder der Great-Belt-Brücke in Dänemark) ist ein Problem in vielen Ländern. Verschiedene Finanzierungsmodelle, bezüglich Investitionen und Betrieb, wurden von Experten der Weltbank und den Verantwortlichen für grosse Projekte vorgestellt und besprochen.

Drei «Teach-ins» wurden über «Konstruktionsbeton», «Dauerhaftigkeit von Bauwerken» und «Expertensysteme im Bauwesen» angeboten. Sie waren sehr gut besucht, und internationale Experten teilten einem interessierten Publikum ihr Wissen mit. Schliesslich wurden Fragen der beruflichen Weiterbildung und der Förderung des Wissensaustauschs sowie praktische Massnahmen besprochen.

### Auszeichnungen

Anlässlich der Eröffnungszeremonie zum 14. IVBH-Kongress wurden folgende Auszeichnungen vergeben: Der IVBH-Preis 1992 an Dr. James Garrett, Pittsburgh; die Internationalen Auszeichnungen auf dem Gebiet des konstruktiven Ingenieurbaus an Prof. Leo Finzi, Mailand, sowie an Prof. Jörg Schlaich, Stuttgart.

## Persönlich

### Jean-Claude Badoux wird Präsident der ETH Lausanne

Der Bundesrat ernannte kürzlich Prof. Jean-Claude Badoux ab 1. Dezember 1992 zum neuen Präsidenten der ETH Lausanne. Er tritt die Nachfolge des bisherigen Präsidenten Prof. Bernard Vittoz an, der im November 1992 altershalber zurücktritt.

Prof. Badoux ist in unserem Verein wahrlich kein Unbekannter, war er doch von 1987 bis zum Sommer 1991 ein dynamischer und ganz

## Zuschriften

### Stählerner «Schwan» im Einsatz in der Ostsee

Betr. Heft 12, vom 19. März 1992, S. 254

Mit Ihrem Kurzartikel haben Sie unsern stolzen «Schwan» ganz gehörig beleidigt! Tatsächlich hebt und versetzt der abgebildete Schwimmkran nämlich Lasten nicht nur von 70 – sondern von über 7000 Tonnen!

Von Interesse wäre zudem noch der Hinweis, dass in der mit dem Bau der 6,5 km langen «Stoerebeld West Bridge» beauftragten internationalen Arbeitsgemeinschaft auch die Schweizer Firma Losinger AG aktiv beteiligt ist.

Heinz Kaser, Nyborg DK

der Zukunft verpflichteter Präsident des Schweiz. Ingenieur- und Architekten-Vereins. Bei seinem Rücktritt wurde ihm die Ehrenmitgliedschaft des SIA verliehen.

1967 wurde J.-C. Badoux – nach einem mehrjährigen Aufenthalt in den USA – zum Professor an der Abteilung für Bauingenieurwesen der ETH Lausanne ernannt. 1969 wurde er Direktor des Instituts für Stahlbau, ICOM, dem er bis heute vorsteht. Er war Mitglied der Forschungskommission der ETH Lausanne und ist bis heute Ratsmitglied des Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (SNF). Zudem ist er Mitglied in zahlreichen weiteren wissenschaftlichen und technischen Organisationen im In- und Ausland. Im März dieses Jahres wurde er zum künftigen Vorstandspräsidenten der Schweiz. Akademie der Technischen Wissenschaften (SATW) gewählt und wird ab 1993 die Nachfolge von Prof. Ambros Speiser antreten.

Ho

### Generationenwechsel bei der EAWAG

(pd) Auf den 31. März 1992 ist nach mehr als vierzigjähriger erfolgreicher Tätigkeit Prof. Dr. Werner Stumm als Direktor der Eidgenössischen Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz (EAWAG) in den Ruhestand getreten. Unter seiner Leitung wurde die EAWAG zu einem der heute führenden Institute der Umweltwissenschaften. Prof. Stumm ist ein Pionier der aquatischen Chemie, der chemischen Analytik, der Seenforschung und des Gewässer- und Umweltschutzes und hat mit seinen zahlreichen Arbeiten wesentliches zum Verständnis der Gewässer als Ökosysteme und der im Wasser ablaufenden grundlegenden Prozesse beigetragen.

