

# **ICPIC '84**

Vierter internationaler Kongreß

## **Polymerer und Beton**

## **Polymers in Concrete**

Fourth international congress

19.-21. September 1984

Herausgeber/Editor:

Prof. Dr.-Ing. Herbert Schulz



Institut für Spanende Technologie  
und Werkzeugmaschinen  
Technischen Hochschule Darmstadt  
Petersenstraße 30  
D-6100 Darmstadt

# Inhaltsverzeichnis

## Table of contents

	<u>Seite/Page</u>
VORWORT / PREFACE	v
1. QUERSCHNITT DURCH PRAXIS UND FORSCHUNG / SCIENTIFICAL AND TECHNICAL SURVEY	
H. Schorn Theoretische Vergleiche zwischen Reaktionsharzbeton, harz- modifiziertem und harzgetränktem Beton <i>Theoretical comparison between resin concrete, resin modified concrete and resin impregnated concrete</i>	3
W. Klöker 30 Jahre Reaktionsharzmörtel, -beton und -kunststein auf Basis ungesättigter Polyesterharze <i>Reaction resin mortar, reaction resin concrete and artificial stone based on unsaturated polyester resins - 30 years' experience</i>	11
Y. Ohama Neueste Forschung und Entwicklung von Beton-Polymer- Zusammensetzungen in Japan <i>Recent research and development of concrete-polymer composites in Japan</i>	21
B. Neffgen Epoxid-Anwendung im Bauwesen - 25 Jahre Erfahrung <i>Epoxy resin application in the building industry - 25 years of experience</i>	29
W.O. Nutt Polymerbeton - heute ein anerkannter Werkstoff <i>Polymer concrete comes of age</i>	37
J. Laliberté Anwendung von Kunstharzbeton in Kanada <i>Application of polymer concrete in Canada</i>	45

P. Quis	53
Methacryl- und Acrylsäureester, Bindemittel in Polymerbetonen für verschiedene Anwendungen <i>Methacrylic and acrylic ester, Polymer concrete binder for various purposes</i>	
L. Czarnecki	59
Untersuchung über den Aufbau von Polymerbeton (Micro- und Macrostruktur) <i>Introduction to material model of Polymer concrete</i>	
 2. BAUWESEN / BUILDING AND CONSTRUCTION	
Y. Ohama, K. Shiroishida und T. Moriwaki	67
Die Witterungsbeständigkeit von polymerversetzten Mörteln während eines 10 jährigen Freiluftversuches <i>Weatherability of Polymer-modified mortars through ten-year outdoor exposure</i>	
M. Gierloff	73
Die Wirkung von Zusatzstoffen auf der Basis von Polyacrylsäureestern auf Betoneigenschaften <i>The effect of Polymer addition on basis of polyacrylic-acid-esters on properties of concrete</i>	
G.W. DePuy	79
Anwendung von Polymeren in Beton in den Vereinigten Staaten von Amerika <i>Applications of Polymers in concrete in the USA</i>	
J. Shaw	85
Erfahrungen mit Polymerbeton in Großbritannien <i>Polymer concretes - U.K. experiences</i>	
V. Paturuev, N.G. Matkov und A.N. Volgushev	89
Konstruktive Fugenverbindungen mit Epoxidharzmörteln in Säulen aus Stahlbeton bei der Skelettbauweise <i>Constructive decision of joints in reinforced concrete columns for skeleton buildings with use of epoxy mortars</i>	
W. Koyanagi, K. Rokugo, M. Murai und F. Hayashi	93
Bestimmung der Zähigkeit von Kunstharzbeton und dessen Verstärkung mit Stahlfasern <i>Evaluation of toughness of resin concrete and its improvement by steel fibers</i>	
J.T. Fontana	99
Zusammensetzungen und Eigenschaften von IPC mit Wärmeleitfähigkeiten von 0,08 bis 0,12 Btu/hr-ft-°F <i>Formulations and properties of IPC with thermal conductivities of 0.08 to 0.12 Btu/hr-ft-°F</i>	
J. Schulze	103
Dispersionspulver und Zement <i>Dispersion powder in cement</i>	

