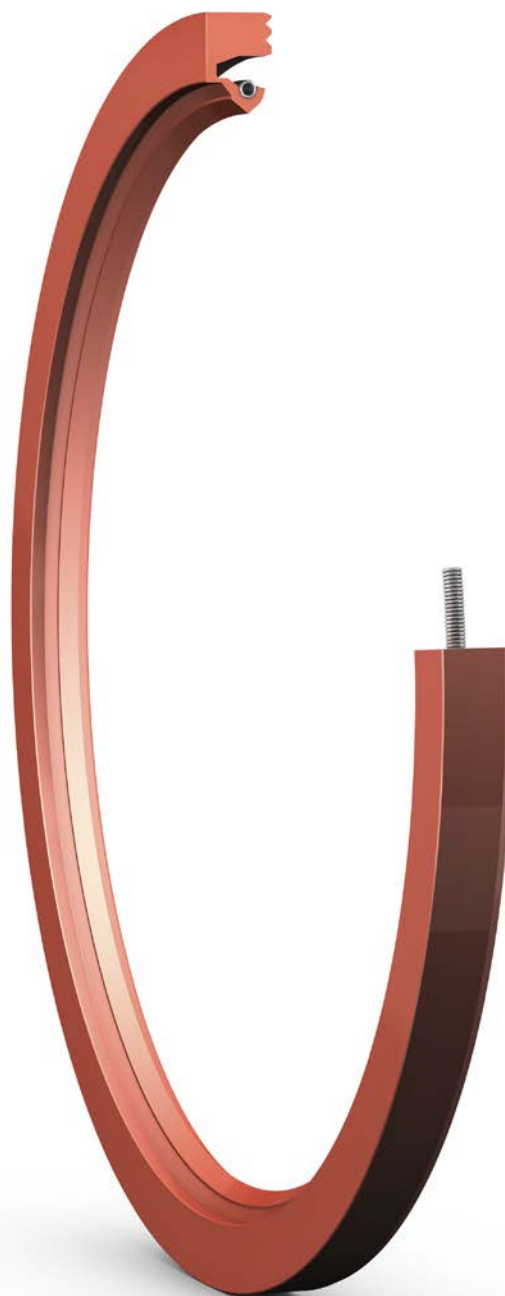


Polyurethan HRS-Dichtungen

Hochleistungs-Radialwellendichtringe für Windenergieanlagen



Hochleistungsloesungen für Windenergieanlagen



Bessere Turbinenleistung und Rentabilität

SKF entwickelt Lager und Lagereinheiten, Dichtungen, Schmier- und Zustandsüberwachungssysteme, mit denen sich die Windenergiegewinnung kostengünstiger gestalten lässt.

In direkter Zusammenarbeit mit den Endherstellern und Windparkbetreibern entwickeln SKF Techniker Speziallösungen für die Zuverlässigkeits- und Leistungssteigerung von Windenergieanlagen – egal, ob diese neu sind oder sich bereits im Einsatz befinden.

HRS-Dichtungen von SKF sind speziell ausgelegt, um unter den schwierigen Bedingungen zu funktionieren, die Hauptwellen von Windenergieanlagen ausgesetzt sind. Sie bieten Schmierstoffrückhaltung und Verunreinigungsschutz, um das Risiko von Lagerschäden und ihrer Folgen, wie Produktionsausfälle und Reparaturkosten, aufgrund von Schmierung oder Verschmutzung zu reduzieren. Diese Hochleistungs-Radialwellendichtungen können eine erheblich verlängerte Gebrauchsdauer liefern und helfen Windanlagenbetreibern dabei, Wartungskosten zu reduzieren und die Zuverlässigkeit der Windenergieanlagen zu erhöhen.

