

TECHNISCHE **KERAMIK**

in der PRAXIS

S
Seminar
2008

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: Pauli Offsetdruck, Oberkotzau
9. Mai 2008

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 2008

Inhaltsverzeichnis

1. Vorstellung der Referenten	6
Ines Durmann, Sembach GmbH & Co. KG	
2. Vortragsblock 1	
2.1. Einführung und Marktübersicht	23
Dr.-Ing. Detlev Nicklas, Verband der Keramischen Industrie e.V.	
2.2. Keramik – die maßgeschneiderte Lösung für vielfältige Anwendungen	65
Carmen Eil, CeramTec AG Kristina Leßnau, CeramTec AG	
2.3. Keramik – die wirtschaftliche Lösung	100
Christoph Nitsche, ESK Ceramics GmbH & Co. KG	
3. Vortragsblock 2	
3.1. Keramische Schnecken zur Verarbeitung von Hartstoffen und Polymeren	119
Florian Arzberger, H.C. Starck Ceramics GmbH & Co. KG	
3.2. Verschleißschutz mit Keramik – vom Alltäglichen bis zum Extremfall	137
Heinz Albert, Cera System Verschleißschutz GmbH	
3.3. Keramik muss nicht teuer sein – wirtschaftliche Keramik-Verbundsysteme	213
Rainer Steven, ETEC Gesellschaft für Technische Keramik mbH Ulrike Wiech, ETEC Gesellschaft für Technische Keramik mbH	
3.4. Von der Produktidee zum Highlight	257
Friedrich Moeller, Rauschert GmbH Thomas Bischoff; Whiteout & Glare	

Vortragsblock 3

- | | |
|--|------------|
| 4.1. Oxidkeramiken für technisch anspruchsvolle Lösungen im Maschinenbau
Alexander Heitmann, Friatec AG Frialit® Degussit® | 282 |
| 4.2. Heißgießen: Anwendungen, Bauteilgeometrien und Automatisierung
Roland Schreiber, MicroCeram GmbH | 318 |
| 4.3. Hochleistungsbauteile aus Oxidkeramik – Verfahrensweg und Praxisbeispiele
Dr.-Ing. Torsten Weiß, BCE Special Ceramics GmbH | 349 |
| 4.4. Keramische Filterelemente und deren Anwendung
Dr.-Ing. Steffen Heidenreich, Pall Filtersystems GmbH | 388 |

4. Vortragsblock 4

- | | |
|---|------------|
| 5.1. Piezoelektrische Materialien und Bauteile
Claudia Voigt, CeramTec AG | 418 |
| 5.2. Varianten bei der Präzisionsbearbeitung sprödharter Werkstoffe
Dr.-Ing. Carsten Rußner, CeramTec AG | 439 |
| 5.3. Keramik im Auto, denn ohne ist man nicht mobil
Dr. Peter Stingl, CeramTec AG
Ines Durmann, Sembach GmbH & Co. KG | 483 |

5. Mitgliederliste **521**

Vorstellung der Referenten

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).

Mitglieder im 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



Verschleißschutz mit Keramik – vom Alltäglichen bis zum Extremfall



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. 115 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

Florian Arzberger



Keramische Schnecken zur Verarbeitung von Hartstoffen und Polymeren



Florian Arzberger

- Technisches Marketing
- FEM

H.C. Starck Ceramics GmbH & Co. KG

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

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

Tel. 09287 / 807 - 155
Fax: 09287 / 807 - 455
E-Mail: florian.arzberger@hcstarck.com

Ines Durmann



Keramik im Auto, denn ohne ist man nicht mobil

Ines Durmann

- Leiterin F&E
- Verantwortlich für Werkstoffe, Materialaufbereitung und Sintertechnologie

Sembach GmbH & Co. KG

- 1904 in Lauf gegründet; in der 4. Generation in Familienbesitz
- 360 Mitarbeiter
- Hauptwerkstoffe: Steatit, Cordierit, Al_2O_3 , ZrO_2

Oskar-Sembach-Straße 15
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

Dr.-Ing. Peter Stingl



*Keramik im Auto –
denn ohne ist man nicht mobil!*



Dr.-Ing. Peter Stingl

- Leiter Entwicklung Werk Lauf

CeramTec AG

- weltweit über 3.000 Mitarbeiter
- Produkte für die Automobil-, Elektro-, Elektronik-, Textil- und Chemieindustrie; die Medizintechnik und den Maschinenbau
- Hauptwerkstoffe: Al₂O₃, SiC, Si₃N₄, ZrO₂, Steatit, Piezokeramik

Luitpoldstraße 15
91207 Lauf
[http:// www.ceramtec.de](http://www.ceramtec.de)

