

# O-RINGE

## Werkstoffübersicht

Bezeichnung	Nitril-Kautschuk	Fluor-Kautschuk	Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk	Silikon	Hydrierter Nitril-Kautschuk
Intern. Kurzbezeichnung	NBR	FPM	EPDM	MVQ	HNBR
Handelsname® z. B.	Perbunan N®/Hycar®	Viton®/Fluorel®	Buna®/Keltan®/Nordel®	Silopren®/Silastic®	Therabal®/Zetpal®
Härtebereich Shore A	50–90	50–90	50–90	90	70–90
Verschleißfestigkeit/Abriebwiderstand	gut	gut	befriedigend	befriedigend	gut
Druckverformungsrest	gut	sehr gut	gut	gut	ausreichend
allgemeine Witterungsbeständigkeit	befriedigend	ausgezeichnet	ausgezeichnet	sehr gut	gut
Ozonbeständigkeit	gering	ausgezeichnet	ausgezeichnet	ausgezeichnet	gut
Mineralöle und -fette	ausgezeichnet	ausgezeichnet	nicht geeignet	gut	gut
Kraftstoffbeständigkeit	gut	ausgezeichnet	nicht geeignet	gering	befriedigend
Lösungsmittelbeständigkeit	teilweise gut	sehr gut	gering bis befriedigend	befriedigend bis gut	teilweise gut
allgemeine Beständigkeit gegen Säuren	befriedigend	sehr gut	gut	befriedigend	gut
Temperaturbereich	-30° C bis +100° C	-20° C bis +200° C	-40° C bis +130° C	-55° C bis +200° C	-30° C bis +140° C
Dampfbeständigkeit	gut	gut	sehr gut	gut	gut

### Charakteristik/Haupteinsatzgebiete

#### Nitril-Butadien-Kautschuk (NBR)

Handelsnamen:  
Perbunan®: Bayer AG  
Buna®: I.G. Farben  
Hycar®: B.F. Goodrich Chem. Co

Nitrilkautschuk (NBR) ist die allgemeine Bezeichnung für das vorgegebene Mischpolymer. Der Acryl-Nitril-Anteil variiert bei technischen Erzeugnissen zwischen 18 und 50 % und beeinflusst wesentlich die Elastomereigenschaften. Mit hohem Acryl-Nitril-Gehalt verbessert sich die Öl- und Kraftstoffbeständigkeit, bei gleichzeitiger Verringerung der Kälteflexibilität, der Elastizität und der Verschledderung des Druckverformungsrestes. NBR besitzt gute mechanische Eigenschaften und im Vergleich zu anderen Elastomeren eine höhere Abriebbeständigkeit.

Chemische Beständigkeit:  
• aliphatische Kohlenwasserstoffe (Propan, Butan, Benzin, Mineralöle und -fette, Dieselkraftstoff, Heizöl)  
• pflanzliche und tierische Fette und Öle  
• viele verdünnte Säuren, Basen und Salzlösungen, bei niedriger Temperatur  
• Wasser

Nicht beständig:  
• Kraftstoffe mit hohem Aromatengehalt (Superbenzin)  
• aromatische Kohlenwasserstoffe (Benzol)  
• chlorierte Kohlenwasserstoffe (Trichloräthylen)  
• polare Lösungsmittel (Ketone, Aceton, Essigsäureäthylenester)  
• starke Säuren  
• Bremsflüssigkeit auf Glykolbasis  
• Ozon-, Wittereinflüsse, Alterung

#### Fluor-Kautschuk (FPM)

Handelsnamen:  
Viton®: Du Pont  
Fluorel®: 3M Company  
Tecnoflon®: Montecatini  
Dai-e®: Daikon Kagyo Co.

Fluorkautschuk besitzt eine hervorragende Beständigkeit gegen hohe Temperaturen, Ozon, Sauerstoff, Mineralöle, synthetische Hydraulikflüssigkeiten, Kraftstoffe, Aromate, viele organische Lösungsmittel und Chemikalien. Der Tieftemperaturbereich ist ungünstig und liegt bei dynamischer Beanspruchung bei ca. -15 °C bis -20 °C. Die Gasdurchlässigkeit ist gering und ähnlich der von Butyl-Kautschuk. Spezielle FPM-Mischungen besitzen höhere Beständigkeiten gegen Säuren, Kraftstoffe, Wasser und Dampf.

