

WEAR PROTECTION

Minimaler Verschleiß trifft  
auf Wirtschaftlichkeit

**ALOTEC®**  
**Individuelle**  
**Keramiklösungen**  
**für Verschleißschutz**

# Verschleißschutz ohne Kompromisse – von der Beratung bis zur Fertigung und Montage



## Warum Keramik in Verschleißschutzanwendungen?

Mit dem stetig wachsenden Material-Fußabdruck der Menschheit gewinnt Verschleißschutz als Synonym für Materialeffizienz und Ressourcenschonung zunehmend an Bedeutung. Betreibern von Industrieanlagen, OEMs, aber auch Endkunden geht es schon lange nicht mehr ausschließlich um Wirtschaftlichkeit und Effizienz, sondern auch um nachhaltige Lösungen, die die Umwelt entlasten. Dabei sind individuelle Verschleißschutzlösungen aus leistungsstarken Materialien besonders gefragt. Diese können dabei unterstützen, das Ausmaß von Verschleißerscheinungen an Anlagenteilen zu minimieren und die wirtschaftlichen und ökologischen Folgen von Verschleiß und Korrosion einzugrenzen.

Aufgrund ihrer spezifischen Eigenschaften wie Härte, Zähigkeit, chemische Beständigkeit oder Temperaturbeständigkeit können keramische Lösungen je nach Anwendung erheblich dazu beitragen, Verschleißerscheinungen zu reduzieren oder sogar zu neutralisieren. Damit eröffnet Keramik im Vergleich zu anderen Werkstoffen wie Metall oder Kunststoff große Leistungspotenziale und kann helfen, verschiedene anwendungsspezifische Wettbewerbsvorteile zu erzielen.

## Einsatzgebiete für keramische Verschleißschutzlösungen

- Rohstoffindustrie
- Stahlindustrie
- Chemieindustrie
- Nahrungs- und Futtermittelindustrie
- Energie-, Aufbereitungs-, Recycling- und Umweltschutztechnik
- Prozessindustrie
- Bauindustrie

## Maßgeschneiderte keramische Lösungen für Verschleißschutzanwendungen

Mit über 120 Jahren Produktions- und Entwicklungserfahrung ist CeramTec einer der weltweit führenden Anbieter von Hochleistungskeramik. Basierend auf unserer umfassenden Werkstoffexpertise und Anwendungs-Know-how bieten wir unseren Kunden eine global vernetzte Engineering- und Lösungskompetenz. Von der Automobilindustrie über Chemie, Geräte- und Maschinenbau bis hin zum Anlagenbau und der Medizintechnik – weltweit führende Unternehmen verlassen sich auf unsere Kompetenz und Fähigkeiten, maßgeschneiderte kundenspezifische Keramiklösungen für anspruchsvolle Industrieanwendungen zu entwickeln. Auf unsere Kompetenz vertrauen ebenso zahlreiche Industriekunden der CeramTec-ETEC (seit 2008 Teil der CeramTec Gruppe), für die wir seit mehreren Jahrzehnten individuell und zuverlässig mehr als 10.000 verschiedene Verschleißschutzlösungen erfolgreich realisiert haben.

## Ihre Vorteile mit den Verschleißschutzlösungen von CeramTec

- Globale Keramikexpertise
- Umfassendes Verständnis für Ihre spezifische Verschleißschutzanwendung
- Hervorragende Verschleiß- und Korrosionsbeständigkeit unserer Werkstoffe
- Inhouse 3D-Druck Technologie, die im Bereich Prototyping eingesetzt werden kann
- Bewährte Engineering- und Designexpertise
- Langjährige Prozess- und Projekterfahrung im Bereich Verschleißschutz
- Verschleißschutzlösungen Made in Germany – von der Beratung bis zur Montage
- Erhöhte Prozesssicherheit und bessere Wirtschaftlichkeit

## Unsere Lösungskompetenz für Ihre Verschleißschutzanwendung



CeramTec versteht sich als Systemanbieter im Bereich Verschleißschutz: von der einzelnen keramischen Platte bis hin zum komplett eingebauten Verschleißschutzsystem – alles aus einer Hand entlang der kompletten Wertschöpfungskette.





