

[www.lithoz.com](http://www.lithoz.com)

**LITHOZ**<sup>®</sup>

Manufacture the future.



—  
OFFENES  
SYSTEM FÜR ALLE  
MATERIALIEN  
—

**LCM-VERFAHREN  
MATERIALÜBERSICHT**

DE



Lithoz bietet seinen Kunden verschiedenste Materialien für die generative Fertigung von Hochleistungskeramiken an. Die einzelnen Werkstoffe sind dabei optimal auf das Komplettsystem von Lithoz abgestimmt und ermöglichen die Herstellung von anspruchsvollen Bauteilen. Erfahren Sie auf den folgenden Seiten mehr über unsere Standardmaterialien:

- Aluminiumoxid
- Zirkonoxid
- Siliciumnitrid
- Tricalciumphosphat
- Silica-basierte Materialien

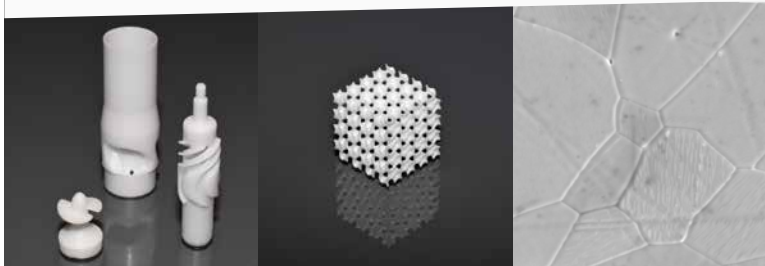


## **NUTZEN SIE DIE VORTEILE UNSERES OFFENEN SYSTEMS**

Mit der LCM-Technologie bieten wir Ihnen ein offenes System, mit dem eine Vielzahl an keramischen Materialien verarbeitet werden kann. Dadurch können kundenindividuelle Pulver verarbeitet werden, ohne diese zu modifizieren.

Grundsätzlich eignet sich das LCM-Verfahren zur Verarbeitung sinterfähiger Pulver, wodurch in den vergangenen Jahren bereits unter anderen folgende Werkstoffe über die LCM-Route verarbeitet wurden:

- Dielektrische Keramiken
- Hydroxylapatit
- Bioglass
- Cermets
- Cordierit
- Porzellan
- Magnesiumoxid



Aluminiumoxid ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) zählt zu den wichtigsten oxidkeramischen Werkstoffen und zeichnet sich durch hohe Härte, Korrosions- und Temperaturbeständigkeit aus. Bauteile aus Aluminiumoxid sind elektrisch isolierend, durchschlagsfest und eignen sich daher für vielfältige Anwendungen, wie beispielsweise als Hochleistungssubstrate für die Elektroindustrie, Fadenführer in der Textiltechnik, Schutzmaterial in thermischen Prozessen, etc.

LithaLox HP 500 kann aufgrund seiner hohen Biokompatibilität und Bioinertheit nicht nur für industrielle Anwendungen, sondern auch in der Medizintechnik für permanente Implantate oder Geräte eingesetzt werden. LithaLox HP 500 ist ein hochreines Aluminiumoxid mit herausragenden Materialeigenschaften. Es besteht durch hohe Dichte (99,4 % der theoretischen Dichte), hoher 4-Punkt-Biegefestigkeit (430 MPa) und einer sehr glatten Oberfläche ( $R_a \approx 0,4 \mu\text{m}$ ).

# TECHNISCHE DATEN

## SCHLICKER

Füllgrad keram. Partikel [vol%]	49
Dynamische Viskosität <sup>1</sup> [Pa·s]	12

## GESINTERTE KERAMIK

Relative Dichte [%]	99,4
Porosität [%]	0,6
Reinheit [%]	99,99
4-Punkt-Biegefestigkeit [MPa]	430
Oberflächenrauheit R <sub>a</sub> [µm]	≈ 0,4
Relative Permittivität	9,8 - 10,0
Dielektrischer Verlustfaktor tanδ	0,002 – 0,004

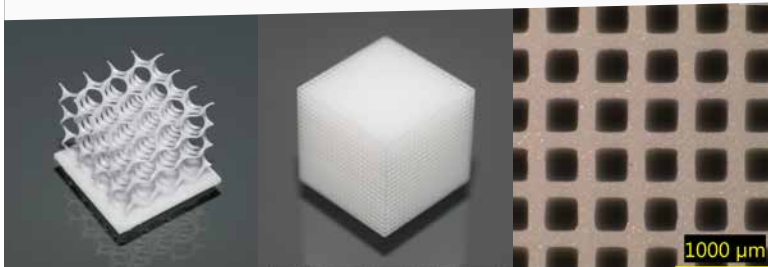
## TYPISCHE WERTE <sup>2</sup>

Theoretische Dichte [g/cm <sup>3</sup> ]	3,985
Härte HV10	1450
Thermische Leitfähigkeit [W/(m·K)]	37
Max. Anwendungstemperatur [°C]	1650
Spezifischer elektr. Widerstand [Ω·cm]	≈ 10 <sup>14</sup>
Bruchzähigkeit [MPa·m <sup>1/2</sup> ]	4 - 5

<sup>1</sup> Wert wurde bei einer konstanten Scherrate von 50 s<sup>-1</sup> bei 20 °C ermittelt.

