

Stromisolierende SLF-Wälzlager



SPINDEL- UND LAGERUNGSTECHNIK
FRAUREUTH GMBH



Stromisolierende SLF-Wälzlager

zur Vermeidung von Stromdurchgangsschäden

Besonders bei Elektromotoren tritt es auf, dass sich intern erzeugte elektrische Spannungen zwischen Rotor und Stator konstruktiv bedingt über die Wälzlager abbauen.

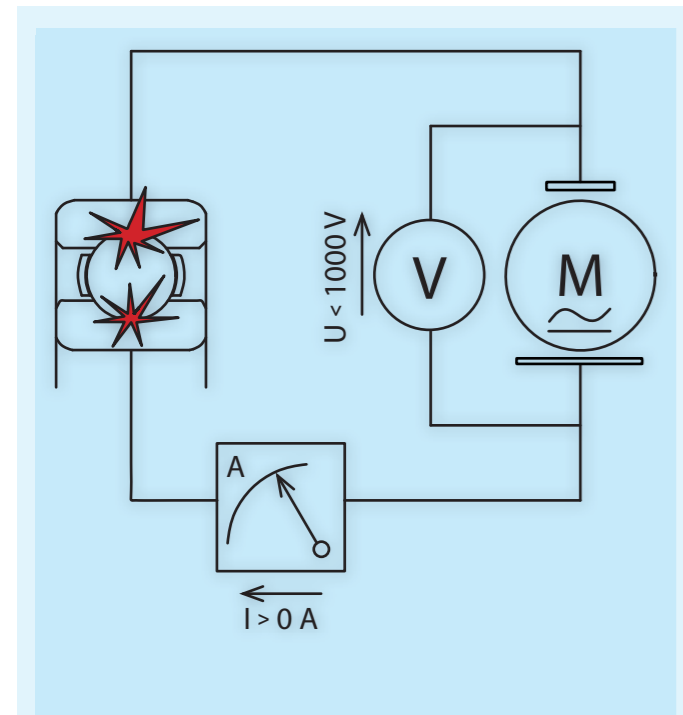
Die Spannung kann einmal durch die unsymmetrische Verteilung des Magnetflusses im Motor längs der Welle induziert werden. Zum anderen bauen sich insbesondere bei Umrichterbetrieb Spannungen zwischen der Welle und dem Gehäuse auf.

Durch den daraus resultierenden Stromfluss über die Wälzkörper werden auf den Laufflächen Schäden in Form von Schmelzkratern, Schmelzperlen und Riffeln erzeugt, welche zu Frühausfällen des Lagers führen.

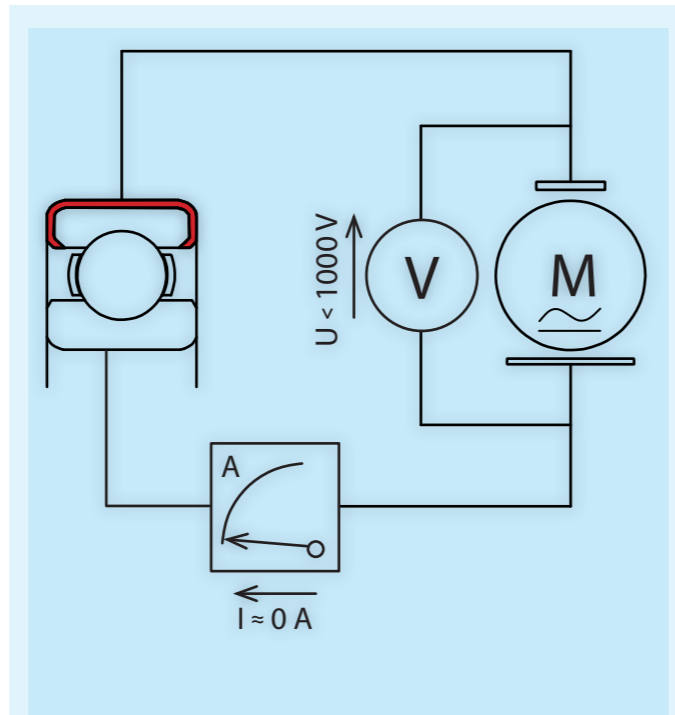
Erste Anzeichen hierfür sind erhöhte Lagergeräusche.



