

Medienmitteilung

Dübendorf / St. Gallen / Thun, 14. November 2006

Kunststoffzusätze für Hochleistungsbeton unter der Lupe von Empa-Forschern

«Massgeschneiderte» Polymere für die Industrie

In Zusammenarbeit mit der Industrie erforscht die Empa Polymere, welche die Fliesseigenschaften von Beton verbessern. Die wenige Nanometer grossen Moleküle verbessern die Qualität von Sichtbeton und eröffnen neue architektonische Gestaltungsmöglichkeiten.

Kaum vorstellbar, dass Teilchen kaum grösser als der Millionste Teil eines Millimeters riesige Gebäudestrukturen massgeblich beeinflussen, verschönern oder gar erst ermöglichen. Schon seit Jahrzehnten werden beim Betonmischen nicht nur Zement und Wasser zugegeben, sondern auch chemische Zusatzmittel. Diese verbessern die Fliesseigenschaften des Betons und lassen ihn innert nützlicher Frist aushärten. Seit rund 15 Jahren wird intensiv an der chemischen Zusammensetzung einer neuen Generation dieser Zusatzmittel geforscht.

Der «gutmütige Beton»

Die Empa versucht nun, mit vom weltweit grössten Chemiekonzern BASF hergestellten Polymeren Struktur-Wirkungs-Beziehungen zu ermitteln, die es Industriechemikern künftig erleichtern, Zusatzmittel zielgerichtet zu optimieren. Die Empa-Projektleiter Frank Winnefeld und Lorenz Holzer von der Abteilung «Beton/Bauchemie» weisen auf die Schwierigkeiten des Unterfangens hin: «Wir wollen einen Hochleistungsbeton, der wie Honig in die Abschalungen fliesst und sich trotzdem innert nützlicher Frist verfestigt.» Eine grosse Herausforderung sei, dass die meisten Polymere äusserst empfindlich auf unterschiedliche Zusammensetzungen von Zement reagieren – und sich die Zemente der meisten Anbieter oft deutlich unterscheiden. Ziel sei deshalb ein universell einsetzbarer Polymerzusatz, führt Winnefeld aus. Und was bringt die Forschung der Bauindustrie? «Ein gutmütiger Beton mit besseren Fliesseigenschaften lässt neue architektonische Strukturen zu und steigert die Sichtbetonqualität», so der Empa-Fachmann. Gleichzeitig erhöhe sich auch die Lebensdauer des Betons.

Das Funktionsprinzip der winzigen Polymere wird an der Empa unter anderem mit dem Rasterkraftmikroskop untersucht. Auf der Oberfläche der Zementpartikel lagern sich unzählige Polymermoleküle an. Da diese negativ geladen sind, stossen sich die Zementbestandteile gegenseitig ab und verteilen sich gleichmässig im Wasser-Zement-Zuschlag-Gemisch – das Material verflüssigt sich.

Mit Polymerzusätzen zu futuristischer Architektur

Die Bestrebungen der Empa gehen aber noch weiter. «Wir wollen auch verstehen, weshalb welcher Kunststoffzusatz mit welchem Zement wie reagiert», erklärt Winnefeld. Dazu wird erstmals in diesem Forschungsbereich die so genannte Cryo-Elektronenmikroskopie angewendet. An diesem Spezialmikroskop der ETH Zürich werden innert weniger Millisekunden Zementsuspensionen von wenigen Nanometern Grösse unter hohem Druck schockgefroren. Die Struktur der Suspension bleibt durch den Temperaturschock erhalten, was genauere Untersuchungen an den Polymeren zulässt. Daraus erhoffen sich die Empa-Forscher schon bald ein besseres Verständnis über die Wirkungsweise verschiedener Polymere, was diese als Beton-Additive für die Industrie noch attraktiver machen würde.

Die Zusammenarbeit mit der Industrie nimmt an der Empa-Abteilung «Beton/Bauchemie» seit je einen grossen Stellenwert ein, vor allem mit Firmen der Schweizer Bauchemiebranche. Beispielsweise arbeiteten die Empa-Ingenieure mit den Schweizer Zusatzmittelproduzenten Sika und Elotex zusammen; mit dem Zementproduzenten Holcim wurden bereits mehrere erfolgreiche Projekte durchgeführt. Und die Partnerschaft mit der BASF hat vor zwei Jahren zu verbesserten polymeren Beton- und Zementzusatzmitteln geführt, die auch bereits am Bau erhältlich sind. Über allfällige weitere Projekte mit dem deutschen Chemieunternehmen wird derzeit diskutiert. Die erfolgreichen Industriepartnerschaften illustrieren einmal mehr die Brückenfunktion der Empa zwischen Forschung und praktischer Anwendung, über die das erarbeitete Wissen möglichst schnell und effizient in für Wirtschaft und Gesellschaft nutzbare Innovationen umgesetzt wird.

Ihr Know-how in der Bauchemie bringt die Empa – gemeinsam mit weiteren, zumeist in der Schweiz arbeitenden Forschungsgruppen aus Industrie und Hochschule – auch im Nationalen Forschungsnetzwerk «CEMNET@ch» ein. An einem Workshop wurde Anfang September an der Empa-Akademie in Dübendorf unter anderem über die Verbesserung der Eigenschaften von Mörtel und Beton durch Polymere diskutiert. Der regelmässige Austausch mit Experten aus der Industrie sowie mit Forschungsinstitutionen wie der ETH Lausanne und die damit einhergehende Vernetzung ist mit ein Grund für die weltweit führende Position der schweizerischen Betonzusatzmittelforschung. Dank neuartiger Polymerzusätze und einem qualitativ hochwertigen Sichtbeton dürften Stararchitekten wie Herzog & de Meuron also schon bald neue Möglichkeiten haben, Entwürfe für Bauwerke mit futuristischen Formen in die Praxis umzusetzen.

Autor: Lukas Herzog

Redaktion und Bildbezug: Sabine Voser Möbus, Tel 044 823 45 99, sabine.voser@empa.ch

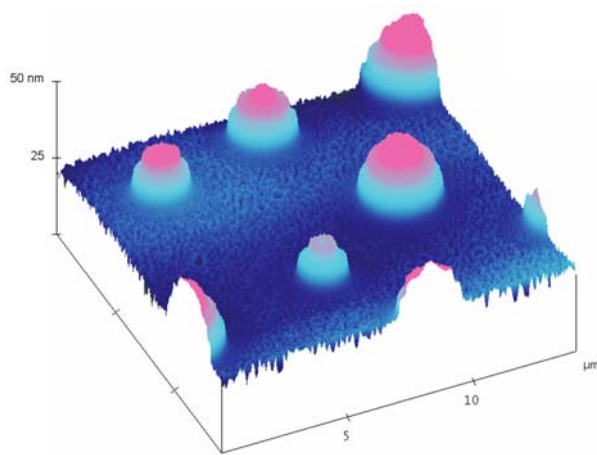
Weitere Informationen

Dr. Frank Winnefeld, Abteilung Beton/Bauchemie, Tel. 044 823 45 35, frank.winnefeld@empa.ch

Dr. Lorenz Holzer, Abteilung Beton/Bauchemie, Tel. 044 823 44 90, lorenz.holzer@empa.ch



Selbstverdichtender Beton füllt sogar komplexe Hohlräume ohne Verdichtung.



Adsorption eines Polycarboxylat-Fliessmittels an einer Glimmeroberfläche – sichtbar gemacht mit dem Rasterkraftmikroskop (Bild: Tianhe Yang, Empa)