

**Betonbau in der Schweiz**  
**Construction en béton en Suisse**  
**Structural concrete in Switzerland**



**Redaktoren-Team**

**Pietro Brenni** (Leitung)

Dr. sc. techn., dipl. Bauing. ETH, Salorino

**Aurelio Muttoni**

Prof. Dr. sc. techn., dipl. Bauing ETH, Lausanne

**Franz Fischli**

dipl Bauing ETH, Subingen

**Redaktionsleitung**

BBR VT International Ltd, Schwerzenbach

**Übersetzung / Lektorat**

Edward G. Prater

**Idee Gestaltung**

Schmid Grafik, Brig / Thun

**Herstellung / Druck**


Akeret Druck AG, 8600 Dübendorf

© Copyright 2006 by SIA Zürich for *fib*-CH

SIA Schweizerischer Ingenieur-  
und Architektenverein  
Selnaustrasse 16, 8039 Zürich, Schweiz

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen  
Nachdrucks, der auszugsweisen oder vollständigen  
Wiedergabe (Fotokopie, Mikrokopie, CD-ROM usw.),  
der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen  
und das der Übersetzung, sind vorbehalten.

ISBN 978-3-03732-001-3  
Auflage 6000 Exemplare



**Betonbau in der Schweiz  
Construction en béton en Suisse  
Structural concrete in Switzerland**

The second *fib*-Congress  
June 5–8, 2006, Naples, Italy

*fib*-CH Betontag 2006  
August 18, 2006, Zurich, Switzerland

*fib*-CH

Schweizer Gruppe der Internationalen Vereinigung für Beton  
Groupe national suisse de la fédération internationale du béton  
Swiss national group of the international federation  
for structural concrete

## Vorwort

Die Fédération Internationale du Béton fib ist die grösste internationale Vereinigung, die sich mit dem Betonbau befasst. Die fib hat gemäss ihrer Statuten folgende Hauptziele:

- Fördern der Forschung auf dem Gebiet der Betonbauweise;
- Verbreiten der Forschungs- und Entwicklungsergebnisse
- Organisation von internationalen Kongressen, Symposien und Workshops;
- Erarbeiten von national und international gültigen Empfehlungen;
- Informieren der Mitglieder über die neuesten Entwicklungen im Betonbau.

Die **fib** wird heute durch 39 nationale Delegationen aus allen 5 Kontinenten getragen und hat ein permanentes Sekretariat an der ETH Lausanne ([www.fib-international.ch](http://www.fib-international.ch)).

Zehn Kommissionen und eine grosse Anzahl von speziellen Arbeitsgruppen bearbeiten Teilgebiete der Betonbauweise. Die Resultate werden regelmässig im fib-Bulletin oder in speziellen Publikationen verbreitet.

Die Schweizer Delegation **fib-CH** Gruppe beschloss anlässlich der alle vier Jahre stattfindendem fib-Kongress Neapel 2006 einen Querschnitt durch herausragende Leistungen im Schweizerischen Betonbau in dieser Publikation darzustellen.

Mit der **fib-CH** Publikation soll einerseits die internationale Fachwelt auf die Leistung und die Innovation der Schweizer Bauwesen aufmerksam gemacht werden, andererseits auch Schweizer Baufachleute auf breiter Basis über die in den vergangenen vier Jahre erbrachte Spitzenleistungen auf dem Gebiet der Betonbauweise informiert werden.

Im Nachgang an den internationalen **fib**-Kongress Neapel 2006 werden ausgewählte Beiträge im Rahmen des **fib-CH** Betontag 2006 an der ETH Zürich einem breiten Schweizerischen Publikum vorgestellt.

Die Finanzierung konnte mit Hilfe der am Schluss der Publikation aufgeführten Sponsoren sichergestellt werden. Wir danken den Geldgebern ganz herzlich.

Ein spezieller Dank gebührt den Autoren. Erst durch ihre Beiträge würde die Publikation ermöglicht.

April 2006

**fib-CH** Redaktoren Team

## Avant-propos

La Fédération Internationale du béton fib est la principale organisation internationale consacrée au sujet de la construction en béton. Selon ses statuts, ses buts principaux sont :

- Encourager la recherche dans le domaine des constructions en béton,
- Propager des résultats de recherche et développement,
- Organiser des congrès, symposiums et workshops au niveau international,
- Préparer des recommandations applicables aux niveaux national et international,
- Informer ses membres sur les développements les plus récents.

La **fib** comprend 39 délégations nationales des 5 continents, et a son secrétariat permanent à l'EPFL ([www.fib-international.ch](http://www.fib-international.ch)).

Dix commissions et un grand nombre de groupes de travail spécialisés traitent des sujets particuliers de la construction en béton. Leurs résultats sont régulièrement publiés dans le Bulletin fib ou dans des publications spéciales.