<sup>2</sup> Typische Werte für diesen Keramiktyp. Die angegebenen Werte wurden nicht für Bauteile aus LithaLox HP 500 bestimmt.

# LITHOZ® | LithaLox 350 D



LithaLox 350 D kann aufgrund seiner hohen Biokompatibilität und Bioinertheit nicht nur für industrielle Anwendungen, sondern auch in der Medizintechnik für permanente Implantate oder Geräte eingesetzt werden. Mit LithaLox 350 D stellt Lithoz ein hochreines Aluminiumoxid mit herausragenden Materialeigenschaften zur Verfügung. Es wurde für die Realisierung von hochkomplexen Bauteilen mit kleinen Kanälen und Bohrungen entwickelt.

Aluminiumoxid ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) zählt zu den wichtigsten oxidkeramischen Werkstoffen und zeichnet sich durch eine hohe Härte, Korrosions- und Temperaturbeständigkeit aus. Bauteile aus Aluminiumoxid sind elektrisch isolierend, durchschlagsfest und eignen sich daher für vielfältige Anwendungen, wie beispielsweise als Hochleistungssubstrate für die Elektroindustrie, Fadenführer in der Textiltechnik, Schutzmaterial in thermischen Prozessen etc.

# TECHNISCHE DATEN

## SCHLICHER

Füllgrad keram. Partikel [vol%]	49
Dynamische Viskosität <sup>1</sup> [Pa·s]	9

## GESINTERTE KERAMIK

Relative Dichte [%]	98,4
Porosität [%]	1,6
Reinheit [%]	99,8
3-Punkt-Biegefestigkeit [MPa]	359
Oberflächenrauheit R <sub>a</sub> [µm]	0,9
Bruchzähigkeit [MPa·m <sup>1/2</sup> ]	3,0

## TYPISCHE WERTE <sup>2</sup>

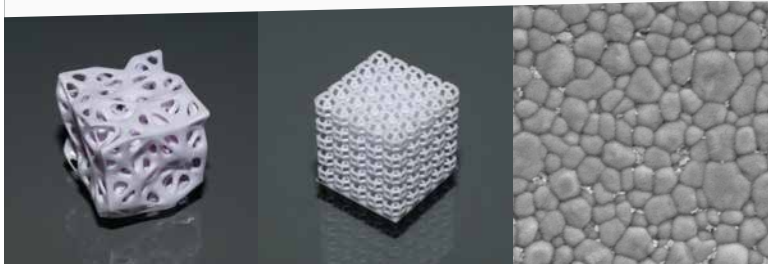
Theoretische Dichte [g/cm <sup>3</sup> ]	3,985
Härte HV10	1450
Thermische Leitfähigkeit [W/(m·K)]	37
Max. Anwendungstemperatur [°C]	1650
Spezifischer elektr. Widerstand [Ω·cm]	≈ 10 <sup>14</sup>
Relative Permittivität	9,8 - 10,0
Dielektrischer Verlustfaktor tanδ	0,002 - 0,004

<sup>1</sup> Wert wurde bei einer konstanten Scherrate von 50 s<sup>-1</sup> bei 20 °C ermittelt.

<sup>2</sup> Typische Werte für diesen Keramiktyp. Die angegebenen Werte wurden für Bauteile aus LithaLox 350 D nicht bestimmt.

# LITHOZ®

**LithaCon**  
3Y 610 purple



LithaCon 3Y 610 purple ist ein 3 mol%  $Y_2O_3$ -stabilisiertes Zirkonoxid. Extreme Festigkeiten, eine hohe Bruchzähigkeit, Beständigkeit gegen Abrieb und eine hohe Thermoschockbeständigkeit zeichnen das Material aus. Diese Eigenschaften sowie die chemische Beständigkeit bleiben auch bei hohen Temperaturen erhalten.

Aufgrund dieser Eigenschaften wird Zirkonoxid in vielen technischen Bereichen, wie z. B. Metallumformung als Ventile, Lager oder als Schneidwerkzeuge verwendet. Aber auch in der Medizintechnik wird dieser Werkstoff aufgrund seiner hohen Biokompatibilität eingesetzt, etwa zur Herstellung von Implantaten.