## ALOTEC® – der leistungsfähige Werkstoff für Ihre Verschleißschutzanwendung

Hochleistungskeramik weist hervorragende Eigenschaften auf, um den Schutz vor Verschleiß und Korrosion gewährleisten zu können. Dabei hat sich die am weitesten verbreitete Aluminiumoxid-Keramik ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) als Ausgangsmaterial bewährt. Auf dieser Basis haben die Keramikexperten von CeramTec mit Fachexpertise den verlässlichen Werkstoff ALOTEC 92 (92%  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) ins Leben gerufen und entwickeln diesen kontinuierlich weiter. Um besonderen anwendungsspezifischen Anforderungen gerecht zu werden, kommt ALOTEC auch in höheren Reinheitsgraden zum Tragen.

Der richtige Rohstoff, die präzise Verarbeitung sowie effiziente Prüfungen und Kontrollen sind die Grundlage für Qualität und Sicherheit unserer Verschleißschutzlösung. Je nach Anforderung und Belastung der Anwendung bildet ALOTEC das Herzstück von keramischen Auskleidungen, die nach

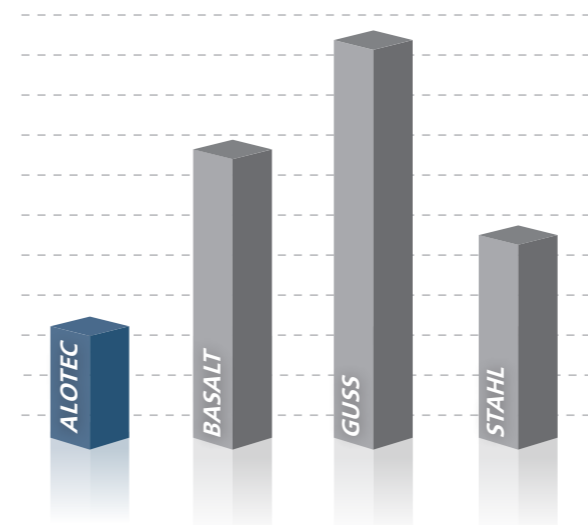
einem individuellen Verlegeplan schnell und effizient geklebt, zementiert, geschraubt oder geschweißt werden.

Mit der ganzheitlichen Betrachtung seiner Prozesskette kann CeramTec die Herstellung von reproduzierbaren Bauteilen mit konstanter Qualität sicherstellen, auf die sich unsere Kunden bei der Implementierung ihrer individuellen Verschleißschutzlösung verlassen können.

### ALOTEC kann entlang der gesamten Prozesskette der Materialaufbereitung eingesetzt werden

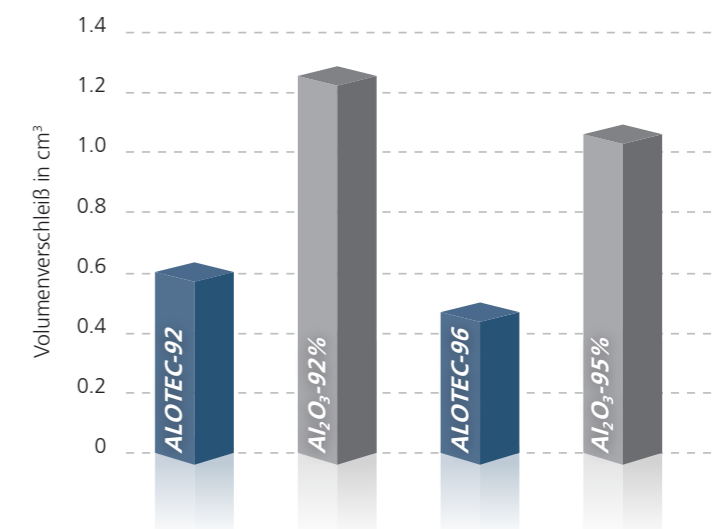
- Transportieren und Fördern
- Zerkleinern und Mahlen
- Klassieren und Trennen
- Mischen und Rühren

Verschleißschutzwerkstoffe im Vergleich



Volumenverschleiß von ALOTEC im Vergleich zu anderen Verschleißschutzmaterialien

Keramische Werkstoffe im Vergleich



Mit Hilfe eines Strahlverschleißtests hat man die Möglichkeit unterschiedliche Materialien hinsichtlich ihres Volumenverschleißes zu bewerten.





