

TECHNISCHE **KERAMIK**

in der PRAXIS

# S Seminar

**2007**

## **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](mailto:info@keramverband.de)  
<http://www.keramverband.de>

Druck: Fahner Druck GmbH, Lauf  
7. Mai 2007

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 2007



## Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>Vorstellung der Referenten</b>	<b>7</b>
	Ines Durmann, Sembach GmbH & Co. KG	
<b>2.</b>	<b>Vortragsblock 1</b>	
2.1.	Einführung in die Technische Keramik und Marktüberblick Dr. Detlev Nicklas, Verband der Keramischen Industrie e.V.	<b>23</b>
2.2.	Was bringt Keramik in Form? - Die keramische Prozesskette Dr. Stephan Ahne, CeramTec AG Carmen Hesch, CeramTec AG Dr. Ilka Lenke, CeramTec AG	<b>72</b>
<b>3.</b>	<b>Vortragsblock 2</b>	
3.1.	„Der Klügere gibt nach“ oder: intelligente Keramik – Verbundsysteme Rainer Steven, ETEC Gesellschaft für Technische Keramik mbH Ulrike Wiech, ETEC Gesellschaft für Technische Keramik mbH	<b>112</b>
3.2.	Regeln und Dosieren mit Keramik Heinz Albert, Cera System Verschleißschutz GmbH	<b>167</b>
3.3.	Keramikanwendungen im Maschinenbau Alexander Heitmann, Friatec AG Frialit® Degussit®	<b>216</b>
<b>4.</b>	<b>Vortragsblock 3</b>	
4.1.	Kostensituation bei verschiedenen Herstellverfahren und keramischen Werkstoffen André Hiemann, Schunk Ingenieurkeramik GmbH	<b>251</b>
4.2.	Losgröße 1 in der Technischen Keramik Friedrich Moeller, Rauschert GmbH & Co. KG	<b>279</b>
4.3.	Musterfertigung und Kleinserien an Beispielen Roland Schreiber, MicroCeram GmbH	<b>301</b>

<b>5. Vortragsblock 4</b>	
5.1. Anspruchsvolle Großserie in Technischer Keramik Ines Durmann, Sembach GmbH & Co. KG	<b>332</b>
5.2. Kundenspezifische Bauteile = Problemlöser aus Keramik Dr. Torsten Weiß, BCE Special Ceramics GmbH	<b>358</b>
5.3. Hohe Temperaturen, aggressive Medien - Einsatzfälle für keramische Wärmetauscher Ralf Damasch, ESK Ceramics	<b>392</b>
5.4. Bornitrid als multifunktionaler Füllstoff in Polymersystemen Ralf Damasch, ESK Ceramics	<b>417</b>
<b>6. Mitgliederliste</b>	<b>457</b>

## 1. Vorstellung der Referenten

- Ines Durmann  
Sembach GmbH & Co. KG  
Lauf a. d. Pegnitz

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.

### Dr. Stephan Ahne



*Was hält Keramik in Form?  
Die keramische Prozesskette*

#### Dr. Stephan Ahne

- Geschäftsentwicklung China

#### CeramTec AG

- weltweit über 3.000 Mitarbeiter
- Produkte für die Automobil-, Elektro-, Elektronik-, Textil- und Chemieindustrie; die Medizintechnik und den Maschinenbau
- Hauptwerkstoffe:  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , SiC,  $\text{Si}_3\text{N}_4$ ,  $\text{ZrO}_2$ , Steatit, Piezokeramik

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

Tel. 07153 / 611 - 645  
Fax: 07153 / 611 - 16645  
E-Mail: [s.ahne@ceramtec.de](mailto:s.ahne@ceramtec.de)

## Heinz Albert



### *Regeln und Dosieren mit Keramik*

#### 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](mailto:heinz.albert@cerasystem.de)

### Ines Durmann



### *Anspruchsvolle Großserie in Technischer Keramik*



#### **Ines Durmann**

- Leiterin F&E

#### **Sembach GmbH & Co. KG**

- 1904 in Lauf gegründet; in der 4. Generation in Familienbesitz
- 420 Mitarbeiter
- Hauptwerkstoffe: Steatit, Cordierit,  $Al_2O_3$ , MgO

Oskar-Sembach-Straße 5  
91207 Lauf a.d. Pegnitz  
[http:// www.sembach.de](http://www.sembach.de)

