

TECHNISCHE **KERAMIK**

in der PRAXIS

S **Seminar**

2006

Impressum:

Herausgeber: Informationszentrum Technische Keramik (IZTK)
in Zusammenarbeit mit den
Mitgliedsfirmen der Fachgruppe Technische Keramik im
Verband der Keramischen Industrie e.V.

Geschäftsstelle: Verband der Keramischen Industrie e.V.
Informationszentrum Technische Keramik
Schillerstrasse 17; 95100 Selb
Telefon: +49 (0) 92 87 - 9 12 34
Telefax: +49 (0) 92 87 - 7 04 92
E-Mail: info@keramverband.de
<http://www.keramverband.de>

Druck: Fahner Druck GmbH, Nürnberg
1. Juni 2006

Copyright by: © Verband der Keramischen Industrie e.V.
Alle Rechte vorbehalten

Vorwort

Die hier vorliegende Dokumentation enthält die Ausarbeitungen unserer Referenten für die Vorträge in der diesjährigen Seminarreihe „Technische Keramik in der Praxis“ sowie die bei den Vorträgen verwendeten Bilder und Diagramme.

Es wurde vor allem darauf geachtet, dass die Textbeiträge in sich verständlich sind. Die Vorträge können leicht vom gesprochenen Text abweichen.

Die Unterlagen wurden mit aller Sorgfalt zusammengestellt, wobei die einzelnen Autoren für die Inhalte ihrer Beiträge die Verantwortung tragen.

Verband der Keramischen Industrie e.V.
- Informationszentrum Technische Keramik -

Selb, im Mai 2006

Inhaltsverzeichnis

1. Vorstellung der Referenten	7
Dr. Detlev Nicklas, Verband der Keramischen Industrie e.V.	
2. Vorträge 1	
2.1. Einführung in die Technische Keramik	23
Dr. Detlev Nicklas, Verband der Keramischen Industrie e.V.	
2.2. Von der Idee zum Serienprodukt	75
an Beispielen aus Oxidkeramik	
Alexander Heitmann, Friatec AG Frialit® Degussit®	
2.3. Komplexe Geometrien – kleine Strukturen in Keramik	107
Roland Schreiber, MicroCeram GmbH	
2.4. Feinmechanische Präzisionsbauteile aus Zirkonoxid	138
Markus Bappert, DeguDent GmbH	
3. Vorträge 2	
3.1. Gefügedesign –	168
Gefügeeinflüsse auf Werkstoffeigenschaften	
Dr. Ilka Lenke, CeramTec AG	
Elke Vitzthum, CeramTec AG	
3.2. Keramische Werkzeuge für die Massivumformung	205
H. Wampers, H.C. Starck Ceramics GmbH & Co. KG,	
3.3. Dauerhaft korrosions- und verschleißfrei	230
regeln und dosieren x	
Heinz Albert ,Cera System Verschleißschutz GmbH	
4. Vorträge 3	
4.1. Gemeinsam Stärke entwickeln –	283
Keramik-Verbundsysteme	
Rainer Steven, ETEC Gesellschaft für Technische Keramik mbH	
Ulrike Wiech, ETEC Gesellschaft für Technische Keramik mbH	
4.2. Multifunktionalität in der Technischer Keramik –	348
Friedrich Moeller, Rauschert GmbH & Co. KG	
4.3. Sonderapplikationen – vieles ist doch möglich!	379
Dr. Torsten Weiß, BCE Special Ceramics GmbH	

5. Vorträge 4	
5.1. SiC in Heizungsanlagen – Müllverbrennung bis Privathaushalt Andre Hiemann, Schunk Ingenieurkeramik GmbH,	408
5.2. Vom Lippenstift zum Superabrasive - Die unbegrenzten Anwendungsmöglichkeiten keramischer Werkstoffe am Beispiel von Bornitrid Dr. Bernd Ruisinger, ESK Ceramics Ralf Damasch, ESK Ceramics	436
5.3. Spröde Keramik für High-End-Anwendungen - Ein Widerspruch? Dr. Peter Stingl, CeramTec AG Dieser Vortrag musste leider entfallen!	
6. Mitgliederliste	469

1. Vorstellung der Referenten

- Dr. Detlev Nicklas
Verband der Keramischen Industrie e.V.
Selb

Alle Referenten kommen aus den Mitgliedsunternehmen des Verbands der Keramischen Industrie E.V. (VKI).