Vorteile und Eigenschaften

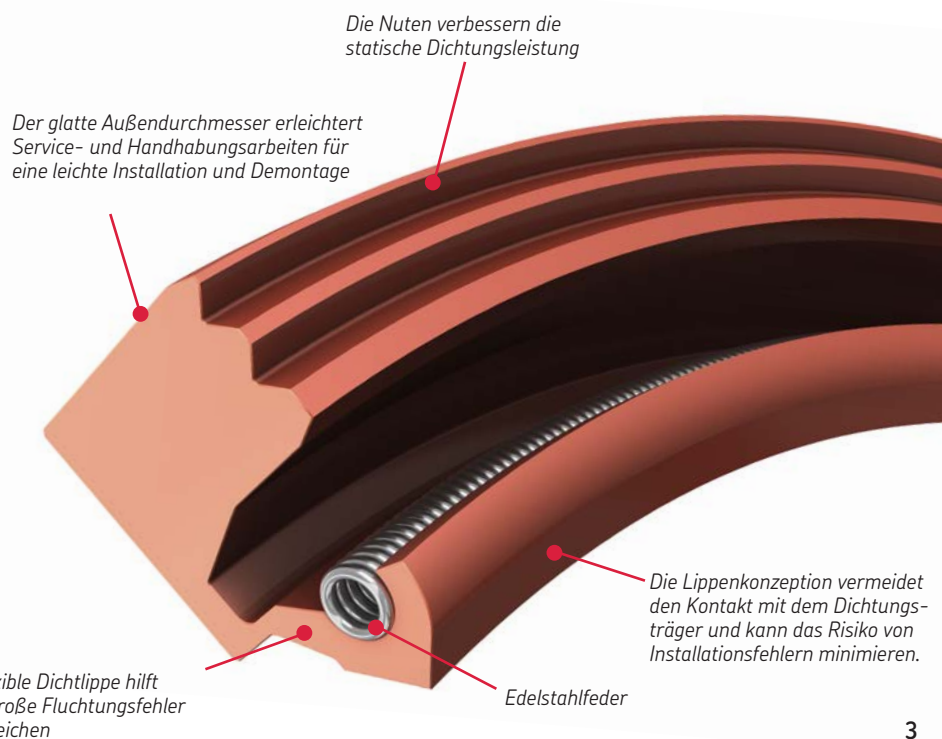
- Verlängerte Gebrauchsdauer aufgrund von Material, das hochbeständig gegen Abrieb ist
- Weniger vorzeitige Lagerausfälle durch Verunreinigungen

Leichte Up-Tower- Nutzung

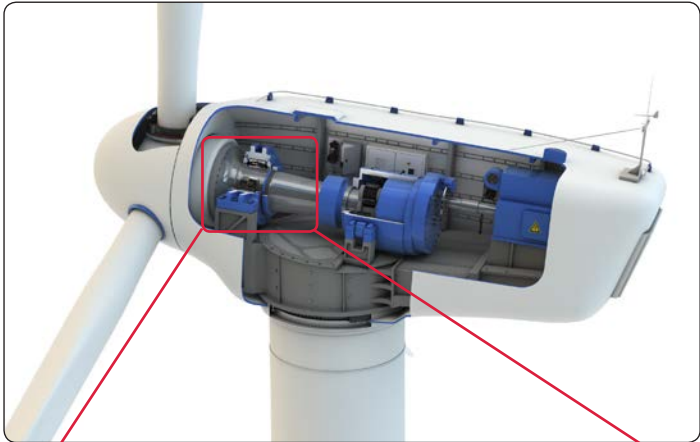
Die geteilten einzeln verpackten Dichtungen sind ausgelegt, um die Bedürfnisse auf dem Ersatzteilmarkt zu erfüllen. Jede Verpackung enthält eine Dichtung mit Zugfeder und Installationsanleitung. Um eine leichte Handhabung und den Transport von Dichtungen mit großen Durchmessern zu ermöglichen, sind diese gefaltet.

