

TECHNISCHE **KERAMIK**

2013

# Seminarreihe



**Technische Keramik in der Praxis**

Vortragsveranstaltung und Diskussion  
mit Know-how-Trägern der Industrie



Keramische Werkstoffe haben sich in der Technik einen festen Platz erobert. Durch wachsendes Verständnis für den richtigen Umgang mit modernen Hochleistungswerkstoffen wird Technische Keramik zunehmend zum Problemlöser für anspruchsvolle Aufgaben. Keramische Bauteile nutzen die besonderen Eigenschaften der Werkstoffe und bieten darüber hinaus einen überzeugenden Mehrwert in puncto Langlebigkeit, Sicherheit und Zuverlässigkeit.

Die tägliche Erfahrung der Hersteller von Technischer Keramik zeigt aber auch, dass die Fähigkeiten und Anwendungsmöglichkeiten und Kostensenkungspotentiale Technischer Keramik vielfach nicht ausreichend bekannt sind oder falsch eingeschätzt werden. Deshalb veranstaltet das Informationszentrum Technische Keramik in Zusammenarbeit mit Mitgliedsunternehmen des Verbandes der Keramischen Industrie e.V. auch 2013 die Seminare für

- **Konstrukteure,**
- **Entwicklungsingenieure,**
- **Technische Leiter und**
- **Geschäftsführer/Inhaber.**

Spezialisten für Anwendungen bieten Ihnen die Möglichkeit, sich praxisnah und umfassend über Werkstoffe und Einsatzmöglichkeiten zu informieren. Sie profitieren vom Know-how erfahrener Fachleute und vom Erfahrungsaustausch mit anderen Anwendern.

### Keramische Werkstoffe im Vergleich

Dr. Ilka Lenke, CeramTec GmbH und Ulrike Wiech, CeramTec - ETEC GmbH

Keramische Werkstoffe unterscheiden sich in ihren mechanischen und physikalischen Eigenschaften deutlich von Metallen und Polymeren. Aber auch innerhalb der Werkstoffgruppe Keramik gibt es eine Vielfalt von unterschiedlichen Eigenschaftskombinationen. Je nach Anwendung gilt es, die richtige Wahl zu treffen. Der Vortrag gibt einen Überblick über die besonderen Eigenschaften und Konstruktionskriterien der Keramik im Vergleich zu anderen Werkstoffen und über besondere Eigenschaften spezieller Keramiksorten. Diese werden anhand von Anwendungsbeispielen erläutert.

### Industrielles Produktdesign: Intelligente Lösungen mit Keramik

Sandra Ernst, CeramTec GmbH

Moderne Hochleistungsanwendungen erfordern maßgeschneiderte technische Lösungen. Mit anwendungsbezogenem Produktdesign können intelligente Lösungen mit Technischer Keramik verwirklicht werden. Die Werkstoffauswahl und der Herstellprozess bestimmen über das Design des keramischen Bauteiles. Design bezieht sich dabei nicht nur auf die äußere Form, sondern vielmehr auf die Funktionalität, die Eigenschaften der Keramik (Festigkeit, Härte, Verschleißwiderstand, Thermoschock, Hochtemperaturbeständigkeit, Korrosionsbeständigkeit, Oberfläche, lebensdauerrelevante Eigenschaften). Beim industriellen Produktdesign wird außerdem auf die Themen Wirtschaftlichkeit, Sicherheit und Umweltverträglichkeit geachtet. Anhand von Beispielen wird gezeigt wie Eigenschaftsprofile designter keramischer Bauteile auf die jeweiligen Anwendungseigenschaften abgestimmt sind.

### Rapid Prototyping als Schlüssel zur Erschließung neuer Anwendungen

Mathias Wilde, Micro Ceram GmbH

Für die Erschließung neuer Anwendungsgebiete sind in der Regel im Vorfeld eine Reihe von Versuchen bzw. Machbarkeitsstudien erforderlich. Im Rahmen von Entwicklungsprojekten ist es dazu vorteilhaft, den Ingenieuren und Designern Möglichkeiten einer schnellen und kostengünstigen Prototypenherstellung zu ermöglichen, bevor in Press- bzw. Spritzgusswerkzeuge investiert werden muss. Auch spielt der Zeitfaktor bei der Entwicklung neuer Produkte eine bedeutende Rolle. Anhand von ausgewählten Beispielen werden diese Möglichkeiten von der Prototypenentwicklung bis zum Serienbauteil dargestellt.

