



Verein Deutscher Zementwerke e.V.
Forschungsinstitut der Zementindustrie

Betontechnische Berichte Concrete Technology Reports 1998–2000

Herausgeber: Prof. Dr.-Ing. Gerd Thielen



Verlag Bau+Technik

Vorwort

Unter der Rubrik „Betontechnische Berichte“ veröffentlicht das Forschungsinstitut der Zementindustrie (FIZ) seit 1960 technisch-wissenschaftliche Beiträge in der Fachzeitschrift „Beton“. Diese Fachveröffentlichungen zu Fragen der Anwendung von Zement und Beton gehören zu den satzungsgemäßen Aufgaben des Vereins Deutscher Zementwerke (VDZ) und des von ihm getragenen Forschungsinstituts. Sie haben zum Zweck, Technik und Wissenschaft auf dem Gebiet der Herstellung und Anwendung von hydraulischen Bindemitteln durch Veröffentlichung gesicherter Ergebnisse aus der Forschung und aus der übrigen wissenschaftlichen Tätigkeit zu fördern. In den Berichten des vorliegenden 28. Sammelbands werden die Ergebnisse umfangreicher Untersuchungen mitgeteilt, die überwiegend durch Arbeiten im Forschungsinstitut der Zementindustrie, teilweise auch in anderen Forschungseinrichtungen gewonnen wurden. Von den insgesamt dreizehn Beiträgen sind vier bei der Erstveröffentlichung außerhalb der Reihe der „Betontechnischen Berichte“, einige davon auch in anderen Fachzeitschriften erschienen. Sämtliche Beiträge sind zweisprachig in Deutsch und Englisch abgedruckt, wodurch ein verbesserter Kenntnistransfer in die internationale Fachwelt angestrebt wird.

Die europäische Normung verfolgt mit der Standardisierung technischer Regeln nicht nur die traditionell mit Normen verknüpften Ziele, sondern sie soll auch die Voraussetzungen schaffen für das Inverkehrbringen von Bauprodukten auf dem europäischen Binnenmarkt. Anhand der Erarbeitung der harmonisierten europäischen Zementnorm wird dies näher erläutert. Die Entwicklung und Herstellung leistungsfähiger Portlandkompositzemente gehört zu den Schwerpunkten der Arbeiten im Forschungsinstitut. Die in umfangreichen Zulassungsprüfungen an Portlandkalksteinzementen gewonnenen Ergebnisse wurden erstmals zu einer das Festigkeitsbildungsvermögen und die Dauerhaftigkeitsaspekte umfassenden Darstellung zusammengefasst. Eine der Grundlagen für die Weiterentwicklung von Zementen liegt in der vertieften Kenntnis der durch Granulometrie und Reaktivität der Zementhauptbestandteile bedingten Einflüsse auf die Leistungsmerkmale der Zemente; über entsprechende Untersuchungen wird berichtet. In einem weiteren Beitrag wurden grundlegende betontechnologische Zusammenhänge dargestellt, die bei selbstverdichtenden Betonen zu beachten sind. Durch breit angelegte Untersuchungen zu den Inhaltsstoffen von Restwasser konnten die Möglichkeiten für das Frischbetonrecycling erweitert werden. Zur Vermeidung von temperatur- und schwindbedingten Rissen in flächigen, verformungsbehinderten Bauteilen wurden umfangreiche Laboruntersuchungen durchgeführt und Auswertungen an Bauwerken vorgenommen, über die ebenfalls hier berichtet wird. Über den Kenntnisstand zum kritischen, korrosionsauslösenden Chloridgehalt enthält dieser Sammelband eine Zusammenfassung. Der Nachweis einer ausreichenden Frostbeständigkeit von Beton beruht weiterhin auf aussagekräftigen Laborprüfverfahren. In einem umfangreichen europäischen Ringversuch wurden die heute angewandten Prüfverfahren einer kritischen Prüfung unterzogen. Durch wechselnde Durchfeuchtungs- und Trocknungszustände werden Schwind- und Quellvorgänge im Straßenbeton hervorgerufen, die zu Oberflächenrissen führen können. Unterschiedliche Zemente üben auf diese Vorgänge bei üblich zusammengesetzten Straßenbetonen keinen praxisrelevanten Einfluss aus. Dränbeton auf Verkehrsflächen trägt signifikant zur Minderung des Verkehrslärms bei. Eine ausreichende Dauerhaftigkeit dieses offenporigen Betons unter Verkehrs-, Temperatur- und Frostbeanspruchungen kann im Labor nur unter Verwendung von Feinststoffen und Polymeren nachgewiesen werden; ein baupraktischer Nachweis konnte bislang noch nicht erbracht werden. Die Bewertung der Auswirkungen von Baustoffen auf die Gesundheit und auf die unmittelbare Umwelt der daraus errichteten Bauwerke bedarf noch intensiver konzeptioneller Vorarbeiten und wissenschaftlicher Untersuchungen. In zwei Beiträgen wird über entsprechende Überlegungen und Untersuchungen berichtet.

