

**Zeitschrift:** Schweizer Ingenieur und Architekt  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 112 (1994)  
**Heft:** 45

## 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:** 09.01.2026

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

der Wand keine entsprechende Führung vorhanden war. Ohne dieses versuchstechnisch bedingte Versagen hätte die kapazitätsbemessene Wand wesentlich grössere zyklische Verformungen erfahren können.

Aufgrund des heutigen Standes des Wissens muss vermutet werden, dass konventionell bemessene Stahlbetontragwände im allgemeinen wohl ihren Biegewiderstand erreichen, aber bei Vorhandensein erheblicher Querkräfte keine wesentliche Duktilität entwickeln können. *Die meisten konventionell bemessenen Stahlbetontragwände dürfen wegen zu geringer Schubbewehrung durch einen vorzeitigen spröden Schubbruch versagen.*

### Kapazitätsbemessung auch für statische Einwirkungen

In den vorangehenden Abschnitten wurde die Methode der Kapazitätsbemessung an Beispielen von Tragwerken mit dynamischen Einwirkungen (Stützenstoss, Erdbeben) erläutert. Aber auch bei Tragwerken mit nur statischen Einwirkungen, die während ihrer Le-

bensdauer plastische Verformungen erfahren können, ist es meist von grossem Vorteil, klar definierte geeignete Mechanismen vorzuschreiben. Es sind plastifizierende Bereiche vorzusehen und genügend duktil auszubilden, und deren Überfestigkeit muss bei der Bemessung der elastisch bleibenden Bereiche berücksichtigt werden. Die Methode der Kapazitätsbemessung ist somit für dynamische und für statische Einwirkungen anwendbar, und zwar immer dann, wenn im Tragwerk wesentliche plastische Verformungen entstehen können.

### Folgerungen

Die Methode der Kapazitätsbemessung «sagt» dem Tragwerk ganz genau, wo es plastifizieren darf und soll, und wo nicht. Dadurch kann ein hoher Schutzgrad gegen Einsturz erreicht werden.

Das Denken in den Kategorien der Kapazitätsbemessung bedeutet eine wesentliche Erweiterung der konzeptionellen und konstruktiven Möglichkei-

### Literatur

- [1] Paulay, T., Priestly, M.J.N.: Seismic Design of Reinforced Concrete and Masonry Buildings. John Wiley & Sons Inc., New York, 1992.
- [2] Paulay T., Bachmann H., Moser K.: Erdbebenbemessung von Stahlbetonhochbauten. Birkhäuser Verlag Basel, Boston, Berlin, 1990.
- [3] CEN TC 250: ENV 1998, Eurocode 8, Earthquake Resistant Design, Brüssel, 1993.
- [4] Bachmann H., Paulay T.: Kapazitätsbemessung von Stahlbetontragwänden unter Erdbebeneinwirkung. Beton- und Stahlbetonbau 85 (1990), Heft 11.

ten des Bauingenieurs. Die Methode der Kapazitätsbemessung sollte deshalb in die Ausbildung integriert und in der Praxis vermehrt angewendet werden.

Adresse des Verfassers: H. Bachmann, Prof. Dr. sc.techn., dipl. Ing. ETH/SIA, Institut für Baustatik und Konstruktion, ETH Hönggerberg, 8093 Zürich.

## Rechtsfragen

### Heizungs-Sanierungsverfügungen und Gebührenpflicht

In einem bundesgerichtlichen Verfahren zeigte sich, dass nach Bundesrecht Sanierungsverfügungen, welche umweltwidrige Feuerungsanlagen betreffen, gebührenpflichtig sein könnten. Ob sie es wirklich sind, ergibt aber das kantonale und kommunale Durchführungsrecht. So lange dessen Inhalt von der kantonalen Vorinstanz des Bundesgerichtes nicht geklärt ist, geht der Fall zur Klärung an diese zurück.

