

Johannes Steigenberger

VÖZ-Kolloquium 2005

Forschung und Entwicklung für Zement und Beton

DI Dr. techn. Johannes Steigenberger

Forschungsinstitut der VÖZ, Institutsleiter
office@voezfi.at, www.zement.at



Abb. 1: 350 Teilnehmer aus 9 Ländern beim Kolloquium 2005

Foto + Grafik: © VÖZFI

Einleitung

Am 9. November 2006 fand das Kolloquium „Forschung und Entwicklung für Zement und Beton“ im Renaissance Penta Vienna Hotel statt (Abb. 1). Dieses Kolloquium erfreut sich seit Anbeginn stetig steigender Beliebtheit als Hightech-Börse der Betontechnologie und der Betonanwendung. Das beweist die Teilnehmeranzahl: Mit knapp 350 Teilnehmern war es das bisher größte und bestbesuchte Kolloquium seines Bestehens. Stark war auch das internationale Interesse an dieser Veranstaltung, die Teilnehmer kamen aus Deutschland, der Schweiz, Italien, Tschechien, der Slowakei, Slowenien, Luxemburg und Dänemark.

Neue Ideen beflügeln den Markt und beleben den Baustoff Beton, der mit seinem wichtigsten Ausgangsstoff – Zement – zu einem der faszinierendsten Baustoffe überhaupt zählt.

Für das rege Interesse an dieser Veranstaltung sorgten nicht zuletzt die Vortragenden mit ihren fundierten und aktuellen Beiträgen. Besonders erfreulich ist auch die Zusammenarbeit zwischen Industrie, Wissenschaft und Wirtschaft. Die vielen Anfragen und Rückmeldungen sowie das große Interesse an den Beiträgen haben uns veranlasst, die Beiträge ins Internet zu stellen (www.zement.at) und eine grobe Übersicht über die Veranstaltung zu geben.

Das Kolloquium 2005 war folgenden Schwerpunktthemen zugeordnet:

- Betontechnologie und Verfahren
- neue Bindemittel und Zusatzmittel
- Entwicklungen und Baustellenpraxis

Neben zukunftsweisenden Neuigkeiten bei der Betontechnologie (Betonkühlung, weiche Betone, Mehlkornoptimierung mit neuen Methoden, Temperaturverhalten von Spritzbeton, Dauerhaftigkeit) und den Betonausgangsstoffen (innovative Zemente und mikro-mechanische Optimierung, Zusatzmittel) sind die Entwicklungen in der Baupraxis immer ein Highlight dieser Veranstaltung.

Aufbau europäischer Kooperationen

Burtscher von der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft mbH (FFG), Bereich für Europäische und Internationale Programme (EIP), stellte die Unterstützungsmöglichkeiten der FFG beim Aufbau europäischer Kooperationen vor. Die Innovation Relay Centres (IRC) unterstützen Unternehmen und F&E-Einrichtungen bei der Suche und Verwertung von innovativen Technologien und F&E-Ergebnissen in Europa. Hauptaufgabe ist es, Kontakt zwischen in- und ausländischen Unternehmen in Hinblick auf Produktions-, Vertriebs-, Lizenzabkommen sowie Forschungs-kooperationen herzustellen.

Das IRC ist das größte Technologietransfer-Netzwerk der Welt und betreut in Europa ca. 100.000 Unternehmen und F&E-Einrichtungen. Diese Initiative wird von der europäischen Kommission, Ministerien und der

WKO gefördert. Mit dem kostenlosen Service bietet das IRCA (www.IRCA.at) Zugang zu internationalen Märkten, zu Technologien, die in Österreich nicht verfügbar sind, und vermittelt effizient Kontakt zu ausländischen Firmen.

Wettbewerb Leichtbeton

Eine weitere Innovation beim Kolloquium 2005 war der Wettbewerb zum Thema „Leichtbeton“. Innovation ist direkt mit Wettbewerbsfähigkeit verbunden. Die Firma Wietersdorfer & Peggauer Zementwerke GmbH, Klagenfurt, hat diesen Wettbewerb initiiert, um auf die Anwendung von Leichtbeton aufmerksam zu machen. Bewertet wurde die Leistungsfähigkeit, d. h. der Quotient aus Rohdichte und ermittelter Druckfestigkeit zu einem bestimmten Prüftermin.

Der Preis wurde von **Petscharnig** vorgestellt und die Preisverleihung vom Verkaufsleiter **Stabentheiner** vorgenommen.

Anmerkung:

Im Österreichischen Normungsinstitut (ON) wird gerade die ÖNORM B 4710, Teil 2: Gefügedichter Leichtbeton erarbeitet.

