

**Zeitschrift:** Tec21  
**Herausgeber:** Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein  
**Band:** 141 (2015)  
**Heft:** 45: Design auf der Kurzstrecke

**Rubrik:** Panorama

### **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:** 01.04.2025

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

LEICHTBAU AUS STUTTGART 1/2

## Eine tierische Luftblase

Zwei Forschungsinstitute der Universität Stuttgart liessen sich von einer zentimetergrossen Wasserspinne dazu inspirieren, robotergesteuert einen Pavillon aus Carbonfasern und Polymerfolien herzustellen.

Text: Simone Hübener



**Oben links:** Im Schutz einer pneumatisch gestützten ETFE-Folie brachte der Sechs-Achs-Industrieroboter die aussteifenden Carbonfasern auf der Folienunterseite auf. **Oben rechts:** Als Vorbild für dieses Bauverfahren diente die Wasserspinne *Argyroneta aquatica*.

**D**er neueste und bereits fünfte Forschungspavillon der Institute für Computerbasiertes Entwerfen (ICD) und für Tragkonstruktionen und konstruktives Entwerfen (ITKE) führt die bionische Bauweise – als Übertragung biologischer Konstruktionsprinzipien – weiter fort. Er ist mit 40 m<sup>2</sup> Grundfläche und einem Flächengewicht von 7 kg/m<sup>2</sup> etwas kleiner und deutlich leichter als seine Vorgänger (vgl. «Käferschale schützt Mensch» TEC21 34/2014). Womöglich liegt das daran, dass sich die Forscher diesmal kein natürliches Endprodukt zum Vorbild nahmen, sondern einen Konstruktionsprozess.

### Bionisches Vorbild

Mit einer Körpergrösse von etwa einem Zentimeter wird die Wasserspinne meist übersehen. Doch die *Argyroneta aquatica* ist die einzige Spinne weltweit, die quasi ständig

unter Wasser in einer mit Luft gefüllten «Taucherglocke» lebt. Das Tier spinnt dafür zuerst ein horizontales Netz, taucht dann auf, streckt seinen Hinterleib und die hinteren Beine in die Luft und zieht zwischen diesen beim Abtauchen eine kleine Luftblase mit unter Wasser. Unterhalb des Netzes lässt die Spinne die Blase los, sodass sie darin hängen bleibt. Die sehr dünne Hülle verstärkt die Spinne anschliessend von innen durch ein dicht gesponnenes Netz. Dadurch erhält die Luftblase, die je nach Tier und Ort anders aussieht, ihre endgültige Form und wird dabei stabil und beständig.

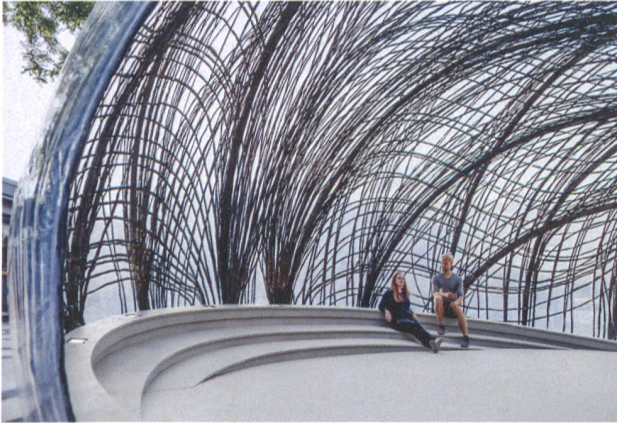
### Carbonfasern in Marathonlänge

Die Luftblase der Wasserspinne diente den Wissenschaftlern und Studierenden bei diesem Forschungsprojekt als Vorbild. Zuerst wurde die tierische Luftblase ab-

strahiert, und man fand geeignete Materialien für die Realisierung des Pavillons. Als Analogie zur Blase wählten die Forscher eine Folie aus Ethylene-tetrafluoroethylene (ETFE). Sie sollte während des Fertigungsprozesses pneumatisch gestützt werden, sich währenddessen nicht plastisch verformen und darüber hinaus im Sinn der Nachhaltigkeit eine dauerhaft dichte Hülle gewährleisten. Nachdem eine Form entwickelt worden war, die sich pneumatisch gut aufblasen lässt, wurden mithilfe eines Schnittmusterbogens 52 Einzelteile hergestellt und zur finalen Hülle zusammengesweisst.

