



SENSOR- UND MESSTECHNIK

FRIALIT®-DEGUSSIT® Hochleistungskeramik

www.friatec.de/keramik

KUNDENSPEZIFISCHE LÖSUNGEN FÜR DIE SENSORIK UND MESSTECHNIK

FRIALIT®-DEGUSSIT® **HOCHLEISTUNGSKERAMIK**

Bei Sensor- und Messanwendungen erwarten unsere Kunden genaue und reproduzierbare Messergebnisse. Komponenten aus FRIALIT-DEGUSSIT 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 FRIALIT-DEGUSSIT 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 FRIALIT-DEGUSSIT Hochleistungskeramik zeichnen sich durch folgende Eigenschaften aus:

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



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

EXZELLENT **BESTNOTEN FÜR UNSERE HOCHLEISTUNGSKERAMIK**

Mit ihren herausragenden Materialeigenschaften haben sich Bauteile aus FRIALIT-DEGUSSIT Hochleistungskeramik weltweit in der Mess- und Regelungstechnik etabliert. Die Materialvielfalt von FRIATEC ermöglicht passgenaue Lösungen für die unterschiedlichen Anforderungen der Praxis.

Mit der Entwicklung der FRIALIT-DEGUSSIT 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 FRIALIT-DEGUSSIT Hochleistungskeramiken 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 der FRIALIT-DEGUSSIT Hochleistungskeramiken.

MATERIALIEN UND ANWENDUNGSSCHWERPUNKTE

Material	Aluminiumoxid (Al ₂ O ₃)			
FRIATEC Bezeichnung	FRIALIT F99,7	DEGUSSIT AL23	DEGUSSIT AL24	FRIALIT 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 FRIALIT F99,7, mit besonderen Mikrowelleneigenschaften z. B. Antennen
Anwendungsschwerpunkte	Hartgelötete Keramik-Metallverbindungen für Röntgentechnologie und Ionenbeschleuniger für Medizintechnik, Dielektrikum für Brennstoffzellen, Sensorkappen	Schutzrohre für Thermoelemente, Laborgeräte wie Tiegel, Schiffchen und Platten, Reaktorauskleidung in der chemischen Industrie	Rohre, Laborgeräte, Ofenbauteile	Mikrowellenfenster, -antennen, Sensorelemente, Dielektrika

Material	Feinkornstabilisiertes Aluminiumoxid (Al ₂ O ₃ + ZrO ₂)
FRIATEC Bezeichnung	FRIALIT 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)
FRIATEC Bezeichnung	FRIALIT 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)
FRIATEC 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								■	■	■

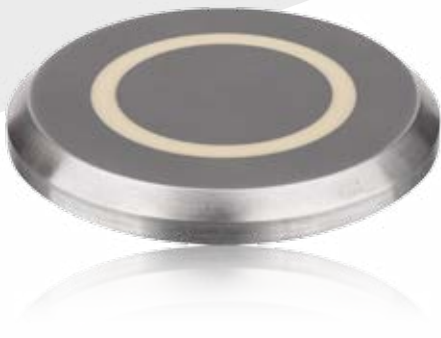
BAUTEILE FÜR **FEUCHTE- UND DRUCKMESSUNG**

Sensoren und Messzellen aus FRIALIT-DEGUSSIT 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 FRIALIT F99,7

FEUCHTESENSOREN

Feuchtesensoren aus Aluminiumoxid FRIALIT F99,7, DEGUSSIT AL23 hf oder zirkoniumstabilisiertem Aluminiumoxid FRIALIT 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.



Drucksensor aus FRIALIT F99,7 für die Luft- und Raumfahrt

DRUCKSENSOREN

Messzellen aus Aluminiumoxid FRIALIT 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.

BAUTEILE FÜR **SAUERSTOFF- UND TEMPERATURMESSUNG**

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

Quelle: Keramischer OFENBAU GmbH



Hohe Formbeständigkeit 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.

BAUTEILE FÜR **FÜLLSTANDMESSUNG**

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



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



Füllstandssensor aus FRIALIT F99,7



Elektroden­träger aus FRIALIT FZM für die Füllstandsmessung in der chemischen Industrie

FÜLLSTANDSSENSOREN

Füllstandssensoren arbeiten immer häufiger mit Radar- oder Ultraschallsendern aus Aluminiumoxid FRIALIT F99,7 oder FRIALIT 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 angebundnen 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 Bevorrattungstanks werden unter anderem mit den Elektroden­trägern aus magnesiumstabilisiertem Zirkonoxid FRIALIT FZM realisiert. Eine Elektrode aus Platin wird in das magnesiumstabilisiertem Zirkonoxid FRIALIT FZM oder Aluminiumoxid FRIALIT F99,7, gasdicht eingesintert und bilden somit ein unschlagbares Team in einer flexiblen Füllstandsmessung.

BAUTEILE FÜR **DURCHFLUSSMESSUNG**

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

Quelle: KRONES AG



**Konstruktionen
für höchste
Druckanforderungen.**



Durchflussmesser aus FRIALIT FZM für die Lebensmittelindustrie



Schwebekörper aus FRIALIT 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 FRIALIT 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 FRIALIT 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.

