EDITORIAL

5 January 2005

The present issue of *Materials and Structures* is dedicated to the 125th anniversary of Empa (Swiss Federal Laboratories for Materials Testing and Research). Empa was founded in 1880 as the "Institute for Testing of Construction Materials" in the cellars of Zurich's polytechnical university, the forerunner of ETH Zurich. The institute was involved in wide-ranging quality testing of building and structural materials. Intensive research work by the co-founder and first director, Prof. Ludwig von Tetmajer, gave rise to the first publications on the testing and standardisation of building materials and metals. During the 20th century, Empa became a general purpose testing institute for investment and consumer goods with an increasing focus on research during the last years.

Today, Empa is the materials science and technology institution within the ETH domain. It contributes to a high quality of life by innovative activities with regards to safety, reliability, and sustainability of technical systems. Empa's strength lies in linking science and engineering in interdisciplinary work based on long-term experience and in the transfer of knowledge to practice.

The overall consumption of energy and raw materials in our society is highly determined by construction and the operation of the built environment. Research in construction materials and engineering at Empa is therefore focused on the development and the assessment of materials, systems and processes which lead to a decrease in the consumption of resources.

One important issue is the prevention of premature failure. Various methods are developed to characterize the behaviour of materials and systems over time. Composite materials such as carbon fibre reinforced polymers (CFRP) are used for the post-strengthening of existing structures in order to adapt them to enhanced static and dynamic loads. Service life prediction models are developed for materials and systems based on the realistic determination of the environmental parameters relevant for their ageing process and on a profound understanding of the associated physical and chemical processes. The expected durability of new materials and systems is determined by tailor made accelerated laboratory tests which lead to realistic deterioration processes. The use of wood, the most important renewable material on national and world-wide scale, is supported by the improvement of the technical, ecological and economical quality of wood, wood based products and systems.

The combination of smart materials, sensor technology, miniaturized electronics and sound engineering knowledge allow the creation of new solutions in a variety of areas. The use of light weight structures in structural engineering which *i.e.* would permit the construction of bridges with a wider span is limited by their increased susceptibility to vibrations caused by ambient factors such as wind, rain or traffic. Therefore, a cable-stayed bridge was constructed which serves as a research platform for different projects such as the comparison of different controlled damping devices for the mitigation of cable vibrations.

Empa was one of the founding members of RILEM in 1947 and it played an active role within the association since then. RILEM established itself as an efficient platform for the exchange of knowledge and the discussion of new ideas amongst experts on a global scale and Empa intends to make its contribution also in the future. Especially the participation in the technical committees of RILEM is highly esteemed by our researchers.

Finally, I would express my sincere thanks to the Board of Editors for offering me the chance to act as a Guest Editor for this issue of *Materials and Structures*, the reviewers for their valuable comments which significantly improved the quality of the papers and to the authors for delivering their articles in time. May the future bring us many more years of a fruitful collaboration between RILEM and Empa.

Peter Richner
Guest Editor

ÉDITORIAL

5 janvier 2005

Le présent numéro de *Matériaux et Constructions* est consacré aux 125 ans de l'Empa, le Laboratoire fédéral d'essai des matériaux et de recherche. C'est en effet en 1880 que l'Empa a été fondée sous la dénomination de «Laboratoire d'essai des matériaux de construction» et a débuté ses activités dans les sous-sols de l'École polytechnique fédérale de Zurich qui s'appelait alors encore le «Polytechnicum». Ce laboratoire effectuait des essais les plus divers sur les matériaux de construction et les matériaux structuraux. Les travaux de recherche intensifs de son fondateur et premier directeur, le Professeur Ludwig von Tetmajer, débouchèrent sur les premières publications sur les essais et la normalisation des matériaux de construction et des métaux. Au cours du 20^e siècle, l'Empa s'est développée pour devenir un laboratoire d'essai général pour les biens d'investissement et de consommation avec, depuis les dernières années du siècle passé, un renforcement de son orientation vers la recherche.

Aujourd'hui, l'Empa est devenue un institut de recherche et de technologie du Domaine des Ecoles polytechniques fédérales. Par ses travaux innovateurs sur la sécurité, la fiabilité et la durabilité des installations techniques, elle contribue au maintien d'une qualité de vie élevée. La force de l'Empa réside dans l'association de la science des matériaux et des sciences de l'ingénieur, le travail interdisciplinaire reposant sur une longue expérience ainsi que dans le transfert à la pratique des connaissances ainsi acquises.

Dans notre société, la construction et l'entretien des bâtiments représentent une part importante dans la consommation globale d'énergie et des matières premières. C'est aussi pourquoi les activités de recherche de l'Empa dans le domaine des matériaux de construction et de l'ingénierie se concentrent sur le développement et l'évaluation de matériaux, de systèmes et de procédés qui conduisent à une diminution de la consommation des ressources.

Un autre aspect important est la prévention de la fatigue et de la défaillance des matériaux. L'Empa a développé une série de méthodes pour caractériser le comportement à long terme des matériaux et des systèmes. Elle se consacre aussi à des travaux sur l'utilisation des composites, tels que les polymères renforcés de fibres de carbone, pour le renforcement ultérieur des ouvrages de construction afin de les adapter à des exigences statiques accrues et à des sollicitations plus élevées. Elle a encore développé des modèles pour l'établissement de pronostics de la durée de vie des matériaux et des systèmes de matériaux reposant sur les paramètres environnementaux réels qui influencent le processus de leur vieillissement, mais aussi sur une compréhension approfondie des phénomènes physiques et chimiques qui les sous-tendent. Elle œuvre aussi en faveur la promotion du bois, le matériau renouvelable mondialement le plus important, par l'amélioration des caractéristiques écologiques et économiques des matériaux et des produits à base de bois.

L'association des matériaux intelligents, de la technique des capteurs, de la micro-électronique et des sciences de l'ingénieur nous ont permis de développer des solutions novatrices dans les domaines les plus divers. L'utilisation d'éléments de construction légers en génie civil permettrait par exemple de construire des ponts de plus grande portée, ce qui est encore aujourd'hui impossible du fait de leur sensibilité aux vibrations provoquées par les facteurs environnementaux tels que le vent, la pluie ou le trafic. C'est ce qui nous a conduit à construire un pont à haubans expérimental que nous utilisons pour divers projets de recherche tels que la comparaison de différentes stratégies d'amortissement des vibrations des câbles.

En 1947, l'Empa a participé à la création de la RILEM en tant que membre fondateur et elle a depuis lors toujours joué un rôle actif en son sein. La RILEM fut créée pour servir de plateforme d'échange de connaissances et de discussion entre experts au niveau mondial et l'Empa continuera à l'avenir à apporter sa contribution à ces échanges. La participation aux commissions techniques de la RILEM est, entre autres, particulièrement appréciée par nos chercheurs.

Pour conclure, je désire encore remercier chaleureusement le comité de rédaction de m'avoir offert la possibilité de contribuer à ce numéro de *Matériaux et Constructions* en tant que qu'éditeur invité ; ces remerciements s'adressent aussi au comité de lecture pour ses commentaires avisés qui ont contribué à élever le niveau de qualité des articles, ainsi qu'aux auteurs pour leur ponctualité dans la remise de leurs contributions. Puisse l'avenir nous réserver encore de nombreuses années de collaboration fructueuse entre la RILEM et l'Empa.

Peter Richner
Éditeur invité