Als Analogie zum tragenden Netz war der Einsatz von Carbonfasern naheliegend, die besonders geeignet sind, Leichtbauprinzipien aus der Natur auf technische Verfahren im Bauwesen zu übertragen. Dazu kam wieder ein Roboter zum Einsatz, der das Netzbauverhalten einer Spin-





Innenansicht des Pavillons auf dem Universitätscampus.



#### Projektierung und Ausführung

Institut für Computerbasiertes Entwerfen (ICD),  
Universität Stuttgart (Prof. Achim Menges).  
Moritz Dörstelmann, Marshall Prado, Lauren Vasey  
Institut für Tragkonstruktionen und Konstruktives  
Entwerfen (ITKE), Universität Stuttgart (Prof. Jan  
Knippers).  
Valentin Koslowski, Gundula Schieber

#### In Zusammenarbeit mit

Institut für Evolution und Ökologie, Universität  
Tübingen (Prof. Oliver Betz)

Zentrum für Angewandte Geowissenschaften,  
Universität Tübingen (Prof. James Nebelsick)

Institut für Werkzeugmaschinen, Universität  
Stuttgart

Institut für Flugzeugbau, Universität Stuttgart  
(Prof. Peter Middendorf)

ne im Hinblick auf den Konstruktionsprozess gut abbilden kann. Die grosse Herausforderung bestand nun darin, die Fasern von innen auf die Hülle zu kleben, wofür die Planer eine optimale Anpresskraft finden mussten: Wäre sie zu gering, würden die vorimprägnierten Fasern nicht an der Hülle haften. Wäre sie zu stark, bestünde die Gefahr, dass die Hülle versagen würde. Weil die Steifigkeit der Schale sich während des Fertigungsprozesses kontinuierlich

ändert, musste eine integrierte Sensorik implementiert werden, die die aktuelle Position des Roboterarms und dessen Anpresskraft in Echtzeit an die Robotersteuerung übermittelt.

Am Ende legte der Roboter insgesamt 45 km Carbonfasern ab und dafür eine Strecke von 5 km zurück. Schrittweise verstärkte er die Hülle, bis diese zu einer selbsttragenden Schalenkonstruktion wurde, die nicht mehr pneumatisch gestützt werden musste.

So besteht der neue Pavillon aus einem einzigen, erstmals in situ realisierten Bauteil – eine gelungene Premiere für alle Beteiligten. Parallel dazu wird das alternative Bauverfahren mit zusammengesetzten Fertigteilen weiterentwickelt, doch mehr dazu im zweiten Teil dieser Reihe zu den Stuttgarter Pavillons 2015. •

*Simone Hübener*, Architekturjournalistin und Publizistin; [info@simonehuebener.de](mailto:info@simonehuebener.de)

#### INTERDISZIPLINÄRE BEGLEITFORSCHUNG

## Zufriedene Bewohner im MCS-Haus

Das Pilotprojekt für MCS-Erkrankte wird in einer sozialwissenschaftlichen Studie der Universität Bern als Erfolgsmodell bezeichnet. Dies ist der rigiden Baustoffauswahl und der Beteiligung Betroffener zu verdanken.

Text: Paul Knüsel

In der Stadt Zürich wird viel und Spektakuläres gebaut. Aber kaum ein Gebäude hat in den letzten Jahren eine derart hohe mediale Aufmerksamkeit erhalten wie das bescheidene, beige Wohnhaus am Waldrand von Mittelleimbach (vgl. TEC21 39/2010). Zeitungs- und Fernsehreporter aus Europa und USA reisten an, um über das gesundheitlich unbedenkliche Vorzeigewerk zu berichten.

Auf die Absenz von Gerüchen, flüchtigen Lösemitteln, Lärm und Elektrosmog wurde dabei besonders geachtet. Wohngifte und

andere Emissionen können in geringsten Spuren eine Multiple Chemical Sensitivity (MCS) auslösen. Die Schulmedizin zweifelt die Diagnose an, die Suva anerkennt eine Erkrankung bislang nicht. Doch für MCS-Betroffene ist die Absenz der Abgase und Strahlen eine Wohltat.