Folie 1: Mitglieder im VKI

Alle Mitgliedsfirmen verfügen über eine Vielzahl von Werkstoffen und Herstellverfahren und stellen Bauteile für die unterschiedlichsten Anwendungsgebiete her.

Die Referenten sprechen jeweils nur über ein ausgewähltes Thema, das nicht die ganze Breite des Tätigkeitsfeldes ihrer Firma wiedergibt.

Heinz Albert



*Dauerhaft korrosions- und verschleißfrei
regeln und dosieren*



Heinz Albert

- Produktmanager für Chemie- und Prozesskeramik
- Verantwortlich für Herstellung und Verarbeitung keramischer Werkstoffe sowie für den Bau und die Anwendung von Ausrüstungen mit keramischen Komponenten

CERA SYSTEM Verschleißschutz GmbH

- Ca. 100 Mitarbeiter
- Dichtscheiben, Verschleißschutz, Keramikarmaturen, Mühlen
- Hauptwerkstoffe: Al_2O_3 , ZrO_2 , SiC , Si_3N_4 , SiQuarz

Heinrich-Hertz-Straße 2-4
07629 Hermsdorf
[http:// www.cerasystem.de](http://www.cerasystem.de)

Tel.: 036601 / 919 - 30
Fax: 036601 / 919 - 77
E-Mail: heinz.albert@cerasystem.de

Markus Bappert



Feinmechanische Präzisionsbauteile aus Zirkonoxid

Markus Bappert

- Vertriebsleiter

DeguDent GmbH

- 800 Mitarbeiter
- Hauptprodukte: Feinmechanische Bauteile aus Zirkonoxid
- Hauptwerkstoff: Zirkonoxid (Y-TZP)

Rodenbacher Chaussee 4
63457 Hanau-Wolfgang
[http:// www.degudent.de](http://www.degudent.de)

Tel.: 06181 / 59 - 8565
Fax: 06181 / 59 - 8534
E-Mail: markus.bappert@degudent.de

Ralf Damasch



*Vom Lippenstift zum Superabrasive
Die unbegrenzten Anwendungsmöglichkeiten
keramischer Werkstoffe am Beispiel von Bornitrid*

Ralf Damasch

- Technical Marketing

ESK

- 650 Mitarbeiter
- Produkte: für die Automobilindustrie, den Maschinenbau, die Verfahrenstechnik, die Metallurgie
- Hauptwerkstoffe: SiC, Si₃N₄, B₄C, BN

Max-Schaidhauf-Str. 25
87347 Kempten
[http:// www.esk.com](http://www.esk.com)

Tel. 0831 / 5618 - 182
Fax: 0831 / 5618 - 8182
E-Mail: rdamasch@esk.com

Alexander Heitmann



*Von der Idee zum Serienprodukt
an Beispielen aus Oxidkeramik*

Alexander Heitmann

- Vertriebsleiter FRIALIT®-DEGUSSIT®

FRIATEC AG

FRIALIT®-DEGUSSIT®/F30

- 240 Mitarbeiter
- Produkte: Laborgeräte, Rohre und Kapillare, Feinschleifwerkzeuge, Elektrische Durchführungen und Isolierrohre, Bauteile für den Maschinenbau und die Chemische Industrie
- Hauptwerkstoffe: Aluminiumoxid, Zirkonoxid

Steinzeugstraße
68229 Mannheim
[http:// www.friatec.de](http://www.friatec.de)

Tel. 0621 / 486 - 1502
Fax: 0621 / 477999
E-Mail: Alexander.Heitmann@friatec.de

André Hiemann



*SiC in Heizungsanlagen –
Müllverbrennung bis Privathaushalt*



André Hiemann

- Marketing und Vertrieb

Schunk Ingenieurkeramik GmbH

- 190 Mitarbeiter
- Hauptwerkstoffe: SiSiC, SSiC, nitridgebundenes SiC; C-SiC; Oxidkeramik für thermische Anwendungen
- Hauptprodukte: Brennhilfsmittel, Brennerbauteile, Laborkeramik, Keramik für Verschleißanwendungen und Tribologie im Maschinenbau, diverse SiC und Al₂O₃-Werkstoffe für Hochtemperaturanwendungen