# TECHNISCHE DATEN

## SCHLICHER

Füllgrad keram. Partikel [vol%]	39
Dynamische Viskosität <sup>1</sup> [Pa · s]	41

## GESINTERTE KERAMIK

Relative Dichte [%]	99,8
Porosität [%]	0,2
Reinheit [%]	99,9
4-Punkt-Biegefestigkeit [MPa]	700
Oberflächenrauheit $R_a$ [ $\mu\text{m}$ ]	0,6
Bruchzähigkeit [ $\text{MPa} \cdot \text{m}^{1/2}$ ]	6,5 - 8,0
Härte HV10	1300
Theoretische Dichte [ $\text{g}/\text{cm}^3$ ]	6,07

## TYPISCHE WERTE<sup>2</sup>

Thermische Leitfähigkeit [ $\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ ]	2,5 - 3,0
Max. Anwendungstemperatur [ $^{\circ}\text{C}$ ]	1500
Spezifischer elektr. Widerstand [ $\Omega \cdot \text{cm}$ ]	$> 10^{10}$
Relative Permittivität	29
Dielektrischer Verlustfaktor $\tan\delta$	0,001
Druckfestigkeit [MPa]	2300
E-Modul [GPa]	205
Poissonzahl	0,3
Thermischer Ausdehnungskoeffizient [ppm/K]	10
Wärmekapazität [ $\text{J}/(\text{g} \cdot \text{K})$ ]	0,5

<sup>1</sup> Ermittelt bei einer konstanten Scherrate von  $50\text{s}^{-1}$  bei  $20^{\circ}\text{C}$ .

<sup>2</sup> Typische Werte für diese Keramik, nicht gemessen an Bauteilen aus LithaCon 3Y 610 purple.



Siliciumnitrit ist eine Beta-SiAlON-Keramik. Diese ist durch herausragende Materialeigenschaften, wie eine hohe Festigkeit, Zähigkeit, Thermoschockbeständigkeit und chemische Beständigkeit gegen Korrosion, Säuren und Basen gekennzeichnet. LithaNit 720 kann bei Temperaturen bis zu 1200 °C eingesetzt werden.

Keramische Bauteile aus LithaNit 720 finden ein breites Anwendungsfeld z.B. als Isolatoren, Federn, Turbinenräder etc. Darüber hinaus bietet LithaNit 720 vielfältige Möglichkeiten im medizinischen Bereich (beispielsweise für Permanentimplantate) aufgrund seiner osseointegrativen und antiinfektiven Eigenschaften.

# TECHNISCHE DATEN

## SCHLICKER

Füllgrad keram. Partikel [vol%]	40
Dynamische Viskosität <sup>1</sup> [Pa·s]	5

## GESINTERTE KERAMIK

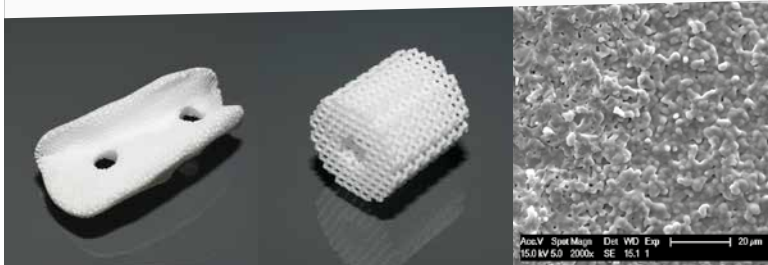
Relative Dichte [%]	99,8
Porosität [%]	0,2
4-Punkt-Biegefestigkeit [MPa]	760
Oberflächenrauheit R <sub>a</sub> [µm]	0,6
Härte (HV10)	1500
Toxizität (Zelltoxizität)	Nicht zelltoxisch entsprechend ISO 10993-5
Toxizität (Irritation)	Keine hautirritierende Wirkung entsprechend ISO 10993-10

## TYPISCHE WERTE <sup>2</sup>

Theoretische Dichte [g/cm <sup>3</sup> ]	3,23
Thermische Leitfähigkeit [W/(m·K)]	28
Max. Anwendungstemperatur [°C]	1200
Spezifischer elektr. Widerstand [Ω·cm]	10 <sup>10</sup>
Bruchzähigkeit [MPa·m <sup>1/2</sup> ]	7,7
Relative Permittivität	8,1

<sup>1</sup> Wert wurde bei einer konstanten Scherrate von 50 s<sup>-1</sup> bei 20 °C ermittelt.

<sup>2</sup> Typische Werte für diesen Keramiktyp. Die angegebenen Werte wurden für Bauteile aus LithaNit 720 nicht bestimmt.