Abb: Innenring mit Laufbahnschaden infolge Stromfluss



Standardlager - Frühausfälle



Stromisolierende Lager

Eine elektrische Isolierung zwischen dem Gehäuse und der Welle verhindert diese Schäden.

Eine Lösung ist die werkseitige Beschichtung des Außen- oder Innenringes mit einer isolierenden Schicht (Nachsetzzeichen J20A..).

Eine Alternative hierzu ist der Einsatz von Wälzkörpern aus Keramik, welche bei kleineren Wälzlager in der Regel wirtschaftlicher ist.

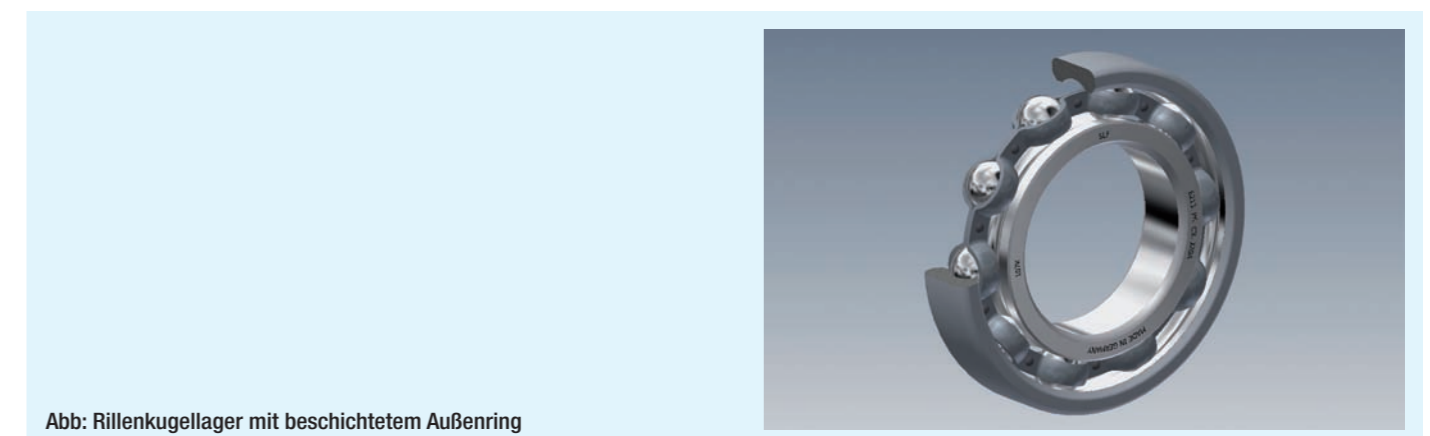
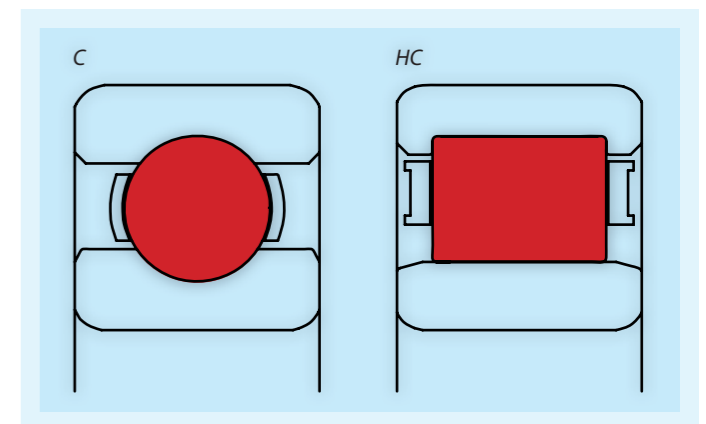
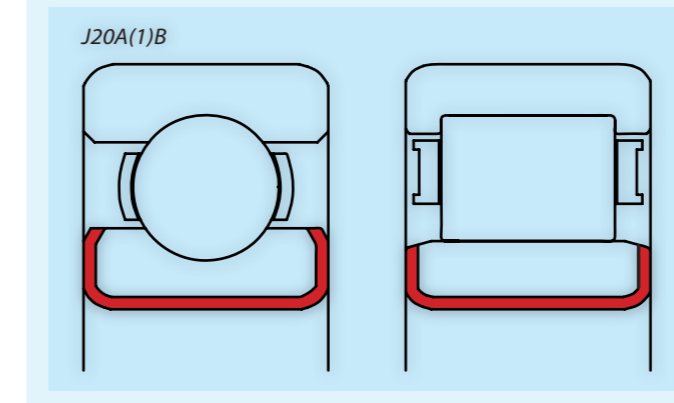
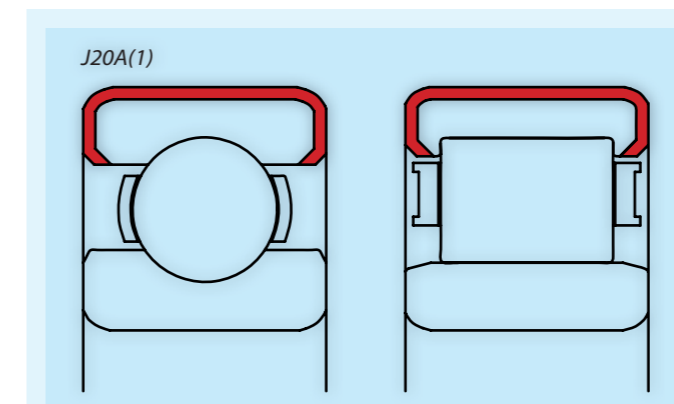


