



SENSOR- UND MESSTECHNIK

Hochleistungskeramik

www.kyocera-solutions.de

HOCHLEISTUNGSKERAMIK

Bei Sensor- und Messanwendungen erwarten unsere Kunden genaue und reproduzierbare Messergebnisse. Komponenten aus Hochleistungskeramik schützen sensible Sensoren dauerhaft, gerade unter herausfordernden Einsatzbedingungen.

EXTREM BESTÄNDIG

Wo andere Werkstoffe, wie z.B. Kunststoff oder Glas, an ihre Grenzen stoßen, beginnt der Anwendungsbereich für Keramik in der Sensor- und Messtechnik. Komponenten aus Hochleistungskeramik sind extrem beständig gegen Hitze, Korrosion, Hochspannung und chemische Einflüsse. Dazu sind sie absolut form- und verschleißfest, wodurch ihre Funktionalität lange erhalten bleibt.

PRÄZISE UND ZUVERLÄSSIG

Die Bauteile aus Hochleistungskeramik zeichnen sich durch folgende Eigenschaften aus:

- ▶ optische Eigenschaften
- ▶ Mikrowelleneigenschaften
- ▶ Sauerstoffleitfähigkeit
- ▶ Metallbeschichtung
- ▶ kleine Dimensionen
- ▶ FDA-Zulassung
- ▶ dielektrische Eigenschaften



**Gemeinsam mit unseren
Kunden entwickeln wir
Keramik-Metall-Bauteile, die
Sensoren dauerhaft schützen –
auch bei höchster Beanspruchung.**

BESTNOTEN FÜR UNSERE HOCHLEISTUNGSKERAMIK

Mit ihren herausragenden Materialeigenschaften haben sich Bauteile aus Hochleistungskeramik weltweit in der Mess- und Regelungstechnik etabliert. Die Materialvielfalt der KYOCERA Fineceramics Solutions GmbH ermöglicht passgenaue Lösungen für die unterschiedlichen Anforderungen der Praxis.

Mit der Entwicklung von Hochleistungskeramiken gelingt es, die hervorragenden Eigenschaften der Einzelwerkstoffe Metall und Keramik in einem Bauteil zu vereinen. Unsere Hochleistungskeramiken verfügen über eine außergewöhnliche Hochtemperatur-, Verschleiß- und Korrosionsresistenz. Zusammen mit ihrer Bruchfestigkeit und Formbeständigkeit überzeugen sie durch ihre extrem lange Lebensdauer.

Unsere Kunden erhalten von uns maßgeschneiderte Lösungen für ihre individuellen Aufgabenstellungen. Dank einer umfassenden Materialvielfalt an Keramiken, Metallen und Beschichtungen entstehen optimale kundenspezifische Bauteile. Die in der Tabelle (S. 05) aufgeführten physikalischen Materialeigenschaften verdeutlichen das Potential unserer Hochleistungskeramiken.

MATERIALIEN UND ANWENDUNGSSCHWERPUNKTE

Material Aluminiumoxid (Al ₂ O ₃)				
Bezeichnung	F99,7	DEGUSSIT AL23	DEGUSSIT AL24	F99,7 hf / DEGUSSIT AL23 hf
Beschreibung	Reines Al ₂ O ₃ , dicht, besonders verschleißfest und korrosionsbeständig, höchste elektrische Isoliereigenschaften	Reines Al ₂ O ₃ , dicht, hervorragende thermische und elektrische Eigenschaften, korrosionsbeständig	Reines Al ₂ O ₃ , leicht porös, gute Temperaturwechselbeständigkeit, besonders kriechfest	Analog F99,7, mit besonderen Mikrowelleneigenschaften z. B. Antennen
Anwendungsschwerpunkte	Hartgelötete Keramik-Metallverbindungen für Röntgentechnologie und Ionenbeschleuniger für Medizintechnik, Dielektrikum für Brennstoffzellen, Sensorkappen	Schutzrohre für Thermolemente, Laborgeräte wie Tiegel, Schiffchen und Platten, Reaktor- auskleidung in der chemischen Industrie	Rohre, Laborgeräte, Ofenbauteile	Mikrowellenfenster, -antennen, Sensorelemente, Dielektrika

Material Feinkornstabilisiertes Aluminiumoxid (Al ₂ O ₃ + ZrO ₂)	
Bezeichnung	FZT
Beschreibung	Dicht, hohe Festigkeit, gute Temperaturwechselbeständigkeit, besonders gute Verschleiß- und Korrosionsbeständigkeit, feinkörniges Gefüge
Anwendungsschwerpunkte	Durchflussmessrohre für die chemische Industrie, Feuchtsensoren, Füllstandsmessung