- Hydrolysebeständigkeit, Beständigkeit gegen UV Strahlung und Ozon aufgrund von G-ECOPUR Material
- Erhöhte Zuverlässigkeit der Windenergieanlagen
- Leichtere Nachrüstung im Turm
- Reduzierte OPEX während der Lebensdauer der Turbine
- Einfacher Einbau
- Anpassung der Dichtungsgröße dank flexibler Herstellungsprozesse

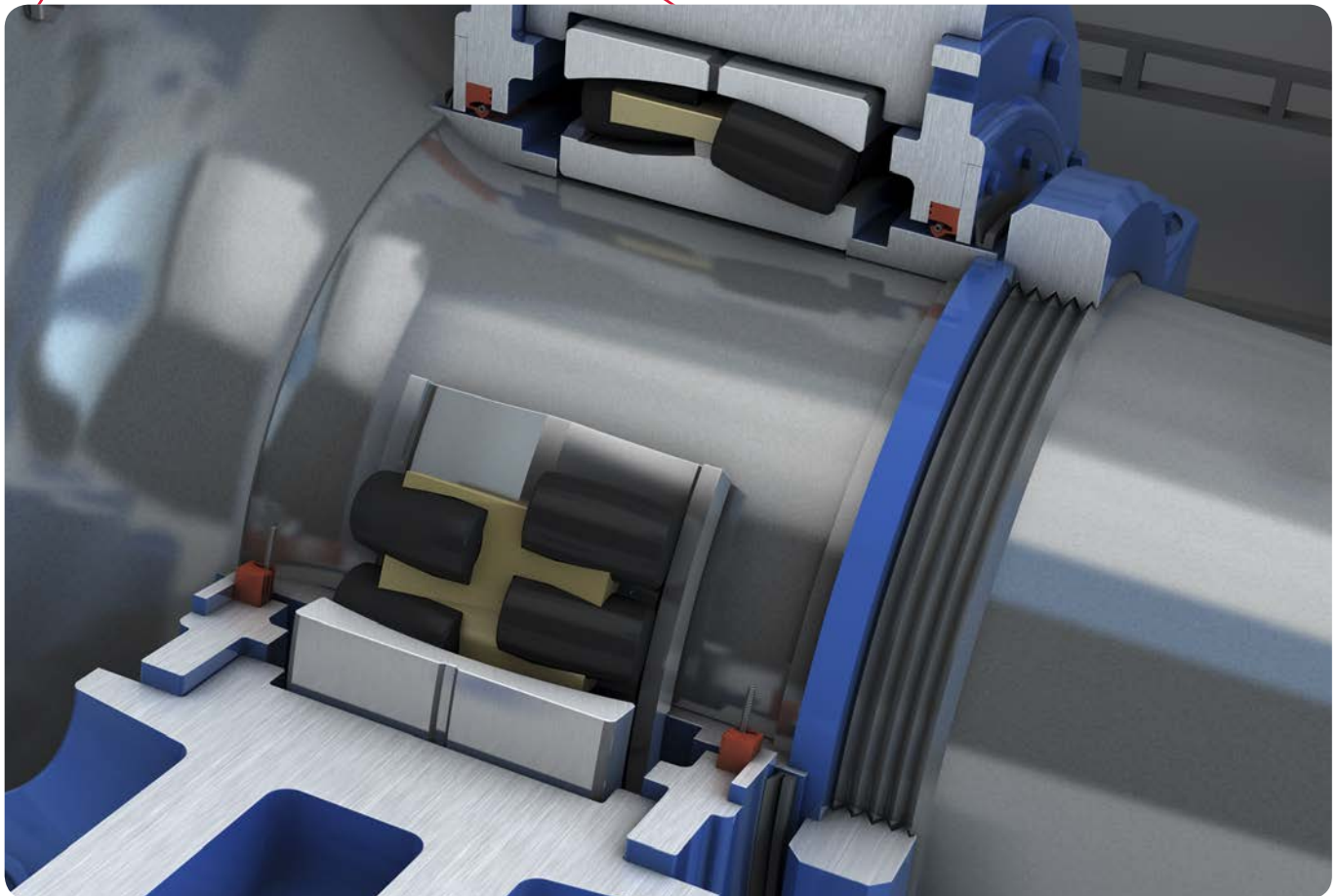
HRS Hochleistungsprofil



Hauptwellenanordnung



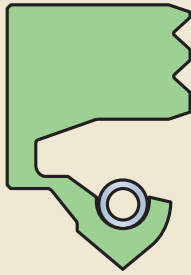
Windenergieanlage



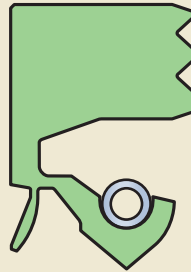
Hauptwellenanordnung

Dichtung – Auslegungsübersicht

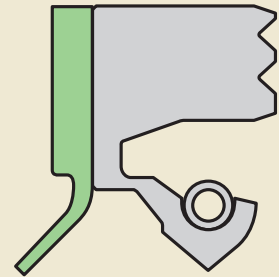
Radial-Wellendichtring, HRS1



Radial-Wellendichtring, HRSA



Radial-Abstreiferdichtung, HRE



Ausführung HRS1

Beschreibung Radialwellendichtung für große Durchmesser und hohe Fluchtungsfehler. Ausgelegt, um den Schmierstoff im Lager zu halten.

Highlight Lösung für die Standardnutzung

Platzbedarf Geringe Dichtungsgehäuse-Bohrungstiefe und Gegenfläche

Umgebung Standardumgebung

HRSA

Radialwellendichtung mit zusätzlicher Lippe für große Durchmesser und hohe Fluchtungsfehler. Ausgelegt, um den Schmierstoff innen zu behalten und Partikel fern zu halten.

Highlight Kompakte Lösung für verschmutzte Umgebungen