Betontechnologie und Verfahren

Prof. Paul von der Technischen Universität in Dänemark berichtete über neueste Entwicklungen zur Thematik **Betonkühlung mit Binäreis und Binärschnee** und ließ mit einer revolutionären Idee aufhorchen: Der Professor für Kältetechnik aus Kopenhagen schlägt eine Betonkühlung mit Binäreis vor, indem die Gesteinskörnung bereits auf dem Förderband gekühlt wird (siehe Abb. 2). Das Binäreis (flüssiges Eis) hat eine hohe Energiedichte, eine gute Speicherfähigkeit, ist pumpfähig und hat eine enorme Kühlleistung. Beim Expertenforum „Temperatursteuerung von Beton“ im Februar 2005 hat Prof. Paul erstmals diese neuen Ideen zur Betonkühlung vorgestellt.

Wie ein roter Faden hat sich die Verbesserung der Betonzusammensetzung durch Optimierung der Feianteile durch die gesamte Veranstaltung gezogen. **Hüingsberg** von der ÖBB Bau AG in Wien berichtete über eine hochaktuelle Fragestellung: **Weiche Betone für schwierige Einbaubedingungen**, damit sind in erster Linie Betone für Schlitzwände, Bohrpfähle, Innen-

schalen, Weiße Wannen etc. gemeint. Die Einbauprobleme im Zusammenhang mit weichen Betonen beeinträchtigen nicht nur den Baufortschritt, sondern können auch von Nachteil für die Funktionsfähigkeit und Dauerhaftigkeit des damit hergestellten Bauwerkes sein.

Dieser komplexen Thematik ist in der ÖVBB ein eigener Arbeitskreis gewidmet, der in Ergänzung zu den relevanten ÖVBB-Richtlinien Bohrpfähle, Schlitzwände und Weiße Wannen die Anforderungen definieren soll, um sicherzustellen, dass sich die Betone auch bei schwierigen Einbaubedingungen nicht entmischen und stabil bleiben.

Wohin die Reise gehen wird, zeigten **Nischer** und **Macht** mit der **Mehlkornoptimierung zur Verbesserung der Verarbeitbarkeit weicher Betone** auf, die mit einer „Neuen Messmethode für die Kornanalyse – dem Flow Particle Image Analyzer (FPIA)“ am Forschungsinstitut der VÖZ durchgeführt wird. Mehlkornverteilung und -form (Abb. 3) sind für die Verarbeitung von Beton, insbesondere von weichem Beton, von entscheidender Bedeutung.

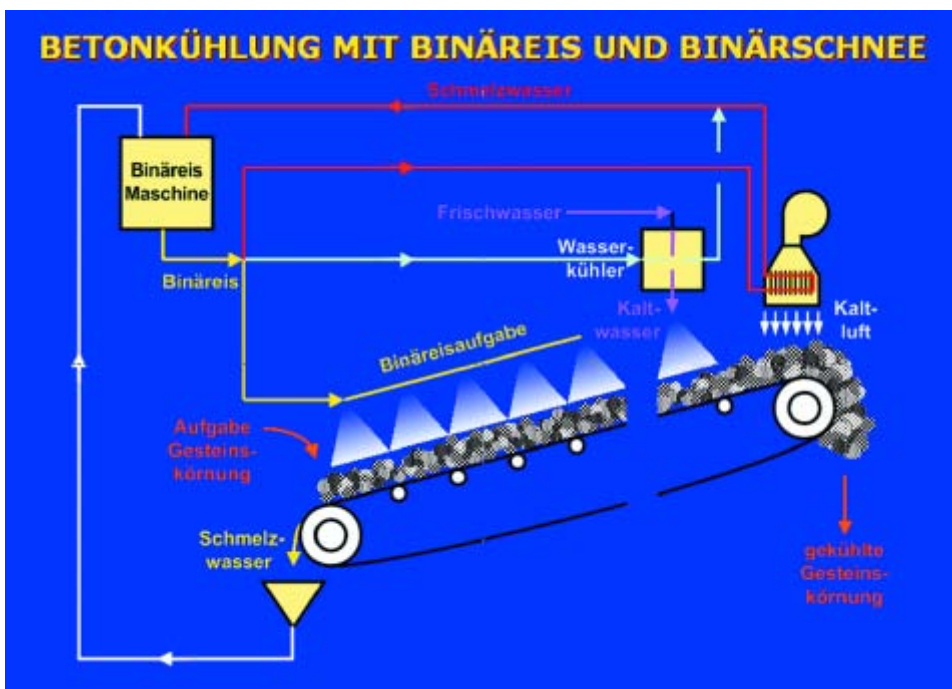
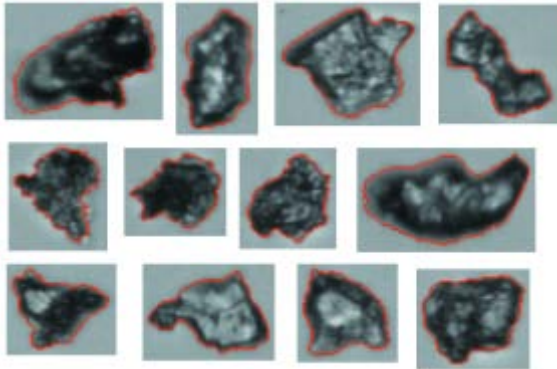
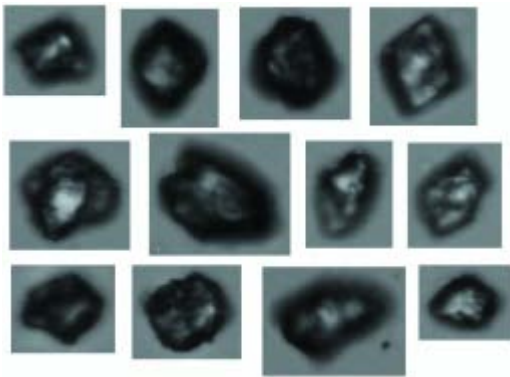