## Transportieren und Fördern

In vielen Stufen der verarbeitenden Industrie – von der Rohstoffgewinnung bis zum Einsatz des fertigen Produkts – ist es unabdingbar, dass Materialien transportiert werden. Je nachdem, ob feste, flüssige oder gasförmige Produkte befördert werden, kommen verfahrensbedingt verschiedene Transportsysteme wie Rohrsysteme, Bögen, Rinnen, Wann, Trichter oder Behälter zum Tragen. Dabei wird das Material pneumatisch, mechanisch (Schnecken, Transportbänder) oder über Gefälle transportiert.

Basierend auf Anwendungskompetenz und den exzellenten Materialeigenschaften von ALOTEC entwickelt und implementiert CeramTec zuverlässige Verschleißschutzlösungen für verschiedene Transportsysteme und verschleißanfällige Komponenten. Vielmals ist für großformatige Rohre, Rinnen, Behälter etc. eine klassische Auskleidung eine effiziente, nachhaltige und wirtschaftliche Lösung, um Verschleißerscheinungen einzudämmen.

Pneumatische Rohrleitungssysteme sind in industriellen Anlagen Stand der Technik. Bögen und gerade Rohre werden durch Kompaktbogen, Kugelhähne usw. komplettiert.

### Kompaktkrümmer

Mit dem Kompaktkrümmer sind auch verschleißanfällige enge Krümmungen in Rohrleitungssystemen kein Thema mehr. Wo bislang Pralltröpfe oder Behelfslösungen eingesetzt wurden, sichert der Kompaktkrümmer zuverlässigen Verschleißschutz bei gleichzeitigem Erhalt einer gleichmäßigen Durchgangsnennweite im gesamten Rohrleitungssystem. Der patentierte Kompaktkrümmer erlaubt Nennweiten von DN 50 bis DN 250 und Radien von 200 bis 500 Millimeter. Mit seiner kompakten Bauweise lässt er sich an jeden vorhandenen Leitungsquerschnitt anpassen, Pralltöpfe sind jederzeit problemlos 1:1 austauschbar.

Der Kompaktkrümmer führt beim Einsatz in pneumatischen Systemen durch den Ersatz von Pralltöpfen zu Energieeinsparungen von bis zu 50 Prozent, gleichzeitig wird dadurch das Fördergut deutlich geschont. So wird zum Beispiel in Gießereien der Formsand mehrfach verwendbar.



### Kugelhahn

Der Kugelhahn macht sich die Eigenschaften zweier Hochleistungsmaterialien zunutze: Die Ventilkugel besteht aus Stahl, der Produktdurchgangsbereich ist durch eine Hülse aus verschleißfester Keramik geschützt. Die Synergie: Die Stahlkomponente nimmt mühelos die Verstellkräfte auf, die keramische Auskleidung gewährleistet den effizienten Verschleißschutz.



### Flexibler Schlauchkrümmer ALOFLEX

Speziell geformte und beweglich miteinander verbundene ALOTEC-Elemente sorgen für höchsten Verschleißschutz im ALOFLEX-Schlauchkrümmer. Damit lassen sich die verschleißgefährdeten Bereiche auch in flexiblen Leitungsstrecken schützen, selbst bei Krümmungsradien bis 90°.

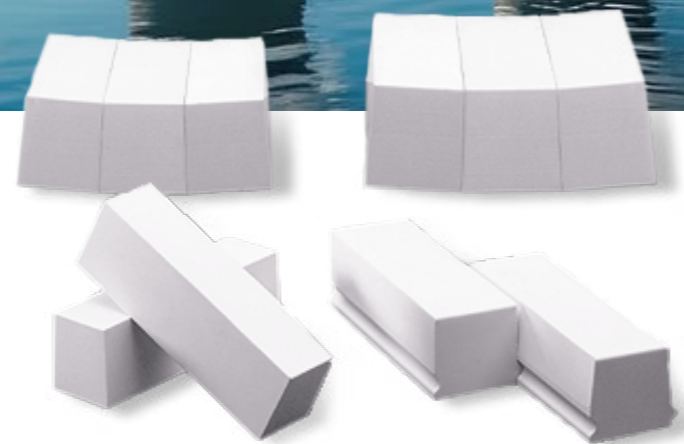
### Auskleidungen

Keramische Auskleidung, die auf das Bauteil individuell angepasst wird. Die spezifische Anordnung der Keramikplatten unterstützt den Verschleißschutz optimal.