Seit fast zwei Jahren bewohnen 15 Personen das von einer Genossenschaft betriebene Mehrfamilienhaus: Sie lebten zuvor zurückgezogen, bisweilen auf einem Campingplatz in der freien Natur. Nun fühlen sie sich trotz ihren Sensitivitäten im neuen Zuhause ausreichend

vor dem Multichemikalienmix sowie vor nicht ionisierender Strahlung geschützt. «Das Umfeld ist ein tiefgreifender Gewinn; vor allem weil die Menschen zuvor meistens isolierte Lebens- und Wohnsituationen bevorzugten», fasst Beatrice Metry, Sozialforscherin an der Universität Bern, die Erkenntnisse der umfangreichen Bewohnerbefragung zusammen. Die Evaluation wurde im Auftrag des Bundesamts für Wohnungswesen und zusammen mit der Stadt Zürich durchgeführt.<sup>1</sup> Das Besondere daran ist der interdisziplinäre Forschungsansatz: Die



bauökologischen Messdaten sind in parallel organisierten Erhebungen mit der sozial-psychologischen Auswertung verknüpft worden.

## Soziale Integration

Auch die bauchemischen und -physikalischen Abschlussmessungen ergaben ein positives Bild: Die bauliche Umsetzung und die Auswahl der Baustoffe halten die Innenluft weitgehend frei von Geruch, Strahlung und anderen Emissionen. «Die strengsten Standards werden weit unterboten», bestätigt Michael Pöll, Bauökologe von der Fachstelle Nachhaltiges Bauen Stadt Zürich. Trotzdem leben nicht alle Bewohnerinnen und Bewohner beschwerdefrei, haben die Forscher der Uni Bern erfahren. Doch die funktionierende Hausgemeinschaft gleicht diese Nachteile aus. Die Mieterschaft sieht ihre Erwartungen an das Zusammenleben erfüllt, so der Tenor der Umfrage. Die soziale Begleitstudie befragte auch eine Kontrollgruppe von MCS-Betroffenen, die nicht nach Zürich Leimbach zogen.

Die abschliessende Beurteilung ergab weitere wertvolle Zusatzhinweise: Dass potenziell interessierte Personen bei der Auswahl der Baustoffe mitmachen durften, sei sehr begrüsst worden. Dennoch hatte diese Partizipation auch einen irritierenden Effekt. Wider Erwarten leben nämlich nur wenige der an der Planung Beteiligten im MCS-Wohnhaus. Fast die Hälfte der Erstbezüger, die aus allen Teilen der Schweiz stammen, ist vorzeitig wieder ausgezogen. «Die meisten Absagen erfolgten aus gesundheitlichen

Gründen. Einzelne konnten sich nicht überwinden, das bestehende Wohnumfeld gegen ein neues einzutauschen», bestätigt Metry. Aktuell sind jedoch alle zwölf 2.5- und 3.5-Zimmer-Wohnungen vermietet; neben MCS-Betroffenen wohnen darin Personen mit anderen Sensibilitäten. Heinz Bolliger-Salzmann, Projektleiter und Sozialwissenschaftler am Institut für Sozial- und Präventivmedizin ISPM der Universität Bern, wertet das Ergebnis als Beweis für eine «mustergültig realisierte Erfolgsgeschichte».

## Genau definierte Rollen

Der Entwicklungsprozess begann 2002 mit einer direkten Anfrage von MCS-Betroffenen an die Stadtbehörde. Die Stadt Zürich nahm dies zum Anlass, das nachhaltige Bauen mit gesundheitsschonenden Innovationen zu ergänzen. Daraus entstand eine länger dauernde Zusammenarbeit unter Fachleuten und Betroffenen sowie zwischen Experten und Laien: Architekten, Bauökologen, Mediziner und MCS-Betroffene nahmen jeweils genau definierte Rollen bei Planung und Ausführung des mehrgeschossigen Wohnungsbaus ein und tauschten sich regelmässig aus. Mithilfe von unabhängigen Geruchstests wählten Direktbetroffene unproblematische Baumaterialien aus. Plastik, Metalle und mineralische Baustoffe erhielten den Vorzug vor organischen Baustoffen wie Holz oder Lehm. Dass «nachwachsende, baubiologisch oft als unbedenklich beurteilte Materialien bei den Geruchstests durchgefallen sind», hat den Bauökologen Pöll

ebenso wie die übrigen Fachplaner überrascht. Das MCS-Haus besteht nun vornehmlich aus rohem Beton; die Fenster sind aus Kunststoff. Und in der Küchenkombination dominiert jeweils Stahl.