Ein Hauseigentümer war von der Bausektion II des Stadtrates von Zürich verpflichtet worden, eine den Umweltbedingungen nicht mehr entsprechende Feuerungsanlage innert Frist zu sanieren oder stillzulegen. Für den Fall des Nichtbefolgens drohte die Verfügung amtliche Ersatzvornahme an. Die Verfahrenskosten für diese Verfügung wurden mit 368 Fr. berechnet und dem Hauseigentümer auferlegt. Dieser rekurrierte gegen die Verfügung. Die Baurekurskommission I gab ihm nur insofern recht, als sie die Verfahrenskostenauflage beseitigte. Der Hauseigentümer wie die Stadt gelangten hierauf an das Verwaltungsgericht des Kantons Zürich, das beide Beschwerden abwies. Von beiden Seiten wurden anschliessend beim Bundesgericht Verwaltungsgerichtsbeschwerden geführt. Diejenige des Eigentümers wurde abgewiesen, soweit darauf eingetreten wurde. Die Beschwerde der Stadt bewirkte, dass die Verwaltungsgerichtsentscheide ihr gegenüber aufgehoben wurden. Die Frage muss vom Verwaltungsgericht neu geprüft werden.

Vom Verwaltungsgericht war angenommen worden, die Verfahrenskostenauflage sei gestützt auf Art. 48 Abs. 1 des Bundesgesetzes über den Umweltschutz (USG) nicht zulässig. Zwar sieht diese Bestimmung eine Gebühr vor für Bewilligungen, Kontrollen oder besondere Dienstleistungen. Das Verwaltungsgericht reihte jedoch die Verfügung der Bausektion II nicht unter diese Kategorien ein. Auch das Verursacherprinzip von Art. 2 USG ergebe keine Grundlage für eine Gebühr, da Art. 48 Abs. 1 USG eine abschliessende Regelung der Gebührenpflichtigkeit enthalte.

Auch aus der Sicht des Bundesgerichtes sind nicht alle Kosten amtlicher Handlungen, welche das USG vollziehen, auf die Verursacher von Umweltbelastungen überwälzbar. Die Kantone und der Bund haben die primäre Auflage, Einzelheiten der Gebührenerhebung zu regeln, indem sie einen Gebührentarif erlassen. Im vorliegenden Fall war keine Einzelprüfung der beanstandeten Feuerungsanlage vorgenommen worden. Diese galt aufgrund ihres Jahrgangs als zu viel Schadstoff ausstossend. Der Aufwand für die entsprechende Sanierungsverfügung braucht nicht unter die in Art. 48 Abt. 1 USG genannten Kontrollen eingeordnet zu werden. Dennoch schien es dem Bundesgericht möglich, die Frage zu stellen, ob auch dann eine Gebühr erhoben werden könnte. Die aufgeworfene Frage liess es freilich ohne Antwort, weil es zum Schlusse gelangte, die umstrittene Gebühr könne grundsätzlich auf Art. 48 Abs. 1 USG abgestützt werden, weil sich ohnehin ein Verwaltungsaufwand ergebe, um zu kontrollieren, ob der Besitzer der Heizung der Sanierungsverpflichtung nachkomme. Aber der Ansatz dieser Gebühren ist gemäss Art. 48 Abs. 2 USG eben von der nach kantonalem Recht zuständigen Behörde zu be-

stimmen. Weil das Verwaltungsgericht geglaubt hatte, bereits das Bundesgericht schliesse eine Gebühr aus, hatte es sich nicht um diese kantonale Rechtsgrundlage gekümmert. Dies wird es nachzuholen haben. Es wird prüfen müssen, ob die erhöhte Gebühr unter Rücksicht auf die Pflicht zur Gleichbehandlung und weiterer, für die Gebührenerhebung massgebender Verfassungsgrundsätze mit dem kantonalen und dem kommunalen Recht, insbesondere mit dem Gebührentarif, vereinbar sei.

Vor Bundesgericht war nicht klar, ob hier eine genügende kantonale Regelung für die Gebührenerhebung vorhanden ist. Wenn das Verwaltungsgericht das beurteilen wird, muss es auch beachten, dass die Verfügung der Bausektion II nach einer gebührenfreien Abklärung ohne erheblichen zusätzlichen Aufwand erlassen werden konnte. Sie stellte ja im wesentlichen auf das bekannte Alter der Anlage ab und ging nicht von einer vorgenommenen technischen Prüfung an Ort und Stelle aus. Sollte das Verwaltungsgericht zum Ergebnis gelangen, eine Gebührenerhebung sei unter den Vorgaben des Bundesgerichtsurteils nach kantonalem Gebührenrecht erlaubt, so wird es allerdings noch weitere Probleme behandeln müssen.