H. Chen und Y. Xu

Chemische Widerstandsfähigkeit von PIC und seine Anwendung  
in Fabriken für chemische Düngemittel  
*Chemical resistance of PIC and its application in  
chemical fertilizer plant*

## 3. MASCHINENBAU / MACHINE DESIGN

H. Schulz

121

Statisches und dynamisches Verhalten von Werkzeugmaschinen-  
Gestellen aus Kunstharzbeton  
*Statical and dynamical behaviour of machine tool frames  
made of Polymer concrete*

W. Buchholz

129

Anwendungen von Polymerbeton im Maschinenbau/Erfahrungen  
einer Gießerei bei der Verarbeitung von Polymerbeton  
*Application of Polymer concrete in the machine design /  
experience of a foundry in working with Polymer concrete*

H.J. Dey

129

Geklebte Verbindungen an Werkzeugmaschinen-gestellen  
aus Reaktionsharzbeton  
*Bonded joints at machine tool frames made of Polymer  
concrete*

M. Weck und J. Recktenwald

135

Getriebegehäuse aus Reaktionsharzbeton - Konstruktion,  
Berechnung und Meßergebnisse  
*Gear case made of reaction resin concrete -  
construction, calculation and measuring results*

H. Tanner

139

Anwendung von Polymerbeton im Maschinenbau  
*Application of Polymer concrete in the machine design*

M. Neumann

145

Der Werdegang eines Maschinengehäuses aus Polymerbeton  
am Beispiel eines ausgeführten Serienbauteils  
*Process of production of a machine casing made of Polymer  
concrete, shown as example by means of an accomplished  
series-construction unit*

A. Wittmoser

151

Verbundwerkstoff Eisenguß/Polymerbetonguß für Kon-  
struktionsteile im Maschinenbau  
*Composite material of cast iron and cast Polymer concrete  
for structural elements in machine engineering*

## 4. BAUELEMENTE / BUILDING ELEMENTS

D. Fowler

159

Statisches und dynamisches Verhalten von Polymerbeton-  
Trägern  
*Static and cyclic behaviour of Polymer concrete beams*

E.W. Pauli Anwendung von Polymerbeton auf Acrylharzbasis im Bau- bereich (prefab) <i>Application of Polymer concrete on basis of acrylic resin in building and construction</i>	165
M.Kawakami, H. Tokuda, M. Kagaya, K. Gamski und R. Degeimbre Festigkeit von Rohren aus Polymer-Verbundwerkstoffen <i>Strength of Polymer composite pipe</i>	169
M. Miwa, K. Huratani und T. Hara Gestaltung vorgefertigter Einstiegschächte aus Polymerbeton <i>Structure design of precast resin concrete manhole</i>	175
H. Lange Herstellung und Eigenschaften von schichtimprägnierten Betonelementen <i>Production and properties of concrete units impregnated with synthetic resin</i>	179
P. van den Berg Fassadenelemente aus glasfaserverstärktem Polymerbeton <i>Glass-fibre reinforced Polymer concrete cladding panels (GRPC)</i>	185
M. Gunasekaran und A. Richenbacher Entwicklung eines einteiligen 138 kV Hochspannungsisolators <i>Development of a single-piece 138 kV post insulator</i>	189
T. Takatsuka, T. Okada, T. Matsuura und S. Nakanishi Schnell abbindender, harzmodifizierter Mörtel zum Aus- kleiden von Stollen mit geringem Durchmesser <i>Quick setting resin mortar for small diameter tunnel lining</i>	195

## 5. NEUES AUS FORSCHUNG UND TECHNIK / NEWS FROM RESEARCH AND TECHNIC

G. Marchiukaitis Berechnungseigenheiten von polymer-imprägniertem Beton durch Berechnung von bewehrten Konstruktionen <i>On estimation the accounting peculiarities of Polymer-im- pregnated concrete by calculating reinforced constructions</i>	203
F. Groche Materialeigenschaften und Anwendungsmöglichkeiten von Polymerbeton <i>Properties of material and application of Polymer concrete</i>	207
V.V. Paturoev Strukturbildungstheorie von Polymerbeton und rationelle Gebiete ihrer Anwendung <i>Theory of Polymer concrete structural formation and efficient fields of their application</i>	215