Platzbedarf Geringe Dichtungsgehäuse-Bohrungstiefe und mittlere Gegenfläche

Umgebung Verunreinigte Umgebung

HRE

Abstreiferdichtung zu verwenden in Kombination mit dem HRS1 Design um Verschmutzung wie Staub und Feuchtigkeit fernzuhalten und die Dichtlippe gegen abrasive Partikel zu schützen.

Highlight Lösung für verunreinigte Umgebung

Platzbedarf Höhere Dichtungsgehäuse-Bohrungstiefe und breitere Gegenfläche

Umgebung Raue Bedingungen

Bezeichnungsschema

	HRS1	HRSA	HRE
Ungeteilter Dichtring	HRS11	HRSA1	HRE11
Geteilter Dichtring	HRS12	HRSA2	HRE12

Standardmaterial, G-ECOPUR: GP, H-ECOPUR: HP*

Abmessungen + Dichtungsausführung + Material
Beispiel: 920x968x20 HRS11 GP

* nur für Dichtungsdurchmesser unter 600 mm

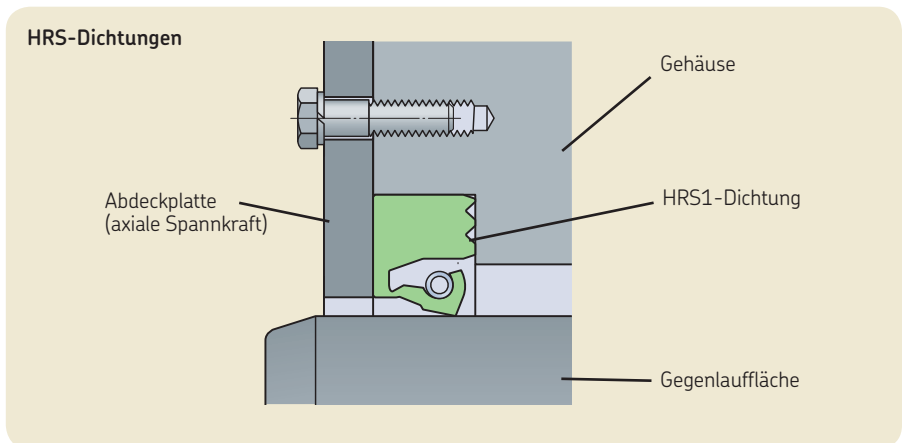
HRS1 und HRSA Radialwellendichtringe

Diese Radial-Wellendichtungen mit großem Durchmesser sind dafür ausgelegt, große Lager in Windenergieanlagen mit Fettschmierung und geringem Differentialdruck zu schützen. Ein flexibler Herstellungsprozess ermöglicht eine Anpassung der Dichtungsabmessungen, um ungewöhnliche Anforderungen zu erfüllen.

HRSA-Dichtungen verfügen über eine Zusatzlippe, um die Dichtung und die Anwendung gegen Verunreinigungen aus der Umgebung zu schützen.

