

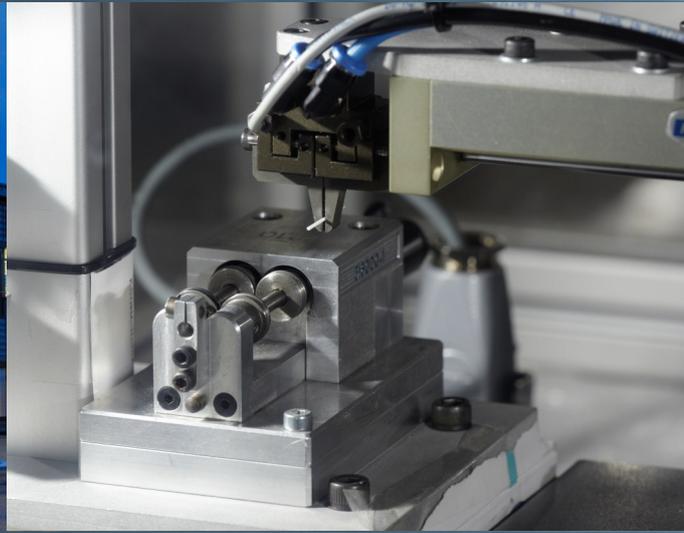
maxon ceramic

Seiner Zeit voraus.



maxon ceramic

# Erfahrung und Innovation



## ■ maxon ceramic

in Sexau bei Freiburg i.Br. ist Teil der maxon motor AG, dem weltweit führenden Anbieter von hochpräzisen Antriebssystemen aus der Schweiz. maxon ceramic verfügt über ein umfangreiches Know-how und über 20 Jahre Erfahrung auf dem Gebiet des Pulverspritzgusses. Kundenspezifische **Keramik- und Metallbauteile** werden mit innovativen **Technologien** wie **CIM** (Ceramic Injection Moulding) und **MIM** (Metal Injection Moulding) hergestellt. Diese Bauteile zeichnen sich durch ihre einzigartige Präzision, Komplexität sowie Qualität aus. Zusätzlich zu unserem umfassenden Standardprogramm bieten wir auch Bauteile gemäß Kundenspezifikation an.

maxon ceramic entwickelt und fertigt neben Bauteilen für die Antriebstechnik und Uhrenindustrie auch hochpräzise Spindeln aus Hochleistungskeramik. Unsere Entwicklungs- und Konstruktionsabteilung arbeitet mit modernster CAD Technik und der Möglichkeit der Finite Elemente Berechnung.

# Die maxon cgs<sup>®</sup> Spindel

## ■ Zirkondioxid

Zirkondioxid ist eine Hochleistungs-Industriekeramik, die ihre Anwendung vor allen Dingen in Bereichen findet, in denen andere Materialien versagen. Die zu erfüllenden Aufgaben sind dabei die Verschleissoptimierung sowie unmagnetische Anwendungen im Vakuum und in der Medizintechnik. Dies alles bei hohen Anforderungen an die chemische und thermische Beständigkeit, sowie bei thermischer und elektrischer Isolation.

Dabei besitzt Zirkondioxid in weiten Bereichen (Elastizitätsmodul von ca. 200 000 N/mm<sup>2</sup>, Biegefestigkeit von >800 N/mm<sup>2</sup>, Ausdehnungskoeffizient von  $10 \cdot 10^{-6} \text{K}^{-1}$ ) ähnliche Eigenschaften wie Stahl. Die Härte des Werkstoffes ist allerdings mit >1200 HV um ein vielfaches höher, worin auch der große Vorteil der Keramik liegt. Man erreicht damit eine nahezu verschleissfeste Oberfläche.

## ■ cgs<sup>®</sup> Oberfläche

Um dieses feste Material für Spindeln zu nutzen, hat maxon ceramic die Spindelflanken mit einer speziellen cgs<sup>®</sup>-Oberflächenstruktur (ceramic glide surface) versehen. Diese führt bei den Spindeln zu einer bislang unerreichten Verschleissfestigkeit und einem sehr guten Wirkungsgrad. Damit sichert sich maxon einmal mehr eine Spitzenposition in Sachen Leistungsfähigkeit.