Sein Nachfolger ist Prof. Dr. Alexander Zehnder, bis anhin Vorsteher des Departementes Mikrobiologie an der Universität für Agrarwissenschaften in Wageningen (NL).

# Aktuell

## Mehr Baugesuche im 1. Quartal 1992

(MVS) 1992 wurden in der ganzen Schweiz 6593 Baugesuche für Neu- und grössere Umbauten eingereicht, um 7,0% mehr als im Vorjahr. Über diesem Durchschnitt liegt einzig die deutsche Schweiz mit 10,6%. In der französischen Schweiz wurden die Vorjahreswerte um 1,9% überschritten. Die grössten Zunahmen in den Deutschschweizer Kantonen verzeichnen Basel-Land, Thurgau, Luzern, gefolgt von Aargau, Zürich und Bern.

Der Anteil von Neubauten an allen eingereichten Baugesuchen liegt im gesamtschweizerischen Durchschnitt bei 48,2%.

### Schwergewicht auf Wohnbauten

Der Wohnungsbau nimmt gesamtschweizerisch mit einem Anstieg von 11,1% zu. Neben einer markanten Abnahme im Tessin (-14,35%) und einem leichten Anstieg in der Westschweiz (+6,9%) sorgen hingegen vor allem die Kantone in der Deutschschweiz mit einer Zunahme um 20% für einen eigentlichen Boom im Bereich Neu-/Umbau von Ein- und Mehrfamilienhäusern, wobei der Kanton Zürich mit 26,6% die stärkste Zunahme bei den Mehrfamilienhäusern aufweist.

Bei Büro- und Verwaltungsbauten be-

steht ein Rückgang von 6,0% gegenüber Vorjahr. Einen spürbaren Einbruch im Bereich Gewerbe- und Industriebauten (-13,4%) wird die Tessiner und Westschweizer, aber vor allem die Deutschschweizer Bauindustrie erfahren.

Der Anteil Baugesuche für Hotels und Restaurants liegt mit einem Anstieg um 6,4% leicht unter dem gesamtschweizerischen Durchschnitt. Mit 12,9% mehr Eingaben für Läden und Einkaufszentren bewegt sich die Deutschschweiz leicht über dem Landesdurchschnitt.

Die Gesuche im öffentlichen Bau haben im ersten Quartal dieses Jahres einen Zuwachs um 5,5% erfahren.

## Noch schreit niemand in Zürichs neuer Börse

Die Einweihung des neuen Börsengebäudes an der Selnaustrasse fand bereits Anfang April statt. Die Aufnahme des Börsenhandels an den sechs Ringen wird jedoch erst Anfang Juli erfolgen.

Der Weg von der Ausschreibung und Entscheidung des Wettbewerbs bis hierhin war lang und begann 1980. Aus 74 Entwürfen ging das Projekt der Firma Suter + Suter hervor, und es war von beträchtlicher Grösse: das 132 m lange, 52 m breite und rund 25 m hohe Gebäude umschliesst mehr als 180 000 m<sup>2</sup>, davon etwas weniger als die Hälfte unter Terrain.

Die Planung und Ausführung eines Projekts mit so unterschiedlichen Nutzungsansprüchen (Börse, Verwaltung, Geschäfte, Restaurant und Wohnun-

gen) stellte hohe Anforderungen, insbesondere auch an die Haustechnik. Durch den Einsatz vieler Maschinen und Computer wird viel Abwärme produziert, die für Heizzwecke an das benachbarte City-Hallenbad sowie an die geplante Wohnüberbauung auf dem Areal des ehemaligen Bahnhofes Selnau abgegeben werden kann.

Die Baukosten belaufen sich auf rund 200 Mio. Fr., ohne die mieterspezifischen Einrichtungen. 1985 genehmigte der Zürcher Souverän hierfür einen Kredit des Kantons von 24,3 Mio. Fr. Der Effektenbörsenverein kommt als Betreiber der Börse für 76 Mio. auf, und rund 100 Mio. übernimmt die kantonale Beamtenversicherungskasse als Anlage.