HRS1 und HRSA Dichtungen verfügen über eine Zugfeder, die die Dichtlippe stabilisiert (DRO und STBM) und die Dichtungsfunktion sogar bei wechselnden Betriebstemperaturen bewahrt. Die Dichtungen sind ausgelegt, um die Zugfeder in der Federnut zu sichern, wenn die Dichtungen installiert sind.

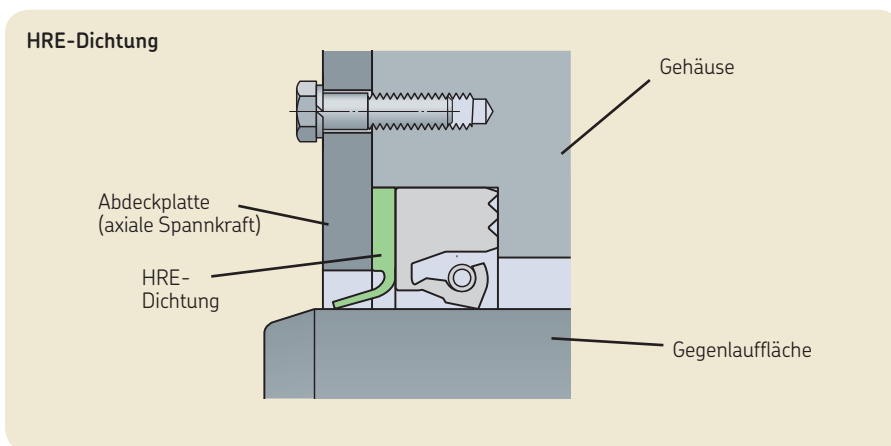
Ungeteilte Dichtringe verfügen über eine Endloszugfeder, wohingegen geteilte Dichtungen über eine offene Federverbindung verfügen, die während der Dichtungsinstallation geschlossen wird.



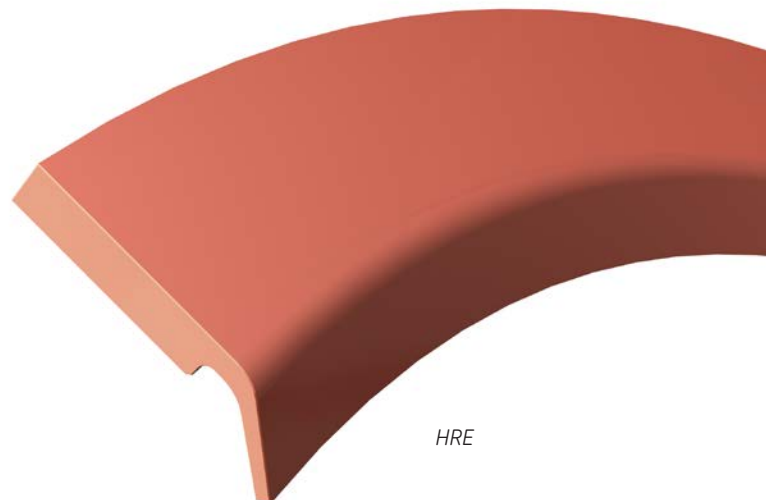
HRSA

HRE Radial-Abstreiferdichtung

HRE ist eine Radialkontakt-Abstreiferdichtung, die in Kombination mit einer HRS1 Radialwellendichtung als zusätzlicher Schutz gegen Verunreinigung verwendet wird. Ein flexibler Herstellungsprozess ermöglicht eine Anpassung der Dichtungsabmessungen, um ungewöhnliche Anforderungen zu erfüllen.



HRE-Dichtungen sind Zusatzlippen für den Verunreinigungsschutz, die zusammen mit HRS1 Dichtungen verwendet werden. Sie werden im Allgemeinen verwendet, wenn ein Zusatzschutz gegen Verunreinigung benötigt wird.



Einbau

Dichtungsausführungen

SKF bietet zwei Ausführungen an, um Handhabungs- und Installationsanforderungen zu erfüllen.

1 Ungeteilte Ausführung

Ungeteilte Dichtringe sind ausgelegt und verpackt für die Installation in einer Werkstatt, wo der Zugang zur Gehäusebohrung und zur Welle axial möglich ist.