# Die cgs<sup>®</sup> Hochleistungsspindel



## ■ Keramik als Spindelwerkstoff ermöglicht den Einsatz in

- Anwendungen mit hoher Leistungsübertragung
- Anwendungen mit langer Lebensdauer
- Umgebung hoher Temperaturen
- magnetischen und elektrischen Feldern
- chemisch aggressiver Umgebung
- Reinräumen
- der Hochvakuumtechnik

## ■ Vorteile von Keramik-Spindeln

- hervorragende Gleiteigenschaften
- sehr hohe Verschleißfestigkeit
- deutliche Erhöhung der Lebensdauer
- hervorragender Wirkungsgrad
- Kaum vorhandener Stick Slip - Effekt
- thermisch isolierend
- thermisch belastbare Spindeln (~800°C)
- elektrisch isolierend
- keine Erwärmung in Induktionsfeldern
- chemisch beständig
- korrosionsfrei
- Festigkeit, E-modul und Wärmeausdehnung ähnlich wie Stahl



## ■ Allgemeine Werkstoffeigenschaften

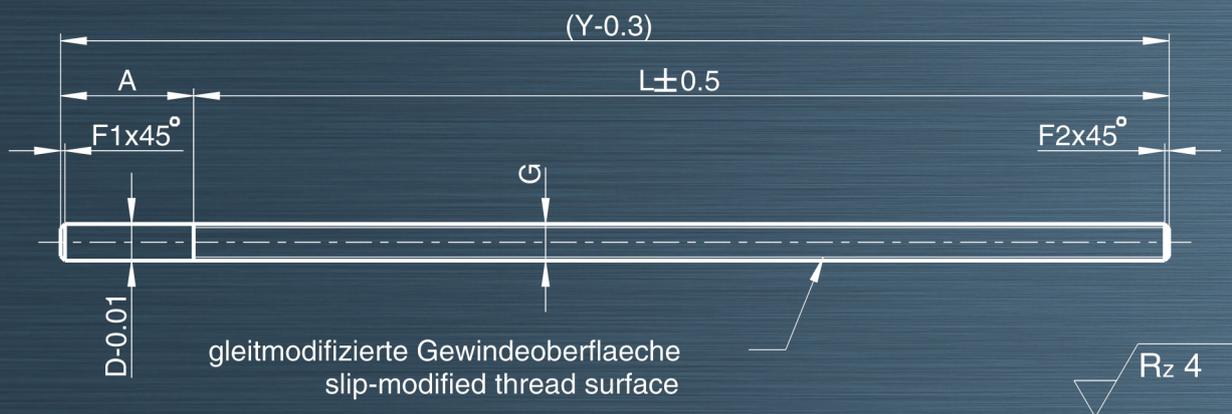
hochverschleissfestes Zirkondioxid, Yttrium stab.

mittlere Korngröße	~ 0.5 $\mu\text{m}$
Biegebruchfestigkeit	600 – 800 N/mm <sup>2</sup>
E-Modul	2x10 <sup>5</sup> N/mm <sup>2</sup>
Dichte	≥ 6,03 g/cm <sup>3</sup>
Härte	~ 1350 HV
Wärmeausdehnungskoeffizient	10x10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup>
Wärmeleitfähigkeit	2 W/mK
Dielektrische Konstante	22 [ ]
Elektrischer Widerstand	10 <sup>8</sup> $\Omega\text{m}$

## ■ Die cgs<sup>®</sup> Spindel im Vergleich

Hochleistungsspindeln aus Keramik sind in bestimmten Anwendungsbereichen mehr als nur eine Alternative zu herkömmlichen Stahl- und Kugelumlaufspindeln. Die hohe Härte der Keramik und die besonderen Eigenschaften hinsichtlich elektrischer und magnetischer Felder, ermöglicht neue Antworten auf besondere Anforderungen. Dabei zeigt die cgs<sup>®</sup> Spindel eine außerordentlich hohe Lebenszeit, vor allem im dynamischen Betrieb.