Der Neubau setzt einen unübersehbaren, allerdings auch etwas klotzigen und düster geratenen Akzent an den Rand der Zürcher City zwischen Schanzengraben und Sihl. Der in die zurückgesetzte Ecke des Komplexes gelegte Eingang – einerseits grosszügig geöffnet, andererseits in den Dimensionen fast «bedrohlich» von den obersten Geschossen überdacht – übernimmt als öffentlicher Platz gegenüber der Stauffacherbrücke auch die Funktion einer Öffnung zu ehemals vorstädtischen Quartieren.

An der Fassade wird von den Künstlern *Ernst Häusermann* und *Max Matter*, die mit stilisierten Stadtplan-Ausschnitten von Weltbörsenplätzen wie New York, Tokio und London arbeiten, auf die internationale Dimension der Zürcher Börse hingewiesen.

Ho



Der Eingangsbereich zur neuen Börse liegt gegenüber der Stauffacherbrücke an der Sihl. Hier liegt ganz rechts das Gelände des ehemaligen Bahnhofes Selnau, auf dem eine Wohnüberbauung entstehen soll



Gegen den Schanzengraben und den früheren botanischen Garten öffnet sich der riesige Gebäudekomplex etwas mit teilweise zurückgesetzten Obergeschossen (Bilder: P. Morf)

## Faserverbundwerkstoffe im Bauwesen: neue Anwendung

(EMPA) Eine nachträgliche Verstärkung eines Bauwerks drängt sich auf, wenn der Tragwiderstand den Anforderungen nicht mehr genügt, das Tragwerk jedoch weiterhin genutzt werden soll. Nutzlasterhöhungen, Schäden an Tragelementen, fehlerhafte Berechnungen oder Ausführungen können Gründe sein, welche eine Sanierung erfordern. Seit 1967 kann die Biegezone von Stahlbetonbalken durch Ankleben von Stahllamellen nachträglich verstärkt werden, seitlich angebrachte Stahllaschen ermöglichen eine zusätzliche Aufnahme der Querkräfte. Bis anhin wurden viele Bauten mit dieser Methode erfolgreich saniert, doch weist das System auch einige Mängel auf.

Dank intensiver Forschungs- und Entwicklungsarbeiten an der EMPA ist es heute möglich, den schweren Stahl durch leichte Faserverbundwerkstoffe zu ersetzen. Diese hochfesten Materialien sind in beliebiger Länge erhältlich und auf Rollen transportierbar. Stahllamellen können durch Unterrostern ausfallen, demgegenüber korrodieren kohlenstofffaserverstärkte Kunststoffe (CFK) nicht.

Im Sommer 1991 wurde weltweit erstmals eine Brücke durch Einsatz von CFK-Lamellen nachträglich verstärkt (vgl. «Schweizer Ingenieur und Architekt», Heft 32, 8. August 1991). Das an der EMPA entwickelte Verfahren wurde erfolgreich dazu eingesetzt, einen Schaden an der Ibachbrücke im Kanton Luzern durch Verwendung von 6 kg CFK anstelle von 175 kg Stahl zu reparieren.

In den letzten Monaten wurde eine neue Methode entworfen und in einigen Versuchen erprobt, welche ebenso die wirksame Verstärkung der Querkraftbereiche ohne Verwendung von Stahl ermöglicht.

Eine mögliche Ausführung wird an einem Balkenquerschnitt in Bild 1 aufgezeigt. Die innere Bügelbewehrung ist ergänzt mit einer gespannt oder schlaff angebrachten, aussenliegenden Ver-

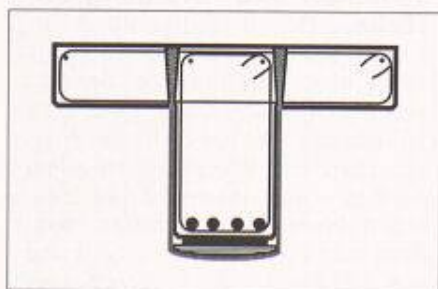


Bild 1. Plattenbalken verstärkt mit Faserverbundwerkstoffen

stärkung aus Faserverbundwerkstoffen. Diese wird gewebeartig oder unidirektional ausgebildet, je nach Anwendung kann nebst Kohlenstoff-, aromatischen Polyamid- und Glasfasern ebenso Stahl eingesetzt werden. Die Vorspannmittel umgreifen auf der einen Seite den Querschnitt und werden auf der gegenüberliegenden Seite in der Druckzone verankert. E-Modul und Geometrie sind so zu wählen, dass Spannkraftverluste infolge Kriechens des zu verstärkenden Bauteils und Relaxation der Vorspannmittel minimiert werden.

