HYDRAULIKKOMPONENTEN

TECHNISCHE GRUNDLAGEN

HYDRAULIKKOMPONENTEN 168
EINSATZ VON HYDRAULIKDICHTUNGEN 170
DICHTSYSTEME 172
FÜHRUNGSELEMENTE 174
DICHTMECHANISMUS UND EINFLUSSGRÖSSEN 179
DICHTSPALT 189
GEGENLAUFFLÄCHE 191
WERKSTOFFE 197
EINBAU VON HYDRAULIKDICHTUNGEN 202

PRODUKTE

PRODUKTVERZEICHNIS 212
BAUFORMEN 220

HYDRAULIKKOMPONENTEN

Merkel Hydraulikkomponenten sind für ein breites Einsatzspektrum in der Hydraulik geeignet. Bei leichten Anwendungen ebenso wie bei Heavy Duty-Applikationen. Freudenberg Sealing Technologies (FST) bietet dafür ein komplettes Standardprogramm und exakt auf den Kunden zugeschnittene Sonderlösungen. Das Sortiment beinhaltet Dichtungen, Abstreifer und Führungsringe. Modernste Fertigungstechnologie gewährleistet dabei schnellste Verfügbarkeit. Dank Merkel Xpress auch innerhalb von 24 Stunden.

ANFORDERUNGEN

Funktionssicherheit bei unterschiedlichen Extrembelastungen wie:

- Hohen Temperaturschwankungen
- Unregelmäßiger Einschaltdauer und Wartung
- Hohen Seitenkräften und Auslenkungen
- Starker Verschmutzung
- Hohen Systemdrücken und Druckspitzen.

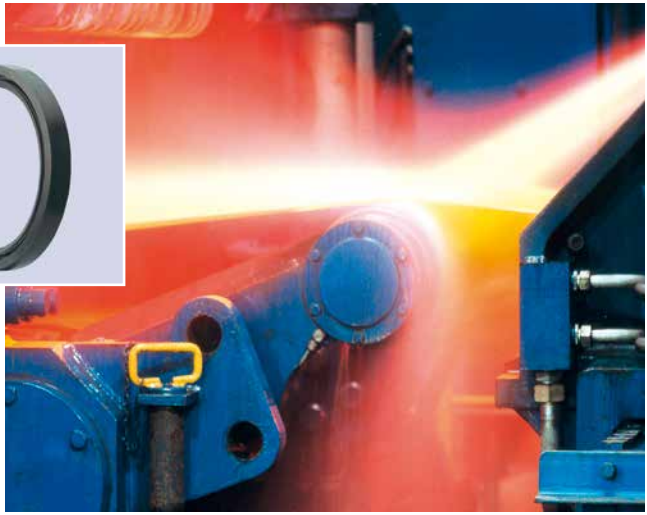
© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

MERKMALE

- Stangendichtung mit hoher Druckstandfestigkeit als Primär- oder Sekundärdichtung
- Kolbendichtungen mit integrierten Druckaktivierungsnuten für hohe Funktionssicherheit bei schnellen Druckwechseln
- Abstreifer mit statischer Dichtkante für zuverlässigen Schutz vor Schmutzeinzug
- Führungen mit patentierter Profilierung sorgen für gleichmäßige Spannungsverteilung
- Dichtringe zur statischen Abdichtung z.B. von Zylinderköpfen mit Endlagendämpfung
- Reibungsoptimierte Dichtsysteme mit geringer Stick-Slip-Neigung
- Heavy-Duty-Dichtsysteme mit hoher Funktionssicherheit bei Schockdrücken, hohen Seitenkräften und extremen Temperaturen
- Universaldichtsysteme für Stützzylinder mit guter statischer und dynamischer Dichtheit dank zusätzlicher Stütz- und Dichtkante.

ANWENDUNGSBEREICHE

Merkel Dichtelemente decken ein breites Spektrum in der modernen Hydraulik ab und kommen überall dort zum Einsatz, wo Sicherheits- und Serviceanforderungen wie auch Kostenaspekte von Bedeutung sind.



EINSATZ VON HYDRAULIKDICHTUNGEN

Unterschiedliche Anforderungen und Belastungen in zahlreichen Einsatzfällen haben zur Entwicklung verschiedener Dichtungsbauformen geführt.
Eine Einteilung der Hydraulikdichtungen ist aufgrund von Funktionen und Konstruktion möglich (→ Abb. 1). Hydraulikdichtungen werden außerdem unterteilt in Dichtungen mit symmetrischem Querschnitt und solche mit asymmetrischem Querschnitt.

Asymmetrische Dichtungen sind so konstruiert, dass sie im eingebauten Zustand mit Vorspannung über die gesamte axiale Breite an der ruhenden Gegenfläche anliegen, um einen ausreichend festen Sitz in der Nut zu bewirken. Die korrekte Vorspannung an der bewegten Seite ergibt sich also erst nach Montage in den Einbauraum (→ Abb. 2 und → Abb. 3).

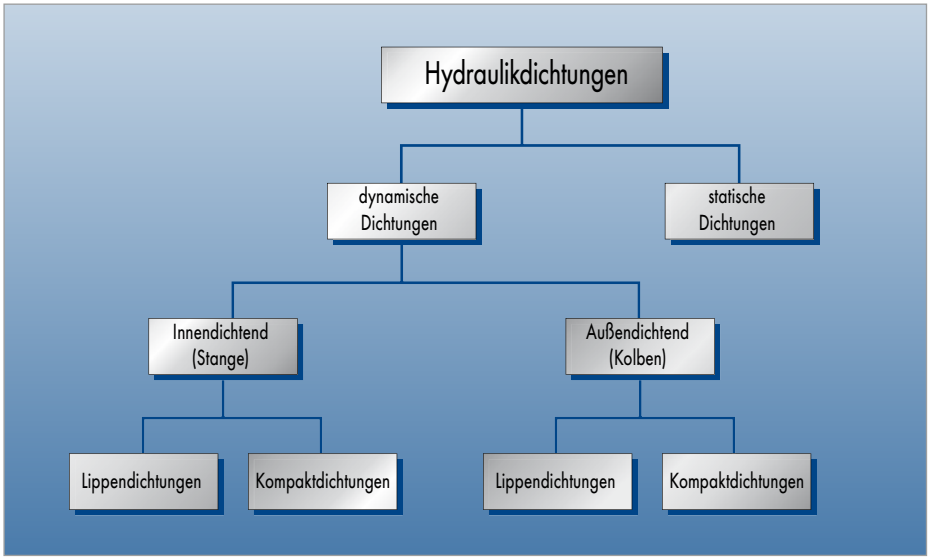


Abb. 1 Einteilung der Hydraulikdichtungen

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

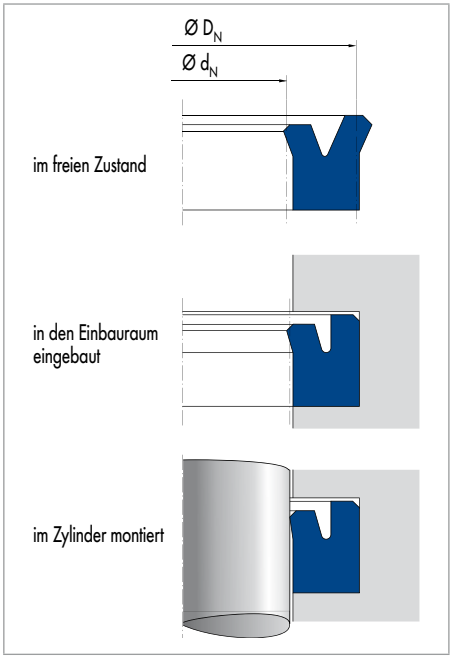


Abb. 2 Stangendichtung

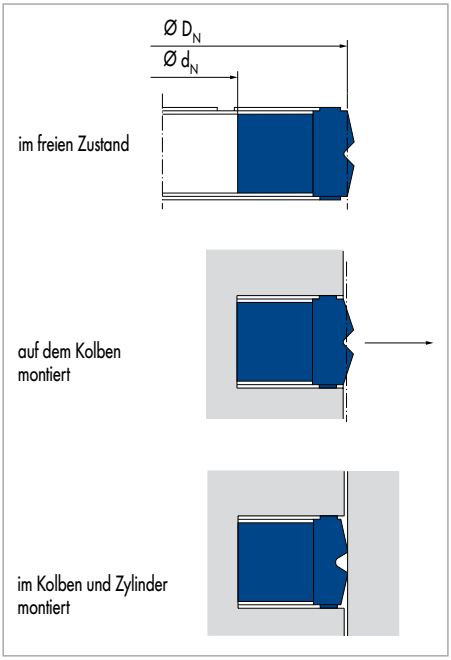


Abb. 3 Kolbendichtung

HYDRAULIKDICHTUNGEN/VORAUSWAHL VON DICHTUNGEN

Neben der Hauptforderung nach guter Dichtwirkung erwartet der Verwender von Hydraulikdichtungen:

- Funktionssicherheit
- Hohe Lebensdauer
- Einfache Montage
- Verträglich mit der Druckflüssigkeit bei hohen und tiefen Temperaturen
- Hohen Widerstand gegen mechanische Beschädigungen (z.B. Spaltextrusion)
- Geringe Reibung
- Gute Formelastizität zur Gewährleistung der einwandfreien Funktion auch bei betriebsbedingter Exzentrizität zwischen Stange und Gehäuse bzw. Kolben und Zylinderrohr sowie bei Rohraufweitung infolge des Betriebsdrucks.

Die Gewichtung dieser Anforderungen im speziellen Einsatzfall zusammen mit den auftretenden Betriebsbedingungen (Druck, Temperatur, Gleitgeschwindigkeit usw.) sind für die Auswahl der Dichtung von entscheidender Bedeutung.
Eine Vorauswahl der Dichtungstypen ist über die Produktauswahl Hydraulik-Dichtungen möglich.
→ Vorauswahl Hydraulikdichtungen Seite 214.

Unter Berücksichtigung der jeweiligen Betriebsbedingungen können die dort genannten Einsatzgrenzen im einzelnen überschritten werden. Bei großer Einschaltdauer, stoßweisem Betrieb oder anderen erschwerten Betriebsbedingungen empfiehlt es sich, die Werte nicht gleichzeitig auszunutzen. Unsere technischen Berater geben Ihnen gerne entsprechende Empfehlungen.

DICHTSYSTEME

DEFINITION

Durch den Einsatz von Dichtelementen soll Hydraulikmedium sicher innerhalb eines Hydrauliksystems gehalten werden. Eine definierte Benetzung der Gegenlauffläche mit Schmiermedium ist mit Blick auf die zu erreichende Lebensdauer erwünscht. Ein Dichtelement wird dabei als undicht bezeichnet, wenn Hydraulikmedium in Form von abtropfender Leckage außen sichtbar wird.

ANFORDERUNGEN

Im Betrieb werden Dichtelemente bei anstehendem Betriebsdruck mit einer Hub- oder Rotationsbewegung beaufschlagt. Neben anderen Einflussgrößen wird die Auswahl eines Dichtelementes daher wesentlich durch den werkstoffabhängigen Widerstand gegen Extrusion und das ebenfalls werkstoffabhängige Reib- und Verschleißverhalten beeinflusst. Die Werte der Haupteigenschaften Dichtwirkung, Formstabilität und Reibung bzw. Verschleiß sind dabei gegenläufig und können in Summe nicht durch ein einzelnes Dichtelement optimal abgebildet werden. Eine Annäherung an das ideale Dichtelement wird durch eine sinnvolle Kombination von Einzelelementen mit jeweils angepassten Eigenschaften in einem Dichtsystem erreicht.

ANORDNUNG

Dichtsysteme bestehen üblicherweise aus einer Anordnung von Dichtelementen mit einer Primärdichtung, einer Sekundärdichtung, einem Abstreifer und Führungselementen (→ Abb. 4). Die Eigenschaften der einzelnen Elemente werden mit Blick auf die jeweilige Hauptanforderung optimiert.
Die Primärdichtung wird mit dem Betriebsdruck beaufschlagt. Die Hauptanforderung liegt in einem hohen Widerstand gegen Extrusion bei gleichzeitig günstigen Reibwerten unter hohem Druck. Innerhalb von Dichtsystemen kommen hier überwiegend kompakte Dichtelemente mit einem Laufring aus PTFE-Compound zum Einsatz. Der verbleibende Ölfilm ist vergleichsweise stark und kann ohne eine weitere Verringerung durch ein sekundäres Dichtelement (abhängig von den Betriebsparametern) als abtropfende Leckage vor der Abstreifkante sichtbar werden. Die Sekundärdichtung wird mit dem niedrigeren Zwischenraumdruck (<5 MPa) beaufschlagt. Die Hauptanforderung liegt daher in einer effektiven Verringerung des über die Primärdichtung entlassenen Restölfilms bei gleichzeitig günstigen Reibwerten im Niederdruckbereich. Ausreichende Medienbeständigkeit vorausgesetzt, kommen hier meist Nutringe aus Polyurethan oder kompakte Dichtelemente mit einem Laufring aus Polyurethan zum Einsatz. Die Dichtwirkung ist bei derartigen Dichtelementen im Vergleich zu PTFE-Dichtelementen günstiger.

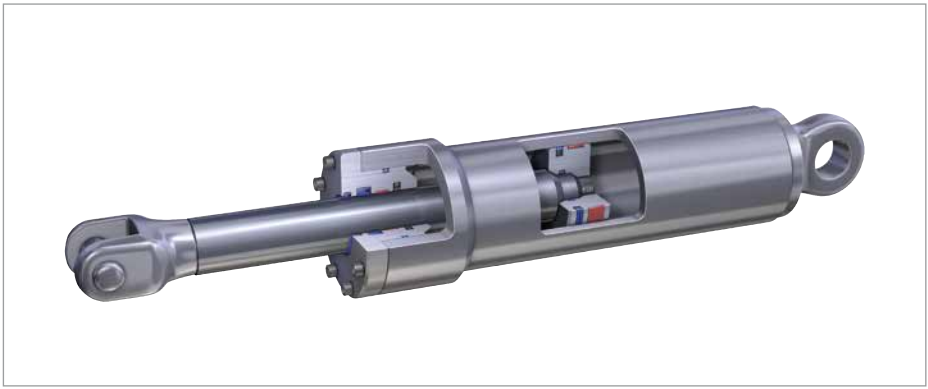


Abb. 4 Elemente in einem Dichtsystem

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

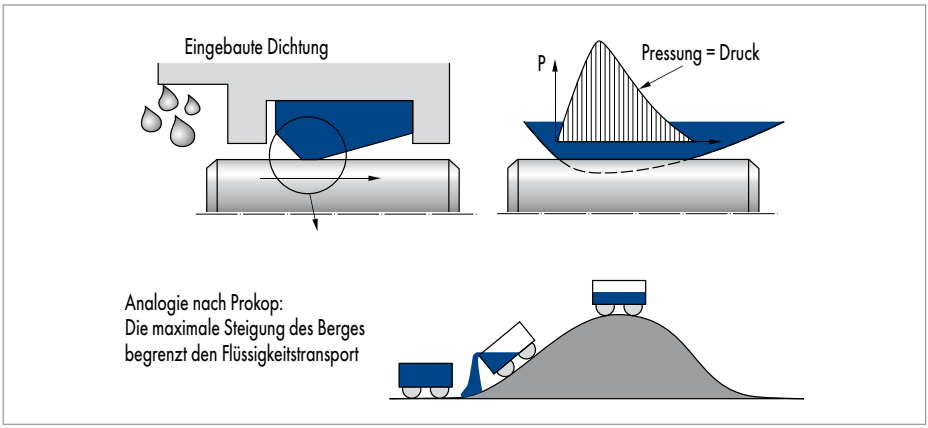


Abb. 5 Qualitativer Pressungsverlauf, einfachwirkende Stangendichtung

Abstreifer werden abhänging von den Anforderungen als Einfachabstreifer oder Doppelabstreifer mit zusätzlicher Dichtkante und in unterschiedlichen Werkstoffen ausgeführt. Die nach außen gerichtete Abstreifkante hält Schmutz aus der Umgebung sicher außerhalb des Hydrauliksystems. Durch eine geeignete Gestaltung der Abstreifkante (Radius) wird sichergestellt, dass der notwendige Schmierfilm beim Rückhub vollständig mit eingezogen werden kann. Die zusätzliche Dichtkante erhöht bei Bedarf die Betriebssicherheit des Dichtsystems. Durch den Einsatz von Führungselementen wird eine reibungs- und verschleißarme Relativbewegung zwischen den beweglichen Komponenten des Hydraulikzylinders ermöglicht. Die im Betrieb auftretenden Querlasten werden definiert aufgenommen und unerwünschte metallische Kontakte zwischen der Kolbenstange bzw. dem Kolbenkörper und den umgebenden Gehäuseteilen vermieden.

FUNKTION

Zur Verringerung von Reibung und Verschleiß müssen relativ zueinander bewegte Festkörper durch einen Schmierfilm getrennt werden. Der hierzu unter der Dichtung entlassene Ölfilm muss bei jedem Zyklus vollständig in das Hydrauliksystem zurück transportiert werden. Innerhalb eines Dichtsystem müssen alle Einzeldichtungen und der Abstreifer diese Bedingung für sich betrachtet erfüllen.
Die Ausbildung des hydrodynamischen Schmierfilms wird durch die Gestaltung der Dichtkante (Pressungsverlauf), den Betriebsdruck und die Größe und Richtung (einfahrend oder ausfahrend) der Relativbewegung ebenso beeinflusst wie durch die Struktur der Gegenlauffläche (Benetzbarkeit) und die Eigenschaften des Hydraulikmediums (Viskosität).

Der Pressungsverlauf unter der Dichtkante ist im allgemeinen dahingehend optimiert, dass zum Druckraum eine hohe Abstreifwirkung (steiler Pressungsanstieg) und von der Rückseite ein gutes Rückfördervermögen (flacher Pressungsanstieg) eingestellt wird (→ Abb. 5). Unabhängig von der Geometrie der Dichtkante wird bei niedrigem Druck, hoher Hubgeschwindigkeit und langem Hub ein im Vergleich größeres Ölvolumen unter der Dichtkante entlassen als bei hohem Druck, niedriger Hubgeschwindigkeit und kurzem Hub. Im Betrieb entlässt die Primärdichtung einen dünnen Ölfilm in den Zwischenraum, der von der Sekundärdichtung nochmals verkleinert wird. Das überschüssige Öl wird im Raum zwischen der Primär- und der Sekundärdichtung angesammelt und beim Einfahren wieder in den Ölraum eingezogen. Ein dünner Ölfilm gelangt als Benetzung der Stange unter dem Abstreifer nach außen. In dem Raum zwischen der Sekundärdichtung und dem Abstreifer wird dabei im Normalfall kein Medium akkumuliert. Die Benetzung wird beim Rückhub zurück in das System transportiert, die Verschmutzung verbleibt außerhalb. Die Dichtwirkung eines Elementes wird über das Verhältnis zwischen Abstreifwirkung und Rückfördervermögen beschrieben. Insofern ist dieser Wert eine mit den Betriebsbedingungen veränderliche und keine konstante Größe.

FÜHRUNGSELEMENTE

AUFGABEN DER FÜHRUNGSELEMENTE

Durch den Einsatz von Führungselementen wird eine reibungs- und verschleißarme Relativbewegung zwischen den beweglichen Komponenten des Hydraulikzylinders ermöglicht. Die im Betrieb auftretenden Querlasten werden definiert aufgenommen und unerwünschte metallische Kontakte zwischen der Kolbenstange bzw. dem Kolbenkörper und den umgebenden Gehäuseteilen vermieden.

KONTAKTBEDINGUNGEN

Infolge des Führungsspiels und der elastischen Deformation der beteiligten Partner unter Last (Einfederung des Führungselementes; Durchbiegung der Welle), stellt sich eine Winkelabweichung zwischen der Kolbenstange bzw. dem Kolbenkörper und der Gegenlauffläche ein (→ Abb. 6). Die Berechnung der Querkräfte wie auch die Kollisionsbetrachtung auf der Basis einer idealisierten, achsparallelen Betrachtung der Kontakte führt daher zu fehlerhaften Ergebnissen. Spannungsüberhöhungen im Kantenbereich der Führungselemente (Kantenbruch) werden hier ebenso wenig berücksichtigt, wie der mit der Fehlstellung veränderliche Abstand zwischen den metallischen Partnern (metallischer Kontakt) und die geänderte Krafteinleitung. Abhängig von der Art der Führung ist die Auswirkung einer idealisierten Betrachtung dabei unterschiedlich zu bewerten.

FÜHRUNGSELEMENTE

Insbesondere bei zu erwartender hoher Querlast setzen viele Anwender traditionell planparallele metallische Gleitlager ein. Infolge der sich einstellenden Winkelfehlstellung erfahren planparallele metallische Führungen im Kantenbereich ausgeprägte Spannungsspitzen (→ Abb. 7).
Der zulässige Wert der Flächenpressung wird schon bei einer vergleichsweise geringen Querlast und gleichzeitig minimaler Einfederung erreicht. In der Pressungszone stellt sich Mangelschmierung ein. Bei geringen Gleitgeschwindigkeiten ist hier mit stick-slip Erscheinungen bei einer gleichzeitig hohen Belastung der Gegenlauffläche (Einlaufen) zu rechnen. Wird die Querlast im Grenzbereich schlagartig aufgebracht, ist darüber hinaus ein Kantenbruch im Bereich der Führung wahrscheinlich.

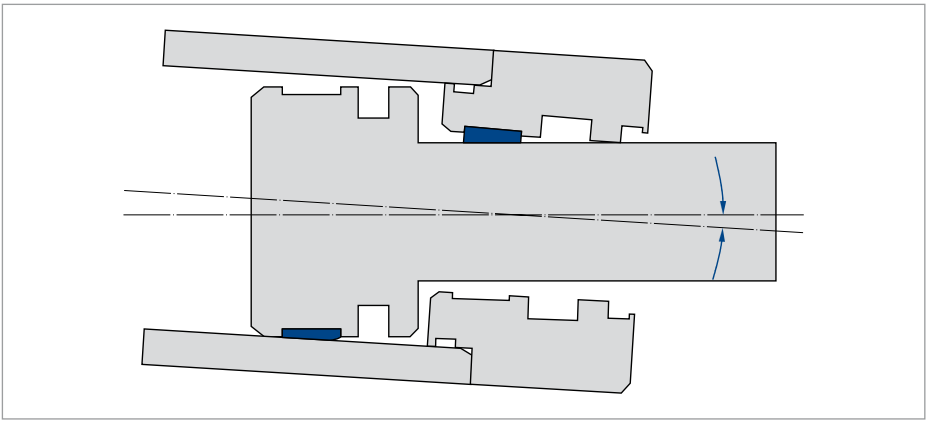


Abb. 6 Winkelfehlstellung

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

Die Spannungsüberhöhung im Bereich der tragenden Kante wird durch den Einsatz von planparallelen Führungsbuchsen aus Gewebeverbundwerkstoffen (Hartgewebe) verringert (→ Abb. 8). Durch das elastische Einfedern der Hartgewebe-Führung wird die tragende Länge des Führungsrings und damit die maximal aufzunehmende Querlast gegenüber der metallischen Führung vergrößert. Der Kollisionsprüfung kommt in Folge des elastischen Einfederns des Führungsrings eine größere Bedeutung zu. Der Einsatz von Führungsringen ist im Vergleich kostengünstiger.

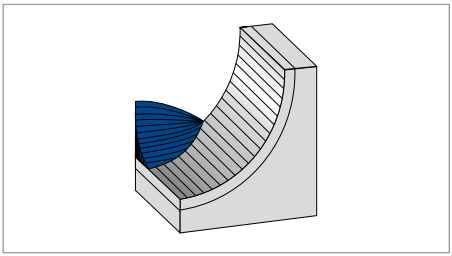


Abb. 7 Metallischer Führungsring

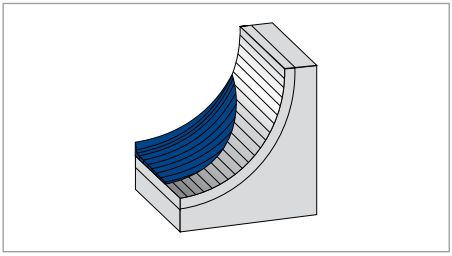


Abb. 8 Führungsring aus Hartgewebe

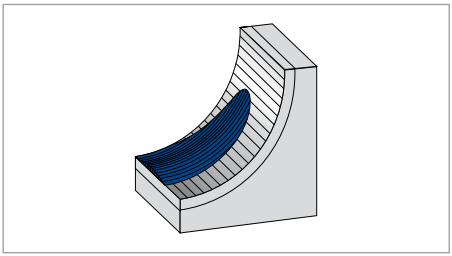


Abb. 9 Führungsring mit konvexer Profilierung

Die patentierte Guivex-Geometrie für Hartgewebe-Führungsringe wurde mit dem Ziel einer Verringerung der Spannungsüberhöhung im Kantenbereich entwickelt. Die Zone mit der höchsten Pressung liegt, auch unter Berücksichtigung einer Winkelfehlstellung, bedingt durch die konvexe Profilierung etwa in der Mitte des Rings (→ Abb. 9). Die Pressung nimmt hier zu beiden Seiten hin ab und erleichtert so den Einzug von Schmiermedium. Durch das elastische Einfedern des Hartgewebe-Führungsrings wird gleichzeitig die zur Verfügung stehende Breite des Führungsrings optimal genutzt. Mangelschmierung und Kantenbrüche können praktisch nicht auftreten.

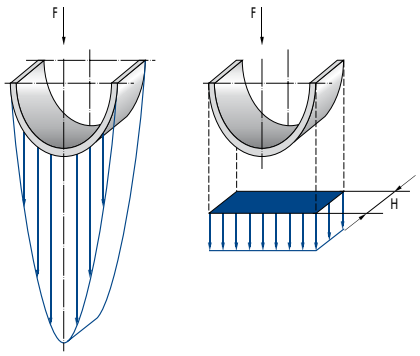
Führungsbänder aus PTFE-Compound spielen als Führungselemente zur Aufnahme von Querlasten in der Hydraulik eine untergeordnete Rolle. Der Wert für die zulässige Flächenpressung ist im Vergleich und bei einer gleichzeitig deutlichen Temperaturabhängigkeit signifikant geringer. Der Vorteil derartiger Führungselemente wird im Vergleich der Kosten bei größeren Stückzahlen deutlich.

FÜHRUNGSBREITE

Neben der geometrischen Betrachtung (externe Krafteinleitung, Stützabstand, Winkelabweichung, Führungsspiel, ...) muss bei der Bestimmung der im Bereich der Führungselemente eingeleiteten Querlast auch die elastische Deformation aller beteiligten Partner (Einfederung des Führungselementes, Durchbiegung der Kolbenstange, Rohrdehnung ...) berücksichtigt werden. Da das in der Regel nur mit erhöhtem Aufwand wie z.B. einer FEM-Berechnung (→ FEM Seite 973) realisiert werden kann, wird eine detaillierte Betrachtung oft vernachlässigt.

Eine realistische Abschätzung der Querlast sollte insbesondere die Grenzen der mechanischen Belastbarkeit der metallischen Komponenten berücksichtigen. So wird bei langen, schlanken Zylindern die zulässige Querlast unter anderem durch die Biegefestigkeit der Kolbenstange begrenzt. Der klassische Ansatz, bei dem etwa 10% der hydraulischen Kraft als Querlast angenommen werden, würde in der Realität in vielen Fällen zum Ausknicken der Kolbenstange führen.

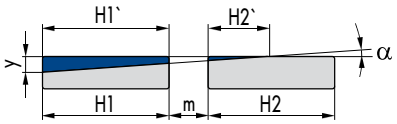
Ist die Größe der im Bereich der Führungselemente eingeleiteten Normalkraft definiert, dann kann die minimal erforderliche Führungsbreite (H) bestimmt werden (→ Abb. 10).



F = P x A; A = d x H; H = F / (d x P)
H = Führungsbandbreite [mm]
F = Querlast [N]
A = projizierte Fläche [mm²]
P = zulässige Flächenpressung [N/mm²]
d = Nenndurchmesser Stange bzw. Kolben [mm]

Abb. 10 Führungsbreite

Die zulässige spezifische Flächenpressung in der angegebenen Form ist eine handhabbare Rechengröße unter Bezugnahme auf die projizierte Fläche und bildet nicht die Materialkennwerte ab. Bei der Definition der zulässigen spezifischen Flächenpressung werden der nichtlineare Verlauf der Pressung über dem Kontaktbereich, die Spannungsüberhöhung im Kantenbereich der Führungsringe und eine Winkelfehlstellung berücksichtigt. Mit Blick auf die angegebenen Werte der für die Führungsringe zulässigen spezifischen Flächenpressung (P) ist im Vergleich zu beachten, dass einzelne Hersteller hier z.T. zusätzliche Sicherheitsfaktoren einrechnen. Im Ergebnis der Berechung erbringt das jedoch keinen Zugewinn an Sicherheit, da dieser Faktor innerhalb der zugehörigen Berechnungsformel zurückgesetzt wird.



H = H1 + H2 H` = H1`+ H2`

Abb. 11 Nutzbare Führungsbreite

Metallische Kontakte zwischen Gehäuseteilen und der Gegenlauffläche sind nicht erwünscht. Die maximal zulässige Einfederung (y) des Führungsrings wird damit durch den kleinsten metallischen Spalt innerhalb des Dichtsystems, in der Regel der metallische Steg hinter der Primärdichtung, begrenzt.

Abhängig von der sich unter Berücksichtigung aller Einflussgrößen einstellenden Winkelfehlstellung (α) der Kolbenstange und der möglichen Einfederung (y), verringert sich die nutzbare Führungsbreite gegenüber der geometrisch aufsummierten Breite der Führungsbänder (H). Zur Aufnahme der Last trägt nur die tatsächlich kontaktierte Führungsbreite (H') bei.

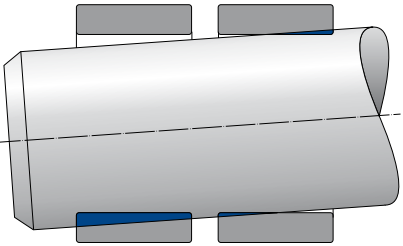


Abb. 12 Beidseitiger Kontakt

Bei großen Winkelfehlstellungen wie sie z.B. im Zusammenhang mit der Durchbiegung bei langen, schlanken Zylindern auftreten, kann der Führungsring zu beiden Seiten der Mittelachse in Kontakt mit der Gegenlauffläche kommen. Enge Toleranzen begünstigen dabei den beidseitigen Kontakt. Der zusätzliche Kontakt erzeugt einerseits eine nutzbare Gegenkraft, auf der anderen Seite können hier in Folge der Verspannung Stick-Slip-Effekte (Klemmen) auftreten. Der Kollisionsprüfung kommt in diesem Fall eine besondere Bedeutung zu. Zur Auswahl der optimalen Führungsbreite muss zusätzlich

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

die angestrebte Lebensdauer berücksichtigt werden. Sowohl in der Berechnung der minimal erforderlichen Führungsbreite als auch mit Bezug auf die zulässige Flächenpressung der Führungselemente werden Grenzwerte betrachtet. Führungselemente, die überwiegend im Bereich der maximal mögliche Belastung gefahren werden, erreichen den unteren Bereich in der Spanne der möglichen Lebensdauer. Ob eine Reduzierung der Belastung durch die Auswahl einer breiteren Führung im Einzelfall sinnvoll ist, hängt neben dem Lastkollektiv auch von den bereits berücksichtigten Sicherheitsfaktoren ab.

SPEZIFISCHE FLÄCHENPRESSUNG

Bei den im Bereich der metallischen Gleitlager zum Einsatz kommenden Kupfer-Zinn- bzw. Kupfer-Zinn-Bleibronzen und hochbelastbaren Kupfer-Zink-Legierungen wird die zulässige Flächenpressung (dynamisch) mit einem Wert im Bereich 17 bis 25 N/mm² angegeben. Hochfeste Legierungen mit Werten oberhalb von 25 N/mm² werden nur bei hinsichtlich der Kantenbelastung unkritischen Anwendungen und im Zusammenspiel mit hochfesten Gegenlaufflächen eingesetzt.

Führungsringe aus Gewebeverbundwerkstoffen (Hartgewebe) weisen im Vergleich zu geraden, metallischen Führungen eine verbesserte Funktionalität auf. Infolge der nur geringen Spannungsüberhöhung im Kantenbereich und dem elastischen Verhalten dieser Werkstoffe kann eine höhere maximale Flächenpressung zugelassen werden. Der Wert der Flächenpressung und auch das Verhalten bei höheren Betriebstemperaturen wird dabei wesentlich durch die Zusammensetzung des Gewebeverbundwerkstoffes beeinflusst. Im Bereich der Feingewebe werden Polyester und andere Kunststoffe, aber auch natürliche Stoffe wie Baumwolle verwendet. Für die Harzmatrix stehen neben Polyester-, Vinylester- und Phenolharz eine ganze Reihe von Kunststoffen mit unterschiedlichen Eigenschaften zur Verfügung. Während einige dieser Compounds ein deutlich thermoplastisches Verhalten zeigen, ist bei anderen der Einfluss der Betriebstemperatur auf die zulässige Flächenpressung nur gering.

Die Werte für die zulässige spezifische Flächenpressung in Abhängigkeit von der Betriebstemperatur sind den entsprechenden Tabellen in der Artikelbeschreibung zu entnehmen.
Führungselemente erfahren unter Last eine Deformation im elastischen Bereich (reversibel). Die Größe der Deformation bzw. Einfederung (y) wird direkt durch die Werkstoffkennwerte, die Stärke der Führungsbuchse und die Höhe der Belastung bestimmt. Gleiche Werkstoffkennwerte vorausgesetzt, federn stärkere Führungsbuchsen bei identischer Belastung im Vergleich weicher ein. Eine Beaufschlagung der Führungselemente in Höhe der maximal zulässigen Flächenpressung ist nur dann möglich, wenn die zu dieser Last zugehörige Einfederung des Führungselementes (→ Abb. 13) ohne metallischen Kontakt erreicht werden kann.

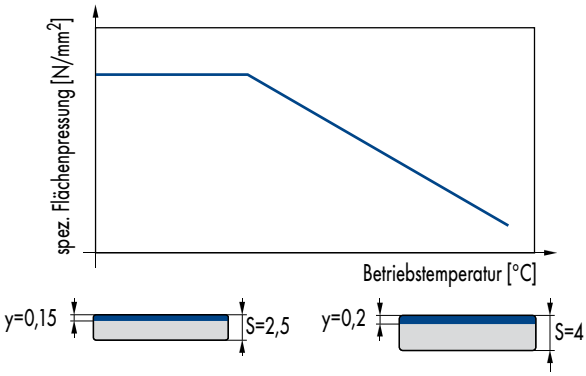


Abb. 13 Einfederung bei maximaler Flächenpressung

Innerhalb eines Dichtsystems erfolgt die Kollisionsprüfung in der Regel mit Blick auf den metallischen Spalt auf der dem Druck abgewandten Seite der Primärdichtung. Die minimal zulässige Größe des Dichtspaltes wird durch die Einfederung des Führungselementes bestimmt. Die maximal zulässige Größe des Dichtspaltes wird durch die Formstabilität des Dichtelementes bestimmt. Allgemeine Angaben für das maximal zulässige Spaltmaß werden in Abhängigkeit vom Dichtungstyp, dem gewählten Dichtungsprofil und dem Betriebsdruck in entsprechenden Tabellen in der Artikelbeschreibung ausgewiesen. Zwischen dem sich minimal einstellenden metallischen Spalt (x3) und dem maximal zulässigen Extrusionsspalt (x2) besteht eine direkte geometrische Abhängigkeit (→ Abb. 14). Die Spaltmaße können daher nicht unabhängig voneinander eingestellt werden. In der Folge hiervon können Führungselemente nicht zu jeder Druckstufe und bei allen Dichtungstypen mit der maximal zulässigen Flächenpressung beaufschlagt werden, da der für eine vollständige Einfederung mindestens erforderliche metallische Spalt unterschritten wird.

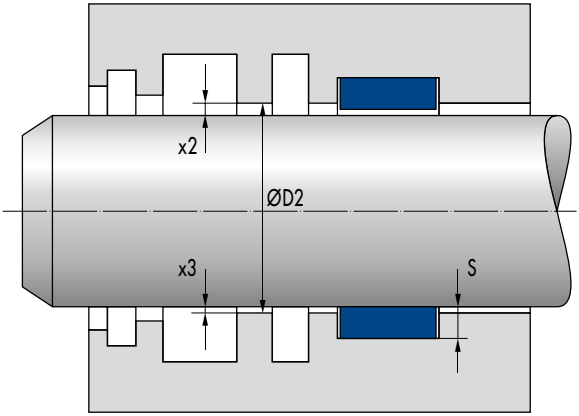


Abb. 14 Dichtspalt

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

DICHTMECHANISMUS UND EINFLUSSGRÖSSEN

DICHTHEIT, REIBUNG, VERSCHLEISS

ALLGEMEINES

Hydraulische Antriebe werden wegen der vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten bei Mechanisierung und Automatisierung in vielen Maschinen und Anlagen eingesetzt. Hauptanwendungsgebiete sind:

- Maschinen- und Apparatebau
- Baumaschinen
- Landmaschinen und
- Bergbaumaschinen.

Die wichtigste Komponente zur Erzeugung der linearen Antriebsbewegung ist der Hydraulikzylinder. Funktion und Betriebssicherheit hydraulisch angetriebener Maschinen hängen wesentlich von den im Hydraulikzylinder eingesetzten Dichtungen ab.

STATISCHE DICHTHEIT

Im ruhenden Zustand sind alle elastischen Hydraulikdichtungen aufgrund der durch Übermaß entstehenden Vorpressung p_v dicht. Der abzudichtende Druck p überlagert sich der Vorpressung p_v. Die Pressung in der Dichtfläche p_d ist also immer größer als der abzudichtende Druck (→ Abb. 15).

[1] $p_d = p_v + p$

SCHMIERFILMBILDUNG

Bei Bewegung wird die flüssigkeitsbenetzte Gleitfläche unter der Berührfläche der Dichtung durchgezogen. Die Dichtung wirkt dabei als Flüssigkeitsabstreifer, ist aber nicht in der Lage, die Flüssigkeit vollständig abzustreifen.

Durch die Gleitbewegung entsteht eine Schleppströmung und die Dichtung wird infolge des hydrodynamischen Druckaufbaus von der Gleitfläche abgehoben. Hinter der Dichtung verbleibt ein dünner Flüssigkeitsfilm auf der Gleitfläche.

Die Dicke h des durchgeschleppten Flüssigkeitsfilms hängt von der maximalen Steigung des Pressungsverlaufs $(^{dp}/_{dx})_{max}$ an der Eintrittsseite der Flüssigkeit in den Dichtspalt, von der dynamischen Viskosität η der Flüssigkeit und von der Relativgeschwindigkeit v zwischen Dichtung und Gleitfläche ab.

[2] $h \sim \sqrt{\dfrac{\eta \cdot v}{\left(\dfrac{dp}{dx}\right)_{max}}}$

Wird der ausgeschleppte Flüssigkeitsfilm beim Rückhub wieder vollständig in den Druckraum zurückgefördert, spricht man von dynamischer Dichtheit.

REIBUNG

Die Reibung von Hydraulikdichtungen wird wesentlich beeinflusst durch die Dicke des Schmierfilms zwischen Dichtung und Gleitfläche.

Drei Reibungszustände können auftreten.

- Haftreibung
  (trockene Festkörperreibung)
- Mischreibung
  (Festkörperreibung und Flüssigkeitsreibung)
- Flüssigkeitsreibung
  (kein Festkörperkontakt)

Die drei Bereiche können in der Stribeck-Kurve (→ Abb. 16) dargestellt werden.

Beim Anfahren muss zunächst die hohe Haftreibkraft überwunden werden. Mit zunehmender Geschwindigkeit wird mehr Flüssigkeit zwischen Dichtung und Gleitfläche eingeschleppt und die direkte Berührfläche nimmt ab. Danach sinkt die Reibkraft zunächst stark ab.

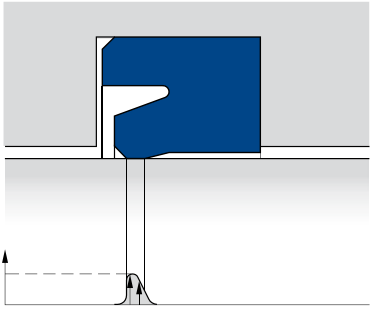
Bei weiter ansteigender Geschwindigkeit wird der Bereich der Flüssigkeitsreibung erreicht. Die Reibkraft steigt mit zunehmender Geschwindigkeit wieder an. In diesem Bereich der hydrodynamischen Schmierung entsteht die Reibkraft ausschließlich durch die Schubspannungen τ in der Flüssigkeit.

[3] $\tau = \eta \cdot \dfrac{dv}{dh}$

VERSCHLEISS

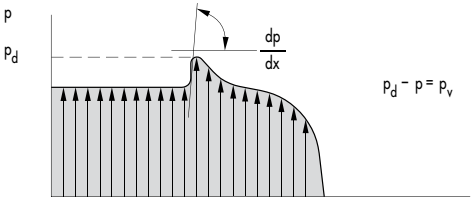
Der Verschleiß von Hydraulikdichtungen hängt von der Dicke des Schmierfilms bzw. vom Reibungszustand ab. Die Mehrzahl der Dichtungen arbeitet im Gebiet der Mischreibung und unterliegt ständigem Verschleiß.

statische Dichtheit
p = 0
v = 0



Pressungsverlauf infolge Vorpressung

statische Dichtheit
p > 0
v = 0



Pressungsverlauf infolge Vorpressung und abzudichtendem Druck

hydrodynamische Schmierfilmbildung
p > 0
v > 0

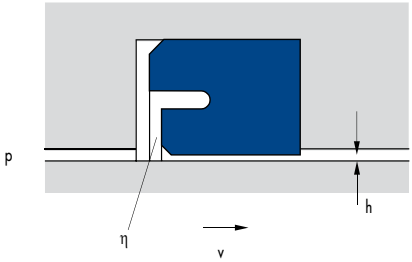


Abb. 15 Pressungsverlauf und hydrodynamische Schmierfilmbildung

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

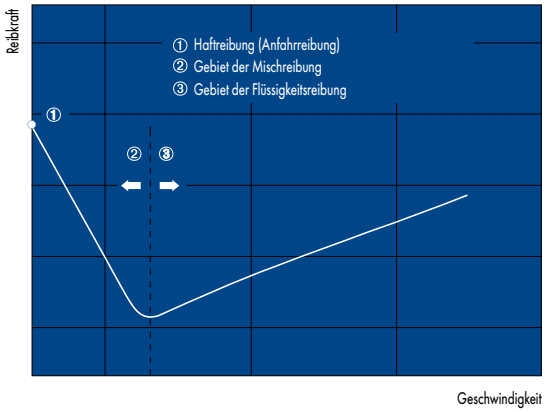


Abb. 16 Stribeck-Kurve

Neben den Betriebsbedingungen Druck, Temperatur und Geschwindigkeit hängt der Verschleiß im wesentlichen von den Materialeigenschaften, den Oberflächen der Gleitpartner und den Schmiereigenschaften der Hydraulikflüssigkeit ab. Luft in der Hydraulikflüssigkeit sowie Verunreinigungen durch Fremdkörper beeinflussen den Verschleiß ebenfalls.

PHYSIKALISCHE UND CHEMISCHE EINFLUSSGRÖSSEN

BETRIEBSDRUCK

Der Systemdruck bestimmt zusammen mit der Größe des Zylinders seine Hubkraft. Er dient als erstes Kriterium zur Auswahl der Dichtung und der Härte des einzusetzenden Dichtungswerkstoffes. Nach den CETOP-Empfehlungen werden Normzylinder für die beiden Druckstufen 16 MPa (160 bar) und 25 MPa (250 bar) ausgelegt. Der überwiegende Teil aller Hydraulikzylinder arbeitet auch bei diesen Drücken. Höhere Systemdrücke bis zu 40 MPa (400 bar) werden heute im Bergbau und in der schweren Mobilhydraulik mit den zur Verfügung stehenden Dichtungsformen beherrscht.

Beim Betrieb der Hydraulikzylinder unterliegen die Dichtelemente einer ständigen Druckwechselbeanspruchung. Zusätzlich treten häufig, insbesondere in der Mobilhydraulik, durch äußere Einflüsse kurzzeitige Druckspitzen auf. Diese Schockbelastungen können die mehrfache Höhe des Systemdrucks erreichen und stellen an die abdichtenden Elemente hohe Anforderungen. Bei der Auswahl der Dichtung sind diese Belastungen zu beachten.

SCHLEPPDRUCK

Im Raum zwischen Führung und Dichtung baut sich bei engen Passungstoleranzen der Führung durch die Bewegung ein hydrodynamischer Druck auf. Ursache ist die hydrodynamische Schleppströmung, die von der dynamischen Viskosität des Mediums, der Spaltweite h_s der Geschwindigkeit v und der Länge l der Führung abhängig ist (→ Abb. 17).

Die in der Führung aufgebaute Druckerhöhung berechnet sich aus

$$[4] \quad \Delta p = p_1 - p = \frac{6 \cdot \eta \cdot v \cdot l}{h_s^2}$$

Um hydrodynamischen Druckaufbau zu vermeiden, müssen bei metallischen Führungen Rücklaufkanäle für Druckausgleich sorgen. Andernfalls wird die Dichtung durch den hohen Druck frühzeitig zerstört (→ Abb. 18). Vorzugsweise werden die Rücklaufkanäle als Spiralnut mit einem Querschnitt größer als die größte Spaltringfläche ausgeführt (→ Abb. 19).
Axiale Druckausgleichsbohrungen sollten vermieden werden, da sie durch die Strahlwirkung der Flüssigkeit zur Zerstörung der Dichtung beitragen.

Beim Einsatz von Führungsbändern und Führungsringen aus Kunststoff sind Rücklaufkanäle in Form der Stoßspalte bereits vorhanden (→ Abb. 19).

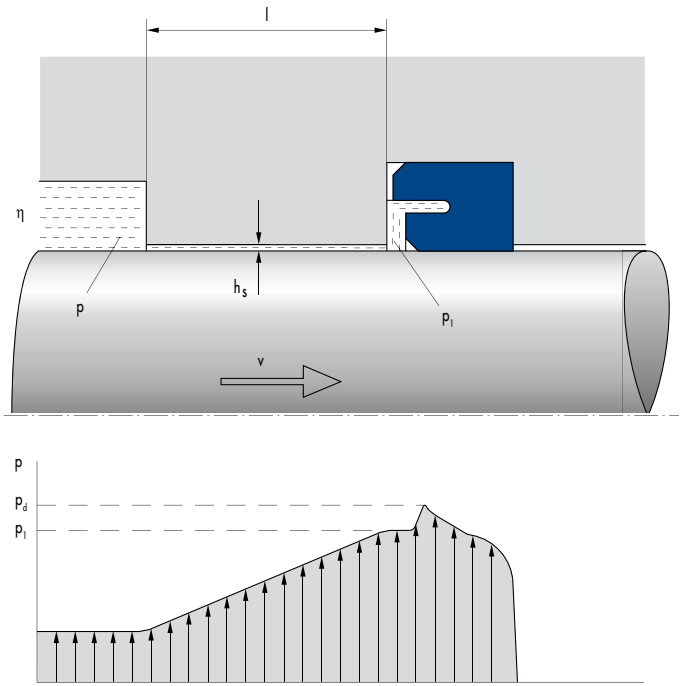


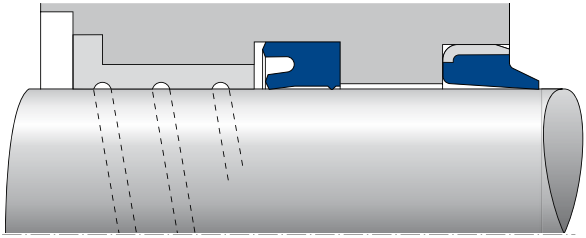
Abb. 17 Hydrodynamischer Schleppdruck

GESCHWINDIGKEIT

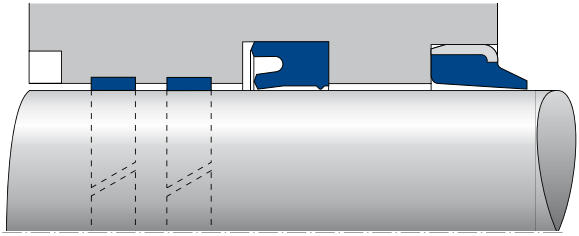
Die Geschwindigkeit zwischen Dichtung und bewegter Gegenfläche liegt für Gummi- und Polyurethanwerkstoffe üblicherweise zwischen 0,1 m/s und 0,5 m/s. Entscheidend ist jedoch der jeweilige Einsatzfall. So kann beispielsweise für den Merkel Nutring T 20 als Sekundärdichtung 0,8 m/s oder für die Merkel Kompaktdichtung Simko 300 bei einem Druck von 250 bar 0,8m/s zugelassen werden. Für PTFE-Werkstoffe sind bis zu 5 m/s zulässig.

Abb. 18 Durch hydrodynamischen Druckaufbau zerstörter Nutring

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch



Spiralnut bei metallischen Führungen



Stoßspalt bei Führungen aus Kunststoff

Abb. 19 Konstruktive Maßnahmen zur Vermeidung von Schleppdruck

Schmierfilmbildung und Reibung sind in hohem Maß von der Geschwindigkeit abhängig. Im Bereich von 0,05 m/s und darunter nimmt die Reibkraft stark zu. Insbesondere bei hohen Temperaturen kann dabei „stick slip" auftreten. Diese Ratterbewegung ist eine ständige Wiederholung von Halten und Gleiten zwischen Dichtung und Gegenfläche.
Zur Abhilfe werden Werkstoffe mit geringem Reibungskoeffizienten (z.B. PTFE) eingesetzt.

TEMPERATUR

Die Temperatur des Hydraulikmediums und die Umgebungstemperatur beeinflussen die Werkstoffauswahl. Die optimale Temperatur für die Funktion der Dichtungen und die Stabilität des Öls liegt bei +40 °C bis +50 °C. Die Temperatur an der Dichtlippe ist infolge der Reibung deutlich höher als die Öltemperatur. Übliche Temperaturen während des Einsatzes der Hydraulikzylinder liegen in der Regel bei +80 °C, in Extremfällen werden bis zu 110 °C erreicht.
Mit zunehmender Temperatur wird der Dichtungswerkstoff elastischer und verliert an Formstabilität.

Aus diesem Grund empfehlen wir, wenn für unsere Polyurethanwerkstoffe die Temperaturgrenze von 110 °C ausgenutzt wird, für die Dichtungen eine Einlaufphase bei niedrigeren Temperaturen (80 °C). Sind Temperaturen über 110 °C zu erwarten, so ist der Einsatz besonderer Werkstoffe (z.B. FKM, PTFE/FKM) notwendig. Bei niederen Temperaturen erhöht sich die Härte der Dichtungswerkstoffe. Die Dichtung verliert an Elastizität. Durch die gleichzeitige Zunahme der Ölviskosität bleibt die Funktionssicherheit der Dichtungen nahezu unbeeinflusst. Im Tieftemperaturbereich bis −40 °C haben sich kältebeständige Werkstoffe auf Basis NBR und Tieftemperatur-Polyurethan bewährt.
Wie schon mehrfach erwähnt, beeinflusst die Temperatur die physikalischen Eigenschaften gummielastischer Werkstoffe sehr stark.
Das Diagramm „Torsionsschwingungsversuch" (→ Abb. 20) zeigt die Abhängigkeit des dynamischen Schubmoduls G von der Temperatur (Schubmodul gemessen im Torsionsschwingungsversuch nach DIN 53 520). Man erkennt von rechts nach links den

gummielastischen Bereich mit nahezu konstantem Modul, anschließend mit steilem Anstieg den Übergangsbereich und schließlich den Glaszustandsbereich, in welchem der Gummi hart und spröde ist, mit wiederum nahezu konstantem Modul.
Bei Wiederansteigen der Temperatur verschwindet die Kältesprödigkeit wieder. Der Einfriervorgang ist also reversibel. Der Übergang vom gummielastischen in den Glaszustandsbereich ist besonders wichtig, da er in vielen Fällen die Tieftemperatur-Einsatzgrenze darstellt. Dieser Übergang ist, wie aus dem Diagramm „Torsionsschwingungsversuch" hervorgeht, nicht scharf, sondern erstreckt sich über einen bestimmten Bereich.

Der Bereich des Übergangs vom gummielastischen Bereich in den Glaszustand wird durch die Glasübergangstemperatur $T_ü$ (Temperatur des Maximums des log. Dämpfungsdekrements Λ) charakterisiert. Dieser Wert kann jedoch nur ein grobes Richtmaß für die Tieftemperatur-Einsatzgrenze des Werkstoffs darstellen, da es im praktischen Einsatzfall eines Elastomerbauteils ganz auf die Art der Beanspruchung ankommt.

Der gleiche Werkstoff wird bei schlagartiger Beanspruchung mit sehr hoher Verformungsgeschwindigkeit seine Belastungsgrenze bei einer höheren Temperatur erreicht haben als z.B. bei einer langsamen Aufdehnung. Mit Hilfe des Torsionsschwingungsversuchs lässt sich zwar zwischen verschiedenen Materialien differenzieren, die Temperatureinsatzgrenze in der Praxis ist jedoch mit den entsprechenden Bauteilen in der Funktion zu testen.

Beispiel:

Bei Berührungsdichtungen entsteht durch die bei der Bewegung auftretende Reibung Wärme. Bei Temperaturen, bei denen an sich bereits die Gefahr der Verhärtung durch Einfrieren besteht, kann die Reibungswärme ausreichen, um die Dichtung elastisch zu erhalten oder nach dem Bewegungsbeginn rasch genug in einen funktionsfähigen Zustand zu bringen. Die Prüfung des Kälteverhaltens ist daher immer nur in Form eines Materialvergleiches in Verbindung mit Erfahrungen bezüglich des technischen Einsatzes sinnvoll.

Weitere Informationen → Allgemeine technische Daten und Werkstoffe ab Seite 897.

HYDRAULIKMEDIEN

In der Hydraulik werden verschiedenartige Druckflüssigkeiten zur Übertragung der Energie von der Pumpe zum Zylinder verwendet. Die wichtigste und am häufigsten eingesetzte Druckflüssigkeit ist Mineralöl.

Die Schmierfähigkeit des Öls ist entscheidend für den Verschleiß der beweglichen Teile. Einfluss auf die Schmierfähigkeit haben die Viskosität und Zusatzstoffe zur Verbesserung der Schmierung.

Zur Kennzeichnung der Viskosität werden die Hydrauliköle nach DIN ISO 51519 in Viskositätsklassen eingeteilt. Als Kriterium für die Einteilung wird die Nennviskosität bei der Bezugstemperatur +40 °C verwendet.

Die Viskosität der Hydrauliköle ist abhängig von Druck und Temperatur. Ab einem Druck von etwa 20 MPa (200 bar) vergrößert sich die Viskosität deutlich. Abhängig von der Nennviskosität und der Temperatur verdoppelt sich die Viskosität bei etwa 40 MPa (400 bar). Mit steigender Temperatur nimmt die Viskosität der Öle sehr schnell ab. Kennwert für dieses Viskositäts-Temperaturverhalten ist der Viskositätsindex (VI). Je höher der Viskositätsindex eines Hydrauliköls ist, um so geringer ist die Abhängigkeit der Viskosität von der Temperatur (→ Abb. 21).