Chemische Beständigkeit:  
• Mineralöle und -fette, geringe Quellung bei ASTM-Öl Nr. 1 bis 3  
• Schwer entflammare Druckflüssigkeiten der Gruppe HFD  
• Silikonöle und -fette  
• pflanzliche und tierische Öle und Fette  
• aliphatische Kohlenwasserstoffe (Benzin, Butan, Propan, Erdgas)  
• aromatische Kohlenwasserstoffe (Benzol, Toluol)  
• chlorierte Kohlenwasserstoffe (Trichloräthylen und Tetrachlorkohlenstoff)  
• Kraftstoffe, methanolhaltige Kraftstoffe  
• Hochvakuum  
• sehr gute Ozon-, Wetter- und Alterungsbeständigkeit

Nicht beständig:  
• polare Lösungsmittel (Aceton, Methyläthylketon, Äthylacetat, Diäthyläther, Dioxan)  
• Skydrol 500 und 7000  
• Bremsflüssigkeiten auf Glykolbasis  
• Ammoniakgas, Amine, Alkalien  
• überhitzter Wasserdampf  
• niedermolekulare organische Säuren (Ameisen- und Essigsäure)

DIN/ISO: FPM; ASTM: FKM

#### Ethylen-Propylen-Kautschuk (EPM, EPDM)

Handelsnamen:  
Buna AP®: Chem. Werke Hüls  
Keltan®: DSM  
Dutral®: Montecatini  
Nordel®: Du Pont  
Vistalon®: Enjay Chemical  
Royalene®: Uniroyal Chemical  
Eparc®: B.F. Goodrich Chem. Co.

EPDM ist ein Kautschuk, der durch Copolymerisation von Ethylen und Propylen hergestellt wird. Durch die Verwendung eines dritten Monomeres entsteht Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk (EPDM), das für Dichtungen in Phosphatester-Hydraulikflüssigkeiten besonders gute Eigenschaften zeigt und eine breite Anwendung in Bremssystemen auf Glykolbasis findet.

Chemische Beständigkeit:  
• Heißwasser und Heißdampf bis +150 °C,  
• Sonderqualitäten +200 °C  
• Bremsflüssigkeiten auf Glykolbasis bis +150 °C  
• viele organische und anorganische Säuren  
• Waschmittel, Natron- und Kalilaugen  
• Hydraulikflüssigkeiten auf Phosphorsäureester-Basis (HFD-R)  
• Silikonöle und -fette  
• viele polare Lösungsmittel (Alkohole, Ketone, Ester)  
• ozon-, alterungs- und wetterbeständig

Nicht beständig:  
• Mineralölprodukte (Öle, Fette, Kraftstoffe)

#### Silikon-Kautschuke (Q, MQ, MVQ)

Handelsnamen:  
Silopren®: Bayer AG  
Silastic®: Dow Corning  
SE, Blensil®: General Electric

Silikon-Kautschuke umfassen eine Gruppe von Werkstoffen, in der Methyl-Vinyl-Silikon (MVQ) am häufigsten eingesetzt wird. Die Gruppe der Silikonelastomere besitzt eine relativ schlechte Zugfestigkeit, Weiterreißfestigkeit und Abriebfestigkeit, verfügt aber über hervorragende Spezial Eigenschaften: Heißluftbeständigkeit bis +230 °C und Kälteflexibilität bis -60 °C, Witterungsbeständigkeit, gute Isoliereigenschaften, gute physiologische Eigenschaften, gute bis mittlere Medienbeständigkeit.