Eine Schubverstärkung in dieser Art für flächige oder längs ausgedehnte Bauteile ist für Tragwerke aus Stahlbeton, Holz, Stahl, Aluminium und andere mehr denkbar.

### Verstärkung der Querkraftbereiche

Viele sanierungsbedürftige Brücken weisen nicht nur einen zu geringen Biege- und Schubwiderstand auf, oft ist vor allem der Schubwiderstand zu erhöhen. Bild 2 zeigt einen einfachen Balken, verstärkt mit Faserverbundwerkstoffen in den Bereichen, wo Schubkräfte auftreten. Um sofort einen Verstärkungsbeitrag zu leisten und die innere Bügelbewehrung zu entlasten, ist die aussen am Bauwerksteil angeordnete Bewehrung zusätzlich vorzuspannen. In den Querkraftbereichen kann somit die Rissbildung verhindert oder im Falle von Schubrissbildung eine feinere Rissverteilung erzielt werden.

### Krafteinleitungsbereiche von vorgespannten Trägern

In ausgewiesenen Fällen kann es vorteilhaft sein, die Lamellen für die Biegeverstärkung zusätzlich vorzuspannen. Damit kann die Gebrauchstauglichkeit des Bauwerks verbessert und das Abscheren der Lamelle infolge Betonschubbruchs in der Zugzone verhindert werden. Eine Veröffentlichung dieser an der EMPA durchgeführten Forschungsarbeiten wird 1993 erfolgen. Die Vorgehensweise für die Applikation einer gespannten Lamelle wird in Bild 3 schematisch dargestellt. Die Dimensionierung und Konstruktion der Endbereiche hat sehr sorgfältig zu erfolgen. Die Verbundspannungen werden nach dem Ablassen der Vorspannkraft sehr gross und müssen vom Beton übernommen werden. Versuche und Berechnungen haben gezeigt, dass CFK-Lamellen ohne Endverankerungen mit einer Vorspannung von über 5%

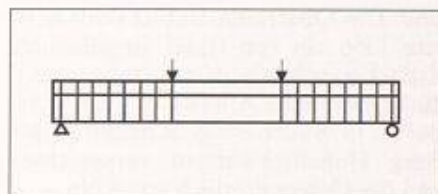


Bild 2. Träger mit Schubverstärkungen aus Faserverbundwerkstoffen

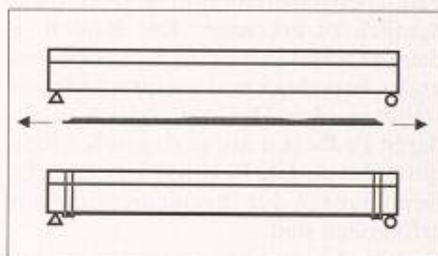


Bild 3. Herstellung eines vorgespannten Trägers, Krafteinleitungsbereiche verstärkt mit Faserverbundwerkstoffen

ihrer Bruchfestigkeit von den Endzonen her unverzüglich abscheren. Um eine technisch und wirtschaftlich sinnvolle Vorspannung zu erreichen, sind wesentlich höhere Vorspanngrade nötig.

An der EMPA wurden für vorgespannte Biegeträger Endverankerungen gemäss den Bildern 1 und 3 erfolgreich ausgetestet. Im Gegensatz zur reinen Schubverstärkung müssen die Faserverbundwerkstoffe, welche die Lamelle umgreifen, unbedingt vorgespannt werden. Damit soll durch einen mehrachsigen Spannungszustand im Beton die Rissbildung möglichst verhindert werden. Beim Auftreten von Rissen kann durch eine wirksame Verzahnung derselben die Lamelle weiterhin erfolgreich im Bauwerk verankert werden.