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

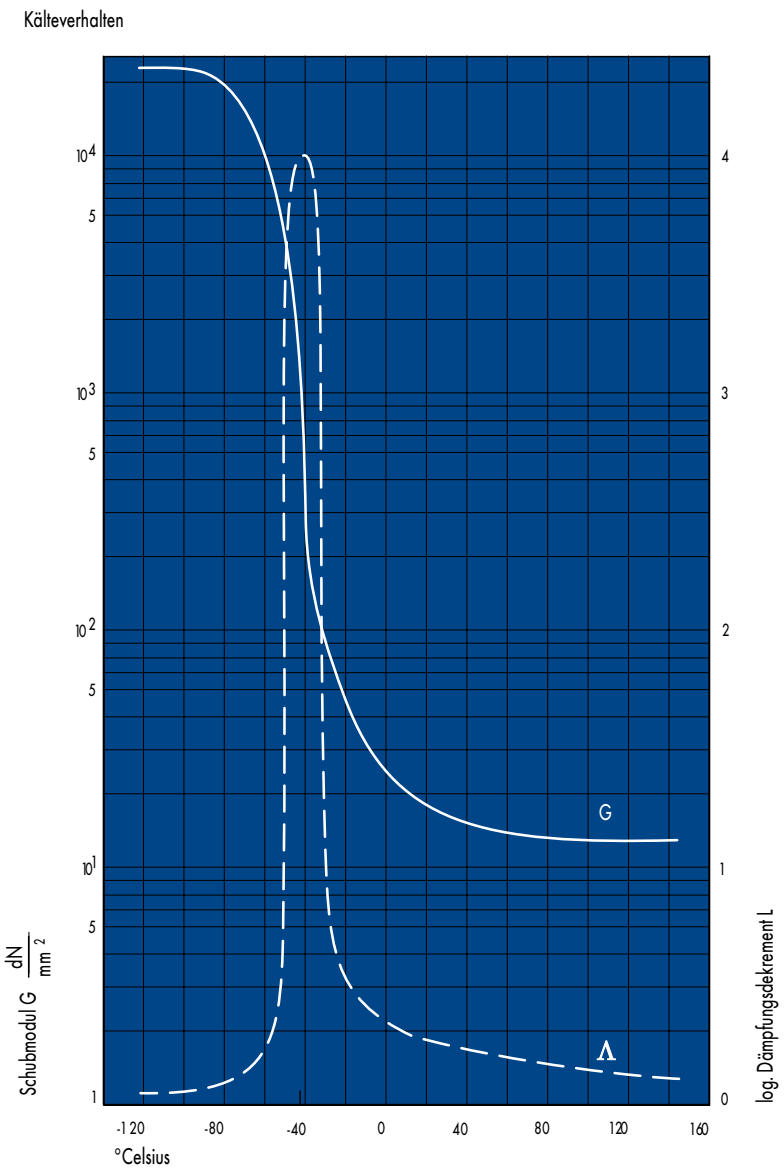


Abb. 20 Diagramm Torsionsschwingungsversuch nach DIN 53445;
Dynamischer Schubmodul G und logarithmisches Dekrement Λ eines Werkstoffs von FST auf Basis CR

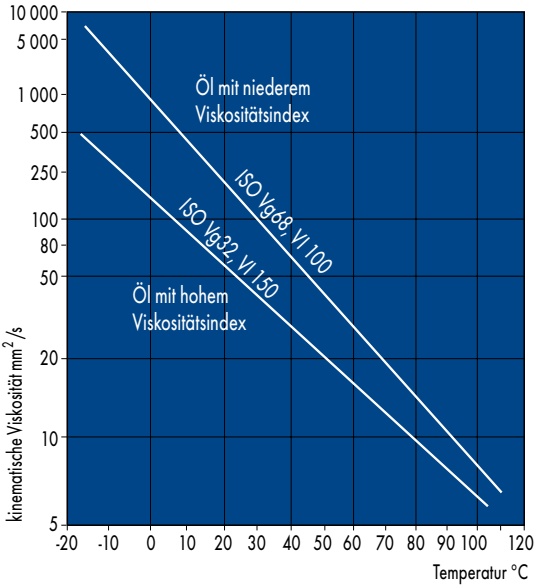


Abb. 21 Viskositäts-Temperatur-Verhalten verschiedener Hydrauliköle

Hydrauliköle werden in verschiedene Gruppen eingeteilt:

- Hydraulikflüssigkeiten auf Mineralölbasis (→ Tab. 1)
- Biologisch abbaubare Hydraulikflüssigkeiten (→ Tab. 2).

Neben den Mineralölen werden in neuester Zeit auch sogenannte „umweltverträgliche" Druckflüssigkeiten eingesetzt. Dabei unterscheidet man Druckflüssigkeiten auf Basis von Pflanzenölen (HETG), Polyglykolflüssigkeiten (HEPG) und synthetische Esterflüssigkeiten (HEES). Die Verträglichkeit der Standardwerkstoffe mit diesen Druckflüssigkeiten ist nicht in allen Fällen gewährleistet. Sonderwerkstoffe wie der Polyurethanwerkstoff 94 AU 955 wurden speziell für den Einsatz in diesen Flüssigkeiten entwickelt. In fahrbaren ölhydraulischen Anlagen werden teilweise Motorenöle (HD) eingesetzt, so dass für das gesamte Fahrzeug nur ein Öltyp erforderlich ist.

Für gewisse Zwecke, z.B. in Flugzeugen und im Bergbau, können Flüssigkeiten auf Mineralölbasis wegen der Feuergefährlichkeit nicht verwendet werden. Für diese Anwendungsfälle werden schwerentflammbare Flüssigkeiten eingesetzt (→ Tab. 3).

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

Einteilung nach DIN	Hydrauliköle Einteilung nach ISO-Vorschlag	Kennzeichen/ Eigenschaften	Anwendung
H	HH	Mineralöl ohne Wirkstoffzusätze	wird heute kaum noch eingesetzt
H-L	HL	korrosionshemmende Zusätze und Zusätze zur Erhöhung der Alterungsbeständigkeit	für gering beanspruchte Anlagen
H-LP	HM	wie H-L, sowie verschleißmindernde Zusätze und Zusätze zur Erhöhung der Belastbarkeit	für hoch beanspruchte Anlagen
H-LPD	–	wie H-LP, sowie detergierende und dispergierende Zusätze	für hoch beanspruchte Anlagen bei Gefahr von Wasserzutritt zur Ölfüllung
H-V	HV	wie H-LP, sowie verbessertes Viskositäts-Temperaturverhalten	Anlagen, die bei tiefen oder stark schwankenden Temperaturen eingesetzt werden

Tab. 1 Hydraulikflüssigkeiten auf Mineralölbasis

Klassifizierung nach DIN-Vorschlag	Grundflüssigkeit
HEPG	Polyglykol
HETG	Pflanzenöl
HEEG	Vollsynthetischer Ester

Tab. 2 Biologisch abbaubare Hydraulikflüssigkeiten

Gruppe	Zusammensetzung/Wassergehalt	Temperatur-einsatzbereich	kinematische Viskosität bei +40 °C	Anwendung
Wasserhaltige Druckflüssigkeiten				
HFA E	Emulsionen von Mineralöl in Wasser, Wassergehalt >80% (meist 95%)	+5 ... +60 °C	0,5 ... 2 mm²/s	Bergbau, hydraulische Pressen, hydrostatische Antriebe bei geringen Betriebsdrücken
HFA S	Synthetisches Öl in wässriger Lösung, Wassergehalt >80% (meist 95%)			
HFB	Emulsionen von Wasser in Mineralöl, Wassergehalt >40%	+5 ... +60 °C	nicht Newton'sche Flüssigkeit	in Deutschland nicht eingesetzt
HFC	Wässrige Polymerlösungen, Wassergehalt >35%	−30 ... +60 °C	20 ... 70 mm²/s	Hydrostatische Antriebe bei geringen Betriebsdrücken
Wasserfreie Druckflüssigkeiten				
HFD R	Basis Phosphorsäureester	−30 ... +150 °C	10 ... 50 mm²/s	im deutschen Steinkohlebergbau nicht zugelassen
HFD S	Basis chlorierte Kohlenwasserstoffe Hydrodynamische Kupplungen bis 150 °C			
HFD T	Mischungen aus HFD R und HFD S			
HFD U	Synthetische Flüssigkeiten anderer Zusammensetzung zugelassen			

Tab. 3 Schwerentflammbare Flüssigkeiten

Aufgrund der großen, für uns nicht immer überschaubaren Auswahl an Medien mit unterschiedlichen und veränderlichen Additivierungen können die oben genannten Einsatzgrenzen lediglich als Richtwerte dienen. Wir empfehlen, im Einzelfall Beständigkeitsprüfungen durchzuführen

In der VDMA-Richtlinie 24317 sind Eigenschaften und Kennzeichen dieser Flüssigkeiten zusammengestellt. In der DIN 24320 sind die Eigenschaften von HFA-Flüssigkeiten festgelegt. Von den schwer entflammbaren Flüssigkeiten haben sich vor allem die HFA-Flüssigkeiten im Bergbau durchgesetzt. HFB- und HFD-Flüssigkeiten werden nur in Sonderfällen eingesetzt.

VERUNREINIGUNGEN IM ÖLKREISLAUF

Hydrauliköle können durch Fremdkörper wie Sand, metallischen Abrieb, Metallspäne und durch Oxidationsprodukte (Alterung des Öls bei Einwirkung von hohen Temperaturen und Sauerstoff) verunreinigt werden. Bei nicht ausreichender Filterung des Öls kommt es dann zu Funktionsstörungen der Dichtung und der übrigen Elemente im Hydrauliksystem. Metallspäne und abrasive Sandpartikel verursachen den Ausfall der Dichtung, sobald diese Teilchen unter die Dichtkante gelangen.

LUFT IM ÖL

In allen Hydraulikflüssigkeiten sind Luftmoleküle in gelöstem Zustand vorhanden. Diese im Öl gelöste Luft stört die Funktion der Dichtung nicht. Hydrauliköl ist in der Lage, mit zunehmendem Druck mehr Luft molekular zu binden. Umgekehrt wird bei Druckabsenkung die gelöste Luft frei. Es entstehen Luftbläschen, die sich häufig in den von den Dichtungen nicht ausgefüllten Nuträumen ansammeln.

Bei einer plötzlichen Druckerhöhung wird das Luft-Öl-Gemisch so stark erhitzt, dass es zur Kompressionszündung kommt. Dieser als Dieseleffekt bezeichnete Vorgang zerstört bei häufiger Wiederholung die Dichtung. Eine weitere Schädigung der Dichtung durch die ungelöste Luft entsteht während der Bewegung.

Die zusammen mit dem Öl zwischen Dichtung und Gegenfläche eingeschleppten Luftbläschen expandieren, je näher sie der druckabgewandten Seite der Dichtung kommen. Diese Luftblasenerosion führt zu Längsriefen in der Dichtungsoberfläche. Als Folge davon kommt es durch Auswaschen und Abtragen oberflächennaher Bereiche durch die strömende Flüssigkeit (Strömungserosion) zur weiteren Zerstörung der Dichtung.

Die Schäden infolge von Luft im Öl können stark eingeschränkt werden, wenn das gesamte Hydrauliksystem vor Inbetriebnahme sorgfältig entlüftet wird.

GEOMETRISCHE EINFLUSSGRÖSSEN

HUB

Der Hub der Arbeitszylinder liegt überwiegend zwischen 0,1 m und 1,0 m. Bei sehr kurzen Hüben bis zu wenigen Zentimetern und hoher Belastungsfrequenz kommt es nicht zur Ausbildung des notwendigen Schmierfilms, so dass bei Dichtungen aus Gummi-Werkstoffen erhöhter Verschleiß auftreten kann.

Hier werden vorzugsweise Dichtelemente aus PTFE eingesetzt. Bei langen Hüben im Bereich von mehreren Metern besteht die Gefahr der starken Erwärmung des Dichtelements. Formabweichungen der Stange, unterschiedliche Oberflächenrauhheiten und Exzentrizität treten bei langen Hüben vermehrt auf.

EINBAURÄUME

Für die Festlegung der Einbauräume und damit der Abmessungen der Dichtung gelten folgende Kriterien:

- Einsatz und Belastungsart des Zylinders
- Standarddichtung oder Sonderdichtung
- Genormte Einbauräume.

Je höher die Belastung der Dichtung ist, um so kräftiger sollte das Profil sein. Bei gleichem Dichtungsdurchmesser sind Dichtungen kleiner radialer Dicke anfälliger für Schäden und Verschleiß. Bei prozentual gleichem radialen Übermaß ist das absolute Übermaß (in Millimetern) einer Dichtung mit kleiner radialer Dicke geringer als bei einer Dichtung mit großer radialer Dicke. Eine Dichtung mit kräftigem Profil ist also eher in der Lage, große Exzentrizitäten infolge des Führungsspiels zu überbrücken.

Die im Katalog aufgeführten Abmessungen sind sofort ab Lager, bzw. auf Anfrage kurzfristig lieferbare Artikel, die seit Jahren erfolgreich zur Abdichtung von Kolben und Kolbenstange eingesetzt werden. Soweit diese Abmessungen mit den in der Norm festgelegten übereinstimmen, sind sie entsprechend gekennzeichnet.

In DIN ISO 5597 sind die Einbauräume für Stangen- und Kolbendichtungen festgelegt.
DIN ISO 6547 enthält die Einbauräume für Kolbendichtungen mit integrierten Führungselementen.
Für die Einbauräume von Abstreifern gilt DIN ISO 6195.
In der ISO-Norm 7425 sind Kompaktdichtungen, bestehend aus einem Laufring aus PTFE und elastischem Anpressring, festgelegt.

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

DICHTSPALT

DEFINITION

Als Dichtspalt wird der durch die Gegenlauffläche und den Bauraum begrenzte Spalt auf der dem Druck abgewandten Seite der Dichtung bezeichnet. Aufgrund der unterschiedlichen Randbedingungen werden die Primär- und die Sekundärdichtung eines Dichtsystems hinsichtlich des Dichtspaltes getrennt betrachtet.

$x2 = (D2_{max} - d_{min}) / 2 + xf_{max} / 2$

$x3 = (D2 - [DF_{max} - (2 * S_{min})]) / 2$

$xf_{max} = [DF_{max} - (2 * S_{min})] - d_{min}$

$D2_{max} = d_{min} + 2 \times 2 - xf_{max}$

d = Welle [mm]
DF = Nutgrund Führung [mm]
D2 = Druckabgewandte Seite [mm]
S = Stärke Führungsbuchse [mm]

x2 = Maximaler Dichtspalt [mm]
x3 = Minimaler Dichtspalt [mm]
xf = Führungsspiel [mm]

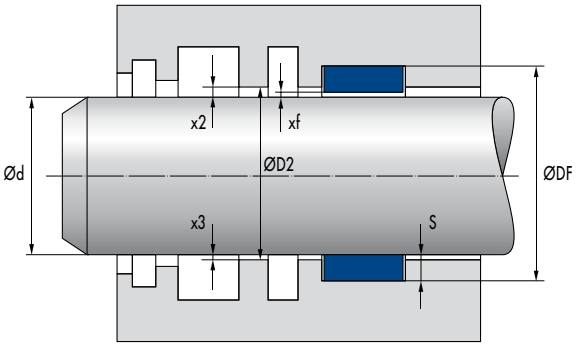


Abb. 22 Grenzwertbetrachtung Dichtspalt Stangendichtsystem

GRENZWERTBETRACHTUNG

Bei einer Grenzwertbetrachtung in Bezug auf den Dichtspalt werden sowohl der sich maximal einstellende Dichtspalt (x2) als auch der minimale Dichtspalt (x3) bei einseitiger Lage der Kolbenstange bzw. des Kolbenkörpers betrachtet (→ Abb. 22 und Abb. 23).

$x2 = (D2_{max} - d2_{min}) / 2 + xf_{max} / 2$

$x3 = ([dF_{min} + (2 * S_{min})] - d2_{max}) / 2$

$xf_{max} = D_{max} - [dF_{min} + (2 * S_{min})]$

$d2_{min} = D2_{max} + xf_{max} - 2 \times 2_{max}$

d = Bohrung [mm]
dF = Nutgrund Führung [mm]
d2 = Druckabgewandte Seite [mm]
S = Stärke Führungsbuchse [mm]

x2 = Maximaler Dichtspalt [mm]
x3 = Minimaler Dichtspalt [mm]
xf = Führungsspiel [mm]

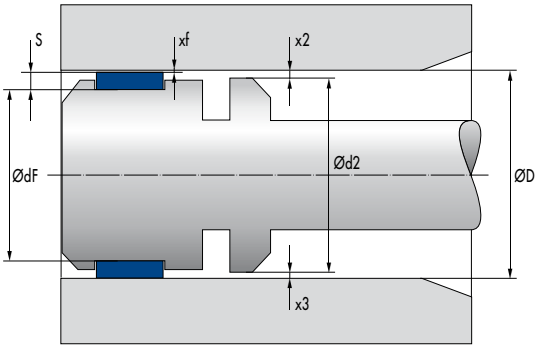


Abb. 23 Grenzwertbetrachtung Dichtspalt Kolbendichtsystem

Der maximale Dichtspalt (x2) sollte möglichst klein (Spaltextrusion), der minimale Dichtspalt (x3) hingegen möglichst groß (metallischer Kontakt) sein. Da zwischen dem sich minimal einstellenden metallischen Spalt (x3) und dem maximal zulässigen Extrusionsspalt (x2) eine direkte geometrische Abhängigkeit besteht, können die Spaltmaße nicht unabhängig voneinander eingestellt werden.

SPALTEXTRUSION

Dichtungswerkstoffe verhalten sich unter dem Einfluss des Betriebsdruckes wie eine zähe Flüssigkeit. Mit der Druckbeaufschlagung wird das Dichtelement zunehmend an den metallischen Bauraum und zum Dichtspalt gepresst. Das Eindringen des Dichtungswerkstoffes in den Dichtspalt wird als Spaltextrusion bezeichnet. Mit dem Eindringen des Dichtungswerkstoffes in den Dichtspalt wird das Dichtelement im Bereich der metallischen Bauraumkante geschädigt. Die wiederholte Schädigung führt letztlich zum Ausfall des Dichtelementes.

Bei der Festlegung des maximalen Spaltmaßes (x2) müssen sowohl die temperatur-, werkstoff- und geometrieabhängige Formstabilität des Dichtelementes als auch die Betriebs- und Randbedingungen in die Betrachtungen einbezogen werden. Neben dem offensichtlichen Zusammenhang zwischen der Formstabilität eines Dichtelementes und dem Betriebsdruck bzw. der Betriebstemperatur werden die Grenzwerte für den Dichtspalt unter anderem durch das Lastkollektiv bestimmt.
Die Druckbeaufschlagung bei gleichzeitiger relativer Hubbewegung in Richtung des Extrusionsspaltes ist mit Blick auf die Reibleistung und Scherkräfte in der Kontaktzone anspruchsvoller als eine statische oder quasistatische Abdichtung. Ein kurzer Druckpuls ist mit Blick auf die Spaltextrusion unkritisch, eine lange Druckhaltezeit stellt hingegen erhöhte Anforderungen an die Langzeit-Formstabilität des Dichtelementes (Fließen).

Insbesondere bei höheren Betriebsdrücken oder leichten Konstruktionen muss die hier relevante Vergrößerung des Dichtspaltes infolge Rohrdehnung (Zylinderrohre) bzw. Rohrstauchung (Hohlstangen) berücksichtigt werden. Bei grenzwertigen Auslegungen mit hohen Querlasten ist gegebenenfalls zusätzlich die Einfederung der Führungselemente zu betrachten.

Allgemeine Angaben für das maximal zulässige Spaltmaß (x2) werden in Abhängigkeit vom Dichtungstyp, dem gewählten Dichtungsprofil und dem Betriebsdruck in entsprechenden Tabellen in der Artikelbeschreibung ausgewiesen.

METALLISCHER KONTAKT

Bei der Festlegung des minimalen Spaltmaßes (x3) kommt der Kollisionskontrolle eine besondere Bedeutung zu. Innerhalb eines Dichtsystems findet sich der engste Dichtspalt im Normalfall hinter der Primärdichtung. Die Kollisionskontrolle wird daher primär für diesem Bereich durchgeführt. Bei konstruktiv bedingt großen Abständen zwischen den Dichtelementen wie auch großen Winkelabweichungen sollte die Kollisionskontrolle entsprechend erweitert werden.

Grenzwertige Auslegungen mit hohen Querlasten und lange, schlanke Zylinder müssen gegebenenfalls mit Blick auf die Durchbiegung der Kolbenstange und die Einfederung der Führungselemente abgesichert werden. Zylinder mit kurzer Stützlänge werden hinsichtlich des sich einstellenden Winkelfehlers überprüft.

Durch metallische Kontakte zwischen der Gegenlauffläche und den Gehäuseteilen entstehen im Servicefall vergleichsweise hohe Folgekosten. Innerhalb der zulässigen Grenzen und unter Berücksichtigung der Betriebs- und Randbedingungen werden die Maße und Toleranzen daher derart gewählt, dass für den Dichtspalt x3 ein möglichst großer Wert und damit eine möglichst große Sicherheit gegen metallische Kontakte eingestellt wird. Der mindestens erforderliche Wert für x3 wird wesentlich durch die Einfederung des Führungselementes unter Last bestimmt.

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

GEGENLAUFFLÄCHE

DEFINITION

Im Kontakt und bei gleichzeitiger Relativbewegung zwischen den Dichtelementen und der Gegenlauffläche unterliegen beide Seiten dem Verschleiß. Mit dem Ziel, eine über lange Zeit stabile Dichtwirkung einzustellen, müssen die durch den Kontakt hervorgerufenen Veränderungen insgesamt klein sein. Nach einer kurzen Einlaufphase, in der die Dichtkante nicht durch abrasiven Verschleiß geschädigt werden darf, sollte sich ein stabiles Laufverhalten einstellen. Das System, bestehend aus Dichtelementen, Gegenlauffläche und Schmierfilm muss hinsichtlich Dichtwirkung, Reibverhalten und Verschleiß optimiert werden. Einfluss haben hier neben der Geometrie und dem Werkstoff der Dichtelemente auch die Topografie und der Werkstoff der Gegenlauffläche sowie die Eigenschaften des Hydraulikmediums.
Der Einfluss einzelner Parameter auf das Gesamtsystem ist stark von den Betriebsbedingungen abhängig. Während bei einer kleinen Hubgeschwindigkeit und hohem Betriebsdruck die Festkörperreibung überwiegt, kann bei hoher Hubgeschwindigkeit und niedrigem Betriebsdruck ein hydrodynamischer Schmierfilm aufgebaut werden. Die Einflussgrößen stehen immer in einer gegenseitigen Abhängigkeit zueinander. In einem optimal eingestellten System wird ein dünner Schmierfilm unter den Dichtelementen nach außen entlassen. Der Ölfilm muss bei jedem Zyklus vollständig in das Hydrauliksystem zurück transportiert werden. Innerhalb von Dichtsystemen müssen alle Einzeldichtung und der Abstreifer diese Bedingung für sich betrachtet erfüllen.

Ein absolut abdichtendes Dichtelement, bei dem kein Schmierfilm nach außen entlassen wird, ist mit Blick auf die oben beschriebenen Abhängigkeiten ebenso ungünstig wie eine absolut glatte Gegenlauffläche (→ Abb. 24) bei der keine Abrasivanteile aber auch keine Schmiertaschen vorhanden sind. In beiden Fällen wird sich ein deutlich ungünstiges Reib- bzw. Verschleißverhalten einstellen.

OBERFLÄCHENSTRUKTUR

Die Struktur der Gegenlauffläche wird wesentlich durch das für die Endbearbeitung verwendete Fertigungsverfahren beeinflusst. Mit Blick auf die Schmierfilmhaftung sollten bevorzugt chaotische Oberflächenstrukturen erzeugt werden. Auf gerichteten Strukturen und im Zusammenhang mit der Hubbewegung stellen sich im Bereich der Dichtkante dynamische Effekte ein. Der ausgetragene Schmierfilm kann hier vergrößert und als Leckage sichtbar werden.
Eine durch Drehen und Schleifen bzw. Hohnen erzeugte Oberfläche ist im Mikrobereich geometrisch nicht exakt beschreibbar. Beim Drehen erfolgt die Scherung des Materials nicht an der theoretischen Konturlinie, da bei der Bearbeitung Materialpartikel zusätzlich aus der Tiefe herausgerissen werden. Auch beim Schleifen und Hohnen mit geometrisch unbestimmter Schneide werden Vertiefungen und Erhöhungen ausgebildet (→ Abb. 25). Es entsteht eine Oberfläche mit feiner Gratbildung.

Abb. 24 Nicht benetzbare Oberfläche

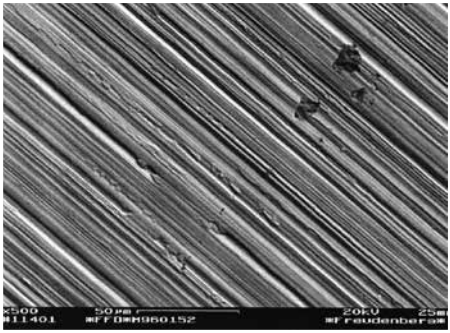


Abb. 25 Geschliffene Oberfläche

Ob eine derartige Oberfläche für den Einsatz im Kontakt mit den Dichtelementen geeignet ist, kann aus den heute verwendeten Oberflächenkenngrößen R_a, R_{max} und M_r nicht hinreichend abgeleitet werden. Abhängig von den Fertigungsrandbedingungen werden innerhalb der Grenzwerte sowohl abrasive als auch nicht abrasive Gegenlaufflächen erzeugt. Insofern sind Material abtragende Verfahren für die Endbearbeitung nur dann geeignet, wenn der Prozess beherrscht werden kann. Hier wird ein Messwert für die Abrasivität benötigt.

Mit dem Einsatz von Fertigungsverfahren für die Endbearbeitung, bei denen kein Material abgetragen wird (z.B. Rollieren), werden vergleichsweise glatte Oberflächen erzeugt, die normalerweise keine Abrasivanteile enthalten. Da eine glatte Oberfläche nur schlecht benetzbar ist, kann die Ausbildung eines Schmierfilms erschwert sein. Im Allgemeinen sind derartige Oberflächen jedoch als Gegenlauffläche im Kontakt mit Dichtelementen geeignet.

HÄRTEN/BESCHICHTEN

Die Gegenlauffläche wie auch die Dicht- und Führungselemente werden im Kontakt infolge Relativbewegung (Reibung) und Pressung (Querlast; Betriebsdruck) beansprucht. Die erforderliche Härte der Gegenlauffläche ist abhängig von der Höhe und Art der Beanspruchung. Langsame Bewegungen bei hoher Flächenlast (Deformation der Gegenlauffläche) und Rotationsbewegungen (Einlaufen infolge Verschleiß) stellen hier die höchsten Anforderungen.

Durch das Härten der Oberfläche werden ausreichend verscheißfeste und formstabile Randschichten eingestellt. Darüber hinaus sind jedoch auch die Stärke der Randschicht bzw. die Qualität des Basismaterials von entscheidender Bedeutung. Ist dieses zu weich, dann wird eine vergleichsweise dünne Randschicht mit dem Einfedern in das Basismaterial deformiert oder aufgebrochen. Dieser Effekt kann insbesondere bei Hartchromschichten auf weichem Trägermaterial beobachtet werden. Die höchste Pressung stellt sich abhängig von der Querlast und dem Betriebsdruck entweder im Bereich der Führungselemente oder des primären Dichtelementes ein. Bei vollständiger Einfederung eines HGW-Führungsrings und entsprechend hoher Querlast werden Pressungsmaxima von p_{max}~110N/mm² erreicht. Bei den Dichtelementen ist die Pressungsverteilung von der Dichtkantengeometrie abhängig (→ Abb. 26). Bei einem Betriebsdruck von 30 MPa ist für die Stangendichtung Merkel Omegat OMS-MR ein Pressungsmaximum von p_{max}~50N/mm² zu erwarten.

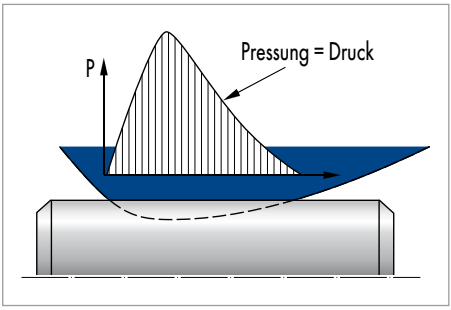


Abb. 26 Qualitativer Pressungsverlauf einfachwirkende Stangendichtung

Im Bereich der Stangendichtsysteme werden bei hochbelasteten Zylindern Basisstähle der Qualität Ck45N bei einer Oberflächenhärte von 55–60 HRC eingesetzt. Allgemein haben sich hochlegierte, nichtrostende Stähle auf CrMo- oder CrMoNi-Basis bewährt.

Kolbendichtsysteme werden unter Bezug auf den Pressungsverlauf (keine ausgeprägte Dichtkante) und die Schmierung im Vergleich zu Stangendichtsystemen weniger belastet. Das Härten der Gegenlauffläche in Zylinderrohren ist nicht üblich. Bei hoher Beanspruchung haben sich hochlegierte, nichtrostende Stähle auf CrMo- oder CrMoNi-Basis (z.B. 42 CrMo4 + QT oder 42 CrMo4V bzw. 36 NiCrMo T + TQ) bewährt.

NITRIERTE GEGENLAUFFLÄCHEN

Beim Nitrieren erfolgt eine Diffusionssättigung der Randschicht des Werkstückes mit Stickstoff. Es entsteht eine harte, verschleißfeste und korrosionsbeständige Verbindungsschicht (Schichtstärke 10–20 µm). Mit zunehmender Tiefe nimmt die Härte ab (Diffusionsschicht). Abhängig vom Verfahren und dem Grundwerkstoff wird eine Gesamteindringtiefe bis 1 mm erreicht. Beim Salzbadnitrierten (in abgeschwächter Form auch beim Gasnitrieren) bilden sich in der äußeren Verbindungschicht eine Vielzahl tiefer Poren. Schon bei geringer Belastung brechen (abrasive) Partikel aus der porösen Verbindungsschicht.

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

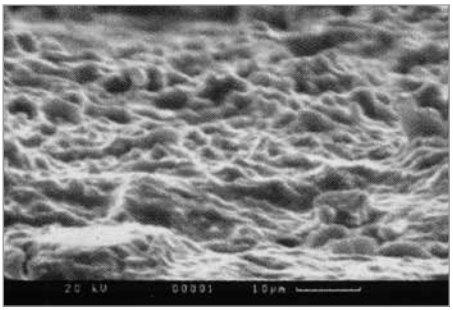


Abb. 27 Salzbadnitrierte Oberfläche

Eine derartige Oberfläche kann ohne eine mechanische Nachbearbeitung nicht im Kontakt mit den Dichtelementen eingesetzt werden. Bei entsprechender Endbearbeitung sind nitrierte Gegenlaufflächen in der Dichtungstechnik unproblematisch.

VERCHROMTE GEGENLAUFFLÄCHEN

Polierte Hartchromschichten (Schichtstärke 30–50 µm) weisen in der Regel keine Abrasivanteil auf und sind, ein ausreichend hartes Grundmaterial vorausgesetzt, insofern als Gegenlauffläche im Kontakt mit den Dichtelementen geeignet. Beim Mattverchromen bilden sich mikroskopisch kleine scharfe Spitzen, welche zu starkem Verschleiß führen. Derartige Oberflächen müssen in jedem Fall mechanisch nachgearbeitet werden.

KERAMISCHE UND TEILKERAMISCHE GEGENLAUFFLÄCHEN

Beim Einsatz von keramischen und teilkeramischen Oberflächen (Gesamtschichtstärke 300 µm) stehen zumeist der Korrosionsschutz (Seewasserbeständigkeit) und die Verschleißfestigkeit im Vordergrund.

Keramische Gegenlaufflächen werden im Kontakt mit den Dichtelementen nicht geglättet. Der Kontakt mit der dauerhaft scharfkantigen Kristallstruktur führen zu hohem Verschleiß an den Dichtelementen. Dichtsysteme für keramische Gegenlaufflächen werden mit angepassten Dichtungswerkstoffen und speziellen Dichtungsanordnungen realisiert und besitzen insofern eine Sonderstellung.

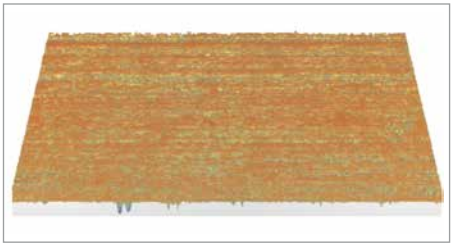


Abb. 28 Keramische Oberfläche

Mit der Dehnung der Zylinderrohre bei Druckbeaufschlagung würden die in der Regel spröden Beschichtungen aufbrechen. In Hydraulikzylindern werden daher nur Kolbenstangen beschichtet.

MESSTECHNISCHE BESCHREIBUNG DER GEGENLAUFFLÄCHE

Zur Bewertung der Gegenlauffläche werden mit Hilfe eines geeigneten Rauheitsmessgerätes die Oberflächenkenngrößen R_a (Mittenrauhwert), R_{max} (maximale Rauhtiefe) und M_r (Materialanteil) ermittelt und mit den vorgegebenen Grenzwerten (→ Tab. 4) abgeglichen.

Oberflächengüte		
Rauhtiefen	**R_{max}**	**R_a**
Gleitfläche	≤2,5 µm	0,05 ... 0,3 µm (Optimal R_a = 0,2 µm)
Nutgrund	≤6,3 µm	≤1,6 µm
Nutflanken	≤15,0 µm	≤3,0 µm
Materialanteil M_r >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0%. (Optimal Mr = 80%)		

Tab. 4 Oberflächenkenngrößen

Die Materialanteilkurve bzw. Abbott-Kurve (→ Abb. 29) ist die grafische Darstellung der materialfüllenden Anteile des ermittelten Profils in Bezug auf die Schnitttiefe.
Der Materialanteil wird aus der Abbottkurve abgeleitet. Seitens der Dichtungshersteller werden dabei unterschiedliche Basisdaten herangezogen.

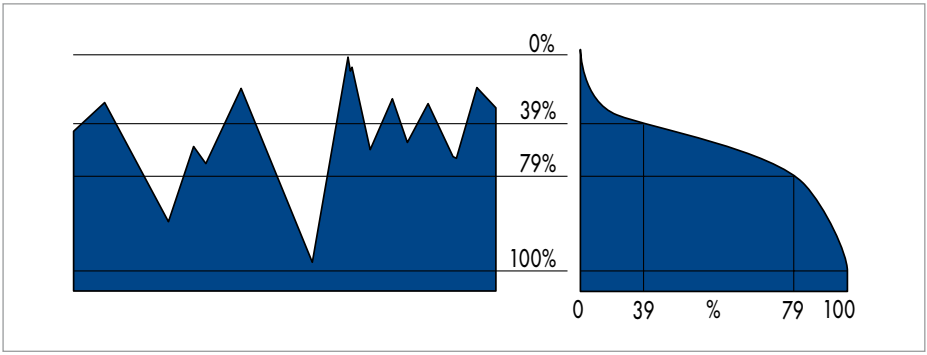


Abb. 29 Abbott-Kurve

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

Bei FST wird ausgehend von einer Referenzlinie bei Cref = 0% (→ Abb. 30) die gesamte Oberfläche inklusive der für die Abrasivität und eine mögliche Schädigungen im Erstkontakt relevanten vollen Spitzenhöhe betrachtet. Mit einer Referenzlinie C ref = 5% (→ Abb. 31) bleiben diese unberücksichtigt.

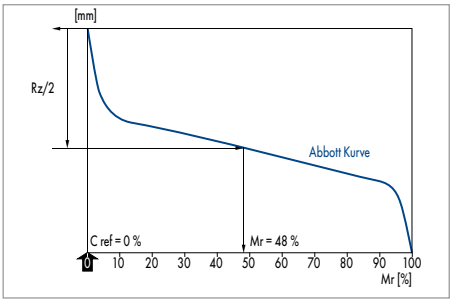


Abb. 30 Materialanteil Definition FST

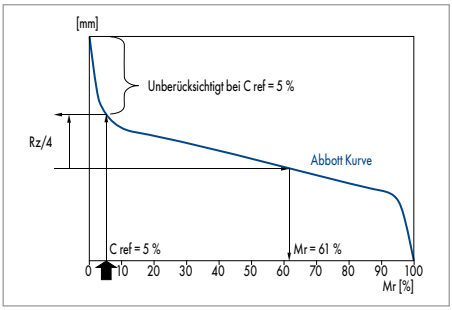


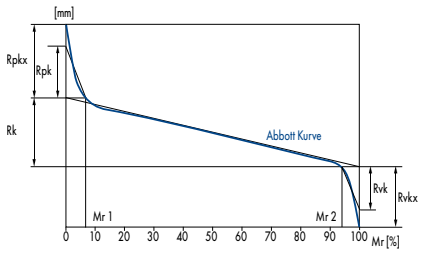
Abb. 31 Materialanteil Definition Wettbewerb

Kennwerte wie R_a, R_{max}, Rz und der Materialanteil M_r haben sich etabliert. Das Verhalten der Gegenlauffläche gegenüber den Dichtelementen kann mit Blick auf die Abrasivität allein mit diesen Oberflächenkennwerten jedoch noch nicht ausreichend genau beschrieben werden.

ERWEITERTE MESSTECHNISCHE BESCHREIBUNG DER GEGENLAUFFLÄCHE

Die Lebensdauer der Dichtelemente in einem Dichtsystem wird durch den Kontakt zwischen der Gegenlauffläche und den Dichtelementen bestimmt. Durch den Kontakt werden sowohl die im Vergleich weichen Dichtelemente (Verschleiß) als auch die harte Gegenlauffläche (Glättung) beeinflusst. Wird die Dichtkante infolge von abrasivem Verschleiß bereits mit den ersten Hüben des Hydraulikzylinders geschädigt, dann werden sowohl die Dichtwirkung als auch die Lebensdauer relevant verringert. Mit Blick auf ein über lange Zeit stabiles Laufverhalten ist eine erweiterte messtechnische Erfassung der Gegenlauffläche zwingend erforderlich um Abrasivität erkennbar zu machen.

Über die Auswertung zusätzlichen Kenngrößen der Abbott-Kurve kann die Beschreibung der Gegenlauffläche verfeinert werden (→ Abb. 32).



Rpkx, volle Spitzenhöhe; Abrasiver Anteil.

Rpk, reduzierte Spitzenhöhe; Profilspitzen.

Rk, Kernrautiefe; Tragender Kern; stellt die Hauptfunktionsfläche

Rvk, reduzierte Riefentiefe; Profilrillen; Schmiermitteldepot.

Rvkx, volle Riefentiefe; Nur geringer Einfluss auf das Dichtsystem.

Rpk, **Rk**, **Rvk**, **Mr1** und **Mr2** sind im nachhinein nicht mehr beeinflussbar ohne gleichzeitig Form, Lage und Maße zu beeinflussen.

Abb. 32 Zusätzliche Kenngrößen

Mit der Definition neuer Oberflächenkennwerte zur detaillierteren Beschreibung der Gegenlauffläche für Dichtelemente wird bei FST ein neuer Weg beschritten. In Zusammenarbeit mit namenhaften Herstellern aus den Bereichen Spritzgießmaschinen, Pressenbau und allgemeiner Zylinderbau werden die vorliegenden Erkenntnisse derzeit auf eine breitere Datenbasis gestellt.
Nach dem derzeitigen Stand der Kenntnisse bei FST sind die in Tabelle 5 gelisteten Oberflächenkennwerte mit den genannten Grenzwerten geeignet, die Gegenlauffläche für Dichtelemente vollständig zu beschreiben.

Gegenüber den heute betrachteten Oberflächenkennwerten erwarten wir hier eine wesentlich verbesserte Aussagefähigkeit mit Blick auf die Abrasivität und das Langzeitverhalten.
Unsere Kenntnisse erstrecken sich aktuell nicht auf keramische oder teilkeramische Gegenlaufflächen. Da derartige Oberflächen im Kontakt mit Dichtelementen eine Sonderstellung einnehmen, möchten wir diese Oberflächen von der obigen Aussage zum jetzigen Zeitpunkt ausnehmen.

Ideal eben	Ungeeignet zu fein	Geeignet	Ungeeignet zu rauh
1	2	3	4
R_a	> 0,05 µm	< 0,30 µm	
R_{max}	–	< 2,50 µm	
R_{pkx}	–	< 0,50 µm	
R_{pk}	–	< 0,50 µm	
R_k	> 0,25 µm	< 0,70 µm	
R_{vk}	> 0,20 µm	< 0,65 µm	
R_{vkx}	> 0,20 µm	< 2,00 µm	

Tab. 5 Grenzlagen der zusätzlichen Kenngrößenn

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

WERKSTOFFE

AUSWAHL

Die Funktion eines Dichtelementes wird neben der Geometrie maßgeblich durch den Dichtungswerkstoff beeinflusst. Der Einfluss der spezifischen Werkstoffeigenschaften auf die Funktion der Dichtung ist dabei u.a. von der Art der Relativbewegung zwischen dem Dichtelement und der Gegenlauffläche (Hub, Rotation, statisch) abhängig.

Neben der chemischen Beständigkeit sind die Formstabilität, das Abriebverhalten und das elastische Verhalten wesentliche Einflussfaktoren. Unerwünschte Materialeinflüsse werden z.T. durch zusätzliche Elemente wie z.B. Backringe (Extrusionsfestigkeit) oder Vorspannelemente (initiale Dichtwirkung) ausgeglichen. Eine funktionsorientierte Gestaltung der Dichtung erfolgt immer auch mit Blick auf den verwendeten Dichtungswerkstoff. Nicht jede Geometrie kann sinnvoll mit jedem Werkstoff hergestellt werden.

WERKSTOFFE

Im Bereich hydraulischer Anwendungen werden überwiegend mehrteilige Dichtelemente mit einem Gleitring aus PTFE-Compound und einem Elastomer-Vorspannelement sowie ein- und mehrteilige Dichtelemente aus Elastomer (NBR, FKM) oder Polyurethan eingesetzt. Bei den Führungselementen werden bevorzugt Hartgewebe-Compounds genutzt.

Backringe werden abhängig von den Anforderungen aus PTFE (Polytetrafluorethylen), PA (Polyamid) oder POM (Polyoxymethylen) gefertigt. Neben den genannten Werkstoffen finden z.T. Sonderwerkstoffe wie PE (Polyethylen), TPE (Thermoplastisches Polyester-Elastomer) und PEEK (Polyetheretherketon) Verwendung.

PTFE-COMPOUND

Reines (virginales) PTFE weist eine im Vergleich geringe Struktur- und Abriebfestigkeit auf. Schon bei geringer Belastung verformt sich das Material und beginnt zu fließen (Kaltfluss). Durch die Beimengung von Füllstoffen (Compoundierung) wie Bronze, Glasfasern und Kohlefasern können sowohl die Formstabilität als auch die Abriebfestigkeit relevant verbessert werden. Abhängig von den Anforderungen finden darüber hinaus andere Füllstoffe wie z.B. Kohle oder Graphit und auch Farbstoffe Verwendung.

PTFE ist ein hornartiger, unelastischer Werkstoff. Die für die Dichtfunktion notwendige initiale Anpressung des PTFE-Dichtelementes an die Gegenlauffläche kann infolge der fehlenden Elastizität nur durch ein zusätzliches Anpresselement (Elastomer oder Feder) eingestellt werden. PTFE-Dichtelemente sind daher immer mehrteilig.

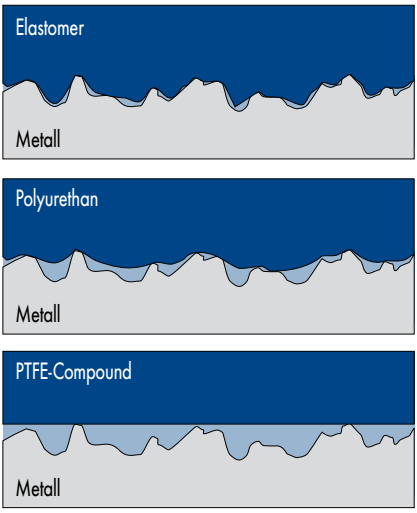


Abb. 33 Dichtkante im Kontakt zur Gegenlauffäche

PTFE-Compounds zeichnen sich durch eine hohe Druckstandsfestigkeit und ein günstiges Reibverhalten aus. Abhängig von den Kontaktbedingungen kann hier mit einem Reibwert (geölt) zwischen μ = 0,02 und μ = 0,1 gerechnet werden.

Die Struktur des PTFE-Werkstoffes bedingt ein Gleiten des Dichtelementes auf den Erhebungen der Oberflächen (Mikrostruktur). Die Dichtkante dringt nicht in die Rauhigkeitstäler ein (→ Abb. 33). In Folge dieses Verhaltens wird bei PTFE-Dichtelementen ein im Vergleich stärkerer Schmierfilm unter der Dichtkante entlassen.

PTFE-Dichtelemente werden bevorzugt als Primärdichtung innerhalb von Dichtsystemen bzw. als Kolbendichtung bei beidseitiger Druckbeaufschlagung eingesetzt.

Anhaftende Verschmutzungen auf der Kolbenstange können bei geeigneter Gestaltung der Abstreifkante mit Abstreifern aus PTFE-Compound sicher außerhalb des Hydrauliksystems gehalten werden.

Bei der Auswahl des PTFE-Compounds werden u.a. die folgenden Eigenschaften mit Blick auf die konkreten Anwendung bewertet:

- Der Einfluss des Hydraulikmediums
- Das Verhalten im Kontakt zur Gegenlauffläche
- Die Formstabilität in Abhängigkeit zur Betriebstemperatur.

PTFE-Bronze (PTFE B602) ist der Standard-Compound für die allgemeinen Anwendungen. Neben den sehr guten Gleiteigenschaften sind insbesondere die hohe Formstabilität auch bei höheren Temperaturen sowie eine hohe Verschleißfestigkeit hervorzuheben.

Die metallische Bronze bzw. deren Bestandteile sind chemisch nicht neutral. Durch den Kontakt mit Wasser oder Wasseremulsion und im Einzelfall auch durch Additive in Hydraulikmedien kann eine chemische Reaktion hervorgerufen werden.

Ausgelöst durch die chemische Reaktion aber auch allgemein in Folge von Mangelschmierung kann sich im Kontakt mit dem Gleitring eines Dichtelementes aus PTFE-Bronze auf der Gegenlauffläche ein typisches Schadensbild (Feinstriefen) einstellen.

Die beschriebene Einschränkung ist prinzipiell für alle auf dem Markt erhältlichen PTFE-Bronze-Compounds gültig. Aufgrund der im Detail unterschiedlichen Compoundierung sind die Auswirkungen jedoch deutlich unterschiedlich zu bewerten.

Bei unzureichender Schmierung (schlecht schmierendes Hydraulikmedium, Kurzhub, Hub bei hoher Last und geringer Hubgeschwindigkeit) hat sich der Einsatz von PTFE-Glasfaser-MoS2 (PTFE GM201) als geeignet erwiesen. Da die Glasfasern chemisch neutral sind, ist eine Beeinflussung durch übliche Hydraulikmedien auszuschließen.

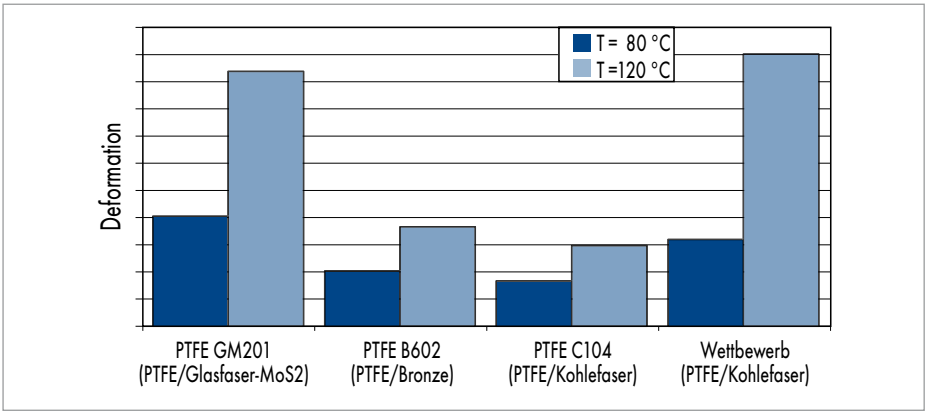


Abb. 34 Formstabilität von PTFE-Compounds im Vergleich

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

Die Druckstandsfestigkeit von PTFE-Glasfaser ist geringer als die von PTFE-Bronze. Im Temperaturbereich oberhalb von 100 °C sind signifikante Unterschiede der Formstabilität im Vergleich zu PTFE-Bronze feststellbar (→ Abb. 34).

Im PTFE-Kohlefaser-Compound (PTFE C104) werden die positiven Eigenschaften der PTFE-Bronze und der PTFE-Glasfaser vereint. Der Compound weist ein günstiges Verhalten bei Mangelschmierung bei gleichzeitig hoher Formstabilität auf.

Die Matrix aus modifiziertem PTFE zeichnet den Compound PTFE C104 vor anderen PTFE-Kohlefaser-Compounds aus. Die Kosten für das Basismaterial und die Verarbeitung sind hier höher anzusetzen als bei PTFE-Bronze, PTFE-Glasfaser und einfachen PTFE-Kohlefaser-Compounds. Insofern wird dieser Compound in der Regel dann eingesetzt, wenn weder PTFE-Bronze noch PTFE-Glasfaser-MoS2 geeignet erscheinen.

Der maximal zulässige Betriebsdruck wird wesentlich durch den Extrusionsspalt und die temperaturabhängige Formstabilität des Dichtungswerkstoffes bestimmt. Da die Größe des Extrusionsspaltes im Hinblick auf metallische Kontakte nicht beliebig klein gewählt werden kann, muss der Druckeinsatzbereich des Dichtelementes abhängig von der Temperatur begrenzt werden.

Im mittleren Temperaturbereich kann, abhängig vom Extrusionsspalt, allgemein ein Betriebsdruck bis 40 MPa zugelassen werden. Bei einer Betriebstemperatur oberhalb von 100 °C sollte der Betriebsdruck beim Einsatz von PTFE-Glasfaser und der einfachen PTFE-Kohlefaser auf 26 MPa begrenzt bleiben.

Der PTFE-Profilring einer PTFE-Dichtung wird drehtechnisch bis zu einem Nenndurchmesser von 2000 mm hergestellt. Die Herstellung im Spritzgussverfahren ist nicht möglich.

POLYURETHAN

Polyurethan zeichnet sich durch eine hohe Verschleißfestigkeit und eine vergleichsweise hohe Formstabilität aus. Aufgrund des elastischen Verhaltens des Materials können Dichtelemente als einteilige Elemente, d.h. ohne zusätzliches Vorspannelement ausgeführt werden. Polyurethan verhält sich unter Druck wie eine zähe Flüssigkeit. Bei einem Betriebsdruck oberhalb von 10 MPa werden Dichtelemente aus Polyurethan vollständig ausgeformt. Durch den dann flächigen Kontakt zur Gegenlauffläche wird der Einzug von Schmiermedium im Kontaktbereich gestört und in der Folge der Reibverschleiß erhöht. Im Hinblick auf die erreichbare Lebensdauer sollte hier der Einsatz eines Dichtsystems gegenüber der Einzeldichtung bevorzugt werden.

Bezeichnung	Farbe
95 AU V142	dunkelblau
94 AU 925	hellblau
93 AU V167	hellrot
93 AU V168	hellrot
95 AU V149	dunkelblau
AU V206	dunkelgelb
AU V204	hellgelb
92 AU 21100	weiß

Tab. 6 Übersicht Polyurethan

Dichtelemente aus Polyurethan streifen bei geeigneter Gestaltung der Dichtkante das Hydraulikmedium sicher ab. Eine ausreichende Medienbeständigkeit vorausgesetzt, werden Dichtungen aus Polyurethan als Primär- und Sekundärdichtung (Zwischenraumdruck bis 5 MPa) innerhalb von Dichtsystemen eingesetzt. Verbreitet ist auch der Einsatz als Einzeldichtung in Verbindung mit einem Doppelabstreifer. Aufgrund der hohen Verschleißfestigkeit ist Polyurethan darüber hinaus hervorragend als Werkstoff für Abstreifer geeignet. Dichtelemente aus Polyurethan können im Spritzgussverfahren oder drehtechnisch bis zu einem Nenndurchmesser von etwa 2000 mm hergestellt werden. Die verwendeten Polyurethanqualitäten (→ Tab. 6) unterscheiden sich zum einen durch die Verarbeitbarkeit abhängig vom Nenndurchmesser und dem Fertigungsverfahren. Zum anderen zeichnen sich einzelne Qualitäten durch herausragende Eigenschaften wie z.B. eine erhöhte Hydrolysebeständigkeit (Hydrolyse = Strukturverlust in Folge Kontakt mit Wasser) oder verbesserte Eigenschaften im Tieftemperaturbereich aus.

ELASTOMERE

Im Bereich hydraulischer Anwendungen werden überwiegend Dicht-, Abstreif- und Vorspannelemente aus NBR (Acrylnitril-Butadien-Kautschuk) oder FKM (Fluor-Kautschuk) eingesetzt. Abhängig von den Randbedingungen kommen zusätzlich auch HNBR (Hydrierter Acrylnitril-Butadien-Kautschuk) und EPDM (Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk) zum Einsatz.

Dichtelemente aus Elastomer streifen bei geeigneter Gestaltung der Dichtkante das Hydraulikmedium und auch feine Verschmutzungen sehr gut ab. Sie sind in dieser Beziehung dem PTFE und dem Polyurethan überlegen. Auf der anderen Seite bedingt die hohe Dichtwirkung ein Eindringen des Elastomers in die Mikrostruktur der Gegenlauffläche (→ Abb. 36) und damit einen sehr innigen Kontakt zwischen dem Dichtelement und der Gegenlauffläche. Sowohl die Reibung als auch der Verschleiß sind gegenüber PU und PTFE gerade auch bei Druckbeaufschlagung relevant erhöht (→ Abb. 35).

Bei längeren Stillstandszeiten neigen Dichtelemente aus Elastomer aufgrund dieser Eigenschaft zum Ankleben an der Gegenlauffläche.
Aufgrund des geringen Widerstands gegen Spaltextrusion (Formstabilität) können Dichtungen aus Elastomer ohne eine zusätzliche Verstärkung wie z.B. Gewebeeinlagen (Dachmanschetten-Dichtsätze) oder Backringe sinnvoll nur bei niedrigen Drücken bis 10 MPa eingesetzt werden.

Elastomer-Dichtungen mit Gewebeverstärkung sind robust und bei Druckbeaufschlagung ausreichend formstabil. Insbesondere aufgrund des ungünstigen Reibverhaltens genügen derartige Dichtelemente den steigenden Anforderungen in Bezug auf die Hubgeschwindigkeit und die Lebensdauer jedoch häufig nicht.
Elastomere werden vorwiegend als Abstreifer und in Form von O-Ringen als statische Dichtung oder Vorspannelement eingesetzt. Als Sekundärdichtung innerhalb von Dichtsystemen finden Elastomere nur dann Verwendung, wenn Polyurethan hinsichtlich der Medienbeständigkeit oder der Betriebstemperatur nicht verwendet werden kann.

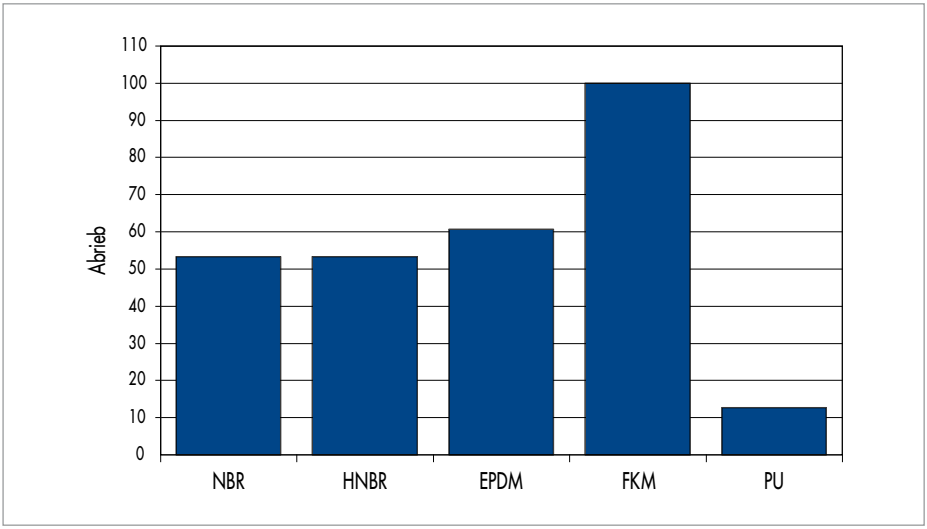


Abb. 35 Verschleißverhalten im Vergleich

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

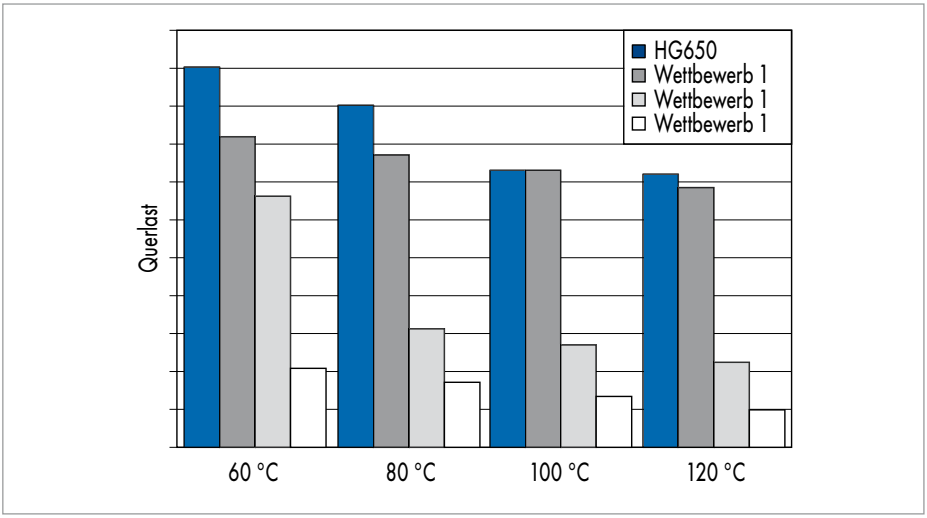


Abb. 36 Belastbarkeit in Abhängigkeit zur Betriebstemperatur

HARTGEWEBE

Gewebeverbundwerkstoffe (Hartgewebe) bestehen aus einem mit Kunstharz gebunden Feingewebe. Abhängig von den Eigenschaften der Komponenten werden relevante Eigenschaften wie die Abriebfestigkeit, die zulässige Flächenlast (Aufnahme von Querlast) und die Temperaturabhängigkeit des Werkstoffverhaltens eingestellt. Im Bereich der Feingewebe werden Polyester und andere Kunststoffe, aber auch natürliche Stoffe wie Baumwolle verwendet. Für die Harzmatrix stehen neben Polyester-, Vinylester- und Phenolharz eine ganze Reihe von Kunststoffen mit unterschiedlichen Eigenschaften zur Verfügung. Während die Abriebfestigkeit bei den am Markt etablierten Compounds auf einem vergleichbar hohen Niveau liegt, gibt es sowohl bei der zulässigen Flächenlast als auch den Abhängigkeiten von der Betriebstemperatur relevante Unterschiede (→ Abb. 36).

