Die EMPA im Spannungsfeld zwischen High-Tech und Umweltschutz

Autor(en): **Honegger, Brigitte**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **105 (1987)**

Heft 35

PDF erstellt am: **28.03.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-76690

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

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

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Die EMPA im Spannungsfeld zwischen High-Tech und Umweltschutz

Auch eine Institution wie die EMPA, deren Aufgaben von rein neutralem, sachlichem, wissenschaftlich-technischem Charakter sind, sieht sich heute vermehrt dem allgemeinen Spannungsfeld zwischen Hochtechnologie und Umweltschutz ausgesetzt. An einer Pressekonferenz in Dübendorf wurde kürzlich unter diesem Gesichtspunkt über für die Zukunft wichtige Tätigkeitsbereiche der Anstalt informiert.

«Die EMPA bietet ihren Mitarbeitern das seltene Privileg, in ihren Untersuchungsberichten ohne Rücksicht auf materielle Interessen die Wahrheit sagen zu dürfen – eine faszinierende Kombination von Vorzügen!» Diese Aussage des Direktionspräsidenten der EMPA, Prof. Dr. *Th. H. Erismann,* macht jedoch aus der Arbeit an dieser Anstalt deswegen keineswegs eine einfache Sache. Immer häufiger sehe man sich nämlich Problemen gegenüber, die sich zwangsläufig aus der Konfrontation mit den heute immanenten Spannungsfeldern unserer technisierten Welt ergeben. So bemühe sich die EMPA einerseits – aus vielen ökonomischen wie ökologischen Überlegungen heraus und im Blick auf die in ihrem Leitbild festgelegten Prioritäten –, auf gewissen Gebieten Entwicklungen voranzutreiben, die heute unter dem Sammelbegrifff «High-Tech» zusammengefasst werden; auf der anderen Seite diene die Anstalt ebenso dem Umweltschutz, sei es unmittelbar durch Dienstleistung und Beratung oder mittelbar durch Entwicklung neuer Verfahren und Methoden. Was heisst dies in der täglichen Arbeit der EMPA?

Zentrum für Kryomaterialprüfung

Für die Kryotechnologie in der Schweiz sind, nach den Angaben von *W. J. Muster,* Chef des EMPA-Ressorts Metalle, drei Bereiche von Bedeutung: Die allgemeine Kältetechnik im Sinne der Bereitstellung und Aufarbeitung diverser Kühlmedien, die Erforschung und Anwendung der Supraleitung sowie die Strukturen und das Verhalten von Materialien unter tiefen Temperaturen im Weltraum.

Werkstoffprobleme ergeben sich bei tiefen Temperaturen (Bild 1) dadurch, dass fast alle Materialien dann eine erhöhte Festigkeit, aber auch ein erheblich spröderes Verhalten zeigen. Für Grossanlagen wie beispielsweise supraleitende Magnete werden jedoch gerade an solche Eigenschaften besondere Forderungen gestellt.

Vor drei Jahren führte die EMPA auf diesem Gebiet grossangelegte Beanspruchungsversuche durch, die ein Leiterbündel der supraleitenden Schweizer LCT-Magnetspule für ein zukünftiges Fusionsreaktor-Projekt betrafen (vgl. in diesem Heft, S. 1021). Bei der Lösung derartiger Probleme kann die EMPA wertvolle Beiträge leisten und dabei, ihrem Auftrag entsprechend, sowohl der Industrie wie den Hochschulen dienen (Tabelle 1). Die kürzliche Inbetriebnahme einer neuen Prüfanlage für verschiedene mechanische Untersuchungen bei Temperaturen zwischen 4 K und 294 K (Raumtemperatur) erfolgt in einer Zeit des Aufbruchs im gesamten Fachbereich.

Faserverbundwerkstoffe für Brückensanierungen

Dank intensiver Forschung und Entwicklung auf dem immer wichtiger werdenden Gebiet der Verstärkung von Bauwerken gehören schweizerische Fachleute der Baubranche und der EMPA heute weltweit zu den führenden Experten.

In den zwei letzten Jahren wurde an der EMPA vor allem das Tragverhalten von Stahlbetonträgern untersucht, die mit kohlenstoffaserverstärkten (CFK) Kunststofflamellen verstärkt wurden (Bilder 2 und 3). Die Vorteile des Materials liegen beim geringen Gewicht (zum Einsatz kommen 0,3–0,5 mm dünne Bahnen in beliebiger Länge) sowie in der ausgezeichneten Korrosionsbeständigkeit. Ein Hauptnachteil ist sicherlich der hohe Preis.