Chemische Beständigkeit:  
• Motoren- und Getriebeöle aliphatischer Art (z. B. ASTM-Öl Nr.1)  
• tierische und pflanzliche Öle und Fette  
• Bremsflüssigkeiten auf Glykolbasis  
• schwer entflammare Hydraulikflüssigkeiten HFD-R und HFD-S  
• hochmolekulare chlorierte aromatische Kohlenwasserstoffe (z. B. Clophen), Chlordiphenyl (u. a. flammwidriges Isolieren, Kühlmittel für Transformatoren)  
• Wasser bis +100 °C  
• verdünnte Salzlösungen  
• Ozon-, alterungs- und wetterbeständig

Nicht beständig:  
• überhitzter Wasserdampf über +120 °C  
• Säuren, Alkalien, Silikonöle und -fette  
• niedermolekulare chlorierte Kohlenwasserstoffe (z. B. Trichloräthylen)  
• aromatische Mineralöle, Kraftstoffe  
• aromatische Kohlenwasserstoffe

DIN/ISO: MVQ; ASTM: VMQ

#### Hydrierter-Nitril-Kautschuk (HNBR)

Durch Hydrieren von NBR-Elastomeren ergeben sich Werkstoffe mit hervorragender Wärme- und Ozonbeständigkeit. Peroxidvernetzte HNBR haben den geringsten Druckverformungsrest und die beste Wärmebeständigkeit. HNBR-Elastomere mit hohem Acrylnitrilgehalt (ACN) haben eine bessere Beständigkeit gegen Mineralöle. HNBR verbinden außergewöhnlich gute Beständigkeit mit guter Tieftemperaturflexibilität, sind aber teurer als NBR.

HNBR sind dort von Nutzen, wo eine gute Beständigkeit gegen Ozon und Witterung, Alterung in Heißluft, industrielle Schmierstoffe, Heißwasser/Dampf bis 150 °C, Korrosionshemmer auf Aminbasis und saure Gase (H2S) sowie hochenergetische Strahlung gefordert sind. HNBR-Werkstoffe schließen die Lücke zwischen NBR und FPM in vielen Anwendungsbereichen, in denen gleichzeitig Wärmebeständigkeit und Beständigkeit gegen aggressive Medien gefordert sind, und können daher eine preisgünstige Alternative zu FPM-Elastomeren sein.

# O-RINGE

Perfluor-Kautschuk	Perfluorethylen-propylen	Polytetrafluorethylen	Urethan-Kautschuk	Chloropren-Kautschuk	Fluor-Silikon Kautschuk
FFKM	FEP	PTFE	PU	CR	MFQ
Isolast®/Kalrez®	FEP-umm.	Teflon®	Urepan®	Neopren® Baypren®	Wacker® R 900/40 – R 900/60
65–90	85–95	95	65–95	50–90	40–60
gut	befriedigend	gering	hervorragend	gut	befriedigend
sehr gut	gut	gering	befriedigend	gut	gut
ausgezeichnet	ausgezeichnet	ausgezeichnet	sehr gut	sehr gut	sehr gut
ausgezeichnet	ausgezeichnet	ausgezeichnet	sehr gut	sehr gut	ausgezeichnet
ausgezeichnet	ausgezeichnet	ausgezeichnet	sehr gut	gut	sehr gut
ausgezeichnet	ausgezeichnet	ausgezeichnet	gut	gering	gut
sehr gut	sehr gut	sehr gut	befriedigend	teilweise	befriedigend bis gut
sehr gut	sehr gut	sehr gut	gering	gut	befriedigend
-25° C bis +325° C	-60° C bis +200° C	-200° C bis +260° C	-25° C bis +100° C	-20° C bis +150° C -20° C bis +100° C	-60° C bis +250° C -60° C bis +200° C
sehr gut	gut	sehr gut	nicht geeignet	gut	ca. +140° C Sattdampf

**Perfluor-Kautschuk (FFKM/FFPM)**

Handelsnamen:  
 Isolast®: Trelleborg  
 Kalrez®: Du Pont  
 Chemraz®: Greene Tweed  
 Simriz®: Freudenberg

FFKM verbindet die Elastizität und die Dichtkraft eines echten Elastomers mit der chemischen Beständigkeit und thermischen Stabilität, die ansonsten nur PTFE aufzuweisen hat. Unter schwierigen Einsatzbedingungen gibt es keine anderen Elastomere die das Gesamteinsatzverhalten von FFKM-Teilen erreichen. Haupteinsatzgebiete von FFKM-Teilen sind die chemische, petrochemische Industrie sowie die Halbleiter-Industrie und die Mess- und Regeltechnik. Beste Dichtleistung auch im Langzeitbetrieb bei Temperaturen von +325 °C selbst in Berührung mit korrosiven Chemikalien.