Die Reihe der Sammelbände der „Betontechnischen Berichte“, die nunmehr einen Zeitraum von vier Jahrzehnten überspannen, bildet ein Nachschlagewerk über nahezu alle Bereiche der Betontechnologie und der Betontechnik mit ihren Entwicklungen. Das alle Bände umfassende Sachverzeichnis ermöglicht einen raschen Zugriff auf den breiten Fundus an Fachaussagen mit konkreten Hinweisen für das praktische Handeln und den Erläuterungen der Zusammenhänge. Dank gebührt allen Autoren und Mitarbeitern im Forschungsinstitut und im Verlag Bau+Technik, die an der Herausgabe dieses Buches sachkundig mitwirkten.

Düsseldorf, im März 2001

Gerd Thielen

Foreword

Since 1960 the Research Institute of the Cement Industry (FIZ) has been publishing technical and scientific articles in the specialist journal „Beton“ under the heading „Concrete Technology Reports“. These specialist publications on questions of the application of cement and concrete form part of the statutory functions of the German Cement Works Association (VDZ) and its Research Institute. The aim is to promote technology and science in the field of production and application of hydraulic binders by publishing confirmed results from research and other scientific activities. The reports in this 28th volume give the results of extensive investigations which were obtained predominantly through work at the Research Institute of the Cement Industry, but in some cases also at other research establishments. Of the total of thirteen articles four were first published outside the series of „Concrete Technology Reports“, and some of them appeared in other technical journals. The articles are all printed in both German and English with the aim of improving the interchange of knowledge with the international technical world.

By standardizing technical regulations European standardization is not only following the traditional objectives linked with standards but also aims to create the basic requirements for introducing building products into the internal European market. This is explained in detail using the example of the compilation of the harmonized European cement standard. The development and production of efficient Portland composite cements is one of the focal points of the work at the Research Institute. The results obtained in extensive acceptance tests on Portland limestone cements have been combined for the first time to produce a comprehensive picture of the strength forming ability and durability aspects of these cements. The continued development of cements is based partly on the increased knowledge of the factors affecting the performance of the cements due to the granulometry and reactivity of the main cement constituents; a report is given of the corresponding investigations. Another article describes the fundamental concrete technology relationships which are to be found with self-compacting concretes. Through broadly based investigations into the substances contained in recycled water it has been possible to extend the options for recycling fresh concrete. There is also a report on the extensive laboratory investigations carried out, and evaluations undertaken on structures, in order to avoid cracks caused by temperature and shrinkage in flat components with restricted movement. This volume contains a summary of the current understanding of the critical chloride level at which corrosion is initiated. Proof of adequate freeze-thaw resistance of concrete continues to be based on meaningful laboratory test methods. The test methods currently used were submitted to critical testing in an extensive European inter-laboratory trial. Shrinkage and swelling processes, which can lead to surface cracks, were induced in road-building concrete by alternating wetting and drying conditions. In road concretes of normal composition these processes are not influenced to any relevant extent by different types of cement. Draining concrete on traffic surfaces contributes significantly to the abatement of traffic noise. Adequate durability of this open-pore concrete under stresses from traffic, temperature and freeze-thaw can only be demonstrated in the laboratory using ultrafines and polymers, and it has not yet been possible to provide proof under practical conditions. Evaluation of the effects of building materials on health and on the immediate environment of the structures built from them still requires intensive conceptual preliminary work and scientific investigations. Relevant considerations and investigations are reported in two articles.