Entscheidend für die Planung waren aber nicht nur das Auswahlprozedere für die Materialien, sondern auch ein grosszügiger Terminplan und strenge Verhaltensregeln auf der Baustelle: Jede potenziell interessante Ware, von der Innenausstattung über das Balkongeländer bis zum Oberflächenmaterial, war frühzeitig für die chemische und olfaktorische Analyse anzufordern. Bei der strengen Kontrolle fiel sogar auf, dass die Baustoffzutaten nicht immer mit den Herstellerangaben übereinstimmten.

## Grosse Anfangshürde

Fast lückenlos geglückt ist dagegen das Abschirmen und Reduzieren der nicht ionisierenden Strahlung. Elektromog, die Magnetfelder der haustechnischen Installationen und Wasseradern wurden als Quellen erfasst. «Das subjektive Wohlbefinden stimmt auch mit den nachgewiesenen Schlussmessungen überein», ergab die Bewohnerbefragung durch die Universität Bern. Eine grosse Anfangshürde hatte das MCS-Projekt bereits mit der Wahl des abgelegenen Standorts genommen.

Die immissionsarme Wohnlage oder die passende Materialwahl garantieren aber nicht allein den Erfolg des MCS-Pilotprojekts. Dank der interdisziplinären Begleitforschung ist bekannt, dass die Bewohner für ihr Wohlbefinden auf ein funktionierendes Zusammenleben angewiesen sind. Insofern sei der Bau des MCS-gerechten Wohnhauses vorbildlich durchgeführt worden. Eine Nachahmung wird daher empfohlen. •

Paul Knüsel, Redaktor Umwelt/Energie



Die funktionierende Hausgemeinschaft in Mittel-Leimbach wiegt für die Bewohner auf, dass sie sogar im MCS-Haus nicht frei von Symptomen ihrer Sensitivität leben.

### Anmerkung

1 «Evaluation des MCS-Pilotprojekts der Wohnbaugenossenschaft Gesundes Wohnen MCS». Eine explorative Studie, Schlussbericht. BWO, Stadt Zürich 2015. <http://tinyurl.com/mcs-haus>



NEUE BÜCHER

## Zürich – Basel – Tessin

Redaktion: Nathalie Cajacob

## Zürichs Untergrund



Marc Valance, Michael T. Ganz: **Zürich Untergrund, Die Stadt unter der Stadt.** Hier und Jetzt, Baden 2015. 232 Seiten, 270 Abbildungen, 27 × 22 cm. ISBN 978-3-03919-360-8. Fr. 49.–

Strassen, Plätze, Gebäude und Pärke, Limmat und See – das ist es, was wir von Zürich kennen. Doch dies ist nur die eine Hälfte der Stadt – die andere liegt darunter. 18 Mal wurde den Journalisten Marc Valance und Michael T. Ganz die Tür zum Zürcher Untergrund geöffnet. Ihre Erfahrungen und Entdeckungen schildern sie in kurzweiligen und reich bebilderten Reportagen. Der Leser steigt mit hinab in Gänge, Tunnels, Bunker und Archive, in die Stadt unter der Stadt. Besonderes Augenmerk legen die Autoren auf die Menschen, die diese Orte prägen. Sie berichten von einer Fahrt mit der U-Bahn zwischen Fernheizkraftwerk Aubrugg und ETH-Hauptgebäude, von alten Tunnelträumen und was davon übrig bleibt, oder von Zivilschutzanlagen und ihrer heutigen Nutzung. Das Buch eignet sich für alle, die in eine andere Welt abtauchen möchten – auch ohne technische Ambitionen. • (dd)

**Verlosung**

Gewinnen Sie eine von drei Publikationen zur Geschichte des Tiefbauamts Basel-Stadt. Schicken Sie eine Mail mit dem Betreff «150 Jahre» und Ihrer Postadresse bis 20. 11. 2015 an [verlosung@espazium.ch](mailto:verlosung@espazium.ch). Weitere Infos unter [www.espazium.ch](http://www.espazium.ch)