Hanns-Martin-Schleyer-Str. 5
47877 Willich
[http:// www.schunk-group.com](http://www.schunk-group.com)

Tel.: 02154 / 497 - 0
Fax: 02154 / 497 - 111 oder 110
E-Mail: andre.hiemann@schunk-group.com

Dr. Ilka Lenke



Gefügedesign - Gefügeeinflüsse auf Werkstoffeigenschaften

Dr. Ilka Lenke

- Service Center Entwicklung
- Leitung Kompetenz Center Metall-Keramik-Verbundwerkstoffe
- Technologiemanagement

CeramTec AG

- weltweit über 2600 Mitarbeiter
- Produkte für die Automobil-, Elektro-, Elektronik-, Textil- und Chemieindustrie; die Medizintechnik und den Maschinenbau
- Hauptwerkstoffe: Al_2O_3 , SiC , Si_3N_4 , ZrO_2 , Steatit, Piezokeramik

Fabrikstraße 23-29
73207 Plochingen
[http:// www.ceramtec.de](http://www.ceramtec.de)

Tel. 07153 / 611 - 275
Fax: 07153 / 611 - 491
E-Mail: i.lenke@ceramtec.de

Friedrich Moeller



Multifunktionalität durch Keramik



Friedrich Moeller

- Marketingmanager für Technische Keramik
- Produktmanager für den Bereich Verschleißschutz

Rauschert

- 1.600 Mitarbeiter
- 17 Fertigungsstätten in 13 Ländern
- Hauptwerkstoffe: Al_2O_3 , ZrO_2 , ZTA, Steatit, Cordierit, Porzellan
- Einige Produkte: Fadenleitorgane, Drahtführungen, Gleitringe und -lager; Dichtscheiben, Verschleißschutz

Bahnhofstraße 1
96332 Pressig
[http:// www.rauschert.com](http://www.rauschert.com)

Tel. 09265 / 78 - 342
Fax: 09265 / 78 – 10 342
E-Mail: f.moeller@rauschert.de

Dr. Detlev Nicklas



Einführung in die Technische Keramik



Dr. Detlev Nicklas

- Geschäftsführer Fachgruppe Technische Keramik

Verband der Keramischen Industrie e.V.

Schillerstraße 17
95100 selb
[http:// www.keramverband.de](http://www.keramverband.de)
<http:// www.keramverbaende.de>

Tel. 09287 / 808 - 40
Fax: 09287 / 70492
E-Mail: nicklas@keramverband.de

Dr. Bernd Ruisinger



*Vom Lippenstift zum Superabrasive
Die unbegrenzten Anwendungsmöglichkeiten
keramischer Werkstoffe am Beispiel von Bornitrid*



Dr. Bernd Ruisinger

- Technical Marketing

ESK

- 650 Mitarbeiter
- Produkte für die Automobilindustrie, den Maschinenbau, die Verfahrenstechnik, die Metallurgie
- Hauptwerkstoffe: SiC, Si₃N₄, B₄C, BN

Max-Schaidhauf-Str. 25
87347 Kempten
[http:// www.esk.com](http://www.esk.com)

Tel. 0831 / 5618 - 142
Fax: 0831 / 5618 - 8142
E-Mail: bruisinger@esk.com

Roland Schreiber



Komplexe Geometrien – kleine Strukturen in Keramik

Roland Schreiber

- Geschäftsführer

Micro Ceram GmbH

- 30 Mitarbeiter
- Produkte für die Elektro-, Elektronik- und Chemieindustrie; die Medizintechnik und den Maschinenbau
- Hauptwerkstoffe: Aluminiumoxid, Zirkonoxid, $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{ZrO}_2$, SiC, Aluminiumnitrid

Ziegelstraße 9
01662 Meissen
[http:// www.microceram.de](http://www.microceram.de)

Tel. 03521 / 71955 - 0
Fax: 03521 / 71955 - 13
E-Mail: schreiber@microceram.de

Rainer Steven



*Gemeinsam Stärke entwickeln –
Keramik-Polymer-Verbundsysteme Einsatz*



Rainer Steven

- Prokurist –Vertriebsleiter-

ETEC-Gesellschaft für Technische Keramik m.b.H.