Thermoplastische Basismaterialien wie z.B. Polyester zeigen naturgemäß ein deutlich temperaturabhängiges Werkstoffverhalten. Bei höheren Temperaturen können Führungselemente aus diesen Werkstoffen nur geringe Querlasten aufnehmen. Bei anderen Compounds ist der Einfluss der Betriebstemperatur auf die zulässige Flächenpressung nur gering.

Im Durchmesserbereich bis 300 mm werden derzeit HG517 und HG650, oberhalb von 300 mm die Qualität HG650 als abgelängte Meterware eingesetzt. Die Werkstoffqualität HG650 stellt den zukünftigen Standard über die gesamte Abmessungsbreite dar. Der Vorteil vom HG650 ist neben der herausragenden Druckstandsfestigkeit im Vergleich mit den Wettbewerbsprodukten in der verbesserten Handhabbarkeit (Montage) bei kleinen Durchmessern (<60 mm) zu sehen.

Bezeichnung	Farbe
HG517	dunkelgrau
HG650	rot

Tab. 7 Übersicht Hartgewebe

EINBAU VON HYDRAULIKDICHTUNGEN

Vor der Montage der Dichtelemente ist das gesamte System von Bearbeitungsrückständen, Spänen, Schmutz und sonstigen Fremdpartikeln zu reinigen. Dichtungen dürfen bei der Montage nicht über scharfe Kanten, Gewinde, Passfedernuten oder ähnliches gezogen werden. Diese Stellen sind vor der Montage abzudecken (→ Abb. 37). Scharfe Kanten sind zu entgraten bzw. mit Fasen oder Radien zu versehen. Auf keinen Fall dürfen scharfkantige Werkzeuge verwendet werden.
Dichtung, Kolbenstange und Zylinderrohr müssen vor der Montage eingeölt oder eingefettet werden. Durch Erwärmen der Dichtungen vor dem Einbau in +80 °C bis +100 °C heißem Öl wird der Dichtungswerkstoff elastischer und die Dichtung lässt sich einfacher montieren.

EINFUHRSCHRÄGEN AN STANGEN UND ROHREN

Um eine Beschädigung der Dichtelemente bei der Montage zu vermeiden, sind Zylinderrohre und Kolbenstangen anzuschrägen. Für die Oberflächengüte der Anschrägung gilt $R_t \leq 4$ µm.
Die Kante am Übergang von Anschrägung zu Gleitfläche muss verrundet und poliert werden. Produktspezifische Angaben hierzu finden Sie in den Produktbeschreibungen.

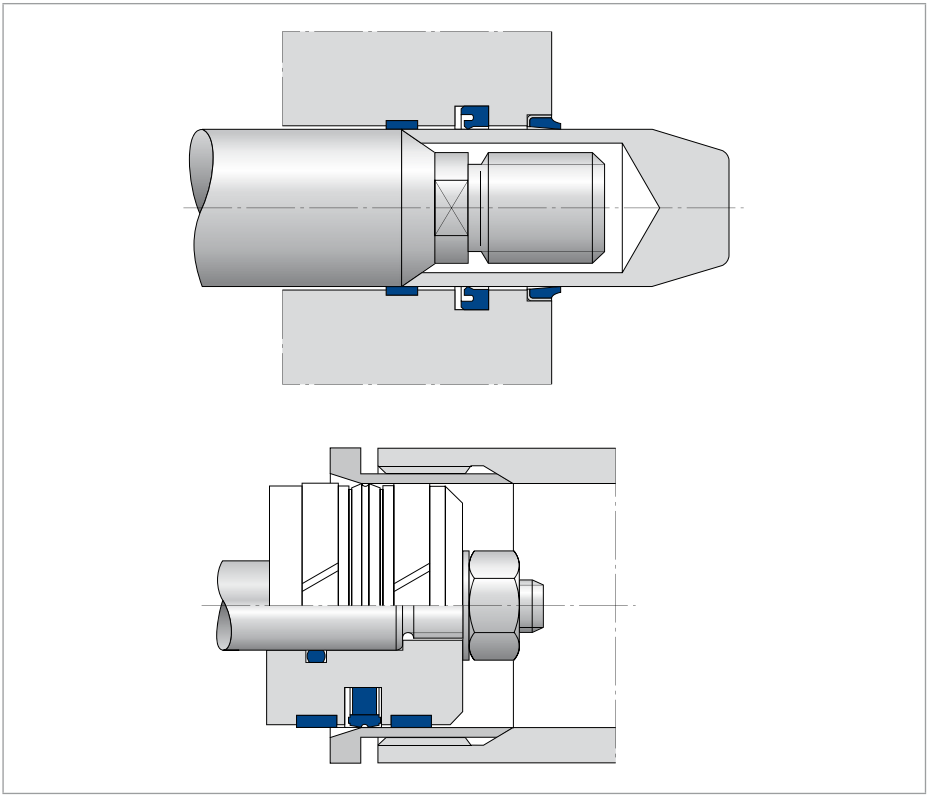


Abb. 37 Abdeckung von Gewinden bei Dichtungsmontage

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

MONTAGE VON STANGENDICHTUNGEN

Bei der Montage von Stangendichtungen sind zwei Einbauarten voneinander zu unterscheiden (→ Abb. 38):

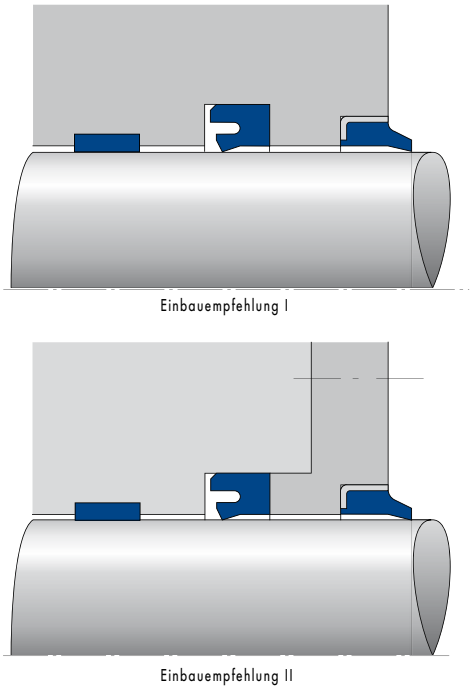


Abb. 38 Einbauarten von Stangendichtungen

- Schnappmontage in einen ungeteilten Einbauraum (Einbauempfehlung I).
  Dichtungen, die sich für diese Einbauart eignen, sind in den Maßtabellen mit h und w gekennzeichnet.
- Montage in einen geteilten Einbauraum (Einbauempfehlung II).
  Dichtungen, die einen geteilten Einbauraum benötigen, sind in den Maßtabellen ohne Kennzeichnung.

MONTAGEWERKZEUGE FÜR STANGENDICHTUNGEN

Die Schnappmontage in ungeteilte Einbauräume (Einbauempfehlung I) kann durch geeignete Montagewerkzeuge wesentlich erleichtert werden. Mit dem Montagewerkzeug I (Bestellnr. 00375753) lassen sich Nutringe von 35 mm Durchmesser (Profilstärke 5 mm) bis zum Nenndurchmesser 80 (Profilstärke 10 mm) in ungeteilte Nuten einschnappen. Hierzu wird der Ring nierenförmig zusammengedrückt und in die Stangendurchführung eingeschoben. Nach Einschnappen der Dichtung in die Nut wird das Montagewerkzeug zurückgezogen.

Eine weitere Möglichkeit für die Schnappmontage von Stangendichtungen besteht in der Verwendung eines geeigneten Stopfens und einer Stange (→ Abb. 41).

Dabei wird die Dichtung zunächst von Hand einseitig in die Nut eingelegt und anschließend mit einer Stange verschoben, bis sie in die Nut einschnappt. Stopfen und Stange sollten aus einem geeigneten Kunststoff hergestellt werden.

MONTAGE VON NUT- UND KOMPAKT-DICHTUNGEN MIT BACKRING

Der Merkel Nutring SM (Primärdichtung) mit eingeklinktem Backring kann in eine eingestochene Nut eingesprengt werden. Dazu wird zuerst der Dichtring in die Nut eingebracht. Danach wird der Backring montiert.
Kompaktdichtungen mit eingeklinktem Backring können in eine eingestochene Nut, in Abhängigkeit von Durchmesser und Profil, eingesprengt werden.

MONTAGE VON MEHRTEILIGEN KOMPAKT-DICHTUNGEN FÜR DIE STANGE: MERKEL OMEGAT OMS-MR

Für Stangendurchmesser ≤15 mm ist ein axial zugänglicher Einbauraum erforderlich. Bis Stangendurchmesser 28 mm ist ein axial zugänglicher Einbauraum zu empfehlen. Ist dieses aus konstruktiven Gründen nicht möglich, ist die Dichtung nach dem kleineren Einbaumaß L zu wählen.
Für den Durchmesserbereich 38 bis 50 mm wird ebenfalls empfohlen, wegen der leichteren Montage die Dichtung nach dem kleineren Einbaumaß L einzusetzen (→ Abb. 41). Die max. zulässigen Spaltweiten der jeweiligen Bauform müssen beachtet werden.

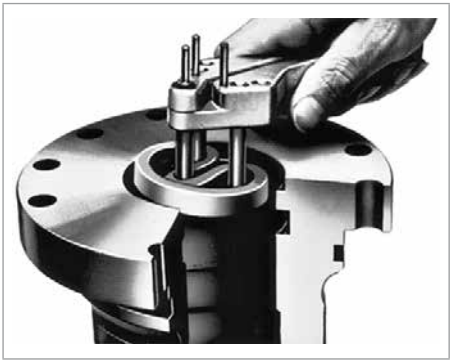


Abb. 39 Montagewerkzeug I für Stangendichtungen

Abb. 40 Montagewerkzeug II für Stangendichtungen

MONTAGE IN GETEILTE EINBAURÄUME

Ab einem bestimmten Nenndurchmesser, abhängig von der Profilstärke, müssen Stangendichtungen in geteilte Einbauräume montiert werden. Die Grenzgrößen sind (→ Tab. 8) angegeben.

Die Montage von Stangendichtungen in geteilte Einbauräume (Einbauempfehlung II) ist ohne besondere Werkzeuge möglich. Für die Serienmontage empfehlen wir die Verwendung von Montagehülse und Montagedorn (→ Abb. 42).

	Nutringe und einteilige Kompaktdichtungen						
Profilstärke $P = \frac{D_N - d_N}{2}$	4	5	6	7,5	10	12,5	15
Grenz-Nenndurchmesser für die Schnappmontage	25	30	40	50	80	100	105
Dichtungen, die sich für Schnappmontage eignen, sind in den Einzelbeschreibungen der Abmessungslisten mit einem h (=Hand) gekennzeichnet.							

Tab. 8 Grenzabmessungen für die Schnappmontage (Anhaltswerte)

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

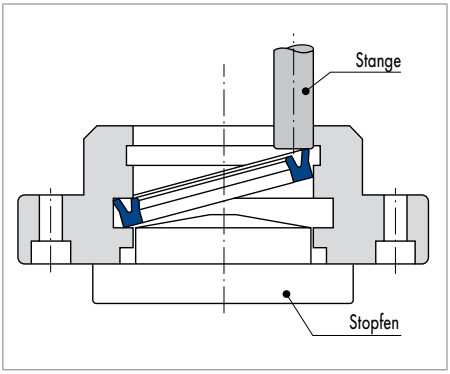


Abb. 41 Montagehilfe von Stangendichtungen

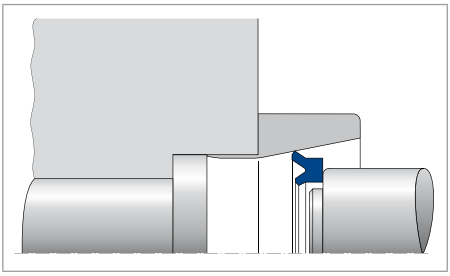


Abb. 42 Montage von Stangendichtungen in geteilte Einbauräume

MONTAGE VON KOLBENDICHTUNGEN

Analog zur Montage bei Stangendichtungen unterscheidet man auch bei den Kolbendichtungen zwei Einbauarten:

- Schnappmontage in ungeteilte Einbauräume. Dichtungen, die sich für diese Einbauart eignen, sind in den Maßtabellen mit h oder w gekennzeichnet.
- Montage in geteilte Einbauräume. Im zusammengebauten Zustand muss hier ein Kraftschluss über die Metallteile hinweg vorhanden sein, um Extrusionsverschleiß auf der statischen Seite auszuschließen.

MEHRTEILIGE KOMPAKTDICHTUNGEN FÜR DEN KOLBEN

Kolbendichtungen der Baureihen Simko lassen sich größtenteils ohne Werkzeuge überschnappen. In folgenden Abbildungen ist die Schnappmontage ohne Werkzeug für die Merkel Kompaktdichtung Simko 300 argestellt. Zuerst wird das gummielastische Anpresselement eingeschnappt. Danach wird der PUR-Gleitring einseitig in die Nut eingelegt und über den vorher eingeölten Kolbenkörper geschoben, bis er vollständig in die Nut einschnappt.

Abb. 43 Einschnappen des Anpressrings

Abb. 44 Einschnappen des Polyurethanlaufrings

MONTAGEWERKZEUGE FÜR KOLBEN-DICHTUNGEN

Durch geeignete Montagewerkzeuge wird die Schnappmontage wesentlich erleichtert.

Kolbendichtungen der Baureihe Simko sowie Nutringe, die teilweise als einfach wirkende Kolbendichtungen eingesetzt werden, lassen sich mit Hilfe einer einfachen Montagehilfe bequem montieren.
Siehe folgende Abbildungen:

Abb. 45 Fertig montierte Dichtung

Abb. 47 Montagezapfen einstecken

Abb. 46 Dichtring einlegen

Abb. 48 Montagehebel drehen

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

Abb. 49 Führungsbackring einschnappen

MONTAGE VON KOMPAKTDICHTUNGEN DER BAUREIHE OMEGAT FÜR KOLBEN UND STANGEN

Die Kompaktkolbendichtungen Merkel Omegat (OMK-MR, OMK-S, OMK-E, OMK-ES) und die Kompaktstangendichtungen Merkel Omegat (OMS-MR, OMS-S) sind in nahezu allen Abmessungen für ungeteilte Einbauräume geeignet. Die Montage erfordert besondere Sorgfalt.

Um Beschädigungen der Dichtkante zu vermeiden, die bereits vor der Inbetriebnahme zu Leckage führen, müssen unsere Einbauhinweise beachtet werden.

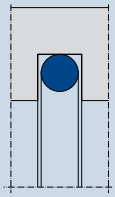
EINBAUHINWEISE FÜR DIE MONTAGE

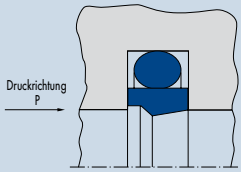
Omegat-Dichtungen setzen sich aus einem hochwertigen druck- und verschleißfesten Profilring und einem O-Ring als Vorspannelement zusammen. Die sorgfältige Montage ist für eine einwandfreie Funktion sehr wichtig.

Bevor Sie mit dem Einbau beginnen, sorgen Sie bitte dafür, dass:

- Die unbedingt erforderlichen Einführschrägen an Kolbenstange und Zylinderrohr entgratet und gerundet sind
- Gewindespitzen und scharfe Kanten überdeckt sind
- Staub, Schmutz, Späne und andere Fremdkörper sorgfältig entfernt sind
- Die Omegat-Dichtelemente und die Bauteile eingeölt oder gefettet sind (nur Fette ohne Feststoffzusatz verwenden! Dabei ist auf Verträglichkeit mit dem Medium zu achten)
- Die Montagewerkzeuge aus weichem Material bestehen und keine scharfen Kanten haben.

Durch Erwärmen in Öl auf etwa 80 °C lässt sich das Dehnen und Verformen des Omegat-Profilringes wesentlich erleichtern.

Omegat-Stangendichtung	
Die Montage von Omegat-Stangendichtungen in ungeteilte Einbauräume ist sehr einfach (d ≤Ø15 axial zugänglicher Einbauraum erforderlich):	
O-Ring verwindungsfrei in die Nut einlegen.	
Omegat-Profilring nierenförmig zusammendrücken (Achtung: scharfe Knicke vermeiden!).	

Omegat-Stangendichtung	
Für Serienmontage ist ein Montagewerkzeug zu bevorzugen.	
Omegat-Profilring zusammengedrückt so auf den O-Ring bringen, dass die Dichtkante zur Druckseite liegt.	
Omegat-Profilring zurückformend in die Nut einlegen.	
Abschließend mit einem Dorn kalibrieren. Der Dorn könnte aus PA, POM oder ähnlichem Material hergestellt sein. Fasen von 15° und minimal 30 mm Länge.	

Tab. 9 Verformung des Profilrings

Ø d	L	Ø d Dorn
<50	15	Ø d – 0,10
≥ 50 ... <120	20	Ø d – 0,18
≥120 ... <200	30	Ø d – 0,25
≥200 ... <650	40	Ø d – 0,35
≥650 ... <900	50	Ø d – 0,50

Tab. 10 Durchmesserempfehlung Montagevorrichtung

EMPFEHLUNG:

Bei d Ø>15 mm und für größere Serien bitte Montagewerkzeug verwenden. Der Profilring wird dadurch geringer verformt. Die wesentlichen Konstruktionsprinzipien sind in der Skizze dargestellt.

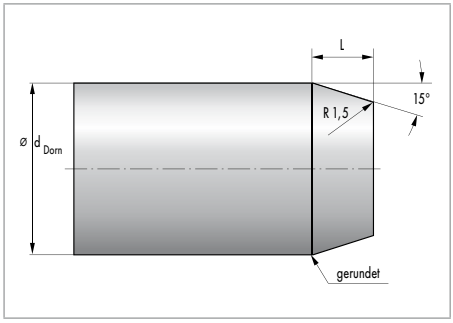


Abb. 50 Kalibrierdorn

Bevorzugte Werkstoffe: Pressdorn – Kunststoff
Konushülse – Kunststoff.

Fertige Montagewerkzeuge erhalten Sie bei uns auf Anfrage.

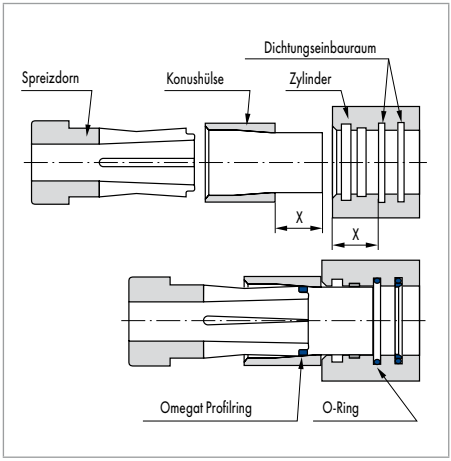
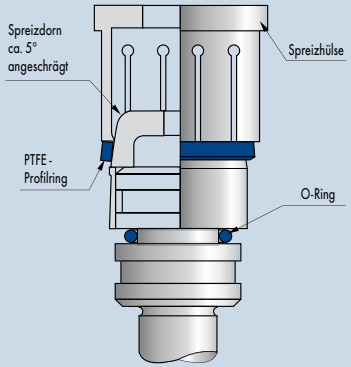


Abb. 51 Fertige Montagewerkzeuge (auf Anfrage)

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

Omegat-Kolbendichtung	
Die Montage von Omegat-Kolbendichtungen auf einteilige Kolben ist grundsätzlich mit einem Montagewerkzeug durchzuführen.	
O-Ring verwindungsfrei in die Nut einlegen.	
Omegat-Profilring mit Spreizhülse über eine konische Montagebuchse aufdehnen und in die Nut einsprengen, bei großen Abmessungen Montageband (Best.-Nr. 24346745) benutzen (keine scharfkantigen Werkzeuge).	
Omegat-Profilring mit einem Laufring auf den Kolbendurchmesser kalibrieren. Bei Einsatz von Profilringen mit einem L-Maß ≥6,3 mm empfiehlt sich die Verwendung eines Kunststoff-Spannbandes.	

Tab. 11 Montagevorrichtung Kolbendichtung

MONTAGEHINWEIS FÜR MERKEL KOMPAKTDICHTUNG L 43

Die Montage der Merkel Kompaktdichtung L 43 ist unkompliziert und entspricht im wesentlichen den herkömmlichen Kompaktkolbendichtungen. Die Montage sollte in der dargestellten Reihenfolge erfolgen.

MONTAGE VON MERKEL KOMPAKTDICHTUNG T 19

Für sämtliche Abmessungen der Maßreihe T 19 empfiehlt sich die Benutzung von Montagehilfsmitteln; Handmontage ist jedoch im Servicefall möglich.
Die Reihenfolge bei der Montage der Einzelteile ist:

- Erste Winkelbuchse
- Dichtelement
- Zweite Winkelbuchse.

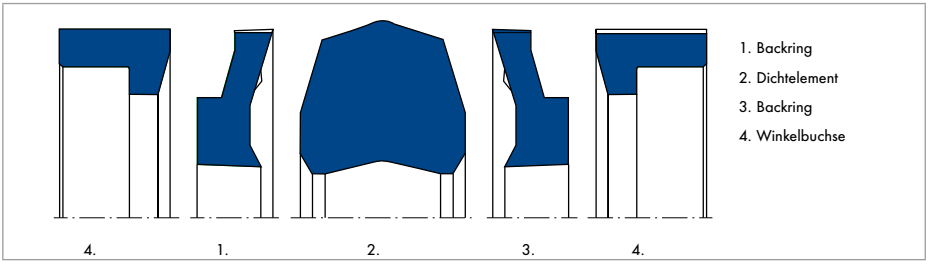


Abb. 52 Montage von Merkel Kompaktdichtung L 43

MONTAGEHINWEIS FÜR MERKEL DOPPELABSTREIFER PT 2

Doppelabstreifer der Maßreihe PT 2 lassen sich in axial nicht zugängliche Einbauräume ohne Hilfswerkzeuge ab Ø150 mm montieren. Zum Einbau wird zunächst der große O-Ring in die Nut eingebracht, der kleine O-Ring in die Nut des Profilrings aus PTFE, dann wird der Profilring nierenförmig verformt und eingesprengt. Es ist darauf zu achten, dass der Profilring nicht geknickt wird und die Dichtkante zur Druckrichtung richtig angeordnet ist. Bei kleineren Abmessungen verwenden Sie bitte eine Montagevorrichtung.
Abmessungen <Ø100 mm lassen sich nicht mehr in eine eingestochene Nut montieren.

MONTAGEHINWEIS FÜR MERKEL DOPPELABSTREIFER PT 1

Doppelabstreifer der Baureihe PT 1 mit Innendurchmesser ≥30 mm lassen sich in axial nicht zugängliche Einbauräume ohne Hilfswerkzeug montieren. Für kleinere Abmessungen ist ein Montagewerkzeug zu empfehlen.

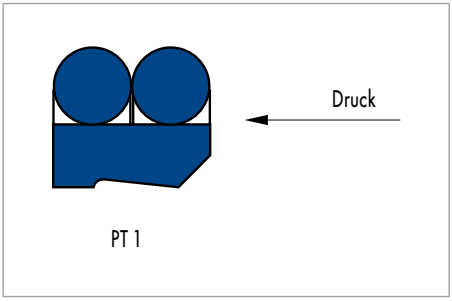


Abb. 53 Funktionsrichtung Abstreifer

Zum Einbau werden zunächst die O-Ringe in die Nut eingebracht , dann wird der Profilring nierenförmig verformt und eingesprengt. Es ist darauf zu achten, dass der Profilring nicht geknickt wird und die Dichtkante zur Druckrichtung richtig angeordnet ist.

MONTAGE VON DACHMANSCHETTENSÄTZEN

HINWEISE ZU DEN DACHMANSCHETTEN-SATZ-EINBAURÄUMEN

Nachstellbare Einbauräume haben den Vorzug einer optimalen Einstellmöglichkeit. Nach längerer Laufzeit und Abnutzung der Dichtung kann durch Nachziehen der Brille eine Verlängerung der Lebensdauer erreicht und ein Stillstand der Anlage verzögert werden. Für nachstellbare Einbauräume ist eine Verlängerung von 2,5% und eine Nachstellbarkeit von 7,5% des Maßes „L" zu empfehlen. Nicht nachstellbare Einbauräume sind kostengünstiger herzustellen, da keine Beilagescheiben erforderlich sind. Für diese Einbauräume ist der Typ B zu empfehlen. Die gummigefederten Stützringe übernehmen die Funktion der axialen Vorpressung und des permanenten Nachstellens während des Betriebs. Eine Wartung der Dichtstelle entfällt.

MONTAGE

Vor dem Einbau sind alle Einzelteile des Dichtsatzes gleichmäßig einzufetten. Es können Fette auf Mineralölbasis verwendet werden. Die Stange muss sich während der Montage im Zylindereinbauraum befinden. Die Einzelteile des Satzes müssen einzeln in die Kammer montiert werden. Dabei muss darauf geachtet werden, dass sich die Manschetten nicht verdrehen. Offene Dachmanschettendichtsätze werden im Falle einer Reparatur, z.B. in Großanlagen, eingesetzt, wenn endlose Dichtungen nicht montierbar sind.

Bitte beachten

Offene Dachmanschetten haben ein Übermaß in der Umfangslänge, damit an den Stoßstellen ausreichende Pressung und gute Dichtwirkung erreicht wird. Ein endlos gelieferter Dichtsatz sollte deshalb nicht aufgeschnitten werden. Offene Dachmanschetten werden grundsätzlich mit eingelegten Profilschnüren geliefert.

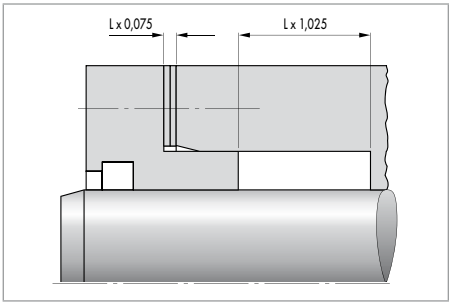


Abb. 54 DMS-Einbauraumbeispiel

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

MONTAGE VON MERKEL FORSEAL AUS PTFE

Grundsätzlich wird der Einbau von Merkel Forseal-Dichtungen in geteilte Nuten empfohlen. In Ausnahmefällen besteht auch die Möglichkeit, eine Schnappmontage in halboffene Nuten vorzunehmen. Bei diesen Einsatzfällen bitten wir jedoch um Rückfrage. Während der Montage darf der Dichtring nicht geknickt werden.

MONTAGEHINWEISE FÜR MERKEL FORSEAL FOI AUS PTFE

Nut-querschnitt	O-Ring Ø	X_{min}	montierbar ab FOI-	L
1,45 x 2,4	1,78	0,2	12	4,0
2,25 x 3,6	2,62	0,3	20	4,5
3,10 x 4,8	3,53	0,5	30	5,0
4,70 x 7,1	5,33	0,6	40	7,0
6,10 x 9,5	7,00	0,7	55	9,0

Tab. 12 Einbauraum Stange

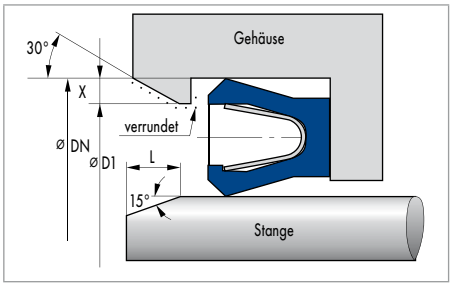


Abb. 55 Einbau in halboffene Nuten/Schnappmontage Merkel Forseal FOI

MONTAGEHINWEISE FÜR MERKEL FORSEAL FOA AUS PTFE

Nut-querschnitt	O-Ring Ø	X_{min}	montierbar ab FOA-	L
1,45 x 2,4	1,78	0,4	15	4,0
2,25 x 3,6	2,62	0,6	20	4,5
3,10 x 4,8	3,53	0,7	25	5,0
4,70 x 7,1	5,33	0,8	30	7,0
6,10 x 9,5	7,00	0,9	45	9,0

Tab. 13 Einbauraum Kolben

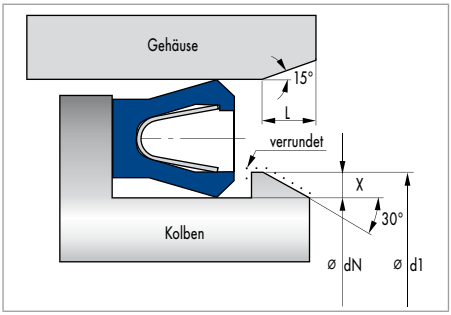


Abb. 56 Einbau in halboffene Nuten/Schnappmontage Merkel Forseal FOA

PRODUKTVERZEICHNIS

Ein ● kennzeichnet Bauformen, die wir vorzugsweise für Neukonstruktionen empfehlen

STANGENDICHTUNGEN

Vorauswahl Stangendichtungen 214
● Merkel Nutring LF 300 220
Merkel Nutring NI 150 222
Merkel Nutring NI 250 224
● Merkel Nutring NI 300 226
Merkel Nutring NI 400 228
● Merkel Nutring T 20 230
Merkel Nutring T 22 233
Merkel Nutring T 23 235
● Merkel Nutring T 24 237
● Merkel Nutring TM 20 239
Merkel Nutring TM 23 242
● Merkel Nutring Syprim SM 244
Merkel Nutring Dichtsatz 0214 246
Merkel Nutring Dichtsatz 0216 249
● Merkel Nutring TMP 20 252
● Merkel Omegat OMS-MR 254
● Merkel Omegat OMS-MR PR 257
● Merkel Omegat OMS-S 260
● Merkel Omegat OMS-S PR 262
● Merkel Kompaktdichtung KI 310 265
● Merkel Kompaktdichtung KI 320 267
Merkel Kompaktdichtung S 8 269
Merkel Kompaktdichtung TFMI 271
Merkel Dachmanschettensätze ES, ESV 273
Dachmanschettensatz aus PTFE 276
Packungsring TFW aus PTFE 280
Merkel V-Packungen V 1000 282
Merkel Hutmanschette H mit Feder 286
Merkel Hutmanschette H ohne Feder 288
Forseal FOI aus PTFE 290

KOLBENDICHTUNGEN

Vorauswahl Kolbendichtungen 292
Merkel Nutring NA 150 298
Merkel Nutring NA 250 300
● Merkel Nutring NA 300 302
Merkel Nutring NA 400 304
● Merkel Nutring T 18 306
● Merkel Nutring TM 21 308
● Merkel Nutring TMP 21 311
Merkel Kompaktdichtung T 42 313
Merkel Kompaktdichtung T 44 316
Merkel Nutring Dichtsatz 0215 318
Merkel Nutring Dichtsatz 0217 321
Merkel Omegat OMK-PU 324
● Merkel Omegat OMK-E 326
● Merkel Omegat OMK-ES 330
● Merkel Omegat OMK-MR 333
● Merkel Omegat OMK-S 336
● Merkel Kompaktdichtung Simko 300 339
Merkel Kompaktdichtung Simko 320 X2 342
Merkel Kompaktdichtung Simko 520 344
Merkel Kompaktdichtung L 27 346
Merkel Kompaktdichtung L 43 349
Merkel Kompaktdichtung T 19 351
Merkel Kompaktdichtung TFMA 353
Merkel Komplettkolben TDUOH 355
Merkel Topfmanschette T mit Feder 357
Merkel Topfmanschette T ohne Feder 359
Merkel Dachmanschettensätze EK, EKV 361
Forseal FOA aus PTFE 364

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

ABSTREIFER

Vorauswahl Abstreifer 366
Merkel Abstreifer AS 370
Merkel Abstreifer ASOB 372
● Merkel Abstreifer AUPS 374
● Merkel Abstreifer AUAS 376
● Merkel Abstreifer AUAS R 378
Merkel Abstreifer AUASOB 380
Merkel Abstreifer P 6 382
● Merkel Abstreifer PU 5 384
● Merkel Abstreifer PU 6 386
Merkel Abstreifer PU 7 388
Merkel Doppelabstreifer P 8 390
Merkel Doppelabstreifer P 9 392
● Merkel Doppelabstreifer PRW 1 mit integrierter Druckentlastung 394
● Merkel Doppelabstreifer PT 1 396
● Merkel Doppelabstreifer PT 2 398
● Merkel Doppelabstreifer PU 11 400

FÜHRUNGEN

Vorauswahl Führungen 402
Merkel Führungsring EKF 406
● Merkel Führungsring FRA 408
● Merkel Führungsring KB 410
● Merkel Führungsring Guivex KBK 412
● Merkel Führungsband KF 415
● Merkel Führungsring FRI 419
● Merkel Führungsring Guivex SBK 421
● Merkel Führungsring SB 424
● Merkel Führungsband SF 426

PROFILE FÜR OSZILLIERENDE ANWENDUNG

429

Vorauswahl Sonstige Dichtungen 434

DICHTUNGEN FÜR DREH- UND SCHWENKBEWEGUNGEN

● Merkel Rotomatic M 15 438
● Merkel Rotomatic M 16 440
Merkel Rotomatic M 17 442
Merkel Rotomatic M 19 444

RADIAL- UND AXIALDICHTUNGEN

Simmerring Radiamatic® EWDR aus PTFE 446
Simmerring Radiamatic® HTS II aus PTFE 449
Simmerring Radiamatic® R 35 451
Simmerring Radiamatic® R 36 453
Simmerring Radiamatic® R 37 455
Simmerring Radiamatic® R 58 457
Simmerring Radiamatic® R 35 LD 459
Simmerring Radiamatic® RS 85 461
Simmerring Radiamatic® RHS 51 463

SYMMETRISCHE DICHTUNGEN

Merkel Nutring N 1, AUN 1 466
Merkel Nutring N 100, AUN 100 468

STATISCHE DICHTUNGEN

● Merkel Cover Seal PU 82 470
● Merkel Cover Seal PU 83 472
● Merkel Stircomatic SRC 474
ISC O-Ring 475

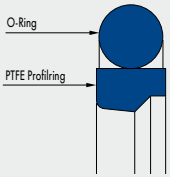
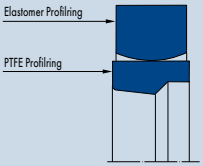
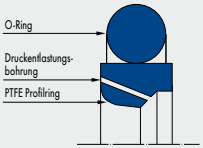
MONTAGEWERKZEUGE ALS EINBAUHILFEN

477

VORAUSWAHL HYDRAULIKDICHTUNGEN – STANGENDICHTUNGEN

Die Temperaturangaben beziehen sich auf Mineralöle. Aufgrund der großen, für uns nicht immer überschaubaren Auswahl an Medien mit unterschiedlichen und veränderlichen Additivierungen können die oben genannten Einsatzgrenzen lediglich als Richtwerte dienen. Wir empfehlen, im Einzelfall Beständigkeitsprüfungen durchzuführen.

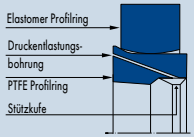
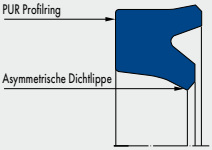
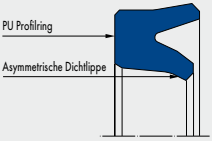
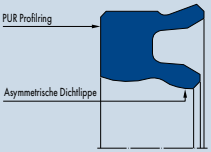
Unter Berücksichtigung der jeweiligen Betriebsbedingungen können die genannten Einsatzgrenzen im Einzelnen überschritten werden. Bei großer Einschaltdauer, stoßweisem Betrieb oder anderen erschwerten Betriebsbedingungen empfiehlt es sich, diese Werte nicht gleichzeitig auszunutzen.

Dichtung		Norm		
Bauform	**Werkstoff**	**DIN/ISO**	**Eigenschaften**	
Omegat OMS-MR  	PTFE/ Bronze/ NBR PTFE/ Bronze FKM PTFE/ Glas NBR	in Anlehnung an 7425/2	für hohe Anforderungen in Dichtsystemen, geringe Reibung, stick-slip frei, hohe Temperaturbeständigkeit/ Wärmeleitfähigkeit.	
Omegat OMS-S  	PTFE/ Glas NBR		sehr hohe Druckstandsfestigkeit, speziell für schwere hydraulische Anwendungen, geringe Reibung, stick-slip frei, hohe Anpresskraft und Verdrehsicherheit durch Elastomer-Profilring.	
Omegat OMS-MR PR  	PTFE/ Bronze/ NBR PTFE/ Bronze FKM PTFE/ Glas NBR	in Anlehnung an 7425/2	patentierte Druckentlastung für hohe Betriebssicherheit, für hohe Anforderungen in Dichtsystemen, geringe Reibung, stick-slip frei, hohe Temperaturbeständigkeit/ Wärmeleitfähigkeit.	

● = sehr gut; ◑ = gut; ○ = möglich bzw. befriedigend; ⊗ = nicht geeignet

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

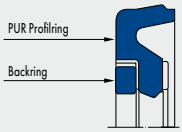
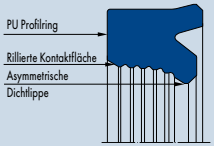
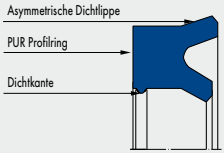
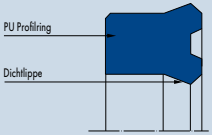
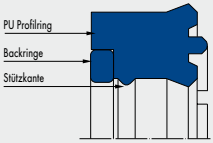
	Funktion					Einsatzgrenzen		
	einfachwirkend	doppeltwirkend	Einzel-Dichtung	Primär-Dichtung	Sekundär-Dichtung	Druck (MPa)	Geschwindigkeit (m/s)	Temperatur (°C)
	●	⊗	●	●		40	5	−30 ... +100
	●	⊗	●	●		40	5	−30 ... +100
	●	⊗		●	⊗	40	5	−30 ... +100

Dichtung		Norm		
Bauform	**Werkstoff**	**DIN/ISO**	**Eigenschaften**	
Omegat OMS-S PR 	PTFE/ Bronze/ NBRPTFE/ Glas NBR		patentierte Druckentlastung für hohe Betriebssicherheit, speziell für schwere hydraulische Anwendungen, geringe Reibung, stick-slip frei, hohe Temperaturbeständigkeit/ Wärmeleitfähigkeit.	
T 20 	95 AU V142	5597/1	optimales Preis-/Leistungsverhältnis.	
T 24	95 AU V142		sehr gute statische und dynamische Dichtheit, speziell für Teleskopzylinder und für radial schmale Einbauräume.	
TM 20 	95 AU V142		sehr gute statische und dynamische Dichtheit, geringe Losbrechkraft, speziell für Sondergrößen.	
TMP 20 	95 AU V167		hohe Dichtheit, speziell für Pneumatikanwendungen.	

● = sehr gut; ◑ = gut; ○ = möglich bzw. befriedigend; ⊗ = nicht geeignet

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

	Funktion					Einsatzgrenzen		
	einfachwirkend	doppeltwirkend	Einzel-Dichtung	Primär-Dichtung	Sekundär-Dichtung	Druck (MPa)	Geschwindigkeit (m/s)	Temperatur (°C)
	●	⊗		●	⊗	40	5	−30 ... +100
	●	⊗	●	⊗	●	40	0,5 ... 0,8*	−30 ... +110
	●	⊗	●	⊗	●	40	0,5	−30 ... +110
	●	⊗	●	⊗	●	40	0,5	−30 ... +110
	●	⊗	●	⊗	●	2	1,5	−10 ... +80

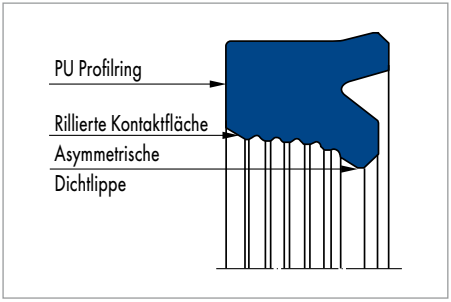
Dichtung		Norm		
Bauform	**Werkstoff**	**DIN/ISO**	**Eigenschaften**	
Syprim SM 	95 AU V142/POM	in Anlehnung an 5597/1	Standard-Vorschaltdichtung in Dichtsystemen.	
LF 300 	94 AU 925	5597/1	geringe Reibung, Optimiert bezüglich Stick-Slip Verhalten, optimiert bezüglich hydrodynamisches Rückfördervermögen.	
NI 300 	94 AU 925	5597/1	zusätzlicher Schutz gegen Schmutzeinzug.	
KI 310 	94 AU 925	5597/1	für schmale Einbauräume, hohe Dichtwirkung bei geringen Drücken.	
KI 320 	94 AU 925/POM	5597/1	für hohe Drücke und große Spaltweiten.	

● = sehr gut; ◑ = gut; ○ = möglich bzw. befriedigend; ⊗ = nicht geeignet

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

	Funktion					Einsatzgrenzen		
	einfachwirkend	doppeltwirkend	Einzel-Dichtung	Primär-Dichtung	Sekundär-Dichtung	Druck (MPa)	Geschwindigkeit (m/s)	Temperatur (°C)
	●	⊗		●	⊗	40	0,5	−30 ... +110
	●	⊗	●	⊗	●	32	0,6 ... 0,8*	−30 ... +110
	●	⊗	●	⊗	●	40	0,5	−30 ... +110
	●	⊗	●	⊗	●	40	0,5	−30 ... +110
	●	⊗	●	⊗	●	50	0,5	−30 ... +110

MERKEL NUTRING LF 300



Merkel Nutring LF 300

PRODUKTVORTEILE

Einfachwirkende Stangendichtung u.a. für genormte Einbauräume nach ISO 5597

- Sehr gute statische und dynamische Dichtheit
- Geringe Reibung, ruckfreie Bewegung auch bei niedrigen Gleitgeschwindigkeiten, dynamisches Rückfördervermögen
- Einsatz als Einzel- oder Sekundärdichtung in Dichtsystemen möglich.

ANWENDUNG

Erdbewegungsgeräte, Landmaschinen, Spritzgießmaschinen, Flurförderfahrzeuge, LKW-Ladekrane, Ladebordwände.

PRODUKTBESCHREIBUNG

Merkel Nutring mit asymmetrischem Profil, zurückgesetzter Innenlippe, rillierter Kontaktfläche am Innendurchmesser sowie Haftsitz am Außendurchmesser.

WERKSTOFF

Werkstoff	Bezeichnung	Härte
Polyurethan	94 AU 925	94 Shore A
Polyurethan	92 AU 21100	92 Shore A

EINSATZBEREICH

Werkstoff	94 AU 925	92 AU 21100
	Temperaturbereich in °C	
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +110	−40 ... +100
HFA-Flüssigkeiten	+5 ... +50	+5 ... +50
HFB-Flüssigkeiten	+5 ... +50	+5 ... +50
HFC-Flüssigkeiten	−30 ... +40	−40 ... +40
HFD-Flüssigkeiten	–	–
Wasser	+5 ... +40	+5 ... +40

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

Werkstoff	94 AU 925	92 AU 21100
	Temperaturbereich in °C	
HETG (Rapsöl)	−30 ... +60	−40 ... +60
HEES (synth. Ester)	−30 ... +80	−40 ... +80
HEPG (Glykol)	−30 ... +40	−40 ... +40
Mineralfette	−30 ... +110	−40 ... +100
Druck p in MPa	32	32
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	0,6	0,6

Wird der Merkel Nutring LF 300 als Sekundärdichtung eingesetzt, können Gleitgeschwindigkeiten bis zu 0,8 m/s zugelassen werden.

OBERFLÄCHENGÜTE

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	0,05 ... 0,3 µm	≤2,5 µm
Nutgrund	≤1,6 µm	≤6,3 µm
Nutflanken	≤3,0 µm	≤15,0 µm

Traganteil Mr >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0%.

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

SPALTMASS

Entscheidend für die Funktion der Dichtung ist das größte im Betrieb auftretende Spaltmaß auf der druckabgewandten Seite der Dichtung.

Profilmaß	Max. zulässiges Spaltmaß		
	16 MPa	26 MPa	32 MPa
4,0 ... 5,0	0,50	0,40	0,35
>5,0 ... 7,5	0,55	0,45	0,40

TOLERANZEMPFEHLUNG UND MASS D2

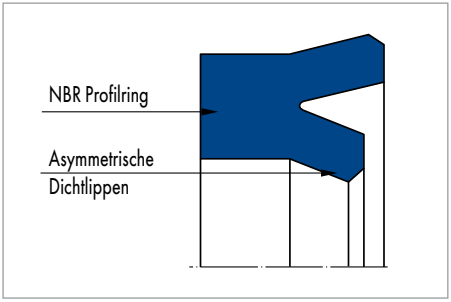
Bei der Auslegung von D2 sind zulässiges Spaltmaß, Toleranzen, Führungsspiel und Einfederung der Führung unter Last zu beachten.

Nenn-Ø d	d	D
≤180	f8	H11

EINBAU & MONTAGE

Voraussetzung für die einwandfreie Funktion der Dichtung ist die sorgfältige Montage.

MERKEL NUTRING NI 150



Merkel Nutring NI 150

PRODUKTBESCHREIBUNG

Merkel Nutring mit asymmetrischem Profil der Dichtlippen.

PRODUKTVORTEILE

Einfachwirkende Stangendichtung, u.a. für genormte Einbauräume nach ISO 5597; vorzugsweise für den Ersatzteilbedarf.

ANWENDUNG

Erdbewegungsgeräte, Mobilhydraulik, Landmaschinen.

WERKSTOFF

Werkstoff	Bezeichnung	Härte
Nitrilkautschuk	80 NBR 878	80 Shore A

EINSATZBEREICH

Werkstoff	80 NBR 878
	Temperaturbereich in °C
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +100
HFA-Flüssigkeiten	+5 ... +60
HFB-Flüssigkeiten	+5 ... +60
HFC-Flüssigkeiten	−30 ... +60
HFD-Flüssigkeiten	–
Wasser	+5 ... +90
HETG (Rapsöl)	−30 ... +80
HEES (synth. Ester)	–
HEPG (Glykol)	−30 ... +60
Mineralfette	−30 ... +100
Druck p in MPa	10
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	0,5

* max. Druck abhängig vom Profil.

OBERFLÄCHENGÜTE

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	0,05 ... 0,3 µm	≤2,5 µm
Nutgrund	≤1,6 µm	≤6,3 µm
Nutflanken	≤3,0 µm	≤15,0 µm

Traganteil M_r >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0%.

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

SPALTMASS

Entscheidend für die Funktion der Dichtung ist das größte im Betrieb auftretende Spaltmaß auf der druckabgewandten Seite der Dichtung.

Profilmaß	Max. zulässiges Spaltmaß			
	2,5 MPa	5 MPa	7,5 MPa	10 MPa
≤5	0,45	0,30	0,25	0,20
>5	0,50	0,35	0,30	0,25

TOLERANZEMPFEHLUNG UND MASS D2

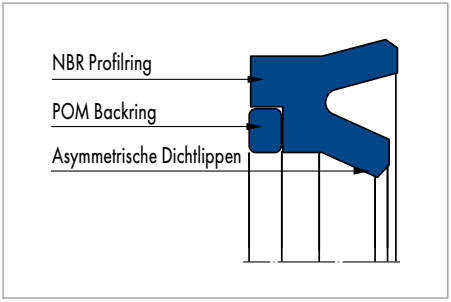
Bei der Auslegung von D2 sind zulässiges Spaltmaß, Toleranzen, Führungsspiel und Einfederung der Führung unter Last zu beachten.

Nenn-Ø d	d	D
≤180	f8	H11

EINBAU & MONTAGE

Voraussetzung für die einwandfreie Funktion der Dichtung ist die sorgfältige Montage.

MERKEL NUTRING NI 250



Merkel Nutring NI 250

PRODUKTBESCHREIBUNG

Merkel Nutring mit asymmetrischem Profil der Dichtlippen und Backring als Spaltverschlusselement.

PRODUKTVORTEILE

Einfachwirkende Stangendichtung für mittlere Beanspruchungen, vorzugsweise für den Ersatzteilbedarf.

ANWENDUNG

Spezialzylinder, Erdbewegungsgeräte, Bagger, forstwirtschaftliche Geräte.

WERKSTOFF

Dichtelement

Werkstoff	Bezeichnung	Härte
Nitrilkautschuk NBR	80 NBR 878	80 Shore A

Backring

Werkstoff	Bezeichnung
Polyacetal	POM 992020

EINSATZBEREICH

Werkstoff	80 NBR 878/POM
	Temperaturbereich in °C
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +100
HFA-Flüssigkeiten	+5 ... +60
HFB-Flüssigkeiten	+5 ... +60
HFC-Flüssigkeiten	−30 ... +60
HFD-Flüssigkeiten	–
Wasser	+5 ... +90
HETG (Rapsöl)	−30 ... +80
HEES (synth. Ester)	–
HEPG (Glykol)	−30 ... +60
Mineralfette	−30 ... +100
Druck p in MPa	25
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	0,5

OBERFLÄCHENGÜTE

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	0,05 ... 0,3 µm	≤2,5 µm
Nutgrund	≤1,6 µm	≤6,3 µm
Nutflanken	≤3,0 µm	≤15,0 µm

Traganteil M_r >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0%.

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

SPALTMASS

Entscheidend für die Funktion der Dichtung ist das größte im Betrieb auftretende Spaltmaß auf der druckabgewandten Seite der Dichtung.

Profilmaß	Max. zulässiges Spaltmaß		
	7,5 MPa	10 MPa	25 MPa
≤80	0,95	0,80	0,60
>80	1,00	0,85	0,65

TOLERANZEMPFEHLUNG UND MASS D2

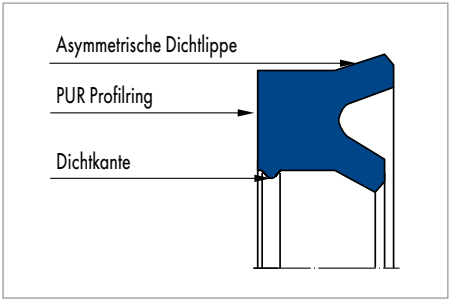
Bei der Auslegung von D2 sind zulässiges Spaltmaß, Toleranzen, Führungsspiel und Einfederung der Führung unter Last zu beachten.

Nenn-Ø d	d	D
≤120	f8	H11

EINBAU & MONTAGE

Voraussetzung für die einwandfreie Funktion der Dichtung ist die sorgfältige Montage.

MERKEL NUTRING NI 300



Merkel Nutring NI 300

PRODUKTBESCHREIBUNG

Merkel Nutring mit asymmetrischem Profil, zurückgesetzter Innenlippe, zusätzlicher Stütz- und Dichtkante sowie Haftsitz am Außendurchmesser.

PRODUKTVORTEILE

Einfachwirkende Stangendichtung u.a. für genormte Einbauräume nach ISO 5597

- Sehr gute statische und dynamische Dichtheit
- Zusätzliche Dichtkante, verhindert weitgehend Eindringen von Schmutz
- Einsatz in Kombination mit einfachwirkenden Abstreifern empfohlen.

ANWENDUNG

Erdbewegungsgeräte, Stützzylinder, LKW-Ladekrane, Pressen.

WERKSTOFF

Werkstoff	Bezeichnung	Härte
Polyurethan	94 AU 925	94 Shore A

EINSATZBEREICH

Werkstoff	94 AU 925
	Temperaturbereich in °C
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +110
HFA-Flüssigkeiten	+5 ... +50
HFB-Flüssigkeiten	+5 ... +50
HFC-Flüssigkeiten	−30 ... +40
HFD-Flüssigkeiten	–
Wasser	+5 ... +40
HETG (Rapsöl)	−30 ... +60
HEES (synth. Ester)	−30 ... +80
HEPG (Glykol)	−30 ... +40
Mineralfette	−30 ... +110
Druck p in MPa	40
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	0,5

OBERFLÄCHENGÜTE

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	0,05 ... 0,3 µm	≤2,5 µm
Nutgrund	≤1,6 µm	≤6,3 µm
Nutflanken	≤3,0 µm	≤15,0 µm

Traganteil M_r >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0%.

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

SPALTMASS

Entscheidend für die Funktion der Dichtung ist das größte im Betrieb auftretende Spaltmaß auf der druckabgewandten Seite der Dichtung.

Profilmaß	Max. zulässiges Spaltmaß			
	16 MPa	26 MPa	32 MPa	40 MPa
4,0 ... 5,0	0,50	0,40	0,35	0,30
>5,0 ... 7,5	0,55	0,45	0,40	0,35
>7,5 ... 12,5	0,66	0,50	0,45	0,40
>12,5	0,60	0,55	0,50	0,45

TOLERANZEMPFEHLUNG UND MASS D2

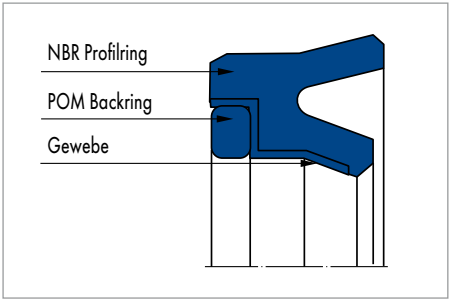
Bei der Auslegung von D2 sind zulässiges Spaltmaß, Toleranzen, Führungsspiel und Einfederung der Führung unter Last zu beachten.

Nenn-Ø d	d	D
4 ... 260	f8	H11

EINBAU & MONTAGE

Voraussetzung für die einwandfreie Funktion der Dichtung ist die sorgfältige Montage.

MERKEL NUTRING NI 400



Merkel Nutring NI 400

PRODUKTBESCHREIBUNG

Merkel Nutring mit asymmetrischem Profil der Dichtlippen, Gewebeverstärkung auf der dynamischen Dichtseite und Backring als Spaltverschlusselement.

PRODUKTVORTEILE

Einfachwirkende Stangendichtung für mittlere Beanspruchungen, vorzugsweise für den Ersatzteilbedarf.

ANWENDUNG

Schwere Erdbewegungsgeräte, Flurförderfahrzeuge, Pressen, Steuer- und Regelgeräte.

WERKSTOFF

Dichtelement

Werkstoff	Bezeichnung	Härte
Nitrilkautschuk NBR	80 NBR 878	80 Shore A

Backring

Werkstoff	Bezeichnung
Polyacetal	POM 992020

EINSATZBEREICH

Werkstoff	80 NBR 878/POM
	Temperaturbereich in °C
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +100
HFA-Flüssigkeiten	+5 ... +60
HFB-Flüssigkeiten	+5 ... +60
HFC-Flüssigkeiten	−30 ... +60
HFD-Flüssigkeiten	–
Wasser	+5 ... +90
HETG (Rapsöl)	−30 ... +80
HEES (synth. Ester)	–
HEPG (Glykol)	−30 ... +60
Mineralfette	−30 ... +100
Druck p in MPa	40
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	0,5

OBERFLÄCHENGÜTE

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	0,05 ... 0,3 µm	≤2,5 µm
Nutgrund	≤1,6 µm	≤6,3 µm
Nutflanken	≤3,0 µm	≤15,0 µm

Traganteil M_r >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0%.

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

SPALTMASS

Entscheidend für die Funktion der Dichtung ist das größte im Betrieb auftretende Spaltmaß auf der druckabgewandten Seite der Dichtung.

Profilmaß	Max. zulässiges Spaltmaß			
	16 MPa	26 MPa	32 MPa	40 MPa
≤80	0,60	0,50	0,40	0,35
>80	0,65	0,55	0,45	0,40

TOLERANZEMPFEHLUNG UND MASS D2

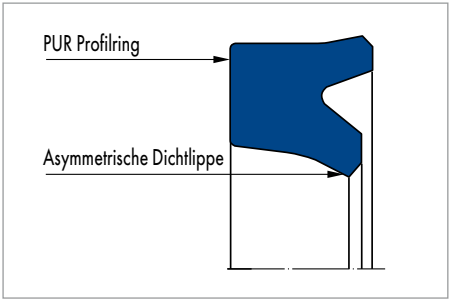
Bei der Auslegung von D2 sind zulässiges Spaltmaß, Toleranzen, Führungsspiel und Einfederung der Führung unter Last zu beachten.

Nenn-Ø d	d	D
≤360	f8	H11

EINBAU & MONTAGE

Voraussetzung für die einwandfreie Funktion der Dichtung ist die sorgfältige Montage.

MERKEL NUTRING T 20



Merkel Nutring T 20

PRODUKTVORTEILE

Einfachwirkende Stangendichtung u.a. für genormte Einbauräume nach ISO 5597, gut geeignet als Sekundärdichtung innerhalb eines Dichtsystems

- Gute Medienbeständigkeit
- Breiter Temperatureinsatzbereich
- Sehr gute statische und dynamische Dichtheit
- Geringe Losbrechkraft (im Vergleich zu Kompaktdichtungen oder Nutringen mit Sekundärdichtkante in entsprechendem Werkstoff)
- Dynamisches Rückfördervermögen.

ANWENDUNG

Erdbewegungsgeräte, Landmaschinen, Spritzgießmaschinen, Stützzylinder, LKW-Ladekrane, Ladebordwände, Gabelstapler, Standardzylinder.

PRODUKTBESCHREIBUNG

Merkel Nutring mit asymmetrischem Profil, zurückgesetzter Innenlippe und Haftsitz am Außendurchmesser.

WERKSTOFF

Ø-bereich <500 mm

Werkstoff	Bezeichnung	Härte	Farbe
Polyurethan	95 AU V142	95 Shore A	blau

Ø-bereich >500 mm

Werkstoff	Bezeichnung	Härte	Farbe
Polyurethan	93 AU V167	93 Shore A	rot

EINSATZBEREICH

Werkstoff	95 AU V142/93 AU V167
	Temperaturbereich in °C
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +110
HFA-Flüssigkeiten	+5 ... +50
HFB-Flüssigkeiten	+5 ... +50
HFC-Flüssigkeiten	−30 ... +40

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

Werkstoff	95 AU V142/93 AU V167
	Temperaturbereich in °C
HFD-Flüssigkeiten	–
Wasser	+5 ... +50
HETG (Rapsöl)	−30 ... +60
HEES (synth. Ester)	−30 ... +80
HEPG (Glykol)	−30 ... +50
Mineralfette	−30 ... +110
Druck p in MPa	40
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	0,5*

* bei Verwendung von Merkel Nutring T 20 als Sekundärdichtung können höhere Gleitgeschwindigkeiten zugelassen werden.