So wäre zu überlegen, ob eine Gebührenauflage begrifflich voraussetzt, dass der Betroffene die Amtshandlung verursacht oder veranlasst hat, ferner ob es gegen die Rechtsgleichheit verstösst, dass die Stadt Zürich in den meisten Fällen mit gebührenfreien Einladungen beziehungsweise Mahnungen zum Ziel gelangt, also nur in besonderen, vom Verwaltungsgericht bisher nicht näher genannten Fällen gebührenpflichtig vorgeht (Urteil 1A.150+190/1992 vom 15. 12. 1993).

Dr. R. B.

# Aktuell

## Kaderbildung einmal anders: Schulhäuser aus Holz für Nepal gebaut

(pd) Kürzlich konnte der Erstbesteiger des Mount Everest, Sir *Edmund Hillary*, für seine in Nepal tätige Stiftung zwei fertige Schulhäuser aus Holz entgegennehmen. Die beiden Häuser sind von der Abteilung Forschung und Entwicklung der Schweizerischen Ingenieur- und Technikerschule für die Holzwirtschaft (SISH) konzipiert und von Kaderleuten der Versicherungsgruppe Helvetia & Patria in einem Tag hergestellt und aufgebaut worden.

Die Unternehmensleitung der beiden Versicherungen «Helvetia» und «Patria» wollten ihren Zusammenschluss den Kaderleuten durch einen Ereignistag bewusst machen. Für einen guten Zweck sollten die rund 700 Kaderleute einen ganzen Tag lang an einem konkreten Projekt das Zusammenarbeiten lernen und üben. Hieraus entstand die Idee, für Nepal zwei dringend benötigte, einfache Schulhäuser zu bauen.

Die Abteilung Forschung und Entwicklung der Schweizerischen Ingenieur- und Technikerschule für die Holzwirtschaft (SISH) in Biel übernahm die Aufgabe, die Häuser zu planen und die Herstellung zu leiten. Die vorgegebenen Rahmenbedingungen waren ungewohnt: Die Einzelteile der beiden Häuser sollten von handwerklich ungeübten Personen an einem Tag produziert und zusammengesetzt werden können. Das Gewicht der montagefertigen Komponenten durfte mit wenigen Ausnahmen ein vorgegebenes Maximum nicht überschreiten, damit sie durch Sherpas in Nepal transportiert werden können. Zudem müssen die Einzelteile ohne ma-

schinelle Hilfsmittel zusammensetzbare sein. Die fertigen Gebäude werden schliesslich den Schulkindern auf fast 4000 m über Meer für Jahre Schutz bieten.

Derartigen Vorgaben war mit konventioneller Holzbautechnik nicht nachzukommen. Es entstand für die beiden Schulhäuser ein innovatives Konstruktionsprinzip. Als Basis diente eine dreischichtige Massivholzplatte aus Holzüberschussortimenten. Die Platten wurden in einem speziellen Verfahren zu einem hochwertigen Halbfabrikat verarbeitet. Die einzelnen Arbeitsschritte wurden für die «bauunkundigen» Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der beiden Versicherungen in dreidimensionalen Übersichten dargestellt.

Für den Bau der beiden Häuser wurden Festzelte aufgebaut. 54 Studenten der SISH nahmen sich als Gruppenchefs der Laien-Handwerker an. Einen ganzen Tag lang waren 1400 Hände mit Messen, Sägen, Hobeln, Schrauben und Nageln beschäftigt. Die ungewohnte Tätigkeit machte den vorwiegend büroorientierten Teilnehmerinnen und Teilnehmern sichtlich Spass. Das Teamwork wurde zum Ereignis.

Im nächsten Frühjahr sollen rund 800 Sherpas die zerlegten und in Seecontainern verschifften Häuser an ihre Bestimmungsorte nach Junbesi (2330 m ü. M.) und nach Khumjung (3700 m ü. M.) nahe des Mount Everest transportieren.

Es ist erfreulich, dass für ein solches Projekt der nachhaltige CO<sub>2</sub>-neutrale Rohstoff Holz als Baumaterial gewählt

## Sonnenkollektoren im Kanton Bern...

Nachtrag zum Artikel in Heft 42, 13. Oktober 1994, S. 855

(pd) Die sieben Empfehlungen zur Auswahl und Anordnung von Energiekollektoren sind in einer populären Broschüre zusammengefasst und illustriert. Das 16seitige Heft kann gratis bezogen werden bei: Wasser- und Energiewirtschaftsamt des Kantons Bern, Reiterstrasse 11, 3011 Bern, Fax 031/633 38 50.