Tricalciumphosphat (TCP) hat sich in der regenerativen Medizin durch exzellente Biokompatibilität, Bioresorbierbarkeit und Osteokonduktivität als Knochenersatzmaterial etabliert. Aufgrund dieser Eigenschaften können patientenspezifische, bioresorbierbare Implantate mit definierten Porenstrukturen und -geometrien hergestellt werden. Diese Implantate werden vom Körper resorbiert und durch eigenes Knochengewebe ersetzt, wodurch nach dem Heilungsprozess die Entfernung des Implantats entfällt.

LithaBone 300 ist eine Keramik, die auf Beta-Tricalciumphosphat ( $\beta$ -TCP) basiert. Durch Variation der Sinterbedingungen kann mit LithaBone 300 eine relative Dichte von bis zu 97% bei einer entsprechenden Festigkeit von 34 MPa erreicht werden.

Um die Zulassung Ihres Medizinprodukts bestmöglich zu unterstützen, wird in LithaBone 300 ausschließlich nach der ASTM-Norm F1088 - 04a zertifiziertes (für Implantate im Humaneinsatz geeignet) TCP-Pulver eingesetzt. Gesinterte Teile aus LithaBone 300 sind nicht zelltoxisch entsprechend der Norm ISO 10993-5:2009.

# TECHNISCHE DATEN

## PULVER

Material	$\beta$ -Tricalciumphosphat
Reinheit [%]	$\geq 95$
Schwermetallgehalt [ppm]	Max. 50

## SCHLICHER

Füllgrad keram. Partikel [vol%]	46
Dynamische Viskosität <sup>1</sup> [Pa·s]	< 12

## GESINTERTE KERAMIK

Relative Dichte [%]	97,0
Porosität [%]	5,0
3-Punkt-Biegefestigkeit [MPa]	34
Toxizität (Zelltoxizität)	Nicht zelltoxisch entsprechend ISO 10993-5
Toxizität (Irritation)	Keine hautirritierende Wirkung entsprechend ISO 10993-10

## TYPISCHE WERTE<sup>2</sup>

Theoretische Dichte [g/cm <sup>3</sup> ]	3,065
--	-------

<sup>1</sup> Wert wurde bei einer konstanten Scherrate von  $50 \text{ s}^{-1}$  bei  $20 \text{ °C}$  ermittelt.

<sup>2</sup> Typische Werte für diesen Keramiktyp. Die angegebenen Werte wurden für Bauteile aus LithaBone 300 nicht bestimmt.



Das Silica-basierte Material LithaCore 450 besteht hauptsächlich aus Silica mit Beimengungen von Aluminiumoxid und Zirkon. Eine typische Anwendung ist der Einkristallguss von Turbinenblättern.

Das Material wurde entwickelt, um die formgetreue additive Fertigung von komplexen keramischen Kernen mit feinen Details gewährleisten zu können.

Gesinterte keramische Gusskerne aus LithaCore 450 zeichnen sich durch eine minimale Dilatation bis 1500°C, eine hohe Porosität, geringe Oberflächenrauheit und eine sehr gute chemische Auslaugbarkeit nach dem Guss aus.

# TECHNISCHE DATEN

## SCHLICHER

Füllgrad keram. Partikel [vol%]	63
---------------------------------	----

## GESINTERTE KERAMIK

Relative Dichte [%]	72,0
Porosität [%]	28,0
3-Punkt-Biegefestigkeit [MPa]	10
3-Punkt-Biegefestigkeit imprägniert [MPa]	18
Oberflächenrauheit $R_a$ [ $\mu\text{m}$ ]	< 3
Theoretische Dichte [ $\text{g}/\text{cm}^3$ ]	2,44
Max. Anwendungstemperatur [ $^{\circ}\text{C}$ ]	1575
Max. Korngröße gesintert [ $\mu\text{m}$ ]	100
Dilatation @ 1000 $^{\circ}\text{C}$ [%]	< 0,2
Dilatation @ 1500 $^{\circ}\text{C}$ [%]	< 0,5
Cristobalitgehalt [wt%]	20 - 40
Chemische Auslaugbarkeit	sehr gut

# MACHBARKEITSSTUDIE FÜR IHR WUNSCHMATERIAL



## Ihr Wunschmaterial ist nicht dabei?

**Dann nutzen Sie das kundenspezifische  
Materialentwicklungsservice von Lithoz!**

Wenn Sie mehr zum Thema kundenspezifische  
Materialentwicklungen erfahren möchten,  
schreiben Sie einfach eine kurze Nachricht an  
**DI Peter Schneider (pschneider@lithoz.com)**  
oder kontaktieren Sie ihn telefonisch unter der  
Nummer **+43 1 9346612-206**.

### Lithoz GmbH

Mollardgasse 85a / 2 / 64 – 69  
1060 Vienna • Austria

Tel: +43 1 9346612 – 200  
Fax: +43 1 9346612 – 99  
Email: office@lithoz.com

**LITHOZ**<sup>®</sup>