OBERFLÄCHENGÜTE

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	0,05 ... 0,3 µm	≤2,5 µm
Nutgrund	≤1,6 µm	≤6,3 µm
Nutflanken	≤3,0 µm	≤15,0 µm

Traganteil M_r >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0%.

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

SPALTMASS

Entscheidend für die Funktion der Dichtung ist das größte im Betrieb auftretende Spaltmaß auf der druckabgewandten Seite der Dichtung.

Profilmaß	Max. zulässiges Spaltmaß			
	16 MPa	26 MPa	32 MPa	40 MPa
<5,0	0,45	0,4	0,35	–
>5,0 ... 7,5	0,50	0,45	0,4	0,35
>7,5 ... 12,5	0,55	0,5	0,45	0,4
15,0	0,60	0,55	0,45	0,4

Die Maße D1 und DF sind im Zusammenhang mit den verwendeten Führungselementen zu betrachten.

TOLERANZEMPFEHLUNG UND MASS D2

Bei der Auslegung von D2 sind zulässiges Spaltmaß, Toleranzen, Führungsspiel und Einfederung der Führung unter Last zu beachten.

bei nichtmetallischer Führung Profil ≤7,5

16 MPa			26 MPa			32 MPa			40 MPa		
Nenn-Ø d	d	D	Nenn-Ø d	d	D	Nenn-Ø d	d	D	Nenn-Ø d	d	D
8 ... 200	f8	H11	8 ... 200	f8	H11	8 ... 110	f8	H11	8 ... 110	f8	H11
						>110 ... 200	f7	H11	>110 ... 200	f7	H11

bei nichtmetallischer Führung Profil ≥7,5 <12,5

16 MPa			26 MPa			32 MPa			40 MPa		
Nenn-Ø d	d	D	Nenn-Ø d	d	D	Nenn-Ø d	d	D	Nenn-Ø d	d	D
≤380	f8	H10	≤220	f8	H10	≤170	f8	H10	≤180	f8	H10
>380 ... 590	f7	H10	>220 ... 900	f7	H10	>180 ... 950	f7	H10			

bei nichtmetallischer Führung Profil ≥12,5 <15

16 MPa			26 MPa			32 MPa			40 MPa		
Nenn-Ø d	d	D	Nenn-Ø d	d	D	Nenn-Ø d	d	D	Nenn-Ø d	d	D
≤1000	f8	H10	≤310	f8	H10	≤1000	f8	H10	≤1200	f7	H10
			>310 ... 1000	f7	H10						

bei nichtmetallischer Führung Profil ≥15 <25

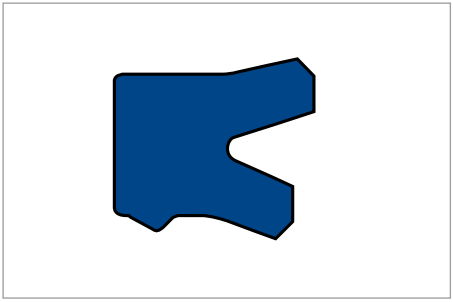
16 MPa			26 MPa			32 MPa			40 MPa		
Nenn-Ø d	d	D	Nenn-Ø d	d	D	Nenn-Ø d	d	D	Nenn-Ø d	d	D
≤1200	f8	H10	≤400	f8	H10	≤1200	f7	H10	≤1200	f7	H10
			>400 ... 1200	f7	H10						

EINBAU & MONTAGE

Voraussetzung für die einwandfreie Funktion der Dichtung ist die sorgfältige Montage.

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

MERKEL NUTRING T 22



Merkel Nutring T 22

ANWENDUNG

Erdbewegungsgeräte, Stützzylinder, Schiffshydraulik, Mobilhydraulik.
Für Neukonstruktionen empfehlen wir modernere Baureihen.

WERKSTOFF

Werkstoff	Bezeichnung	Härte
Novathan (Polyurethan)	95 AU V142	95 Shore A

PRODUKTBESCHREIBUNG

Merkel Nutring aus Polyurethan mit asymmetrischem Profil, verkürzter Innenlippe und zweiter Stütz- und Dichtkante sowie Haftsitz am Außendurchmesser.

PRODUKTVORTEILE

Einfachwirkende Stangendichtung, auch für genormte Einbauräume nach ISO 5597
- Hochverschleißfest
- Gute Medienbeständigkeit
- Breiter Temperatureinsatzbereich
- Sehr gute statische und dynamische Dichtheit
- (Hinweis: Geringes Rückfördervermögen, daher nicht für Dichtsysteme geeignet).

EINSATZBEREICH

Werkstoff	95 AU V142
	Temperaturbereich in °C
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +110
HFA-Flüssigkeiten	+5 ... +50
HFB-Flüssigkeiten	+5 ... +50
HFC-Flüssigkeiten	−30 ... +40
HFD-Flüssigkeiten	–
Wasser	+5 ... +50
HETG (Rapsöl)	−30 ... +60
HEES (synth. Ester)	−30 ... +80
HEPG (Glykol)	−30 ... +50
Mineralfette	−30 ... +110
Druck p in MPa	40
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	0,5

OBERFLÄCHENGÜTE

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	0,05 ... 0,3 µm	≤2,5 µm
Nutgrund	≤1,6 µm	≤6,3 µm
Nutflanken	≤3,0 µm	≤15,0 µm

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

SPALTMASS

Entscheidend für die Funktion der Dichtung ist das größte im Betrieb auftretende Spaltmaß auf der druckabgewandten Seite der Dichtung.

Profilmaß		Max. zulässiges Spaltmaß			
L	Profil	16 MPa	26 MPa	32 MPa	40 MPa
8 ... 13	5,0	0,50	0,40	0,35	–
11 ... 13	7,5	0,55	0,45	0,40	0,35
11 ... 16	10,0	0,60	0,50	0,45	0,40
≥16	12,5	0,60	0,50	0,45	0,40

TOLERANZEMPFEHLUNG UND MASS D2

Bei der Auslegung von D2 sind zulässiges Spaltmaß, Toleranzen, Führungsspiel und Einfederung der Führung unter Last zu beachten.

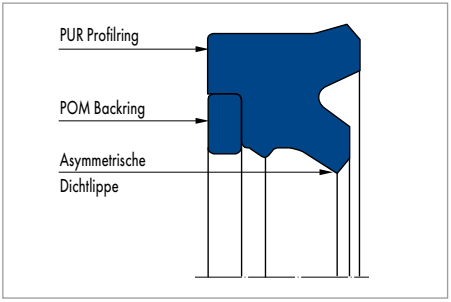
Nenn-Ø d	d	D
15 ... 160	f8	H10

EINBAU & MONTAGE

Voraussetzung für die einwandfreie Funktion der Dichtung ist die sorgfältige Montage.

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

MERKEL NUTRING T 23



Merkel Nutring T 23

PRODUKTBESCHREIBUNG

Zweiteiliger Merkel Dichtsatz mit verkürzter Innenlippe und aktivem Backring mit Haftsitz am Außendurchmesser.

PRODUKTVORTEILE

Merkel Nutring T 23 wird hauptsächlich bei hohen Drücken angewendetund ist für Einbauräume nach ISO 5597 ausgelegt

- Überbrückt große Spalte selbst bei hohen Drücken
- Breiter Temperatureinsatz
- Sehr gute statische und dynamische Dichtheit
- Hochverschleißfest.

ANWENDUNG

Erdbewegungsgeräte, Stahlwasserbau, schwere Mobilhydraulik, Schiffshydraulik, Stützzylinder, Schrottscheren.

WERKSTOFF

Werkstoff	Bezeichnung	Härte
Polyurethan	95 AU V142	95 Shore A

Werkstoff	Bezeichnung
Polyacetal	POM PO202

EINSATZBEREICH

Werkstoff	95 AU V142/POM PO202
	Temperaturbereich in °C
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +110
HFA-Flüssigkeiten	+5 ... +50
HFB-Flüssigkeiten	+5 ... +50
HFC-Flüssigkeiten	−30 ... +40
HFD-Flüssigkeiten	–
Wasser	+5 ... +50
HETG (Rapsöl)	−30 ... +60
HEES (synth. Ester)	−30 ... +80
HEPG (Glykol)	−30 ... +50
Mineralfette	−30 ... +110
Druck p in MPa	50
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	0,1

OBERFLÄCHENGÜTE

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	0,05 ... 0,3 µm	≤2,5 µm
Nutgrund	≤1,6 µm	≤6,3 µm
Nutflanken	≤3,0 µm	≤15,0µm

Traganteil M_r >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0%.

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

SPALTMASS

Entscheidend für die Funktion der Dichtung ist das größte im Betrieb auftretende Spaltmaß auf der druckabgewandten Seite der Dichtung.

TOLERANZEMPFEHLUNG UND MASS D2

Bei der Auslegung von D2 sind zulässiges Spaltmaß, Toleranzen, Führungsspiel und Einfederung der Führung unter Last zu beachten. Maße D1 und DF sind im Zusammenhang mit den verwendeten Führungselement zu betrachten.

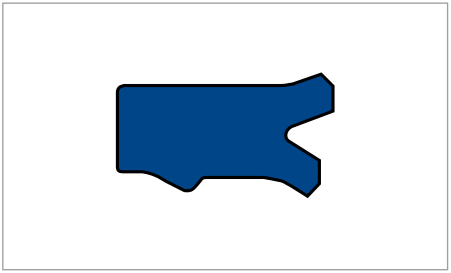
		16 MPa			26 MPa			32 MPa			40 MPa		
Nenn-Ø D	Profil	D	d	X_2	D	d	X_2	D	d	X_2	D	d	X_2
... 180	7,5 ... 8,5 (BR 3,5)	H10	f8	0,8	H10	f8	0,7	H10	f8	0,50	H10	f8	0,4
>180 ... 310	7,5 ... 15,0 (BR 5,0)	H10	f8	1,2	H10	f8	1,0	H10	f8	0,65	H10	f8	0,5
>310 ... 400	12,5 ... 15,0 (BR 7,5)	H10	f8	1,8	H10	f8	1,4	H10	f8	0,90	H10	f8	0,7

EINBAU & MONTAGE

Voraussetzung für die einwandfreie Funktion der Dichtung ist die sorgfältige Montage. In der Maßtabelle mit „h“ gekennzeichnete Abmessungen lassen sich von Hand in eingestochene Nuten montieren. Artikel, die mit „w“ gekennzeichnet sind, lassen sich mit einer Montagevorrichtung leicht in eingestochene Nuten einsprengen. Wir liefern Ihnen gern eine Konstruktionszeichnung hierfür auf Anfrage.

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

MERKEL NUTRING T 24



Merkel Nutring T 24

ANWENDUNG

Teleskopzylinder.

WERKSTOFF

Werkstoff	Bezeichnung	Härte
Novathan (Polyurethan)	95 AU V142	95 Shore A

EINSATZBEREICH

Werkstoff	95 AU V142
	Temperaturbereich in °C
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +110
HFA-Flüssigkeiten	+5 ... +50
HFB-Flüssigkeiten	+5 ... +50
HFC-Flüssigkeiten	−30 ... +40
HFD-Flüssigkeiten	–
Wasser	+5 ... +50
HETG (Rapsöl)	−30 ... +60
HEES (synth. Ester)	−30 ... +80
HEPG (Glykol)	−30 ... +50
Mineralfette	−30 ... +110
Druck p in MPa	40
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	0,5

PRODUKTBESCHREIBUNG

Merkel Nutring mit asymmetrischem Profil, zurückgesetzter Innenlippe, zusätzlicher Stütz- und Dichtkante und Haftsitz am Außendurchmesser.

PRODUKTVORTEILE

Einfachwirkende Stangendichtung, speziell für Teleskopzylinder und radial schmale Einbauräume

- Sehr gute statische und dynamische Dichtheit
- Zusätzliche Dichtkante verhindert weitgehend Eindringen von Schmutz
- (Hinweis: Geringes dynamisches Rückförder-vermögen, nicht für Dichtsysteme geeignet).

OBERFLÄCHENGÜTE

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	0,05 ... 0,3 µm	≤2,5 µm
Nutgrund	≤1,6 µm	≤6,3 µm
Nutflanken	≤3,0 µm	≤15,0 µm

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

SPALTMASS

Entscheidend für die Funktion der Dichtung ist das größte im Betrieb auftretende Spaltmaß auf der druckabgewandten Seite der Dichtung.

Profilmaß	Max. zulässiges Spaltmaß		
	16 MPa	26 MPa	32 MPa
4	0,50	0,40	0,35

TOLERANZEMPFEHLUNG UND MASS D2

Bei der Auslegung von D2 sind zulässiges Spaltmaß, Toleranzen, Führungsspiel und Einfederung der Führung unter Last zu beachten.

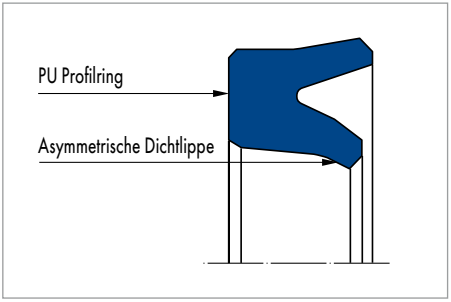
	16 MPa		26 MPa		32 MPa	
Nenn-Ø d	d	D	d	D	d	D
45 ... 171	f8	H8	f8	H8	f8	H8

EINBAU & MONTAGE

Voraussetzung für die einwandfreie Funktion der Dichtung ist die sorgfältige Montage.

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

MERKEL NUTRING TM 20



Merkel Nutring TM 20

PRODUKTBESCHREIBUNG

Merkel Nutring mit asymmetrischem Profil, zurückgesetzter Innenlippe und Haftsitz am Außendurchmesser.

PRODUKTVORTEILE

Einfachwirkende Stangendichtung für Hydraulikzylinder. Durch neue Fertigungstechnologie können schnell und flexibel auch Sondergrößen gefertigt werden

- Gute Medienbeständigkeit
- Breiter Temperatureinsatzbereich
- Sehr gute statische und dynamische Dichtheit
- Einsatz als Einzeldichtung oder als Sekundärdichtung in Dichtsystemen möglich
- Großer Abmessungsbereich
- Keine Formwerkzeuge.

ANWENDUNG

Spritzgießmaschinen, Pressen, Schwermaschinenbau, Großzylinder.

WERKSTOFF

Ø-bereich <500

Werkstoff	Bezeichnung	Härte	Farbe
Polyurethan	95 AU V142	95 Shore A	blau

Ø-bereich >500

Werkstoff	Bezeichnung	Härte	Farbe
Polyurethan	93 AU V168	93 Shore A	rot

EINSATZBEREICH

Werkstoff	95 AU V142	93 AU V168
	Temperaturbereich in °C	
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +110	−25 ... +100
HFA-Flüssigkeiten	+5 ... +50	+5 ... +60
HFB-Flüssigkeiten	+5 ... +50	+5 ... +60
HFC-Flüssigkeiten	−30 ... +40	−25 ... +40
HFD-Flüssigkeiten	–	–
Wasser	+5 ... +50	+5 ... +60

Werkstoff	95 AU V142	93 AU V168
	Temperaturbereich in °C	
HETG (Rapsöl)	−30 ... +60	−25 ... +60
HEES (synth. Ester)	−30 ... +80	−25 ... +80
HEPG (Glykol)	−30 ... +50	−25 ... +50
Mineralfette	−30 ... +110	−25 ... +100
Druck p in MPa	40	
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	0,5*	

* Wird Merkel Nutring TM 20 als Sekundärdichtung in einem Dichtsystem eingebaut, können höhere Gleitgeschwindigkeiten zugelassen werden.

OBERFLÄCHENGÜTE

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	0,05 ... 0,3 µm	≤2,5 µm
Nutgrund	≤1,6 µm	≤6,3 µm
Nutflanken	≤3,0 µm	≤15,0 µm

Traganteil M_r >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0%.

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

TOLERANZEMPFEHLUNG UND MASS D2

D2 „System" bezieht sich auf die Verwendung von Merkel Nutring TM 20 als Sekundärdichtung in einem Dichtsystem. Die angegebenen D2-Maße basieren auf der Verwendung von Merkel Führungsring SB aus Hartgewebe oder metallischer Führung. Sie geben eine hohe Sicherheit gegen Spaltextrusion einerseits sowie metallisches Anlaufen andererseits. Werden die genannten Einsatzbereich nicht oder nur kurzzeitig ausgeschöpft, können größere D2-Maße gewählt werden. Bei hohen Seitenkräften bzw. hoher Auslenkung empfehlen wir eine metallische Führung.

EINBAURAUM-EMPFEHLUNGEN FÜR NEUKONSTRUKTIONEN

Merkel Nutring T20 Primärdichtung

d	D	L	C
>320 ... 600	d + 30	25	11
>320 ... 720	d + 40	32	12
>720 ... 2000	d + 40	40	16

Merkel Nutring TM 20 Sekundärdichtung im Dichtsystem

d	D	L	C
>320 ... 650	d + 20	16	8
>650 ... 950	d + 25	20	10
>950 ... 2000	d + 30	25	11

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

TOLERANZEMPFEHLUNG BEI VERWENDUNG VON FÜHRUNGSBAND SB

<10 MPa				
Nenn-Ø d	S	DF	d	D2
≤190	≤15	H8	f8	H10
>190 ... 320	≤15	H7	f8	H9
>320 ... 600	15	H7	f8	H8
>320 ... 720	20	H8	f8	H8
>720 ... 2000	≥25	H8	f8	H8

<25 MPa				
Nenn-Ø d	S	DF	d	D2
>105 ... 320	≤15	H7	f8	H8
>320 ... 600	15	H6	f7	H7
>320 ... 720	20	H7	f7	H7
>720 ...2000	≥25	+0,05	f7	H7

<40 MPa				
Nenn-Ø d	S	DF	d	D2
>85 ... 320	≤15	H6	f7	H7
>320 ... 600	15	H6	f6	H7
>320 ... 720	20	H6	f7	H6
>720 ... 2000	≥25	+0,05	f6	H6

System			
Nenn-Ø d	DF**	d**	D2
<320	–	–	H11
>320	–	–	+0,4

* Profile entsprechend „Einbauraum-Empfehlungen für Neukonstruktionen"
** Passung bzw. Toleranz der Primärdichtung verwenden

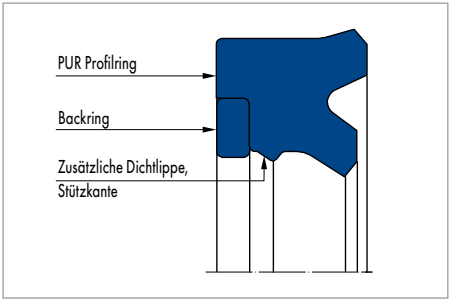
EINBAUSCHRÄGEN

Abmessung C.

EINBAU & MONTAGE

Die Stangendichtungen lassen sich von Hand oder mit einem Montagewerkzeug in eingestochene Nuten einsprengen. Bei abweichenden Einbauräumen, z.B. in Altanlagen, fragen Sie bitte unsere Anwendungsberatung.

MERKEL NUTRING TM 23



Merkel Nutring TM 23

PRODUKTBESCHREIBUNG

Der Merkel Nutring TM 23 ist speziell für die Abdichtung der Kolbenstangen von Stempeln, Schreitzylindern und Nebenzylindern im schreitenden Ausbau ausgelegt.

PRODUKTVORTEILE

Um den Anforderungen einer höheren radialen Auslenkung und größeren Spaltüberbrückung gerecht zu werden, ist der Merkel Nutring TM 23 mit einer erhöhten Vorspannung und einem aktivem Backring versehen worden. Die zweite Dichtkante gibt einen zusätzlichen Schutz gegen das Einziehen von Schmutzpartikeln.

- Gute Medienbeständigkeit
- Sehr gute statische und dynamische Dichtheit
- Großer Abmessungsbereich
- Überbrückt große Spalte
- Hoch verschleißfest.

ANWENDUNG

Bergbau.

WERKSTOFF

Werkstoff	Bezeichnung	Härte
Novathan (Polyurethan)	95 AU V157/ 93 AU V167	95 Shore A/93 Shore A

EINSATZBEREICH

Werkstoff	95 AU V157/93 AU V167
	Temperaturbereich in °C
HFA-Flüssigkeiten/Wasser	+5 ... +60
Druck p in MPa	50
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	<0,1 *

OBERFLÄCHENGÜTE

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	0,05 ... 0,3 µm	≤2,5 µm
Nutgrund	≤1,6 µm	≤6,3 µm
Nutflanken	≤3,0 µm	≤15,0 µm

Traganteil M_r >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0%.

PROFIL EMPFEHLUNG

d	S	L
<60	6,0	9,6
60 ... 120	7,5	12,5
120 ... 200	10,0	16,0
200 ... 300	12,5	20,0
>300	15,0	22,0

Andere Abmessungen sind möglich. Fragen Sie bitte an.

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

SPALTMASS

Entscheidend für die Funktion der Dichtung ist das größte im Betrieb auftretende Spaltmaß auf der druckabgewandten Seite der Dichtung.

Profilmaß		Max. zulässiges Spaltmaß			
L	Profil	16 MPa	26 MPa	32 MPa	50 MPa
12,5	7,5	0,8	0,7	0,50	0,4
>12,5 ... 16	>7,5 ... 10,0	1,2	1,0	0,65	0,5
>16	>10,0	1,8	1,4	0,90	0,7

TOLERANZEMPFEHLUNG UND MASS D2

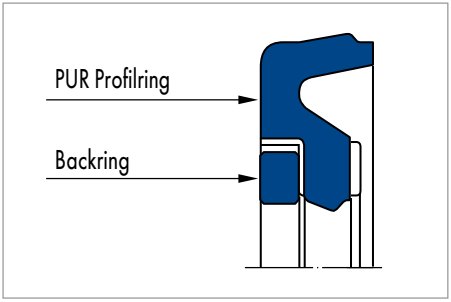
Bei der Auslegung von d2 sind zulässiges Spaltmaß, Toleranzen, Führungsspiel und Einfederung der Führung unter Last zu beachten.

Nenn-Ø d	d	D
≤350	f7	H10

EINBAU & MONTAGE

Die Nutringe lassen sich von Hand oder mit einem Montagewerkzeug in eingestochene Nuten montieren. Wir liefern Ihnen gern eine Konstruktionszeichnung hierfür auf Anfrage.

MERKEL NUTRING SYPRIM SM



Merkel Nutring Syprim SM

PRODUKTBESCHREIBUNG

Zweiteiliger Merkel Dichtsatz zur Verwendung als Primärstangendichtung. Der Merkel Nutring Syprim SM wird grundsätzlich innerhalb eines Dichtsystems in Kombination mit einem Nutring (z.B. Merkel Nutring T 20) eingesetzt.

PRODUKTVORTEILE

Merkel Nutring Syprim SM ist speziell für den Einsatz als Systemdichtung ausgelegt

- Kurzbauende Primärdichtung
- Kein Druckeinschluss zwischen Primär- und Sekundärdichtung
- Reibungsarm
- Hochverschleißfest
- Extrusionssicherheit durch aktivierten Backring.

ANWENDUNG

Erdbewegungsgeräte, Landmaschinen, Spritzgießmaschinen, Flurförderfahrzeuge, LKW-Ladekrane, Standardzylinder.

WERKSTOFF

PUR-Profilring

Werkstoff	Bezeichnung	Härte
Polyurethan	95 AU V142	95 Shore A

Backring

Werkstoff	Bezeichnung
Polyacetal	POM PO202

EINSATZBEREICH

Werkstoff	95 AU V142/POM PO202
	Temperaturbereich in °C
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +110
HFA-Flüssigkeiten	+5 ... +50
HFB-Flüssigkeiten	+5 ... +50
HFC-Flüssigkeiten	−30 ... +40
HFD-Flüssigkeiten	–
Wasser	+5 ... +50
HETG (Rapsöl)	−30 ... +60
HEES (synth. Ester)	−30 ... +80
HEPG (Glykol)	−30 ... +50
Mineralfette	−40 ... +110
Druck p in MPa	40
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	0,5

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

OBERFLÄCHENGÜTE

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	0,05 ... 0,3 µm	≤2,5 µm
Nutgrund	≤1,6 µm	≤6,3 µm
Nutflanken	≤3,0 µm	≤15,0 µm

Traganteil M_r >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0%.

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

SPALTMASS

Entscheidend für die Funktion der Dichtung ist das größte im Betrieb auftretende Spaltmaß auf der druckabgewandten Seite der Dichtung.

Profilmaß		Max. zulässiges Spaltmaß			
L	Profil	16 MPa	26 MPa	32 MPa	40 MPa
6,3	7,55	0,6	0,5	0,4	0,4
8,1	10,25	0,7	0,6	0,5	0,5

TOLERANZEMPFEHLUNG UND MASS D2

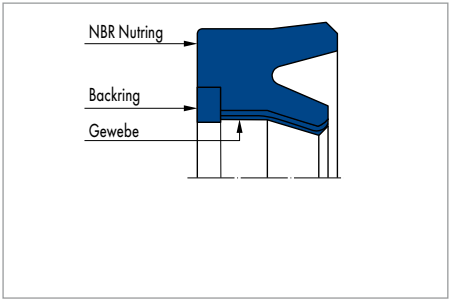
Bei der Auslegung von D2 sind zulässiges Spaltmaß, Toleranzen, Führungsspiel und Einfederung der Führung unter Last zu beachten.

Nenn-Ø d	d	D
45 ... 80	f8	H9
>80 ... 200	f8	H8

EINBAU & MONTAGE

Voraussetzung für die einwandfreie Funktion der Dichtung ist die sorgfältige Montage.

MERKEL NUTRING DICHTSATZ 0214



Merkel Nutring Dichtsatz 0214

Gewebearmierung an der Lauffläche und einem aktiven Backring.

PRODUKTVORTEILE

Einfachwirkende Stangendichtung für den Einsatz in der Hydraulik und Pneumatik

- Geringe Reibung durch Gewebearmierung
- Großer Abmessungsbereich
- Extrusionssicherheit durch aktivierten Backring
- Geringes Rückfördervermögen (nicht für Dichtsysteme geeignet)
- Leicht montierbar in nicht axiale Einbauräume
- Ab 100 mm Durchmesser.

PRODUKTBESCHREIBUNG

Zweiteiliger Merkel Dichtsatz aus einem Elastomer-Nutring mit einer elastomeren Dichtkante,

ANWENDUNG

Spritzgießmaschinen, Hüttenindustrie, Pressen, Spezialzylinder, Schiffshydraulik, Stahlwasserbau, Schrottscheren.

WERKSTOFF

Nutring

Werkstoff	Bezeichnung
NBR	80 NBR B246
Baumwollgewebe	BI-NBR B4 B248

Backring

D	Werkstoff	Bezeichnung
<300 mm	Polyacetal POM	POM PO202
>300 mm	Polyamide	PA 6.G200

Weitere Werkstoffe wie PFTE/Bronze Backring auf Anfrage.

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

EINSATZBEREICH

Werkstoff	80 NBR B246/BI-NBR B4B248/ POM PO202	80 NBR B246/BI-NBR B4B248/ PA 6.G200
	Temperaturbereich in °C	
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +100	−30 ... +100
HFA-Flüssigkeiten	+5 ... +60	+5 ... +60
HFB-Flüssigkeiten	+5 ... +60	+5 ... +60
HFC-Flüssigkeiten	−30 ... +60	−30 ... +60
HFD-Flüssigkeiten	–	–
Wasser	+5 ... +100	+5 ... +100
HETG (Rapsöl)	−30 ... +80	−30 ... +80
HEES (synth. Ester)	−30 ... +80	−30 ... +80
HEPG (Glykol)	−30 ... +60	−30 ... +60
Mineralfette	−30 ... +100	−30 ... +100
Druck p in MPa Hydraulik	25 oder 40*	
Druck p in MPa Pneumatik	5	
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	1,5	

* max. Druck abhängig vom Profil.

Bei Merkel Nutring Dichtsatz 0214 sollte, wenn lange Hübe gefahren werden, der max. Druck nur auf dem letzten Teil ausgenutzt werden (Schließdruck); während des Hubes max. 16 MPa.

OBERFLÄCHENGÜTE

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	0,05 ... 0,3 µm	≤2,5 µm
Nutgrund	≤1,6 µm	≤6,3 µm
Nutflanken	≤3,0 µm	≤15,0 µm

Traganteil M_r >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0%.

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

SPALTMASS X2

Entscheidend für die Funktion der Dichtung ist das größte im Betrieb auftretende Spaltmaß auf der druckabgewandten Seite der Dichtung.

Profilmaß	16 MPa			26 MPa			32 MPa			40 MPa		
	D	d	X2	D	d	X2	D	d	X2	D	d	X2
<15	H10	f7	1,2	H10	f7	1,0	H10	f7	0,65	H10	f7	0,5
>15	H10	f7	1,8	H10	f7	1,4	H10	f7	0,9	H10	f7	0,7

Die Maße D1 und DF sind im Zusammenhang mit den verwendeten Dichtelement zu betrachten.

TOLERANZEMPFEHLUNG

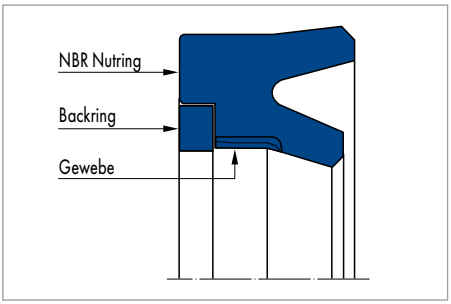
Bei der Auslegung von d2 sind zulässiges Spaltmaß, Toleranzen, Führungsspiel und Einfederung der Führung unter Last zu beachten.

EINBAU & MONTAGE

Voraussetzung für die einwandfreie Funktion der Dichtung ist die sorgfältige Montage.

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

MERKEL NUTRING DICHTSATZ 0216



Merkel Nutring Dichtsatz 0216

PRODUKTVORTEILE

Einfachwirkende Stangendichtung für den Einsatz in der Hydraulik und Pneumatik

- Geringe Reibung durch Gewebeteil
- Großer Abmessungsbereich
- Extrusionssicherheit durch aktivierten Backring
- Geringes Rückfördervermögen (nicht für Dichtsysteme geeignet)
- Leicht montierbar in nicht axiale Einbauräume
- Ab 100 mm Durchmesser.

ANWENDUNG

Pneumatische Anwendungen.

PRODUKTBESCHREIBUNG

Zweiteiliger Merkel Dichtsatz aus einem Elastomer-Nutring mit einer elastomeren Dichtkante, Gewebearmierung an der Lauffläche und einem aktiven Backring. Merkel Nutring Dichtsatz 0216 für Anwendungen auch in der Pneumatik.

WERKSTOFF

Nutring

Werkstoff	Bezeichnung
NBR	80 NBR B246
Baumwollgewebe	BI-NBR B4 B248

Backring

D	Werkstoff	Bezeichnung
<300 mm	Polyacetal POM	POM PO202
>300 mm	Polyamide	PA 6.G200

Weitere Werkstoffe wie PTFE/Bronze Backring auf Anfrage.

EINSATZBEREICH

Werkstoff	80 NBR B246/BI-NBR B4B248/ POM PO202	80 NBR B246/BI-NBR B4B248/ PA 6.G200
	Temperaturbereich in °C	
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +100	−30 ... +100
HFA-Flüssigkeiten	+5 ... +60	+5 ... +60
HFB-Flüssigkeiten	+5 ... +60	+5 ... +60
HFC-Flüssigkeiten	−30 ... +60	−30 ... +60
HFD-Flüssigkeiten	–	–
Wasser	+5 ... +100	+5 ... +100
HETG (Rapsöl)	−30 ... +80	−30 ... +80
HEES (synth. Ester)	−30 ... +80	−30 ... +80
HEPG (Glykol)	−30 ... +60	−30 ... +60
Mineralfette	−30 ... +100	−30 ... +100
Druck p in MPa Hydraulik	25 oder 40*	
Druck p in MPa Pneumatik	5	
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	1,5	

* max. Druck abhängig vom Profil

Bei Merkel Nutring Dichtsatz 0216 sollte, wenn lange Hübe gefahren werden, der max. Druck nur auf dem letzten Teil ausgenutzt werden (Schließdruck); während des Hubes max. 16 MPa.

OBERFLÄCHENGÜTE

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	0,05 ... 0,3 µm	≤2,5 µm
Nutgrund	≤1,6 µm	≤6,3 µm
Nutflanken	≤3,0 µm	≤15,0 µm

Traganteil M_r >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0%.

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

SPALTMASS X2

Entscheidend für die Funktion der Dichtung ist das größte im Betrieb auftretende Spaltmaß auf der druckabgewandten Seite der Dichtung.

Profilmaß	16 MPa			26 MPa			32 MPa			40 MPa		
	D	d	X2	D	d	X2	D	d	X2	D	d	X2
<15	H10	f7	1,2	H10	f7	1,0	H10	f7	0,65	H10	f7	0,5
>15	H10	f7	1,8	H10	f7	1,4	H10	f7	0,9	H10	f7	0,7

Die Maße D1 und DF sind im Zusammenhang mit den verwendeten Dichtelement zu betrachten.

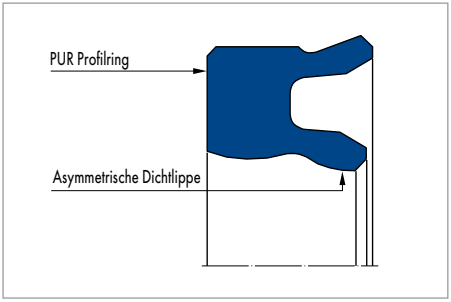
TOLERANZEMPFEHLUNG

Bei der Auslegung von d2 sind zulässiges Spaltmaß, Toleranzen, Führungsspiel und Einfederung der Führung unter Last zu beachten.

EINBAU & MONTAGE

Voraussetzung für die einwandfreie Funktion der Dichtung ist die sorgfältige Montage.

MERKEL NUTRING TMP 20



Merkel Nutring TMP 20

PRODUKTVORTEILE

Stangendichtung für schwere pneumatische Beanspruchungen und bei hohen Betriebsanforderungen. Durch neue Fertigungstechnologie können schnell und flexibel auch Sondergrößen gefertigt werden. Merkel Nutringe sind für einseitige Druckbeaufschlagung ausgelegt

- Hohe Dichtheit
- Für trockene Luft geeignet
- Großer Abmessungsbereich
- Keine Formwerkzeuge notwendig.

ANWENDUNG

Pressen, Großzylinder.

PRODUKTBESCHREIBUNG

Einfachwirkende Stangendichtung aus abriebfestem Polyurethan.

WERKSTOFF

Ø-bereich <500 mm

Werkstoff	Bezeichnung	Härte	Farbe
Polyurethan	93 AU V167	93 Shore A	rot

Ø-bereich >500 mm

Werkstoff	Bezeichnung	Härte	Farbe
Polyurethan	93 AU V168	93 Shore A	rot

EINSATZBEREICH

Werkstoff	93 AU V167/93 AU V168
	Temperaturbereich in °C
HFA-Flüssigkeiten/Wasser	–10 ... +80
Druck p in MPa	2*
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	1,5

* kurze Bauform <1,2 MPa

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

OBERFLÄCHENGÜTE

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	0,05 ... 0,3 µm	≤2,5 µm
Nutgrund	≤1,6 µm	≤6,3 µm
Nutflanken	≤3,0 µm	≤15,0 µm

Traganteil M_r >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0%. Abrasive Oberflächen, Riefen, Kratzer und Lunker sind zu vermeiden.

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

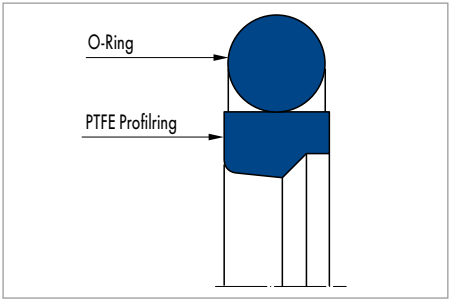
EINBAURAUM-EMPFEHLUNGEN FÜR NEUKONSTRUKTIONEN

d	D	L	C
>50 ... 200	d + 20	16	8,5
>100 ... 320	d + 25	20	10,0
>150 ... 630	d + 30	24	11,5
>400 ... 800	d + 40	32	12,5
>800 ... 1200	d + 50	40	16,0
>1000 ... 2000	d + 60	48	18,0

EINBAU & MONTAGE

Die Stangendichtungen lassen sich von Hand oder mit einem Montagewerkzeug in eingestochene Nuten einsprengen. Bei abweichenden Einbauräumen, z.B. in Altanlagen, fragen Sie bitte unsere Anwendungsberatung. Für ein optimales Einlauf- und Betriebsverhalten sollten die Nutringe vor dem Einsatz leicht eingeölt bzw. eingefettet werden (Initialschmierung).

MERKEL OMEGAT OMS-MR



Merkel Omegat OMS-MR

PRODUKTVORTEILE

Stangendichtung, die besonders innerhalb eines Dichtsystems verwendet wird

- Sehr hohe Druckstandsfestigkeit
- Gute Wärmeleitfähigkeit
- Sehr gute Extrusionsfestigkeit
- Hohe Abriebfestigkeit
- Geringe Reibung, stick-slipfrei.

ANWENDUNG

Flurförderfahrzeuge, Handhabungsgeräte, Landmaschinen, LKW-Ladekrane, Spritzgießmaschinen, Pressen, Schiffshydraulik, Steuer- und Regelgeräte, Walzwerke.

PRODUKTBESCHREIBUNG

Zweiteiliger Merkel Dichtsatz aus einem Profilring aus PTFE mit einem O-Ring als Vorspannelement.

WERKSTOFF

Profilring aus PTFE

Werkstoff	Bezeichnung
PTFE-Bronze-Compound	PTFE B602
PTFE-Glas/MoS_2-Compound	PTFE GM201

O-Ring

Werkstoff	Bezeichnung	Härte
NBR	70 NBR B276	70 Shore A
FKM	70 FKM K655	70 Shore A

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

EINSATZBEREICH

Werkstoff	PTFE GM201/NBR	PTFE B602/ 70 FKM K655	PTFE B602/ 70 NBR B276
	Temperaturbereich in °C		
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +100	−10 ... +200	−30 ... +100
HFA-Flüssigkeiten	+5 ... +60	–	–
HFB-Flüssigkeiten	+5 ... +60	–	–
HFC-Flüssigkeiten	−30 ... +60	–	–
HFD-Flüssigkeiten	–	−10 ... +200	–
Wasser	+5 ... +100	–	–
HETG (Rapsöl)	−30 ... +80	−10 ... +80	−30 ... +80
HEES (synth. Ester)	−30 ... +80	−10 ... +100	−30 ... +80
HEPG (Glykol)	−30 ... +60	−10 ... +80	−30 ... +60
Mineralfette	−30 ... +100	−10 ... +200	−30 ... +100
Druck p in MPa	40		
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	5		

OBERFLÄCHENGÜTE

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	0,05 ... 0,3 µm	≤2,5 µm
Nutgrund	≤1,6 µm	≤6,3 µm
Nutflanken	≤3,0 µm	≤15,0 µm

Traganteil M_r >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0%.

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

SPALTMASS

Entscheidend für die Funktion der Dichtung ist das größte im Betrieb auftretende Spaltmaß auf der druckabgewandten Seite der Dichtung.

Profilmaß		Max. zulässiges Spaltmaß			
L	Profil	16 MPa	26 MPa	32 MPa	40 MPa
2,2	2,45	0,35	0,30	–	–
3,2	3,65	0,40	0,35	–	–
4,2	5,35	0,50	0,40	0,30	–
6,3	7,55	0,55	0,45	0,35	0,30

Profilmaß		Max. zulässiges Spaltmaß			
L	Profil	16 MPa	26 MPa	32 MPa	40 MPa
8,1	10,25	0,60	0,50	0,40	0,40
8,1	12,00	0,70	0,60	0,55	0,50
9,5	13,65	0,75	0,65	0,60	0,55

TOLERANZEMPFEHLUNG UND MASS D2

Bei der Auslegung von D2 sind zulässiges Spaltmaß, Toleranzen, Führungsspiel und Einfederung der Führung unter Last zu beachten.

	16 MPa		26 MPa		32 MPa		40 MPa	
Nenn-Ø d	d	D	d	D	d	D	d	D
≤80	f8	H9	f8	H9	f7	H9	f7	H7
>80 ... 500	f8	H8	f8	H8	f7	H8	f7	H8
>500 ... 1450	f8	H8	f7	H8	f7	H8	f7	H8

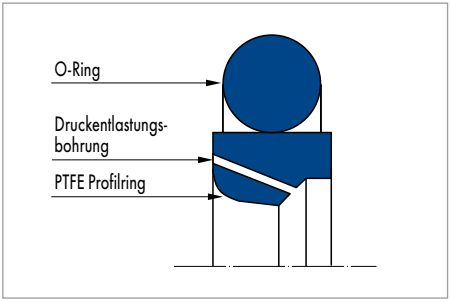
Die Maße D1 und DF sind im Zusammenhang mit den verwendeten Führungselementen zu betrachten.

EINBAU & MONTAGE

Voraussetzung für die einwandfreie Funktion der Dichtung ist die sorgfältige Montage.

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

MERKEL OMEGAT OMS-MR PR



Merkel Omegat OMS-MR PR

PRODUKTVORTEILE

- Austauschbar zu Bauräumen der Baureihe Merkel Omegat OMS-MR- Erhöhung der Betriebssicherheit von Dichtsystemen bei anspruchsvollen Betriebsparametern (kein permanenter Druckaufbau im Zwischenraum)
- Erhöhung der Lebensdauer von Dichtsystemen durch stabiles Langzeitverhalten (verringerte Belastung des Dichtsystems durch minimierte Reibung und Verschleiß).

PRODUKTBESCHREIBUNG

Zweiteiliger Merkel Dichtsatz zur Abdichtung von Kolbenstangen, bestehend aus einem PTFE-Profilring mit integrierter Druckentlastungsfunktion und einem Elastomerring als Vorspannelement. Patentiertes Produktdesign (Patent-Nr.: DE 10117662 CI).

ANWENDUNG

- Primärdichtung in einem Dichtsystem langer Hub (größer 400 mm)
- Hohe Hubgeschwindigkeit bei ausfahrender Kolbenstange (größer 0,5 m/s)
- Große Geschwindigkeitsunterschiede in Abhängigkeit zur Bewegungsrichtung (V aus größer 8xV ein)
- Schneller Druckabfall im Hauptraum
- Große Durchmesser (größer 310 mm).

Spritzgießmaschinen, Walzwerke, Landmaschinen, Pressen, Erdbewegungsgeräte, Großzylinder, Flurförderfahrzeuge, LKW-Ladekrane, Steuer- und Regelgeräte, Schiffshydraulik.

WERKSTOFF

Profilring aus PTFE

Werkstoff	Bezeichnung	Farbe
PTFE-Bronze-Compound	PTFE B602	braun
PTFE-Glas-MoS_2-Compound	PTFE GM201	grau
PTFE-Kohlefaser-Compound	PTFE C104	dunkelgrau

O-Ring

Werkstoff	Bezeichnung
Nitrilkautschuk	NBR

Andere Werkstoffkombinationen sind auf Anfrage lieferbar.

EINSATZBEREICH

Werkstoff	PTFE B602/NBR	PTFE GM201/NBR PTFE C104/NBR
	Temperaturbereich in °C	
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +100	−30 ... +100
HFA-Flüssigkeiten	–	+5 ... +60
HFB-Flüssigkeiten	–	+5 ... +60
HFC-Flüssigkeiten	–	−30 ... +60
HFD-Flüssigkeiten	–	–
Wasser	–	+5 ... +100
HETG (Rapsöl)	−30 ... +80	−30 ... +80
HEES (synth. Ester)	−30 ... +80	−30 ... +80
HEPG (Glykol)	−30 ... +60	−30 ... +60
Mineralfette	−30 ... +100	−30 ... +100
Druck p in MPa	40	
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	5	

Die angegebenen Werte sind Maximalwerte und dürfen nicht gleichzeitig angewandt werden.

OBERFLÄCHENGÜTE

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	0,05 ... 0,3 µm	≤2,5 µm
Nutgrund	≤1,6 µm	≤6,3 µm
Nutflanken	≤3,0 µm	≤15,0 µm

Traganteil M_r >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0%.

SPALTMASS

Das Maß D2 wird unter Berücksichtigung des maximal zulässigen Extrusionsspaltes, der Toleranzen, des Führungsspiels und der Einfederung der Führung unter Last bestimmt. Der maximal zulässige Extrusionsspalt bei einseitiger Lage der Kolbenstange wird wesentlich durch den maximalen Betriebsdruck und die temperaturabhängige Formstabilität des Dichtungswerkstoffes bestimmt.

Profilmaß		Max. zulässiges Spaltmaß			
L	Profil	16 MPa	26 MPa	32 MPa	40 MPa
4,2	5,35	0,50	0,40	0,30	–
6,3	7,55	0,55	0,45	0,35	0,30
8,1	10,25	0,60	0,50	0,40	0,40
8,1	12,00	0,70	0,60	0,55	0,50
9,5	13,65	0,75	0,65	0,60	0,55

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

Profilmaß		Max. zulässiges Spaltmaß			
L	Profil	16 MPa	26 MPa	32 MPa	40 MPa
8,1	12,00	0,70	0,60	0,55	0,50
9,5	13,65	0,75	0,65	0,60	0,55

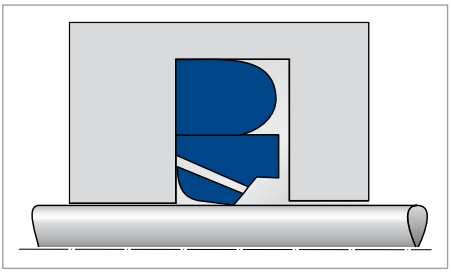
Bei einer Betriebstemperatur oberhalb von 90°C und gleichzeitig anstehendem Betriebsdruck oberhalb von 26 MPa empfehlen wir den Einsatz der Werkstoff-Compounds PTFE B602 und PTFE C104.

FUNKTIONSPRINZIP

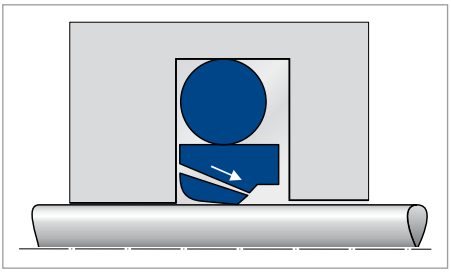
Merkel Omegat OMS-MR PR verfügt über eine integrierte Druckentlastungsfunktion. Sobald der Zwischenraumdruck pz größer wird als der Hauptraumdruck pH (hervorgerufen z.B. durch ungünstige Geschwindigkeitsverhältnisse beim Ein- und Ausfahren) entlastet die Dichtung zuverlässig. Die Dichtfunktion des Merkel Omegat OMS-MR PR entspricht den bewährten Omegat Dichtungen.

LAGE IM BAURAUM – BETRIEB

pz < pH



LAGE IM BAURAUM BEI DRUCKENTLASTUNG

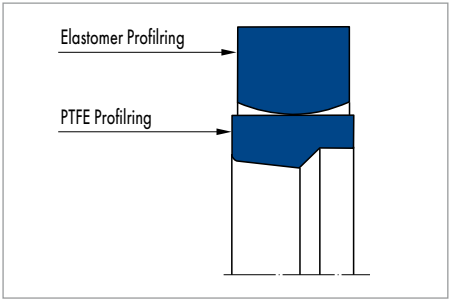


pz = Druck im Zwischenraum; pH= Druck im Hauptraum

EINBAU & MONTAGE

Voraussetzung für die einwandfreie Funktion der Dichtung ist die sorgfältige Montage.

MERKEL OMEGAT OMS-S



Merkel Omegat OMS-S

PRODUKTBESCHREIBUNG

Zweiteiliger Merkel Dichtsatz zur Abdichtung von Kolbenstangen, bestehend aus einem Profilring mit einem Profilring aus Gummi als Vorspannelement.

PRODUKTVORTEILE

Merkel Omegat OMS-S ist speziell für größere Durchmesser und schwere hydraulische Anwendungen ausgelegt

- Sehr hohe Druckstandsfestigkeit
- Sehr gute Extrusionsfestigkeit
- Hohe Verdrehsicherheit
- Hohe Anpresskraft durch Profilring aus Gummi
- Hohe Abriebfestigkeit
- Geringe Reibung, stick-slip-frei.

ANWENDUNG

Spritzgießmaschinen, Stahlwasserbau, Schiffshydraulik, Walzwerke, Pressen, Manipulatoren, Großzylinder.

WERKSTOFF

Profilring aus PTFE

Werkstoff	Bezeichnung
PTFE-Glas-MoS_2-Compound	PTFE GM201

Profilring aus Gummi

Werkstoff	Bezeichnung	Härte
Nitrilkautschuk NBR	80 NBR B246	80 Shore A

EINSATZBEREICH

Werkstoff	PTFE GM201/NBR
	Temperaturbereich in °C
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +100
HFA-Flüssigkeiten	+5 ... +60
HFB-Flüssigkeiten	+5 ... +60
HFC-Flüssigkeiten	−30 ... +60
HFD-Flüssigkeiten	–
Wasser	+5 ... +100
HETG (Rapsöl)	−30 ... +80
HEES (synth. Ester)	−30 ... +80
HEPG (Glykol)	−30 ... +60
Mineralfette	−30 ... +100
Druck p in MPa	40
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	5

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

OBERFLÄCHENGÜTE

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	0,05 ... 0,3 µm	≤2,5 µm
Nutgrund	≤1,6 µm	≤6,3 µm
Nutflanken	≤3,0 µm	≤15,0 µm

Traganteil M_r >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0%.

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

SPALTMASS

Entscheidend für die Funktion der Dichtung ist das größte im Betrieb auftretende Spaltmaß auf der druckabgewandten Seite der Dichtung. Der zulässige Wert wird vom Druck sowie von der Profilbreite und Profilhöhe bestimmt.

Profilmaß		Max. zulässiges Spaltmaß			
L	Profil	16 MPa	26 MPa	32 MPa	40 MPa
10,0	10,0	0,75	0,50	0,40	0,40
12,5	12,5	0,75	0,65	0,55	0,50
15,0	15,0	0,75	0,65	0,55	0,50
17,5	17,5	0,75	0,65	0,55	0,50
20,0	20,0	0,80	0,70	0,60	0,55

TOLERANZEMPFEHLUNG UND MASS D2

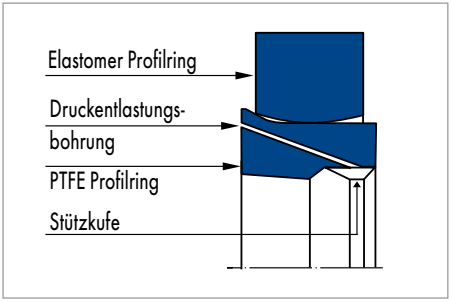
Bei der Auslegung von D2 sind zulässiges Spaltmaß, Toleranzen, Führungsspiel und Einfederung der Führung unter Last zu beachten.

	16 MPa		26 MPa		32 MPa		40 MPa	
Nenn-Ø d	d	D	d	D	d	D	d	D
50 ... 200	f8	H8	f8	H8	f7	H8	f7	H8
>200 ... 300	f8	H8	f8	H8	f8	H8	f8	H8
>300 ... 530	f8	H8	f8	H8	f8	H8	f7	H8
>530 ... 1150	f8	H8	f8	H8	f7	H8	f8	H8

EINBAU & MONTAGE

Bei der Montage des Merkel Omegat OMS-S wird zunächst der Profilring aus Gummi in die Einbaunut gebracht, dann der Profilring nierenförmig verformt und eingesprengt.
Es ist darauf zu achten, dass am Profilring aus PTFE keine scharfen Knicke entstehen und dass die Dichtkante zur Druckrichtung richtig angeordnet ist. Der gesamte Montageverlauf darf nur über abgerundete Kanten erfolgen.

MERKEL OMEGAT OMS-S PR



Merkel Omegat OMS-S PR

PRODUKTVORTEILE

- Austauschbar zu Bauräumen der Baureihe Merkel Omegat OMS-S
- Erhöhung der Betriebssicherheit von Dichtsystemen bei anspruchsvollen Betriebsparametern (kein permanenter Druckaufbau im Zwischenraum)
- Erhöhung der Lebensdauer von Dichtsystemen durch stabiles Langzeitverhalten (verringerte Belastung des Dichtsystems durch minimierte Reibung und Verschleiß).

PRODUKTBESCHREIBUNG

Zweiteiliger Merkel Dichtsatz zur Abdichtung von Kolbenstangen, bestehend aus einem Profilring aus PTFE mit integrierter Druckentlastungsfunktion und Stützkufe sowie einem Elastomer-Profilring als Vorspannelement. Patentiertes Produktdesign (Patent-Nr.: DE 10117662 CI).

ANWENDUNG

- Primärdichtung in einem Dichtsystem
- Langer Hub (>400 mm)
- Hohe Hubgeschwindigkeit bei ausfahrender Kolbenstange (>0,5 m/s)
- Große Geschwindigkeitsunterschiede in Abhängigkeit zur Bewegungsrichtung ($v_{aus} > 8 \times v_{ein}$)
- Schneller Druckabfall im Hauptraum
- Große Durchmesser (>310 mm).

Spritzgießmaschinen, Walzwerke, Erdbewegungsgeräte, Pressen, Stahlwasserbau, Großzylinder.

WERKSTOFF

Profilring aus PTFE

Werkstoff	Bezeichnung	Farbe
PTFE-Bronze-Compound	PTFE B602	braun
PTFE-Glas-MoS_2-Compound	PTFE GM201	grau
PTFE-Kohlefaser-Compound	PTFE C104	dunkelgrau

Profilring aus Elastomer

Werkstoff	Bezeichnung
Nitrilkautschuk	NBR

Andere Werkstoffkombinationen sind auf Wunsch lieferbar.

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

EINSATZBEREICH

Werkstoff	PTFE B602/NBR	PTFE GM201/NBR PTFE C104/NBR
	Temperaturbereich in °C	
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +100	−30 ... +100
HFA-Flüssigkeiten	–	+5 ... +60
HFB-Flüssigkeiten	–	+5 ... +60
HFC-Flüssigkeiten	–	−30 ... +60
HFD-Flüssigkeiten	–	–
Wasser	–	+5 ... +100
HETG (Rapsöl)	−30 ... +80	−30 ... +80
HEES (synth. Ester)	−30 ... +80	−30 ... +80
HEPG (Glykol)	−30 ... +60	−30 ... +60
Mineralfette	−30 ... +100	−30 ... +100
Druck p in MPa	40	
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	5	

Die angegebenen Werte sind Maximalwerte und dürfen nicht gleichzeitig angewandt werden.

OBERFLÄCHENGÜTE

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	0,05 ... 0,3 µm	≤2,5 µm
Nutgrund	≤1,6 µm	≤6,3 µm
Nutflanken	≤3,0 µm	≤15,0 µm

Traganteil M_r >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0%.

OBERFLÄCHENGÜTE

Das Langzeitverhalten eines Dichtelements sowie die Sicherheit gegen Frühausfälle werden wesentlich durch die Qualität der Gegenlauffläche beeinflusst. Eine exakte Beschreibung und Bewertung der Oberfläche ist somit unumgänglich. Basierend auf aktuellen Erkenntnissen empfehlen wir, die obige Definition zur Oberflächengüte der Gleitfläche durch die in der folgenden Tabelle dargestellten Kenngrößen zu ergänzen. Mit diesen neuen Kenngrößen aus dem Materialanteil wird die bisher nur allgemeine Beschreibung des Materialanteils gerade auch im Hinblick auf die Abrasivität der Oberfäche wesentlich verbessert.

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

GLEITFLÄCHEN

Kennwert	Grenzlage
R_a	>0,05 mm ... 0,30 mm
R_{max}	<2,50 mm
R_{pkx}	<0,50 mm
R_{pk}	<0,50 mm
R_k	>0,25 mm ... 0,70 mm
R_{vk}	>0,20 mm ... 0,65 mm
R_{vkx}	>0,20 mm ... 2,00 mm

Die in der Tabelle gelisteten Grenzwerte gelten derzeit nicht für keramische oder teilkeramische Gegenlaufflächen.

TOLERANZEN

D
H7

SPALTMASS

Das Maß D2 wird unter Berücksichtigung des maximal zulässigen Extrusionsspaltes, der Toleranzen, des Führungsspiels und der Einfederung der Führung unter Last bestimmt. Der maximal zulässige Extrusionsspalt bei einseitiger Lage der Kolbenstange wird wesentlich durch den maximalen Betriebsdruck und die temperaturabhängige Formstabilität des Dichtungswerkstoffes bestimmt.

Profilmaß		Max. zulässiges Spaltmaß			
L	Profil	16 MPa	26 MPa	32 MPa	40 MPa
12,5	12,5	0,75	0,65	0,55	0,50
15,0	15,0	0,75	0,65	0,55	0,50
17,5	17,5	0,75	0,65	0,55	0,50
20,0	20,0	0,80	0,70	0,60	0,55

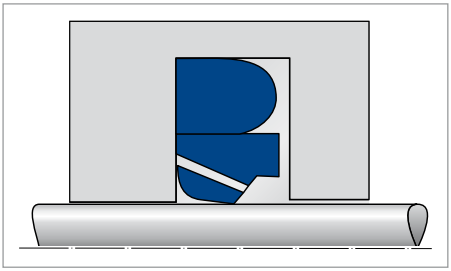
Bei einer Betriebstemperatur oberhalb von 90 °C und gleichzeitig anstehendem Betriebsdruck oberhalb von 26 MPa empfehlen wir den Einsatz der Werkstoff-Compounds PTFE B602 und PTFE C104.