**Wussten Sie schon ...**  
 dass Verschleiß bei Industriestaaten aus makroökonomischer Sicht Kosten von vier bis zu sechs Prozent ihres Brutto-sozialprodukts verursachen kann?



## Zerkleinern und Mahlen

Beim Mahlen und Zerkleinern in industriellen Anlagen ist es von besonderer Bedeutung, dass das zu mahlende Produkt auf keinen Fall mit Abriebstoffen der Mühle oder der Mahlkörper verunreinigt wird. Vor allem beim Mahlen von Nahrungs- oder Futtermittel, Pharmaprodukten, Pigmenten oder Farben, aber auch von Rohstoffen für beispielsweise die Glas- und Keramikindustrie wird ein besonders hoher Reinheitsgrad des Mahlgutes vorausgesetzt. Keramische Auskleidungen zeichnen sich durch einen sehr geringen Abrieb aus, wodurch eine Kontamination des Mahlguts vermieden werden kann.

ALOTEC-Mühlenfutter für Trommelmühlen übertreffen hinsichtlich ihrer Verschleißbeständigkeit sowohl bei der

Nass- als auch bei der Trockenvermahlung die gängigen konventionellen Auskleidungsstoffe. Sie erfüllen wesentliche Anforderungen wie hoher Durchsatz bei großer Mahlwirkung und hohe Standzeiten des Mühlenfutters.

Die glatten Oberflächen des Mühlenfutters gewährleisten ein gleichmäßiges Anheben und Abrollen der Mahlkugeln. In der Feinvermahlung haben sich glatte Mahlfutter bewährt. Im Gegensatz dazu wirken bei der Grobmahlung Heber- und Wellenprofile besser auf das Mahlgut. Abgestimmt auf das gewünschte Mahlergebnis werden auch Heber- und Wellenprofile realisiert.







#### Wussten Sie schon ...

dass die durch geringeren Verschleiß erhöhte Produktlebensdauer einen wichtigen Beitrag leistet, das Wirtschaftswachstum vom Materialverbrauch zu entkoppeln?



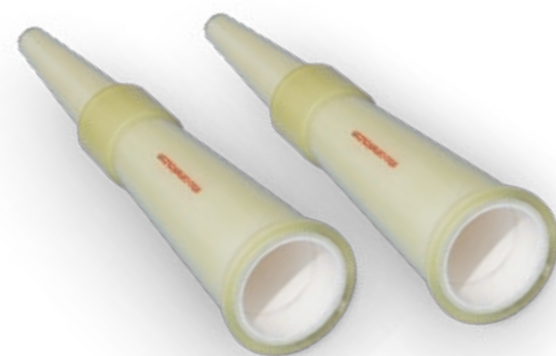
## Klassieren und Trennen

Verschiedene Verfahren wie Sieben, aber auch der Einsatz von Zyklonen oder Sichern kommen zum Einsatz, wenn es darum geht, Materialien in der industriellen Fertigung zu klassieren.

Bei Feinmahanlagen wird mit Hilfe von Sichern das feine Mahlgut für die weiteren Produktionsschritte abgetrennt, das grobe wird zum Prozess zurückgeführt. Bei Sichern können die produktberührenden Teile wie Gehäuse, Teller und Räder mit ALOTEC geschützt werden.