Abb: Rillenkugellager mit beschichtetem Außenring

Beschichtete Wälzlager mit Nachsetzzeichen J20A..

Elektrisch isolierende Wälzlager werden am Außendurchmesser bzw. Innendurchmesser und an den jeweils beiden Planflächen mit einer nicht leitenden Oxydkeramik mittels Plasmaspritzverfahrens beschichtet.

Je stärker die Beschichtung ist, umso größer darf die anliegende Spannung sein.

Die Isolierschicht ist so dimensioniert, dass die Durchschlagsfestigkeit bis

- 500V (J20A) und
- 1000V (J20A1)

Gleichspannung im eingebauten Zustand gewährleistet ist.

Nachsetzzeichen		
Kurzzeichen	Beschreibung	Durchschlagsfestigkeit
J20A	Der Außenring ist mit einer nicht leitenden Oxydkeramikschiicht umhüllt	bis 500 V
J20AB	Der Innenring ist mit einer nicht leitenden Oxydkeramikschiicht umhüllt	bis 500 V
J20A1	Der Außenring ist mit einer nicht leitenden Oxydkeramikschiicht umhüllt	bis 1000 V
J20A1B	Der Innenring ist mit einer nicht leitenden Oxydkeramikschiicht umhüllt	bis 1000 V

Kennwerte		
	J20A(B)	J20A1(B)
Durchschlagspannung, Gleichstrom	500 V	1000 V
Mindestschichtdicke Außendurchmesser	70 µm	140 µm
Mindestschichtdicke Planseiten	60 µm	120 µm
Abmessungsbereich Außendurchmesser D	70 mm bis 400 mm	70 mm bis 400 mm

Die Hauptabmessungen und Toleranzen des Lagers (Außendurchmesser, Bohrungsdurchmesser und Breite) entsprechen denen eines unbeschichteten Lagers.