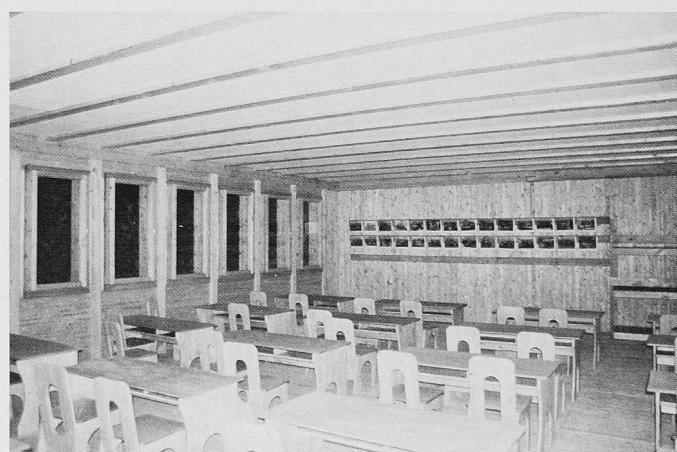
wurde. Für Nepal ist es wünschenswert, dass dadurch der Funken springen wird, um Grundlagen zu schaffen für eine nachhaltige Pflege des Waldes und der momentanen Abholzung des Waldes Einhalt zu gebieten. Dies würde mit der Zeit den Nepalesen erlauben, selber den Wald als nachhaltigen Rohstofflieferanten zu nutzen und das Holz mit einer Wertschöpfung zu Baumaterial verarbeiten zu können.

## Vorarbeiten für Ausbau Umfahrung Winterthur

(ki ZH) Vor bald 30 Jahren wurde die Umfahrung Winterthur erstellt und in Betrieb genommen. In dieser Zeit hat der durchschnittliche tägliche Verkehr auf diesem Abschnitt von 22 000 auf 58 000 Fahrzeuge/Tag zugenommen. Die Lärmschutzwände im Bereich Wülflingen erfüllen die Anforderungen an die eidg. Lärmschutzverordnung nicht



Holzbau, einmal durch Laienhände. Am Abend ist das Ziel erreicht: Die beiden Schulhäuser für Nepal stehen



Die Möbel wurden unter Anleitung des Verbands Schweiz. Schreinermeister und Möbelfabrikanten durch die Teilnehmer ebenfalls hergestellt

mehr. Aber auch der Zahn der Zeit hat an diesem stark belasteten Autobahnteilstück genagt und erfordert umfangreichere Ausbau- und Sanierungsarbeiten im Abschnitt Anschluss Töss bis Wülflingen. Die notwendigen Massnahmen sollen möglichst parallel zu den bereits in Ausführung begriffenen Arbeiten zwischen den Anschlüssen Wülflingen und Ohringen ausgeführt werden. Dort ist seit Mai 1994 die Anpassung der N1 an die Verzweigung N1/N4 im Gang, die im August 1996 in Betrieb genommen werden soll.

Bevor die Lärmschutzwände ersetzt und erhöht werden können, müssen die

Brückenbauwerke überholt und mit betonierte Leitmauern ergänzt und die 300 m lange Überdeckung der Töss muss umfassend saniert werden. Mit einer Belagsverstärkung soll der Strassenoberbau auch in Zukunft dem anfallenden Schwerverkehr standhalten können.

Die Ausführung dieser Arbeiten sind ab Frühjahr 1995 geplant. Hierfür sind Vorarbeiten notwendig. Es müssen provisorische Fahrbahnverbreiterungen und Überfahrten im Mittelstreifen erstellt werden. Für den Verkehr sind immer in beiden Richtungen zwei Fahrspuren vorhanden.

## Die höchsten Gipfel Europas als Archive

(PSI) Informationen über den Gehalt der Atmosphäre an Luftschadstoffen sind in den höchsten Gletschern Europas gespeichert: die Eisströme an der Nordflanke von Mont-Blanc und Monte Rosa erlauben es, die Geschichte der Luftverschmutzung in den letzten 1000 Jahren nachzuzeichnen. Seit etlichen Jahren untersucht Prof. Heinz Gäggeler vom Paul-Scherrer-Institut (PSI) im aargauischen Villigen und von der Universität Bern mit seinem Team in Zusammenarbeit mit anderen europäischen Forschungsgruppen, wie Schadstoffe aus dem Tiefland ins Hochgebirge gelangen und sich dort im Gletschereis festsetzen. Untersuchen die Fachleute dann diese Ablagerungen Schicht um Schicht, öffnet sich ein Archiv mit Daten, die in ihrer Art einmalig sind.