Abb. 2: Kühlung der Gesteinskörnung auf dem Förderband mit Binäreis



Schlechte Kornform



Gute Kornform

Abb. 3: Über 1 Million Einzelkörner (Korngröße unter 0,9 mm) werden u. a. hinsichtlich Kornform mit dem FPIA detailliert ausgewertet und analysiert

Neue Bindemittel und Zusatzmittel

Auch der zweite Themenblock zeigte die Bedeutung der Optimierung des Betons durch Optimierung im Feinteilbereich auf. **Koubowetz** und **Thomaseth** stellten „VARIOCEM® – ein innovatives Zementkonzept“ vor. Damit sollte es möglich sein, auf die Anforderungen des Betonherstellers noch besser eingehen zu können und durch Optimierung der Bindemittelzusammensetzung ein kostengünstigeres Produkt für die Herstellung von selbstverdichtenden Betonen zu liefern. Aber auch für Hochleistungsbetone und für Betone im Tunnelbau wird dieses neue Konzept bereits angewendet.

Eine weitere Option für die Herstellung von selbstverdichtendem Beton zeigte **Keller** mit **FLEXTREMO® – ein Spezialzement für Self Compacting Concrete** auf. Während der letzten Jahre hat sich gezeigt, dass selbstverdichtender Beton zwar ein beton-technologisch anspruchsvolles Produkt ist, aber für die Herstellung komplizierter Bauteile oder zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit und Produktivität hervorragend geeignet ist. Durch optimale Abstimmung der empfindlichen Einzelkomponenten gewinnt die Anwendung wieder an Bedeutung.

Die Dauerhaftigkeit des Betons wird wesentlich von der Mikrostruktur im Porengefüge des Betons mitbestimmt. **Prof. Paulini** stellte in seinem Beitrag über die *Beurteilung der Dauerhaftigkeit von Beton anhand der Permeabilität* ein neu entwickeltes Baustellen-Prüfverfahren auf der Basis von Luft-Permeabilitätsmessungen vor.

Abgerundet wurde der erste Themenblock von **Puz** mit *Experimentellen Untersuchungen zum Verhalten verschiedener Spritzbetonzusammensetzungen unter Temperaturbeanspruchung*, die im Rahmen eines europäischen Forschungsprojektes (UPTUN – Upgrading of existing Tunnels) durchgeführt wurden. Die wichtigsten Erkenntnisse sind: Verbesserung der Wärmeabsorption des Zuschlags und Erhöhung der Bruchenergie der Zementmatrix im Brandfall.