### Einsatz von Oxidkeramiken im Werkstoffverbund

Roland Zils, Friatec Aktiengesellschaft

Die im Vergleich zu Metallen geringe Wärmeausdehnung sowie die vergleichsweise hohe Härte der Keramik erschweren zuweilen die Integration von keramischen Bauteilen in Baugruppen. Anhand von Beispielen wird das breite Anwendungsspektrum oxidkeramischer Werkstoffe dargestellt, das sich sowohl aus den Materialeigenschaften der Keramiken selbst, als auch aus deren konstruktiven Anpassung an das Werkstoffumfeld ergibt.

## Erhöhung der Bauteilkomplexität durch Fügen von Keramik-Keramik bzw. Keramik-Metall-Komponenten

Aaron Makrlík, TKC - Keramik GmbH

Keramikbauteile lassen sich durch unterschiedliche Herstellungstechnologien, wie Heißgießen (LP-CIM), Pressen oder Schlickerguss, fertigen. Die Geometrie bzw. Komplexität der Keramik wird dabei durch das jeweilige Herstellungsverfahren bestimmt. Durch eine gezielte Kombination einzelner Herstellverfahren und dem Fügen von Keramik-Keramik bzw. Keramik-Metall-Komponenten lässt sich die Komplexität der Keramikbauteile erhöhen und technologische Grenzen der einzelnen Verfahren überwinden. So lassen sich beispielsweise Hinterschneidungen oder Hohlräume im Bauteil einfacher generieren.

## „Die Zähmung der Widerspenstigen – der Keramik-Metall-Lötverbund“

Dr.-Ing. Holger Wampers, Lapp Insulators Alumina GmbH

Der Vortrag gibt einen Überblick über die verschiedenen Verbindungstechniken für den Keramik-Metall-Lötverbund. Im Weiteren wird auf die stoffschlüssigen Verbindungstechniken, wie Löten und Kleben, vertieft eingegangen, wobei das Löten die Schlüsseltechnologie für den auf Temperatur(-wechsel) beanspruchten Verbund darstellt. Der Vortrag erläutert, wie Lötverbunde und metallisierte Keramiken für die Vakuumtechnik, Lasertechnik und die Hochleistungselektronik aufgebaut werden und gibt einen Einblick in die verschiedenen Löttechniken wie Passiv- oder Aktivlöten. Damit sollen dem Endanwender grundsätzliche Eigenschaften und konstruktive Unterschiede der Lötverfahren aufgezeigt werden.

## Siliciumnitrid – eine Alternative zu Stahl und Hartmetall

Dr. Rolf Wagner, H.C. Starck Ceramics GmbH & Co. KG

Steigende Kosten für Refraktärmetalle wie z. B. Wolfram führen bei Bauteilen aus Hartmetall zu vermehrten wirtschaftlichen Problemen. Hinzu kommen politische Abhängigkeiten, da der Hauptanteil des Wolframs aus China stammt. In dem Vortrag werden die Unterschiede zu dem keramischen Werkstoff Siliciumnitrid dargestellt sowie Beispiele, die zeigen, dass Siliciumnitrid eine echte Alternative darstellt.

## Die Keramik: Nicht Sonder- sondern Standardwerkstoff im Maschinen- und Anlagenbau

Heinz Albert, Cera System Verschleißschutz GmbH

Anhand erfolgreicher praktischer Beispiele werden Eigenschaften verschiedener Werkstoffe und Werkstoffgruppen untereinander verglichen. Gleichzeitig wird nachgewiesen, dass keramische Lösungen nicht nur besser, sondern durchaus auch effizienter für den Anwender sein können.

Die Zuhörer werden ermutigt, „keramisch“ zu denken und Keramik nicht nur als „Exot“ zu sehen.

## Wirtschaftliche Fertigung von kleinen Stückzahlen mit hoher Präzision – Praxisbeispiele für Komponenten in komplexen Anforderungsprofilen

Dr. Torsten Weiß, Dr. Torsten Prescher, BCE Special Ceramics GmbH

Große Flexibilität in Hinblick auf Bauteilgeometrie, hohe Werkstoffqualitäten, relativ kurze Durchlaufzeiten und geringe Losgrößen - bis hin zur Stückzahl 1 (Prototypenfertigung) - sind übliche Kundenanforderungen an eine Keramikfertigung. Mit der Herstellungsrouten über kalisostatisch gepresste Grünlinge und dem konsequenten Einsatz von CNC-Zerspanungstechniken im Grünzustand (Drehen oder Fräsen) und unter Zuhilfenahme der CAD/CAM-Technologien können diese Forderungen nahezu vollständig erfüllt werden.