Erste Versuche an der EMPA haben gezeigt, dass durch Einsatz von Faserverbundwerkstoffen die Querkraftbereiche von Tragwerken verstärkt und die Krafteinleitungsbereiche von vorgespannten Trägern erfolgreich ausgebildet werden können. Es ist nun Aufgabe der EMPA und der interessierten Industrie, Forschungs- und Entwicklungsarbeiten so fortzusetzen, dass dieses Verfahren einsatzreif wird und einen sinnvollen Beitrag zur Bausubstanzerhaltung erbringen kann.

## Erdbebensicherheit – ein Arbeitsfeld der «BAM»

(BAM) Keinen Erdbebeningenieur in Deutschland konnte das Erdbeben in der Region von Heinsberg grundsätzlich überraschen. In Deutschland gibt es drei Regionen, die erdbebengefährdet

sind: Das Oberrhein-Gebiet (hier richtete 1356 ein von Basel ausgehendes Erdbeben schwere Verwüstungen an), die Schwäbische Alb (wo das Albstadt-Beben 1978 auch einige Schäden an der Burg Hohenschwangau verursachte) und das Gebiet nördlich von Köln.

In der Erdbeben-Zonen-Landkarte der einschlägigen deutschen Norm 4149 aus dem Jahre 1981 «Bauten in deutschen Erdbebengebieten» sind diese Gebiete deutlich zu erkennen. Die Bauten in diesen Gebieten müssen für Erdbebenkräfte berechnet und entsprechend gestaltet werden. Die im Vergleich zu anderen Erdbeben nur geringen Schäden durch das jüngste Beben zeigen, dass die Bemühungen der Ingenieure durchaus erfolgreich sind.

Aktuelle Aktivitäten der «Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung» (BAM) und der «Deutschen Gesellschaft für Erdbeben-Ingenieurwesen und Baudynamik» (DGEB) betreffen die Mitarbeit an folgenden Aufgaben:

Mitarbeit an der europäischen Normung für erdbebenwiderstandsfähiges

Bauen zur Erreichung eines gleichmässigen Sicherheitsniveaus in Europa,

im Rahmen der von der UNO ausgerufenen «Dekade zur Reduzierung von Naturkatastrophen» (IDNDR) verstärkte Zusammenarbeit mit Entwicklungsländern, um dortige traditionelle Bauweisen so zu verbessern, dass sie Erdbeben widerstehen können,

Ausbildung von jungen Seismologen und Ingenieuren. So finden seit Jahren Kurse, die von der UNO und der Unesco unterstützt werden, in Potsdam statt, an jenem Ort, an dem erstmals 1896 in Deutschland mit einem Seismographen ein Fernbeben in Ostasien aufgezeichnet werden konnten (Geo-Forschungs-Zentrum Potsdam).

Weltweit richten sich die Anstrengungen der Fachleute auf zwei Hauptprobleme: die Verbesserung der Widerstandsfähigkeit einfacher Behausungen aus ortsüblichen Materialien in Entwicklungsländern und – in hochindustrialisierten Ländern – auf die Gefahren, die vom Bruch von Leitungssystemen ausgehen.

## Grundwasser-Reinigung mit Unterdruck-Verdampfer-Brunnen

(AB) Etwa 50 000 «Verdachtsflächen» gibt es derzeit in Deutschland, von denen der grösste Teil als grundwassergefährdend oder als sanierungsbedürftig eingestuft wird. Durch Unfälle beim Transport oder bei der Lagerung von wassergefährdenden Stoffen (Benzol, Xylol und Toluol; Chlorkohlenwasserstoffverbindungen) kommen jährlich bis zu 2000 neue Schadensfälle hinzu.

Die gängige Grundwasser-Sanierungstechnik ist das Abpumpen. Zum Isolieren der Schadstoffe verwendet man meist Aktivkohle, an deren Oberfläche sich die Gifte anlagern. Anschliessend wird das Wasser wieder in die Tiefe gepumpt oder in die Kanalisation beziehungsweise einen Vorfluter geleitet.