FUNKTIONSPRINZIP

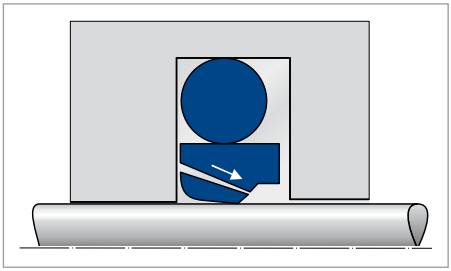
Merkel Omegat OMS-S PR verfügt über eine definierte Druckentlastungsfunktion. Sobald der Zwischenraumdruck pz größer wird als der Hauptraumdruck pH entlastet die Dichtung zuverlässig.

LAGE IM BAURAUM – BETRIEB

pz < pH



LAGE IM BAURAUM BEI DRUCKENTLASTUNG



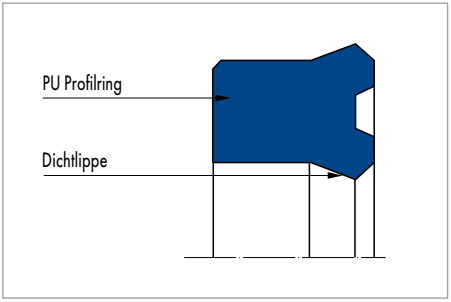
pz = Druck im Zwischenraum; pH= Druck im Hauptraum

EINBAU & MONTAGE

Voraussetzung für die einwandfreie Funktion der Dichtung ist die sorgfältige Montage.

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

MERKEL KOMPAKTDICHTUNG KI 310



Merkel Kompaktdichtung KI 310

PRODUKTVORTEILE

Einfachwirkende Stangendichtung, u.a. für genormte Einbauräume nach ISO 5597

- Sehr gute statische und dynamische Dichtheit
- Kompakte Verpressung, höhere Oberflächenrauheit im Nutgrund zulässig
- Für radial schmale Einbauräume ausgelegt.

ANWENDUNG

Erdbewegungsgeräte, Flurförderfahrzeuge, Landmaschinen, LKW-Ladekrane, Spritzgießmaschinen, Teleskopzylinder, Lenkzylinder, Ladebordwände.

PRODUKTBESCHREIBUNG

Merkel Kompaktdichtung mit symmetrischem Profil und Haftsitz am Außendurchmesser.

WERKSTOFF

Werkstoff	Bezeichnung	Härte
Polyurethan	94 AU 925	94 Shore A

EINSATZBEREICH

Werkstoff	94 AU 925
	Temperaturbereich in °C
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +110
HFA-Flüssigkeiten	+5 ... +50
HFB-Flüssigkeiten	+5 ... +50
HFC-Flüssigkeiten	−30 ... +40
HFD-Flüssigkeiten	–
Wasser	+5 ... +40
HETG (Rapsöl)	−30 ... +60
HEES (synth. Ester)	−30 ... +80
HEPG (Glykol)	−30 ... +40
Mineralfette	−30 ... +110
Druck p in MPa	40
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	0,5

OBERFLÄCHENGÜTE

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	0,05 ... 0,3 µm	≤2,5 µm
Nutgrund	≤2 µm	≤10,0 µm
Nutflanken	≤3 µm	≤15,0 µm

Traganteil M_r >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0%.

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

SPALTMASS

Entscheidend für die Funktion der Dichtung ist das größte im Betrieb auftretende Spaltmaß auf der druckabgewandten Seite der Dichtung.

Profilmaß	Max. zulässiges Spaltmaß			
	16 MPa	26 MPa	32 MPa	40 MPa
≤4,0	0,45	0,35	0,30	0,25
>4,0 ... 6,0	0,50	0,40	0,35	0,30

TOLERANZEMPFEHLUNG UND MASS D2

Bei der Auslegung von D2 sind zulässiges Spaltmaß, Toleranzen, Führungsspiel und Einfederung der Führung unter Last zu beachten.

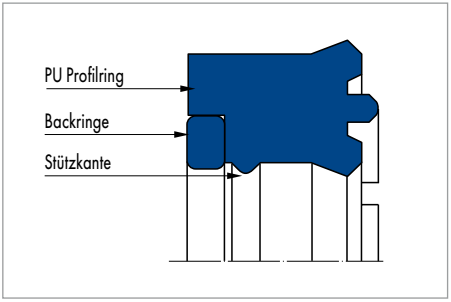
Nenn-Ø d	d	D
0 ... 145	f8	H11

EINBAU & MONTAGE

Voraussetzung für die einwandfreie Funktion der Dichtung ist die sorgfältige Montage.

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

MERKEL KOMPAKTDICHTUNG KI 320



Merkel Kompaktdichtung KI 320

PRODUKTBESCHREIBUNG

Merkel Kompaktdichtung mit integriertem Backring, zusätzlicher Stütz- und Dichtkante, Elementen zur axialen Fixierung im Einbauraum und Haftsitz am Außendurchmesser.

PRODUKTVORTEILE

Einfachwirkende Stangendichtung für schweren Einsatz, Abmessungen u.a. für genormte Einbauräume nach ISO *5597*

- Sehr gute statische und dynamische Dichtheit
- Hohe Drücke und größere Spaltweiten zulässig
- Kompakte Verpressung, höhere Oberflächenrauheit im Nutgrund möglich
- Zusätzliche Dichtkante verhindert weitgehend Eindringen von Schmutz
- Geringes Rückfördervermögen, Einsatz in Verbindung mit einfachwirkenden Abstreifern empfohlen.

ANWENDUNG

Erdbewegungsgeräte, LKW-Ladekrane, Teleskopzylinder, Stützzylinder, Pressen.

WERKSTOFF

Dichtring

Werkstoff	Bezeichnung	Härte
Polyurethan	94 AU 925	94 Shore A

Backring

Werkstoff	Bezeichnung
Polyacetal	POM 992020

EINSATZBEREICH

Werkstoff	94 AU 925
	Temperaturbereich in °C
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +110
HFA-Flüssigkeiten	+5 ... +50
HFB-Flüssigkeiten	+5 ... +50
HFC-Flüssigkeiten	−30 ... +40
HFD-Flüssigkeiten	–
Wasser	+5 ... +40
HETG (Rapsöl)	−30 ... +60
HEES (synth. Ester)	−30 ... +80
HEPG (Glykol)	−30 ... +40
Mineralfette	−30 ... +110
Druck p in MPa	40
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	0,5

OBERFLÄCHENGÜTE

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	0,05 ... 0,3 µm	≤2,5 µm
Nutgrund	≤2 µm	≤10 µm
Nutflanken	≤3 µm	≤15 µm

Traganteil M_r >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0%.

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

SPALTMASS

Entscheidend für die Funktion der Dichtung ist das größte im Betrieb auftretende Spaltmaß auf der druckabgewandten Seite der Dichtung.

Profilmaß	Max. zulässiges Spaltmaß			
	26 MPa	32 MPa	40 MPa	50 MPa
≤80	0,60	0,535	0,45	0,35
>80	0,65	0,600	0,60	0,40

TOLERANZEMPFEHLUNG UND MASS D2

Bei der Auslegung von D2 sind zulässiges Spaltmaß, Toleranzen, Führungsspiel und Einfederung der Führung unter Last zu beachten.

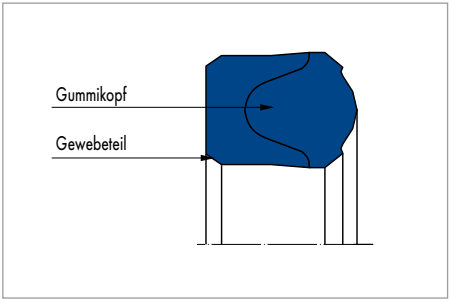
Nenn-Ø d	d	D
40 ... 140	f8	H11

EINBAU & MONTAGE

Voraussetzung für die einwandfreie Funktion der Dichtung ist die sorgfältige Montage.

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

MERKEL KOMPAKTDICHTUNG S 8



Merkel Kompaktdichtung S 8

PRODUKTBESCHREIBUNG

Einteilige Stangendichtung mit einem im Gewebeteil eingefassten Gummikopf.

PRODUKTVORTEILE

Kompakte Stangendichtung, auch für genormte Einbauräume nach ISO 5597

- Leicht montierbar
- Auch im Niederdruckbereich ausgezeichnete Dichtwirkung
- Durch das Gewebeteil niedrige Reibung.

ANWENDUNG

Standardzylinder, Teleskopzylinder, Werkzeugmaschinen, Spindelabdichtung.

WERKSTOFF

Werkstoff	Bezeichnung	Härte
Nitrilkautschuk NBR	70 NBR B209	70 Shore A

EINSATZBEREICH

Werkstoff	70 NBR B209
	Temperaturbereich in °C
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +100
HFA-Flüssigkeiten	+5 ... +60
HFB-Flüssigkeiten	+5 ... +60
HFC-Flüssigkeiten	−30 ... +60
HFD-Flüssigkeiten	–
Wasser	+5 ... +100
HETG (Rapsöl)	−30 ... +80
HEES (synth. Ester)	−30 ... +80
HEPG (Glykol)	−30 ... +60
Mineralfette	−30 ... +100
Druck p in MPa	25
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	0,5

OBERFLÄCHENGÜTE

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	0,05 ... 0,3 µm	≤2,5 µm
Nutgrund	≤1,6 µm	≤6,3 µm
Nutflanken	≤3,0 µm	≤15,0 µm

Traganteil M_r >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0%.

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

SPALTMASS

Entscheidend für die Funktion der Dichtung ist das größte im Betrieb auftretende Spaltmaß auf der druckabgewandten Seite der Dichtung. Bei größeren Spaltmaßen, als in der Tabelle angegeben, sollte ein ganzflächig hinter der Dichtung liegender Backring aus Kunststoff verwendet werden.

Profilmaß	Max. zulässiges Spaltmaß	
	16 MPa	25 MPa
≤6	0,2	0,1
>6 ... 10	0,2	0,1
>10 ... 15	0,2	0,1

TOLERANZEMPFEHLUNG UND MASS D2

Bei der Auslegung von D2 sind zulässiges Spaltmaß, Toleranzen, Führungsspiel und Einfederung der Führung unter Last zu beachten.

Nenn-Ø d	d	D
≤80	f8	H11
>80 ... 120	f8	H11
>120 ... 340	f7	H11

PASSUNGSBEISPIEL FÜR METALLISCHE FÜHRUNGEN

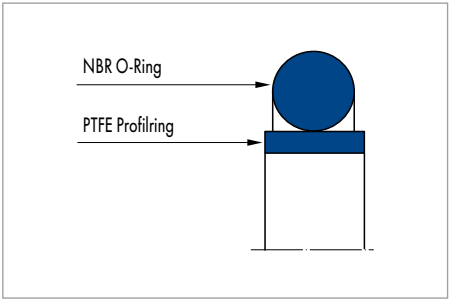
Nenn-Ø d	d	D
≤80	H9/f8	H11
>80 ... 120	H8/f8	H11
>120 ... 340	H8/f7	H11

EINBAU & MONTAGE

Voraussetzung für die einwandfreie Funktion der Dichtung ist die sorgfältige Montage.

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

MERKEL KOMPAKTDICHTUNG TFMI



Merkel Kompaktdichtung TFMI

PRODUKTVORTEILE

Stangendichtung für den Niederdruckbereich mit den Eigenschaften
- Niedrige Reibung
- Geringe Einbauraumhöhe.

WERKSTOFF

Profilring

Werkstoff	Bezeichnung
PTFE-Bronze-Compound	PTFE 177023

O-Ring

Werkstoff	Bezeichnung
Nitrilkautschuk NBR	70 Shore A

PRODUKTBESCHREIBUNG

Zweiteilige Merkel Kompaktdichtung, bestehend aus Profilring und O-Ring als Vorspannelement.

EINSATZBEREICH

Werkstoff	PTFE 177023/NBR
	Temperaturbereich in °C
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +100
HFA-Flüssigkeiten	–
HFB-Flüssigkeiten	–
HFC-Flüssigkeiten	–
HFD-Flüssigkeiten	–
Wasser	–
HETG (Rapsöl)	−30 ... +80
HEES (synth. Ester)	–
HEPG (Glykol)	−30 ... +60
Mineralfette	−30 ... +100
Druck p in MPa	16
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	2

OBERFLÄCHENGÜTE

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	0,05 ... 0,3 µm	≤2,5 µm
Nutgrund	≤2,0 µm	≤6,3 µm
Nutflanken	≤3,0 µm	≤15,0 µm

Traganteil M_r >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0%.

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

SPALTMASS

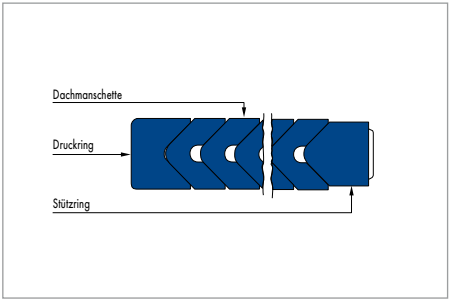
Entscheidend für die Funktion der Dichtung ist das größte im Betrieb auftretende Spaltmaß auf der druckabgewandten Seite der Dichtung. Wir empfehlen metallische Führung H8/f7.

EINBAU & MONTAGE

Voraussetzung für die einwandfreie Funktion der Dichtung ist die sorgfältige Montage.

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

MERKEL DACHMANSCHETTENSÄTZE ES, ESV



Merkel Dachmanschettensätze ES, ESV

PRODUKTBESCHREIBUNG

Mehrteiliger Merkel Dichtsatz zur Abdichtung von Kolbenstangen, bestehend aus einem Druckring, mindestens 3 Manschetten und einem Stützring. Die Merkel Dachmanschettensätze werden in 3 verschiedenen Ausführungen zusammengestellt.
Typ A hat 3 bis 5 Gewebemanschetten und kann in nachstellbare und nicht nachstellbare Dichträume eingebaut werden.
Typ B hat 3 bis 5 Gewebemanschetten, einen gummigefederten Stützring und ist in nicht nachstellbare Dichträume einzubauen. Gleichbleibende axiale Vorspannung.

Typ C hat 2 bis 4 Gewebemanschetten, eine Gummimanschette und kann in nachstellbare und nicht nachstellbare Dichträume eingebaut werden. Für erhöhte Dichtwirkung. Typ A und Typ B können in offener Ausführung geliefert werden. Typ C wird grundsätzlich endlos geliefert.

PRODUKTVORTEILE

Dichtsatz für robuste Einsatzbereiche, vorwiegend für die Ersatzteilversorgung von Altanlagen
- Bewährt unter extremen Bedingungen
- Hohe Standzeit
- Kann auf den jeweiligen Einsatzfall optimal abgestimmt werden
- Funktioniert über einen gewissen Zeitraum auch bei schlechteren Oberflächen
- Einsatz- und konstruktionsbedingt ist mit Schwankungen des Leckage- und Reibverhaltens zu rechnen.

ANWENDUNG

Spritzgießmaschinen, Hüttenindustrie, Pressen, Spezialzylinder, Schiffshydraulik, Stahlwasserbau, Schrottscheren.

WERKSTOFF

Druckring

Werkstoff	Bezeichnung
Baumwollgewebe/NBR	BI-NBR B259
Baumwollgewebe/FKM	BI-FKM

Gewebe-Manschette aus Gummi

Werkstoff	Bezeichnung
Baumwollgewebe/NBR	BI-NBR
Baumwollgewebe/FKM	BI-FKM

Manschette aus Gummi

Werkstoff	Bezeichnung	
NBR	85 NBR	85 Shore A
FKM	85 FKM (ESV)	85 Shore A

Stützring

Werkstoff	Bezeichnung
Baumwollgewebe/NBR	BI-NBR
Baumwollgewebe/FKM	BI-FKM
Polyacetal POM	POM

EINSATZBEREICH

Werkstoff	BI-NBR/85 NBR	BI-FKM/85 FKM
	Temperaturbereich in °C	
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +100	−15 ... +140
HFA-Flüssigkeiten	+5 ... +60	+5 ... +60
HFB-Flüssigkeiten	+5 ... +60	+5 ... +60
HFC-Flüssigkeiten	−30 ... +60	−15 ... +60
HFD-Flüssigkeiten	–	−15 ... +140
Wasser	+5 ... +100	+5 ... +80
HETG (Rapsöl)	−30 ... +80	−15 ... +80
HEES (synth. Ester)	−30 ... +80	−15 ... +100
HEPG (Glykol)	−30 ... +60	−15 ... +80
Mineralfette	−30 ... +100	−15 ... +140
Druck p in MPa	40	
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	0,5	

OBERFLÄCHENGÜTE

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	0,05 ... 0,3 µm	≤2,5 µm
Nutgrund	≤1,6 µm	≤6,3 µm
Nutflanken	≤3,0 µm	≤15,0 µm

Traganteil M_r >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0%.

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

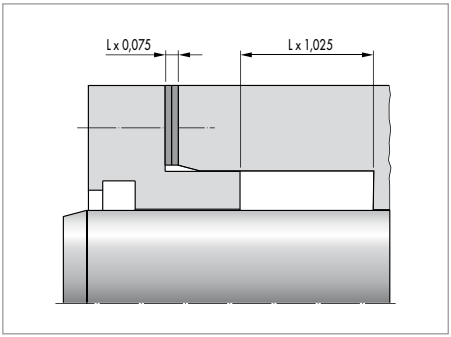
SPALTMASS

Entscheidend für die Funktion der Dichtung ist das größte im Betrieb auftretende Spaltmaß auf der druckabgewandten Seite der Dichtung.

Nenn-Ø d	d
≤80	H9/f8
>80 ... 120	H8/f8
>120 ... 500	H8/f7
> 500 ... 630	H8/f7
> 630 ... 800	H8/f7
> 800 ... 1000	H8/f7
>1000 ... 1250	H8/f7

Nenn-Ø d	d
≤500	H11
>500	H10

EINBAURAUM



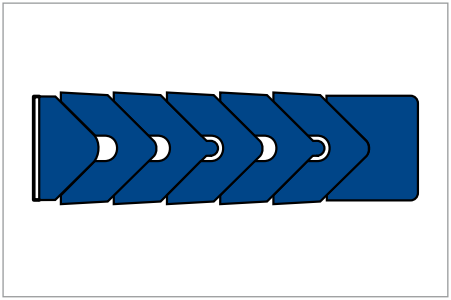
Nachstellbare Einbauräume haben den Vorzug einer optimalen Einstellmöglichkeit der Dichtwirkung bei minimaler Leerlaufreibung. Nach längerer Laufzeit und beginnender Abnutzung der Dichtung kann durch Nachziehen der Brille eine Verlängerung der Lebensdauer erreicht und ein Stillstand der Anlage erheblich hinausgezögert werden. Für nachstellbare Einbauräume ist eine Erhöhung von 2,5% und eine Nachstellbarkeit von 7,5% des Maßes „L" zu empfehlen. Nicht nachstellbare Einbauräume bieten den Vorteil der kostengünstigeren Fertigung, da Beilagescheiben nicht erforderlich sind.

Für diese Einbauräume ist der Dichtsatz Typ B besonders zu empfehlen. Die gummigefederten Stützringe übernehmen die Funktion der Vorpressung und des Nachstellens permanent während des Betriebs. Eine Wartung der Dichtstelle entfällt. Die Lebensdauer des Dichtsatzes wird optimal genutzt.

EINBAU & MONTAGE

Voraussetzung für die einwandfreie Funktion der Dichtung ist die sorgfältige Montage. Vor dem Einbau sind alle Einzelteile des Dichtsatzes einzufetten. Es können Fette auf Mineralölbasis verwendet werden, soweit diese eine gute Dichtungsverträglichkeit aufweisen. Die Stange muss sich während der Montage im Zylindereinbauraum befinden. Merkel Dachmanschettensätze können auch in offener Ausführung eingebaut werden. Dies hat den Vorteil, dass im Falle einer Reparatur und Erneuerung des Dichtsatzes, z.B. an einer Großanlage, kein großer Montageaufwand erforderlich ist. Die Dichtringe werden auf den Plunger bzw. die Kolbenstange montiert und einzeln in den Einbauraum geschoben.

DACHMANSCHETTENSATZ AUS PTFE



Dachmanschettensatz aus PTFE

PRODUKTBESCHREIBUNG

- Bewährte Dichtsysteme für Kolbenstangen, Plunger, Spindeln und langsam drehende Wellen
- Sätze bestehend aus Druckring, Dachmanschetten, Stützring
- Die Anzahl der Dachmanschetten in einem Dichtsatz richtet sich nach Druck und Temperatur im Einsatzbereich.

PRODUKTVORTEILE

- Universelle Chemikalienbeständigkeit
- Hohe Temperaturbeständigkeit
- Sehr hohe Druckstandfestigkeit
- Gute Gleit- und Schmiereigenschaften
- Hohe Verschleiß- und Dimensionsbeständigkeit
- Sehr hohe Extrusionsfestigkeit.

ANWENDUNG

- Chemie
- Pharmazie
- Mess- und Regeltechnik
- Allgemeiner Maschinenbau
- Lebensmittelindustrie
- Hüttenindustrie z.B. Regel- und Absperrarmaturen, Plungerpumpen, Dosieranlagen, Rührwerke, Hydraulikzylinder, Drehgelenke.

WERKSTOFFE

- PTFE/PTFE-Compound
- PTFE-imprägniertes Kunststoffgewebe.

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

EINSATZBEREICH

Werkstoff	PTFE/PTFE-Compound	PTFE-impräg. Gewebe
Druck	30 MPa	70 MPa
Hubgeschwindigkeit – Dauerbetrieb – intermittierender Betrieb	 0,5 m/s 1,2 m/s	 0,5 m/s 0,8 m/s
Temperatur	–200 ... +260 °C	–200 ... +260 °C

Alle angegebenen Einsatzparameter sind Maximalwerte. Gemeinsam auftretende Höchstbelastungen erfordern u.U. konstruktive Maßnahmen. Bitte fragen Sie unsere technischen Berater.

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Die Abmessungen der Einbauräume ergeben sich aus den Maßlisten. Der Einbauraum und die Stange bzw. Welle sollten mit Einbauschrägen versehen sein, damit die Dichtkanten der Manschetten bei der Montage nicht beschädigt werden. Die Passungen und Oberflächengüten der Metallteile sowie die Führung beeinflussen die Funktion und die Lebensdauer der Dichtsätze.

TOLERANZEN

Plunger-Ø d	Empfohlene Passung	Gehäuse-Ø D
... 80	H9/f8	H8
>80 ... 120	H8/f8	
>120 ... 200	H8/f7	

OBERFLÄCHENGÜTE

Rauhtiefen	ISO-Rauheitskennzahl	Mittenrauhwert R_a
Lauffläche	4	0,2
Einbauraum Aussen-Ø	6*	0,8
Einbauraum-Stirnflächen	8	3,2

* Mindestanforderung

MONTAGEHINWEISE

DACHMANSCHETTENSÄTZE AUS PTFE

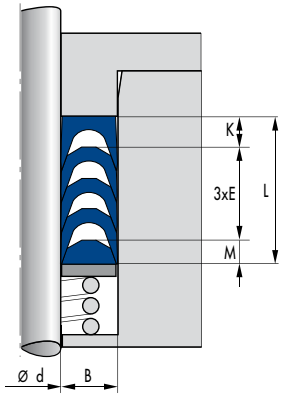
Dachmanschetten aus PTFE weisen eine relativ hohe Wärmedehnung auf. Der Dichtsatz soll deshalb durch ein Federelement elastisch unter Spannung gehalten werden. Die Federkraft richtet sich nach der Art und der Abmessung des Manschetten-Profils. Für das Profil 9409 ist eine Vorspannung von 0,2 N/mm^2 notwendig. Bei den Profilen 9403 und 9406 muss die Vorspannung der Feder 0,8 N/mm^2 aufweisen, bei kleineren Dimensionen auch darüber hinaus. Die Angaben der Federkräfte gelten für Standardanwendungen.

PTFE-IMPRÄGNIERTE GEWEBE-DACHMANSCHETTENSÄTZE

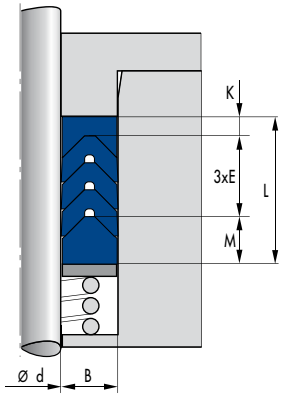
Diese Sätze sind für nachstellbare Einbauräume vorgesehen. In der Regel werden die Dichtsätze ohne zusätzliche Federelemente eingebaut.

EMPFOHLENE ABMESSUNGEN DER DACHMANSCHETTEN-DICHTSÄTZE AUS REINEM PTFE UND PTFE-COMPOUND

Profil 9409 (Einzelmanschette)



Profil 9403 (Einzelmanschette)

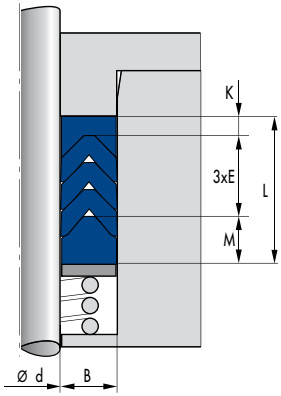


Artikelliste				0971				0987	0986	0985
B	E	K	M_{min}	L*	E	K	M_{min}	L*		
				3				3	4	5
4	2,7	2,7	4	15	2,4	2,4	3,5	14	16	18
5	3,4	3,4	4,6	19	3	2,4	4	16	19	22
6	4,1	4,1	5	22	3,5	3,5	4,4	19	22	26
7,5	5,1	5,1	5,6	26	4	4	5,1	22	26	30
10	6,8	6,8	7	35	5	5	6,1	27	32	37
12,5	8,5	8,5	8,2	43	6	6	7,2	32	38	44
15	10,2	10,2	9,7	51	7,5	7,5	8,1	39	46	54

* bei Anzahl der Manschetten.

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

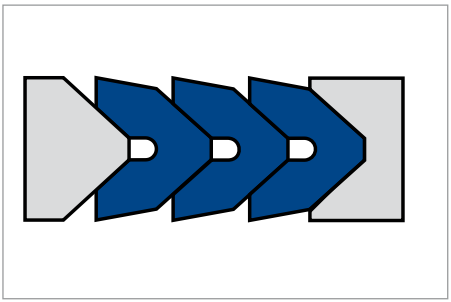
Profil 9406 (Einzelmanschette)



			0980	0979	0978	0977
E	K	M_{min}	L*			
			2	3	4	5
2,6	2,4	3,5	12	14	17	19
3,3	3	4	14	17	21	24
3,9	3,5	4,4	16	20	24	28
4,9	4	5,1	19	24	29	34
6,5	5	6,1	25	31	38	44
8,1	6	7,2	30	38	46	54
9,8	7,5	8,1	36	45	55	65

* bei Anzahl der Manschetten.

PACKUNGSRING TFW AUS PTFE



Packungsring TFW aus PTFE

PRODUKTBESCHREIBUNG

V-förmiger Dichtungsring aus PTFE zum Aufbau von Packungen, bestehend aus:

- 1 Sattelring TFS
- 3 bis 5 Winkelringen TFW
- 1 Gegenring TFG.

Hinweis: Nut TFW-Ringe sind ab Lager lieferbar. Komplette Packungen sind nur auf Anfrage lieferbar.

PRODUKTVORTEILE

Packungsringe TFW zeichnen sich aus durch sehr gute chemische und thermische Beständigkeit, geringe Reibung und günstige Losbrechkräfte auch nach langen Stillstandzeiten.

ANWENDUNG

Packungsringe TFW sind geeignet für axial bewegte Armaturenspindel, Stangen und Plunger sowie langsam umlaufende Wellen.

WERKSTOFF

Sattelring	Winkelring	Gegenring
PTFE oder Metall	PTFE 15/F52902 (graphitgefülltes PTFE)	PTFE oder Metall

EINSATZBEREICH

Druck	31,5 MPa.

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

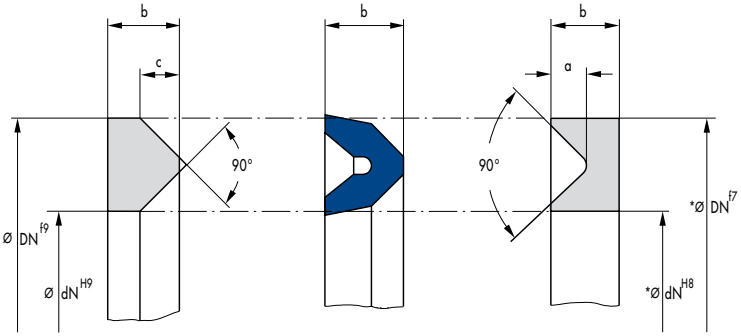
EINBAU & MONTAGE

Bei schwankenden Betriebstemperaturen oder bei der Abdichtung sich drehender Wellen ist die Packung auf der Druckseite durch eine Feder mit 1,5 bis 2 N/mm² vorzuspannen. Muss die Feder auf der druckabgewandten Seite eingebaut werden, so ist ihre Vorspannung dem maximal auftretenden Druck anzupassen. Werden Sattel- und Gegenring aus Metall vom Kunden gefertigt, sind die Maße der Tabelle zu entnehmen. Die Anzahl der Winkelringe aus PTFE richtet sich nach dem Druck des Mediums.

Wir empfehlen:

p ≤3 MPa	p >3 ... 10 MPa	p >10 MPa
3 TFW	4 TFW	5 TFW

MASSLISTE



* = Toleranzen nur gültig für Metallausführung

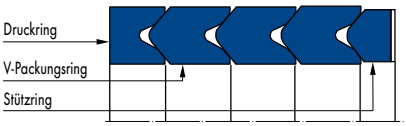
Ø Differenz DN–dN	Gegenring TFG[1]		Winkelring TFW	Sattelring TFS[1]		Packungshöhe	
	b	a	b	b	c	b_1[2]	Δh[3]
8	4	1,4	3,8	4	1,7	15,3	2,9
10	4,5	1,8	4,8	4,5	2,1	17,8	3,6
12	5	2,1	5,8	5	2,5	20,3	4,2
15	6	2,6	7	6	3,1	23,5	4,7
20	7,5	3,4	9,3	7,5	4,3	29,6	6
25	9	4,5	11,2	9	5,4	33,7	6,8
30	10,5	5,5	13	10,5	6,3	38,4	7,7

1) TFS/TFG auf Anfrage lieferbar

2) Höhe bei 3 TFW

3) Höhenzunahme je weiterer Winkelring TFW

MERKEL V-PACKUNGEN V 1000



Merkel V-Packungen V 1000

PRODUKTBESCHREIBUNG

Merkel V-Packungen werden für die Abdichtung von Kolbenstangen, Plungern und in Sonderfällen von Kolben verwendet. Wegen ihrer robusten Ausführung, sind sie sehr gut für den Einsatz in hochbeanspruchten schweren auch liegenden Pressen geeignet, besonders dann, wenn an den Plungern große Seitenkräfte auftreten. V-Packungen können selbst dann eingesetzt werden, wenn Kolbenstangen oder Plunger durch Verschleiß nicht mehr einwandfrei geführt werden. V-Packungen in Verbindung mit Gewebe Druck- und Stützring werden wegen ihrer guten Nachspannbarkeit und robusten Ausführung hauptsächlich in der Schwerhydraulik eingesetzt. V-Packungsringe werden offen, bis Innendurchmesser 400 mm passend für den Nenndurchmesser geliefert. Bei größeren Durchmessern erhalten die Ringe ein Übermass in der Länge, das genaue Zupassen muss beim Einbau in die Stopfbuchse erfolgen. Auf Wunsch ist auch die Lieferung endloser Ringe möglich. Werden keine Angaben über die Ausführung, die Flüssigkeit oder Temperatur gemacht, wird als Normalausführung B/B (s. Tab. Einsatzbereiche) geliefert.

ANWENDUNG

Schwermaschinenbau, Hüttenindustrie, Schrottpressen, Manipulatoren.

WERKSTOFF

Druckring

Werkstoff	Bezeichnung
Naturkautschuk	BI-NR B5A151 (B/A)
Naturkautschuk	BI-NR B5B210 (B/B)

EINSATZBEREICH

Werkstoff	BI-NBR B6B210/ BI-NBR B6B210 (B/B)
	Temperaturbereich in °C
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +100
HFA-Flüssigkeiten	+5 ... +60
HFB-Flüssigkeiten	+5 ... +60
HFC-Flüssigkeiten	−30 ... +60
HFD-Flüssigkeiten	–
Wasser	+5 ... +100
HETG (Rapsöl)	−30 ... +80
HEES (synth. Ester)	−30 ... +80
HEPG (Glykol)	−30 ... +60
Mineralfette	−30 ... +100

OBERFLÄCHENGÜTE

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Lauffläche	0,4 µm	≤4 µm
Einbauraum Außen-Ø	≤1,8 µm	≤10 µm
Einbauraum Stirnfläche	≤3,0 µm	≤16 µm

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

FESTLEGUNG DER EINBAURÄUME

Die Abmessungen der V-Packungen1000 sind den folgenden Listen zu entnehmen. Für die Funktionssicherheit und Lebensdauer der Dichtung ist eine ausreichende Dimensionierung sehr wichtig, da zu kleine Profilbreiten Funktionsschwierigkeiten und geringere Lebensdauer ergeben können. Wir empfehlen in Zuordnung zum Nenndurchmesser die in der Tabelle angegebenen Profilbreiten.

Nenn-Ø d	Profilbreite B
... 25	7,5
>25 ... 80	10,0
>80 ... 120	12,5
>120 ... 250	15,0
>250 ... 500	20,0
>500 ... 1000	25,0
>1000	30,0

V-Packungen werden mit einer Plustoleranz in der Höhe geliefert. Die Einbauräume müssen deshalb in axialer Richtung entsprechend einstellbar sein. Die Anzahl und Höhe der Beilagescheiben unter der Brille ist von der Profilbreite und damit auch von der Satzhöhe abhängig. Das empfohlene Minimal-Anzugsmaß z und die empfohlenen Einbauschrägen entnehmen Sie bitte der Tabelle.

Profilbreite B	7,5	10	12,5	15	20	25	30
≤500	4	8,0	10,0	12	15,0	20	30
>500	5	6,5	7,5	10	12,5	15	15

PASSUNGEN

Durchmesser	Passung bzw. zul. Passungsspiel	Gehäusedurchmesser D
... 80	H9/f8	H11
>80 ... 120	H8/f8	
>120 ... 500	H8/e8	
>500 ... 630	450 µm	H10
>630 ... 800	500 µm	
>800 ... 1000	550 µm	
>1000 ... 1250	700 µm	
>1250 ... 1600	750 µm	
>1600 ... 1800	850 µm	
>1800	950 µm	

Um bei offenen oder zugeschnittenen Dichtsätzen die gewünschte Dichtwirkung zu erzielen, muss die Umfangslänge größer sein als sich rechnerisch aus dem Nenndurchmesser ergibt. Die bestimmte Längenzugabe bewirkt an den Schnitt-Stoßstellen die notwendige Pressung.

V- PACKUNGEN BIS 400 MM NENNDURCHMESSER

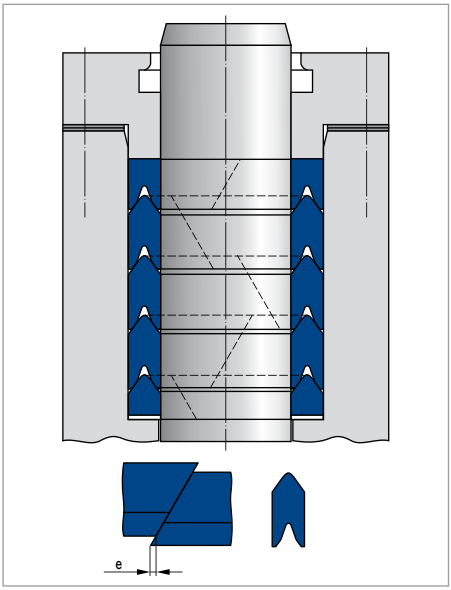
Diese Packungen haben fertiges Einbaumaß. Sie können ohne weitere Vorbereitungen eingebaut werden.

V-PACKUNGEN GRÖSSER ALS 400 MM NENNDURCHMESSER

Wenn die Packungen über sehr lange Zeit lagern und den verschiedensten Umwelteinflüssen unterliegen, können Änderungen in der Umfangslänge eintreten. Darum werden diese Größen grundsätzlich mit zusätzlicher Überlänge im Umfang geliefert. Die Packungen über 400 mm Nenndurchmesser müssen daher auf das endgültige Einbaumaß unmittelbar vor dem Einbau zugeschnitten werden: Nennumfang zuzüglich Längenzugabe „e" gemäß Tabelle. Diese Tabelle gilt für die Manschetten und Druckringe. Die Stützringe werden stumpf so geschnitten, dass sie bei zentrierter Lage in der Manschette einen Spalt von 1 bis 5 mm aufweisen. Eventuell im Dichtsatz enthaltene Kunststoff-Back-Ringe werden schräg, genau passend zugeschnitten.

EINBAU & MONTAGE

Voraussetzung für die einwandfreie Funktion der Dichtung ist die sorgfältige Montage. Beim Einbau wird jeder Ring einzeln – die Stoßstellen voran – an mehreren Stellen gleichzeitig in den Dichtraum eingeführt. Die Stoßstellen müssen dabei die im Bild dargestellte „Stellung beim Einbau" einnehmen und sollen von Ring zu Ring um 120° versetzt angeordnet sein, wie die Zeichnung zeigt. Vor dem Einbau sind die Dichtungen einzufetten. Vorteilhaft ist die Verwendung von neutralem, mit dem Medium verträglichen Fett. Dieses Fett vermindert die Reibung wesentlich und erleichtert die Montage. Mit dem Anziehen der Stopfbuchsenbrille werden alle Ringe des Dichtsatzes in die Endlage gebracht.

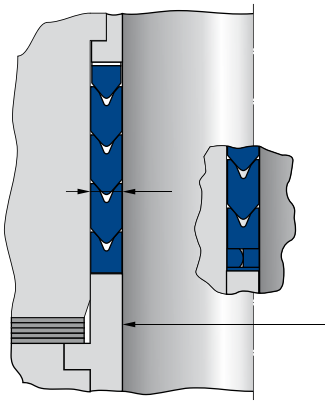


Ø d	Längenzugabe
200 ... 250	7
>250 ... 500	9
>500 ... 750	12
>750 ... 1000	15
>1000 ... 1500	20
>1500 ... 2000	25

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

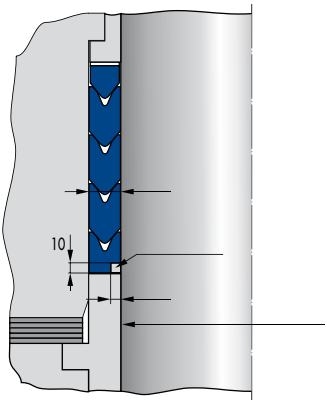
SONDERAUSFÜHRUNGEN MIT ANTI-EXTRUSIONSRINGEN (BACKRINGEN)

FÜR NEUKONSTRUKTIONEN

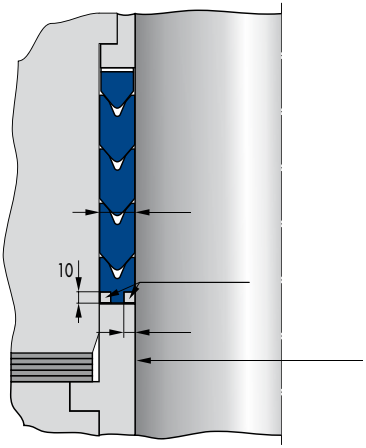


Offen
B 25 Ø 400 ... 3000;
weitere Abmessungen auf Anfrage.
B 30 Ø 650 ... 3000;
weitere Abmessungen auf Anfrage.

FÜR REPARATUR (GRÖSSERES PASSUNGSSPIEL)



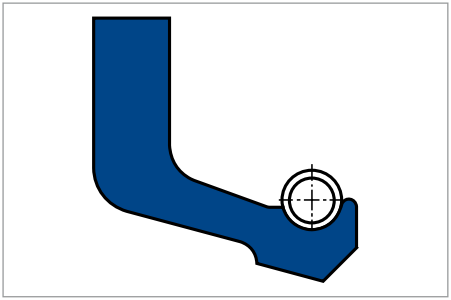
Offen
Ø 650 ... 3000;
über Ø 3000 auf Anfrage.



Offen
B 27,5 Ø 720 ... 3000;
über Ø 3000 auf Anfrage.

B 30 Ø 650 ... 3000;
über Ø 3000 auf Anfrage.

MERKEL HUTMANSCHETTE H MIT FEDER



MERKEL HUTMANSCHETTE H MIT FEDER

PRODUKTVORTEILE

Einfachwirkende Stangendichtung für untergeordnete Anwendungen und Ersatzteilbedarf. Für Neukonstruktionen empfehlen wir modernere Baureihen.

ANWENDUNG

Standardzylinder.

WERKSTOFF

Werkstoff	Bezeichnung	Härte
Nitrilkautschuk NBR	88 NBR 101	88 Shore A

PRODUKTBESCHREIBUNG

Lippendichtung federbelastet. Einspannflansch zur Fixierung im Einbauraum.

EINSATZBEREICH

Werkstoff	88 NBR 101
	Temperaturbereich in °C
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +100
HFA-Flüssigkeiten	+5 ... +60
HFB-Flüssigkeiten	+5 ... +60
HFC-Flüssigkeiten	−30 ... +60
HFD-Flüssigkeiten	–
Wasser	+5 ... +90
HETG (Rapsöl)	−30 ... +80
HEES (synth. Ester)	–
HEPG (Glykol)	−30 ... +60
Mineralfette	−30 ... +100
Druck p in MPa	1
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	0,5

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

OBERFLÄCHENGÜTE

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	0,05 ... 0,3 µm	≤2,5 µm
Nutgrund	≤1,6 µm	≤6,3 µm
Nutflanken	≤3,0 µm	≤15,0 µm

Traganteil Mr >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0%

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

SPALTMASS

Entscheidend für die Funktion der Dichtung ist das größte im Betrieb auftretende Spaltmaß auf der druckabgewandten Seite der Dichtung. x_2 ≤0,3

TOLERANZEMPFEHLUNG

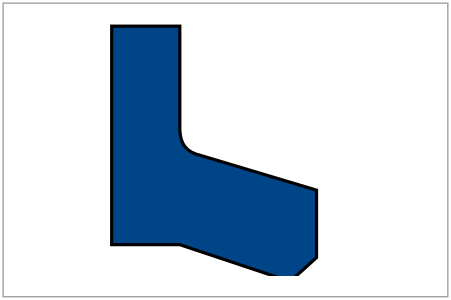
Bei der Auslegung von d2 sind zulässiges Spaltmaß, Toleranzen, Führungsspiel und Einfederung der Führung unter Last zu beachten.

Nenn-Ø D	d	D
≤420	f8	H10

EINBAU & MONTAGE

Voraussetzung für die einwandfreie Funktion der Dichtung ist die sorgfältige Montage.

MERKEL HUTMANSCHETTE H OHNE FEDER



Merkel Hutmanschette H ohne Feder

PRODUKTVORTEILE

Einfachwirkende Stangendichtung für untergeordnete Anwendungen und Ersatzteilbedarf.

ANWENDUNG

Standardzylinder
Für Neukonstruktionen empfehlen wir modernere Baureihen.

WERKSTOFF

Werkstoff	Bezeichnung	Härte
Nitrilkautschuk NBR	88 NBR 101	88 Shore A

PRODUKTBESCHREIBUNG

Lippendichtung. Einspannflansch zur Fixierung im Einbauraum.

EINSATZBEREICH

Werkstoff	88 NBR 101
	Temperaturbereich in °C
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +100
HFA-Flüssigkeiten	+5 ... +60
HFB-Flüssigkeiten	+5 ... +60
HFC-Flüssigkeiten	−30 ... +60
HFD-Flüssigkeiten	–
Wasser	+5 ... +90
HETG (Rapsöl)	−30 ... +80
HEES (synth. Ester)	–
HEPG (Glykol)	−30 ... +60
Mineralfette	−30 ... +100
Druck p in MPa	1
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	0,5

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

OBERFLÄCHENGÜTE

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	0,05 ... 0,3 µm	≤2,5 µm
Nutgrund	≤1,6 µm	≤6,3 µm
Nutflanken	≤3,0 µm	≤15,0 µm

Traganteil Mr >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0%

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

SPALTMASS

Entscheidend für die Funktion der Dichtung ist das größte im Betrieb auftretende Spaltmaß auf der druckabgewandten Seite der Dichtung. x_2 ≤0,3.

TOLERANZEMPFEHLUNG

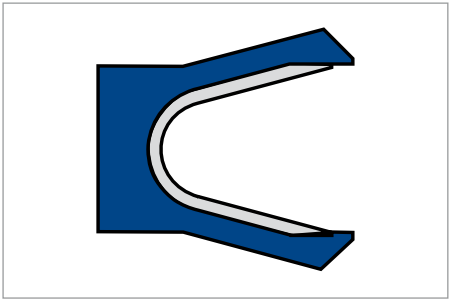
Bei der Auslegung von d2 sind zulässiges Spaltmaß, Toleranzen, Führungsspiel und Einfederung der Führung unter Last zu beachten.

Nenn-Ø D	d	D
≤420	f8	H10

EINBAU & MONTAGE

Voraussetzung für die einwandfreie Funktion der Dichtung ist die sorgfältige Montage.

FORSEAL FOI AUS PTFE



Merkel Forseal FOI aus PTFE

PRODUKTVORTEILE

Axial bewegte Stangendichtung, austauschbar für O-Ring Einbauräume (ARP568, MIL-P-5514)

- Extreme Medien- und Temperaturbeständigkeit
- Gute Trockenlaufeigenschaften
- Niedrige statische und dynamische Reibwerte.

ANWENDUNG

Armaturen, Hydraulikzylinder, Akkumulatoren, Pneumatikzylinder sowie Anwendungen in der Lebensmittel-, Medizin- und Chemietechnik.

PRODUKTBESCHREIBUNG

Nutringartige Merkel Dichtung aus PTFE mit metallischer Spannfeder.

WERKSTOFF

Werkstoff	Bezeichnung	Spannfeder
PTFE kohlegefüllt	PTFE 10/F56110	serienmäßig rostfreier Stahl (Werkst.-Nr. 1.4310)

EINSATZBEREICH

Werkstoff	PTFE 10/F56110 + 1.4310
	Temperaturbereich in °C
Hydraulikflüssigkeiten, Öl, Wasser, Dampf, Luft, Lösungsmittel, Pharmazeutische Stoffe, Lebensmittel bzw. alle Medien, die PTFE und rostfreien Stahl nicht angreifen	−200 ... +260
Druck p in MPa	30
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	15

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

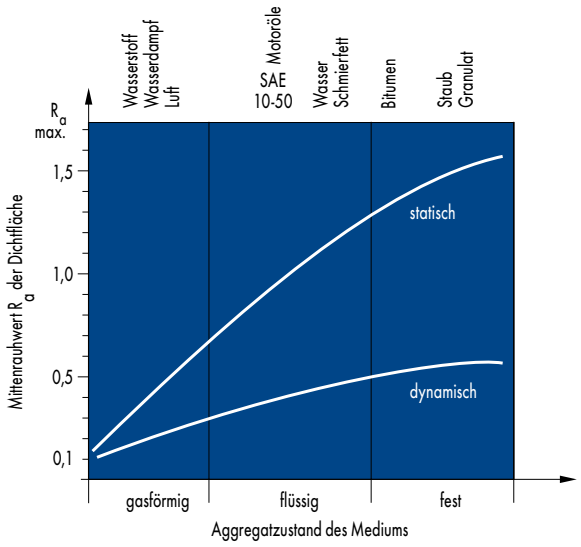
Werkstoff	PTFE 10/F56110 + Feder Hastelloy C276 (nicht ab Lager lieferbar)
	Temperaturbereich in °C
Aggressive Säuren und Laugen	−200 ... +260
Druck p in MPa	30
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	15

Dreh-Schwenkbewegungen möglich. Keine Rotation.

OBERFLÄCHENGÜTE

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	≤0,4 µm	0,5 ... 2 µm
Nutgrund	≤1,6 µm	≤10 µm

Traganteil M_r >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0%.



Oberflächenempfehlung für Dichtflächen

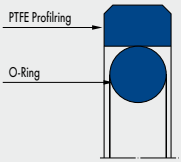
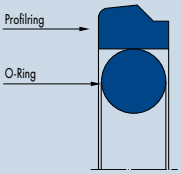
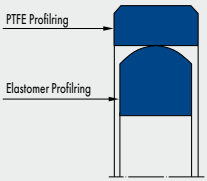
KONSTRUKTIONSHINWEISE

Lieferbare Abmessungen ab Ø 5 mm (Stange) bis ca. 2000 mm. Generell ist der Einbau nur in geteilte, axial zugängliche Nuten möglich. Einbau in halboffene Nuten in Ausnahmefällen möglich.

VORAUSWAHL HYDRAULIKDICHTUNGEN – KOLBENDICHTUNGEN

Die Temperaturangaben beziehen sich auf Mineralöle. Aufgrund der großen, für uns nicht immer überschaubaren Auswahl an Medien mit unterschiedlichen und veränderlichen Additivierungen können die oben genannten Einsatzgrenzen lediglich als Richtwerte dienen. Wir empfehlen, im Einzelfall Beständigkeitsprüfungen durchzuführen.

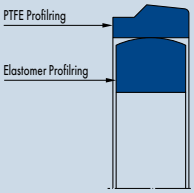
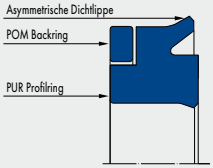
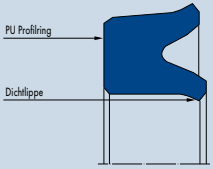
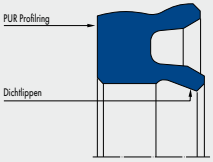
Unter Berücksichtigung der jeweiligen Betriebsbedingungen können die genannten Einsatzgrenzen im einzelnen überschritten werden. Bei großer Einschaltdauer, stoßweisem Betrieb oder anderen erschwerten Betriebsbedingungen empfiehlt es sich, diese Werte nicht gleichzeitig auszunutzen.

Dichtung		Norm		
Bauform	**Werkstoff**	**DIN/ISO**	**Eigenschaften**	
Omegat OMK-MR  	PTFE/ Bronze/ NBR PTFE/ Bronze FKM PTFE/ Glas NBR	7425 Teil 1	für schnelle Druckwechsel geeignet, geringe Reibung, stick-slip frei, hohe Temperaturbeständigkeit.	
Omegat OMK-E  	PTFE/ Bronze/ NBR PTFE/ Bronze FKM PTFE/ Glas NBR	in Anlehnung an 7425/1	sehr hohe Druckstandsfestigkeit und Härte, geringe Reibung, stick-slip frei, hohe Temperaturbeständigkeit.	
Omegat OMK-S  	PTFE/ Glas NBR		für schnelle Druckwechsel und schwere hydraulische Anwendungen geeignet. Geringe Reibung, stick-slip frei, hohe Temperaturbeständigkeit.	

● = sehr gut; ◑ = gut; ○ = möglich bzw. befriedigend; ⊗ = nicht geeignet

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

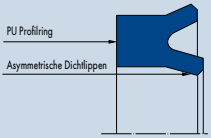
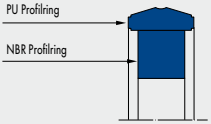
	Funktion					Einsatzgrenzen		
	einfachwirkend	doppeltwirkend	Einzel-Dichtung	Primär-Dichtung	Sekundär-Dichtung	Druck (MPa)	Geschwindigkeit (m/s)	Temperatur (°C)
	⊗	●				40	5,0	−30 ... +100
	●	⊗				40	5,0	−30 ... +100
	⊗	●				40	5,0	−30 ... +100

Dichtung		Norm		
Bauform	**Werkstoff**	**DIN/ISO**	**Eigenschaften**	
Merkel Omegat OMK-ES 	PTFE/Glas NBR		für schwere hydraulische Anwendungen geeignet, Geringe Reibung, stick-slip frei, hohe Temperaturbeständigkeit.	
T 18 	95 AU V142/POM	5597	einfachwirkend, für hohe Drücke und große Spaltweiten.	
TM 21 	95 AU V142		gute statische und dynamische Dichtheit, speziell für Sondergrößen.	
TMP 21 	93 AU V167		speziell für Pneumatik-anwendungen.	

● = sehr gut; ◑ = gut; ○ = möglich bzw. befriedigend; ⊗ = nicht geeignet

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

	Funktion					Einsatzgrenzen		
	einfachwirkend	doppeltwirkend	Einzel-Dichtung	Primär-Dichtung	Sekundär-Dichtung	Druck (MPa)	Geschwindigkeit (m/s)	Temperatur (°C)
	●	⊗				40	5,0	−30 ... +100
	●	⊗				50	0,5	−30 ... +110
	●	⊗				40	0,5	−30 ... +110
	●	⊗				2	1,5	

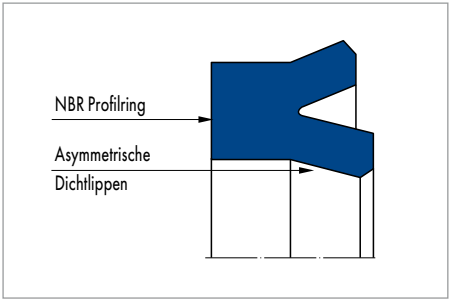
Dichtung		Norm		
Bauform	**Werkstoff**	**DIN/ISO**	**Eigenschaften**	
NA 300 	94 AU 925	5597	einfachwirkend, optimales Preis-/Leistungsverhältnis.	
Simko 300 	98 AU 928/NBR	in Anlehnung an 7425/1	doppeltwirkend, optimales Preis-/Leistungsverhältnis.	

● = sehr gut; ◑ = gut; ○ = möglich bzw. befriedigend; ⊗ = nicht geeignet

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

	Funktion					Einsatzgrenzen		
	einfachwirkend	doppelwirkend	Einzel-Dichtung	Primär-Dichtung	Sekundär-Dichtung	Druck (MPa)	Geschwindigkeit (m/s)	Temperatur (°C)
	●	⊗				40	0,5	−30 ... +110
	⊗	●				40	0,5	−30 ... +110

MERKEL NUTRING NA 150



Merkel Nutring NA 150

PRODUKTBESCHREIBUNG

Merkel Nutring mit asymmetrischem Profil der Dichtlippen.

PRODUKTVORTEILE

Einfachwirkende Kolbendichtung, vorzugsweise für den Ersatzteilbedarf.

ANWENDUNG

Erdbewegungsgeräte, Flurförderfahrzeuge, Landmaschinen.
Für Neukonstruktionen empfehlen wir modernere Baureihen.

WERKSTOFF

Profilring

Werkstoff	Bezeichnung	Härte
Nitrilkautschuk NBR	80 NBR 878	80 Shore A

EINSATZBEREICH

Werkstoff	80 NBR 878
	Temperaturbereich in °C
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +100
HFA-Flüssigkeiten	+5 ... +60
HFB-Flüssigkeiten	+5 ... +60
HFC-Flüssigkeiten	−30 ... +60
HFD-Flüssigkeiten	–
Wasser	+5 ... +90
HETG (Rapsöl)	−30 ... +80
HEES (synth. Ester)	–
HEPG (Glykol)	−30 ... +60
Mineralfette	−30 ... +100
Druck p in MPa	10
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	0,5

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

Oberflächengüte

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	0,05 ... 0,3 µm	≤2,5 µm
Nutgrund	≤1,6 µm	≤6,3 µm
Nutflanken	≤3,0 µm	≤15,0 µm

Traganteil M_r >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0%.

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

Spaltmaß

Entscheidend für die Funktion der Dichtung ist das größte im Betrieb auftretende Spaltmaß auf der druckabgewandten Seite der Dichtung.

Profilmaß	Max. zulässiges Spaltmaß			
	2,5 MPa	5 MPa	7,5 MPa	10 MPa
≤5	0,45	0,30	0,25	0,20
>5	0,50	0,35	0,30	0,25

Toleranzempfehlung und Maß d2

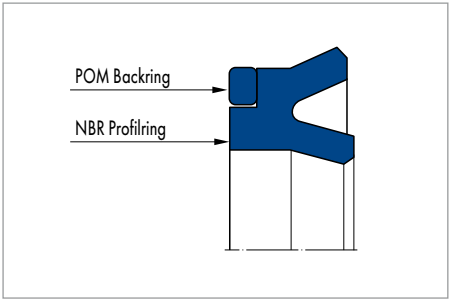
Bei der Auslegung von d2 sind zulässiges Spaltmaß, Toleranzen, Führungsspiel und Einfederung der Führung unter Last zu beachten.

Nenn-Ø D	D	d
≤200	H11	h11

EINBAU & MONTAGE

Voraussetzung für die einwandfreie Funktion der Dichtung ist die sorgfältige Montage.

MERKEL NUTRING NA 250



Merkel Nutring NA 250

PRODUKTBESCHREIBUNG

Merkel Nutring mit asymmetrischem Profil der Dichtlippen und Backring als Spaltverschlusselement.

PRODUKTVORTEILE

Einfachwirkende Kolbendichtung für mittlere Beanspruchungen, vorzugsweise für den Ersatzteilbedarf.