**FEP**

FEP-ummantelte Dichtelemente, in der Hauptsache O-Ringe, bestehen aus einem Elastomerkern und einer nathlosen FEP-Ummantelung. Somit wird das elastische Verhalten eines Elastomer-O-Ringes und die chemische Beständigkeit von FEP ideal zusammengeführt. Man unterscheidet Typen mit vollem Kern und solche mit Hohlkern. Vorzugsweise werden diese Dichtelemente in statischen Anwendungen verwendet.

**PTFE**

Einen Sonderfall im Zusammenhang mit Gleitringdichtungen stellt das Material Polytetrafluorethylen (PTFE) dar. Im Gegensatz zu den vorher beschriebenen Werkstoffen handelt es sich dabei um einen gesinterten Duroplast. PTFE ist beständig gegen nahezu alle Chemikalien, besitzt jedoch die Eigenschaft des Kaltflusses. Die erhebliche Steifigkeit wie auch die vernachlässigte Elastizität machen den „dynamischen“ Einsatz. Zur Vereinigung mehrerer positiven Eigenschaften verwendet man auch PTFE- oder FEP-ummantelte Elastomer-Ringe. Für diese sind jedoch besondere Montagevorschriften zu beachten.

**PU**

Polyurethan (PU)-Elastomere sind bekannt durch ihre außergewöhnlich guten mechanischen Eigenschaften. Sie füllen in dieser Hinsicht die Lücke zwischen den normalen Kautschuk-Typen und den zähartigen Kunststoffen. In erster Linie zu erwähnen sind die extreme Zerreiß- und Verschleißfestigkeit, bei sehr guter Beständigkeit gegen Witterungseinflüsse, Öl und Ozon in einem ausreichenden Temperaturbereich. Nicht empfehlenswert bei Dampf- und Säurebeanspruchung; nicht unter ca. 65 Shore A lieferbar. Hauptsächlich verwendet für mechanisch hoch belastete Verschleißteile, z. B. Federelemente, Stoßdämpfer (Kranbau), Antriebsräder und Kupplungselemente im Motoren- und Getriebebau, Lagerungen, Dämpfung, Platten, Flachdichtungen usw.

**Chloropren-Kautschuk (CR)**

Handelsnamen:  
 Neoprene®: Du Pont  
 Bayprene®: Bayer AG  
 Butaclor®: Distergil  
 Petro-Tex  
 Neoprene®: Petro-Tex  
 Chem. Co  
 Denka®: Denka  
 Chem. Co.

Chloropren war einer der ersten synthetischen Kautschuke und zeigt im allgemeinen gute Ozon-, Wetter-, Chemikalien- und Alterungsbeständigkeit, mittlere Ölbeständigkeit, gute mechanische Eigenschaften und einen erweiterten Temperaturbereich.

Chemische Beständigkeit:  
 • paraffinische Mineralöle mit niedrigem DVI  
 • Silikonöle und -fette  
 • Wasser und wässrige Lösungen (bei mäßigen Temperaturen)  
 • Kältemittel (Ammoniak, Kohlendioxid, Freon)  
 • bessere Ozon-, Wetter- und Alterungsbeständigkeit gegenüber NBR

Nicht beständig:  
 • Aromatische Kohlenwasserstoffe (Benzol)  
 • Chlorierte Kohlenwasserstoffe (Trichloräthylen)  
 • Polare Lösungsmittel (Ketone, Ester, Äther, Aceton)

**Fluor-Silikon-Kautschuk (MFQ)**

MFQ besitzt im Molekül neben den Methyl- noch Trifluorpropyl-Gruppen. Die mechanischen und physikalischen Eigenschaften sind mit denen des MVQ vergleichbar. Dagegen zeigt Fluorsilikon (MFQ) im Vergleich mit Silikon (MVQ) bei etwas schlechterer Heißluftbeständigkeit gegenüber Kraftstoffen und Mineralölen eine wesentlich verbesserte Medienbeständigkeit.



Gerne beraten wir Sie über die Einsatzmöglichkeiten. Rufen Sie uns an.



www.reiff-tpshop.com/dichtelemente