Material Magnesiumoxid-teilstabilisiertes Zirkonoxid (ZrO ₂ + MgO)	
Bezeichnung	FZM
Beschreibung	Dicht, hohe Festigkeit und sehr verschleißfest, beste Korrosionsbeständigkeit und Temperaturwechselbeständigkeit
Anwendungsschwerpunkte	Hochdrucksensoren und -anwendungen

Material Yttriumoxid-teilstabilisiertes, hochreines Zirkonoxid (ZrO ₂ + Y ₂ O ₃)	
Bezeichnung	DEGUSSIT FZY
Beschreibung	Dicht, hohe Temperatur- und Korrosionsbeständigkeit, Ionenleitfähigkeit für Sauerstoffmessung
Anwendungsschwerpunkte	Tiegel, Glühkästen, Sauerstoffmessung

WERKSTOFFE UND VERFAHREN ZUR BESCHICHTUNG VON KERAMIK

Material	Ag	Au	Pt	Ag-Cu-Ti	MoMn	Ti	TiN	Ni / MoMn	Cu / MoMn	Sn / MoMn
Siebdruck	■	■	■	■	■			■		
Manuell	■	■	■	■	■			■		
PVD	■	■				■				
CVD							■			
Galvanik								■	■	■

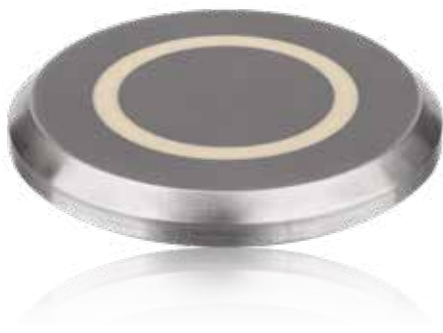
FEUCHTE- UND DRUCKMESSUNG

Sensoren und Messzellen aus Hochleistungskeramik genügen aufgrund ihrer hohen Temperaturwechselbeständigkeit und Korrosionsbeständigkeit auch unter extremen Bedingungen den höchsten Ansprüchen.

Quelle: ACO Automation Components Johannes Mergl e.K.



**Individuelle
Lösungen für
kundenspezifische
Anwendungen.**



Feuchtesensor aus F99,7



Drucksensor aus F99,7 für die Luft- und Raumfahrt

FEUCHTESENSOREN

Feuchtesensoren aus Aluminiumoxid F99,7, DEGUSSIT AL23 hf oder zirkoniumstabilisiertem Aluminiumoxid FZT werden in den verschiedensten Bereichen eingesetzt: in Rohölfördereinheiten zur Messung des Wasseranteils, in Mischern und auf Förderbändern von Betonwerken, aber auch in der Lebensmittelproduktion. Als physikalisches Prinzip dient die Kapazitätsbestimmung im Hochfrequenzfeld. Wegen seiner optischen Eigenschaften können mit dem Werkstoff DEGUSSIT AL23 hf Mikrowellen enger fokussiert werden als mit anderen Werkstoffen wie z. B. Glas oder Kunststoff. Somit können geringere Bauteilabmessungen realisiert werden. Weitere Einsatzgebiete sind die Materialanalyse und die Füllstandsmessung, wo die keramischen Bauteile als Fenster oder Antenne genutzt werden. Die Sensoren können rückseitig mit einer leitenden Beschichtung versehen werden, an der die Elektronik angebunden werden kann.

DRUCKSENSOREN

Messzellen aus Aluminiumoxid F99,7 für Drucksensoren und Druckgeber werden im Temperaturbereich von -50 bis +150 °C und bei Drücken bis zu mehreren 100 bar eingesetzt. Die Membranen können mit einer Dicke von 0,2 mm und in Durchmessern bis zu 80 mm hergestellt werden. Als Fügetechnik für die keramischen Teile wird das Glas- oder Aktivlöten angewandt.

Die Werkstoffe für die Elektroden werden nach Kundenwunsch ausgewählt. Beispiele hierfür sind der Einsatz der Messzellen in der chemischen-, der Lebensmittel-, der pharmazeutischen- und in der petrochemischen Industrie sowie in der Luft- und Raumfahrttechnik.

SAUERSTOFF- UND TEMPERATURMESSUNG

Mit ihren herausragenden Materialeigenschaften haben sich Bauteile aus Hochleistungskeramik weltweit in der Sensor- und Messtechnik etabliert. Temperatur- und Sauerstoffmessung sind zwei weitere Beispiele.