Die Dichtung und die Zugfeder werden ungeteilt geliefert und können nicht geschnitten werden.

2 Geteilte Ausführung

Diese Dichtringe werden für Up-Tower-Ersatz verwendet, oder wenn der Zugang zur Welle axial nicht möglich ist.

HRS-Dichtungen werden geschnitten geliefert und die Zugfeder hat eine offene Federverbindung, um sie um die Welle zu legen. Es wird empfohlen, dass die Dichtung mit den Enden im Bereich des niedrigsten Mediendrucks installiert wird. Normalerweise in 12-Uhr-Stellung. (→ Bild 1).

Während der Installation muss die Zugfeder Verbindung geschlossen werden. Drehen Sie die Feder sieben volle Drehungen zurück, bevor die Enden zusammengebracht werden, die sich dann ineinander verdrehen. Um Installationsfehler zu verhindern, empfiehlt SKF die zusätzliche Sicherung der Verbindung mit einem Kleber (→ Bild 2).

Geteilte HRE-Dichtungen können leicht um die Welle herum platziert werden. Positionieren Sie die Enden der HRE-Dichtung nicht in demselben Bereich wie jene der Hauptdichtung. Die Verwendung der 6-Uhr-Stellung wird empfohlen (→ Bild 3).

Bild 1

HRS geteilte Dichtung in 12 Uhr Stellung

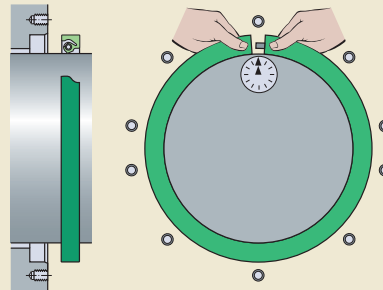
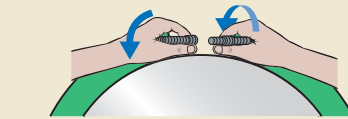
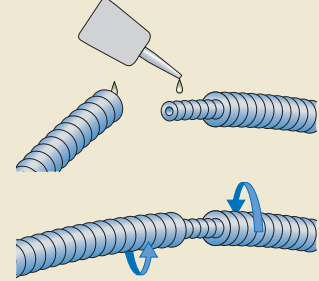


Bild 2

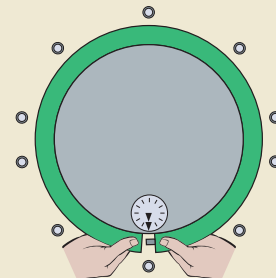
Zugfeder Verbindung



Empfohlene Kleber: Permabond HM162 (bevorzugt), Marston-Domsel MD666.620, Loctite 243

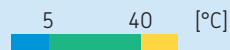
Bild 3

HRS geteilte Dichtung in 6 Uhr Stellung



Empfohlener Installationstemperaturbereich

Installationstemperatur der Dichtung



- Niedriger Temperaturbereich:** Innerhalb dieses Bereiches empfiehlt SKF die Dichtungen oder das Dichtungsgehäuse zu erwärmen.
- Empfohlener Temperaturbereich für die Installation**
- Hoher Temperaturbereich:** Innerhalb dieses Bereiches empfiehlt SKF die Dichtungen oder das Dichtungsgehäuse abzukühlen.

Material und Herstellung



G-ECOPUR

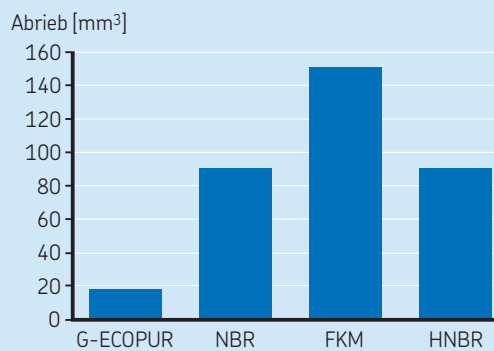
Standarddichtungen bestehen aus G-ECOPUR, Polyurethan-Elastomer.