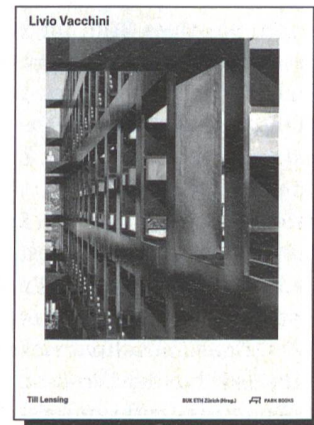
## Im Dienst der Stadt

Der Historiker Georg Kreis begab sich auf Spurensuche. Anlass war das 150-Jahr-Jubiläum des Tiefbauamts der Stadt Basel. Herausgekommen ist eine etwas andere Stadtgeschichte, im Mittelpunkt stehen Strassen, Brücken und Kanäle. Der Autor erzählt in seinem über 300 Seiten umfassenden Werk die Geschichte des örtlichen Tiefbaus. Der historische Überblick stützt sich im Wesentlichen auf die jährlichen Verwaltungsberichte von 1864 bis 2014. Der Gang durch 150 Jahre privilegiert die früheren Zeiten und wird schneller gegen die Gegenwart, berücksichtigt Bau und Unterhalt und bietet Einblicke in eine oft als selbstverständlich angesehene Arbeit. Trotz der Informationsfülle ist das Buch leicht lesbar, und der Leser stösst immer wieder auf Neues und Erstaunliches. Nach der Lektüre hat man das Gefühl, Basel besser zu kennen. • (dd)



Georg Kreis: **150 Jahre im Dienst der Stadt.** Zur Geschichte des Tiefbauamts Basel-Stadt. Christoph Merian Verlag, Basel 2015. 320 Seiten, 176 Abbildungen, 14.5 × 20 cm. ISBN 978-3-85616-670-0. Fr. 29.–

## Livio Vacchini



Till Lensing, Dozentur für Bautechnologie und Konstruktion/BUK ETH Zürich (Hg.): **Livio Vacchini.** Typologie – Tektonik – Transformation. 232 Seiten, zahlreiche Abb. und Pläne. 17.5 × 25 cm. ISBN 978-3-906027-90-6. Fr. 69.–

Livio Vacchini (1933–2007) zählt zu den wichtigsten Vertretern der «Tendenza», der damals aufstrebenden Generation von Tessiner Architekten, die das Bauen in der italienischen Schweiz von den 1960er-Jahren an prägten. Die umfassende Darstellung von Vacchinis Schaffen geht besonders auf seine Fähigkeit ein, dem Bauen eine geistige Grundlage zu geben. Seine Präzision im Entwerfen und Schreiben steht im Fokus der fundierten Werkanalyse. Die Beziehungen zwischen Vacchinis theoretischen Grundsätzen und ausgewählten Bauten werden anhand der Kategorien Typologie, Tektonik und Transformation dargestellt. Die Publikation zeigt die Quintessenz von Livio Vacchinis baukünstlerischem Œuvre, das sich auf die Möglichkeiten zeitgemässer Technologie stützt. •

**Bücher bestellen**

unter [leserservice@tec21.ch](mailto:leserservice@tec21.ch). Für Porto und Verpackung werden Fr. 8.50 in Rechnung gestellt.



NEUE BÜCHER

# Wenn Bauwerke schwingen

## Baudynamik und Erdbebeningenieurwesen in der Schweiz

Text: Clementine Hegner-van Rooden

**K**ann Fachliteratur fesseln wie ein Krimi? Das kürzlich veröffentlichte 440-seitige Buch des emeritierten ETH-Professors Hugo Bachmann – «Wenn Bauwerke schwingen» – tut es auf unaufgeregte Weise mit spektakulären Fällen.

«In der Schweiz kann es fast ebenso starke Erdbeben geben wie in Kalifornien, Japan, Neuseeland, Türkei usw., sie sind aber seltener.» So steht es unmissverständlich auf dem Flyer, den die Stiftung für Baudynamik und Erdbebeningenieurwesen in Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Umwelt seit 2006 in der zweiten Auflage herausgibt. Noch bis in die 1970er-Jahre aber wurde das Erdbebenrisiko in der

Schweiz sozusagen als naturgegeben erachtet und weit unterschätzt.

