

Werkstoffe

Breite Werkstoffpalette

Die Wahl der richtigen Werkstoffkombination für einen Radialwellendichtring ist entscheidend für die zuverlässige Funktion und eine lange Lebensdauer. Aus diesem Grund bieten wir verschiedene Standardwerkstoffe und eine Vielzahl von Sonderwerkstoffen für den Elastomerteil, die Feder und den Versteifungsring an.

Die Standardwerkstoffe sind so ausgelegt, dass sie ein weites Einsatzgebiet abdecken und für die große Mehrzahl der Anwendungen direkt ab Lager verwendet werden können.

Für Anwendungen mit speziellen Anforderungen können wir Ihnen Sonderwerkstoffe anbieten, die durch ihre Zusammensetzung genau auf Ihre Bedürfnisse zugeschnitten sind.

Und sollte es tatsächlich eine Anwendung geben, für die keine der bestehenden Werkstoffmischungen in Frage kommt, dann entwickeln wir gerne für Sie eine passende Mischung (entsprechende Bedarfsmengen vorausgesetzt).

Produktion

Die Herstellung der Werkstoffe erfolgt nach festgelegten, streng überwachten Produktionsprozessen und erlaubt die vollständige Rückverfolgbarkeit vom fertigen Endprodukt zurück bis zum aller ersten Produktionsschritt.

Der maßgebliche Teil eines Radialwellendichtringes ist der Elastomerteil. Der Begriff „Elastomere“ hat seinen Ursprung in der Elastizität der Gummi-Werkstoffe, die sich schon unter geringer Krafteinwirkung verformen lassen, sich nach der Entlastung aber sofort in ihre Ausgangsform zurückziehen. Die Basis dieser Elastomere ist Kautschuk. Kautschuk kann als Naturkautschuk auf Plantagen gewonnen werden oder, wie für den Radialwellendichtring-Bereich heute üblich, als Synthetikautschuk in der chemischen Industrie produziert werden.

Um den vielfältigen Anforderungen an moderne Dichtungswerkstoffe gerecht zu werden, stehen neben diversen Basiskautschuken auch innerhalb der Werkstoffgruppen viele unterschiedliche Mischungen zur Verfügung. Jede dieser Mischungen hat ihre eigene, festgelegte und überwachte Rezeptur und besteht zusätzlich zum Basiskautschuk aus Füllstoffen, Weichmachern, Vulkanisationsmitteln, Verarbeitungshilfsmitteln und anderen Additiven.

Aus der Kautschukmischung wird im Formgebungsprozeß, der sog. Vulkanisation, der fertige Radialwellendichtring produziert. Hierbei wird in einem Formwerkzeug, auf einer Presse, durch Druck und Temperatur der plastische Kautschuk in einen elastischen Gummiwerkstoff umgewandelt und dabei mit dem Versteifungsring fest verbunden. Die dynamische Dichtkante entsteht entweder bereits fertig im Formwerkzeug, oder im Anschluss durch einen Abstechvorgang. Als letzter Produktionsschritt folgt das Einlegen der Feder in die Federnut.

Übersicht der Werkstoffkurzbezeichnungen

chemische Bezeichnung des Basis Polymers	Kurzbezeichnung nach	
	DIN ISO 1629	ASTM D 1418
Acrylnitril-Butadien-Kautschuk	NBR	NBR
Fluorkautschuk	FKM	FKM
Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk	EPDM	EPDM
Silikonkautschuk	VMQ	VMQ
hydrierter Acrylnitril-Butadien-Kautschuk	HNBR	HNBR
Acrylat-Kautschuk	ACM	ACM
	DIN EN ISO 11043-1	ASTM D 1600
Polytetrafluorethylen	PTFE	PTFE

Allgemeine Werkstoffbeschreibungen

Acrylnitril-Butadien-Kautschuk – NBR

Im Bereich der Standarddichtungen wie O-Ringe und Radialwellendichtringe ist NBR der meist eingesetzte Werkstoff. Die Gründe hierfür sind die guten mechanischen Eigenschaften, der gute Abriebwiderstand, die geringe Gasdurchlässigkeit und die gute Beständigkeit gegen mineralölbasische Öle und Fette.

NBR ist ein Copolymer aus Butadien und Acrylnitril. Der Gehalt an Acrylnitril kann je nach Verwendungszweck zwischen 18% und 50% variieren. Ein niedriger ACN-Gehalt verbessert die Kälteflexibilität zu Ungunsten der Öl- und Kraftstoffbeständigkeit. Ein hoher ACN-Gehalt erhöht die Öl- und Kraftstoffbeständigkeit bei gleichzeitig sinkender Kälteflexibilität und steigendem Druckverformungsrest. Für ausgeglichene Eigenschaften haben unsere Standard NBR-Werkstoffe einen mittleren ACN-Gehalt von ca. 30%.