Tel. 09123 / 77 - 252
Fax: 09123 / 77 - 465
E-Mail: p.stingl@ceramtec.de

Dr.-Ing. Steffen Heidenreich



Keramische Filterelemente und deren Anwendung

Dr.-Ing. Steffen Heidenreich

- Leiter F&E

Pall Filtersystems GmbH Werk Schumacher Crailsheim

- 100 Mitarbeiter
- Teil der Pall Corp. (11 000 Mitarbeiter)
- Produkte für die Filtration und Separation
- Hauptwerkstoffe: SiC, Al₂O₃, SiO₂, Mullit, techn. Kohlenstoff

Zur Flügellau 70
74564 Crailsheim
[http:// www.pall.com](http://www.pall.com)

Tel.: 0 79 51 / 3 02 – 1 72
Fax: 0 79 51 / 2 65 11
E-Mail: steffen.heidenreich@europe.pall.com

Alexander Heitmann



*Oxidkeramik für technisch anspruchsvolle Lösungen
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

Kristina Leßnau



Keramik – die maßgeschneiderte Lösung für vielfältige Anwendungen



Kristina Leßnau

- Entwicklung Oxidkeramik

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 - 852

Fax: 07153 / 611 - 491

E-Mail: k.lesnau@ceramtec.de

Friedrich Moeller



Von der Produktidee zum Highlight

Friedrich Moeller

- Marketingmanager für Technische Keramik
- Produktmanager für den Bereich Verschleißschutz

Rauschert GmbH

- 1.500 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.-Ing. Detlev Nicklas

Einführung und Marktübersicht



Dr.-Ing. 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

Christoph Nitsche



Keramik – die wirtschaftliche Lösung



Christoph Nitsche

- Leiter Business Development

ESK

- ca. 670 Mitarbeiter
- Produkte für die Automobilindustrie, den Maschinen- und Anlagenbau, die Verfahrenstechnik, die Eisen- und Nichteisenmetallurgie, Stahl- und Aluminiumindustrie
- Hauptwerkstoffe: Siliciumcarbid, Siliciumnitrid, Borcarbid, Bornitrid, Titandiborid

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

Tel. 0831 / 5618 - 221
Fax: 0831 / 5618 - 8221
E-Mail: cnitsche@esk.com

Dr.-Ing. Carsten Rußner



Varianten bei der Präzisionsbearbeitung sprödharter Werkstoffe

Dr.-Ing. Carsten Rußner

- Leiter Innovation – Business Development im GB Systemtechnik

CeramTec AG

- weltweit über 3.000 Mitarbeiter
- Produkte für die Automobil-, Elektro-, Elektronik-, Textil- und Chemieindustrie; die Medizintechnik und den Maschinenbau
- Hauptwerkstoffe: Al₂O₃, SiC, Si₃N₄, ZrO₂, Steatit, Piezokeramik

Luitpoldstraße 15
91207 Lauf
[http:// www.ceramtec.de](http://www.ceramtec.de)

Tel. 09123 / 77 - 401
Fax: 09123 / 77 - 16401
E-Mail: c.russner@ceramtec.de

Roland Schreiber



*Heißbießen: Anwendungen, Bauteilgeometrien und
Automatisierung*

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



*Keramik muss nicht teuer sein -
wirtschaftliche Keramik-Verbundsysteme*

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.etc-ceramics.de](http://www.etc-ceramics.de)

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

Claudia Voigt



Piezoelektrische Materialien und Bauteile

Claudia Voigt

- Entwicklung Multifunktionskeramik

CeramTec AG

- weltweit über 3.000 Mitarbeiter
- Produkte für die Automobil-, Elektro-, Elektronik-, Textil- und Chemieindustrie; die Medizintechnik und den Maschinenbau
- Hauptwerkstoffe: Al₂O₃, SiC, Si₃N₄, ZrO₂, Steatit, Piezokeramik

Luitpoldstraße 15
91207 Lauf
[http:// www.ceramtec.de](http://www.ceramtec.de)

Tel. 09123 / 77 - 295
Fax: 09123 / 77 - 228
E-Mail: c.voigt@ceramtec.de

Folie 15: Referentenvorstellung Claudia Voigt

Dr.-Ing. Torsten Weiß

Hochleistungsbauteile aus Oxidkeramik – Verfahrensweg und Praxisbeispiele



Dr.-Ing. 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



*Keramik muss nicht teuer sein -
wirtschaftliche Keramik-Verbundsysteme*

Ulrike Wiech

- Vertriebsleiterin

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.etc-ceramics.de](http://www.etc-ceramics.de)

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