La délégation suisse de la fib (groupe **fib-CH**) a décidé de poursuivre une longue tradition et de présenter dans un ouvrage publié à l'occasion du Congrès fib-Naples 2006 un aperçu des réalisations les plus marquantes du secteur de la construction en béton en Suisse.

Cette publication **fib-CH** doit d'une part, attirer l'attention des spécialistes internationaux sur les réalisations du secteur suisse de la construction en béton et d'autre part informer l'ensemble des professionnels suisses de la branche sur les travaux accomplis ces dernières années dans le domaine de la construction en béton.

En prolongement du Congrès international **fib**-Naples 2006, des contributions sélectionnées seront présentées à un public suisse plus large lors de la journée du béton **fib-CH** 2006 qui aura lieu à l'EPF Zürich.

Le financement a pu être assuré grâce à l'aide des sponsors mentionnés à la fin de cet ouvrage. Nous leur adressons nos plus vifs remerciements.

Nous adressons aussi un merci tout particulier aux auteurs. Cette publication n'aurait pas été possible sans leur contribution.

Avril 2006

Equipe de rédaction **fib-CH**

## Foreword

The International Federation for Structural Concrete *fib* is the main international organization dealing with concrete construction. According to its statutes, the main goals of *fib* are:

- the stimulation of research,
- the synthesis of findings from research and practice,
- the dissemination of the results by way of publications, guidance documents and the organisation of international congresses and symposia,
- the production of recommendations for the design and construction of concrete structures,
- the informing of members on of the latest developments

At the current time, *fib* comprises 39 national delegations from all 5 continents and has its permanent secretariat at the EPFL in Lausanne ([www.fib-international.ch](http://www.fib-international.ch)).

Ten commissions and a large number of working groups treat specialized topics of concrete construction. Their results are regularly published in the *fib*-Bulletin or in special publications. The Swiss delegation to *fib* (*fib*-CH Group) has decided to pursue continue a long-standing tradition to by prepare preparing on the occasion of the *fib*-Congress Naples 2006 (an event held every held every four years) a special publication giving an overview of outstanding achievements in Swiss structural concrete work.

This present *fib*-CH Publication is intended on the one hand to make the international structural engineering community aware of the work carried out in the field of structural concrete in Switzerland, and on the other hand to inform the Swiss civil engineering community on a broader basis about the outstanding achievements in recent years in structural concrete.

As a follow-up on the international *fib*-Congress Naples 2006, selected contributions will be presented to a broader Swiss audience within the framework of the *fib*-CH Concrete Day 2006 that will take place at the ETH Zurich.

The financing was secured with the help of the sponsors listed at the end of the publication. We offer them our sincere thanks.

Special thanks go to the authors. Only through their contribution was the publication possible.

April 2006

*fib*-CH Editorial Team

## Inhalt / Table des matières / Content

### Forschung, Entwicklung und Normen Recherche, développement et normes Research, development and codes

Hans Seelhofer, Peter Marti <b>Bemessung schief bewehrter Betonplatten</b> <i>Dimensioning of skewly reinforced concrete plates</i>	12
Thomas Vogel <b>Zustandsbeurteilung von Brücken bei deren Abbruch</b> <i>Condition Survey of Bridges during their Demolition</i>	18
Sylvain Plumey, Aurelio Muttoni <b>Considérations sur l'interaction sol-structure dans le domaine des tranchées couvertes</b> <i>Considerations on soil-structure interaction in the field of cut-and-cover tunnels</i>	24
René Suter <b>Développement de voussoirs de tunnels en béton à fibres</b> <i>Development of fibre-reinforced concrete tunnel lining segments</i>	29
Ezio Cadoni, Walter Amaro, Matteo Dotta, Carlo Albertini, Paolo Giorgetti <b>DynaMat - Laboratorio per la caratterizzazione meccanica dei materiali ad alta velocità di deformazione</b> <i>DynaMat Laboratory for mechanical characterization of materials at high strain-rate.</i>	35
Michel Donzel <b>Neues aus der Brückenforschung des Bundesamtes für Strassen (ASTRA)</b> <i>What's New in Bridge Research at the Swiss Federal Authority for Roads (FEDRO)</i>	39
Fritz Hunkeler, Peter Matt, Ueli von Matt, René Werner <b>Erkenntnisse aus Korrosionsschäden an Spanngliedern, Schrägseilen und Ankern</b> <i>Prestressing tendons, stay cables and ground anchors – lessons learnt from corrosion damage</i>	49

### Hochbau und multifunktionale Strukturen Bâtiments et structures multifonctionnelles Buildings and multifunctional structures

Joseph Schwartz <b>Mehrfamilienhaus an der Forsterstrasse, Zürich</b> <i>Residential Building on the Forsterstrasse, Zurich</i>	58
---	----

Esther Hodel  
**Pigmente - Hörsaal der Universität Zürich, 1996-2002** 63  
*Pigments - Lecture Hall at the University of Zurich, 1996-2002*