Quelle: Keramischer OFENBAU GmbH



**Hohe Form-
beständigkeit und
Zuverlässigkeit
bei hohen
Temperaturen.**



Sauerstoffsonden aus DEGUSSIT FZY zeichnen sich durch eine schnelle Ansprechzeit bei konstantem Mess-Signal und eine hohe Ionenleitfähigkeit aus.

SAUERSTOFFSENSOREN

Sauerstoffsensoren mit Yttriumoxid dotiertem Zirkonoxid DEGUSSIT FZY eignen sich, um Sauerstoff in Gasen und Atmosphären zu messen. Die Messelektronik verarbeitet die vom Sensor gelieferte EMK in einen Sauerstoffpartialdruck und dessen ableitbare Größe, die z. B. alphanumerisch dargestellt werden kann. Zirkonoxidsensoren arbeiten in der Regel in einem Temperaturbereich von 400 °C bis 1.500 °C. Daneben kommen unbeheizte Sensoren zum Einsatz, die direkt in Hochtemperaturprozesse eingebaut werden und beheizte Sensoren, die außerhalb solcher Prozesse installiert werden. Keramische Sauerstoffsensoren eignen sich zur Überwachung von Glühprozessen, zur Schutzgasüberwachung, Oberflächenbehandlung (z. B. in Härtereien), für Redox-Vorgänge, Diffusionsprozesse, biotechnische Prozesse und zur Kontrolle von Lebensmittelverpackungen.



Thermoelemente aus DEGUSSIT AL23 können bei Temperaturen über 1.800 °C eingesetzt werden.

THERMOELEMENTSCHUTZROHRE

Rohre und Kapillare aus Aluminiumoxid DEGUSSIT AL23/AL24 für Thermoelementschutzrohre sind die beste Wahl für höchste Ansprüche. Sie sind wegen ihrer speziellen Gefügeeigenschaften auch über 1.800 °C hinaus einsetzbar. Gleichzeitig erreicht man eine verbesserte Beständigkeit gegen die im Ofen oder in der Schmelze vorherrschenden, korrosiven Belastung. Hinzu kommen eine hohe Wärmeleitfähigkeit und elektrische Isolierung. Die exzellente Verarbeitung des geschlossenen Rohrendes sorgt für ein gleichmäßiges, dichtes Gefüge und damit für Sicherheit gegen Risse und Undichtigkeit.

FÜLLSTANDMESSUNG

Flexible und zuverlässige Füllstandsmessung in Silos oder Tanks:
kein Problem mit Sensoren aus Hochleistungskeramik.



**Höchste
Korrosions-
beständigkeit auch
in aggressiven
Medien.**



Füllstandssensor aus F99,7



Elektroden­träger aus FZM für die Füll­stands­messung in der chemischen Industrie

FÜLLSTANDSSENSOREN

Füllstandssensoren arbeiten immer häufiger mit Radar- oder Ultraschallsendern aus Aluminiumoxid F99,7 oder F99,7 hf. Beispiele hierfür sind die Füllstandssensoren in Silos und Tanks. Die Füllstandsmessung nutzt die Aluminiumoxidkeramik als Antenne/Sender der Radarwellen, Mikrowellen oder Ultraschallwellen. Die ausgesendeten elektromagnetischen Wellen werden entlang einer Seil- oder Stabsonde geführt und von der Produktoberfläche reflektiert. Über ihre Laufzeit beziehungsweise über die Frequenzänderung können so mittels einer angebotenen Messelektronik exakte Rückschlüsse über den Füllgrad des Behälters gewonnen werden.

Anhaftungen, Staub oder Dampf haben dabei keinen Einfluß auf das Messergebnis. Die Messung von Flüssigkeiten, Schüttgütern und Trennschichten ist somit einfach und sicher gewährleistet. Die Füllstandsmessungen in den Bevorratungstanks werden unter anderem mit den Elektroden­trägern aus magnesiumstabilisiertem Zirkonoxid FZM realisiert. Eine Elektrode aus Platin wird in das magnesiumstabilisiertem Zirkonoxid FZM oder Aluminiumoxid F99,7, gasdicht eingesintert und bilden somit ein unschlagbares Team in einer flexiblen Füllstandsmessung.

DURCHFLUSSMESSUNG

In Abfüllanlagen für Flüssigkeiten und pastöse Medien sorgen die außergewöhnlichen Eigenschaften von Hochleistungskeramik für genaue und sichere Prozesse.