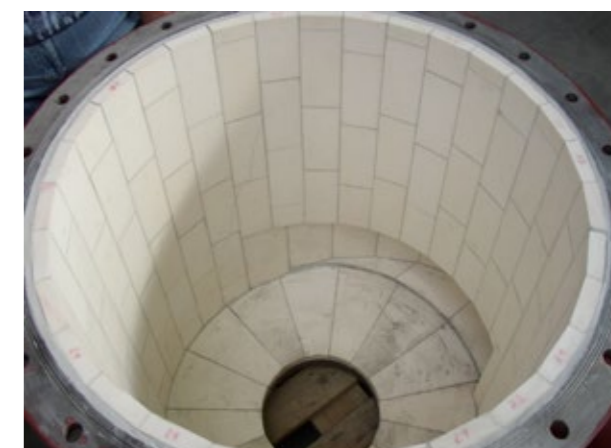
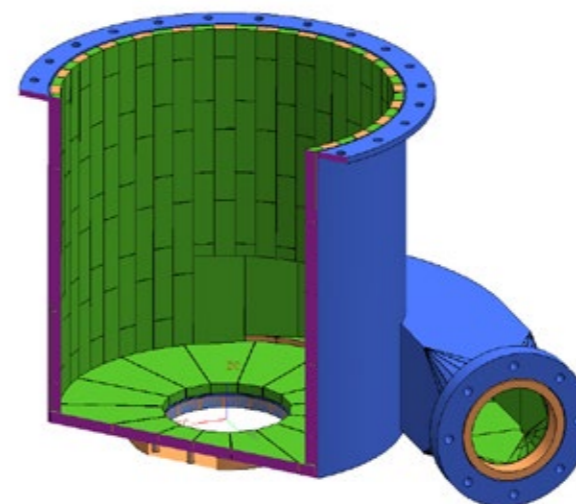
Sichterabscheider (Aerozyklone) sind im Wesentlichen in Kraftwerken, Müllverbrennungsanlagen und Stahlwerken im Einsatz und dienen der möglichst vollständigen Abtrennung feiner Feststoffe aus dem Luftstrom. Hierbei durchläuft die staubbelastete Luft den Zyklon mit hoher Geschwindigkeit, was vor allem bei den Einläufen, den Zyklonmänteln und den Unterlaufdüsen zu hohen Verschleißbelastungen führt.

Im Verbund Polyurethan/ALOTEC bieten Hydrozyklone eine besonders hohe Verschleiß- und Korrosionsbeständigkeit und sind im Vergleich zu anderen Lösungen leichter und durch die PU-Ummantelung stoßfest. Die bedeutendsten Anwendungen liegen derzeit beim Recycling von Altpapier und bei der Trennung von Rohkaolinen.



#### Von der Planung bis zur implementierten Verschleißschutzlösung

Auf Basis einer Zeichnung oder Maßaufnahme erfolgt die 3D-Konstruktion der keramischen Auskleidung. Im Anschluss wird diese auf die keramischen Platten übertragen und abschließend in das Stahlbauteil eingebaut.





## Mischen und Rühren

Das Mischen gehört zu den verschleißintensivsten Prozessen in der Aufbereitungstechnik. Dabei sind verschiedene Mischertypen im Einsatz, die so individuell sind wie die Anwendungen in der jeweiligen Industrie.

Basierend auf unserer langjährigen Erfahrung mit verschiedenen industriellen Mischeranlagen planen und realisieren wir erfolgreich individuelle Verschleißschutzlösungen, die den spezifischen Anforderungen entsprechen – von der Begutachtung und Maßaufnahme vor Ort, über die Materialempfehlung bis hin zur 3D-Konstruktion und der vollständigen Realisierung der keramischen Auskleidung.

Dabei werden durch eine spezielle Verlegetechnik durchgehende Fugen in Beanspruchungsrichtung vermieden. Zusammen mit der engfügigen Verlegung und speziell zugeschnittenen Teilen für gekrümmte Formen wird der Verschleiß deutlich reduziert, die Standzeiten verlängert. Gleichzeitig können damit Energieeinsparungen und verkürzte Reinigungszeiten einhergehen. Durch die reibungsarmen Mischwege erreicht man eine bessere Homogenität des Mischgutes, Anbackungen werden vermieden. Dabei behalten wir die optimale Abstimmung der Mischwerkzeuge auf die keramische Auskleidung stets im Blick.



**Wussten Sie schon ...**  
dass sich tribologische Effekte auf mindestens sechs der 17 globalen Nachhaltigkeitsziele der Vereinten Nationen von Oktober 2017 auswirken?



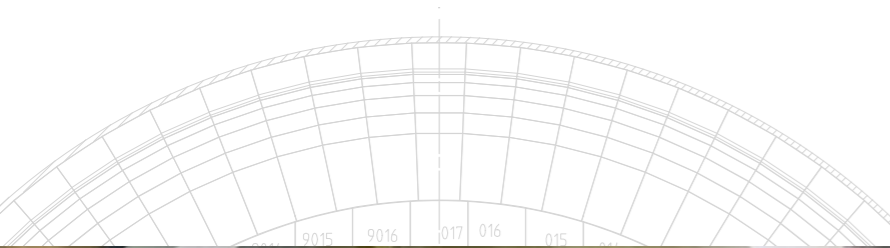
### Verschleißschutzlösungen über Baumaterialhandling hinaus

Auch bei Mischanlagen für anspruchsvollere Anwendungen, bei denen beispielsweise metallischer Abrieb ein Thema ist wie in der Batterieherstellung, können keramische Auskleidungen erfolgreich und zuverlässig implementiert werden.