Die vom Kunden beigestellten 3D-Daten müssen nur geringfügig modifiziert werden (Berücksichtigung von Sinterschwindung bzw. notwendigen Schleifaufmaßen) und fließen ansonsten unverändert direkt in den Fertigungsprozess ein, wodurch Abweichungen in der Bauteilgeometrie durch Fertigungs- oder Programmierfehler weitestgehend vermieden werden – zudem lässt sich hierbei der Abstimmungsaufwand mit dem Kunden auf ein Minimum reduzieren. Ein weiterer nicht zu unterschätzender Vorteil dieser Herstellungsstrategie im Vergleich zu etablierten Serienfertigungsverfahren ist der Verzicht auf einen kosten- und/oder zeitintensiven Werkzeugbau.

In dem Vortrag werden ausgewählte Beispiele aus den Bereichen Metallumformung, Kunststofftechnik, Messtechnik und Medizintechnik aufgezeigt und die Vor- und Nachteile des beschriebenen Herstellungsverfahrens für jeden Anwendungsfall exemplarisch diskutiert. Dabei wird auch auf Themen wie Fügetechniken durch Schraubverbindungen (Gewinde in Keramik) sowie realisierbare Oberflächenqualitäten und Toleranzen eingegangen.

## Effizienz – Keramik macht den Unterschied

Florian Grimm, ESK Ceramics GmbH & Co. KG

Keramische Bauteile und Additive sind eine Schlüsseltechnologie für die Steigerung von Effizienz in Systemen und Prozessen. Anhand von realisierten industriellen Anwendungen aus Maschinenbau, Automobiltechnik, Verfahrenstechnik, Öl- und Gasförderung sowie Elektrotechnik wird aufgezeigt, welche Leistungs- und Effizienzpotentiale sich damit erschließen lassen. Es wird an Praxisbeispielen aufgezeigt, wie sich das Potential der Werkstoffe optimal nutzen und konstruktiv umsetzen lässt.

Neben Hochleistungs-Keramikwerkstoffen werden auch innovative Polymer-Keramik-Verbundwerkstoffe mit Ihren Anwendungen vorgestellt.

## Der modulare Keramikbaukasten TRUSSCERAM

Sebastian Liebisch, Schunk Ingenieurkeramik GmbH

Sind Fachwerke und Aufbauten z. B. in den Bereichen Messtechnik und Maschinenbau zu realisieren, die bezüglich Härte, Korrosionsverhalten oder Abrasionsverhalten hohe Anforderungen erfüllen müssen, so bietet der modulare Keramikbaukasten TRUSSCERAM einfache Lösungen. Er sieht aus wie eine Kreation aus Bausteinen der Spielzeughersteller Fischertechnik oder Lego und funktioniert nach ähnlichen Prinzipien. Die Verbindungselemente werden einfach miteinander verschraubt, wodurch unterschiedlichste Konstruktionen möglich sind. Der Clou: Das System kombiniert die Pluspunkte der Hochleistungskeramik mit der Fügetechnik von Metallen. Mit TRUSSCERAM lassen sich standfeste Aufbauten verwirklichen, die vielfältige Anwendungsmöglichkeiten bieten. Zum Beispiel als Gestell für den Einbau von hochpräzisen und sehr sensiblen Messapparaten oder im Maschinenbau. Der Vortrag beschreibt die Entwicklung des neuen Produkts und die vielfältigen technischen Möglichkeiten von TRUSSCERAM.

## Außergewöhnliche Problemlösungen mit porösen Keramiken

Dipl.-Ing. Ulrich Werr, Rauschert Heinersdorf-Pressig GmbH

Poröse Keramiken bilden eine kleine, aber sehr spezielle Werkstoffgruppe innerhalb der technischen Keramiken. Durch die Auswahl eines geeigneten Werkstoffes für das gestellte Anforderungsprofil und Variation der Gesamtporosität und Porengröße sowie Porenform lassen sich spezielle Eigenschaften einstellen. Die Werkstoffe werden auf die Anwendung hin maßgeschneidert hergestellt. Mit diesen Werkstoffen lassen sich verblüffende Problemlösungen für die verschiedensten Anwendungen realisieren, anhand von drei Beispielen wird aufgezeigt, wie das Potential dieser speziellen Keramiken - auf den Einzelfall angepasst - ausgeschöpft werden kann: Chemisch, thermisch und mechanisch extrem stabile Filterelemente insbesondere für aggressive Medien oder Lebensmittelanwendungen, Drossel zur Steuerung der Taktzeit eines Blinklichtes in einem extrem robusten thermomechanischen Schalter, chemisch stabile Keramik mit einer an die Umgebung angepassten Wärmedehnung als Diaphragma in der Analysetechnik für Labor, Industrie, Schwimmbäder, Wasseraufbereitung etc.