Gesamthaft gesehen kann man die Versuchsergebnisse als ermutigend beurteilen, wie *U. Meier,* Chef des Ressorts Baustoffe, erklärte. Auf Ende 1987 wird der erste Forschungsbericht hierzu erscheinen. Ab 1989 könne damit gerechnet werden, dass in einem Pilotversuch eine erste Brücke auf diese neuartige Weise nachträglich verstärkt wird (vgl. auch Schweizer Ingenieur und Architekt, Heft 40/86, mit Schwerpunktthema «Geotextilien»).

Umweltgefährdende Brände in elektrischen Anlagen

In der Schweiz ist die EMPA Dübendorf die einzige Institution, in deren Labors Analysen möglich sind von Isolations- oder Kühlmitteln, die PCB (polychlorierte Biphenyle) enthalten. Diese dioxinähnlichen Stoffe werden in elektrischen Anlagen verwendet, da sie Strom nicht leiten sowie selbst nicht brennbar und nicht korrosiv sind.

Durch verschiedene Unfälle wurde man jedoch, wie Dr. *E. Gamp* von der EMPA-Abteilung Organische Chemie ausführte, in den letzten Jahren auf einen gravierenden Nachteil dieser Substanzen aufmerksam: Werden PCB in Gegenwart von Luftsauerstoff auf 300 bis 60 °C erhitzt, so entstehen aus ihnen PCDF (polychlorierte Dibenzofurane), die eine dem «Sevesogift» Dioxin vergleichbare Giftigkeit besitzen.

Die neue Stoffverordnung des Bundesrates schreibt daher bis 1988 den Ersatz aller PCB durch ungefährliche Substanzen vor; trotzdem besteht durch die vielen bestehenden und veralteten Anlagen noch immer ein

Bild 1. Der Bereich tiefer Temperaturen, in dem heute auf dem Gebiet der Kryotechnologie geforscht und gearbeitet wird

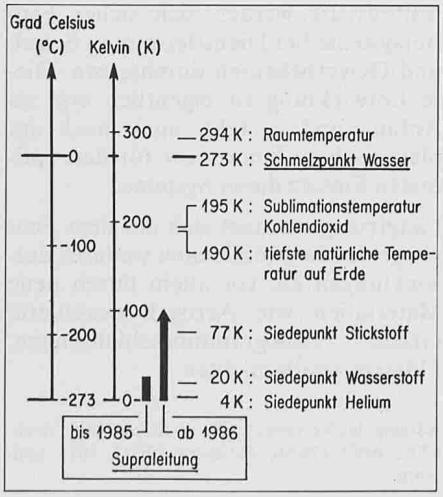


Tabelle 1. Forschung und Anwendung auf den Gebieten der Kältetechnik und Supraleitung in der Schweiz

Kryotechnik/Supraleitung Schweiz

Forschung	*Industrie*
● *Kältetechnik* – Institut für Verfahrens- und Kältetechnik, ETH Zürich	● *Kältetechnik* – Sulzer, Winterthur – WEKA, Wetzikon – BOA, Luzern – Cryostar, Basel
● *Grundlagenforschung Supraleitung* – Forschungslabor IBM, Rüschlikon – Institut für Festkörperphysik, Uni Genf – Physikalisches Institut, Uni Neuenburg – Institut für Festkörperphysik, ETH Zürich – Institut für Experimentalphysik, Uni Lausanne – Physikalisches Institut, Uni Basel	● *Anwendung der Supraleitung* – BBC, Oerlikon: Bau von Magneten (Beschleuniger, Versuchsreaktoren) – Spectrospin, Fällanden: Herstellung von NMR-Anlagen (Grundlagenforschung Chemie)
● *Angewandte Supraleitung* – Schweiz. Institut für Nuklearforschung (SIN), Villigen – Institut für Hochspannungstechnik, ETH Zürich – Institut für Elektrische Maschinen ETH Zürich	● *Weltraumtechnik* – Contraves, Zürich

