



## 1AS.007 Aluminium Silikat

### Anwendung

- Bearbeitung von Komponenten und Werkzeugen
- Prototypen
- Fertigung von Kleinserien aus Keramik
- Spulenkern
- Elektrischer Isolator
- Montageschablone
- Injektoren, Düsen
- Vakuumteile
- Thermische Isolatoren
- Induktoren-Isolatoren
- Lötchablone
- Schweißschablone
- Sensoren

Die physikalischen Größen in dieser Dokumentation sind unverbindliche Richtwerte. Bitte wenden Sie sich für weitere Informationen an unsere technische Abteilung.

Final Advanced Materials Sàrl  
4 avenue de Strasbourg  
68350 Didenheim – France  
Tel : +33 (0) 3 67 78 78 78

Final Advanced Materials GmbH  
Basler Strasse 115  
79115 Freiburg – Deutschland  
Tel: + 49 (0) 761 47 87 336

[www.final-materials.com](http://www.final-materials.com)

### Einführung

Aluminiumsilikat ist eine natürliche Keramik, die aus einem Pyrophyllitgestein gewonnen wird. Final Advanced Materials verwendet ein Mineral mit außergewöhnlichen mechanischen und thermischen Eigenschaften. Nach der Hochtemperaturbehandlung erhält das Material Qualität, die denen bekannter synthetischer Keramiken ähneln.

Dank der bemerkenswerten Verarbeitungsflexibilität von Aluminiumsilikat lassen sich die keramikspezifischen Probleme in Laboratorien und Planungsbüros lösen.

Aluminiumsilikat ist aufgrund seiner Eigenschaften oft ein Schlüsselement der Projekte:

- Dielektrische und thermische Isolationsfähigkeit
- Temperaturwechselbeständigkeit
- Abriebfestigkeit
- Chemikalienbeständigkeit
- Formstabilität und -präzision
- Fähigkeit, metallisiert zu werden
- Hitzebeständigkeit bis zu 1,300 °C
- Feuerfestigkeit
- Geringe Feuchtaufnahme
- Hohe Hochvakuumbeständigkeit (bis zu  $10^{-8}$  torr)
- Geringe Fertigungszeit
- Kompatibilität mit Aluminium-, Zink-, Blei-, Natrium- oder Gusseisenschmelzen
- Keine Spuren am Glas
- Erfüllung des Tests der Lebensmitteltauglichkeit nach NF EN ISO 10545-15

Aluminiumsilikat hat eine sehr geringe ( $\leq 1\%$ ) und konstante Schrumpfung bei hohen Temperaturen. Es kann bis zu 1.300 °C verwendet werden, sofern ein spezielles Wärmebehandlungsverfahren angewendet wird.

Wir bieten Keramiken in Stangen- oder Plattenform für Ihre eigene Produktion an, aber Sie können uns auch mit der kompletten Ausführung Ihres Projekts beauftragen.

[info@final-materials.com](mailto:info@final-materials.com)

## Anweisungen für die Verarbeitung der Keramik

Im Rohzustand lässt sich das Aluminiumsilikat wie Holz oder Messing bearbeiten, in der Bandsäge, und für jede traditionelle Bearbeitung: Fräsen, Dreharbeiten, Gewinde, Ausbohrung, Abstechen, Falzen, Polieren. Es ist ratsam, Werkzeuge aus sehr hartem Metall, ohne Abkühlung zu benutzen und sorgfältig den Keramikstaub zu entfernen.

Bitte beachten Sie, dass die Werkstücke in gebrannter Form eine Dicke von 12 mm nicht überschreiten sollten, um Risse zu vermeiden; für stärkere Dicken müssen Entlastungslöcher gebohrt werden.

Während des Brennens dehnt sich die Keramik, um 1,9 % bei 980 °C, um 2 % bei 1.040 °C, aus. Darüber hinaus sind die Veränderungen sehr gering und man kann eine Genauigkeit von  $\pm 0,05$  mm erreichen. Zur endgültigen Fertigung kann durch Politur noch korrigiert werden.

Als Klebstoff empfehlen wir den Keramikkleber Cotronics® Resbond® 919.

## Brennen

Um mehr 650 °C auszuhalten, müssen die Teile durch Sinterung für den Ofen vorbereitet werden. Dieser Vorgang beginnt bei kaltem Ofen und die Aufheizphasen dürfen 260°C pro Stunde nicht übersteigen. Die Ausdehnung für das Erreichen der endgültigen Abmessungen (ca. 2 %) bedenken. Die Aufheizphasen müssen auf 150 °C pro Stunde herabgesetzt werden, wenn die Teile eine Dicke von mehr als 12 mm haben. Die Maximaltemperatur darf 1.010 °C bis 1.100 °C nicht überschreiten und wird während einer Zeit von 30 Minuten für eine Dicke von 6 mm und 45 Minuten für eine Dicke von 20 mm, aufrechterhalten (Berechnung des richtigen Wertes per Extrapolation). Danach wird progressiv abgekühlt, bis das Werkstück bei ca. 90 °C aus dem Ofen genommen wird.