FRIALIT®-DEGUSSIT® HOCHLEISTUNGSKERAMIK KERAMISCHE INNOVATIONEN SEIT 1863

FRIATEC produziert kundenspezifische Bauteile sowie ein umfangreiches Standardprogramm aus Hochleistungskeramik.

Ein erfahrenes Team aus innovativen Anwendungstechnikern, experimentierfreudigen Produktionsspezialisten und gewissenhafter Qualitätssicherung unterstützt unsere Kunden bei der Auswahl der keramischen Werkstoffe, dem Produktdesign und der Projektausführung. Mehr als 150 Jahre Erfahrung in keramischer Fertigung, eigenentwickelte Werkstoffe sowie innovatives Engineering sind die Säulen der erfolgreichen Firmenentwicklung.

Unsere Produkte aus Aluminiumoxid und Zirkonoxid sowie Siliziumcarbid und Siliziumnitrid werden vor allem in folgenden Bereichen eingesetzt:

ELEKTROTECHNIK

- Ein- und Mehrfachdurchführungen
- Hochdruckdurchführungen für Onshore-/Offshore-Technik
- Isolierrohre für Flüssigkeiten, Gase und Ultrahochvakuum
- Stützisolatoren
- Bauteile für die Beschleunigertechnik
- Sensorkomponenten für Druck, Temperatur, Sauerstoffgehalt u.v.m.

HOCHTEMPERATUR-TECHNIK

- Rohre und Isolierstäbe zum Schutz und zur Isolierung von Thermoelementen
- Rohre für die Gasentnahme und die Gaszuführung
- Rillen- und Heizrohre zur Konstruktion von Elektroöfen
- Diffusionsrohre für die Halbleiterindustrie
- Mehrfachkapillaren
- Tiegel, Schiffchen, Glühkästen und Platten

MASCHINENBAU

- Kolben für Dosierpumpen (eingepasste Kolben/Zylindereinheiten)
- Plunger für Hochdruckpumpen
- Spaltpöpfe für die chemische Industrie
- Gleitringe, Gleitlager, Wellenschutzhülsen
- Düsen
- Formteile für verschleißende Beanspruchung
- Ziehkonen und Führungselemente für die Drahtindustrie

OBERFLÄCHEN-BEARBEITUNG

- Feinschleifwerkzeug für die Oberflächenbearbeitung ultraharter Werkstoffe in unterschiedlichen Formen und Abmessungen

FRIATEC

INNOVATIVE LÖSUNGEN FÜR DEN WELTMARKT

INNOVATION SEIT ÜBER 150 JAHREN

1863 in Mannheim als Ziegelei gegründet, gelang 1888 mit der Herstellung eines chemischen Steinzeugs die erste bahnbrechende Innovation. Es folgten zahlreiche Neuentwicklungen, unter anderem begann man Mitte des vergangenen Jahrhunderts mit der Verarbeitung von Kunststoffen und kombinierte bei der Herstellung chemischer Geräte und Anlagen den modernen mit dem traditionellen Werkstoff. Die Folgejahre waren gekennzeichnet durch die Expansion im Kerngeschäft und die Erschließung immer neuer Geschäftsfelder. Als Deutsche Steinzeug und später als Friedrichsfeld GmbH entwickelte sich das Unternehmen, das seit 1993 unter dem Namen FRIATEC AG agiert, stetig zu einem international tätigen, diversifizierten Unternehmen weiter.

SPEKTRUM INNOVATIVER LÖSUNGEN

Als solches bietet die FRIATEC AG heute ein Spektrum innovativer Lösungen für viele Branchen, z. B. Verbindungstechnologie für Rohrleitungssysteme, Spezialpumpen für aggressive, flüchtige oder explosive Medien, aber auch keramische Komponenten, die in der Labor- und Elektrotechnik ebenso eingesetzt werden wie in der Medizintechnik. Mit ihren anspruchsvollen Lösungen zählt die FRIATEC AG nicht nur zu den bekanntesten und traditionsreichsten Firmen der Metropolregion Rhein-Neckar, sondern vielmehr zu den Weltmarktführern ihrer Branche.

PARTNER EINER STARKEN GEMEINSCHAFT

Seit 2003 gehört die FRIATEC AG zur ALIAXIS-Unternehmensgruppe, mit Hauptsitz in Brüssel. ALIAXIS ist der weltgrößte Hersteller von Kunststoff-Rohrleitungssystemen für das Bauwesen, die Industrie und Versorgungsunternehmen.

**Die FRIATEC AG ist
Spezialist für Produkte aus
korrosionsbeständigen und
verschleißfesten Werkstoffen.**

Aliaxis
UTILITIES & INDUSTRY

FRIATEC Aktiengesellschaft – Division Keramik
Steinzeugstraße 50 – 68229 Mannheim
Tel +49 (0)621 486-1378 – sensor@friatec.de

www.friatec.de/keramik



WEBLINK
Sensor- und
Messtechnik