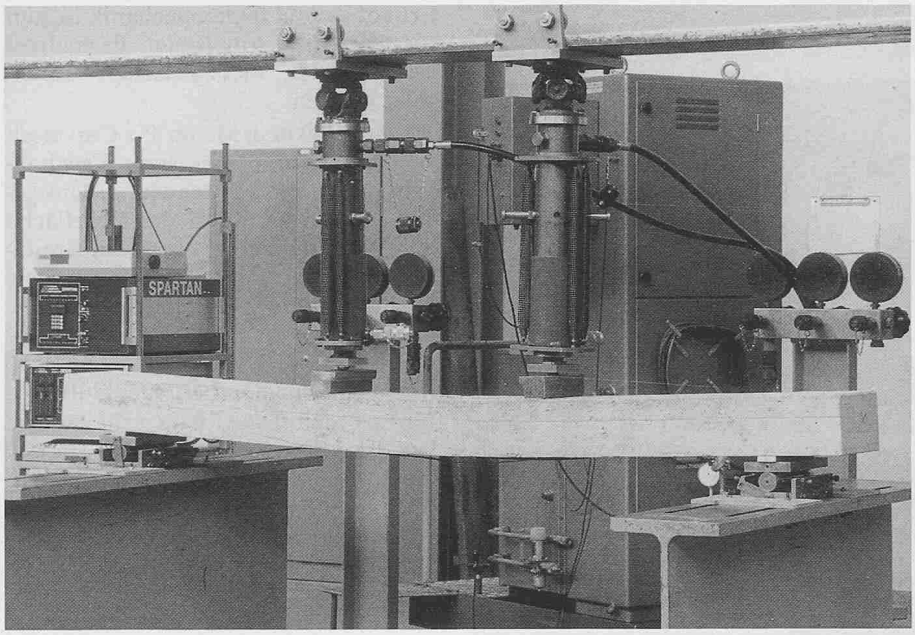


Bild 2. Belastungsversuch an einem 2,4 m langen, nachträglich durch eine 0,3 mm dicke und 200 mm breite CFK-Lamelle verstärkten Stahlbetonträger. Diese Verstärkung bewirkt eine Erhöhung der Traglast um 30 Prozent

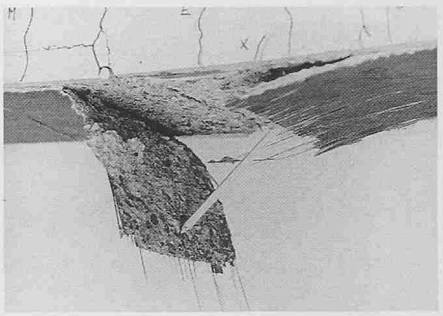


Bild 3. Bruchbild der 0,3 mm dicken CFK-Lamelle nach Erreichen der Maximallast. Dank einer ausgezeichneten Epoxidharz-Verklebung zwischen Beton und Lamelle gelingt es, die hohen Festigkeiten dieses Werkstoffes voll auszuschöpfen.

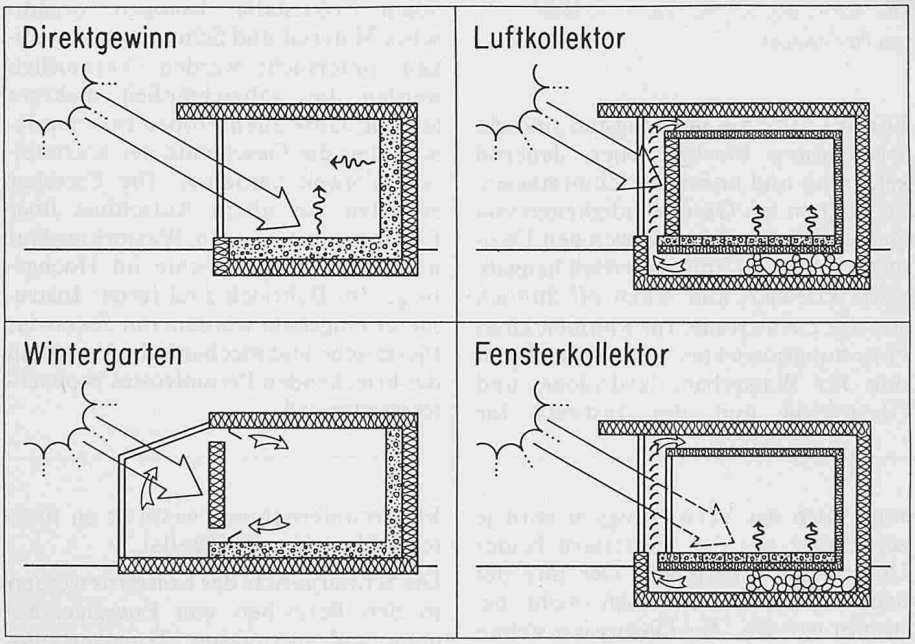


Bild 4. In der Schweiz stehen vier Möglichkeiten zur Ausnützung der passiven Sonnenenergie im Vordergrund

grosses Gefahrenpotential. (1983 waren laut einer BFU-Erhebung in der Schweiz rund 2500 Transformatoren und 6000 Kondensatoren, die insgesamt etwa 4000 t PCB enthielten, in Betrieb.)