NBR ist gut beständig gegen:

- mineralölbasische Öle und Fette
- aliphatische Kohlenwasserstoffe
- pflanzliche und tierische Öle und Fette
- Hydrauliköle H, H-L, H-LP
- Druckflüssigkeiten HFA, HFB, HFC
- Siliconöle und Siliconfette
- Wasser (max. 80°C)

NBR ist nicht beständig gegen:

- Kraftstoffe mit hohem Aromatengehalt
- aromatische Kohlenwasserstoffe
- chlorierte Kohlenwasserstoffe
- polare Lösungsmittel
- Druckflüssigkeiten HFD
- Bremsflüssigkeiten auf Glycolbasis
- Ozon, Witterung, Alterung

Einsatztemperaturbereich:

- Standardtypen -30°C bis +100°C (kurzzeitig 120°C)
- Sonderqualitäten bis -50°C möglich

Hydrierter Acrylnitril-Butadien-Kautschuk – HNBR

HNBR entsteht durch selektive Hydrierung der Doppelbindung der Butadienmoleküle des NBR-Kautschuks.

Mit zunehmendem Hydrierungsgrad zeigt HNBR eine deutlich verbesserte Hochtemperatur-, Ozon- und Alterungsbeständigkeit sowie verbesserte mechanische Eigenschaften.

Die Medienbeständigkeit von HNBR entspricht der von NBR.

Einsatztemperaturbereich:

- -30°C bis +150°C

Fluorkautschuk – FKM

FKM-Werkstoffe haben sich in vielen Anwendungen durchgesetzt, in denen eine hohe thermische und / oder chemische Beständigkeit gefordert ist. FKM überzeugt weiterhin durch seine exzellente Ozon-, Witterungs- und Alterungsbeständigkeit. FKM empfiehlt sich für Vakuumanwendungen aufgrund seiner sehr geringen Gasdurchlässigkeit.

FKM ist gut beständig gegen:

- mineralölbasische Öle und Fette
- aliphatische Kohlenwasserstoffe
- aromatische Kohlenwasserstoffe
- chlorierte Kohlenwasserstoffe
- Druckflüssigkeiten HFD
- pflanzliche und tierische Öle und Fette
- Siliconöle und Siliconfette
- Kraftstoffe
- unpolare Lösungsmittel
- Ozon, Witterung, Alterung

FKM ist nicht beständig gegen:

- Bremsflüssigkeiten auf Glycolbasis
- polare Lösungsmittel (z.B. Aceton)
- überhitzten Wasserdampf
- Heißwasser
- Amine, Alkalien
- niedermolekulare organische Säuren (z.B. Essigsäure)

Einsatztemperaturbereich:

- -15 bis +200°C kurzzeitig +220°C mit Sonderqualitäten ist -35°C erreichbar

Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk – EPDM

EPDM zeichnet sich durch einen großen Anwendungstemperaturbereich, eine gute Ozon-, Witterungs- und Alterungsbeständigkeit und eine gute Heißwasser- und Dampfbeständigkeit aus. Peroxidisch vernetzte EPDM-Werkstoffe sind thermisch sowie chemisch höher belastbar und erreichen bessere Druckverformungsrest-Werte als schwefelvernetztes EPDM.

EPDM ist gut beständig gegen:

- Heißwasser und Heißdampf
- viele polare Lösungsmittel (z.B. Alkohole, Ketone, Ester)
- viele organische und anorganische Säuren und Basen
- Waschlaugen
- Siliconöle und Siliconfette
- Bremsflüssigkeiten auf Glycolbasis (spezielle Qualität erforderlich)
- Ozon, Witterung, Alterung

EPDM ist nicht beständig gegen:

- alle Arten von Mineralölprodukten (Öle, Fette, Kraftstoffe)

Einsatztemperaturbereich:

- -45°C bis +130°C (schwefelvernetzt)
- -55°C bis +150°C (peroxidvernetzt)

Siliconkautschuk – VMQ

Siliconwerkstoffe zeigen eine ausgezeichnete Alterungsbeständigkeit gegen Sauerstoff, Ozon, UV-Strahlen und Witterungseinflüsse sowie einen sehr breiten Einsatztemperaturbereich mit exzellenter Kälteflexibilität. Silicon ist durch seine physiologische Unbedenklichkeit für Lebensmittel und Medizinbereiche geeignet. Silicon zeigt gute elektrische Isoliereigenschaften und hat eine hohe Gasdurchlässigkeit. Aufgrund der schwachen mechanischen Eigenschaften werden Silicon O-Ringe bevorzugt in statischen Anwendungen eingesetzt.

Silicon ist gut beständig gegen:

- tierische und pflanzliche Öle und Fette
- Wasser (max. 100°C)
- aliphatische Motoren- und Getriebeöle
- Ozon, Witterung, Alterung

Silicon ist nicht beständig gegen:

- Siliconöle und -fette
- aromatische Mineralöle
- Kraftstoffe
- Wasserdampf über 120°C
- Säuren und Alkalien

Silicon Einsatztemperaturbereich:

- -60°C bis +200°C
- mit Sonderqualitäten sind +230°C erreichbar

Acrylat-Kautschuk – ACM

ACM besitzt eine gute Beständigkeit gegenüber additivierten Mineralölen bei höheren Temperaturen. Daher wird ACM hauptsächlich im Automobilbereich eingesetzt.

