

**Zeitschrift:** Tec21  
**Herausgeber:** Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein  
**Band:** 127 (2001)  
**Heft:** 40: Betontechnologie

## **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](#)

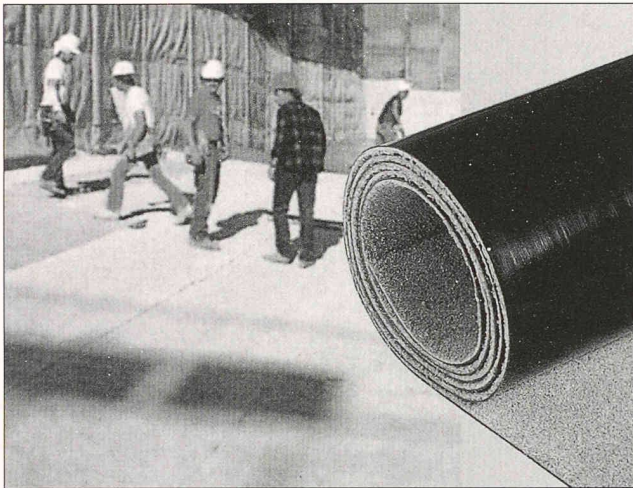
### **Terms of use**

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:** 05.04.2026

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

## Dichten Sie Ihr Bauwerk mit Bentonit / DUALSEAL®



- Selbstheilend
- Schnelle Ausführung
- Preisgünstig

Verlangen Sie die Dokumentation.  
Wir beraten Sie gerne:



### Käppeli, Bautenschutz AG

Riedmatt 3, 6423 Seewen-Schwyz  
Tel. 041 819 80 90  
Fax 041 819 80 99  
bautenschutz@kaeppli-bau.ch  
www.kaeppli-bau.ch

# tec21

#### ADRESSE DER REDAKTION

tec21  
Rüdigerstrasse 11, Postfach 1267,  
8021 Zürich  
Telefon 01 288 90 60, Fax 01 288 90 70  
E-Mail tec21@tec21.ch  
www.tec21.ch

#### REDAKTION

Inge Beckel, Architektur (Leitung)  
Philippe Cabane, Wettbewerbswesen/Städtebau  
Carole Enz, Energie/Umwelt  
Margrit Felchlin, PR und Marketing  
Hansjörg Gadiant, fachübergreifende  
Themen (Leitung)  
Paola Maiocchi, Bildredaktion und Layout  
Katharina Möschinger, Abschlussredaktion  
vakant: Bauingenieurwesen  
Ruedi Weidmann, Baugeschichte  
Adrienne Zogg, Sekretariat  
Die Redaktionsmitglieder sind direkt erreichbar unter: Familienname@tec21.ch

#### HERAUSGEBERIN

Verlags-AG der akademischen technischen  
Vereine  
Mainaustasse 35, 8008 Zürich  
Telefon 01 380 21 55, Fax 01 388 99 81  
E-Mail seatu@access.ch

Rita Schiess, Verlagsleitung  
Hedi Knöpfel, Assistenz

#### SIA-INFORMATIONEN

Charles von Büren, Peter P. Schmid,  
SIA-Generalsekretariat

erscheint wöchentlich, 44 Ausgaben pro Jahr  
ISSN-Nr. 1424-800X, 127. Jahrgang

Nachdruck von Bild und Text, auch auszugsweise, nur mit schriftlicher Genehmigung der Redaktion und mit genauer Quellenangabe. Für unverlangt eingesandte Beiträge haftet die Redaktion nicht.

#### BEIRAT

Hans-Georg Bächtold, Liestal, Raumplanung  
Heinrich Figi, Chur, Bauingenieurwesen  
Alfred Gubler, Schwyz, Architektur  
Erwin Hepperle, Bubikon, öff. Recht  
Roland Hürlimann, Zürich, Baurecht  
Hansjürg Leibundgut, Zürich, Haustechnik  
Daniel Meyer, Zürich, Bauingenieurwesen  
Ákos Morávanszky, Zürich, Architekturtheorie  
Ulrich Pfammatter, Islisberg, Technikgeschichte  
Ursula Stücheli, Bern, Architektur

#### ABONNENTENDIENST

Abonentendienst tec21  
AVD Goldach, 9403 Goldach,  
Telefon 071 844 91 65, Fax 071 844 93 45  
E-Mail monika\_benz@avd.ch