Die EMPA bietet in diesem Zusammenhang (meist für Elektrizitätswerke oder Gemeinden als Betreiber der Stromversorgung) ihre Dienstleistungen für die Kontrolle der Anlagen und für Untersuchungen bei Schadenfällen an. Die Forschungsarbeiten in Dübendorf haben zum Ziel, dass unbedenklichere Isolationsmaterialien einen raschen Ersatz aller PCB-Anlagen ermöglichen.

Bedeutung der passiven Sonnenenergienutzung

Die Erfahrungen mit der passiven Sonnenenergienutzung sind in der Schweiz recht umfangreich und durch Forschungsarbeiten breit abgestützt – ihre Bedeutung zur Beheizung von Gebäuden wird allerdings immer noch stark unterschätzt. Da sich passive Sonnenenergiegewinne jedoch als kostengünstige und wirksame Möglichkeit zur Energieeinsparung erweisen und anbieten, scheint eine Verbreitung dieses Wissens unter Baufachleuten und Bauherren besonders wichtig.

Herkömmlich gebaute Häuser sind in bezug auf Sonnenenergienutzung keineswegs optimiert, und doch würde auch ein solches Gebäude ohne diese Gewinne einen um rund 30 Prozent höheren Energiebedarf aufweisen. Die gezielte passive Nutzung der Sonnenenergie versucht mit rein baulichen Mitteln das Angebot optimal zu nutzen. In der Schweiz stehen dabei aufgrund der Klimabedingungen folgende Möglichkeiten im Vordergrund: Der Direktgewinn durch Fensterflächen; die Pufferwirkung von Wintergärten; Luftkollektorsysteme mit Wärmespeicherung sowie Fensterkollektorsysteme mit speziell ausgebildeten Kastenfenstern und Wärmespeicherung in Geröll oder Glaubersalzspeichern (Bild 4).

Die Arbeiten der EMPA auf dem Gebiet der passiven Sonnenenergienutzung erläuterte *M. Zimmermann* von der Abteilung Bauphysik. Er ist auch der Verfasser vom «Handbuch der passiven Sonnenenergienutzung», das als Teil einer Forschungsarbeit der Internat. Energieagentur erarbeitet wurde und als SIA/BEW-Dokumentation D 010 erschienen ist (erhältlich beim SIA, Postfach, 8039 Zürich).

Die Bedeutung der Fenster selbst in bezug auf diesen Themenkreis erläuterte *R. Sagelsdorff*, Vorsteher der Abteilung Bauphysik (siehe die ausführlichen Artikel in diesem Heft). *Brigitte Honegger*

Die EMPA prüft, forscht und lehrt

Die Eidg. Materialprüfungs- und Versuchsanstalt (EMPA) ist eine Annexanstalt der ETH. 1880 wurde sie – damals noch unter dem Namen «Materialprüfungsanstalt am Schweizerischen Polytechnikum» – aus der Erkenntnis heraus gegründet, dass Erforschung und Beurteilung der Materialeigenschaften durch eine neutrale Instanz für ein industriell aufstrebendes Land unentbehrlich sind.

Diese Aufgabenstellung gilt auch noch für die heutige EMPA; ihr Betätigungsfeld wurde jedoch stark erweitert und zwar in den Bereichen: Bauphysik; Arbeiten für Energiesparen und Umweltschutz; Prüfung ganzer Bauteile und Bauwerke; technische Konsumenteninformation; Beurteilung ganzer Systeme; Sicherheitsanforderungen.

Eine weitere Aufgabe der EMPA ist die Lehre an der ETH Zürich, an der Hochschule St. Gallen sowie an Ingenieurschulen (HTL).

Der Hauptsitz der EMPA befindet sich in Dübendorf ZH und umfasst die fünf Ressorts: Baustoffe, Metalle, Chemie, Sondergebiete und Administration. Einen zweiten Anstaltsteil gibt es in St. Gallen, wo die Ressorts Technologie und Naturwissenschaften untergebracht sind. Die EMPA beschäftigt insgesamt rund 500 Mitarbeiter.