<p>A. Martinez, J.M. Salla, M. Aros, P. Saura und A. Aguado          Der Einfluß von Kupplungsmitteln auf die mechanischen          Eigenschaften von Polymerbeton  <i>Influence of coupling agents on mechanical properties          of Polymer concrete</i></p>	<p>219</p>
<p>E. Speck          Neue Anwendungsgebiete für Polymerbeton - Rückblick          auf eine Entwicklung in der Straßenbautechnik  <i>New fields of application for Polymer concrete - the          development of road construction technology in retrospect</i></p>	<p>223</p>
<p>R. Letsch          Zum Verformungsverhalten von Epoxidharzmörteln bei          stationären und instationären Temperaturen  <i>On the behaviour of deformation of epoxy-resin mortars          at steady and non-steady temperatures</i></p>	<p>231</p>
<p>J. Hristova          Einfluß der aufgenommenen Flüssigkeitsmenge und der          Temperatur auf das Kriechverhalten von Polyesterbeton  <i>Influence of sorbed liquid and temperature on polyester          Polymer concrete creep behaviour</i></p>	<p>237</p>
<p>L. Lohaus          Harzgehalte für signifikante Änderungen der Festbeton-          eigenschaften  <i>Significant differences in the properties of hardened          Polymer-cement-concrete</i></p>	<p>241</p>
<p>T. Broniewski und J. Sliwifski          Studium über die Rolle der Polymerphase im imprägnierten          Beton  <i>Study of the significance of the Polymer phase in the          impregnated concrete</i></p>	<p>247</p>
<p>R. Jones und R.N. Swamy          An Ort und Stelle verstärkte Beton-Bauteile mittels          epoxidharzverklebter Stahlplatten  <i>In-situ strengthening of concrete structural members          using epoxy bonded steel plates</i></p>	<p>251</p>
<p>J. Stawowy          Schwindungsarm eingestellter Polymerbeton auf Polyester-          harzbasis und die sich daraus ergebenden Möglichkeiten          der Bewehrung  <i>Polymer concrete made on polyester resin basis with very          low shrinkage and the possibilities of reinforcement          resulting thereof</i></p>	<p>255</p>
<p>A.P. Proshin, V.I. Solomatov und A.N. Bobrishev          'Clusters' in der Struktur und Technologie des Polymer-          Betons  <i>Clusters in the structure and technology of the Polymer          concrete</i></p>	<p>263</p>

K. Demura, Y. Ohama und A. Shimizu  
 Untersuchungen über das Mischungsverhältnis von Polyester-  
 Beton  
*Proposed mix proportioning of polyester resin concrete*

265

S. Takagi  
 Neue Anwendungsgebiete und Entwicklung von hochfesten  
 Werkstoffgemischen auf der Basis von  $\gamma$ -form Dicalcium  
 Silikat mit wasserlöslichen Polymeren  
*New field application and development of will, high  
 strength composite materials based on  $\gamma$ -form  
 dicalcium silicate with water soluble Polymers*

271

G.K. Solovjev und O.M. Krasilnikova  
 Spezielle Typen von Polymerbeton  
*Special types of Polymer concrete*

277

## 6. VERARBEITUNGSTECHNOLOGIE / TECHNOLOGY OF PROCESSING

R. Kreis  
 Die industrielle Fertigung von Teilen aus Polymerbeton  
*The industrial production of units made of Polymer concrete*

283

J. Mlodecki  
 Chemische und technologische Verfahren zur Reduzierung des  
 Porengehaltes bei der Herstellung von polymermodifiziertem  
 Beton  
*Chemical and technological methods of decrease of air  
 content in the Polymer-modified concrete mix*