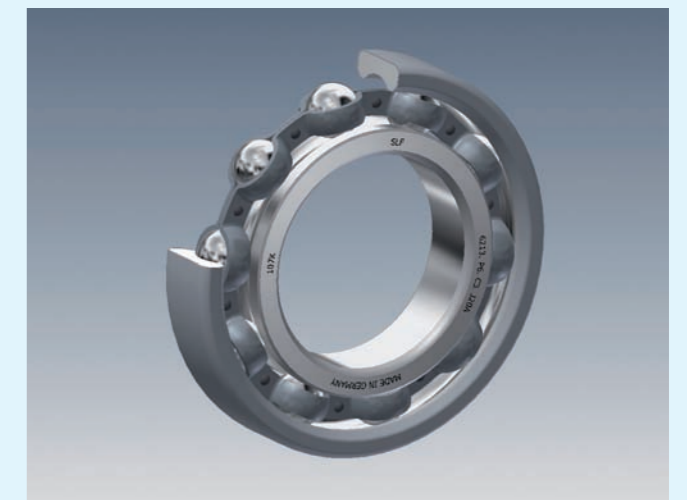
Sie können ohne zusätzliche Maßnahmen an Stelle von unbeschichteten Lagern eingesetzt werden. Bei Montage sind schlag- und stoßartige Belastungen der Keramikschicht zu vermeiden.

Bestellbeispiel:

Rillenkugellager 6213 mit beschichtetem Außenring

- Durchschlagspannung 500 V
- Toleranzklasse P6
- Lagerluft C3 (größer als normal)

6213.P6.C3.J20A

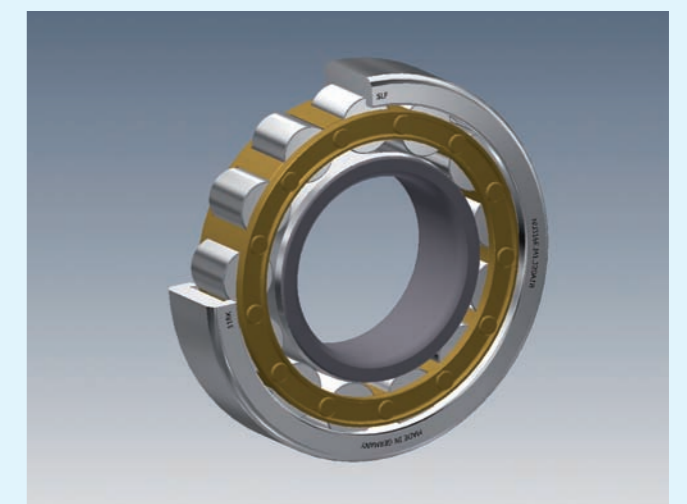


Bestellbeispiel:

Zylinderrollenlager mit beschichtetem Innenring, Messingkäfig

- Durchschlagspannung 1000 V
- Toleranzklasse PN
- Lagerluft CN (normal)

NU316E.M1.J20A1B



Wälzkörper aus Keramik (Hybridlager)

Bei Hybridlagern übernehmen die Wälzkörper aus Keramik (Siliziumnitrid) die Funktion der Stromisolierung. Sie bieten damit höchsten Widerstand gegen Stromdurchgang. Darüber hinaus haben sie für die meisten Anwendungen vorteilhafte Laufeigenschaften:

- höhere Drehzahl
- gleiche dynamische Tragzahlen, ca. 30% geringere statische Tragzahlen
- geringere Reibung
- bessere Notlaufefigenschaften
- größere Fettgebrauchsdauer
- geringeres Gewicht
- größere Lagersteifigkeit

Vorsetzzeichen	
Kurzzeichen	Beschreibung
C	Wälzkörper aus Keramik statt Stahl bei Rillenkugellagen, Schrägkugellagen und Zylinderrollenlagern (Bsp. C6208; C7210B; CNU206E)
HC	Wälzkörper aus Keramik statt Stahl bei Spindelagern und Hochgenauigkeits-Zylinderrollenlagern (Bsp. HCB71907C; HC7012E; HCN1008)