#### Adressänderungen von SIA-Mitgliedern:

SIA-Generalsekretariat, Postfach, 8039 Zürich,  
Tel. 01 283 15 15, Fax 01 201 63 35

#### ABONNEMENTSPREISE

Jahresabonnement Schweiz: Fr. 250.-  
Jahresabonnement Ausland: Fr. 295.-  
Einzelnnummer (Bezug bei der Redaktion): Fr. 8.70  
Ermässigte Abonnemente für Mitglieder BSA,  
Usic, ETH Alumni und Studierende. Weitere auf  
Anfrage, Telefon 071 844 91 65

#### DRUCK

AVD Goldach

#### INSERTER

Künzler-Bachmann Medien AG,  
Postfach, 9001 St. Gallen  
Telefon 071 226 92 92, Fax 071 226 92 93  
E-Mail verlag@kueba.ch

Auflage: 11 072 (WEMF-beglaubigt)

#### IM GLEICHEN VERLAG ERSCHEINT

**Ingenieurs et architectes suisses IAS**  
Rue de Bassenges 4, 1024 Ecublens  
Telefon 021 693 20 98, Fax 021 693 20 84  
E-Mail ias@span.ch

## Trägervereine

### sia

#### SCHWEIZERISCHER INGENIEUR- UND ARCHITEKTENVEREIN

**SIA-Generalsekretariat**  
Selnaustrasse 16, 8039 Zürich  
Telefon 01 283 15 15, Fax 01 201 63 35  
E-Mail gs@sia.ch  
www.sia.ch

Normen Telefon 061 467 85 74  
Normen Fax 061 467 85 76

tec21 ist das offizielle Publikationsorgan des SIA

### usic

#### SCHWEIZERISCHE VEREINIGUNG BERATENDER INGENIEURE

**Geschäftsstelle**  
Schwarztorstrasse 26, Postfach 6922,  
3001 Bern  
Telefon 031 382 23 22, Fax 031 382 26 70  
E-Mail usic@usic-engineers.ch  
www.usic-engineers.ch

### ETH Alumni

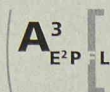
#### DAS NETZWERK DER ABSOLVENTINNEN UND ABSOLVENTEN DER ETH ZÜRICH

**Geschäftsstelle**  
ETH Zentrum, 8092 Zürich  
Telefon 01 632 51 00, Fax 01 632 13 29  
E-Mail info@alumni.ethz.ch  
www.alumni.ethz.ch

### BSA

#### BUND SCHWEIZER ARCHITEKTEN

**Geschäftsstelle**  
Pfluggässlein 3, 4001 Basel  
Telefon 061 262 10 10, Fax 061 262 10 09  
E-Mail bsa@bluewin.ch  
www.architekten-bsa.ch



#### ASSOCIATION AMICALE DES ANCIENS ÉLÈVES DE L'EPFL

**Sécrétariat**  
GC Ecublens, 1015 Lausanne  
Téléphone 021 693 20 93, Fax 021 693 6320  
E-Mail a3e2pl@epfl.ch  
http://a3e2pl.epfl.ch

## Vitruv, Monier, Nervi, Adams und die anderen Betonköpfe

Vitruv empfahl Leintücher. Darauf sollte der Sand geschüttet werden, um zu prüfen, ob er scharf, trocken und sauber sei. Nur wenn das Leintuch sauber blieb, sollte der Sand dem Beton zugeschlagen werden. Für frostgefährdete Mörtel und Betone empfahl er eine Mischung aus Kalkmörtel und Ölhefe. Durch das Öl entstehen kleine Poren im Mörtel, die ebenso wirken wie die heutigen Luftporenbilder.

Vitruv wusste viel über Beton und konnte schon auf eine lange Tradition der Optimierung dieses Baustoffs zurückschauen. Die ältesten Betonfunde sind rund 7000 Jahre alt. In Lepenski Vir, an der Grenze zwischen Rumänien und dem ehemaligen Jugoslawien, ist in einem Fischerdorf ein Fussboden ausgegraben worden, ein steinzeitliches Konglomerat aus Kies, Sand, Wasser und gebrannten Kalksteinsplittern. Nur Mutter Natur hat noch ältere «Betone» zu bieten: Nagelfluh und Breccie.