## Piezoelektrische Materialien und deren Anwendung

Dr. Karsten Beck, CeramTec GmbH

Piezoelektrische Materialien werden als Wandler zur Umsetzung von mechanischer in elektrische Energie und umgekehrt eingesetzt. Dies ermöglicht ihre Nutzung für vielfältige Sensor- bzw. Aktoranwendungen. Das Spektrum reicht dabei von Ultraschallerzeugung über Kraft- und Beschleunigungssensoren bis hin zu aktorischen Anwendungen, wie beispielsweise Stellelemente für Positionieraufgaben. Diese Vielfalt spiegelt sich auch in der Fahrzeugtechnik wieder. So findet man in Automobilen Klopfensoren, Ultraschallsensoren für die Einparkhilfe und Multilayeraktoren zur verbrauchs- und abgasoptimierten Steuerung von Dieselmotoren. Für Anwendungen unter erschwerenden Bedingungen, wie hohe Luftfeuchtigkeit und aggressive Medien, stehen neuerdings auch hermetisch dichte Aktoren zur Verfügung.



Dr. Ilka Lenke



Ulrike Wiech



Sandra Ernst



Mathias WildeR



Roland Zils



Aaron Makriik



Dr.-Ing. Holger Wampers



Dr. Rolf Wagner



Heinz Albert



Dr. Torsten Weiß



Dr. Torsten Prescher



Florian Grimm



Sebastian Liebisch



Ulrich Werr



Dr. Karsten Beck



9.00 Uhr Begrüßung

### Vorstellung der Referenten/Tagesübersicht

#### Keramik im Überblick

- 09.15 Uhr Keramische Werkstoffe im Vergleich
- 09.45 Uhr Industrielles Produktdesign: Intelligente Lösungen mit Keramik
- 10.05 Uhr Rapid Prototyping als Schlüssel zur Erschließung neuer Anwendungen
- 10.25 Uhr *Diskussion und Kaffeepause*

#### Keramik in Verbindung

- 11.10 Uhr Einsatz von Oxidkeramiken im Werkstoffverbund
- 11.30 Uhr Erhöhung der Bauteilkomplexität durch Fügen von Keramik-Keramik bzw. Keramik-Metall-Komponenten
- 11.50 Uhr „Die Zähmung der Widerspenstigen – der Keramik-Metall-Lötverbund“
- 12.10 Uhr *Diskussion und Mittagspause*

#### Keramik im Maschinenbau

- 13.10 Uhr Siliciumnitrid – eine Alternative zu Stahl und Hartmetall
- 13.30 Uhr Die Keramik: Nicht Sonder- sondern Standardwerkstoff im Maschinen- und Anlagenbau
- 13.50 Uhr Wirtschaftliche Fertigung von kleinen Stückzahlen mit hoher Präzision – Praxisbeispiele für Komponenten in komplexen Anforderungsprofilen
- 14.10 Uhr Effizienz – Keramik macht den Unterschied
- 14.30 Uhr *Diskussion und Kaffeepause*

#### Keramik in besonderen Anwendungen

- 15.00 Uhr Der modulare Keramikbaukasten TRUSSCERAM
- 15.20 Uhr Außergewöhnliche Problemlösungen mit porösen Keramiken
- 15.40 Uhr Piezoelektrische Materialien und deren Anwendung
- 16.00 Uhr *Diskussionsmöglichkeit und Ende der Veranstaltung*

# Seminarreihe 2013



**Bitte in Druckbuchstaben ausfüllen!**

Ja, ich möchte mich praxisnah und umfassend über Technische Keramik informieren und melde mich zum Seminar

in: \_\_\_\_\_

am: \_\_\_\_\_ **.06.2013** an.