ANWENDUNG

Standardzylinder, Erdbewegungsgeräte, Forstwirtschaftliche Geräte, Bagger.
Für Neukonstruktionen empfehlen wir modernere Baureihen.

WERKSTOFF

Dichtelement

Werkstoff	Bezeichnung	Härte
Nitrilkautschuk NBR	80 NBR 878	80 Shore A

Backring

Werkstoff	Bezeichnung
Polyacetal	POM 992020

EINSATZBEREICH

Werkstoff	80 NBR 878/POM
	Temperaturbereich in °C
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +100
HFA-Flüssigkeiten	+5 ... +60
HFB-Flüssigkeiten	+5 ... +60
HFC-Flüssigkeiten	−30 ... +60
HFD-Flüssigkeiten	–
Wasser	+5 ... +90
HETG (Rapsöl)	−30 ... +80
HEES (synth. Ester)	–
HEPG (Glykol)	−30 ... +60
Mineralfette	−30 ... +100
Druck p in MPa	25
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	0,5

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

Oberflächengüte

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	0,05 ... 0,3 µm	≤2,5 µm
Nutgrund	≤1,6 µm	≤6,3 µm
Nutflanken	≤3,0 µm	≤15,0 µm

Traganteil M_r >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0%.

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

Spaltmaß

Entscheidend für die Funktion der Dichtung ist das größte im Betrieb auftretende Spaltmaß auf der druckabgewandten Seite der Dichtung.

Profilmaß	Max. zulässiges Spaltmaß		
	7,5 MPa	10 MPa	25 MPa
≤80	0,95	0,80	0,60
>80	1,00	0,85	0,65

Toleranzempfehlung und Maß d2

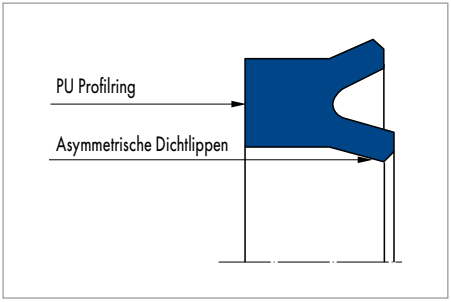
Bei der Auslegung von d2 sind zulässiges Spaltmaß, Toleranzen, Führungsspiel und Einfederung der Führung unter Last zu beachten.

Nenn-Ø D	D	d
≤180	H11	h11

EINBAU & MONTAGE

Voraussetzung für die einwandfreie Funktion der Dichtung ist die sorgfältige Montage.

MERKEL NUTRING NA 300



Merkel Nutring NA 300

WERKSTOFF

Werkstoff	Bezeichnung	Härte
Polyurethan	94 AU 925	94 Shore A

EINSATZBEREICH

Werkstoff	94 AU 925
	Temperaturbereich in °C
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +110
HFA-Flüssigkeiten	+5 ... +50
HFB-Flüssigkeiten	+5 ... +50
HFC-Flüssigkeiten	−30 ... +40
HFD-Flüssigkeiten	–
Wasser	+5 ... +40
HETG (Rapsöl)	−30 ... +60
HEES (synth. Ester)	−30 ... +80
HEPG (Glykol)	−30 ... +40
Mineralfette	−30 ... +110
Druck p in MPa	40
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	0,5

PRODUKTBESCHREIBUNG

Merkel Nutring mit asymmetrischem Profil, zurückgesetzter Außenlippe und Haftsitz am Innendurchmesser.

PRODUKTVORTEILE

Einfachwirkende Kolbendichtung u.a. für genormte Einbauräume nach ISO 5597

- Sehr gute statische und dynamische Dichtheit.

ANWENDUNG

Erdbewegungsgeräte, Stützzylinder, Pressen.

Oberflächengüte

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	0,05 ... 0,3 µm	≤2,5 µm
Nutgrund	≤1,6 µm	≤6,3 µm
Nutflanken	≤3,0 µm	≤15,0 µm

Traganteil M_r >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0%.

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

Spaltmaß

Entscheidend für die Funktion der Dichtung ist das größte im Betrieb auftretende Spaltmaß auf der druckabgewandten Seite der Dichtung.

Profilmaß	Max. zulässiges Spaltmaß			
	16 MPa	26 MPa	32 MPa	40 MPa
4,0 ... 5,0	0,50	0,40	0,35	0,30
>5,0 ... 7,5	0,55	0,45	0,40	0,35
>7,5 ... 11,0	0,66	0,50	0,45	0,40

Toleranzempfehlung und Maß d2

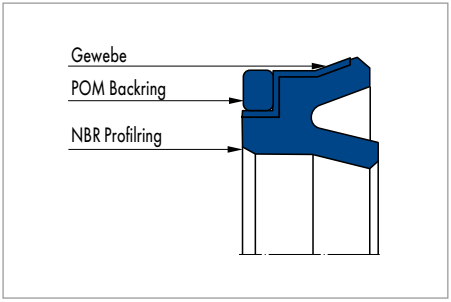
Bei der Auslegung von d2 sind zulässiges Spaltmaß, Toleranzen, Führungsspiel und Einfederung der Führung unter Last zu beachten.

Nenn-Ø D	D	d
≤400	H9	h11

EINBAU & MONTAGE

Voraussetzung für die einwandfreie Funktion der Dichtung ist die sorgfältige Montage.

MERKEL NUTRING NA 400



Merkel Nutring NA 400

PRODUKTBESCHREIBUNG

Merkel Nutring mit asymmetrischem Profil der Dichtlippen, Gewebeverstärkung auf der dynamischen Dichtseite und Backring als Spaltverschlusselement.

PRODUKTVORTEILE

Einfachwirkende Kolbendichtung für mittlere Beanspruchungen, vorzugsweise für den Ersatzteilbedarf.

ANWENDUNG

Erdbewegungsgeräte, Flurförderfahrzeuge, Pressen, Mobilhydraulik.
Für Neukonstruktionen empfehlen wir modernere Baureihen.

WERKSTOFF

Dichtelement

Werkstoff	Bezeichnung	Härte
Nitrilkautschuk NBR	80 NBR 878	80 Shore A

Backring

Werkstoff	Bezeichnung
Polyacetal	POM 992020

EINSATZBEREICH

Werkstoff	80 NBR 878/POM
	Temperaturbereich in °C
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +100
HFA-Flüssigkeiten	+5 ... +60
HFB-Flüssigkeiten	+5 ... +60
HFC-Flüssigkeiten	−30 ... +60
HFD-Flüssigkeiten	–
Wasser	+5 ... +90
HETG (Rapsöl)	−30 ... +80
HEES (synth. Ester)	–
HEPG (Glykol)	−30 ... +60
Mineralfette	−30 ... +100
Druck p in MPa	40
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	0,5

Oberflächengüte

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	0,05 ... 0,3 µm	≤2,5 µm
Nutgrund	≤1,6 µm	≤6,3 µm
Nutflanken	≤3,0 µm	≤15,0 µm

Traganteil M_r >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0%.

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

Spaltmaß

Entscheidend für die Funktion der Dichtung ist das größte im Betrieb auftretende Spaltmaß auf der druckabgewandten Seite der Dichtung.

Profilmaß	Max. zulässiges Spaltmaß			
	16 MPa	26 MPa	32 MPa	40 MPa
≤80	0,60	0,50	0,40	0,35
>80	0,65	0,55	0,45	0,40

Toleranzempfehlung und Maß d2

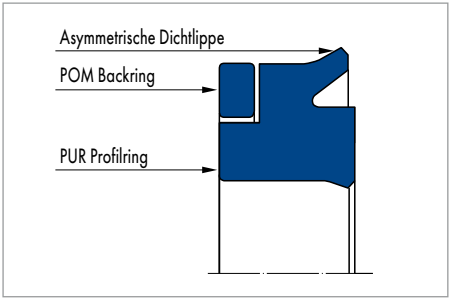
Bei der Auslegung von d2 sind zulässiges Spaltmaß, Toleranzen, Führungsspiel und Einfederung der Führung unter Last zu beachten.

Nenn-Ø D	D	d
≤320	H11	h11

EINBAU & MONTAGE

Voraussetzung für die einwandfreie Funktion der Dichtung ist die sorgfältige Montage.

MERKEL NUTRING T 18



Merkel Nutring T 18

PRODUKTBESCHREIBUNG

Merkel Nutring mit integriertem Backring, asymmetrischem Profil mit Druckentlastungsnuten, zurückgesetzter Außenlippe sowie Haftsitz am Innendurchmesser.

PRODUKTVORTEILE

Einfachwirkende Kolbendichtung auch für genormte Einbauräume nach ISO 5597

- Sehr gute statische und dynamische Dichtheit
- Hohe Extrusionsfestigkeit (Backring)
- „back-to-back"-Anordnung bei beidseitig druckbeaufschlagten Kolben
- Hohe Funktionssicherheit
- Entlastungsnuten gegen dynamischen Schleppdruck.

ANWENDUNG

Schwere Erdbewegungsgeräte, Schrottpressen.

WERKSTOFF

Profilring

Werkstoff	Bezeichnung	Härte
Polyurethan	95 AU V142	95 Shore A

Backring

Werkstoff	Bezeichnung
Polyacetal	POM PO202

Andere Werkstoffkombinationen sind auf Wunsch lieferbar.

EINSATZBEREICH

Werkstoff	95 AU V142/POM PO202
	Temperaturbereich in °C
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +110
HFA-Flüssigkeiten	+5 ... +50
HFB-Flüssigkeiten	+5 ... +50
HFC-Flüssigkeiten	−30 ... +40
HFD-Flüssigkeiten	–
Wasser	+5 ... +50
HETG (Rapsöl)	−30 ... +60
HEES (synth. Ester)	−30 ... +80
HEPG (Glykol)	−30 ... +50
Mineralfette	−30 ... +110
Druck p in MPa	40
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	0,5

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

Oberflächengüte

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	0,05 ... 0,3 µm	≤2,5 µm
Nutgrund	≤1,6 µm	≤6,3 µm
Nutflanken	≤3,0 µm	≤15,0 µm

Traganteil M_r >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0%.

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

Spaltmaß d2

Entscheidend für die Funktion der Dichtung ist das größte im Betrieb auftretende Spaltmaß auf der druckabgewandten Seite der Dichtung. Die Maße d1 und df sind im Zusammenhang mit den verwendeten Führungselement zu betrachten.

Profilmaß		Max. zulässiges Spaltmaß		
	16 MPa	26 MPa	32 MPa	40 MPa
7,5	0,85	0,70	0,50	0,40
>7,5	1,05	0,90	0,85	0,80

Toleranzempfehlung und Maß d2

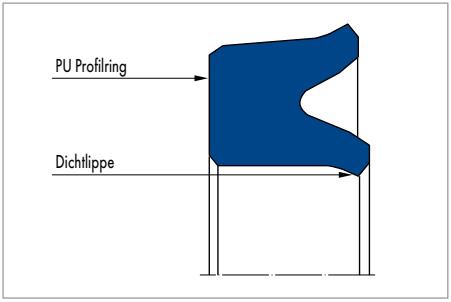
Bei der Auslegung von d2 sind zulässiges Spaltmaß, Toleranzen, Führungsspiel und Einfederung der Führung unter Last zu beachten.

Nenn-Ø D	<40 MPa	
	D	d
≤400	H8	h11

EINBAU & MONTAGE

Zur Durchführung der Montage empfehlen wir den Einsatz von Montagewerkzeugen. Voraussetzung für die einwandfreie Funktion der Dichtung ist die sorgfältige Montage.

MERKEL NUTRING TM 21



Merkel Nutring TM 21

PRODUKTBESCHREIBUNG

Merkel Nutring mit asymetrischem Profil, zurückgesetzter Innenlippe und Haftsitz am Außendurchmesser.

PRODUKTVORTEILE

Einfachwirkende Kolbendichtung für Hydraulikzylinder, die im Schwermaschinenbereich eingesetzt wird. Der verschleißfeste Polyurethan Werkstoff lässt den Einsatz bei hohen Betriebsanforderungen zu

- Gute Medienbeständigkeit
- Breiter Temperatureinsatzbereich
- Sehr gute statische und dynamische Dichtheit
- Keine Formwerkzeuge
- Großer Abmessungsbereich.

ANWENDUNG

Spritzgießmaschinen, Pressen, Schwermaschinenbau, Großzylinder.

WERKSTOFF

Ø-bereich <500

Werkstoff	Bezeichnung	Härte
Polyurethan	95 AU V142	95 Shore A

Ø-bereich >500

Werkstoff	Bezeichnung	Härte
Polyurethan	93 AU V167	93 Shore A

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

EINSATZBEREICH

Werkstoff	95 AU V142	93 AU V167
	Temperaturbereich in °C	
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +110	−25 ... +100
HFA-Flüssigkeiten	+5 ... +50	+5 ... +60
HFB-Flüssigkeiten	+5 ... +50	+5 ... +60
HFC-Flüssigkeiten	−30 ... +40	−25 ... +40
HFD-Flüssigkeiten	–	–
Wasser	+5 ... +50	+5 ... +60
HETG (Rapsöl)	−30 ... +60	−25 ... +60
HEES (synth. Ester)	−30 ... +80	−25 ... +80
HEPG (Glykol)	−30 ... +50	−25 ... +50
Mineralfette	−30 ... +110	−25 ... +100
Druck p in MPa	40	
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	0,5	

Oberflächengüte

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	0,05 ... 0,3 µm	≤2,5 µm
Nutgrund	≤1,6 µm	≤6,3 µm
Nutflanken	≤3,0 µm	≤15,0 µm

Traganteil M_r >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0%.

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

Toleranzempfehlung und Maß d2

Bei der Auslegung von d2 sind zulässiges Spaltmaß, Toleranzen, Führungsspiel und Einfederung der Führung unter Last zu beachten.

Einbauraum-Empfehlungen für Neukonstruktionen

Primärdichtung Merkel Nutring TM 20

D	d	L	C
>200 ... 630	D −30	25	9
>630 ... 800	D −40	32	11
>800 ... 2000	D −50	40	13

Empfohlene Toleranzen* bei Merkel Führungsband KB

D	16 MPa				26 MPa			
Ø D	S	D	d	X2	S	D	d	X2
... 250	15	H8	h11	0,65	15	H8	h11	0,55
... 500	15	H8	h11	0,65	15	H8	h11	0,55
... 560	15	H8	h11	0,65	15	H8	h11	0,55
... 450	20	H8	h11	0,67	20	H8	h11	0,57
... 600	20	H8	h11	0,67	20	H8	h11	0,57
... 750	20	H8	h11	0,67	20	H8	h11	0,57
... 1000	25	H8	h11	0,70	25	H8	h11	0,60
... 1400	25	H7	h11	0,70	25	H7	h11	0,60

D	32 MPa				40 MPa			
Ø D	S	D	d	X2	S	D	d	X2
... 250	15	H8	h11	0,45	15	H8	h11	0,40
... 500	15	H8	h11	0,45	15	H7	h11	0,40
... 560	15	H7	h11	0,45	15	H7	h11	0,40
... 450	20	H8	h11	0,47	20	H8	h11	0,42
... 600	20	H7	h11	0,47	20	H7	h11	0,42
... 750	20	H7	h11	0,47	20	H7	h11	0,42
... 1000	25	H7	h11	0,47	25	H7	h11	0,42
... 1400	25	H7	h11	0,47	25	H7	h11	0,42

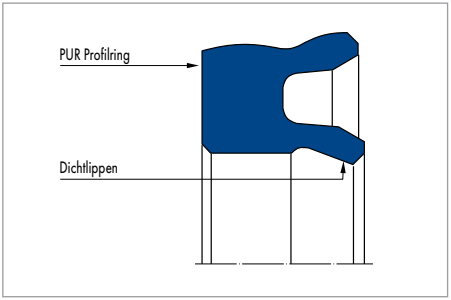
* Profile entsprechend „Einbauraum-Empfehlungen für Neukonstruktionen".

EINBAU & MONTAGE

Artikel mit Kennzeichnung „M" erfordern einen axial zugänglichen Einbauraum. Bei abweichenden Einbauräumen, z.B. in Altanlagen, fragen Sie bitte unsere Anwendungsberatung.

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

MERKEL NUTRING TMP 21



Merkel Nutring TMP 21

PRODUKTVORTEILE

Kolbendichtung, die hauptsächlich in Pneumatikzylindern im Schwermaschinenbau eingesetzt wird. Die Nutringe sind für einseitige Druckbeaufschlagung ausgelegt

- Hohe Dichtheit
- Großer Abmessungsbereich
- Für trockene Luft geeignet
- Keine Formwerkzeuge.

ANWENDUNG

Pressen, Großzylinder.

PRODUKTBESCHREIBUNG

Einfachwirkender Merkel Nutring TMP 21aus Polyurethan.

WERKSTOFF

D <500

Werkstoff	Bezeichnung	Härte	Farbe
Polyurethan	93 AU V167	93 Shore A	rot

D >500

Werkstoff	Bezeichnung	Härte	Farbe
Polyurethan	93 AU V168	93 Shore A	rot

EINSATZBEREICH

Werkstoff	93 AU V167/93 AU V168
	Temperaturbereich in °C
Pneumatik	Luft, getrocknet oder geölt
Druck p in MPa	2*
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	1,5

* kurze Bauform <1,2 MPa

Oberflächengüte

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	0,05 ... 0,3 µm	≤2,5 µm
Nutgrund	≤1,6 µm	≤6,3 µm
Nutflanken	≤3,0 µm	≤15,0 µm

Traganteil M_r >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = RZ/2 und Bezugslinie C ref = 0%. Abrasive Oberflächen, Riefen, Kratzer und Lunker sind zu vermeiden.

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

Einbauraum-Empfehlungen für Neukonstruktionen

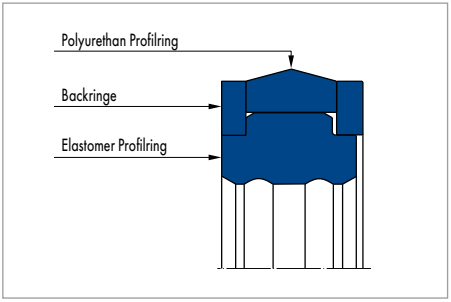
D	d	L	C
>70 ... 200	D – 20	16	8,5
>125 ... 345	D – 25	20	10,0
>180 ... 660	D – 30	24	11,5
>440 ... 840	D – 40	32	12,5
>850 ... 1250	D – 50	40	16,0
>1060 ... 2000	D – 60	48	18,0

EINBAU & MONTAGE

Die Kolbendichtungen können von Hand oder mit Hilfsmitteln (Gi-Hammer, Dichtung leicht ölen oder fetten) über die metallische Abstützschulter gestülpt werden. Bei abweichenden Einbauräumen, z.B. in Altanlagen, fragen Sie bitte unsere Anwendungsberatung. Für ein optimales Einlauf- und Betriebsverhalten sollten die Nutringe vor dem Einsatz leicht eingeölt bzw. eingefettet werden (Initialschmierung).

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

MERKEL KOMPAKTDICHTUNG T 42



Merkel Kompaktdichtung T 42

PRODUKTVORTEILE

Merkel Kompaktdichtung T 42 zur Abdichtung von beidseitig druckbeaufschlagbaren Kolben in Stempeln, Schreitzylindern und Nebenzylindern im schreitenden Ausbau

- Sehr gute Extrusionssicherheit auch bei Druckspitzen
- Hohe Abriebfestigkeit
- Hohe Anpresskraft durch Gummiprofilring.

ANWENDUNG

Bergbau.

PRODUKTBESCHREIBUNG

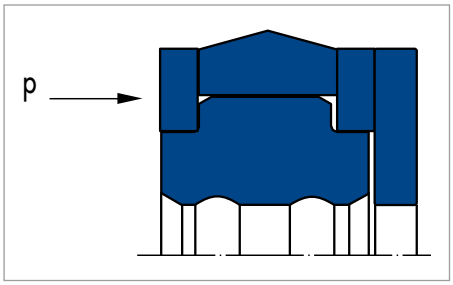
Doppeltwirkende Merkel Kompaktdichtung T 42 mit Backringen.

WERKSTOFF

Profilring aus Polyurethan	Backringe	Profilring aus Gummi
93 AU V167	POM PO202	85 NBR B203 80 NBR B246

EINSATZBEREICH

Werkstoff	93 AU V167/NBR/POM PO202
	Temperaturbereich in °C
HFA-Flüssigkeiten	+5 ... +60
HFD-Flüssigkeiten	+5 ... +60
Druck p in MPa*	50
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	0,1



* Wird ein ganzflächiger Backring auf der dem Hochdruck abgewandten Seite verwendet, ist der Einsatz bis 150 MPa möglich. Die Höhe des Backringes sollte 5 mm sein.

Oberflächengüte

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	0,05 ... 0,3 µm	≤2,5 µm
Nutgrund	≤1,6 µm	≤6,3 µm
Nutflanken	≤3,0 µm	≤15,0 µm

Traganteil M_r >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0%.

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

Toleranzempfehlung

Ø d		16 MPa					26 MPa				
	Profil	D	d	D2	DF	X2	D	d	D2	DF	X2
... 230	>7,5 ... 10,0 (BR 5,0)	H8	h9	h9	h8	1,1	H8	h9	h9	h8	0,8
... 300	>10,0 ... 12,5 (BR 6,0)	H8	h9	h9	h8	1,6	H8	h9	h9	h8	1,2
... 380	>12,5 (BR 7,5 x 5,0)	H8	h9	h9	h8	1,6	H8	h9	h9	h8	1,2
... 140	≤7,5 (BR 4,0 x 3,0)	H8	h9	h9	h8	0,8	H8	h9	h9	h8	0,6
... 160	>7,5 ... 8,5 (BR 4,5)	H8	h9	h9	h8	0,8	H8	h9	h9	h8	0,6

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

Ø d		32 MPa					40 MPa				
	Profil	D	d	D2	DF	X2	D	d	D2	DF	X2
... 230	>7,5 ... 10,0 (BR 5,0)	H8	h9	h9	h8	0,6	H8	h9	h9	h8	0,5
... 300	>10,0 ... 12,5 (BR 6,0)	H8	h9	h9	h8	0,9	H8	h9	h9	h8	0,7
... 380	>12,5 (BR 7,5 x 5,0)	H8	h9	h9	h8	0,9	H8	h9	h9	h8	0,7
... 140	≤7,5 (BR 4,0 x 3,0)	H8	h9	h9	h8	0,5	H8	h9	h9	h8	0,4
... 160	>7,5 ... 8,5 (BR 4,5)	H8	h9	h9	h8	0,5	H8	h9	h9	h8	0,4

Spaltmaß X2

Entscheidend für die Funktion der Dichtung ist das größte im Betrieb auftretende Spaltmaß auf der druckabgewandten Seite der Dichtung.

Toleranzempfehlung und Maß d2

Bei der Auslegung von d_2 sind zulässiges Spaltmaß, Toleranzen, Führungsspiel und Einfederung der Führung unter Last zu beachten.

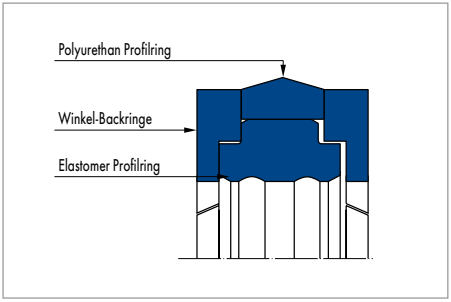
Profilempfehlung

D	S	L
<150	7,5	16,0
150 ... 200	10,0	20,0
>200 ... 400	12,5	20,0
>400	15,0	25,0

EINBAU & MONTAGE

Voraussetzung für die einwandfreie Funktion der Dichtung ist die sorgfältige Montage.

MERKEL KOMPAKTDICHTUNG T 44



Merkel Kompaktdichtung T 44

PRODUKTVORTEILE

Merkel Kompaktdichtung T 44 zur Abdichtung von beidseitig druckbeaufschlagbaren Kolben in Stempeln, Schreitzylindern und Nebenzylindern im schreitenden Ausbau

- Sehr gute Extrusionssicherheit auch bei Druckspitzen
- Hohe Abriebfestigkeit
- Hohe Anpresskraft durch Gummiprofilring.

ANWENDUNG

Bergbau.

PRODUKTBESCHREIBUNG

Doppeltwirkende Merkel Kompaktdichtung T 44 mit halbaktiven Winkel-Backringen.

WERKSTOFF

Profilring aus Polyurethan	Backringe	Profilring aus Gummi
93 AU V167	Polyacetal POM PO202	85 NBR B203

EINSATZBEREICH

Werkstoff	93 AU V167/NBR/POM PO202
	Temperaturbereich in °C
HFA-Flüssigkeiten	+5 ... +60
HFD-Flüssigkeiten	+5 ... +60
Druck p in MPa *	150
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	0,1

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

Oberflächengüte

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	0,05 ... 0,3 µm	≤2,5 µm
Nutgrund	≤1,6 µm	≤6,3 µm
Nutflanken	≤3,0 µm	≤15,0 µm

Traganteil M_r >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0%.

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

Spaltmaß X2

Entscheidend für die Funktion der Dichtung ist das größte im Betrieb auftretende Spaltmaß auf der druckabgewandten Seite der Dichtung.

Toleranzempfehlung und Maß d2

Bei der Auslegung von d2 sind zulässiges Spaltmaß, Toleranzen, Führungsspiel und Einfederung der Führung unter Last zu beachten.

Ø d		16 MPa			26 MPa			32 MPa			40 MPa		
	Profil	D	d	X2	D	d	X2	D	d	X2	D	d	X2
... 225	≤11,0 (BR 5,0 x 3,0)	H8	h9	1,1	H8	h9	0,8	H8	h9	0,6	H8	h9	0,5
... 350	>11,0 (BR 7,5 x 5,0)	H8	h9	1,6	H8	h9	1,2	H8	h9	0,9	H8	h9	0,7

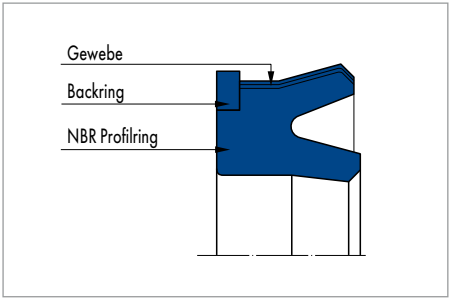
Profilempfehlung

D	S	L
≤200	10,0	25
>200 ... 400	12,5	25
>400	15,0	30

EINBAU & MONTAGE

Voraussetzung für die einwandfreie Funktion der Dichtung ist die sorgfältige Montage.

MERKEL NUTRING DICHTSATZ 0215



Merkel Nutring Dichtsatz 0215

PRODUKTVORTEILE

Einfachwirkende Kolbendichtung für den Einsatz in der Hydraulik oder Pneumatik

- Geringe Reibung durch Gewebearmierung
- Großer Abmessungsbereich
- Extrusionssicherheit durch aktivierten Backring.

ANWENDUNG

Spritzgießmaschinen, Hüttenindustrie, Pressen, Schiffshydraulik, Stahlwasserbau, Schrottscheren, Pneumatikzylinder.

PRODUKTBESCHREIBUNG

Zweiteiliger Merkel Dichtsatz aus einem Elastomer-Nutring mit einer Gewebearmierung an der Lauffläche bis über die Dichtkante und einem aktiven Backring.

WERKSTOFF

Nutring

Werkstoff	Bezeichnung
NBR Nutring	80 NBR B246
Baumwollgewebe	BI-NBR B4 B248

Backring

	Werkstoff	Bezeichnung
D <300 mm	Polyacetal POM	POM PO202
D >300 mm	Polyamide	PA 6.G200

Andere Werkstoffe wie PTFE/Bronze Backring auf Anfrage.

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

EINSATZBEREICH

Werkstoff	80 NBR B246/ BI-NBR B4B248/ POM PO202	80 NBR B246/ BI-NBR B4 B248/ PA 6.G200
	Temperaturbereich in °C	
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +100	−30 ... +100
HFA-Flüssigkeiten	+5 ... +60	+5 ... +60
HFB-Flüssigkeiten	+5 ... +60	+5 ... +60
HFC-Flüssigkeiten	−30 ... +60	−30 ... +60
HFD-Flüssigkeiten	–	–
Wasser	+5 ... +100	+5 ... +100
HETG (Rapsöl)	−30 ... +80	−30 ... +80
HEES (synth. Ester)	−30 ... +80	−30 ... +80
HEPG (Glykol)	−30 ... +60	−30 ... +60
Mineralfette	−30 ... +100	−30 ... +100
Druck p in MPa Hydraulik	25 oder 40*	
Druck p in MPa Pneumatik	5	
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	1,5	

* max. Druck abhängig vom Profil.

Oberflächengüte

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	0,05 ... 0,3 µm	≤2,5 µm
Nutgrund	≤1,6 µm	≤6,3 µm
Nutflanken	≤3,0 µm	≤15,0 µm

Traganteil M_r >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0%.

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

Backup-Ring Höhe h	16 MPa			26 MPa		
	D	d	X2	D	d	X2
1,5	H8	h10	0,50	H8	h10	0,50
2,5	H8	h10	0,80	H8	h10	0,70
3,0	H8	h10	0,80	H8	h10	0,70
3,5	H8	h10	1,20	H8	h10	1,00
4,0	H8	h10	1,20	H8	h10	1,00
5,0	H8	h10	1,80	H8	h10	1,40
6,0	H8	h10	1,80	H8	h10	1,40
8,0	H8	h10	2,00	H8	h10	1,60

Backup-Ring Höhe h	32 MPa			40 MPa		
	D	d	X2	D	d	X2
1,5	H8	h10	0,40	H8	h10	0,30
2,5	H8	h10	0,60	H8	h10	0,40
3,0	H8	h10	0,60	H8	h10	0,40
3,5	H8	h10	0,65	H8	h10	0,50
4,0	H8	h10	0,65	H8	h10	0,50
5,0	H8	h10	0,90	H8	h10	0,70
6,0	H8	h10	0,90	H8	h10	0,70
8,0	H8	h10	1,10	H8	h10	0,90

Spaltmaß X2

Entscheidend für die Funktion der Dichtung ist das größte im Betrieb auftretende Spaltmaß auf der druckabgewandten Seite der Dichtung.

Toleranzempfehlung und Maß d2

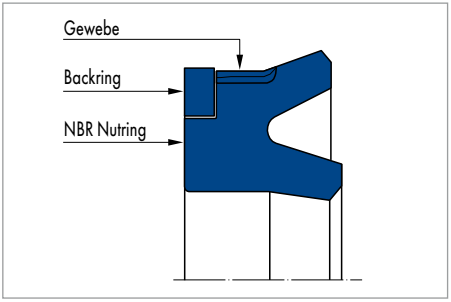
Bei der Auslegung von d2 sind zulässiges Spaltmaß, Toleranzen, Führungsspiel und Einfederung der Führung unter Last zu beachten.

EINBAU & MONTAGE

Voraussetzung für die einwandfreie Funktion der Dichtung ist die sorgfältige Montage.

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

MERKEL NUTRING DICHTSATZ 0217



Merkel Nutring Dichtsatz 0217

PRODUKTVORTEILE

Einfachwirkende Kolbendichtung für den Einsatz in der Hydraulik oder Pneumatik

- Geringe Reibung durch Gewebearmierung
- Großer Abmessungsbereich
- Extrusionssicherheit durch aktivierten Backring.

ANWENDUNG

Pneumatische Anwendungen.

PRODUKTBESCHREIBUNG

Zweiteiliger Merkel Dichtsatz aus einem Elastomer-Nutring mit einer elastomeren Dichtkante, Gewebearmierung an der Lauffläche und einem aktiven Backring.

WERKSTOFF

Nutring

Werkstoff	Bezeichnung
NBR Nutring	80 NBR B246
Baumwollgewebe	BI-NBR B4 B248

Backring

	Werkstoff	Bezeichnung
D <300 mm	POM	POM PO202
D >300 mm	Polyamide	PA 6.G200

Andere Werkstoffe wie PTFE/Bronze Backring auf Anfrage.

EINSATZBEREICH

Werkstoff	80 NBR B246/ BI-NBR B4B248/ POM PO202	80 NBR B246/ BI-NBR B4 B248/ PA 6.G200
	Temperaturbereich in °C	
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +100	−30 ... +100
HFA-Flüssigkeiten	+5 ... +60	+5 ... +60
HFB-Flüssigkeiten	+5 ... +60	+5 ... +60
HFC-Flüssigkeiten	−30 ... +60	−30 ... +60
HFD-Flüssigkeiten	–	–
Wasser	+5 ... +100	+5 ... +100
HETG (Rapsöl)	−30 ... +80	−30 ... +80
HEES (synth. Ester)	−30 ... +80	−30 ... +80
HEPG (Glykol)	−30 ... +60	−30 ... +60
Mineralfette	−30 ... +100	−30 ... +100
Druck p in MPa Hydraulik	25 oder 40*	
Druck p in MPa Pneumatik	5	
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	1,5	

* max. Druck abhängig vom Profil.

Oberflächengüte

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	0,05 ... 0,3 µm	≤2,5 µm
Nutgrund	≤1,6 µm	≤6,3 µm
Nutflanken	≤3,0 µm	≤15,0 µm

Traganteil M_r >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0%.

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

Zulässige maximale Spaltmaße

Backup-Ring Höhe h	16 MPa			26 MPa		
	D	d	X2	D	d	X2
1,5	H8	h10	0,50	H8	h10	0,50
2,5	H8	h10	0,80	H8	h10	0,70
3,0	H8	h10	0,80	H8	h10	0,70
3,5	H8	h10	1,20	H8	h10	1,00
4,0	H8	h10	1,20	H8	h10	1,00
5,0	H8	h10	1,80	H8	h10	1,40
6,0	H8	h10	1,80	H8	h10	1,40
8,0	H8	h10	2,00	H8	h10	1,60

Backup-Ring Höhe h	32 MPa			40 MPa		
	D	d	X2	D	d	X2
1,5	H8	h10	0,40	H8	h10	0,30
2,5	H8	h10	0,60	H8	h10	0,40
3,0	H8	h10	0,60	H8	h10	0,40
3,5	H8	h10	0,65	H8	h10	0,50
4,0	H8	h10	0,65	H8	h10	0,50
5,0	H8	h10	0,90	H8	h10	0,70
6,0	H8	h10	0,90	H8	h10	0,70
8,0	H8	h10	1,10	H8	h10	0,90

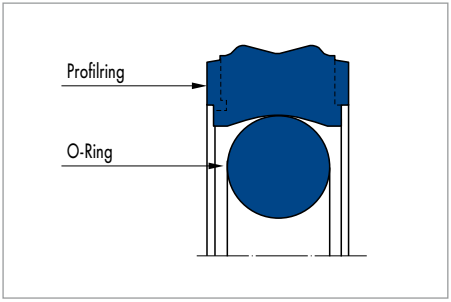
Spaltmaß X2
Entscheidend für die Funktion der Dichtung ist das größte im Betrieb auftretende Spaltmaß auf der druckabgewandten Seite der Dichtung.

Toleranzempfehlung und Maß d2
Bei der Auslegung von d2 sind zulässiges Spaltmaß, Toleranzen, Führungsspiel und Einfederung der Führung unter Last zu beachten.

EINBAU & MONTAGE

Voraussetzung für die einwandfreie Funktion der Dichtung ist die sorgfältige Montage.

MERKEL OMEGAT OMK-PU



Merkel Omegat OMK-PU

WERKSTOFF

Profilring

Werkstoff	Bezeichnung	Härte
Polyurethan	95 AU V142	95 Shore A

Profilring aus Gummi

Werkstoff	Bezeichnung	Härte
Nitrilkautschuk NBR	70 NBR B276	70 Shore A

Andere Werkstoffkombinationen sind auf Wunsch lieferbar.

PRODUKTBESCHREIBUNG

Zweiteiliger Merkel Kolbendichtsatz aus einem Polyurethan-Profilring mit einem O-Ring als Vorspannelement.

PRODUKTVORTEILE

Merkel Omegat OMK-PU wird für die Abdichtung von beidseitig beaufschlagbaren Kolben mit mittleren Anforderungsstufen eingesetzt und ist auch für Einbauräume nach ISO 7425 Teil 1 ausgelegt

- Erhöhte Dichtwirkung
- Robuste Ausführung
- Benötigt kleine Einbauräume
- Einfache Montage.

ANWENDUNG

Flurförderfahrzeuge, Landmaschinen, LKW-Ladekrane, Standard Zylinder.

EINSATZBEREICH

Werkstoff	95 AU V142/ 70 NBR B276
	Temperaturbereich in °C
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +100
HFA-Flüssigkeiten	+5 ... +50
HFB-Flüssigkeiten	+5 ... +50
HFC-Flüssigkeiten	−30 ... +40
HFD-Flüssigkeiten	–
Wasser	+5 ... +50
HETG (Rapsöl)	−30 ... +60
HEES (synth. Ester)	−30 ... +80
HEPG (Glykol)	−30 ... +50
Mineralfette	−30 ... +100
Druck p in MPa	25
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	0,5

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

Oberflächengüte

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	0,05 ... 0,3 µm	≤2,5 µm
Nutgrund	≤1,6 µm	≤6,3 µm
Nutflanken	≤3,0 µm	≤15,0 µm

Traganteil M_r >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0%.

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

Spaltmaß

Entscheidend für die Funktion der Dichtung ist das größte im Betrieb auftretende Spaltmaß auf der druckabgewandten Seite der Dichtung.

Profilmaß	Max. zulässiges Spaltmaß			
	16 MPa		26 MPa	
	60 °C	80 °C	60 °C	80 °C
≤10,5	0,50	0,40	0,35	0,24

Toleranzempfehlung und Maß d2

Bei der Auslegung von d2 sind zulässiges Spaltmaß, Toleranzen, Führungsspiel und Einfederung der Führung unter Last zu beachten. Die Maße d1 und df sind im Zusammenhang mit den verwendeten Führungselement zu betrachten.

Toleranzempfehlung für Kolbenkonstruktion mit Führungsband

	16 MPa		26 MPa	
Nenn-Ø D	D	d	D	d
≤200	H8	h7	H8	h7

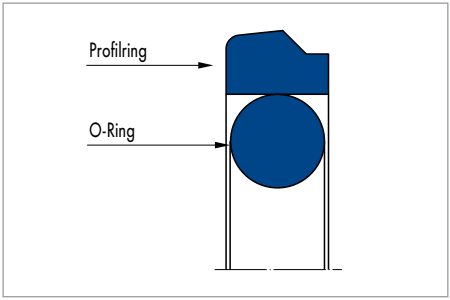
Toleranzempfehlung für Kolbenkonstruktion mit metallischer Führung

Nenn-Ø D	D	d
≤80	H9	f8
80 ... 160	H8	f7
160 ... 200	H7	f7

EINBAU & MONTAGE

Voraussetzung für die einwandfreie Funktion der Dichtung ist die sorgfältige Montage.

MERKEL OMEGAT OMK-E



Merkel Omegat OMK-E

PRODUKTBESCHREIBUNG

Zweiteiliger Merkel Dichtsatz zur Abdichtung von Kolben, bestehend aus einem Profilring aus PTFE und einem O-Ring als Vorspannelement.

PRODUKTVORTEILE

Merkel Omegat OMK-E kann bei einseitig beaufschlagbaren Kolben eingesetzt werden, u.a. für genormte Einbauräume in Anlehnung an ISO 7425/1. Stangen-Ø in Übereinstimmung mit ISO 3320.

- Sehr hohe Druckstandsfestigkeit und Härte
- Gute Wärmeleitfähigkeit
- Sehr gute Extrusionssicherheit
- Hohe Abriebfestigkeit
- Geringe Reibung, stick-slip-frei.

ANWENDUNG

Handhabungsgeräte, Landmaschinen, Spritzgießmaschinen, Pressen, Schiffshydraulik, Flurförderfahrzeuge, LKW-Ladekrane, Walzwerke, Steuer- und Regelgeräte.

WERKSTOFF

Profilring aus PTFE

Werkstoff	Bezeichnung
PTFE-Bronze-Compound	PTFE B602
PTFE-Glas-MoS_2-Compound	PTFE GM201

O-Ring

Werkstoff	Bezeichnung	Härte
NBR	70 NBR B276	70 Shore A
FKM	70 FKM K655	70 Shore A

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

EINSATZBEREICH

Werkstoff	PTFE GM201/ 70 NBR B276	PTFE B602/ 70 NBR B276	PTFE B602/ 70 FKM K655
	Temperaturbereich in °C		
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +100	−30 ... +100	−10 ... +200
HFA-Flüssigkeiten	+5 ... +60	–	–
HFB-Flüssigkeiten	+5 ... +60	–	–
HFC-Flüssigkeiten	−30 ... +60	–	–
HFD-Flüssigkeiten	–	–	−10 ... +200
Wasser	+5 ... +100	–	–
HETG (Rapsöl)	−30 ... +80	−30 ... +80	−10 ... +80
HEES (synth. Ester)	−30 ... +80	−30 ... +80	−10 ... +100
HEPG (Glykol)	−30 ... +60	−30 ... +60	−10 ... +80
Mineralfette	−30 ... +100	−30 ... +100	−10 ... +200
Druck p in MPa	40		
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	5		

Oberflächengüte

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	0,05 ... 0,3 µm	≤2,5 µm
Nutgrund	≤1,6 µm	≤6,3 µm
Nutflanken	≤3,0 µm	≤15,0 µm

Traganteil M_r >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0%.

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

Spaltmaß

Entscheidend für die Funktion der Dichtung ist das größte im Betrieb auftretende Spaltmaß auf der druckabgewandten Seite der Dichtung.

Profilmaß		Max. zulässiges Spaltmaß			
L	Profil	16 MPa	26 MPa	32 MPa	40 MPa
2,2	2,45	0,35	0,30	–	–
3,2	3,65	0,40	0,35	–	–
4,2	5,35	0,50	0,40	0,30	–
6,3	7,55	0,55	0,45	0,35	0,30
8,1	10,25	0,60	0,50	0,40	0,40
8,1	12,00	0,70	0,60	0,55	0,50
9,5	13,65	0,75	0,65	0,60	0,55

Toleranzempfehlung und Maß d2

Bei der Auslegung von d2 sind zulässiges Spaltmaß, Toleranzen, Führungsspiel und Einfederung der Führung unter Last zu beachten.

Toleranzempfehlung – bei nichtmetallischer Führung

2,45 ... 7,55	16 MPa		26 MPa		32 MPa		40 MPa	
Nenn-Ø D	D	d	D	d	D	d	D	d
<270	H8	h8	H8	h8	H8	h8	H8	h8

10,25	16 MPa		26 MPa		32 MPa		40 MPa	
Nenn-Ø D	D	d	D	d	D	d	D	d
<500	H8	h8	H8	h8	H8	h8	H8	h8
500 ... 690	H8	h7	H8	h7	H8	h7	H8	h7

12,00	16 MPa		26 MPa		32 MPa		40 MPa	
Nenn-Ø D	D	d	D	d	D	d	D	d
<500	H8	h8	H8	h8	H8	h8	H8	h8
500 ... 690	H8	h7	H8	h7	H8	h7	H8	h7

13,65	16 MPa		26 MPa		32 MPa		40 MPa	
Nenn-Ø D	D	d	D	d	D	d	D	d
<1000	H8	h7	H8	h7	H8	h7	H8	h7
1000 ... 1100	H8	h7	H8	h7	H7	h7	H7	h7

Die Maße d1 und dF sind im Zusammenhang mit den verwendeten Führungselementen zu betrachten.

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

Materialauswahltabelle

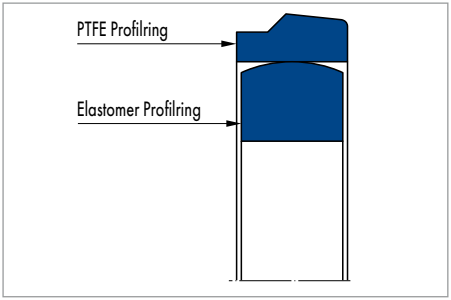
	PTFE GM201/ 70 NBR B276 (PTFE-Glas-MoS_2/NBR)	PTFE B602/ 70 NBR B276 (PTFE-Bronze/NBR)	PTFE B602/ 70 FKM K655 (PTFE-Bronze/FKM)
Ölhydraulik −30 ... +100 °C	◑	●	○
Ölhydraulik −10 ... +200 °C	○	○	●
Kurzhub, hohe Freguenz	●	○	○
Wasserhydraulik	●	○	○
Weiche Gegenlauffläche	●	○	○

● = geeignet; ◑ = möglich; ○ = nicht geeignet.

EINBAU & MONTAGE

Voraussetzung für die einwandfreie Funktion der Dichtung ist die sorgfältige Montage. Bei der Montage der Merkel Omegat OMK-E ist auf die richtige Anordnung der Dichtkante zur Druckrichtung zu achten. Eine Montagevorrichtung erleichtert den Einbau kleiner Omegat-Ringe.

MERKEL OMEGAT OMK-ES



Merkel Omegat OMK-ES

PRODUKTVORTEILE

Merkel Omegat OMK-ES ist für einseitig beaufschlagbare Kolben zu verwenden. Die Baureihe Merkel Omegat OMK-ES ist speziell für große Durchmesser und für schwere hydraulische Anwendungen ausgelegt

- Sehr hohe Druckstandsfestigkeit
- Hohe Verdrehsicherheit
- Sehr gute Extrusionssicherheit
- Hohe Abriebfestigkeit
- Gute Wärmeleitfähigkeit
- Geringe Reibung, stick-slip-frei
- Hohe Anpresskraft durch Profilring aus Gummi.

PRODUKTBESCHREIBUNG

Zweiteiliger Merkel Dichtsatz zur Abdichtung von Kolben bestehend aus einem Profilring aus PTFE und einem Profilring aus Gummi als Vorspannelement.

ANWENDUNG

Spritzgießmaschinen, Pressen, Schiffshydraulik, Manipulatoren, Walzwerke, Stahlwasserbau, Großzylinder.

WERKSTOFF

Profilring aus PTFE

Werkstoff	Bezeichnung
PTFE-Bronze-Compound	PTFE B602
PTFE-Glas-MoS_2-Compound	PTFE GM201

Profilring aus Gummi

Werkstoff	Bezeichnung	Härte
Nitrilkautschuk NBR	80 NBR B246	80 Shore A

Andere Werkstoffkombinationen sind auf Wunsch lieferbar.

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

EINSATZBEREICH

Werkstoff	PTFE B602/ 80 NBR B246	PTFE GM201/ 80 NBR B246
	Temperaturbereich in °C	
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +100	−30 ... +100
HFA-Flüssigkeiten	–	+5 ... +60
HFB-Flüssigkeiten	–	+5 ... +60
HFC-Flüssigkeiten	–	−30 ... +60
HFD-Flüssigkeiten	–	–
Wasser	–	+5 ... +100
HETG (Rapsöl)	−30 ... +80	−30 ... +80
HEES (synth. Ester)	−30 ... +80	−30 ... +80
HEPG (Glykol)	−30 ... +60	−30 ... +60
Mineralfette	−30 ... +100	−30 ... +100
Druck p in MPa	40	
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	5	

Oberflächengüte

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	0,05 ... 0,3 µm	≤2,5 µm
Nutgrund	≤1,6 µm	≤6,3 µm
Nutflanken	≤3,0 µm	≤15,0 µm

Traganteil M_r >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0%.

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

Spaltmaß

Entscheidend für die Funktion der Dichtung ist das größte im Betrieb auftretende Spaltmaß auf der druckabgewandten Seite der Dichtung.

Profilmaß		Max. zulässiges Spaltmaß			
L	Profil	16 MPa	26 MPa	32 MPa	40 MPa
10,0	10,0	0,60	0,50	0,40	0,40
12,5	12,5	0,75	0,65	0,55	0,50
15,0	15,0	0,75	0,65	0,55	0,50
17,5	17,5	0,75	0,65	0,55	0,50
20,0	20,0	0,80	0,70	0,60	0,55

Toleranzempfehlung und Maß d2

Bei der Auslegung von d2 sind zulässiges Spaltmaß, Toleranzen, Führungsspiel und Einfederung der Führung unter Last zu beachten.

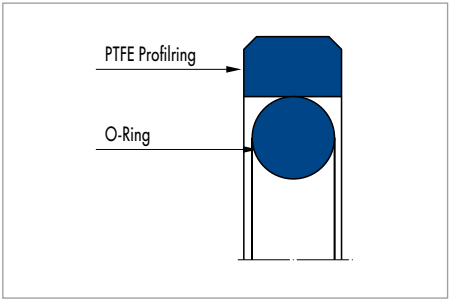
16 MPa			26 MPa			32 MPa			40 MPa		
Nenn-Ø D	D	d	Nenn-Ø D	D	d	Nenn-Ø D	D	d	Nenn-Ø D	D	d
100 ... 500	H8	h8	100 ... 500	H8	h8	100 ... 500	H8	h8	100 ... 500	H8	h8
>500 ... 1000	H8	h8	>500 ... 1000	H8	h8	>500 ... 1000	H8	h8	>500 ... 1000	H7	h7

EINBAU & MONTAGE

Voraussetzung für die einwandfreie Funktion der Dichtung ist die sorgfältige Montage.

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

MERKEL OMEGAT OMK-MR



Merkel Omegat OMK-MR

PRODUKTVORTEILE

Merkel Omegat OMK-MR wird bei beidseitig beaufschlagten Kolben eingesetzt. Für schnelle Druckwechsel ist Merkel Omegat OMK-MR mit Druckausgleichsnuten versehen

- Sehr hohe Druckstandsfestigkeit und Härte
- Gute Wärmeleitfähigkeit
- Sehr gute Extrusionssicherheit
- Hohe Abriebfestigkeit
- Geringe Reibung, stick-slip-frei.

PRODUKTBESCHREIBUNG

Zweiteiliger Merkel Dichtsatz zur Abdichtung von Kolben bestehend aus einem Profilring aus PTFE und einem O-Ring als Vorspannelement.

ANWENDUNG

Pressen, Landmaschinen, Spritzgießmaschinen, Walzwerke, Schiffshydraulik, Flurförderfahrzeuge, LKW-Ladekrane, Handhabungsgeräte, Steuer- und Regelgeräte.

WERKSTOFF

Profilring aus PTFE

Werkstoff	Bezeichnung
PTFE-Bronze-Compound	PTFE B602
PTFE-Glas-MoS_2-Compound	PTFE GM201

O-Ring

Werkstoff	Bezeichnung	Härte
NBR	70 NBR B276	70 Shore A
FKM	70 FKM K655	70 Shore A

EINSATZBEREICH

Werkstoff	PTFE B602/ 70 NBR B276	PTFE B602/ 70 NBR B276	PTFE B602/ 70 FKM K655
	Temperaturbereich in °C		
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +100	−30 ... +100	−10 ... +200
HFA-Flüssigkeiten	–	–	–
HFB-Flüssigkeiten	–	–	–
HFC-Flüssigkeiten	–	–	–
HFD-Flüssigkeiten	–	–	−10 ... +200
Wasser	–	–	–
HETG (Rapsöl)	−30 ... +80	−30 ... +80	−10 ... +80
HEES (synth. Ester)	−30 ... +80	−30 ... +80	−10 ... +100
HEPG (Glykol)	−30 ... +60	−30 ... +60	−10 ... +80
Mineralfette	−30 ... +100	−30 ... +100	−10 ... +200
Druck p in MPa	40		
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	5		

Oberflächengüte

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	0,05 ... 0,3 µm	≤2,5 µm
Nutgrund	≤1,6 µm	≤6,3 µm
Nutflanken	≤3,0 µm	≤15,0 µm

Traganteil M_r >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0%.

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

Spaltmaß

Entscheidend für die Funktion der Dichtung ist das größte im Betrieb auftretende Spaltmaß auf der druckabgewandten Seite der Dichtung.

Profilmaß		Max. zulässiges Spaltmaß			
L	Profil	16 MPa	26 MPa	32 MPa	40 MPa
2,2	2,45	0,35	0,30	–	–
3,2	3,65	0,40	0,35	–	–
4,2	5,35	0,50	0,40	0,30	–
6,3	7,55	0,55	0,45	0,35	0,30
8,1	10,25	0,60	0,50	0,40	0,40
8,1	12,00	0,70	0,60	0,55	0,50
9,5	13,65	0,75	0,65	0,60	0,55

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

Toleranzempfehlung und Maß d2

Bei der Auslegung von d2 sind zulässiges Spaltmaß, Toleranzen, Führungsspiel und Einfederung der Führung unter Last zu beachten.

Toleranzempfehlung – bei nichtmetallischer Führung

		16 MPa		26 MPa		32 MPa		40 MPa	
Nenn-Ø D	Profil	D	d	D	d	D	d	D	d
<40	2,45 ... 3,75	H8	h9	H8	h9	–	–	–	–
<100	5,50	H8	h8	H8	h8	H8	h8	–	–
<500	7,75 ... 12,25	H8	h8	H8	h8	H8	h8	H8	h8
<660	12,25	H8	h7	H8	h7	H8	h7	H7	h7
<1100	12,25 ... 14,0	H8	h7	H8	h7	H7	h7	H7	h7

Die Maße d1 und dF sind im Zusammenhang mit den verwendeten Führungselementen zu betrachten.

Materialauswahltabelle

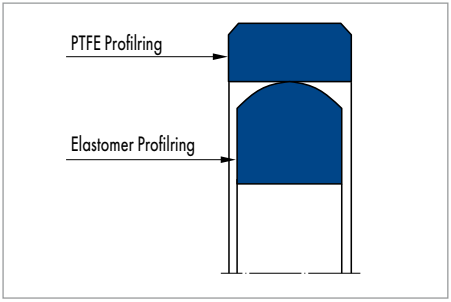
	PTFE M201/ 70 NBR B276 (PTFE Glas-MoS_2/NBR)	PTFE B602/ 70 NBR B276 (PTFE Bronze/NBR)	PTFE B602/ 70 FKM K655 (PTFE Bronze/FKM)
Ölhydraulik –30 ... +100 °C	◑	●	○
Ölhydraulik –10 ... +200 °C	○	○	●
Kurzhub, hohe Freguenz	●	○	○
Wasserhydraulik	●	○	○
Weiche Gegenlauffläche	●	○	○

● = geeignet; ◑ = möglich; ○ = nicht geeignet

EINBAU & MONTAGE

Voraussetzung für die einwandfreie Funktion der Dichtung ist die sorgfältige Montage.

MERKEL OMEGAT OMK-S



Merkel Omegat OMK-S

PRODUKTBESCHREIBUNG

Zweiteiliger Merkel Dichtsatz zur Abdichtung von Kolben, bestehend aus einem Profilring aus PTFE und einem Profilring aus Gummi als Vorspannelement. Der Merkel Dichtsatz ist für schwere hydraulische Anwendungen ausgelegt.

WERKSTOFF

Profilring aus PTFE

Werkstoff	Bezeichnung
PTFE-Bronze-Compound	PTFE B602
PTFE-Glas-MoS_2-Compound	PTFE GM201

Profilring aus Gummi

Werkstoff	Bezeichnung	Härte
Nitrilkautschuk NBR	80 NBR B246	80 Shore A

PRODUKTVORTEILE

Merkel Omegat OMK-S kann für beidseitig beaufschlagbare Kolben eingesetzt werden und ist speziell für große Durchmesser ausgelegt

- Sehr hohe Druckstandsfestigkeit
- Hohe Verdrehsicherheit
- Sehr gute Extrusionssicherheit
- Hohe Abriebfestigkeit
- Gute Wärmeleitfähigkeit
- Geringe Reibung, stick-slip-frei
- Hohe Anpresskraft durch Profilring aus Gummi.

ANWENDUNG

Spritzgießmaschinen, Manipulatoren, Walzwerke, Stahlwasserbau, Schiffshydraulik, Pressen, Großzylinder.

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

EINSATZBEREICH

Werkstoff	PTFE B602/ 70 NBR B246	PTFE GM201/ 80 NBR B246
	Temperaturbereich in °C	
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +100	−30 ... +100
HFA-Flüssigkeiten	–	+5 ... +60
HFB-Flüssigkeiten	–	+5 ... +60
HFC-Flüssigkeiten	–	−30 ... +60
HFD-Flüssigkeiten	–	–
Wasser	–	+5 ... +100
HETG (Rapsöl)	−30 ... +80	−30 ... +80
HEES (synth. Ester)	−30 ... +80	−30 ... +80
HEPG (Glykol)	−30 ... +60	−30 ... +60
Mineralfette	−30 ... +100	−30 ... +100
Druck p in MPa	40	
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	5	

Oberflächengüte

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	0,05 ... 0,3 µm	≤2,5 µm
Nutgrund	≤1,6 µm	≤6,3 µm
Nutflanken	≤3,0 µm	≤15,0 µm

Traganteil M_r >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0%.

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

Spaltmaß

Entscheidend für die Funktion der Dichtung ist das größte im Betrieb auftretende Spaltmaß auf der druckabgewandten Seite der Dichtung.

Profilmaß		Max. zulässiges Spaltmaß			
L	Profil	16 MPa	26 MPa	32 MPa	40 MPa
10,0	10,0	0,60	0,50	0,40	0,40
12,5	12,5	0,75	0,65	0,55	0,50
15,0	15,0	0,75	0,65	0,55	0,50
17,5	17,5	0,75	0,65	0,55	0,50
20,0	20,0	0,80	0,70	0,60	0,55

Toleranzempfehlung und Maß d2

Bei der Auslegung von d2 sind zulässiges Spaltmaß, Toleranzen, Führungsspiel und Einfederung der Führung unter Last zu beachten.