The series of volumes of the „Concrete Technology Reports“, which now spans a period of four decades, forms a reference work covering virtually all areas of concrete technology and concrete engineering and their developments. The subject-matter index covering all volumes provides rapid access to the wide fund of technical information with specific advice for practical matters, and explanations of the interrelationships involved. Thanks are due to all the authors and staff at the Research Institute and at the Bau + Technik publishing company for their expert cooperation in the publication of this book.

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme
Betontechnische Berichte/VDZ, Verein Deutscher Zementwerke e.V.;
Forschungsinstitut der Zementindustrie – 1. 1960 (1961) –
– Düsseldorf: VBT, Verl. Bau und Technik, 1961
Erscheint jährl. – Früher im Beton-Verlag, Düsseldorf. –
Bibliographische Deskription nach 1998/2000 (2001)
ISSN 0409-2740
ISBN 3-7640-0410-X

Inhaltsverzeichnis / Contents

Europäische Normung am Beispiel von Zement European Standardization with Reference to Cement <i>Gerd Thielen, Siegbert Sprung</i>	7	Ergebnisse eines europäischen Ringversuchs – Frost- und Frost-Tausalz-Prüfverfahren Results of an European Round Robin Test – Standard Methods for Testing the Resistance of Concrete to Freezing and Thawing <i>Eberhard Siebel, Wolfgang Breit</i>	85
Bewertung der Ergebnisse von Prüfungen zur bauaufsichtlichen Zulassung von Portlandkalk- steinzementen Evaluation of the results of tests for building inspectorate approval of Portland limestone cements <i>Wilhelm Manns, Gerd Thielen, Christina Laskowski</i> ,	15	Einfluß der Ausgangsstoffe und der Beton- zusammensetzung auf das Schwinden und Quellen von Straßenbeton Influence of constituents and concrete composition on the shrinkage and swelling of paving concrete <i>Eberhard Eickschen, Eberhard Siebel</i>	93
Einfluß der Granulometrie und Reaktivität von Zement und Zusatzstoffen auf die Festigkeits- und Gefügeentwicklung von Mörtel und Beton Influence of the granulometry and reactivity of cement and additions on the development of the strength and microstructure of mortar and concrete <i>Thorsten Reschke, Eberhard Siebel, Gerd Thielen</i>	25	Dauerhaftigkeit von Dränbeton für Beton- fahrbahndecken Durability of porous concrete for concrete pavements <i>Eberhard Eickschen, Eberhard Siebel</i>	111
Selbstverdichtender Beton – ein weiterer Entwicklungsschritt des 5-Stoff-Systems Beton Self compacting concrete – another stage in the development of the 5-component system of concrete <i>Horst Grube, Jörg Rickert</i>	39	Freisetzung flüchtiger Substanzen aus zement- gebundenen Bauprodukten Release of volatile substances of cement-bound building products <i>Gerhard Spanka, Gerd Thielen</i>	123
Analyse von Restwasserinhaltsstoffen Analysis of recycled water components <i>Jörg Rickert, Horst Grube</i>	49	Technische und rechtliche Anforderungen bei Verwendung von Bauprodukten unter Berücksichtigung von Gesundheits- und Umweltaspekten aus der Sicht der Steine- und Erden-Industrie Technical and legal requirements for the use of construction products, taking health and environ- mental aspects into account from the point of view of the non-metallic minerals industry <i>Gerd Thielen</i>	135
Betontechnische Einflüsse auf die Rißbildung infolge Hydratationswärme Influences of concrete technology on cracking due to the heat of hydration <i>Wilhelm Hintzen, Gerd Thielen</i>	61	Kritischer korrosionsauslösender Chloridgehalt – Sachstand und neuere Untersuchungen Critical corrosion inducing chloride content – State of the art and new investigation results <i>Wolfgang Breit</i>	145
Verminderung der Rißbildung in Tunnelinnenschalen aus Ortbeton Reduction of crack formation in tunnel inner shells made of in-situ concrete <i>Wilhelm Hintzen, Horst Grube</i>	73		