### Weckruf mit Paukenschlag

Die Entwicklung des Erdbebeningenieurwesens in der Schweiz hat zwar in den 1950er-Jahren mit «ersten Gehversuchen» bei der Sicherheit von Talsperren und – bald danach – bei der Bemessung von Kernkraftwerken begonnen. Für gewöhnliche Hochbauten gab es aber noch kaum ein entsprechendes Interesse. Selbst die ersten SIA-Normen mit rudimentären Erdbebenbestimmungen von 1970 wurden weitgehend ignoriert. Dann erschütterte am 6. Mai 1976 ein heftiges Erdbeben die italienische Region Friaul-Julisch Venetien

südöstlich von Graubünden. Eine Minute lang mass man Erdstösse bis zu einer Magnitude von 6.2. So nah an der Schweiz war dieses Ereignis mit fast tausend Toten ein regelrechter Weckruf mit Paukenschlag. Seismologen und Ingenieure in Mitteleuropa nahmen sich der Thematik des Erdbebenverhaltens der Bauwerke vermehrt an. Ebenfalls in den 1970er-Jahren traten bei Bauwerken öfter spektakuläre Fälle von Schwingungen auf – verursacht durch Wind, Verkehr, rhythmische menschliche Körperbewegungen oder rotierende oder stampfende Maschinen. Diese unerwünschten Bauwerksschwingungen sollten in den stets schlankeren und materialsparenderen Tragwerken systema-

## Bau + Energie Messe

[bau-energie.ch](http://bau-energie.ch)

## 14. Messe mit Kongress für Fachleute und Bauherren

26. – 29. November 2015  
BERNEXPO

- Energieeffizientes Bauen und Modernisieren
- Erneuerbare Energien, Energie-Speicher
- Haustechnik, Lüftung, Trinkwasser
- Holzbau, Holzwerkstoffe
- Beraterstrasse der Kantone
- Rund 40 Veranstaltungen

**30% Rabatt**  
auf Online-Ticket  
Gutschein Code: PME-3HC2  
einlösbar unter [www.bau-energie.ch](http://www.bau-energie.ch)



#### Träger

Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Bundesamt für Energie BFE

energieschweiz  
L'Union suisse romande de l'énergie



Kanton Bern  
Canton de Berne



#### Partner

**MINERGIE®**  
Mehr Lebensqualität, mehr Energieeffizienz  
Mettre qualité de vie, faire économiser l'énergie





Hugo Bachmann; Stiftung für Baudynamik und Erdbebeningenieurwesen (Hrsg.): **Wenn Bauwerke schwingen – Geschichte und Geschichten**. vdf Hochschulverlag AG, Zürich 2015. 440 Seiten, zahlreiche Abbildungen, durchgehend farbig. 19.2 × 26.2 cm, d, gebunden. 978-3-7281-3678-7, auch als eBook erhältlich. Fr. 68.–

tisch vermieden werden. Dank intensiver Forschung lernte man in den folgenden Jahrzehnten bis heute, wie die Verletzbarkeit der Bauwerke durch Erdbeben oder andere dynamische Einwirkungen stark reduziert werden kann. Pionierarbeit leistete dabei der 2000 emeritierte ordentliche ETH-Professor Hugo Bachmann. Er entwickelte aus bescheidenen Anfängen heraus in vier Jahrzehnten ein neues, modernes Fachgebiet der Bauingenieurwissenschaften.

## Unaufgeregt packend

Diese zeitweilig schleppende Entwicklung, die viel Hartnäckigkeit und Beharrlichkeit einforderte, hat Bachmann nun in «Wenn Bauwerke schwingen» festgehalten. Ein Buch, das sich bei Titel und Umschlag zurückhält, mit dem Inhalt aber beeindruckt. Informativ ist bereits das Inhaltsverzeichnis, das für sich einen rudimentären Einblick in das Thema des Buchs gibt. Das Cover verdeutlicht den Kontrast zwischen Ruhe und Aufsehen – im ruhigen Bordeauxrot erkennt man die Millennium Bridge über die Themse in London, die nur zwei Tage nach ihrer Eröffnung wegen unkontrolliert heftiger Schwankungen wieder geschlossen werden musste – ein spektakulärer Fall in der Weltöffentlichkeit.