- 1982 gegründet
- Weltweit 250 Mitarbeiter
- Produktgruppen: keramische Auskleidungen, Keramik für den ballistischen Schutz, Sonderbauteile
- Werkstoffschwerpunkt: Aluminiumoxid

An der Burg Sülz 17
53797 Lohmar
[http:// www.etec-ceramics.de](http://www.etec-ceramics.de)

Tel.: 02205 / 9200 - 191
Fax: 02205 / 9200 - 144
E-Mail: r.steven@etec-ceramics.de

Elke Vitzthum



Gefügedesign - Gefügeeinflüsse auf Werkstoffeigenschaften

Elke Vitzthum

- Leiterin Marketing + Customer Service
im Geschäftsbereich Systemtechnik

CeramTec AG

- weltweit über 2600 Mitarbeiter
- Produkte für die Automobil-, Elektro-, Elektronik-, Textil- und Chemieindustrie; die Medizintechnik und den Maschinenbau
- Hauptwerkstoffe: Al_2O_3 , SiC , Si_3N_4 , ZrO_2 , Steatit, Piezokeramik

Luitpoldstraße 15
90207 Lauf a.d. Pegnitz
[http:// www.ceramtec.de](http://www.ceramtec.de)

Tel. 09123 / 77 - 522
Fax: 09123 / 77 - 464
E-Mail: e.vitzthum@ceramtec.de

Holger Wampers



Keramische Werkzeuge für die Massivumformung



Holger Wampers

- Technische Marketing
- Einführung neuer Produkte
- FEM-Auslegung keramischer Bauteile

H.C. Starck Ceramics GmbH & Co. KG

- Klein- und Mittelserien überwiegend für Maschinenbau und Verfahrenstechnik
- 240 Mitarbeiter
- Hauptwerkstoffe: SiC, Si₃N₄, Al₂TiO₅, Al₂O₃, ZrO₂

Lorenz-Hutschenreuther-Straße 81,
95100 Selb
[http:// www.hcstarck.com](http://www.hcstarck.com)

Tel. 09287 / 807 - 161
Fax: 09287 / 807 - 455
E-Mail: holger.wampers@hcstarck.com

Dr. Torsten Weiß



Sonderapplikationen – vieles ist doch möglich!



Dr. Torsten Weiß

- Prokurist; Vertriebsleiter, Anwendungstechnik & Beratung, F&E

BCE Special Ceramics GmbH

- 25 Mitarbeiter
- Spezialisiert auf kleine Losgrößen bis mittlere Serienstückzahlen
- Seit 20 Jahren Beratung und Fertigung nach Kundenwunsch
- Produktgruppen: Kundenspezifische Präzisionskeramik hauptsächlich aus den Bereichen: Umformen & Zerspanen, Verschleiß- & Korrosionsschutz, Medizintechnik, Elektro- & Meßtechnik, Verfahrenstechnik
- Werkstoffschwerpunkt: Aluminiumoxid, Zirkonoxid

Markircher Straße 8
68229 Mannheim

Tel.: 0621 / 48368 - 0

Fax: 0621 / 479296

[http:// www.bce-special-ceramics.de](http://www.bce-special-ceramics.de) E-Mail: t.weiss@bce-special-ceramics.de

Ulrike Wiech



*Gemeinsam Stärke entwickeln –
Keramik-Polymer-Verbundsysteme Einsatz*



Ulrike Wiech

- Vertriebsleiterin Europa

ETEC-Gesellschaft für Technische Keramik m.b.H.

- 1982 gegründet
- Weltweit 250 Mitarbeiter
- Produktgruppen: keramische Auskleidungen, Keramik für den ballistischen Schutz, Sonderbauteile
- Werkstoffschwerpunkt: Aluminiumoxid

An der Burg Sülz 17
53797 Lohmar
[http:// www.etec-ceramics.de](http://www.etec-ceramics.de)

Tel.: 02205 / 9200 - 191
Fax: 02205 / 9200 - 144
E-Mail: u.wiech@etec-ceramics.de