Robert Bossart, Rainer Zünd, Markus Bertschi  
**Lüftungszentrale Reppischtal, Westumfahrung Zürich N4/N20** 67  
*Ventilation Plant Reppischtal, Zurich West Bypass N4/N20*

## **Brücken**

### **Ponts**

### **Bridges**

Andrea Pedrazzini, Eugenio Pedrazzini  
**3 nuovi ponti sul fiume Flaz, Samedan, Svizzera** 76  
*Three New Flaz River Bridges, Samedan, Switzerland*

Aldo Bisetti, Bernard Houriet, Olivier Dahenne, Olivier Simon-Vermot  
**A l'ombre du pont Bessières** 81  
*In the Shadow of the Bessières Bridge*

Aldo Bacchetta  
**Rhonebrücken Raron Lötschberg Basistunnel** 87  
*The Raron Rhone Bridges and the Lötschberg Base Tunnel*

Heinrich Figi, Franco Lurati, Aurelio Muttoni, Dario Somaini  
**A 28, Umfahrung Saas – Hexentobel- und Marchtobelbrücke** 92  
*A 28, the Saas By-Pass – The Hexentobel and Marchtobel bridges*

## **Tunnelbau und verankerte Bauwerke**

### **Tunnels et structures ancrées**

### **Tunnels anchored structures**

Bruno Gugelmann  
**Optimierung der Betonproduktion auf der AlpTransit-Baustelle Bodio** 100  
*Optimization of the Concrete Production at the AlpTransit Construction Site in Bodio*

Franz Fischli, Peter Romer  
**Elektrisch isolierte Anker für die Caselertobelbrücke/Kanton Graubünden** 107  
*Electrically-Isolated Anchors for the Caselertobel Bridge / Canton of Grisons*

Robert Bossart, Roman Heeb  
**Fundamente der Castieler-Tobel-Brücke, Verankerung im Rutschhang** 113  
*Foundations of the Castieler Gorge Bridge, Anchorages in Creeping Slope*

Cédric Thalmann, Jean Pralong, Jacques Burdin  
**Erfahrungen mit Massnahmen zur Verhinderung einer betonschädigenden Alkali-Aggregat-Reaktion** 116  
*Experiences with measures to prevent concrete damage due to the alkali-aggregate reaction*

## **Betontechnologie** **Technologie du béton** **Concrete technology**

Jakob Kunz  
**Betonverbinder für Hochgeschwindigkeits-Bahnstrecke** 130  
*Concrete Connectors for a High Speed Railway Track*

Jürg Schlumpf  
**Beschleunigter Konstruktionsbeton** 134  
*High early strength concrete with long workability life*

Andrea Salvadè  
**Nuova prova non distruttiva per la misura della quantità d'acqua presente nei materiali: calcestruzzi e aggregati** 143  
*New NDT for the measurement of the water in the materials: concrete and aggregates*

## **Erhaltung und Überwachung** **Maintenance et monitoring** **Maintenance and monitoring**

Viktor Sigrüst, Peter Marti, André Bättig  
**Brückenverstärkung mit selbstverdichtendem Beton** 150  
*Bridge Strengthening Using Self-Compacting Concrete*

Thomas Spuler, Gianni Moor, Michael Siegwart  
**Autarkes Brückenfernüberwachungssystem für dynamische Messungen** 155  
*Independent bridge remote monitoring system for dynamic measurements*



Martin Diggelmann  
**50-jährige Strassenüberführung: Erhaltung oder Ersatz?** 163  
*A 50-year-old Overpass: Renovation or Replacement?*

Jakob Kunz, Camiel de Smet  
**Verstärkung oder Instandsetzung mittels Aufbeton** 168  
*Strengthening or Repair with Concrete Overlays*

Eugen Brühwiler, Emmanuel Denarié  
**Neuartige Instandsetzung von Betonbrücken mit ultra-hochleistungsfähigem Faserbeton** 172  
*Advanced Rehabilitation of Concrete Bridges using Ultra-High Performance Fibre Reinforced Concrete*

Eugen Brühwiler, Emmanuel Denarié  
**Permeabilitätsmessung am Bauwerk für die Beurteilung der Qualität des Überdeckungsbetons** 176  
*Permeability measurement for the assessment of in-situ cover concrete quality*

### **Spezielle Auslandstätigkeiten** **Activités spéciales à l'étranger** **Special international activities**

Martin Wieland  
**Die Ghir Bogengewichtsmauer in Iran** 182  
*Ghir arch-gravity dam in Iran*

### **Biographie** **Biographie** **Biography**

Luis Cândia, Pietro Brenni  
**Heinz Isler und sein Werk: ein kurzes Porträt** 190  
*Heinz Isler and his work: a short portrait*

### **Sponsoren** **Sponsors** **Sponsors**