# Das Spindel- Standardprogramm



## Keramikspindeln in weiß

G	Farbe	Art.-Nr.	D	A max.	L max.	F1	F2	(Y) max.
M2	weiss	426634	2,0	18	102	0,3	0,3	120
M2,5	weiss	426707	2,5	18	132	0,3	0,3	150
M3	weiss	426715	3,0	18	132	0,4	0,4	150
M4	weiss	426717	4,0	18	132	0,5	0,5	150
M5	weiss	426730	5,0	18	132	0,6	0,6	150
M6	weiss	426740	6,0	18	232	0,7	0,7	250
M8	weiss	426763	8,0	18	232	0,8	0,8	250
M10	weiss	426783	10,0	18	232	1,0	1,0	250

## Keramikspindeln in schwarz

G	Farbe	Art.-Nr.	D	A max.	L max.	F1	F2	(Y) max.
M2	schwarz	427107	2,0	18	102	0,3	0,3	120
M2,5	schwarz	427186	2,5	18	132	0,3	0,3	150
M3	schwarz	427199	3,0	18	132	0,4	0,4	150
M4	schwarz	427209	4,0	18	132	0,5	0,5	150
M5	schwarz	427216	5,0	18	132	0,6	0,6	150
M6	schwarz	427221	6,0	18	232	0,7	0,7	250
M8	schwarz	427231	8,0	18	232	0,8	0,8	250
M10	schwarz	427232	10,0	18	232	1,0	1,0	250

# Systemspezifische Muttern



## ■ Die passende Mutter für jede Anwendung

In Verbindung mit Keramikspindeln bieten wir Muttern aus Stahl, Messing, Bronze oder Kunststoff an. Für Anwendungen mit sehr hoher Anforderung an die Lebenszeit, verwenden wir CVD-beschichtete Stahlmuttern.

Die Muttern profitieren von der speziellen maxon cgs® -Oberfläche der Spindeln, so dass im Vergleich zu metallischen Spindeln wesentlich längere Lebensdauern erzielt werden.

Für spielfreie Anwendungen bieten wir vorgespannte Muttern an. Für Anwendungen in starken magnetischen oder elektrischen Feldern bewähren sich Muttern aus Kunststoff. Für Bewegungen mit geringer Belastung kann die Mutter auch schmierstofffrei betrieben werden.

## ■ Individuelle Lösungen

Neben unserem Standardprogramm bieten wir natürlich auch speziell auf Ihre Anwendung zugeschnittene Spindeln und Muttern an. Wir liefern auch Spindeln mit Feingewinde, Sondersteigungen sowie zweigängige Spindeln. Eine kundenspezifische Anbindung an Ihre Lagerung ist ebenfalls möglich. Bei Interesse stehen wir Ihnen gerne für nähere Informationen zur Verfügung.

Kontakt:

[info@maxonceramic.com](mailto:info@maxonceramic.com)

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

**maxon ceramic**

# maxon motor auf einen Blick.

maxon motor ist der weltweit führende Anbieter von hochpräzisen Antrieben und Systemen bis 500 Watt. Wir entwickeln und produzieren sowohl bürstenlose als auch bürstenbehaftete Gleichstrommotoren mit der einzigartigen eisenlosen maxon-Wicklung. Flachmotoren mit Eisenkern ergänzen das modular aufgebaute Produktprogramm. Zum Baukastensystem gehören ferner: Planeten-, Stirnrad- und Spezialgetriebe, Istwertgeber sowie Ansteuerungselektronik. Hightech CIM- und MIM-Bauteile werden in einem speziellen Kompetenzzentrum hergestellt. maxon motor steht für höchste Qualität, Innovationskraft, kompetitive Preise und ein weltweites Vertriebsnetz. Das Wichtigste aber ist die Qualität der kundenspezifischen Lösung, die wir mit Ihnen und für Sie erreichen.



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

**maxon motor**  
driven by precision