Toleranzempfehlung – bei nichtmetallischer Führung

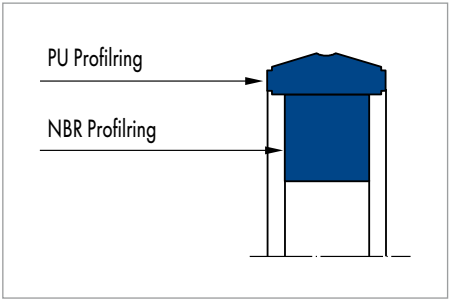
16 MPa			26 MPa			32 MPa			40 MPa		
Nenn-Ø D	D	d	Nenn-Ø D	D	d	Nenn-Ø D	D	d	Nenn-Ø D	D	d
100 ... 500	H8	h8	100 ... 500	H8	h8	100 ... 500	H8	h8	100 ... 500	H8	h8
>500 ... 1000	H8	h8	>500 ... 1000	H8	h8	>500 ... 1000	H8	h8	>500 ... 1000	H7	h7

EINBAU & MONTAGE

Voraussetzung für die einwandfreie Funktion der Dichtung ist die sorgfältige Montage.

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

MERKEL KOMPAKTDICHTUNG SIMKO 300



Merkel Kompaktdichtung Simko 300

PRODUKTVORTEILE

- Gute statische und dynamische Dichtheit
- Geringe Reibung, ruckfreie Bewegung auch bei niedrigen Gleitgeschwindigkeiten
- Anpresselement mit rechteckigem Querschnitt, hohe Verdrehsicherheit im Einbauraum
- Standardisierte Einbauräume in Anlehnung an ISO 7425
- Geringe axiale Einbauhöhe.

ANWENDUNG

Erdbewegungsgeräte, Landmaschinen, Spritzgießmaschinen, Flurförderfahrzeuge, LKW-Ladekrane, Ladebordwände.

PRODUKTBESCHREIBUNG

Zweiteilige Merkel Kompaktdichtung Simko 300 besteht aus einem Profilring mit ausgeprägten Dichtkanten und einem Anpresselement zur Erzeugung der Vorspannung.

WERKSTOFF

Profilring

Werkstoff	Bezeichnung	Härte
Polyurethan	98 AU 928	98 Shore A

Anpresselement
D ≤63

Werkstoff	Bezeichnung	Härte
Nitrilkautschuk NBR	72 NBR 872	72 Shore A

Anpresselement
D >63

Werkstoff	Bezeichnung	Härte
Nitrilkautschuk NBR	80 NBR 709	80 Shore A

EINSATZBEREICH

Werkstoff	98 AU 928/72 NBR 872 98 AU 928/80 NBR 709
	Temperaturbereich in °C
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +100
HFA-Flüssigkeiten	+5 ... +50
HFB-Flüssigkeiten	+5 ... +50
HFC-Flüssigkeiten	−30 ... +40
HFD-Flüssigkeiten	–
Wasser	+5 ... +40
HETG (Rapsöl)	−30 ... +60
HEES (synth. Ester)	−30 ... +60
HEPG (Glykol)	−30 ... +40
Mineralfette	−30 ... +100
Druck p in MPa	40
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	0,5

Oberflächengüte

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	0,05 ... 0,3 µm	≤2,5 µm
Nutgrund	≤1,6 µm	≤6,3 µm
Nutflanken	≤3,0 µm	≤15,0 µm

Traganteil M_r >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0%.

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

Spaltmaß

Entscheidend für die Funktion der Dichtung ist das größte im Betrieb auftretende Spaltmaß auf der druckabgewandten Seite der Dichtung.

Profilmaß	Max. zulässiges Spaltmaß			
	16 MPa	26 MPa	32 MPa	40 MPa
3,2	0,30	0,20	–	–
4,2	0,40	0,30	0,20	–
6,3	0,50	0,40	0,30	0,25
8,1	0,60	0,50	0,40	0,35
10,5	0,65	0,55	0,45	0,40

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

Toleranzempfehlung und Maß d2

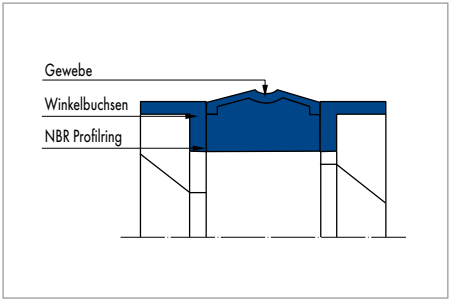
Bei der Auslegung von d2 sind zulässiges Spaltmaß, Toleranzen, Führungsspiel und Einfederung der Führung unter Last zu beachten.

Nenn-Ø D	D	d
≤200	H9	h9

EINBAU & MONTAGE

Voraussetzung für die einwandfreie Funktion der Dichtung ist die sorgfältige Montage.

MERKEL KOMPAKTDICHTUNG SIMKO 320 X2



Merkel Kompaktdichtung Simko 320 X2

PRODUKTBESCHREIBUNG

Dreiteilige Merkel Kompaktdichtung Simko 320 X2 besteht aus gewebeverstärktem Elastomer-Dichtkörper und zwei Führungsbackringen.

PRODUKTVORTEILE

Doppeltwirkende Merkel Kolbendichtung mit integrierten Führungsbackringen.

ANWENDUNG

Erdbewegungsgeräte, Landmaschinen, LKW-Ladekrane, Standard Zylinder.
Für Neukonstruktionen empfehlen wir modernere Baureihen.

WERKSTOFF

Dichtelement

Werkstoff	Härte
Nitrilkautschuk NBR und Gewebeverstärkung	80 Shore A

Führungsbackringe

Werkstoff
Polyamid

EINSATZBEREICH

Werkstoff	80 NBR 878/Polyamide
	Temperaturbereich in °C
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +100
HFA-Flüssigkeiten	+5 ... +60
HFB-Flüssigkeiten	+5 ... +60
HFC-Flüssigkeiten	−30 ... +60
HFD-Flüssigkeiten	–
Wasser	+5 ... +90
HETG (Rapsöl)	−30 ... +80
HEES (synth. Ester)	–
HEPG (Glykol)	−30 ... +60
Mineralfette	−30 ... +100
Druck p in MPa	40
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	0,5

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

Oberflächengüte

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	0,05 ... 0,3 µm	≤2,5 µm
Nutgrund	≤1,6 µm	≤6,3 µm
Nutflanken	≤3,0 µm	≤15,0 µm

Traganteil M_r >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0%.

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

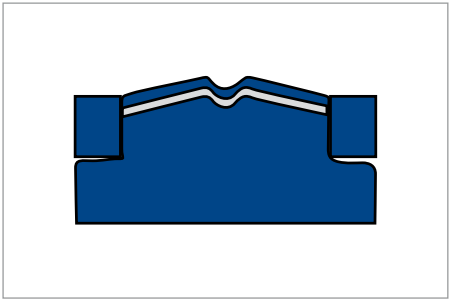
Toleranzempfehlung

Nenn-Ø D	D	d	d_2	d_3
25 ... 250	H11	h11	±0,07	f8

EINBAU & MONTAGE

Voraussetzung für die einwandfreie Funktion der Dichtung ist die sorgfältige Montage.

MERKEL KOMPAKTDICHTUNG SIMKO 520



Merkel Kompaktdichtung Simko 520

PRODUKTBESCHREIBUNG

Dreiteilige Merkel Kompaktdichtung Simko 520 besteht aus gewebeverstärktem Elastomer-Dichtkörper und zwei Backringen als Spaltverschlusselemente.

PRODUKTVORTEILE

Doppeltwirkende Merkel Kolbendichtung, vorzugsweise für den Ersatzteilbedarf.

ANWENDUNG

Erdbewegungsgeräte, Landmaschinen, LKW-Ladekrane, Standard Zylinder.
Für Neukonstruktionen empfehlen wir modernere Baureihen.

WERKSTOFF

Dichtelement

Werkstoff	Härte
Nitrilkautschuk NBR und Gewebeverstärkung	80 Shore A

Führungsbackringe

Werkstoff	Bezeichnung
Polyacetalharz	POM 992020

EINSATZBEREICH

Werkstoff	80 NBR/POM
	Temperaturbereich in °C
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +100
HFA-Flüssigkeiten	+5 ... +60
HFB-Flüssigkeiten	+5 ... +60
HFC-Flüssigkeiten	−30 ... +60
HFD-Flüssigkeiten	–
Wasser	+5 ... +90
HETG (Rapsöl)	−30 ... +80
HEES (synth. Ester)	–
HEPG (Glykol)	−30 ... +60
Mineralfette	−30 ... +100
Druck p in MPa	50
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	0,5

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

Oberflächengüte

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	0,05 ... 0,3 µm	≤2,5 µm
Nutgrund	≤1,6 µm	≤6,3 µm
Nutflanken	≤3,0 µm	≤15,0 µm

Traganteil M_r >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0%.

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

Spaltmaß

Entscheidend für die Funktion der Dichtung ist das größte im Betrieb auftretende Spaltmaß auf der druckabgewandten Seite der Dichtung.

Ø-Bereich D	Max. zulässiges Spaltmaß			
	26 MPa	32 MPa	40 MPa	50 MPa
≤80	0,60	0,55	0,45	0,35
>80	0,65	0,60	0,50	0,40

Toleranzempfehlung und Maß d2

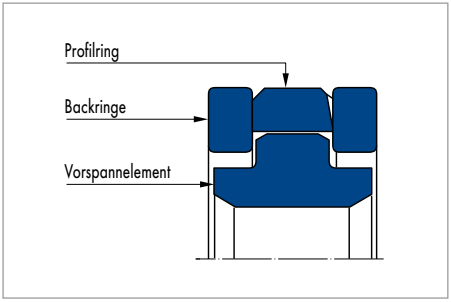
Bei der Auslegung von d2 sind zulässiges Spaltmaß, Toleranzen, Führungsspiel und Einfederung der Führung unter Last zu beachten.

Nenn-Ø D	D	d
≤320	H11	h11

EINBAU & MONTAGE

Voraussetzung für die einwandfreie Funktion der Dichtung ist die sorgfältige Montage.

MERKEL KOMPAKTDICHTUNG L 27



Merkel Kompaktdichtung L 27

PRODUKTBESCHREIBUNG

Vierteiliger Merkel Kompaktdichtsatz L 27 aus einem Vorspannelement (NBR), zwei aktiven Backringen (POM) und einem Profilring aus PTFE-Bronze.

PRODUKTVORTEILE

Merkel Kolbendichtung L 27 wird bei beidseitig beaufschlagten Kolben eingesetzt. Die aktivierten Backringe bieten hohen Schutz gegen Extrusion auch bei atmenden Spalten

- Überbrückt große radiale Spalte
- Sehr gute Extrusionssicherheit auch bei Druckspitzen
- Hohe Abriebfestigkeit
- Geringe Reibung, stick-slip-frei
- Hohe Anpresskraft durch Profilring aus Gummi.

ANWENDUNG

Erdbewegungsgeräte, Spritzgießmaschinen, Pressen, Bagger.

WERKSTOFF

Profilring aus PTFE

Werkstoff	Bezeichnung
PTFE-Bronze-Compound	PTFE B602

Vorspannelement

Werkstoff	Bezeichnung	Härte
Nitrilkautschuk NBR	85 NBR B247/85 NBR B203	85 Shore A

Backring

Werkstoff	Bezeichnung
Polyacetal	POM PO202

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

EINSATZBEREICH

Werkstoff	PTFE B602/ 85 NBR B247/ POM PO202	PTFE B602/ 85 NBR B203/ POM PO202
	Temperaturbereich in °C	
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +100	−30 ... +100
HFA-Flüssigkeiten	–	–
HFB-Flüssigkeiten	–	–
HFC-Flüssigkeiten	–	–
HFD-Flüssigkeiten	–	–
Wasser	–	–
HETG (Rapsöl)	−30 ... +80	−30 ... +80
HEES (synth. Ester)	−30 ... +80	−30 ... +80
HEPG (Glykol)	−30 ... +50	−30 ... +50
Mineralfette	−30 ... +100	−30 ... +100
Druck p in MPa	50	
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	1,5	

Oberflächengüte

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	0,05 ... 0,3 µm	≤2,5 µm
Nutgrund	≤1,6 µm	≤6,3 µm
Nutflanken	≤3,0 µm	≤15,0 µm

Traganteil M_r >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0%.

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

Toleranzempfehlung

		16 MPa					26 MPa				
Nenn-Ø D	Profil	D	d	D2	DF	X2	D	d	D2	DF	X2
... 70	6,0	H8	h9	h9	h8	0,8	H8	h9	h9	h8	0,7
>70 ... 110	8,5	H8	h9	h9	h8	1,2	H8	h9	h9	h8	1,0
>110 ... 200	10,0	H8	h9	h9	h8	1,2	H8	h9	h9	h8	1,0
>200 ... 350	12,5	H8	h9	h9	h8	1,8	H8	h9	h9	h8	1,4

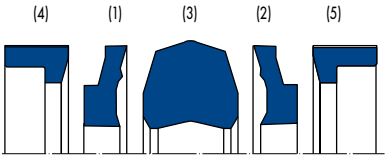
		32 MPa					40 MPa				
Nenn-Ø D	Profil	D	d	D2	DF	X2	D	d	D2	DF	X2
... 70	6,0	H8	h9	h9	h8	0,50	H8	h9	h9	h8	0,4
>70 ... 110	8,5	H8	h9	h9	h8	0,65	H8	h9	h9	h8	0,5
>110 ... 200	10,0	H8	h9	h9	h8	0,65	H8	h9	h9	h8	0,5
>200 ... 350	12,5	H8	h9	h9	h8	0,90	H8	h9	h9	h8	0,7

EINBAU & MONTAGE

Voraussetzung für die einwandfreie Funktion der Dichtung ist die sorgfältige Montage.

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

MERKEL KOMPAKTDICHTUNG L 43



1 & 2 = Backring; 3 = Dichtelement; 4 & 5 = Winkelbuchsen

Merkel Kompaktdichtung L 43

PRODUKTBESCHREIBUNG

Fünfteilige Merkel Kompaktdichtung L 43 aus einem Profilring, zwei Backringen und zwei Winkelbuchsen.

PRODUKTVORTEILE

Merkel Kolbendichtung L 43 wird zur Abdichtung von beidseitig beaufschlagbaren Kolben eingesetzt. Die Winkelbuchsen führen den Kolben im Zylinderrohr

- Keine Extrusion in den radialen Dichtspalt
- Für schnelle Druckwechsel geeignet
- Verdrehgesichertes Dichtelement.

ANWENDUNG

Erdbewegungsgeräte, Landmaschinen, LKW-Ladekrane, Standardzylinder.

WERKSTOFF

Dichtelement

Werkstoff	Bezeichnung	Härte
Nitril-Kautschuk	78 NBR B281	78 Shore A

Backring

Werkstoff	Bezeichnung
Polyesterelastomer	97 TPE TP113

Winkelbuchse

Werkstoff	Bezeichnung
Polyamid PA mit speziellen Füllstoffen	PA 6.501

EINSATZBEREICH

Werkstoff	78 NBR B281/97 TPE TP113/PA 6.501
	Temperaturbereich in °C
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +100
HFA-Flüssigkeiten	+5 ... +60
HFB-Flüssigkeiten	+5 ... +60
HFC-Flüssigkeiten	+5 ... +50
HFD-Flüssigkeiten	–
Wasser	–
HETG (Rapsöl)	−30 ... +60
HEES (synth. Ester)	−30 ... +80
HEPG (Glykol)	−30 ... +50
Mineralfette	−30 ... +100
Druck p in MPa	40
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	0,5

Oberflächengüte

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	0,05 ... 0,3 µm	≤2,5 µm
Nutgrund	≤1,6 µm	≤6,3 µm
Nutflanken	≤3,0 µm	≤15,0 µm

Traganteil M_r >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0%.

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

Spaltmaß

Entscheidend für die Funktion der Dichtung ist das größte im Betrieb auftretende Spaltmaß auf der druckabgewandten Seite der Dichtung.

Toleranzempfehlung

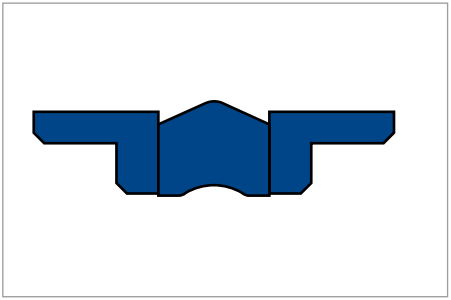
Nenn-Ø D	D	d	d_2	d_3
40 ... 200	H8	h9	h11	h8

EINBAU & MONTAGE

Voraussetzung für die einwandfreie Funktion der Dichtung ist die sorgfältige Montage.

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

MERKEL KOMPAKTDICHTUNG T 19



Merkel Kompaktdichtung T 19

PRODUKTVORTEILE

Die Merkel Kompaktdichtung T 19 wird bei beidseitig beaufschlagten Kolben eingesetzt und ist hauptsächlich für Einbauräume nach ISO 6547 ausgelegt

- Gute Führung
- Hochverschleißfest
- Einfache Montage
- Kurzbauend.

ANWENDUNG

Landmaschinen, Standardzylinder.
Für Neukonstruktionen empfehlen wir modernere Baureihen.

PRODUKTBESCHREIBUNG

Dreiteilige Merkel Kompaktdichtung T 19 mit zwei Winkelbuchsen (POM) und einem Polyurethan-Dichtelement.

WERKSTOFF

Dichtelement

Werkstoff	Bezeichnung	Härte
Novathan (Polyurethan)	95 AU V142	95 Shore A

Winkelbuchsen

Werkstoff	Härte
Polyacetal POM	POM PO 202

EINSATZBEREICH

Werkstoff	95 AU V142
	Temperaturbereich in °C
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +110
HFA-Flüssigkeiten	+5 ... +50
HFB-Flüssigkeiten	+5 ... +50
HFC-Flüssigkeiten	−30 ... +40
HFD-Flüssigkeiten	–
Wasser	+5 ... +50
HETG (Rapsöl)	−30 ... +60
HEES (synth. Ester)	−30 ... +80
HEPG (Glykol)	−30 ... +50
Mineralfette	−40 ... +100
Druck p in MPa	21
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	0,5

Oberflächengüte

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	0,05 ... 0,3 µm	≤2,5 µm
Nutgrund	≤1,6 µm	≤6,3 µm
Nutflanken	≤3,0 µm	≤15,0 µm

Traganteil M_r >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0%.

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

Toleranzempfehlung

Bei der Auslegung von d2 sind zulässiges Spaltmaß, Toleranzen, Führungsspiel und Einfederung der Führung unter Last zu beachten.

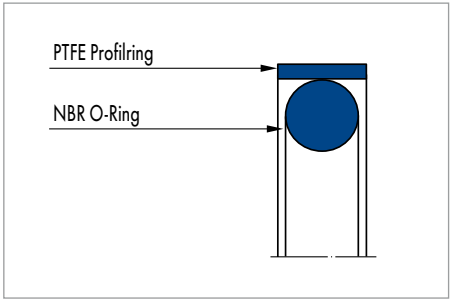
Nenn-Ø D	D	d	d2	d3
25 ... 100	H8	h9	h11	h7

EINBAU & MONTAGE

Voraussetzung für die einwandfreie Funktion der Dichtung ist die sorgfältige Montage.

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

MERKEL KOMPAKTDICHTUNG TFMA



Merkel Kompaktdichtung TFMA

PRODUKTBESCHREIBUNG

Zweiteilige Merkel Kompaktdichtung TFMA, besteht aus Profilring und O-Ring als Vorspannelement.

PRODUKTVORTEILE

Doppeltwirkende Kolbendichtung für den Niederdruckbereich mit den Eigenschaften
- Niedrige Reibung
- Geringe Einbauraumhöhe.

ANWENDUNG

Standardzylinder, LKW-Ladekrane.

WERKSTOFF

Profilring

Werkstoff	Bezeichnung
PTFE-Bronze-Compound	PTFE 177023

O-Ring

Werkstoff	Härte
Nitrilkautschuk NBR	70 Shore A

EINSATZBEREICH

Werkstoff	PTFE 177023/NBR
	Temperaturbereich in °C
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +100
HFA-Flüssigkeiten	–
HFB-Flüssigkeiten	–
HFC-Flüssigkeiten	–
HFD-Flüssigkeiten	–
Wasser	–
HETG (Rapsöl)	−30 ... +80
HEES (synth. Ester)	–
HEPG (Glykol)	−30 ... +60
Mineralfette	−30 ... +100
Druck p in MPa	16
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	2

Oberflächengüte

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	0,05 ... 0,3 µm	≤2,5 µm
Nutgrund	≤1,6 µm	≤6,3 µm
Nutflanken	≤3,0 µm	≤15,0 µm

Traganteil M_r >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0%.

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

Spaltmaß

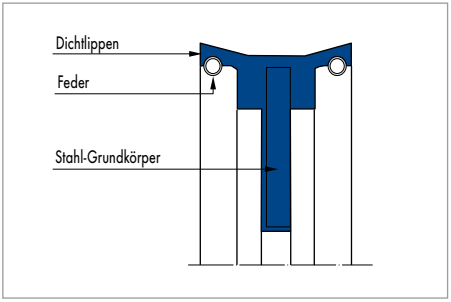
Entscheidend für die Funktion der Dichtung ist das größte im Betrieb auftretende Spaltmaß auf der druckabgewandten Seite der Dichtung. Wir empfehlen metallische Führung H8/f7.

EINBAU & MONTAGE

Voraussetzung für die einwandfreie Funktion der Dichtung ist die sorgfältige Montage.

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

MERKEL KOMPLETTKOLBEN TDUOH



Merkel Komplettkolben TDUOH

PRODUKTBESCHREIBUNG

Merkel Komplettkolben TDUOH mit Stahl-Grundkörper und anvulkanisierten, federbelasteten Dichtlippen.

PRODUKTVORTEILE

Merkel Komplettkolben für untergeordnete Hydraulikanwendungen, vorzugsweise für den Ersatzteilbedarf. Hinweis: Kann nur geringe Querkräfte aufnehmen.

ANWENDUNG

Standardzylinder, LKW-Ladekrane.

WERKSTOFF

Dichtlippen

Werkstoff	Bezeichnung	Härte
Nitrilkautschuk NBR	90 NBR 109	90 Shore A

Druckfedern

Werkstoff
Federstahldraht DIN 17223

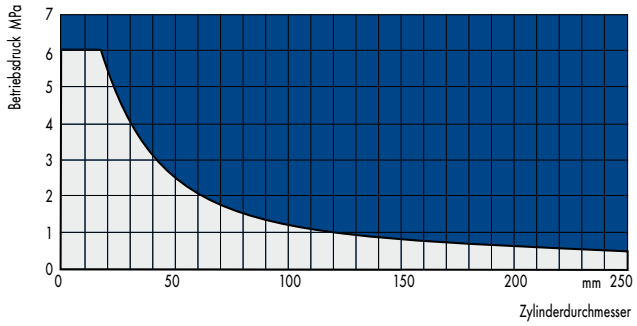
Grundkörper

Werkstoff
Stahl MuSt

EINSATZBEREICH

Werkstoff	90 NBR 109
	Temperaturbereich in °C
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +100
HFA-Flüssigkeiten	+5 ... +60
HFB-Flüssigkeiten	+5 ... +60
HFC-Flüssigkeiten	−30 ... +60
HFD-Flüssigkeiten	–
Wasser	+5 ... +90
HETG (Rapsöl)	−30 ... +80
HEES (synth. Ester)	–
HEPG (Glykol)	−30 ... +60
Mineralfette	−30 ... +100
Druck p in MPa	→ Diagramm
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	0,5

Zulässiger Betriebsdruck



Oberflächengüte

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Zylinderbohrung	0,05 ... 0,3 µm	≤2,5 µm

Traganteil M_r >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0%.

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

Toleranzempfehlung

Bei der Auslegung von d2 sind zulässiges Spaltmaß, Toleranzen, Führungsspiel und Einfederung der Führung unter Last zu beachten.

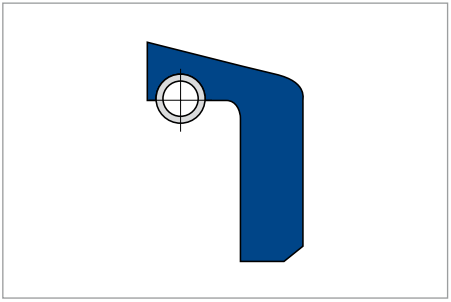
Nenn-Ø D	D	d
≤320	H11	h11

EINBAU & MONTAGE

Der Merkel Komplettkolben TDUOH wird mit der auf dem Einspannflansch befindlichen Gummischicht zur Stangenseite auf den Stangenzapfen geschoben und durch Verschraubung fixiert. Die Verschraubung ist zu sichern.

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

MERKEL TOPFMANSCHETTE T MIT FEDER



Merkel Topfmanschette T mit Feder

PRODUKTBESCHREIBUNG

Lippendichtung federbelastet.
Einspannflansch zur axialen Fixierung im Einbauraum.

PRODUKTVORTEILE

Einfachwirkende Kolbendichtung, für untergeordnete Anwendungen und Ersatzteilbedarf.

ANWENDUNG

Standardzylinder.

WERKSTOFF

Dichtelement

Werkstoff	Bezeichnung	Härte
Nitrilkautschuk NBR	88 NBR 101	88 Shore A

EINSATZBEREICH

Werkstoff	88 NBR 101
	Temperaturbereich in °C
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +100
HFA-Flüssigkeiten	+5 ... +60
HFB-Flüssigkeiten	+5 ... +60
HFC-Flüssigkeiten	−30 ... +60
HFD-Flüssigkeiten	–
Wasser	+5 ... +90
HETG (Rapsöl)	−30 ... +80
HEES (synth. Ester)	–
HEPG (Glykol)	−30 ... +60
Mineralfette	−30 ... +100
Druck p in MPa	1
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	0,5

Oberflächengüte

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	0,05 ... 0,3 µm	≤2,5 µm
Nutgrund	≤1,6 µm	≤6,3 µm
Nutflanken	≤3,0 µm	≤15,0 µm

Traganteil M_r >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0%.

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

Spaltmaß

Entscheidend für die Funktion der Dichtung ist das größte im Betrieb auftretende Spaltmaß auf der druckabgewandten Seite der Dichtung. $x_2 \leq 0{,}5$.

Toleranzempfehlung

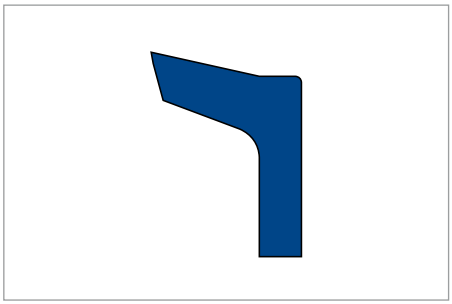
Nenn-Ø D	D	d
≤550	H11	h10

EINBAU & MONTAGE

Die axiale Verpressung des Flansches beträgt max. 10% seiner Dicke. Eine Anzugsbegrenzung ist vorzusehen. Von den metallischen Einspannteilen darf keine Kraft auf die Übergangszone vom Einspannflansch zur Dichtlippe ausgeübt werden. Um die Fixierung der Topfmanschette sowie die Dichtwirkung auf der planen Einspannseite zu verbessern, ist das Eindrehen von ein oder zwei Dichtrillen zu empfehlen.

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

MERKEL TOPFMANSCHETTE T OHNE FEDER



Merkel Topfmanschette T ohne Feder

PRODUKTBESCHREIBUNG

Lippendichtung. Einspannflansch zur axialen Fixierung im Einbauraum.

PRODUKTVORTEILE

Einfachwirkende Kolbendichtung, für untergeordnete Anwendungen und Ersatzteilbedarf.

ANWENDUNG

Standardzylinder.

WERKSTOFF

Dichtelement

Werkstoff	Bezeichnung	Härte
Nitrilkautschuk NBR	88 NBR 101	88 Shore A

EINSATZBEREICH

Werkstoff	88 NBR 101
	Temperaturbereich in °C
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +100
HFA-Flüssigkeiten	+5 ... +60
HFB-Flüssigkeiten	+5 ... +60
HFC-Flüssigkeiten	−30 ... +60
HFD-Flüssigkeiten	–
Wasser	+5 ... +90
HETG (Rapsöl)	−30 ... +80
HEES (synth. Ester)	–
HEPG (Glykol)	−30 ... +60
Mineralfette	−30 ... +100
Druck p in MPa	1
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	0,5

Oberflächengüte

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	0,05 ... 0,3 µm	≤2,5 µm
Nutgrund	≤1,6 µm	≤6,3 µm
Nutflanken	≤3,0 µm	≤15,0 µm

Traganteil M_r >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0%.

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise

Spaltmaß

Entscheidend für die Funktion der Dichtung ist das größte im Betrieb auftretende Spaltmaß auf der druckabgewandten Seite der Dichtung. $x_2 \leq 0{,}5$.

Toleranzempfehlung

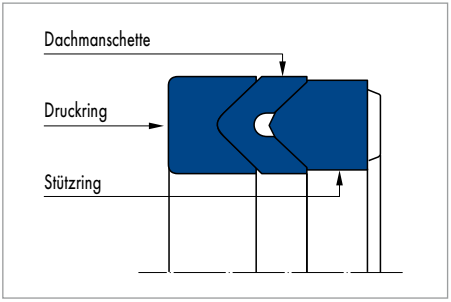
Nenn-Ø D	D	d
≤550	H11	h10

EINBAU & MONTAGE

Die axiale Verpressung des Flansches beträgt max. 10% seiner Dicke. Eine Anzugsbegrenzung ist vorzusehen. Von den metallischen Einspannteilen darf keine Kraft auf die Übergangszone vom Einspannflansch zur Dichtlippe ausgeübt werden. Um die Fixierung der Topfmanschette sowie die Dichtwirkung auf der planen Einspannseite zu verbessern, ist das Eindrehen von ein oder zwei Dichtrillen zu empfehlen.

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

MERKEL DACHMANSCHETTENSÄTZE EK, EKV



Merkel Dachmanschettensatz EK, EKV

PRODUKTVORTEILE

Dichtsatz für robuste Einsatzbereiche, vorwiegend für die Ersatzteilversorgung von Altanlagen. Merkel Dachmanschettensätze EK, EKV können für einseitig oder „back to back" für beidseitig beaufschlagbare Kolben eingesetzt werden

- Bewährt unter extremen Bedingungen
- Hohe Standzeit
- Kann auf den jeweiligen Einsatzfall optimal abgestimmt werden
- Funktioniert über einen gewissen Zeitraum auch bei schlechteren Oberflächen
- Unempfindlich gegen Verschmutzungen
- Einsatz- und konstruktionsbedingt ist mit Schwankungen des Leckage und Reibverhaltens zu rechnen.

PRODUKTBESCHREIBUNG

Mehrteilige Merkel Dachmanschettensätze aus einem Druckring, einer oder zwei Manschetten und einem Stützring.

ANWENDUNG

Spritzgießmaschinen, Pressen, Schiffshydraulik, Schrottscheren, Hüttenindustrie, Spezialzylinder, Stahlwasserbau.

WERKSTOFF

Druckring

Werkstoff	Bezeichnung
Baumwollgewebe/FKM	BI-FKM
Baumwollgewebe/FKM	BI-NBR B259

Gewebe-Manschette

Werkstoff	Bezeichnung
Baumwollgewebe/FKM	BI-NBR
Baumwollgewebe/FKM	BI-FKM

Stützring

Werkstoff	Bezeichnung
Baumwollgewebe/NBR	BI-NBR
Baumwollgewebe/FKM	BI-FKM
Polyacetal POM	POM

EINSATZBEREICH

Werkstoff	BI-NBR/85 NBR	BI-FKM/85 FKM
	Temperaturbereich in °C	
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +100	−15 ... +140
HFA-Flüssigkeiten	+5 ... +60	+5 ... +60
HFB-Flüssigkeiten	+5 ... +60	+5 ... +60
HFC-Flüssigkeiten	−30 ... +60	−15 ... +60
HFD-Flüssigkeiten	–	−15 ... +140
Wasser	+5 ... +100	+5 ... +80
HETG (Rapsöl)	−30 ... +80	−15 ... +80
HEES (synth. Ester)	−30 ... +80	−15 ... +100
HEPG (Glykol)	−30 ... +60	−15 ... +80
Mineralfette	−30 ... +100	−15 ... +140
Druck p in MPa	40	
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	0,5	

Oberflächengüte

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	0,05 ... 0,3 µm	≤2,5 µm
Nutgrund	≤1,6 µm	≤6,3 µm
Nutflanken	≤3,0 µm	≤15,0 µm

Traganteil M_r >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0%.

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

Nenn-Ø D	d
≤80	H9/f8
>80 ... 120	H8/f8
>120 ... 500	H8/f7
> 500 ... 630	H8/f7
> 630 ... 800	H8/f7
> 800 ... 1000	H8/f7
>1000 ... 1250	H8/f7

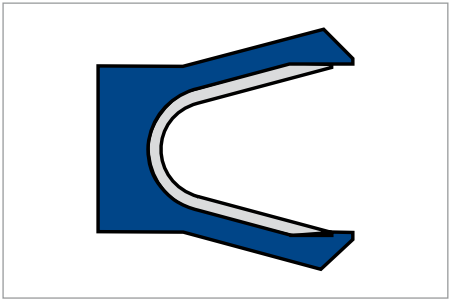
Toleranzempfehlung

Nenn-Ø D	D	d_1
≤500	H11	−0,3
>500	H10	−0,3

EINBAU & MONTAGE

Voraussetzung für die einwandfreie Funktion der Dichtung ist die sorgfältige Montage.

FORSEAL FOA AUS PTFE



Merkel Forseal FOA aus PTFE

PRODUKTVORTEILE

Axial bewegte Kolbendichtung, austauschbar für O-Ring-Einbauräume (ARP568, MIL-P-5514)

- Extreme Medien- und Temperaturbeständigkeit
- Gute Trockenlaufeigenschaften
- Niedrige statische und dynamische Reibwerte.

ANWENDUNG

Armaturen, Hydraulikzylinder, Akkumulatoren, Pneumatikzylinder sowie Anwendungen in der Lebensmittel-, Medizin- und Chemietechnik.

PRODUKTBESCHREIBUNG

Einseitig wirkende, nutringartige Dichtung aus PTFE mit metallischer Spannfeder.

WERKSTOFF

Werkstoff	Bezeichnung	Spannfeder
PTFE kohlegefüllt	PTFE 10/F56110	serienmäßig rostfreier Stahl (Werkst.-Nr. 1.4310)

EINSATZBEREICH

Werkstoff	PTFE 10/F56110 + 1.4310
	Temperaturbereich in °C
Hydraulikflüssigkeiten, Öl, Wasser, Dampf, Luft, Lösungsmittel, Pharmazeutische Stoffe, Lebensmittel bzw. alle Medien, die PTFE und rostfreien Stahl nicht angreifen	−200 ... +260
Druck p in MPa	30
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	15

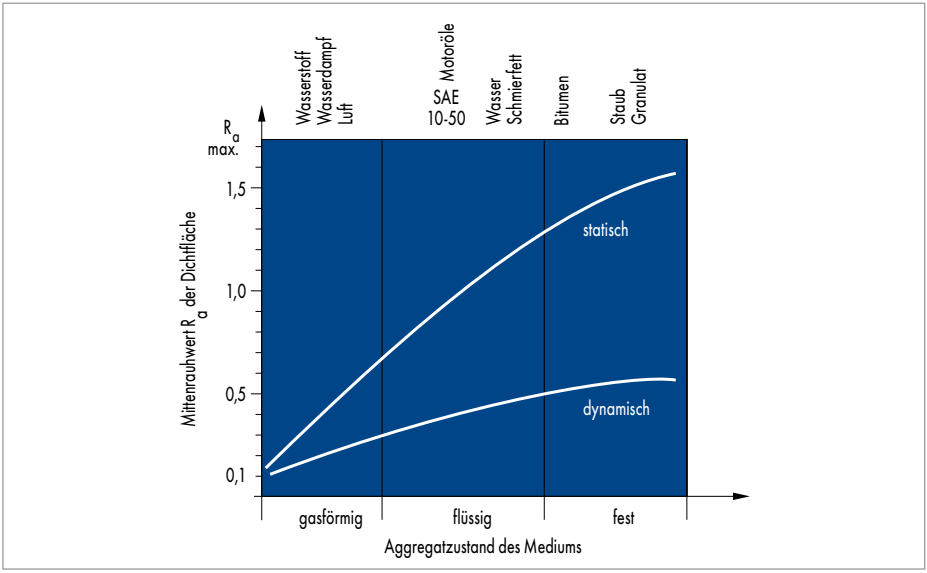
© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

Werkstoff	PTFE 10/F56110 + Feder Hastelloy C276 (nicht ab Lager lieferbar)
	Temperaturbereich in °C
Aggressive Säuren und Laugen	–200 ... +260
Druck p in MPa	30
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	15

Dreh-Schwenkbewegungen möglich. Keine Rotation.

Oberflächengüte

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	≤0,4 µm	0,05 ... 2 µm
Nutgrund	≤1,6 µm	≤10 µm



Oberflächenempfehlung für Dichtflächen

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Lieferbare Abmessungen ab Ø 10 (Kolben) bis ca. 2000 mm. Generell ist der Einbau nur in geteilte, axial zugängliche Nuten möglich. Einbau in halboffene Nuten in Ausnahmefällen möglich.

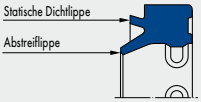
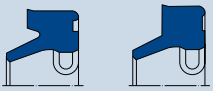
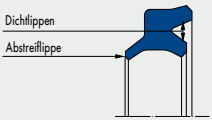
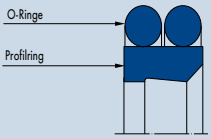
EINBAU & MONTAGE

Voraussetzung für die einwandfreie Funktion der Dichtung ist die sorgfältige Montage.

VORAUSWAHL HYDRAULIKDICHTUNGEN – ABSTREIFER

Die Temperaturangaben beziehen sich auf Mineralöle. Aufgrund der großen, für uns nicht immer überschaubaren Auswahl an Medien mit unterschiedlichen und veränderlichen Additivierungen können die oben genannten Einsatzgrenzen lediglich als Richtwerte dienen. Wir empfehlen, im Einzelfall Beständigkeitsprüfungen durchzuführen.

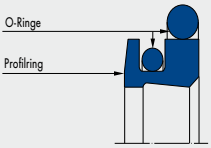
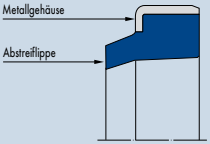
Unter Berücksichtigung der jeweiligen Betriebsbedingungen können die genannten Einsatzgrenzen im einzelnen überschritten werden. Bei großer Einschaltdauer, stoßweisem Betrieb oder anderen erschwerten Betriebsbedingungen empfiehlt es sich, diese Werte nicht gleichzeitig auszunutzen.

Dichtung		Norm		
Bauform	**Werkstoff**	**DIN/ISO**	**Eigenschaften**	
PU 5  	95 AU V149	6195 A	optimales Preis-/Leistungsverhältnis, zusätzliche statische Dichtlippe schützt vor Schmutzeinzug.	
PU 6  	95 AU V149		hochverschleißfest, universell einsetzbar mit Zusatzfunktionen.	
PU 11  	95 AU V149	6195 C	mit zusätzlicher Dichtfunktion.	
PT 1  	PTFE/Bronze/NBR PTFE/ Bronze FKM PTFE/Glas NBR		stick-slip freier Betrieb, gut geeignet für Regel- und Positionieraufgaben, hohe Funktionssicherheit durch zusätzliche Dichtkante.	

● = sehr gut; ◑ = gut; ○ = möglich bzw. befriedigend; ⊗ = nicht geeignet

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

	Funktion					Einsatzgrenzen		
	einfachwirkend	doppeltwirkend	Einzel-Dichtung	Primär-Dichtung	Sekundär-Dichtung	Druck (MPa)	Geschwindigkeit (m/s)	Temperatur (°C)
	●						2	−30 ... +110
	●						2	−30 ... +110
		●					1	−30 ... +110
		●					5	−30 ... +100

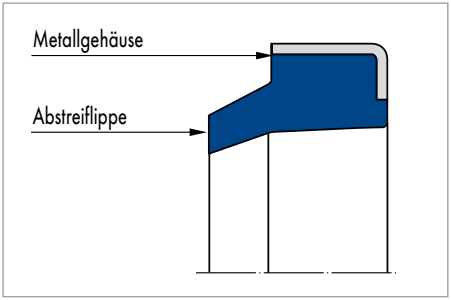
Dichtung		Norm		
Bauform	**Werkstoff**	**DIN/ISO**	**Eigenschaften**	
PT 2 	PTFE/Bronze/NBR PTFE/ Bronze FKM		im Betrieb ausgezeichnete Regel- und Positionierbarkeit, stick-slip freier Betrieb, speziell für große Durchmesser und schwere hydraulische Anwendungen.	
AUAS 	94 AU 925	6195 B	mit Metallverstärkung Gestochene Abstreiflippe.	
AUAS R	94 AU 925	6195 B	mit Metallverstärkung Radius an Abstreiflippe.	
AUPS	94 AU 925		mit Metallverstärkung, nicht vorstehende Abstreiflippe.	

● = sehr gut; ◑ = gut; ○ = möglich bzw. befriedigend; ⊗ = nicht geeignet

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

	Funktion					Einsatzgrenzen		
	einfachwirkend	doppeltwirkend	Einzel-Dichtung	Primär-Dichtung	Sekundär-Dichtung	Druck (MPa)	Geschwindigkeit (m/s)	Temperatur (°C)
		●					5	−30 ... +100
	●						2	−30 ... +110
	●						2	−30 ... +110
	●						2	−30 ... +110

MERKEL ABSTREIFER AS



Merkel Abstreifer AS

PRODUKTBESCHREIBUNG

Schmutzabstreifer mit Metallgehäuse, Abstreiflippe vorstehend.

PRODUKTVORTEILE

Einfachwirkender Abstreifer zum Schutz von Zylindern gegen das Eindringen von Schmutz, Einsatz u.a. in genormte Einbauräume nach ISO 6195 Typ B.

ANWENDUNG

Standardzylinder.

WERKSTOFF

Werkstoff	Härte	Metallgehäuse
Nitrilkautschuk NBR	88 Shore A	unlegierter Stahl

EINSATZBEREICH

Werkstoff	88 NBR
	Temperaturbereich in °C
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +100
HFA-Flüssigkeiten	+5 ... +60
HFB-Flüssigkeiten	+5 ... +60
HFC-Flüssigkeiten	−30 ... +60
HFD-Flüssigkeiten	–
Wasser	+5 ... +90
HETG (Rapsöl)	−30 ... +80
HEES (synth. Ester)	–
HEPG (Glykol)	−30 ... +60
Mineralfette	−30 ... +100
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	2

Oberflächengüte

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	*	*
Nutgrund	≤1,6 µm	≤6,3 µm
Nutflanken	≤3,0 µm	≤15,0 µm

* Die Oberflächenrauheit der Gleitfläche ist dem eingesetzten Dichtelement zuzuordnen.

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

Toleranzempfehlung

Nenn-Ø d	D_N
6 ... 400	H8

Die Toleranz für den Ø d_N wird durch die vorgeschaltete Dichtung vorgegeben.

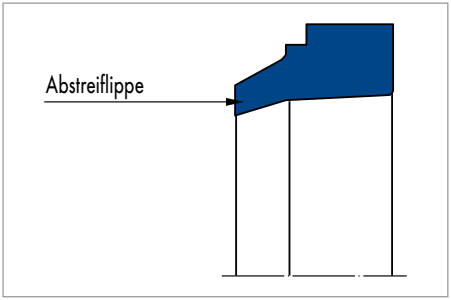
Einbauschrägen

Länge und Winkel sind entsprechend der eingesetzten Stangendichtung auszuführen.

EINBAU & MONTAGE

Voraussetzung für die einwandfreie Funktion des Merkel Abstreifers AS ist die sorgfältige Montage.
Generell lassen sie sich durch nierenförmiges Verformen schnell und leicht montieren.

MERKEL ABSTREIFER ASOB



Merkel Abstreifer ASOB

ANWENDUNG

Standardzylinder.

WERKSTOFF

Werkstoff	Bezeichnung	Härte
Nitrilkautschuk NBR	88 NBR 101	88 Shore A

EINSATZBEREICH

Werkstoff	88 NBR 101
	Temperaturbereich in °C
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +100
HFA-Flüssigkeiten	+5 ... +60
HFB-Flüssigkeiten	+5 ... +60
HFC-Flüssigkeiten	−30 ... +60
HFD-Flüssigkeiten	–
Wasser	+5 ... +90
HETG (Rapsöl)	−30 ... +80
HEES (synth. Ester)	–
HEPG (Glykol)	−30 ... +60
Mineralfette	−30 ... +100
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	2

PRODUKTBESCHREIBUNG

Schmutzabstreifer mit vorstehender Abstreiflippe ohne Blecharmierung.

PRODUKTVORTEILE

Einfachwirkender Abstreifer zum Schutz von Zylindern gegen Eindringen von Schmutz.

Oberflächengüte

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	*	*
Nutgrund	≤1,6 µm	≤6,3 µm
Nutflanken	≤3,0 µm	≤15,0 µm

* Die Oberflächenrauheit der Gleitfläche ist dem eingesetzten Dichtelement zuzuordnen.

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

Toleranzempfehlung

Nenn-Ø d	D	D_1
8 ... 160	H11	H11

Die Toleranz für den Ø d wird durch die vorgeschaltete Dichtung vorgegeben.

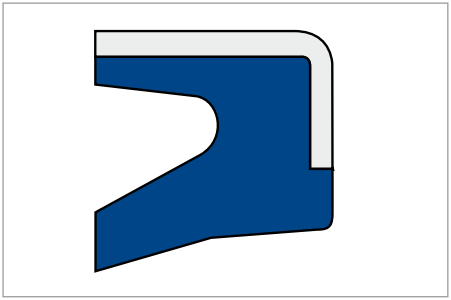
Einbauschrägen

Länge und Winkel sind entsprechend der eingesetzten Stangendichtung auszuführen.

EINBAU & MONTAGE

Voraussetzung für einwandfreie Funktion ist eine sorgfältige Montage.
Merkel Abstreifer ASOB lassen sich durch nierenförmiges Verformen schnell und leicht montieren.

MERKEL ABSTREIFER AUPS



Merkel Abstreifer AUPS

PRODUKTVORTEILE

Einfachwirkender Abstreifer zum Schutz von Zylindern gegen das Eindringen von Schmutz; speziell auch als Schutz- und Dichtelement für Schwenklager, u.a. in genormte Einbauräume nach ISO 6195 Typ B

- Fester Sitz im Einbauraum (Presspassung), bei Schwenkbewegung kein Mitdrehen auf der Welle
- Problemloses Nachbefetten von Schwenklagern möglich, Lippe öffnet bei geringem Überdruck, altes Fett kann entweichen
- Geringe axiale Einbauhöhe, Abstreiferlippe nicht vorstehend
- Axial offener, einfach herstellbarer Einbauraum.

PRODUKTBESCHREIBUNG

Schmutzabstreifer mit Metallgehäuse; Abstreiflippe mit dem Gehäuse abschließend.

ANWENDUNG

Erdbewegungsgeräte, Landmaschinen, Ladebordwände, Schwenkbolzenabdichtung, Flurförderfahrzeuge, LKW-Ladekrane, Stützzylinder.

WERKSTOFF

Werkstoff	Bezeichnung	Härte	Metallgehäuse
Polyurethan	94 AU 925	94 Shore A	unlegierter Stahl DIN 1624

EINSATZBEREICH

Werkstoff	94 AU 925
	Temperaturbereich in °C
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +110
HFA-Flüssigkeiten	+5 ... +50
HFB-Flüssigkeiten	+5 ... +50
HFC-Flüssigkeiten	−30 ... +40
HFD-Flüssigkeiten	–
Wasser	+5 ... +40

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

Werkstoff	94 AU 925
	Temperaturbereich in °C
HETG (Rapsöl)	−30 ... +60
HEES (synth. Ester)	−30 ... +80
HEPG (Glykol)	−30 ... +40
Mineralfette	−30 ... +110
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	2 m/s

Oberflächengüte

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	0,05 ... 0,3 µm*	≤2,5 µm*
Nutgrund	≤1,6 µm	≤6,3 µm
Nutflanken	≤3,0 µm	≤15,0 µm

Traganteil Mr >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0%.
* Bei Anwendung als Abstreifer ist die Oberflächenrauheit der Gleitfläche dem eingesetzten Dichtelement zuzuordnen.

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

Toleranzempfehlung

Nenn-Ø d	D
30 ... 100	H8

Die Toleranz für den Ø d wird durch die vorgeschaltete Dichtung vorgegeben.

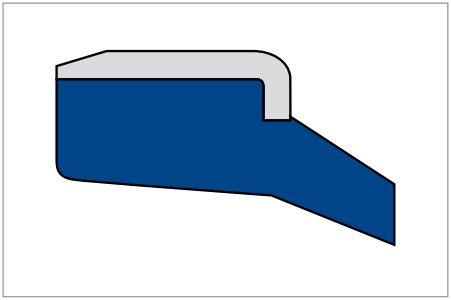
Einbauschrägen

Länge und Winkel sind entsprechend der eingesetzten Stangendichtung auszuführen.

EINBAU & MONTAGE

Merkel Abstreifer AUPS werden in axial offene Einbauräume eingepresst.
Voraussetzung für einwandfreie Funktion ist eine sorgfältige Montage.

MERKEL ABSTREIFER AUAS



Merkel Abstreifer AUAS

PRODUKTBESCHREIBUNG

Schmutzabstreifer mit Metallgehäuse, Abstreiflippe vorstehend mit scharfer, gestochener Dichtkante.

PRODUKTVORTEILE

Einfachwirkender Abstreifer zum Schutz von Zylindern gegen das Eindringen von Schmutz, Einsatz u.a. in genormte Einbauräume nach ISO 6195 Typ B

- Fester Sitz im Einbauraum (Presspassung)
- Kein nach außen offener Ringspalt (Schmutztasche) zwischen Stange und Abstreifereinbauraum
- Kein Druckaufbau zwischen Abstreifer und Dichtung
- Axial offener, einfach herstellbarer Einbauraum.

Wir empfehlen die modernere Bauform AUAS R bevorzugt zu verwenden. Die Abstreiflippe mit Radius streift Schmutz sicher ab und belässt gleichzeitig den Restölfilm auf der einfahrenden Stange; Reibverhalten, Dichtheit und Lebensdauer des Gesamtsystems werden nochmals verbessert.

ANWENDUNG

Erdbewegungsgeräte, Landmaschinen, Ladebordwände, Stützzylinder, Flurförderfahrzeuge, LKW-Ladekrane, Pressen.

WERKSTOFF

Werkstoff	Bezeichnung	Härte	Metallgehäuse
Polyurethan	94 AU 925	94 Shore A	unlegierter Stahl DIN 1624

EINSATZBEREICH

Werkstoff	94 AU 925
	Temperaturbereich in °C
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +110
HFA-Flüssigkeiten	+5 ... +50
HFB-Flüssigkeiten	+5 ... +50
HFC-Flüssigkeiten	−30 ... +40
HFD-Flüssigkeiten	–
Wasser	+5 ... +40

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

Werkstoff	94 AU 925
	Temperaturbereich in °C
HETG (Rapsöl)	−30 ... +60
HEES (synth. Ester)	−30 ... +80
HEPG (Glykol)	−30 ... +40
Mineralfette	−30 ... +110
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	2

Oberflächengüte

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	*	*
Nutgrund	≤1,6 µm	≤6,3 µm
Nutflanken	≤3,0 µm	≤15,0 µm

* Die Oberflächenrauheit der Gleitfläche ist dem eingesetzten Dichtelement zuzuordnen.

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

Toleranzempfehlung

Nenn-Ø d	D
10 ... 260	H8

Die Toleranz für den Ø d wird durch die vorgeschaltete Dichtung vorgegeben.

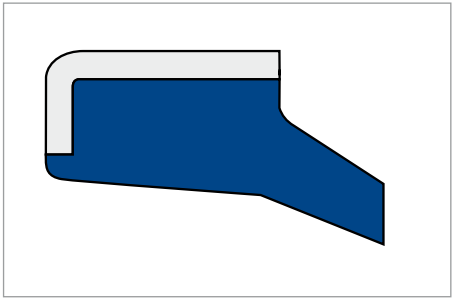
Einbauschrägen

Länge und Winkel sind entsprechend der eingesetzten Stangendichtung auszuführen.

EINBAU & MONTAGE

Merkel Abstreifer AUAS wird in axial offene Einbauräume eingepresst.
Voraussetzung für einwandfreie Funktion ist eine sorgfältige Montage.

MERKEL ABSTREIFER AUAS R



Merkel Abstreifer AUAS R („Radius“)

PRODUKTBESCHREIBUNG

Schmutzabstreifer mit Metallgehäuse, Abstreiflippe vorstehend mit leicht gerundeter Dichtkante.

PRODUKTVORTEILE

Einfachwirkender Abstreifer zum Schutz von Zylindern gegen das Eindringen von Schmutz, Einsatz u.a. in genormte Einbauräume nach ISO 6195 Typ B

- Fester Sitz im Einbauraum (Presspassung)
- Kein nach außen offener Ringspalt (Schmutztasche) zwischen Stange und Abstreifereinbauraum
- Kein Druckaufbau zwischen Abstreifer und Dichtung
- Axial offener, einfach herstellbarer Einbauraum.

Wir empfehlen die moderne Bauform AUAS R bevorzugt zu verwenden. Die Abstreiflippe mit Radius streift Schmutz sicher ab und belässt gleichzeitig den Restölfilm auf der einfahrenden Stange; Reibverhalten, Dichtheit und Lebensdauer des Gesamtsystems werden nochmals verbessert.

ANWENDUNG

Erdbewegungsgeräte, Landmaschinen, Ladebordwände, Stützzylinder, Flurförderfahrzeuge, LKW-Ladekrane, Pressen.

WERKSTOFF

Werkstoff	Bezeichnung	Härte	Metallgehäuse
Polyurethan	94 AU 925	94 Shore A	unlegierter Stahl DIN 1624

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

EINSATZBEREICH

Werkstoff	94 AU 925
	Temperaturbereich in °C
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +110
HFA-Flüssigkeiten	+5 ... +50
HFB-Flüssigkeiten	+5 ... +50
HFC-Flüssigkeiten	−30 ... +40
HFD-Flüssigkeiten	–
Wasser	+5 ... +40
HETG (Rapsöl)	−30 ... +60
HEES (synth. Ester)	−30 ... +80
HEPG (Glykol)	−30 ... +40
Mineralfette	−30 ... +110
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	2

Oberflächengüte

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	*	*
Nutgrund	≤1,6 µm	≤6,3 µm
Nutflanken	≤3,0 µm	≤15,0 µm

* Die Oberflächenrauheit der Gleitfläche ist dem eingesetzten Dichtelement zuzuordnen.

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

Toleranzempfehlung

Nenn-Ø d	D
10 ... 260	H8

Die Toleranz für den Ø d wird durch die vorgeschaltete Dichtung vorgegeben.

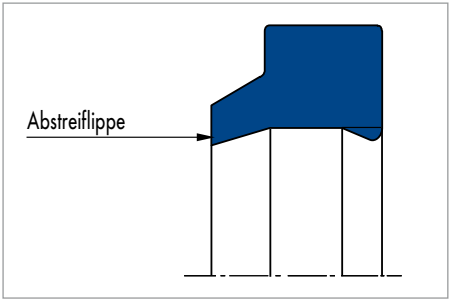
Einbauschrägen

Länge und Winkel sind entsprechend der eingesetzten Stangendichtung auszuführen.

EINBAU & MONTAGE

Merkel Abstreifer AUAS R wird in axial offene Einbauräume eingepresst.
Voraussetzung für einwandfreie Funktion ist eine sorgfältige Montage.

MERKEL ABSTREIFER AUASOB



Merkel Abstreifer AUASOB

PRODUKTBESCHREIBUNG

Schmutzabstreifer ohne Blecharmierung, vorstehende Abstreiflippe und bodenseitige Abstützung.

PRODUKTVORTEILE

Einfachwirkender Abstreifer zum Schutz von Zylindern gegen Eindringen von Schmutz, Einsatz in genormte Einbauräume nach ISO 6195 Typ A.

ANWENDUNG

Standardzylinder.

WERKSTOFF

Werkstoff	Bezeichnung	Härte
Polyurethan	94 AU 925	94 Shore A

EINSATZBEREICH

Werkstoff	94 AU 925
	Temperaturbereich in °C
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +110
HFA-Flüssigkeiten	+5 ... +50
HFB-Flüssigkeiten	+5 ... +50
HFC-Flüssigkeiten	−30 ... +40
HFD-Flüssigkeiten	–
Wasser	+5 ... +40
HETG (Rapsöl)	−30 ... +60
HEES (synth. Ester)	−30 ... +80
HEPG (Glykol)	−30 ... +50
Mineralfette	−30 ... +110
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	2

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

Oberflächengüte

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	*	*
Nutgrund	≤1,6 µm	≤6,3 µm
Nutflanken	≤3,0 µm	≤15,0 µm

* Die Oberflächenrauheit der Gleitfläche ist dem eingesetzten Dichtelement zuzuordnen.

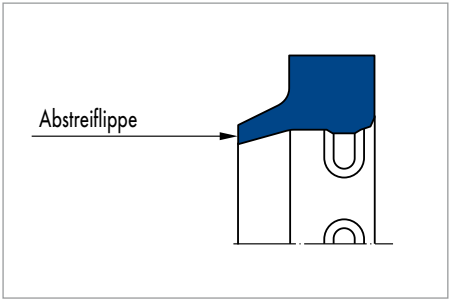
KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

EINBAU & MONTAGE

Voraussetzung für einwandfreie Funktion des Abstreifers AUASOB ist eine sorgfältige Montage.
Sie lassen sich durch nierenförmiges Verformen schnell und leicht montieren.