ACM ist gut beständig gegen:

- mineralölbasische Motoren-, Getriebe- und ATF-Öle
- Ozon, Witterung, Alterung

ACM ist nicht beständig gegen:

- Bremsflüssigkeiten auf Glykolbasis
- aromatische und chlorierte Kohlenwasserstoffe
- Heißwasser, Wasserdampf
- Säuren und Laugen

Einsatztemperaturbereich:

- -20°C bis +150°C

Polytetrafluorethylen - PTFE

PTFE ist ein fluorierter thermoplastischer Kunststoff mit vielen, für einen Dichtungswerkstoff sehr positiven Eigenschaften. Dazu zählen die sehr hohe thermische und nahezu unbegrenzte chemische Beständigkeit. Von allen hier beschriebenen Dichtungswerkstoffen besitzt PTFE den geringsten Reibungskoeffizienten, was den Werkstoff für dynamische Einsätze empfiehlt.

Der reine ungefüllte PTFE-Werkstoff ist physiologisch unbedenklich und wird deshalb auch in Lebensmittelanwendungen und in der Medizintechnik verwendet.

Für den Einsatz in Radialwellendichtringen wird gefülltes PTFE eingesetzt. Unsere Bauform OS-W50 wird als komplettes Drehteil aus PTFE Kohle/Graphit gefertigt. Die Bauformen OS-PA30, 31 und 32 sind mit einer geklemmten Dichtlippe aus PTFE Glasfaser/MoS2 ausgerüstet. Elastomer-Radialwellendichtringe können zur Reibungsreduzierung mit einer dünnen PTFE-Folie auf der Dichtkante versehen werden (Einsatz z.B. im Rennsport).

Einsatztemperaturbereich:

- -90°C bis +250°C

Standard-Werkstoffe für Radialwellendichtringe

Werkstoff	Bauformen	Härte [Shore A]	Härte [Shore D]	Farbe	Einsatztemperaturbereich [°C]
NBR	Standard mit Elastomerdichtlippe	70	-	schwarz	-40 bis +100
FKM	Standard mit Elastomerdichtlippe	80	-	braun	-30 bis +200
NBR	OS-N21	80	-	blau	-40 bis +100
NBR	OS-G12	70	-	grün	-40 bis +100
PTFE Kohle/Graphit	OS-W50	-	62	schwarz	-30 bis +200 (limitiert durch FKM O-Ring im OS-W50)
PTFE Glasfaser/MoS2	OS-PA30 OS-PA31 OS-PA32	-	-	grau	-90 bis +250

Sonder-Werkstoffe für Radialwellendichtringe

Werkstoff	Bauformen	Härte [Shore A]	Farbe	Einsatztemperaturbereich [°C]
NBR gleitintensiviert Graphit	auf Anfrage für alle Bauformen mit Elastomerdichtlippe	70	schwarz	-40 bis +100
NBR gleitintensiviert MoS2		70	schwarz	-40 bis +100
NBR Lebensmittelqualität		70	schwarz	-40 bis +100
NBR Hochtemperaturqualität		70	schwarz	-30 bis +120
NBR mit hohem ACN-Gehalt		70	schwarz	-30 bis +100
NBR Tiefteperaturqualität		70	schwarz	-50 bis +90
HNBR		70	schwarz	-40 bis +140
Silicon VMQ		70	rot	-50 bis +200
ACM		70	schwarz	-20 bis +150
EPDM		70	schwarz	-40 bis +140

Auf Anfrage bieten wir Ihnen gerne weitere Werkstoffmischungen in anderen Härten, Farben und Zusammensetzungen an.

Zugfeder-Werkstoffe

Bauform	Werkstoff		
	unlegierter Federstahldraht nach DIN EN 10270-1	rost- und säurebeständiger Stahl 1.4301 (SAE 30304)	rost- und säurebeständiger Stahl 1.4571 (SAE 30316)
Standard	X	auf Anfrage	auf Anfrage
OS-F10 in FKM OS-F11 in FKM	-	X	auf Anfrage
OS-W50 OS-W51	-	-	X

Auf Anfrage sind auch Standard-Radialwellendichtringe mit Federn aus rost- und säurebeständigem Stahl lieferbar.

Anwendung von Zugfederwerkstoffen

Medium	Werkstoff		
	unlegierter Federstahldraht nach DIN EN 10270-1	rost- und säurebeständiger Stahl 1.4301 (SAE 30304)	rost- und säurebeständiger Stahl 1.4571 (SAE 30316)
Öle und Fette	X	X	X
Wasser	-	X	X
Salzwasser	-	-	X

Gehäuse-Werkstoffe

Bauform	Werkstoff		
	unlegierter Stahl nach DIN EN 10139	rost- und säurebeständiger Stahl 1.4301 (SAE 30304)	rost- und säurebeständiger Stahl SAE 30316
Standard	X	auf Anfrage	auf Anfrage
OS-PA30 OS-PA31 OS-PA32	auf Anfrage	-	X

Auf Anfrage bieten wir Ihnen die Standardbauformen auch mit rost- und säurebeständigem Gehäuse an. Alternativ kann das Gehäuse einseitig oder beidseitig mit Elastomer voll ummantelt werden.