## Wirtschaftliche Alternativen zu Sinterkeramiken

Aluminiumsilikat bietet eine sehr wirtschaftliche Alternative zu Sinterkeramiken für Anwendungen bis zu 1.300 °C. So erfordert beispielsweise die Herstellung eines Teils aus Sinterkeramik die vollständige Bearbeitung des Rohmaterials mit einer Diamantscheibe. Das Rohmaterial und die Bearbeitung sind daher sehr teuer. Roh-Aluminiumsilikat lässt sich dagegen leicht mit einem herkömmlichen Werkzeug bearbeiten. Die Bearbeitungskosten sind daher gering, ebenso wie die Kosten für das Rohmaterial.

Anschließend wird die thermische Beständigkeit nach einem Brennen bei 940 °C, 1.100 °C oder 1.300 °C erreicht. Bei sehr engen Toleranzen kann eine Nachbearbeitung mit einer Diamantscheibe erforderlich sein.

Je nach Abmessungen und Bearbeitungstoleranzen des zu fertigenden Teils ist Aluminiumsilikat auch eine interessante Alternative zu Macor®.

Für Anwendungen, bei denen mechanische Teile mit Glas in Berührung kommen, oder für Anwendungen in der Glasindustrie, liefert Aluminiumsilikat bessere Ergebnisse als Bornitrid bei wesentlich geringeren Kosten.

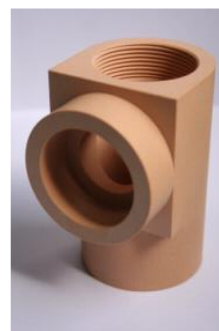
## Besondere Anweisungen

	Empfehlung
<b>Brennen</b>	Ausdehnung von 1,8 bis 2 % einzuplanen. z.B.: eine maschinelle gefertigte Abmessung von 9,8 mm erreicht 10 mm nach dem Brennen. Diese Ausdehnung betrifft auch die Durchmesser.
<b>Reinigung</b>	Nach der Arbeit die Maschinen sehr sorgfältig säubern: Aluminium Silikat wirkt abschleifen in Pulverform.
<b>Nacharbeit</b>	mit Wasser nach dem Brennen. mit Schleifsteinen aus Siliziumkarbid für eine sehr große Genauigkeit.
<b>Schmiermittel und Kühlflüssigkeiten</b>	NIE Schmiermittel oder Kühlflüssigkeiten benutzen.
<b>Dicke</b>	Max. 12 mm für stärkere Dicken müssen Entlastungslöcher gebohrt werden.
<b>Korrektion</b>	durch Politur
<b>Klebstoff</b>	Keramikkleber Cotronics® Resbond® 919 aus unserem Katalog.
<b>bei Misslingen</b>	Überprüfen Sie: - War die Brenntemperatur falsch eingestellt? - Gab es einen Fehler in der Berechnung der Ausdehnung? - Besitzt das Modell scharfe Kanten oder „harte“ Übergänge?

## Zusammensetzung

Die folgende Werte entsprechen das Qualität von deinem Produkt, das bei 1.300 °C gebrannt wurde, gültig.

Zusammensetzung	%	Zusammensetzung	%
SiO <sub>2</sub>	60	Na <sub>2</sub> O	< 0,2
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	35	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,15
TiO <sub>2</sub>	2	MgO	< 0,08
K <sub>2</sub> O	1	CaO	0,03
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,8	Na <sub>2</sub> O	< 0,2



### Technische Daten

Eigenschaft	Einheit	Rohes Aluminiumsilikat	Aluminiumsilikat 940 °C	Aluminiumsilikat 1.100 °C	Aluminiumsilikat 1.300 °C
Artikel-Nummer		080-0012	080-0021	080-0022	080-0023
Dichte	g/cm <sup>3</sup>	2,9	2,9	-	2,65
Porosität	%	1,5 bis 2	0 bis 0,5	0 bis 0,5	0,05
Wasseraufnahme	%	-	3,7	3,1	0,8
Härte		Mohs: 2,5	-	Mohs: 5,5	Mohs: 7,5
Druckfestigkeit bei 20°C	MPa	96	110	120	487
Biegefestigkeit	MPa	23	25	30	50
Dauertemperaturfestigkeit	°C	700	940	1.100	1.300
Spezifische Wärme	bei 20 °C	-	950	-	-
	bei 1.000 °C	-	1.160	-	-
Wärmeleitfähigkeit bei 200 °C	W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup>	-	-	1,39	2,67
Ausdehnungskoeff. 20 °C	bei 200 °C	-	-	0,07	-
	bei 400 °C	-	-	0,156	-
	bei 600 °C	-	-	0,23	-
	bei 800 °C	-	-	0,312	-
	bei 1.000 °C	-	-	0,399	-
Spezifischer Widerstand bei 20 °C	Ω.m	-	-	5,2x10 <sup>11</sup>	5,8x10 <sup>11</sup>
Dielektrizitätskonstante bei 20 °C bei 1 MHz		-	-	6,5	5,9
Dielektrischer Verlustwinkel bei 1 kHz	%	-	-	0,2	0,2
Durchschlagfestigkeit bei 20 °C	kV/mm	8 bis 10	-	6 bis 7	12 bis 17
Widerstandsfähigkeit gegen Säure bei 20 °C		gut			
Widerstandsfähigkeit gegen Alkali bei 20 °C		gut			