Vergleich der Werkstoffdaten Stahl und Keramik

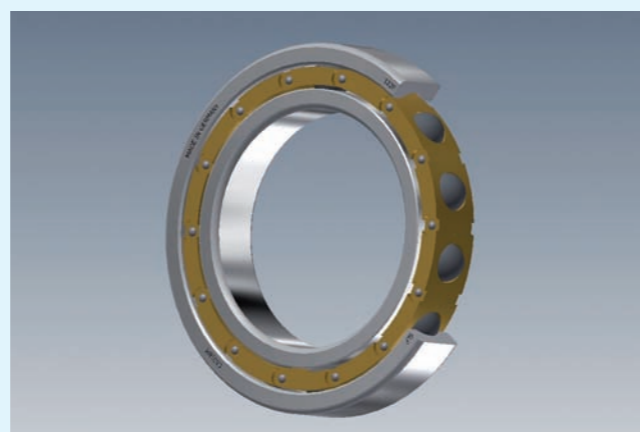
	Stahlkugel	Keramikkugel
Werkstoff	100Cr6	Si ₃ N ₄ Siliziumnitrid
Spezifischer elektrischer Widerstand in Ω · mm ² /m	0,22	10 ¹⁰ ... 10 ¹⁶
Dichte in g/cm ³	7,8	3,2
E-Modul in N/mm ²	210.000	300.000
Härte	150 – 700 HV10	1300 - 1500 HV10
Wärmeleitfähigkeit in W/(m · °K)	45	29
Thermischer Ausdehnungskoeffizient in 1/(10 ⁶ · °K)	12	2,9

Bestellbeispiel:

Rillenkugellager 6018 mit Keramikkugeln

- Toleranzklasse P6
- Lagerluft C3 (größer als normal)

C6018M.P6.C3



Einbaubeispiel Drehstrommotor

Die Spannung, welche längs der Welle induziert wird, würde einen Stromfluss über die Wälzkörper auslösen. Durch den Einsatz eines stromisolierenden Lagers auf der meist weniger belasteten Loslagerseite wird dieser unterbrochen. Ein frühzeitiger Lagerausfall wird damit verhindert.

Technische Daten

- Leistung: 5 kW
- Festlagerseite: B7016C.2RSD.T.P4S.UL
- Loslagerseite: HCB7008C.T.P4S.UL

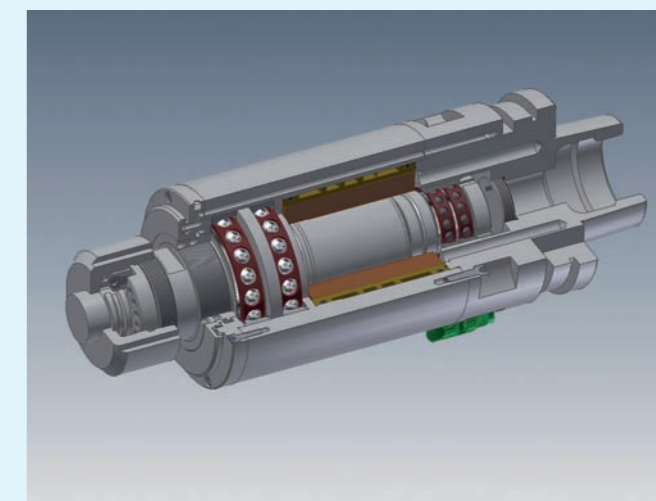


Abb: Frässpindel mit stromisolierenden Wälzlager

Spindel- und Lagerungstechnik
Fraureuth GmbH
Fabrikgelände 5
D-08427 Fraureuth/Sachsen

Telefon: +49 / 37 61 / 8010
Fax: +49 / 37 61 / 801-150

E-Mail: slf@slf-fraureuth.de
Web: www.slf-fraureuth.de



Ausgabe 01/2015

Alle Angaben ohne Gewähr.

Veränderungen im Zuge technischer Verbesserungen können ohne Vorankündigung umgesetzt werden.

Wir liefern unter Zugrundelegung unserer allgemeinen Geschäftsbedingungen:

(www.slf-fraureuth.de/allgemeine-geschäftsbedingungen-verkauf)

**SPINDEL- UND LAGERUNGSTECHNIK
FRAUREUTH GMBH**