Bei der Reinigung des Grundwassers mit Unterdruck-Verdampfungs-Brunnen (UVB) laufen dagegen alle wesentlichen Schritte unter der Erde ab. Anders als bei oberirdischen Reinigungstechniken mit dem unvermeidlichen Sinken des Grundwasserspiegels während der Sanierung kann es hier nicht zu Bodenabsenkungen und damit zu Standfestigkeitsproblemen für Gebäude kommen. Mit einem Ventilator saugt man aus dem oberen Bereich des Brunnens Luft ab und erzeugt so einen Unterdruck, der den Grundwasserspiegel

hebt. Gleichzeitig wird über eine zweite Leitung Frischluft durch das angehobene Grundwasser geleitet. Dieser Vorgang wird Strippen genannt. Durch das Konzentrationsgefälle zwischen dem belasteten Wasser und der angesaugten sauberen Luft gehen die Schadstoffe im Wasser in die Gasphase über. Da es im Unterdruckbereich des Brunnens, während die Luftblasen nach oben wandern, zu einer Druckentlastung kommt, wird die aufsteigende Luft getrocknet und kann über den Aktivkohlefilter geleitet werden. Verantwortlich für die Zirkulation ist die Blasenströmung in der Stripzone. Die platzenden Luftblasen holen die Schadstoffe aus dem Wasser nach oben.

Die bisher nur aus der Praxis gewonnenen Erfahrungen mit diesem Verfahren werden jetzt am Institut für Hydromechanik der Universität Karlsruhe theoretisch untermauert. Derzeit sind 60 UVB-Brunnen im Einsatz. Geringere Energiekosten durch den in-situ-Betrieb und durch die «trockene» Aktivkohletechnik ergeben etwa 30% geringere Kosten gegenüber den obertägigen Verfahren. Durch den Einbau eines Ionentauschers in den Brunnen kann man auch Schwermetalle entfernen.

## Ganz kurz

### Aus Technik, Wissenschaft, Forschung

(fwt) In der **ehemaligen DDR** ist seit der Wende **eine grosse Zahl von Forschungseinrichtungen entstanden**. Einen aktuellen Überblick über ihr Leistungsangebot gibt die Broschüre «Selbständige wirtschaftsnahe Forschungseinrichtungen in den neuen Bundesländern». Es sind 191 Institute und zehn Aussenstellen von Grossforschungseinrichtungen verzeichnet. Erhältlich bei: AiP Otto von Guericke, Aussenstelle Berlin, Leipzigerstrasse 5-7, 0-1086 Berlin.

(TR) Am MIT entsteht im Zuge eines Vierjahresprogramms **der stärkste Magnet der Welt**, mit einem geplanten Magnetfeld von 45 Tesla (rd. 900 000 mal mehr als das Magnetfeld der Erde). Die Entwicklung des neuen Supermagneten wird mit rund 27 Mio. \$ von der National Science Foundation gesponsert. Der Magnet soll einen Durchmesser von etwa 3 m und eine Höhe von 4 m haben. Das hohe magnetische Feld wird im Innern des Magneten in einem Zylinder erreicht, der etwa 4 cm Durchmesser hat und in dem später die eigentlichen Experimente stattfinden.

(pd) Im grössten Kombikraftwerk der Welt, in Midland USA, steht die von ABB entwickelte **zweite Generation schadstoffarmer Brenner erfolgreich in Betrieb**. Während der ersten 1000 Betriebsstunden bei Vollast lag der durchschnittliche Stick-oxid-Ausstoss (NOx) bei 13 ppm, also deutlich unter der erwarteten Vorgabe von 25 ppm. Die Kohlenmonoxidmengen (CO) beliefen sich auf weniger als 8 ppm. In naher Zukunft sollen NOx-Werte von 9 ppm den Durchschnittswert darstellen.

(cws) Der Bundesrat soll von seiner **«stop and go»-Politik in Wissenschaft und Forschung ab-rücken**. Die zuständige ständerätliche Kommission warnte vor «alarmierenden Auswirkungen» der vorgesehenen Budgetkürzungen. Die Einschnitte würden nicht nur Wissenschaft und Forschung im allgemeinen – und damit den akademischen Nachwuchs – treffen, sondern auch die industrielle Basis und die Zukunft des Werkplatzes Schweiz im besonderen.