

Keramische Kugellager

Keramische Wälzlager sind aufgrund Ihrer Materialeigenschaften für Mediensmierung als auch für den Trockenlauf geeignet. Dadurch erschließen sich optimale Einsatzmöglichkeiten im Hygienebereich, der Lebensmittel-, Pharmaindustrie sowie der Medizin-, Reinraum- und Vakuumtechnik. Keramiklager lassen sich durch die offene Bauweise extrem leicht reinigen und sind unempfindlich gegenüber Hochdruckreinigern. Durch ihre speziellen Eigenschaften sind sie problemlos ohne besondere Wartung oder Wartungsintervalle im Autoklaven einsetzbar.

Keramische Wälzlager zeichnen sich durch eine Reihe von Vorteilen gegenüber metallischen Lagern aus:

- Extrem hohe Leichtlaufeigenschaften durch sehr geringe Reibung
- Wartungsarm oder wartungsfrei (Mangel- oder Mediensmierung und Trockenlauf problemlos möglich)
- Niedrigerer Verschleiß und damit höhere Lebensdauer
- Bis zu 60% geringeres Gewicht
- Sehr hohe chemische Resistenz
- Korrosions- und Lochfrassbeständigkeit
- Unempfindlichkeit gegen Nässe
- Hohe Härte und Steifigkeit
- Keine Wechselwirkung mit magnetischen Feldern, da nicht magnetisierbar
- Hohe Temperaturbeständigkeit, je nach Ausführung bis 1600°C

Bevorzugter Werkstoff für keramische Lager ist Siliziumnitrid (Si3N4), das sich aufgrund seiner speziellen Eigenschaften: leicht, hochfest und verschleißarm auszeichnet. Die kostengünstige Alternative hierzu ist Zirkonoxid (ZrO2). Zudem hat es eine ähnliche Wärmeausdehnung wie Stahl und ist zum Einsatz in Hybridlagern hervorragend geeignet.

Chemische Beständigkeit	Si3N4	ZrO2	X105CrMo17 (AISI 440C)
Salzsäure HCl (verd.)	+	+	-
Salzsäure HCl (konz.)	+	(+)	-
Salpetersäure HNO3 (verd.)	+	+	+
Salpetersäure HNO3 (konz.)	+	(+)	+
Schwefelsäure H2SO4 (verd.)	+	+	-
Schwefelsäure H2SO4 (konz.)	+	(+)	-
Phosphorsäure H3PO4	+	+	-
Flussäure HF	-	-	-
Natronlauge NaOH-Lsg.	+	+	+
Kalilauge KOH-Lsg.	+	+	+
Natriumchlorid NaCl	+	+	-
Kaliumchlorid KCl	+	+	-
Kupferchlorid CuCl2	+	+	-

Chemische Beständigkeit keramischer Werkstoffe gegenüber einem Wälzlager aus hochwertigem martensitischen Edelstahl (AISI 440C)

Werkstoffkennwerte		Si3N4	ZrO2	100Cr6
Dichte	ρ g/cm ³	3,2	5,9-6,4	7,85
Härte	HV10 N/mm ²	> 1700	> 1300	700
Elastizitätsmodul	E GPa	300	205	210
Wärmeausdehnungskoeffizient	α 10 ⁻⁶ /K	3,2	10,2	11,5
Biegebruchfestigkeit	σ_B N/mm ²	> 800	1000-1500	> 2500
Bruchzähigkeit	IC MPa m ^{1/2}	8	8-12	> 20
Wärmeleitfähigkeit	$\kappa\lambda$ W/m · K	30-35	2	40-45
Spez. elektr. Widerstand	ρ Ωm	10 ¹²	10 ⁹	10 ⁻⁷ -10 ⁻⁶
Korngröße	d μm	< 1	< 1	-