Tel.: 09123 / 167 - 183  
Fax: 09123 / 167 - 167  
E-Mail: [i.durmann@sembach.de](mailto:i.durmann@sembach.de)

## Ralf Damasch



*Hohe Temperaturen, aggressive Medien - Einsatzfälle für keramische Wärmetauscher. Bornitrid als multifunktionaler Füllstoff in Polymersystemen.*

### Ralf Damasch

- Technical Marketing

### ESK

- 650 Mitarbeiter
- Produkte: für die Automobilindustrie, den Maschinenbau, die Verfahrenstechnik, die Metallurgie
- Hauptwerkstoffe: SiC, Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>, B<sub>4</sub>C, BN

Max-Schaldhauf-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](mailto:rdamasch@esk.com)

### Carmen Eil



*Was hält Keramik in Form?  
Die keramische Prozesskette*

#### **Carmen Eil**

- Leitung Prozesstechnik

#### **CeramTec AG**

- weltweit über 3.000 Mitarbeiter
- Produkte für die Automobil-, Elektro-, Elektronik-, Textil- und Chemieindustrie; die Medizintechnik und den Maschinenbau
- Hauptwerkstoffe:  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , SiC,  $\text{Si}_3\text{N}_4$ ,  $\text{ZrO}_2$ , Steatit, Piezokeramik

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

Tel. 07153 / 611 - 515  
Fax: 07153 / 611 - 16515  
E-Mail: [c.eil@ceramtec.de](mailto:c.eil@ceramtec.de)

## Alexander Heitmann

### *Keramikanwendungen im Maschinenbau*



#### 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](mailto:Alexander.Heitmann@friatec.de)

### André Hiemann



### *Kostensituation bei verschiedenen Herstellverfahren und keramischen Werkstoffen*



#### **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 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Werkstoffe für Hochtemperaturanwendungen

Hanns-Martin-Schleyer-Str. 5  
47877 Willich  
<http://www.schunk-group.com>

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

Folie 8: Referentenvorstellung André Hiemann

## Dr. Ilka Lenke



*Was hält Keramik in Form?  
Die keramische Prozesskette.  
Ansprechpartner für Fragen*

### Dr. Ilka Lenke

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

### CeramTec AG

- weltweit über 3.000 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](mailto:i.lenke@ceramtec.de)

### Friedrich Moeller



### *Losgröße 1 in der Technischen Keramik*



#### **Friedrich Moeller**

- Marketingmanager für Technische Keramik
- Produktmanager für den Bereich Verschleißschutz

#### **Rauschert**

- 1.600 Mitarbeiter
- 17 Fertigungsstätten in 13 Ländern
- Hauptwerkstoffe:  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{ZrO}_2$ , 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](mailto:f.moeller@rauschert.de)

## Dr. Detlev Nicklas



### *Werkstoffe, Eigenschaften und Markt*

#### **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](http://www.keramverbaende.de)

Tel. 09287 / 808 - 40  
Fax: 09287 / 70492  
E-Mail: [nicklas@keramverband.de](mailto:nicklas@keramverband.de)

### Rainer Steven



*„Der Klügere gibt nach“  
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](mailto:r.steven@etec-ceramics.de)

## Roland Schreiber



### *Musterfertigung und Kleinserien an Beispielen*

#### **Roland Schreiber**

- Geschäftsführer

#### **Micro Ceram GmbH**

- 30 Mitarbeiter
- Produkte für die Elektro-, Elektronik- und Chemieindustrie; die Medizintechnik und den Maschinenbau
- Hauptwerkstoffe: Aluminiumoxid, Zirkonoxid,  $Al_2O_3/ZrO_2$ , 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](mailto:schreiber@microceram.de)

### Dr. Torsten Weiß



*Kundenspezifische Bauteile  
= Problemlöser aus Keramik*



#### **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> E-Mail: [l.weiss@bce-special-ceramics.de](mailto:l.weiss@bce-special-ceramics.de)

## Ulrike Wiech



*„Der Klügere gibt nach“  
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 Sütz 17  
53797 Lohmar  
[http:// www.etecceramics.de](http://www.etecceramics.de)

Tel.: 02205 / 9200 - 191  
Fax: 02205 / 9200 - 144  
E-Mail: [u.wiech@etecceramics.de](mailto:u.wiech@etecceramics.de)

## Vorstellung der Referenten

---