289

O. Sakamoto  
 Ein neues kontinuierliches Spritzverfahren für harz-  
 modifizierten Mörtel  
*A new continuous spraying system for resin mortar*

293

A. Aquado de Cea, A. Martinez und J.M. Salla  
 Auswirkungen verschiedener Faktoren beim Mischen und  
 Herstellen von Polymerbeton  
*Effects of different factors in mixing and placing of  
 Polymer concrete*

299

E. Brandau  
 Einfluß des monomeren Styrol und Methylmethacrylat bei  
 der Copolymerisation mit ungesättigten Polyestern auf  
 die Produkteigenschaften  
*Influence of monomeric styrene and methylmethacrylics  
 at the co-polymerization with unsaturated polyesters on  
 the properties of the product*

305

B.W. Staynes  
 Das Langzeitverhalten von imprägniertem Epoxidharzbeton  
*The long-term properties of epoxy resin concrete  
 produced by impregnation techniques*

313

V. Weiss  
 Neue Wege zum Überwinden von Schwierigkeiten beim Injizieren von Betonen und ähnlichen Medien  
*New ways to overcome the difficulties at the grouting of concretes and similar media*

319

## 7. MARKIERUNGEN, BESCHICHTUNGEN / ROADMARKINGS AND COATINGS

W. Reidt  
 Methacrylatharze für Fahrbahnmarkierungen / Erfahrungen aus einigen Ländern Europas  
*Methacrylic resin for durable marking of roadways / experiences in different European countries*

323

M. Schmidt  
 Zement-Kunststoffbeschichtungen mit hohem Verformungsvermögen  
*Cement-plastic coatings with high degree of deformability*

327

T. Hirano, N. Nagano und K. Katsuse  
 Eigenschaften und Anwendung von Polymerbeton auf der Basis von Methacrylsäureglycerinester/Styrol  
*Characteristic and application of Polymer concrete with glycerol methacrylate/styrene system*

333

M. Fiebrich  
 Innenbeschichtungen eingeeerdeter Betonbauwerke  
*Coatings on founded underground concrete structures*

339

G. Stehno und G. Heregger  
 Untersuchungen von Beschichtungen zum Schutz der Brückenrandbalken gegen Frost-/Tausalzschäden  
*Investigations on coatings for protection against damages caused by frost and de-icing salts at the edge beams of bridges*

345

E.S. Scarpinato  
 Brückenbeläge aus Epoxidharzbeton / Die Brooklyn-Brücke  
*Epoxy bridge deck overlays - the Brooklyn bridge*

351

H.J. Peschke  
 Neue höher molekulare (Meth)-acrylate für Polymerbeton und Beschichtung von Industrieböden  
*New higher molecular (meth)-acrylates for Polymer concrete and coatings*

359

C. Giovannoni  
 Polymer-Verbindungen für großflächige Sanierungen im Unterwasser- und Spritzwasserbereich  
*Polymer compounds for underwater and splash zones large scale restoration*

363



## 8. MODIFIKATIONEN VON ZEMENTBETON / MODIFICATION OF CEMENT CONCRETE

- S. Popovics 369  
 Neue Ergebnisse von mit Epoxidharzen modifiziertem Portland-Zementbeton  
*New results with epoxy modification of Portland cement concrete*
- A. Boué und R. Kwasny 375  
 Polymermodifizierte Zementmörtel - Beeinflussung der Mörtelfestigkeit und Zementstruktur durch Zusatz von wasseremulgierbaren Epoxidharzen; Erfahrungen über das Langzeitverhalten  
*Polymer modified cement mortar - influence of the strength of mortar and the structure of the cement-stone by adding water-emulsified epoxy resin; experience about the long-term properties of deformation*
- F. Hinsche 381  
 Kunststoffmodifizierte hydraulische Mörtel im Industriebau  
*Synthetic resin modified hydraulic mortars for industrial buildings*
- A. Rio 387  
 Eigenschaften von mit Stahlfasern versetztem Beton  
*Features of steel fibre impregnated concrete*
- K.H. Conrad 391  
 ECC-Mörtel - Werkstoffeigenschaften und Zusammenwirken von Epoxidharzsystem mit Zementstein, mechanisches Verhalten unter mehrachsiger Belastung  
*ECC-mortar - properties and interaction of epoxy resin with hardened cement paste, mechanical behaviour under confirming pressure*
- J.N. Jacobs 407  
 Die Wirkungsweise des Polymers in polymermodifiziertem, glasfaserverstärktem Beton  
*The P of PGRC - the effect of the Polymer on the performance of Polymer modified glassfibre-reinforced concrete*
- Y. Xu und H. Chen 413  
 Untersuchungen von polymer-imprägniertem, faserverstärktem Zementmörtel  
*Studies of Polymer-impregnated, fibre-reinforced cement mortar*
- J. Budnik und R. Stratmann 421  
 Versuche zur Dauerhaftigkeit von reaktionsharzmodifizierten Zementmörteln  
*Tests on the durability of synthetic resin modified cement mortar*