Keramische Auskleidungen aus ALOTEC haben sich bei nahezu allen Mischerfabrikaten und -typen bewährt. Die hohe Verschleißfestigkeit des Materials ermöglicht hohe Standzeiten und verbesserte Wirtschaftlichkeit.

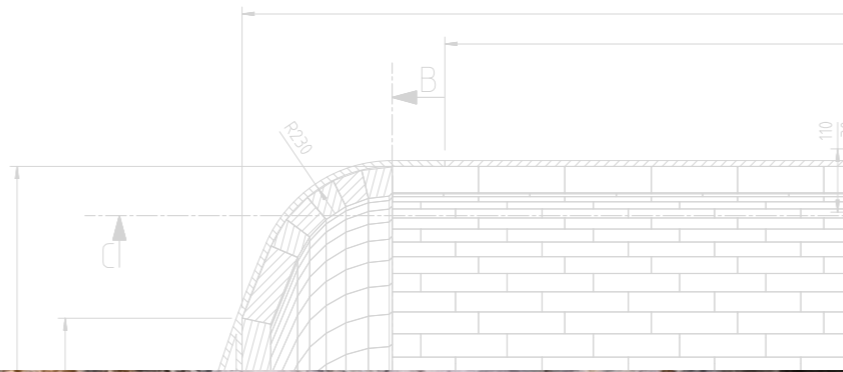
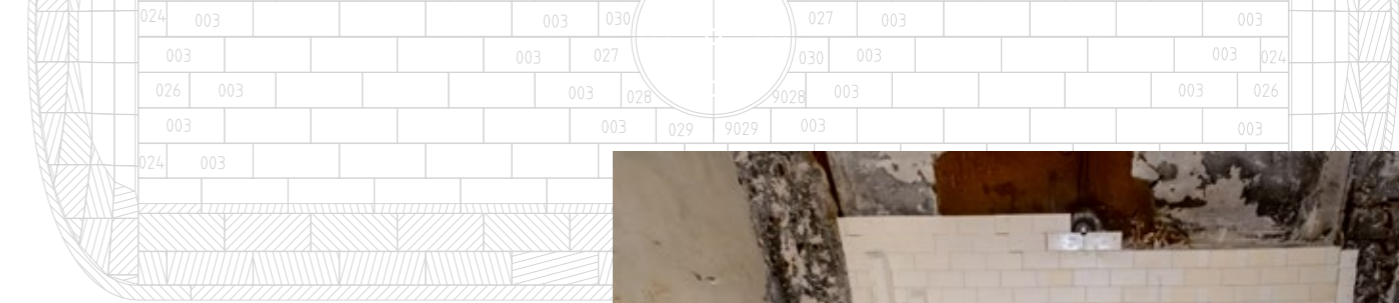
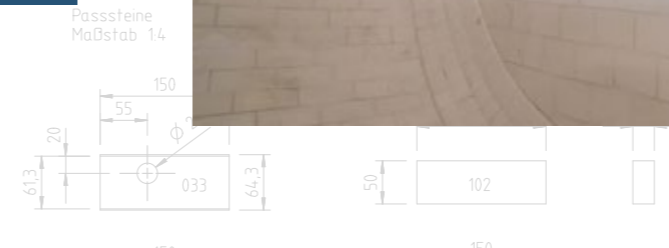


# Besondere Anwendungen erfordern individuelle Verschleißschutzlösungen



*Exciting ceramics!*

**Bereit für Ihre Verschleißschutzlösung?**  
Nehmen Sie Kontakt mit uns auf.  
Wir freuen uns darauf, Ihre individuellen  
Anwendungsanforderungen gemeinsam mit  
Ihnen zu besprechen.



**Hinter den Kulissen einer Mühlenauskleidung**





**CeramTec**  
THE CERAMIC EXPERTS

**CeramTec-E TEC GmbH**

An der Burg Sülz 17  
53797 Lohmar  
Germany

Phone +49 (0) 22 05.9200 - 0  
Email [myceramtec@ceramtec.de](mailto:myceramtec@ceramtec.de)  
Web [www.ceramtec-industrial.com](http://www.ceramtec-industrial.com)