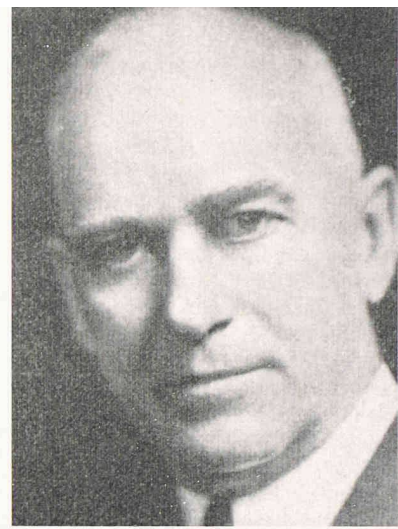
Die absoluten Meister der historischen Betontechnologie waren bekanntermassen die alten Römer. Am Institut für Bauforschung der RWTH Aachen haben Wissenschaftler Proben aus römischen Betonen untersucht und dabei Druckfestigkeitswerte von bis zu 40 N/mm<sup>2</sup> und Rohdichten von 1,5–2,4 kg/dm<sup>3</sup> festgestellt: nicht schlechter als heute. Selbst eine frühe Form von armiertem Beton lässt sich nachweisen.

Der moderne Beton, insbesondere der auf Zug und Biegung beanspruchte Stahlbeton, ist eine Entwicklung, die im ausgehenden 19. Jahrhundert von verschiedenen Ingenieuren vorangetrieben wurde. Einzelne von ihnen sind heute noch als Begriffe bekannt. «Rabitzwände» oder «Moniereisen» ehren ihre Erfinder.

Zu Beginn des 20. Jahrhunderts waren die grossen Neuerungen vollbracht, und die Wissenschaftler widmeten sich der Verbesserung des Erreichten. Insbesondere der Optimierung und Standardisierung der Mischungsverhältnisse galt ihr Bemühen. Stellvertretend ist oben rechts Duff A. Adams abgebildet, der 1918 eine für die weitere Betonforschung grundlegende Arbeit veröffentlichte. Sie präsentierte die Auswertung von rund 50 000 Laborversuchen und hiess schlicht «Design of Concrete Mixtures».

«Stahlbeton ist der beste Baustoff, den der Mensch bisher erfunden hat. Die Tatsache, dass man aus ihm praktisch jede Form herstellen kann und dass er jeder Beanspruchung standhält, grenzt ans Wunderbare. Durch ihn sind der schöpferischen Phantasie auf dem Gebiet des Bauwesens alle Grenzen genommen.» So schwärmt einer, der zwar selber weit gelangt ist: Pier Luigi Nervi. Dass er aber einer der ganz wenigen Architekten war und ist, der die technischen und formalen Möglichkeiten des Materials tatsächlich ausgeschöpft hat, ist eine andere und traurige Geschichte. Heute ist Beton eher der Allerweltsfüller als das kreative Material, das Nervi meinte. Darum geht es in diesem Heft aber nicht, sondern um neue Erkenntnisse in der Betontechnologie. In dieser Spalte geht es um die Menschen, die sie möglich machen: Betonköpfe. Für einmal sei eine positiv besetzte Nutzung des publizistischen Totschlägers erlaubt.

Vitruv empfahl Leintücher. Die Fragestellungen und mit ihnen die Prüfverfahren haben sich weiterentwickelt. Die Herausforderung ist dieselbe geblieben: Materialien und deren Anwendung verbessern. Beton gehört zu den ältesten Baustoffen, und noch immer gibt es Optimierungsmöglichkeiten. Neues vom Beton ab Seite 7.



Andreas Leemann, Cathleen Hoffmann, Hanspeter Olbrecht

## 7 Selbstverdichtender Beton

Die noch junge Technologie bietet viele Chancen, ist aber auch noch ziemlich störungsanfällig. Jetzt liegen erste Prüfungsergebnisse vor.

Frank Winnefeld

## 14 Rheologische Eigenschaften von Mörteln und Betonen

Neuartiges System für Messungen

Josef Kaufmann

## 22 Schadensmechanismen bei der Frost-Tausalz-Beanspruchung von Beton

Obschon das Thema weltweit am meisten erforscht ist, sind noch einige wesentliche Fragen offen.

## 34 Magazin

Zur europäischen Betonnorm EN 206-1