Das Buch mit einem Geleitwort von alt Bundesrat Moritz Leuenberger – als Bundesrat war er

zuständiger Minister für Infrastrukturen und für alle Naturgefahren auf Stufe Bund – fesselt denn auch mit zunächst geradezu rätselhaft anmutenden Ereignissen und Vorfällen: eine doppelstöckige Turnhalle in Zürich Fluntern, deren Decke sichtbar hoch und nieder schwang, wenn in der oberen Halle Gruppen hüpfen und sprangen, sodass selbst Bachmann die Flucht ergriffen hätte, wenn er nicht aus Vorberechnungen gewusst hätte, dass keine unmittelbare Einsturzgefahr bestand; ein grosser, acht Tonnen schwerer Betonträger, der, angeregt von einem einzelnen hüpfenden Mann, so stark aufschaukelte, dass er von den Lagern abhob und mit einem lauten Knall wieder zurückfiel; die Vorgehensweisen bei der Schlussredaktion der Norm SIA 160 (1989), wobei sich die Stahlbaulobby klammheimlich durchsetzte; oder eben die Londoner Millennium Bridge, die die Ingenieure von Ove Arup ungeachtet der Fachpublikationen ohne Querverstärkungen konstruierten.

Das Buch fesselt aber auch, weil es eingehend und verständlich geschrieben ist. Selbst die trockenen und fachlichen Themen wie die Problematik der Dämpfung und der Einsatz von Schwingungstilgern oder die revolutionäre Methode der Kapazitätsbemessung für Erdbebenwirkungen beschreibt Bachmann in einer begreiflichen und aufschlussreichen Weise. Die Ich-Formulierungen und die Interviews mit Persönlichkeiten, die Wesentliches zur Entwicklung der Wissenschaft und Praxis der Bauwerksschwingungen und des erdbebengerechten Bauens in der Schweiz und darüber hinaus beigetragen haben, machen die Ereignisse zudem greifbar. Die wichtigsten Ereignisse sind schliesslich am Ende des Buchs noch einmal übersichtlich chronologisch aufgelistet.

## Klare Botschaft

Man erkennt eine klare Botschaft im Buch, das man nicht zwingend von vorn nach hinten lesen muss: Längerfristig ist das Erdbebenrisiko die Naturgefahr mit dem grössten Schadenpotenzial. Diese Botschaft und

die Erkenntnisse aus der Forschung flossen nur langsam in die Praxis ein. «Erst seit etwa fünf Jahren», so Bachmann, «ist die Erdbebensicherheit von Bauwerken für die meisten Architekten und Bauherrschaften selbstverständlich.»

Bachmann stieg in den 1970er-Jahren in das noch wenig entwickelte Wissenschaftsgebiet «Tragwerke unter dynamischen Einwirkungen» ein, um mitzuhelfen, es voranzutreiben. Es ging ihm vor allem darum, «eine problemorientierte und anwendungsbezogene Baudynamik zu entwickeln und sie den bis dahin nur «statisch» denkenden Bauingenieuren schmackhaft zu machen». Dies ist ihm und seinen zahlreichen Mitstreitern, die Bachmann im Buch erwähnt und teilweise zu Wort kommen lässt, offensichtlich gelungen. Heute nimmt die Schweiz im Bereich des Erdbebeningenieurwesens und in der Baudynamik weltweit eine bedeutende und führende Rolle ein – sowohl in der Lehre als auch in der Praxis.

«Wenn Bauwerke schwingen» ist ein – im übertragenen und wahren Sinn – gewichtiges Werk, das die Entwicklung des Erdbebeningenieurwesens und der Baudynamik aus den Kinderschuhen heraus bis heute festhält. Dabei prägt Bachmann als Autor und Protagonist die Geschichte und die Geschichten. Das Buch ist dadurch auf gelungene Weise eine lesenswerte Monografie, ein erhellendes Lehrbuch, eine von persönlichen und menschlichen Erlebnissen gespickte berufliche Biografie sowie ein wissenschaftliches Handbuch zugleich. •

*Clementine Hegner-van Rooden*,  
Dipl. Bauing. ETH, Fachjournalistin BR  
und Korrespondentin TEC21,  
clementine@vanrooden.com

### Anmerkung

<http://www.vdf.ethz.ch/info/showDetails.asp?isbnNr=3678>

Publikation der Schweizerischen Bauzeitung zum 65. Geburtstag und zur Emeritierung von ETH-Professor Hugo Bachmann: **S1+A – Schweizer Ingenieur und Architekt: Erdbeben in der Schweiz, 6. Oktober 2000, Nr. 40**