Dieses Material hat im Vergleich zu Gummimaterialien eine herausragende Verschleißfestigkeit und eine erhöhte Steifigkeit. Erhöhte Steifigkeit ermöglicht eine leichtere Handhabung und minimiert das Risiko von Installationsfehlern wie Biegung der Dichtlippe oder Verlust der Zugfeder.

CNC Herstellungsprozess

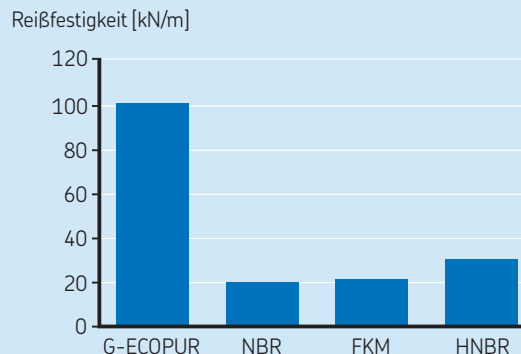
SKF SEAL JET verfügt über eine eigene Software und Hochpräzisionsschneidwerkzeuge und verwendet Computer Numerical Control (CNC) Technologie, um die Polymerdichtungen schnell zu bearbeiten. Das System fertigt eine Dichtung aus einem Rohling aus dem gewählten Material.

Abriebbeständigkeit verschiedener Dichtungsmaterialien



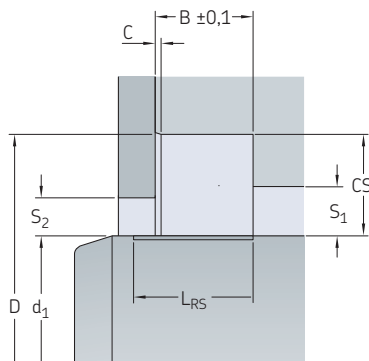
G-ECOPUR ist fünfmal abriebfester als das nächste Elastomer material.

Reißfestigkeit verschiedener Dichtungsmaterialien



G-ECOPUR bietet eine fast 3,5 Mal höhere Reißfestigkeit als das nächste Elastomer material.

Wellen- und Bohrungsanforderungen



d ₁	Bereich inkl. bis	Tol	D Tol	CS Minimum (empfohlen)	B		S ₁		S ₂		L _{RS}			C	
					HRS1 HRSA	HRS1 +HRE	HRS1	HRSA HRE	HRS1	HRSA	+HRE	HRS1 HRSA	HRE		
350	900	-0,4	+0,4	≥ 20 (25)	≥ 20	≥ 25	≤ 12	≤ 12	7-12	≥ 15	≥ 25	≥ B + 10	≤ 10	≤ 1,5	
900	1 800	-0,5	+0,5	≥ 25 (32)	≥ 25	≥ 30	≤ 16	≤ 16	7-16	≥ 15	≥ 30	≥ B + 10	≤ 10	≤ 1,5	
1 800	3 900	-0,7	+0,7	≥ 28 (32)	≥ 25	≥ 30	≤ 18	≤ 18	7-18	≥ 15	≥ 30	≥ B + 10	≤ 10	≤ 1,5	

Oberflächenrauheit

Die Oberflächenrauheit der Gegenlaufflächen von Radial-Wellendichtringen wird nach ISO 4288 (DIN 4768) bestimmt und sollte betragen:

$$R_a \leq 0,8 \mu\text{m}$$

Materialverhältnis: 50...95% bei 50% von R_z,

$$C_{ref}=0\%$$

Wenn höhere Werte verwendet werden, kann die Gebrauchsdauer der Dichtung beeinträchtigt werden. Zu große Rauheiten können erhöhten Verschleiß an der Dichtlippe verursachen und ebenfalls die Lebensdauer der Radial-Wellendichtringe verkürzen.

Oberflächenbeschaffenheit

Je nach Drehrichtung kann eine Drallorientierung an der Gegenlauffläche entstehen und zur Undichtheit führen. Zur Minimierung der Drallorientierung (0±0,05°) an der Gegenlauffläche ist vorzugsweise das Schleifen im Einstichverfahren einzusetzen.