Freilich eignen sich für eine solche Art der Geschichtsforschung nur die höchstgelegenen Gletscher, wo das ganze Jahr der Niederschlag in Form von Schnee fällt. Dies bedeutet Höhen von über 4000 m, die auf unserem Kontinent bloss in den Alpen Frankreichs und der Schweiz vorkommen. Das er-

klärt auch die enge Zusammenarbeit mit der Universität Grenoble.

Um zu erfahren, auf welche Weise die Luftschadstoffe ins Gletschereis gelangen, hat das Team am Jungfraujoch und Monte Rosa vier Jahre lang Messungen vorgenommen. Speziell entwickelte, hochempfindliche und trotzdem feldtaugliche Anlagen analysierten kontinuierlich Luftproben; ein Vergleich der Resultate mit den Ablagerungen im Eis zeigte dann, dass nicht alle Schadstoffe in gleichem Mass konserviert werden. Ein weiteres Ergebnis: Im Sommer gelangt weit mehr an Verschmutzung ins Hochgebirge als im Winter.

In Zusammenarbeit mit der Universität Bern untersucht das PSI gegenwärtig zwei Eisbohrkerne aus der Gipfelregion des Monte Rosa, deren älteste Schichten ungefähr 1000 Jahre zurückreichen. Bisher wurde der Gehalt an Schadstoffen von 1850 bis heute analysiert. Es zeigte sich eine perfekte Übereinstimmung mit der industriellen Entwicklung sowie mit der starken Zunahme des Automobilbestandes.



Klimauntersuchungen durch Bohrungen von Eis aus der Tiefe des Gletschers am Monte Rosa (Bild: A. Döscher, PSI)

## Ganz kurz

### Aus der Wirtschaft

(Wf) **1993 erwirtschaftete die Schweiz** 154,2 Mia Fr. oder 43,2% – also fast die Hälfte – ihres **Bruttonsozialprodukts mit Leistungen für das Ausland**. 26,6% entfielen dabei auf den Verkauf von Waren, 8,4% auf den Verkauf von Dienstleistungen, 8,2% machten jenseits der Grenzen erzielte Kapital- und Arbeitseinkommen aus.

(Wf) **Das Gatt steht im Mittelpunkt der Dezemberession des Parlaments** in Bern. Zur Debatte stehen die revidierten Gatt-Verträge sowie die notwendigen Gesetzesanpassungen auf Bundesebene. Regierungsparteien, Kantone und Spaltenverbände der Wirtschaft haben sich in der Vernehmlassung klar für die Genehmigung des Gatt-Handelsabkommens ausgesprochen. Die Schweiz ist seit 1966 ordentliches Mitglied des Gatt. Für die Schweiz ist der weitere Verbleib im Gatt dringend nötig, denn dank den weltweit akzeptierten Gatt-Spielregeln hat sie als Mitglied Zugang zu Weltmärkten.

(SAW) Eine **positive Bilanz** ziehen Aussteller und Besucher **der ersten Swiss Automation Week 94**, der Fachmesse für industrielle Automation in Basel, die vom 27. bis 30. September durchgeführt wurde. 1332 Aussteller und 14 800 Besucher zählte die Messe, 20% davon kamen aus dem Ausland. Die nächste SAW soll im September 1996 in der Messe Basel stattfinden.

(pd) Die beiden Winterthurer Unternehmen Rieter AG und Winterthur Versicherungen sind als **neue Mitglieder in die Gruppe «Ingenieure für die Schweiz von morgen» (INGCH) aufgenommen** worden. Damit umfasst die Gruppe 17 Unternehmen aus den verschiedensten Branchen. Dabei sind bisher: Alusuisse Lonza, ABB, Ascom, Câbles Cortaillod, Charmilles Technologies, DEC, Elektrowatt Ingenieurunternehmungen, Landis & Gyr, Nestlé, Rentenanstalt/Swiss Life, Schweizer Rück, SBG, Siemens-Albis, Gebr. Sulzer und Suter+Suter. Hauptziel der Gruppe ist es, junge Menschen für die Technik und den Ingenieurberuf zu interessieren, um qualitativ hochstehenden Nachwuchs sicherzustellen und den Jungen die Bedeutung neuer Technologien aufzuzeigen.