Quelle: KRONES AG



**Konstruktionen
für höchste Druck-
anforderungen.**



Durchflussmesser aus FZM für die Lebensmittelindustrie



Schwebekörper aus F99,7 für die Durchflussüberwachung in der chemischen Industrie

SENSOREN FÜR DIE DURCHFLUSSMESSUNG

Einzigartig und patentiert ist die Cermet Elektrode, eine Mischung aus magnesiumoxidstabilisiertem Zirkonoxid FZM und Platin, die in einem magnetisch induktiven Durchflussmesser (MID) zum Einsatz kommt. Geprüft nach Druckgeräterichtlinien und einer 10-fachen Sicherheit des Nenndruckes ermöglichen die Bauteile aus Hochleistungskeramik einen problemlosen Einsatz unter erschwerten Bedingungen und eine äußerst präzise Abfüllung.

Schwebekörper aus Aluminiumoxid F99,7 erweitern das Anwendungsspektrum an Messgeräten zur Durchflussüberwachung. Da der Werkstoff äußerst korrosionsbeständig ist, wird eine präzise Kontrolle des Flüssigkeitsstroms selbst bei aggressiven Medien gewährleistet.

HOCHLEISTUNGSKERAMIK

ELEKTRO- UND BESCHLEUNIGERTECHNIK



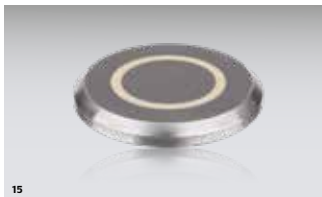
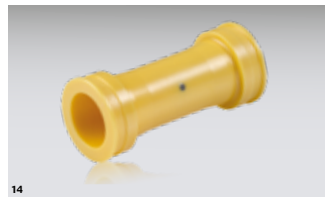
HOCHTEMPERATURTECHNIK



MASCHINENBAU



SENSOR- UND MESSTECHNIK



- 01. UHV-Vakuumkammer
- 02. Sonderisolierrohr für physikalische Institute
- 03. Durchführung mit ISO-KF-Flansch
- 04. Hochspannungsdurchführung

- 05. Vierkantrohre
- 06. Mehrfachkapillaren
- 07. Tiegel, Schiffchen und Glühkästen
- 08. Platten mit Loch

- 09. Umformwerkzeuge für den Karosseriebau
- 10. Dosiereinheiten für die pharmazeutische und kosmetische Industrie
- 11. Spalttopf für die Pumpenindustrie
- 12. Schleifwerkzeuge für die Metallverarbeitung

- 13. Drucksensor für die Luft- und Raumfahrt
- 14. Durchflussmesser
- 15. Feuchtesensor
- 16. Sauerstoffsensoren

INNOVATIVE LÖSUNGEN FÜR DEN WELTMARKT

INNOVATION SEIT ÜBER 150 JAHREN

Mit mehr als 150 Jahren Erfahrung in keramischer Fertigung bieten wir ein Spektrum innovativer Lösungen für viele Branchen: Systemkomponenten für Hochtechnologieanwendungen in der Elektro- und Sensortechnik, dem Maschinenbau, der Analysetechnik, der Medizin- und Halbleitertechnik sowie der Labor-technik. Auf dem Gebiet der Keramik-Metall-Verbindungen verfügen wir über international führendes Know How.

SPEKTRUM INNOVATIVER LÖSUNGEN

Wir verstehen uns als Partner in der Entwicklung von Lösungen aus Hochleistungskeramik, die unseren Kunden Mehrwert schaffen und ihren Technologievorsprung nachhaltig sichern. Unser Team berät umfassend bei Auswahl der keramischen Werkstoffe, dem Produktdesign und der Projektausführung - vom Entwicklungsstadium über die Prototypenfertigung bis zur Serienreife.

PARTNER EINER STARKEN GEMEINSCHAFT

1863 in Mannheim als Ziegelei gegründet, bekannt als „Deutsche Steinzeug“ und später als „Friedrichsfeld GmbH“ setzte der Geschäftsbereich Keramik seine erfolgreiche Entwicklung nach 1993 fort. Seit September 2019 sind wir Teil der KYOCERA Corporation, einem weltweit führenden Keramik- und Technologieunternehmen.

KYOCERA Fin ceramics Solutions GmbH
ist Spezialist für Produkte aus korrosions-
beständigen und verschleißfesten Werkstoffen.



KYOCERA Fin ceramics Solutions GmbH

Steinzeugstraße 92
68229 Mannheim / Germany
Tel.: +49 (0) 621 - 405 47 400
E-Mail: info@kyocera-solutions.de
www.kyocera-solutions.de

European Headquarters:

KYOCERA Europe GmbH
Fritz-Mueller-Strasse 27
73730 Esslingen / Germany
Tel.: +49 (0)711 - 93 93 4-0
E-Mail: info.fc@kyocera.de
www.kyocera.de