Die Laufflächen von Dichtringen sollten solide und frei von Beschädigungen wie z.B. Kratzern, Rissen, Rost oder Erhebungen sein und sind bis zur Endmontage ordnungsgemäß zu schützen.

Härte und Oberflächenbehandlung

Die Oberflächenhärte der Gegenlauffläche sollte normalerweise bei 45 HRC liegen. Unter bestimmten Voraussetzungen wie niedrige Umfangsgeschwindigkeit, gute Schmierung und fehlende Schmutzeinwirkung können auch Gegenlaufflächen mit geringeren Härten geeignet sein. Ebenfalls als Sonderfälle sind nitrierte, phosphatierte oder galvanisch beschichtete Oberflächen zu betrachten, über deren Eignung von Fall zu Fall zu entscheiden ist.

The Power of Knowledge Engineering

SKF vereint hoch spezialisiertes Expertenwissen mit der praktischen Erfahrung aus unzähligen Anwendungen und bietet eine große Bandbreite maßgeschneiderter Produkte aus einer Hand. Diese besondere Kombination versetzt das Unternehmen in die Lage, Ausrüstern und Produktionsstätten in jedem bedeutenden Industriezweig weltweit innovative Lösungen zu liefern. Unser fundiertes Know-how in vielen Kompetenzbereichen bildet die Basis für das SKF Life Cycle Management: ein bewährtes Konzept zur Steigerung der Anlagenzuverlässigkeit, zur Verbesserung der Energieeffizienz sowie zur Senkung der Betriebs- und Wartungskosten.

Unsere Technologieplattformen umfassen Lager und Lagereinheiten ebenso wie Dichtungen und Schmiersysteme sowie Mechatronik-Bauteile und breit gefächerte Dienstleistungen. Das entsprechende Service-Portfolio reicht von der computergestützten 3D-Simulation über die cloud-basierte Zustandsüberwachung bis hin zum Anlagenmanagement.

Dank unserer globalen Präsenz profitieren SKF Kunden weltweit von einheitlichen Qualitätsstandards und hoher Produktverfügbarkeit. Außerdem können die Kunden über jede einzelne Niederlassung auf die Erfahrung, das Wissen und die Kreativität sämtlicher SKF Spezialisten zugreifen.



SKF BeyondZero

SKF BeyondZero ist mehr als nur unsere Klimastrategie für eine nachhaltige Umwelt: SKF BeyondZero ist unser Mantra – unsere Art zu denken, zu entwickeln und zu handeln.

Für uns bedeutet das SKF BeyondZero-Konzept, dass wir unsere eigenen negativen Umweltbelastungen reduzieren und gleichzeitig einen positiven Umweltbeitrag leisten wollen,

indem wir unseren Kunden das SKF BeyondZero-Portfolio an Produkten und Dienstleistungen mit verbesserten umweltrelevanten Leistungskriterien anbieten.

Für die Aufnahme in das SKF BeyondZero-Portfolio müssen SKF Produkte, Dienstleistungen und Lösungen deutliche ökologische Vorteile bieten, ohne jedoch zu ökonomischen Nachteilen zu führen.

Alle unsere Lösungen im Sektor der erneuerbaren Energien wurden für die Einbeziehung in das SKF BeyondZero Produktportfolio ausgewählt, das Produkte und Lösungen mit großen Vorteilen für die Umwelt umfasst, wie verbesserte Energieeffizienz und das Ermöglichen von erhöhter Erzeugung von erneuerbaren Energien.

© SKF, BeyondZero, SEAL JET, G-ECOPUR und H-ECOPUR sind eingetragene Marken der SKF Gruppe.

© SKF Gruppe 2016
Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit unserer vorherigen schriftlichen Genehmigung gestattet. Die Angaben in dieser Druckschrift wurden mit größter Sorgfalt auf ihre Richtigkeit hin überprüft. Trotzdem kann keine Haftung für Verluste oder Schäden irgendwelcher Art übernommen werden, die sich mittelbar oder unmittelbar aus der Verwendung der hier enthaltenen Informationen ergeben.

PUB SE/P2 15901 DE · Januar 2016

Bestimmte Aufnahmen mit freundlicher Genehmigung von Shutterstock.com

SKF®