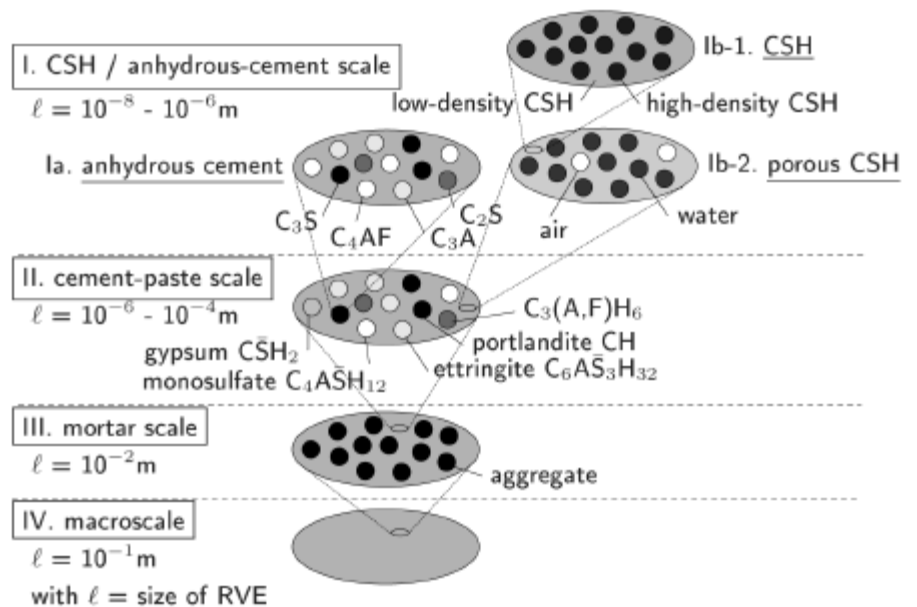


Abb. 4: Mehrskalmodell für zementhaltige Werkstoffe

Anhand eines Mehrskalensmodells und dreier Forschungsprojekte gewährte **Lackner** einen Blick in die Tiefe und zeigte einen weiteren Weg in die Zukunft auf: *Mikromechanische Ansätze für die gebrauchtorientierte Optimierung zementhaltiger Werkstoffe*. Um die Vielfalt an Betonen erfassen zu können und in weiterer Folge Rezepturen für „Beton à la carte“ zielgerichtet optimieren zu können, wurde das Mehrskalensmodell für Beton entwickelt (Abb. 4).

Entwicklungen und Baupraxis

Gschwandtner und **Eisner** stellten die *Systemlösung in der mobilen Betonaufbereitung* vor, die sich zu einem neuen Industriezweig entwickelt hat. Die mobile Betonaufbereitung erfordert trotz moderner Gerätschaften logistische Höchstleistungen, um das Wort „MOBIL“ auch wirklich großschreiben zu können.

Mandl stellte in seinem Beitrag aus Luxemburg die *TAB-SLAB – Flachdecken aus Stahlfaserbeton* vor. Mit Stahlfaserbeton (Fasergehalte ca. 100 kg/m^3) will man ein ähnliches Tragverhalten wie bei konventionellem Stahlbeton erreichen und auf die Bewehrung vollkommen verzichten. Erste Referenzprojekte wurden in England, Belgien, Lettland und Estland gebaut.

Ostheimer zeigte mit *Werksgefertigten Fassadenelementen aus selbstnivellierendem Hochleistungsbeton* die umfangreiche Formenvielfalt und hochwertige Oberflächenbeschaffenheit dieses Betons am Beispiel des Stadtforums Innsbruck auf. Vorangegangen war auch hier eine Optimierung des Betons durch Optimierung der Packungsdichte der Gesteinskörnung. Beeindruckend ist die Größe der Elemente ($300 \times 300 \text{ cm}$) bei gleichzeitiger Schlankheit (Abb. 5).

Beim tagesnahen Braunkohlenaltbergbau steht in Österreich ein Großteil der noch offenen Grubenbaue im oder nahe am Standwasser. **Podhraski** zeigte die *Stabilisierung tagesnaher Grubenbaue im Standwasser mit Schwarzl Stollen-SSM*: Mit einem geeigneten Verfahren werden tagbruch- und senkungsgefährdete Verdachtsflächen verfüllt.



Abb. 5: Werksgefertigte Fassadenelemente aus selbstnivellierendem Hochleistungsbeton beim „Stadtforum Innsbruck“

Helle Betondecken auch bei dunklem Gestein verspricht **Krispel** vom Forschungsinstitut der VÖZ durch den Einsatz von Titandioxid zur Aufhellung der Zementsteinmatrix. Die Vorteile dieser Anwendung sind erhöhte Sicherheit, einfache Anwendung, Einsparung von Beleuchtungskosten (insbesondere im Tunnel). Die Anwendungsgebiete sind Betondecken, Tunnel, Kreuzungsplateaus, Fußgängerübergänge etc.

Brandauer zeigte innovative Lösungsansätze für die *Betonfahrbahnen auf Brücken und Kunstbauten* der Zukunft auf (Abb. 6). Damit sollen die Probleme mit Betondecken auf Brücken minimiert und eine wirtschaftliche und erhaltungsfreundliche Baumethode ermöglicht werden.

Abb. 6: Betondecke auf Brücken

Foto + Grafiken: © VÖZFI

Neuentwicklungen – Typ 2 (für kurze Kragarme)