Y.Y. Huang, K. Wu, M. Tan und Z. Shen Der Mechanismus im mechanischen Verhalten von modifiziertem Zementbeton (PCC, PIC und PI(PCC)) <i>The mechanism of modification in mechanical behaviour of PCC, PIC and PI(PCC)</i>	429
V.B. Reznik Technologie von mit Polymeren verstärkten Betonbauteilen zur Verbesserung der Zuverlässigkeit und Dauerhaftigkeit im Einsatz <i>Technologies of ferro-concrete structures reinforcement with Polymer for improving their operational reliability and durability</i>	435
 9. SANIERUNGEN, RESTAURIERUNGEN / REPAIRS AND RESTORATION	
P.J. Koblischek Polymere in der Denkmalsanierung <i>Polymers in restoration of monuments</i>	441
J.F. Kane Neue Anwendungen von Polymerbeton bei Brücken- und Tunnel-Sanierungen <i>New applications for Polymer concrete in bridge and tunnel rehabilitation</i>	447
J. Martin Tragfähigkeitserhöhung von Stahlbetonkonstruktionen durch den Einsatz von Epoxidbeton <i>Increase of bearing capacity for structures of steel concrete by use of epoxy Polymer concrete</i>	451
K. Zavliaris Anwendung von Polymerbeton bei der Restaurierung historischer Bauten - Möglichkeiten und Probleme <i>Application of Polymer concrete for restoring historic structures - possibilities and problems</i>	457
R.A. Bares Technologie und Zuverlässigkeit der Reparaturen historischer Sandsteinwerke mittels Polymerbeton auf Epoxidharzbasis <i>Technology and performance of epoxy PC repairs of historical sandstone building elements</i>	463

## 10. PRÜFTECHNIKEN / METHODS OF EXAMINATION

- K. Okada und Y. Ohama 471  
 Normung von Prüfmethode n für Beton-Polymer-Zusammen-  
 setzungen in Japan  
*Standardization of testing methods for concrete-  
 Polymer-composites in Japan*
- J. Krausse 475  
 Qualitätssicherung und Prüfmethode n bei Reaktionsharzbeton  
*Quality control and testing methods for Polymer concrete*
- R. Degeimbre 479  
 Auswahl von PC und PCC Formulierungen zum Schutz, zur  
 Reparatur und zur Verstärkung von Betonkonstruktionen  
*Selection of polymeric formulations for protection,  
 repair and reinforcement of concrete structures*
- S. Schwarz 483  
 Strukturuntersuchungen an kunststoffmodifizierten Mörteln  
*Research of structures of Polymer-modified mortar*
- R.S. Ayyar und S.N. Deshpande 487  
 Kriechdehnungsuntersuchungen an Polymer-Mörtel  
*Creep studies of Polymer mortar*
- R.B. Tillyer und P.F. Lewis 495  
 Überblick über die Erarbeitung von Prüfverfahren für  
 Polymerbeton in Großbritannien  
*A review of U.K. initiatives in British standards for  
 Polymer concrete testing procedures*

## 11. AUTORENVERZEICHNIS / AUTHOR INDEX

499