Name, Vorname \_\_\_\_\_

Firma \_\_\_\_\_

Abteilung \_\_\_\_\_

Straße \_\_\_\_\_

PLZ, Ort \_\_\_\_\_

Telefon \_\_\_\_\_

Telefax \_\_\_\_\_

E-Mail \_\_\_\_\_

Datum \_\_\_\_\_

Unterschrift \_\_\_\_\_



# Anmeldung

## Anmeldeformular

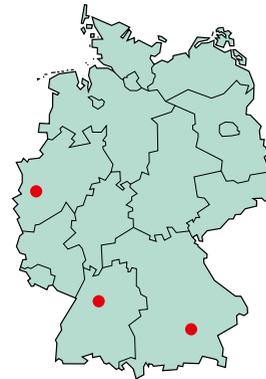
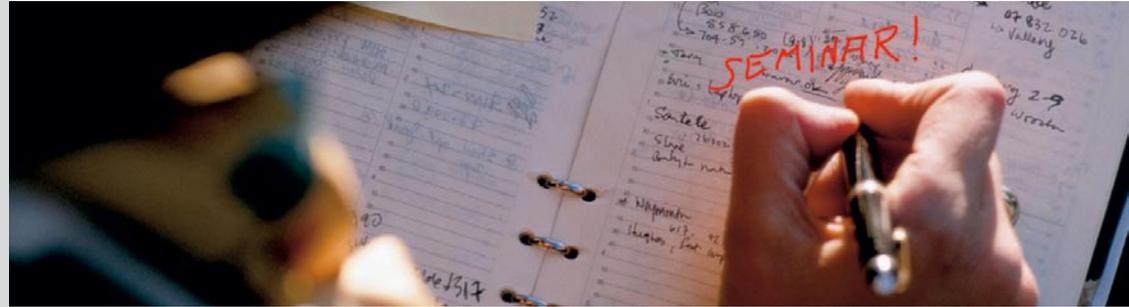


Antwort  
Informationszentrum Technische Keramik  
Herr Hartmann  
Schillerstraße 17  
95100 Selb  
DEUTSCHLAND

Bitte mit  
€ 0,45  
freimachen

# Seminarsreihe 2013

## Termine



Die Seminare finden an zentralen Veranstaltungsorten statt. Bitte wählen Sie aus folgenden Terminen:

**25. Juni 2013 Düsseldorf**

**26. Juni 2013 Stuttgart**

**27. Juni 2013 München**

**Wir bitten um rechtzeitige Anmeldung, da die Teilnehmerzahl begrenzt ist.**

### Tagungspauschale

Als Kostenbeteiligung erbitten wir 99,00 Euro. Diese schließt die Betreuung und die Aushändigung der kompletten Seminarunterlagen ein. Sie erhalten nach Ihrer schriftlichen Anmeldung eine Rechnung von der Firma: litho - design M. TEUBER und nach Zahlungseingang die Teilnahmebestätigung.

**DÜSSELDORF:**  
relaxa hotel Airport  
Düsseldorf-Ratingen  
Berliner Straße 95 - 97  
40880 Ratingen  
Tel.: 02102/458-0  
Fax: 02102/458-599

**STUTTGART:**  
Abacco Hotels GmbH  
Siemensstraße 50  
70825 Komtal-Münchingen  
Tel.: 07150/13-0  
Fax: 07150/132-66

**MÜNCHEN:**  
Sheraton München  
Arabella Park Hotel  
Arabellastraße 5  
81925 München  
Tel.: 089/9232-0  
Fax: 089/9232-4449



# **Informationszentrum TECHNISCHE KERAMIK**

Im Frühjahr 1996 wurde vom Verband der Keramischen Industrie e.V. das »Informationszentrum Technische Keramik« gegründet. Es hat die Aufgabe, potentiellen Anwendern mehr Informationen über die Einsatzmöglichkeiten und Vorteile dieses Werkstoffes zu vermitteln. Dabei kann das Informationszentrum Technische Keramik auf das konzentrierte Wissen der Verbandsmitglieder – erfahrene Hersteller Technischer Keramik – zurückgreifen. Das Informationszentrum hält eine Reihe schriftlicher Informationen bereit, die vom einführenden »Rezeptbuch für Technische Keramik«, über Broschüren zu bestimmten Anwendungsbereichen, bis hin zu Werkstofftabellen mit detaillierten technischen Daten reichen.

Ausführliche Informationen über Technische Keramik finden Sie auch im Internet unter [www.keramverband.de](http://www.keramverband.de).

Für Fragen und zur Anforderung schriftlicher Informationen steht Ihnen Herr Hartmann gerne zur Verfügung:

#### **Informationszentrum Technische Keramik**

Schillerstraße 17 · D-95100 Selb  
Telefon: +49 (0) 92 87/9 12 34  
Fax: +49 (0) 92 87/7 04 92  
E-Mail: [info@keramverband.de](mailto:info@keramverband.de)



**think**  
**ceramics**  
TECHNISCHE KERAMIK