MERKEL ABSTREIFER P 6



Merkel Abstreifer P 6

PRODUKTVORTEILE

NBR-Schmutzabstreifer, der hauptsächlich für große Durchmesser Verwendung findet

- Guter Sitz im Außendurchmesser
- Sehr gute Abstreifwirkung
- Abstreifer kann für ein breites Temperaturspektrum verwendet werden
- Kein Verdrehen im Einbauraum und Druckaufbau zwischen Dichtung und Abstreifer.

ANWENDUNG

Stahlwasserbau, Walzwerke, Pressen.

PRODUKTBESCHREIBUNG

Einfachwirkender Elastomer-Schmutzabstreifer mit Stützsegmenten.

WERKSTOFF

Werkstoff	Bezeichnung	Härte
Nitrilkautschuk NBR	85 NBR B247	85 Shore A
Fluorkautschuk FKM	85 FKM K664	85 Shore A

EINSATZBEREICH

Werkstoff	85 NBR B247	85 FKM K664
	Temperaturbereich in °C	
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +100	−10 ... +200
HFA-Flüssigkeiten	+5 ... +60	+5 ... +60
HFB-Flüssigkeiten	+5 ... +60	+5 ... +60
HFC-Flüssigkeiten	−30 ... +60	–
HFD-Flüssigkeiten	–	−10 ... +200
Wasser	+5 ... +100	+5 ... +80
HETG (Rapsöl)	−30 ... +80	−10 ... +80
HEES (synth. Ester)	−30 ... +80	−10 ... +100
HEPG (Glykol)	−30 ... +60	−10 ... +80
Mineralfette	−30 ... +100	−10 ... +200
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	2	

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

Oberflächengüte

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	*	*
Nutgrund	≤1,6 µm	≤6,3 µm
Nutflanken	≤3,0 µm	≤15,0 µm

* Die Oberflächenrauheit der Gleitfläche ist dem eingesetzten Dichtelement zuzuordnen.

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

Toleranzempfehlung

Nenn-Ø d	D	D_1
20 ... 2900	H10	H11

Die Toleranz für den Ø d wird durch die vorgeschaltete Dichtung vorgegeben.

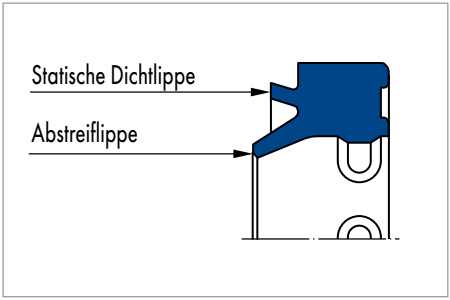
Einbauschrägen

Länge und Winkel sind entsprechend der eingesetzten Stangendichtung auszuführen.

EINBAU & MONTAGE

Voraussetzung für die einwandfreie Funktion des Merkel Abstreifers P 6 ist die sorgfältige Montage.
Generell lassen sich die Abstreifer durch nierenförmiges Verformen schnell und leicht montieren.

MERKEL ABSTREIFER PU 5



Merkel Abstreifer PU 5

PRODUKTVORTEILE

Einfachwirkender Abstreifer, Einsatz auch in genormte Einbauräume nach ISO 6195 Typ A

- Zusätzliche statische Dichtlippe verhindert das Eindringen von Schmutz und Spritzwasser
- Abstreiflippe mit leicht gerundeter Dichtkante streift Schmutz sicher ab und belässt den Restölfilm auf der einfahrenden Stange; Reibverhalten und Lebensdauer werden positiv beeinflusst
- Die Abstützung an der Abstreiferferse verhindert ein Verdrehen in der Nut sowie einen Druckaufbau zwischen Abstreifer und Dichtung.

PRODUKTBESCHREIBUNG

Schmutzabstreifer mit zusätzlicher statischer Dichtlippe und Stützsegmenten; Dichtkante der Abstreiflippe leicht gerundet.

ANWENDUNG

Erdbewegungsgeräte, Landmaschinen, Spritzgießmaschinen, Teleskopzylinder, Pressen, Flurförderfahrzeuge, LKW-Ladekrane, Bergbau, Ladebordwände, Stützzylinder.

WERKSTOFF

Werkstoff	Bezeichnung	Härte
Polyurethan	95 AU V149	95 Shore A

EINSATZBEREICH

Werkstoff	95 AU V149
	Temperaturbereich in °C
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +110
HFA-Flüssigkeiten	+5 ... +50
HFB-Flüssigkeiten	+5 ... +50
HFC-Flüssigkeiten	−30 ... +40
HFD-Flüssigkeiten	–
Wasser	+5 ... +50

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

Werkstoff	95 AU V149
	Temperaturbereich in °C
HETG (Rapsöl)	−30 ... +60
HEES (synth. Ester)	−30 ... +80
HEPG (Glykol)	−30 ... +50
Mineralfette	−30 ... +110
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	2

Oberflächengüte

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	*	*
Nutgrund	≤1,6 µm	≤6,3 µm
Nutflanken	≤3,0 µm	≤15,0 µm

* Die Oberflächenrauheit der Gleitfläche ist dem eingesetzten Dichtelement zuzuordnen.

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

Toleranzempfehlung

Nenn-Ø d	D	D_1
16 ... 200	H11	H11

Die Toleranz für den Ø d wird durch die vorgeschaltete Dichtung vorgegeben.

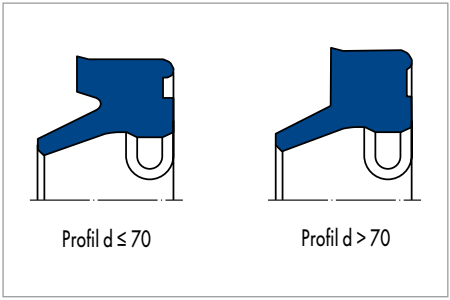
Einbauschrägen

Länge und Winkel sind entsprechend der eingesetzten Stangendichtung auszuführen.

EINBAU & MONTAGE

Voraussetzung für die einwandfreie Funktion des Merkel Abstreifers PU 5 ist die sorgfältige Montage. Generell lassen sich die Abstreifer durch nierenförmiges Verformen schnell und leicht montieren.

MERKEL ABSTREIFER PU 6



Merkel Abstreifer PU 6

PRODUKTVORTEILE

Schmutzabstreifer mit Stützsegmenten an der Abstreiferferse und leicht gerundeter Abstreiflippe

- Kein Eindringen von Schmutz und Spritzwasser über den Außendurchmesser
- Streift Schmutz sicher ab
- Belässt Restölfilm auf der einfahrenden Stange
- Kein Verdrehen und Druckaufbau zwischen Dichtung und Abstreifer
- Hochverschleißfest.

ANWENDUNG

Erdbewegungsgeräte, Pressen, Bergbau, Spritzgießmaschinen, Stützzylinder.

PRODUKTBESCHREIBUNG

Einfachwirkender PUR-Abstreifer mit statischer Dichtkante am Außendurchmesser.

WERKSTOFF

Werkstoff	Bezeichnung	Härte
Polyurethan	95 AU V149	95 Shore A

EINSATZBEREICH

Werkstoff	95 AU V149
	Temperaturbereich in °C
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +110
HFA-Flüssigkeiten	+5 ... +50
HFB-Flüssigkeiten	+5 ... +50
HFC-Flüssigkeiten	−30 ... +40
HFD-Flüssigkeiten	–
Wasser	+5 ... +50

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

Werkstoff	95 AU V149
	Temperaturbereich in °C
HETG (Rapsöl)	−30 ... +60
HEES (synth. Ester)	−30 ... +80
HEPG (Glykol)	−30 ... +50
Mineralfette	−30 ... +110
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	2

Oberflächengüte

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	*	*
Nutgrund	≤1,6 µm	≤6,3 µm
Nutflanken	≤3,0 µm	≤15,0 µm

* Die Oberflächenrauheit der Gleitfläche ist dem eingesetzten Dichtelement zuzuordnen.

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

Toleranzempfehlung

Nenn-Ø d	D	D_1
12 ... 200	H10	H11

Die Toleranz für den Ø d wird durch die vorgeschaltete Dichtung vorgegeben.

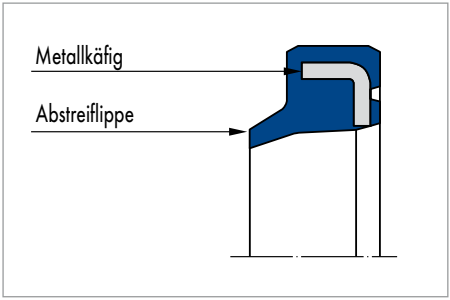
Einbauschrägen

Länge und Winkel sind entsprechend der eingesetzten Stangendichtung auszuführen.

EINBAU & MONTAGE

Voraussetzung für die einwandfreie Funktion des Merkel Abstreifers PU 6 ist die sorgfältige Montage. Generell lassen sich die Abstreifer durch nierenförmiges Verformen schnell und leicht montieren.

MERKEL ABSTREIFER PU 7



Merkel Abstreifer PU 7

PRODUKTVORTEILE

PUR-Abstreifer für axial zugängliche Einbauräume, u.a. für genormte Einbauräume nach ISO 6195 B.

- Fester Sitz im Einbauraum (Presspassung)
- Aus hochverschleißfestem Polyurethan
- Kein nach außen offener Ringspalt (Schmutztasche) zwischen Stange und Gehäuse
- Einfach herstellbarer Einbauraum
- Keine Korrosion zwischen Gehäuse und Abstreiferkäfig.

PRODUKTBESCHREIBUNG

Einfachwirkender Schmutzabstreifer aus Polyurethan mit integriertem Metallkäfig.

ANWENDUNG

Erdbewegungsgeräte, Flurförderfahrzeuge, Pressen, Bergbau, Spritzgießmaschinen, Stützzylinder, Landmaschinen, LKW-Ladekrane, Ladebordwände, Teleskopzylinder.

WERKSTOFF

Werkstoff	Bezeichnung	Härte
Polyurethan	95 AU V149	95 Shore A

EINSATZBEREICH

Werkstoff	95 AU V149
	Temperaturbereich in °C
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +110
HFA-Flüssigkeiten	+5 ... +50
HFB-Flüssigkeiten	+5 ... +50
HFC-Flüssigkeiten	−30 ... +40
HFD-Flüssigkeiten	–
Wasser	+5 ... +50

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

Werkstoff	95 AU V149
	Temperaturbereich in °C
HETG (Rapsöl)	−30 ... +60
HEES (synth. Ester)	−30 ... +80
HEPG (Glykol)	−30 ... +50
Mineralfette	−30 ... +110
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	2

Oberflächengüte

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	*	*
Nutgrund	≤1,6 µm	≤6,3 µm
Nutflanken	≤3,0 µm	≤15,0 µm

* Die Oberflächenrauheit der Gleitfläche ist dem eingesetzten Dichtelement zuzuordnen.

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

Toleranzempfehlung

Nenn-Ø d	D
10 ... 150	H8

Die Toleranz für den Ø d wird durch die vorgeschaltete Dichtung vorgegeben.

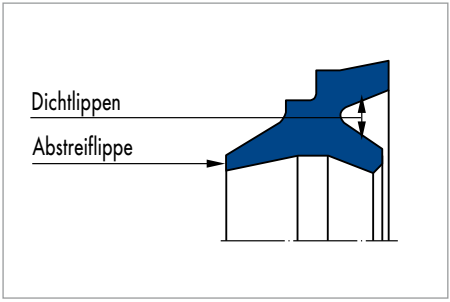
Einbauschrägen

Länge und Winkel sind entsprechend der eingesetzten Stangendichtung auszuführen.

EINBAU & MONTAGE

Voraussetzung für die einwandfreie Funktion des Merkel Doppelabstreifers PU 7 ist die sorgfältige Montage. Generell lassen sich die Abstreifer durch nierenförmiges Verformen schnell und leicht montieren.

MERKEL DOPPELABSTREIFER P 8



Merkel Doppelabstreifer P 8

WERKSTOFF

D <200 mm

Werkstoff	Bezeichnung	Härte
Nitrilkautschuk NBR	90 NBR 109	90 Shore A

D >200 mm

Werkstoff	Bezeichnung	Härte
Fluorkautschuk FKM	85 NBR B247	85 Shore A

PRODUKTBESCHREIBUNG

Elastomer-Doppelabstreifer.

PRODUKTVORTEILE

Merkel Doppelabstreifer P 8 übt nach innen die abstreifende Funktion eines Nutringes und nach außen eine Abstreifwirkung gegen Verschmutzung aus

- Hohe Abstreifwirkung gegen Schmutz
- Sehr gute Dichtwirkung gegen Restölfilm auf der ausfahrenden Stange
- Verschleißfest.

ANWENDUNG

Flurförderfahrzeuge, Spritzgießmaschinen, Pressen. Merkel Doppelabstreifer P 8 wird vorzugsweise in Verbindung mit unseren Stangendichtsystemen Merkel Omegat OMS-MR und OMS-S eingesetzt.
Um einen Druckaufbau zwischen Dichtung und Abstreifer zu vermeiden, empfehlen wir auf jeden Fall eine Druckentlastungsbohrung vor dem Doppelabstreifer vorzusehen.

EINSATZBEREICH

Werkstoff	90 NBR B283/ 85 NBR B247/ 90 NBR 109
	Temperaturbereich in °C
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +100
HFA-Flüssigkeiten	+5 ... +60
HFB-Flüssigkeiten	+5 ... +60
HFC-Flüssigkeiten	−30 ... +60
HFD-Flüssigkeiten	–
Wasser	+5 ... +100
HETG (Rapsöl)	−30 ... +80
HEES (synth. Ester)	−30 ... +80
HEPG (Glykol)	−30 ... +60
Mineralfette	−30 ... +100
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	1

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

Oberflächengüte

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	*	*
Nutgrund	≤1,6 µm	≤6,3 µm
Nutflanken	≤3,0 µm	≤15,0 µm

* Die Oberflächenrauheit der Gleitfläche ist dem eingesetzten Dichtelement zuzuordnen.

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

Toleranzempfehlung

Nenn-Ø d	D	D_1	D_2
16 ... 1000	H10	JS11	H10

Die Toleranz für den Ø d wird durch die vorgeschaltete Dichtung vorgegeben.

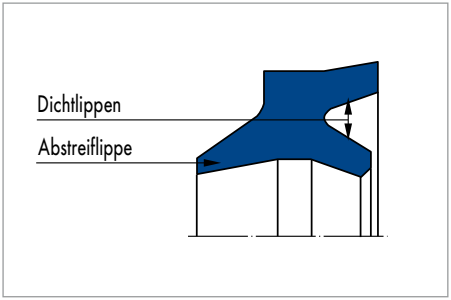
Einbauschrägen

Länge und Winkel sind entsprechend der eingesetzten Stangendichtung auszuführen.

EINBAU & MONTAGE

Voraussetzung für die einwandfreie Funktion des Merkel Doppelabstreifers P 8 ist die sorgfältige Montage. Generell lassen sich die Abstreifer durch nierenförmiges Verformen schnell und leicht montieren.

MERKEL DOPPELABSTREIFER P 9



Merkel Doppelabstreifer P 9

PRODUKTBESCHREIBUNG

Elastomer-Doppelabstreifer speziell für große Durchmesser.

PRODUKTVORTEILE

Merkel Doppelabstreifer P 9 übt nach innen die abstreifende Funktion eines Nutringes und nach außen eine Abstreifwirkung gegen Verschmutzung aus

- Zwischengrößen ohne Form/Werkzeug möglich
- Hohe Abstreifwirkung gegen Schmutz
- Sehr gute Dichtwirkung gegen Restölfilm auf der ausfahrenden Stange
- Verschleißfest.

ANWENDUNG

Spritzgießmaschinen, Pressen, große Standardzylinder. Merkel Doppelabstreifer P 9 wird vorzugsweise in Verbindung mit unseren Stangendichtsystemen eingesetzt. Um einen Druckaufbau zwischen Dichtung und Abstreifer zu vermeiden, empfehlen wir auf jeden Fall eine Druckentlastungsbohrung vor dem Doppelabstreifer vorzusehen.

WERKSTOFF

Werkstoff	Bezeichnung	Härte
Nitrilkautschuk NBR	85 NBR B247	85 Shore A

EINSATZBEREICH

Werkstoff	85 NBR B247
	Temperaturbereich in °C
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +100
HFA-Flüssigkeiten	+5 ... +60
HFB-Flüssigkeiten	+5 ... +60
HFC-Flüssigkeiten	−30 ... +60
HFD-Flüssigkeiten	–
Wasser	+5 ... +100

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

Werkstoff	85 NBR B247
	Temperaturbereich in °C
HETG (Rapsöl)	−30 ... +80
HEES (synth. Ester)	−30 ... +80
HEPG (Glykol)	−30 ... +60
Mineralfette	−30 ... +100
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	1

Oberflächengüte

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	*	*
Nutgrund	≤1,6 µm	≤6,3 µm
Nutflanken	≤3,0 µm	≤15,0 µm

* Die Oberflächenrauheit der Gleitfläche ist dem eingesetzten Dichtelement zuzuordnen.

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

Toleranzempfehlung

Nenn-Ø d	D	D_1
16 ... 2000	H10	+0,2

Die Toleranz für den Ø d wird durch die vorgeschaltete Dichtung vorgegeben.

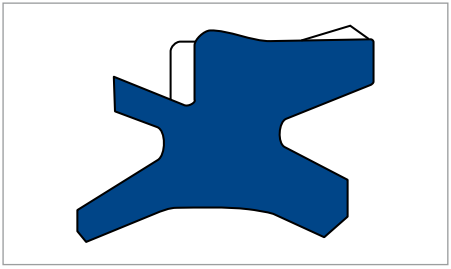
Einbauschrägen

Länge und Winkel sind entsprechend der eingesetzten Stangendichtung auszuführen.

EINBAU & MONTAGE

Voraussetzung für die einwandfreie Funktion des Merkel Doppelabstreifers P 9 ist die sorgfältige Montage. Generell lassen sich die Abstreifer durch nierenförmiges Verformen schnell und leicht montieren.

MERKEL DOPPELABSTREIFER PRW 1 MIT INTEGRIERTER DRUCKENTLASTUNG



Merkel Doppelabstreifer PRW 1

PRODUKTBESCHREIBUNG

Merkel Doppelabstreifer PRW 1 mit integrierter Druckentlastungsfunktion und spezieller Dicht- und Abstreifkantengeometrie.

PRODUKTVORTEILE

Doppelabstreifer für Einbauräume in Anlehnung an ISO 6195 Typ A

- Kein Druckaufbau zwischen Abstreifer und Stangendichtung durch integrierte Druckentlastung (patentiert)
- Verbessert Dichtheit des Gesamtsystems durch dynamische Dichtlippe mit gestochener Dichtkante
- Abstreiflippe streift Schmutz hervorragend ab
- Statische Dichtlippe zur zusätzlichen Sicherheit gegen das Eindringen von Schmutz und Wasser.

ANWENDUNG

Erdbewegungsgeräte, Flurförderfahrzeuge, Ladebordwände, Landmaschinen, LKW-Ladekrane, Stützzylinder.

WERKSTOFF

Werkstoff	Bezeichnung	Härte
Polyurethan	94 AU 925	94 Shore A
Polyurethan	92 AU 21100	92 Shore A

EINSATZBEREICH

Werkstoff	94 AU 925	92 AU 21100
	Temperaturbereich in °C	
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +110	−40 ... +100
HFA-Flüssigkeiten	+5 ... +50	+5 ... +50
HFB-Flüssigkeiten	+5 ... +50	+5 ... +50
HFC-Flüssigkeiten	−30 ... +40	−40 ... +40
HFD-Flüssigkeiten	–	–
Wasser	+5 ... +40	+5 ... +40
HETG (Rapsöl)	−30 ... +60	−40 ... +60

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

Werkstoff	94 AU 925	92 AU 21100
	Temperaturbereich in °C	
HEES (synth. Ester)	−30 ... +80	−40 ... +80
HEPG (Glykol)	−30 ... +40	−40 ... +40
Mineralfette	−30 ... +110	−40 ... +100
Druck p in MPa	32	32
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	0,6	0,6

Oberflächengüte

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	0,05 ... 0,3 µm	≤2,5 µm
Nutgrund	≤1,6 µm	≤6,3 µm
Nutflanken	≤3,0 µm	≤15,0 µm

Traganteil M_r >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0%.

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

Spaltmaß

Entscheidend für die Funktion der Dichtung ist das größte im Betrieb auftretende Spaltmaß auf der druckabgewandten Seite der Dichtung.

Profilmaß	Max. zulässiges Spaltmaß		
	16 MPa	26 MPa	32 MPa
4,0 ... 5,0	0,50	0,40	0,35
>5,0 ... 7,5	0,55	0,45	0,40

Toleranzempfehlung und Maß D2

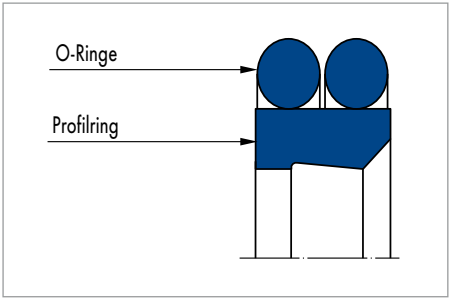
Bei der Auslegung von D2 sind zulässiges Spaltmaß, Toleranzen, Führungsspiel und Einfederung der Führung unter Last zu beachten.

Nenn-Ø d	d	D
≤180	f8	H11

EINBAU & MONTAGE

Voraussetzung für die einwandfreie Funktion des Merkel Doppellippenabstreifers PRW 1 ist die sorgfältige Montage. Generell lassen sich die Abstreifer durch nierenförmiges Verformen schnell und leicht montieren.

MERKEL DOPPELABSTREIFER PT 1



Merkel Doppelabstreifer PT 1

PRODUKTBESCHREIBUNG

Merkel Doppelabstreifer PT 1 besteht aus einem Profilring aus PTFE mit einer Dicht- und einer Abstreifkante sowie zwei O-Ringen als Vorspannelemente.

PRODUKTVORTEILE

Doppelabstreifer zur Verbesserung der Gesamtdichtheit. Merkel Doppelabstreifer PT 1 wird vorzugsweise in Verbindung mit unseren Stangendichtungen Merkel Omegat OMS-MR, Merkel Kompaktdichtung T 20 oder Merkel Nutring LF 300 eingesetzt

- Geringe Reibung, stick-slip-frei
- Im Betrieb ausgezeichnete Regel- und Positionierbarkeit
- Werkstoffvarianten für Kurzhub und hohe Frequenz auf Anfrage lieferbar
- Hohe Funktionssicherheit, kann kurzzeitig den vollen Betriebsdruck aufnehmen.

Wir empfehlen eine Druckentlastungsbohrung. Bei vorgeschalteten Dichtungen mit einem guten Rückfördervermögen ist eine Druckentlastung nicht erforderlich. Bei Kombination mit Dichtungen ohne ausreichendes Rückfördervermögen, z.B. Merkel Kompaktdichtung NI 300, KI 310 und KI 320, ist eine Druckentlastungsbohrung vor dem Abstreifer auf jeden Fall notwendig.

ANWENDUNG

Flurförderfahrzeuge, Spritzgießmaschinen, Handhabungsgeräte, Pressen, Landmaschinen, Walzwerke, Steuer- und Regelgeräte, Großzylinder.

WERKSTOFF

Profilring

Werkstoff	Bezeichnung
PTFE-Bronze-Compound	PTFE B602
PTFE-Glas/MoS2-Compound	PTFE GM201

O-Ring

Werkstoff	Bezeichnung	Härte
Nitrilkautschuk NBR	NBR	70 Shore A
Fluorkautschuk	FKM	70 Shore A

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

EINSATZBEREICH

Werkstoff	PTFE B602/NBR	PTFE B602/FKM	PTFE GM201/NBR	PTFE GM201/FKM
	Temperaturbereich in °C			
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +100	−10 ... +200	−30 ... +100	−10 ... +150
HFA-Flüssigkeiten	–	–	+5 ... +60	+5 ... +60
HFB-Flüssigkeiten	–	–	+5 ... +60	+5 ... +60
HFC-Flüssigkeiten	–	–	−30 ... +60	−10 ... +40
HFD-Flüssigkeiten	–	−10 ... +20	–	−10 ... +150
Wasser	–	–	+5 ... +100	+5 ... +100
HETG (Rapsöl)	−30 ... +80	−10 ... +80	−30 ... +80	−10 ... +80
HEES (synth. Ester)	−30 ... +80	−10 ... +100	−30 ... +60	−10 ... +100
HEPG (Glykol)	−30 ... +60	−10 ... +80	−30 ... +60	−10 ... +80
Mineralfette	−30 ... +100	−10 ... +200	−30 ... +100	−10 ... +150
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	5			

Oberflächengüte

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	*	*
Nutgrund	≤1,6 µm	≤6,3 µm
Nutflanken	≤3,0 µm	≤15,0 µm

* Die Oberflächenrauheit der Gleitfläche ist dem eingesetzten Dichtelement zuzuordnen.

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

Toleranzempfehlung

Nenn-Ø d	D	D_1
20 ... 800	H9	H10

Die Toleranz für den Ø d wird durch die vorgeschaltete Dichtung vorgegeben.

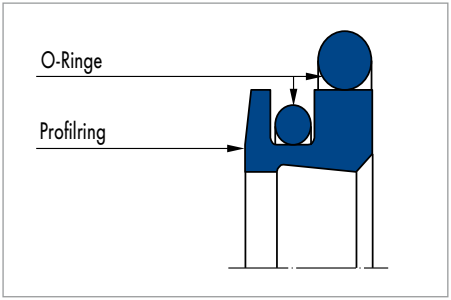
Einbauschrägen

Länge und Winkel sind entsprechend der eingesetzten Stangendichtung auszuführen.

EINBAU & MONTAGE

Voraussetzung für die einwandfreie Funktion des Merkel Doppelabstreifers PT 1 ist die sorgfältige Montage. Generell lassen sich die Abstreifer durch nierenförmiges Verformen schnell und leicht montieren.

MERKEL DOPPELABSTREIFER PT 2



Merkel Doppelabstreifer PT 2

PRODUKTVORTEILE

Doppelabstreifer zur Verbesserung der Gesamtdichtheit. Der Merkel Doppelabstreifer PT 2 wird hauptsächlich in Verbindung mit unseren Stangendichtungen Merkel Omegat OMS-S eingesetzt. Zwischen Dichtung und Abstreifer ist eine Druckentlastungsbohrung vorzusehen

- Im Betrieb ausgezeichnete Regel- und Positionierbarkeit
- Geringe Reibung, stick-slip-frei
- Werkstoffvarianten für Kurzhub und hohe Frequenz auf Anfrage lieferbar
- Speziell für große Durchmesser geeignet.

PRODUKTBESCHREIBUNG

Merkel Doppelabstreifer PT 2 besteht aus einem Profilring aus PTFE mit einer Dicht- und einer Abstreifkante sowie zwei O-Ringen als Dicht- und Vorspannelemente.

ANWENDUNG

Spritzgießmaschinen, Pressen, Walzwerke, Stahlwasserbau.

WERKSTOFF

Profilring

Werkstoff	Bezeichnung
PTFE-Bronze-Compound	PTFE B602

O-Ring

Werkstoff	Bezeichnung	Härte
Nitrilkautschuk NBR	NBR	70 Shore A
Fluorkautschuk	FKM	70 Shore A

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

EINSATZBEREICH

Werkstoff	85 NBR B247	85 FKM K664
	Temperaturbereich in °C	
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +100	−10 ... +200
HFA-Flüssigkeiten	–	–
HFB-Flüssigkeiten	–	–
HFC-Flüssigkeiten	–	–
HFD-Flüssigkeiten	–	−10 ... +200
Wasser	–	–
HETG (Rapsöl)	−30 ... +80	−10 ... +80
HEES (synth. Ester)	−30 ... +80	−10 ... +100
HEPG (Glykol)	−30 ... +60	−10 ... +80
Mineralfette	−30 ... +100	−10 ... +200
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	5	

Oberflächengüte

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	*	*
Nutgrund	≤1,6 µm	≤6,3 µm
Nutflanken	≤3,0 µm	≤15,0 µm

* Die Oberflächenrauheit der Gleitfläche ist dem eingesetzten Dichtelement zuzuordnen.

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

Toleranzempfehlung

Nenn-Ø d	D	D_1
100 ... 1200	H8	H8

Die Toleranz für den Ø d wird durch die vorgeschaltete Dichtung vorgegeben.

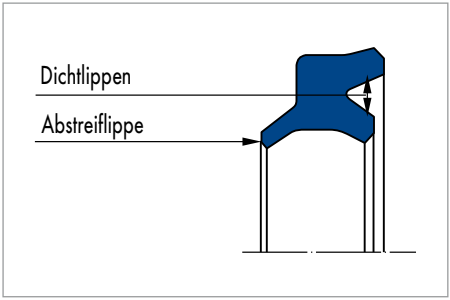
Einbauschrägen

Länge und Winkel sind entsprechend der eingesetzten Stangendichtung auszuführen.

EINBAU & MONTAGE

Voraussetzung für die einwandfreie Funktion des Merkel Doppelabstreifers PT 2 ist die sorgfältige Montage. Generell lassen sich die Abstreifer durch nierenförmiges Verformen schnell und leicht montieren.
Bei Durchmesser von >100 mm bis 150 mm ist ein Montagewerkzeug notwendig. Unter 100 mm ist keine Montage in eingestochene Nut möglich.

MERKEL DOPPELABSTREIFER PU 11



Merkel Doppelabstreifer PU 11

PRODUKTBESCHREIBUNG

Nutring mit angeformter Abstreiflippe (Doppellippenabstreifer); Dichtkante der Abstreiflippe leicht gerundet.

PRODUKTVORTEILE

Doppelabstreifer zur Verbesserung der Gesamtdichtheit; Abmessungen auch für genormte Einbauräume nach ISO 6195 Typ C

- Nach innen gerichtete Dichtlippen erfüllen die Funktion eines Nutringes
- Abstreiflippe mit leicht gerundeter Dichtkante streift Schmutz sicher ab und belässt Restölfilm auf der einfahrenden Stange
- Dichtheit, Lebensdauer und Reibverhalten des Gesamtsystems werden positiv beeinflusst.

Merkel Doppelabstreifer PU 11 wird vorzugsweise in Verbindung mit unseren Stangendichtungen Merkel Omegat OMS-MR eingesetzt. Der Doppellippenabstreifer kann Drücke bis 1,6 MPa aufnehmen. Falls sich höhere Drücke aufbauen können, empfehlen wir eine Druckentlastungsbohrung zwischen Dichtung und Abstreifer.

ANWENDUNG

Flurförderfahrzeuge, Spritzgießmaschinen, Standardzylinder.

WERKSTOFF

Werkstoff	Bezeichnung	Härte
Polyurethan	95 AU V142	95 Shore A

EINSATZBEREICH

Werkstoff	95 AU V142
	Temperaturbereich in °C
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +110
HFA-Flüssigkeiten	+5 ... +50
HFB-Flüssigkeiten	+5 ... +50
HFC-Flüssigkeiten	−30 ... +40
HFD-Flüssigkeiten	–
Wasser	+5 ... +50
HETG (Rapsöl)	−30 ... +60
HEES (synth. Ester)	−30 ... +80
HEPG (Glykol)	−30 ... +50
Mineralfette	−30 ... +110
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	1

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

Oberflächengüte

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	*	*
Nutgrund	≤1,6 µm	≤6,3 µm
Nutflanken	≤3,0 µm	≤15,0 µm

* Die Oberflächenrauheit der Gleitfläche ist dem eingesetzten Dichtelement zuzuordnen.

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

Toleranzempfehlung

Nenn-Ø d	D	D_1
12 ... 200	H11	H11

Die Toleranz für den Ø d wird durch die vorgeschaltete Dichtung vorgegeben.

Einbauschrägen

Länge und Winkel sind entsprechend der eingesetzten Stangendichtung auszuführen.

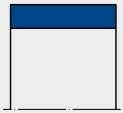
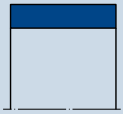
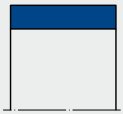
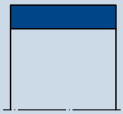
EINBAU & MONTAGE

Voraussetzung für die einwandfreie Funktion des Merkel-Doppelabstreifers PU 11 ist die sorgfältige Montage. Generell lassen sich die Abstreifer durch nierenförmiges Verformen schnell und leicht montieren.

VORAUSWAHL HYDRAULIKDICHTUNGEN – FÜHRUNGEN

Die Temperaturangaben beziehen sich auf Mineralöle. Aufgrund der großen, für uns nicht immer überschaubaren Auswahl an Medien mit unterschiedlichen und veränderlichen Additivierungen können die oben genannten Einsatzgrenzen lediglich als Richtwerte dienen. Wir empfehlen, im Einzelfall Beständigkeitsprüfungen durchzuführen.

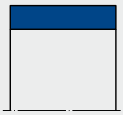
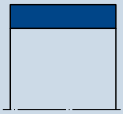
Unter Berücksichtigung der jeweiligen Betriebsbedingungen können die genannten Einsatzgrenzen im einzelnen überschritten werden. Bei großer Einschaltdauer, stoßweisem Betrieb oder anderen erschwerten Betriebsbedingungen empfiehlt es sich, diese Werte nicht gleichzeitig auszunutzen.

Dichtung		Norm		
Bauform	Werkstoff	DIN/ISO	Eigenschaften	
SB 	Hartgewebe	10766	hohe Tragfähigkeit, universell einsetzbar.	
KB 	Hartgewebe	10766	hohe Tragfähigkeit, universell einsetzbar.	
SF 	PTFE Bronze	10766	stick-slip frei, gute Dämpfungs- und Notlaufeigenschaften.	
KF 	PTFE Bronze	10766	stick-slip frei, gute Dämpfungs- und Notlaufeigenschaften.	
Guivex SBK	Hartgewebe	10766	patentierte Geometrie für eine gleichmäßige Spannungsverteilung, reduzierte Gesamtreibung und Verschleiß, platz- und kostensparende Bauweise möglich.	

● = sehr gut; ◑ = gut; ○ = möglich bzw. befriedigend; ⊗ = nicht geeignet

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

	Funktion					Einsatzgrenzen		
	einfachwirkend	doppeltwirkend	Einzel-Dichtung	Primär-Dichtung	Sekundär-Dichtung	Druck (MPa)	Geschwindigkeit (m/s)	Temperatur (°C)
					<50 N/mm² bei 60 °C		1	−40 ... +120
					<50 N/mm² bei 60 °C		1	−40 ... +120
					<15 N/mm² bei 20 °C		5	−40 ... +200
					<15 N/mm² bei 20 °C		5	−40 ... +200
					<60 N/mm² bei 120 °C		1	−40 ... +120

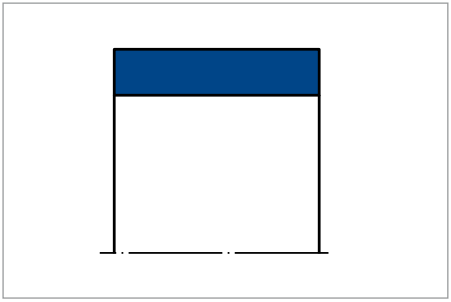
Dichtung		Norm		
Bauform	**Werkstoff**	**DIN/ISO**	**Eigenschaften**	
Guivex KBK	Hartgewebe	10766	patentierte Geometrie für eine gleichmäßige Spannungsverteilung, reduzierte Gesamtreibung und Verschleiß, platz- und kostensparende Bauweise möglich.	
FRI 	Polyamid	10766	für Belastungen bis zu 40 N/mm².	
FRA 	Polyamid	10766	für Belastungen bis zu 40 N/mm².	

● = sehr gut; ◑ = gut; ○ = möglich bzw. befriedigend; ⊗ = nicht geeignet

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

	Funktion					Einsatzgrenzen		
	einfachwirkend	doppelwirkend	Einzel-Dichtung	Primär-Dichtung	Sekundär-Dichtung	Druck (MPa)	Geschwindigkeit (m/s)	Temperatur (°C)
					<60 N/mm² bei 120 °C		1	−40 ... +120
					<40 N/mm² bei 20 °C		1	−30 ... +100
					<40 N/mm² bei 20 °C		1	−30 ... +100

MERKEL FÜHRUNGSRING EKF



Merkel Führungsring EKF

PRODUKTBESCHREIBUNG

Geschlitzter, nichtmetallischer Merkel Führungsring EKF.

PRODUKTVORTEILE

Nichtmetallisches Führungselement
für Kolben.

ANWENDUNG

Standardzylinder, Mobilhydraulik,
Spritzgießmaschinen.

WERKSTOFF

Werkstoff	Bezeichnung
Polyamid	PA 4201

EINSATZBEREICH

Werkstoff	PA 4201
	Temperaturbereich in °C
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +100
HFA-Flüssigkeiten	+5 ... +50
HFB-Flüssigkeiten	+5 ... +50
HFC-Flüssigkeiten	−30 ... +50
HFD-Flüssigkeiten	–
Wasser	+5 ... +50
HETG (Rapsöl)	−30 ... +60
HEES (synth. Ester)	−30 ... +80
HEPG (Glykol)	−30 ... +50
Mineralfette	−30 ... +100
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	1
Belastbarkeit (zul. spezif. Flächen-pressung*)	≤25 N/mm² bei 20 °C ≤15 N/mm² bei 100 °C

* Zur einfachen Bestimmung der Belastung berechnet man mit der projizierten Fläche (D x H) eine konstante Flächenpressung. Die tatsächlich wirkende Flächenpressung ist in der Mitte der Fläche deutlich größer als die berechnete Flächenpressung. Dies wird bei der Angabe der zulässigen spezifischen Flächenpressung entsprechend berücksichtigt.

Oberflächengüte

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	0,05 ... 0,3 µm	≤2,5 µm
Nutgrund	≤2 µm	≤10,0 µm
Nutflanken	≤3 µm	≤15,0 µm

Traganteil M_r >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0%.

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

Toleranzempfehlung

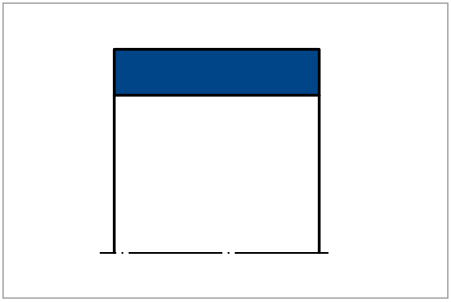
D_1	d_F	d_{F1}
H8	h8	h9

Die angegebenen Toleranzen sind Richtwerte. Einsatz der Führung und Toleranzfestlegung sind im Zusammenhang mit der verwendeten Dichtung zu betrachten. Der in der Maßtabelle angegebene Durchmesser d_{F1} ist ausschließlich in Bezug zum Führungsring zu sehen. Der entsprechende Durchmesser eines sich anschließenden Dichtungseinbauraums ist auf das Dichtelement abzustimmen.

EINBAU & MONTAGE

Merkel Führungsringe EKF lassen sich einfach in die Einbaunut einschnappen.
Voraussetzung für einwandfreie Funktion ist eine sorgfältige Montage.

MERKEL FÜHRUNGSRING FRA



Merkel Führungsring FRA

PRODUKTBESCHREIBUNG

Geschlitzter, nichtmetallischer Merkel Führungsring FRA.

PRODUKTVORTEILE

Als nichtmetallisches Führungselement für Kolben, u.a. für genormte Einbauräume nach ISO 10766

- Kein „Fressen“ durch Werkstoffpaarung Metall/ Kunststoff
- Mittlere Tragfähigkeit
- Angefaste Profilkanten verhindern Kantenpressung in den Eckradien der Einbaunut
- Einfache Schnappmontage.

ANWENDUNG

Erdbewegungsgeräte, Flurförderfahrzeuge, Landmaschinen, LKW-Ladekrane.

WERKSTOFF

Werkstoff	Bezeichnung
Gefülltes Polyamid	PA 4112

EINSATZBEREICH

Werkstoff	PA 4112 (gefülltes Polyamid)
	Temperaturbereich in °C
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +100
HFA-Flüssigkeiten	+5 ... +50
HFB-Flüssigkeiten	+5 ... +50
HFC-Flüssigkeiten	−30 ... +50
HFD-Flüssigkeiten	–
Wasser	+5 ... +50
HETG (Rapsöl)	−30 ... +60
HEES (synth. Ester)	−30 ... +80
HEPG (Glykol)	−30 ... +50
Mineralfette	−30 ... +100
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	1
Belastbarkeit (zul. spezif. Flächenpressung*)	≤40 N/mm² bei 20 °C ≤30 N/mm² bei 100 °C

* Zur einfachen Bestimmung der Belastung berechnet man mit der projizierten Fläche (d x H) eine konstante Flächenpressung. Die tatsächlich wirkende Flächenpressung ist in der Mitte der Fläche deutlich größer als die berechnete Flächenpressung. Dies wird bei der Angabe der zulässigen spezifischen Flächenpressung entsprechend berücksichtigt.

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

Oberflächengüte

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	0,05 ... 0,3 µm	≤2,5 µm
Nutgrund	≤2 µm	≤10,0 µm
Nutflanken	≤3 µm	≤15,0 µm

Traganteil M_r >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0%.

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

Toleranzempfehlung

D	d_F	d_{F1}
H8	h8	h9

Die angegebenen Toleranzen sind Richtwerte. Einsatz der Führung und Toleranzfestlegung sind im Zusammenhang mit der verwendeten Dichtung zu betrachten. Der in der Maßtabelle angegebene Durchmesser d_{F1} ist ausschließlich in Bezug zum Führungsring zu sehen. Der entsprechende Durchmesser eines sich anschließenden Dichtungseinbauraums ist auf das Dichtelement abzustimmen.

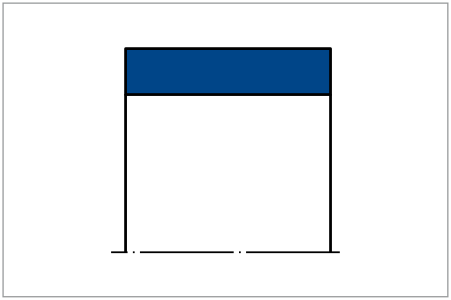
Fertigungstoleranz

D	Profildicke S
≤120	−0,1
>120	−0,15

EINBAU & MONTAGE

Merkel Führungsringe FRA lassen sich einfach in die Einbaunut einschnappen.
Voraussetzung für einwandfreie Funktion ist eine sorgfältige Montage.

MERKEL FÜHRUNGSRING KB



Merkel Führungsring KB

PRODUKTBESCHREIBUNG

Nichtmetallischer Merkel Führungsring KB.

PRODUKTVORTEILE

Nichtmetallisches Führungselement für Kolben, auch für genormte Einbauräume nach ISO 10766

- Werkstoffpaarung Metall/Kunststoff verhindert „Fressen"
- Hohe Tragfähigkeit, elastisches (nicht plastisches) Verhalten bis zur Bruchgrenze
- Angefaste Profilkanten verhindern Kantenpressung in den Eckradien der Einbaunut
- Einfache Schnappmontage (d ≤300).

ANWENDUNG

Erdbewegungsgeräte, Landmaschinen, Spritzgießmaschinen, Ladebordwände, Stützzylinder, Flurförderfahrzeuge, LKW-Ladekrane, Pressen, Stahlwasserbau.

WERKSTOFF

Geschlitzter Ring ≤300

Werkstoff	Bezeichnung
Hartgewebe	HGW HG517

Montagefertig zugeschnittenes Band >300

Werkstoff	Bezeichnung
Hartgewebe	HGW HG600

EINSATZBEREICH

Werkstoff	HGW HG517/ HGW HG600
	Temperaturbereich in °C
Hydrauliköle HL, HLP	−40 ... +120
HFA-Flüssigkeiten	+5 ... +60
HFB-Flüssigkeiten	+5 ... +60
HFC-Flüssigkeiten	−40 ... +60
HFD-Flüssigkeiten	−40 ... +120
Wasser	+5 ... +60
HETG (Rapsöl)	−40 ... +80
HEES (synth. Ester)	−40 ... +100
HEPG (Glykol)	−40 ... +80
Mineralfette	−40 ... +120

Oberflächengüte

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	0,05 ... 0,3 µm	≤2,5 µm
Nutgrund	≤2 µm	≤10,0 µm
Nutflanken	≤3 µm	≤15,0 µm

Traganteil M_r >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0%.

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

Toleranzempfehlung

d_1
H8

Die Toleranzfestlegung für die Maße D und d_F sind im Zusammenhang mit der verwendeten Dichtung zu betrachten. Der in der Maßtabelle angegebene Durchmesser D_1 ist ausschließlich in Bezug zum Führungsring zu sehen. Der entsprechende Durchmesser eines sich anschließenden Dichtungseinbauraumes ist auf das Dichtelement abzustimmen.

Fertigungstoleranz

Banddicke S
−0,02 ... −0,08

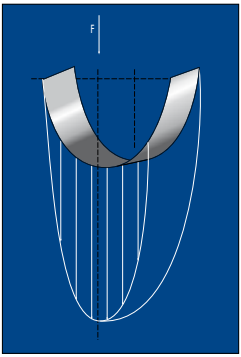
Flächenlast

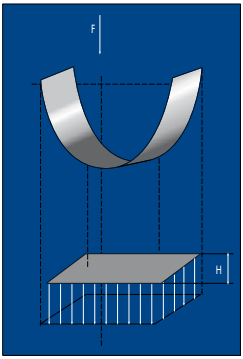
Banddicke S
p <50 N/mm² ... 60 °C
p <25 N/mm² ... 100 °C

Gleitgeschwindigkeit siehe Dichtsystem.

Flächenkraft

Die Pressungsverteilung auf die Führungsringe ist nicht linear. Bei der Bestimmung der zulässigen spezifischen Flächenpressung wurde der nichtlineare Verlauf der Pressung über dem Kontaktbereich berücksichtigt. Die zulässige Belastung des Führungsbandes wird durch Multiplikation der projizierten Fläche mit der zulässigen spezifischen Flächenpressung berechnet. Die Angabe der zulässigen spezifischen Flächenpressung berücksichtigt jedoch den bei der Verwendung der empfohlenen Führungselemente möglichen Winkelversatz von Kolben.

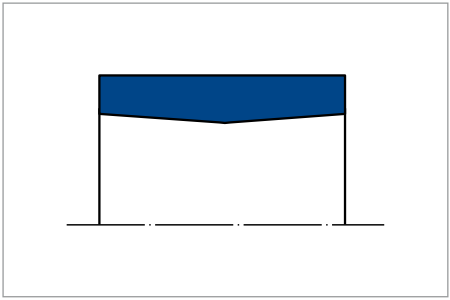




F = P x A
H = F / (d x P)

H = Führungsbandbreite [mm]
F = radiale Belastung [N]
A = projizierte Fläche [mm²]
P = zul. Flächenpressung [N/mm²]
d = Stangendurchmesser bei Stangenführung; Kolbendurchmesser bei Kolbenführung [mm].

MERKEL FÜHRUNGSRING GUIVEX KBK



Merkel Führungsring Guivex KBK

PRODUKTBESCHREIBUNG

Profilierter Merkel Führungsring Guivex KBK aus Hartgewebe. Patentiertes Produktdesign (Patent Nr.: PCT/EP95/03874).

PRODUKTVORTEILE

Merkel Führungsringe KBK bieten deutliche Vorteile gegenüber herkömmlichen Führungsbändern/-ringen, u.a. für genormte Einbauräume nach ISO 10766 vorgesehen

- Austauschbar zu bestehenden Bauräumen der Bauform SB und SF
- Hohe radiale Belastbarkeit
- Sehr gute Ausnutzung der Führungslänge durch gleichmäßige Spannungsverteilung
- Verbesserter Einzug von Schmiermedien durch optimierte Spannungsverteilung in der Kontaktzone zwischen Führungsring und Gegenlauffläche
- Verringerte Stick-slip Neigung
- Hervorragendes Gleitverhalten bei kurzem Führungsabstand (kein Klemmen).

ANWENDUNG

Langhub Zylinder (Durchbiegung der Kolbenstange), kurzer Führungsabstand (Kippen der Kolbenstange), kurzer Hub (unzureichende Schmierung) reibungsoptimierte Dichtsysteme, Zusatz für metallische Führungen, Mobilhydraulik, Schwerhydraulik.

WERKSTOFF

Ø-bereich ≤300

Werkstoff	Bezeichnung	Farbe
Hartgewebe	HGW HG517	dunkelgrau
Hartgewebe	HGW HG650	rot

Ø-bereich >300

Werkstoff	Bezeichnung	Farbe
Hartgewebe	HGW HG650	rot

EINSATZBEREICH

Werkstoff	HGW HG517/ HGW HG650
	Temperaturbereich in °C
Hydrauliköle HL, HLP	−40 ... +120
HFA-Flüssigkeiten	+5 ... +60
HFB-Flüssigkeiten	+5 ... +60
HFC-Flüssigkeiten	−40 ... +60
HFD-Flüssigkeiten	−40 ... +120
Wasser	+5 ... +60
HETG (Rapsöl)	−40 ... +80
HEES (synth. Ester)	−40 ... +100
HEPG (Glykol)	−40 ... +80
Mineralfette	−40 ... +120

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

Oberflächengüte

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	0,05 ... 0,3 µm	≤2,5 µm
Nutgrund	≤1,6 µm	≤6,3 µm
Nutflanken	≤3,0 µm	≤15,0 µm

Traganteil M_r >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0%.

Das Langzeitverhalten eines Dichtelementes, sowie die Sicherheit gegen Frühausfälle, werden wesentlich durch die Qualität der Gegenlauffläche beeinflusst. Eine exakte Beschreibung und Bewertung der Oberfläche ist somit unumgänglich. Basierend auf aktuellen Erkenntnissen empfehlen wir, die obige Definition zur Oberflächengüte der Gleitfläche durch die in der folgenden Tabelle dargestellten Kenngrößen zu ergänzen. Mit diesen neuen Kenngrößen aus dem Materialanteil wird die bisher nur allgemeine Beschreibung des Materialanteils, gerade auch im Hinblick auf die Abrasivität der Oberfläche, wesentlich verbessert.

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Der in der Maßtabelle angegebene Durchmesser D_1 ist ausschließlich in Bezug zum Führungsring zu sehen. Der entsprechende Durchmesser eines sich anschließenden Dichtungseinbauraumes ist auf das Dichtelement abzustimmen.

Gleitflächen

Kennwert	Grenzlage
R_a	>0,05 mm ... 0,30 mm
R_{max}	<2,50 mm
R_{pkx}	<0,50 mm
R_{pk}	<0,50 mm
R_k	>0,25 mm ... 0,70 mm
R_{vk}	>0,20 mm ... 0,65 mm
R_{vkx}	>0,20 mm ... 2,00 mm

Die in der Tabelle gelisteten Grenzwerte gelten derzeit nicht für keramische oder teilkeramische Gegenlaufflächen.

Toleranz

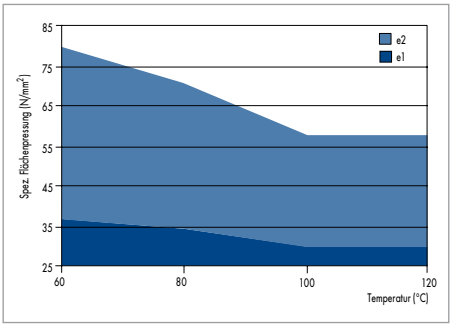
Profildicke S
−0,01 ... −0,06

Flächenlast

Der Wert für die spezifische Flächenpressung ist abhängig von der Betriebstemperatur und der Größe der elastischen Verformung (Einfederung) des Führungselements. Die maximal mögliche Einfederung wird in einem Dichtsystem durch das kleinste Spaltmaß hinter der Primärdichtung begrenzt.

Einfederung

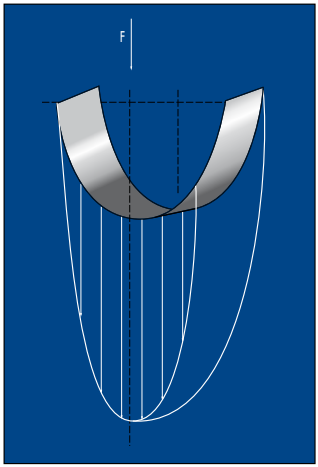
e1 = 0,10 bei s = 2,5
e1 = 0,15 bei s = 4,0
e2 = 0,15 bei s = 2,5
e2 = 0,20 bei s = 4,0

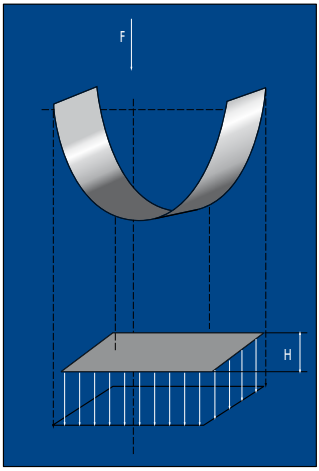


Spezielle Flächenpressung bei paralleler Belastung

Querlast

Die Pressungsverteilung auf die Führungsringe ist nicht linear. Bei der Bestimmung der zulässigen spezifischen Flächenpressung wurde der nicht lineare Verlauf der Pressung über dem Kontaktbereich berücksichtigt.
Die erforderliche Führungsbreite kann nach den untenstehenden Formeln berechnet werden. Mit Blick auf die verlängerte Lebensdauer kann eine Reduzierung der Belastung durch die Auswahl einer breiten Führung im Einzelfall sinnvoll sein.



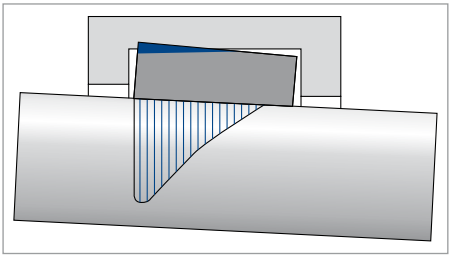


F = P x A
H = F / (d x P)

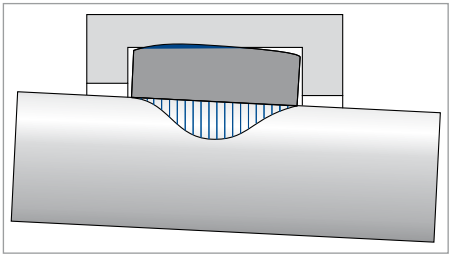
H = Führungsbandbreite [mm]
F = radiale Belastung [N]
A = projizierte Fläche [mm²]

P = zul. Flächenpressung [N/mm²]
d = Stangendurchmesser bei Stangenführung; Kolbendurchmesser bei Kolbenführung [mm].

Funktionsprinzip



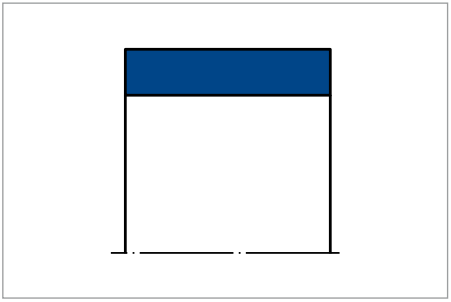
Rechteckige Führungsringe: Spannungsspitzen im Kantenbereich



Merkel Führungsringe Guivex-KBK: gleichmäßige Spannungsverteilung

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

MERKEL FÜHRUNGSBAND KF



Merkel Führungsband KF

PRODUKTBESCHREIBUNG

Nichtmetallisches Merkel Führungsband KF, wahlweise montagefertig zugeschnitten oder als Meterware lieferbar.

PRODUKTVORTEILE

Nichtmetallisches Führungselement für Kolben, auch für genormte Einbauräume nach ISO 10766

- Niedrige Reibung, stick-slip-frei.

ANWENDUNG

Spritzgießmaschinen, Steuer- und Regelgeräte, Handhabungsgeräte.

WERKSTOFF

Werkstoff	Bezeichnung
PTFE-Bronze-Compound	PTFE B500

EINSATZBEREICH

Werkstoff	PTFE B500
	Temperaturbereich in °C
Hydrauliköle HL, HLP	−40 ... +200
HFA-Flüssigkeiten	–
HFB-Flüssigkeiten	–
HFC-Flüssigkeiten	–
HFD-Flüssigkeiten	−40 ... +200
Wasser	–
HETG (Rapsöl)	−40 ... +80
HEES (synth. Ester)	−40 ... +100
HEPG (Glykol)	−40 ... +80
Mineralfette	−40 ... +200

Oberflächengüte

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	0,05 ... 0,3 µm	≤2,5 µm
Nutgrund	≤2 µm	≤10,0 µm
Nutflanken	≤3 µm	≤15,0 µm

Traganteil M_r >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0%.

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

Berechnung der gestreckten Länge L2

L2	Fertigungstoleranzen
>20 ... 80	... 0,5
>80 ... 250	... 1,0
>250 ... 500	... 1,5
>500 ... 1000	... 2,0
>1000 ... 2000	... 3,0
>2000 ... 4000	... 4,0

Toleranzempfehlung

d_1
h8

Die Toleranzfestlegung für die Maße D und d_F sind im Zusammenhang mit der verwendeten Dichtung zu betrachten. Der in der Maßtabelle angegebene Durchmesser D_1 ist ausschließlich in Bezug zum Führungsring zu sehen. Der entsprechende Durchmesser eines sich anschließenden Dichtungseinbauraumes ist auf das Dichtelement abzustimmen.

Fertigungstoleranz

Profildicke S
–0,05

Flächenlast

p <15 N/mm² ... 20 °C
p <7,5 N/mm² ... 80 °C
p <5 N/mm² ... 120 °C

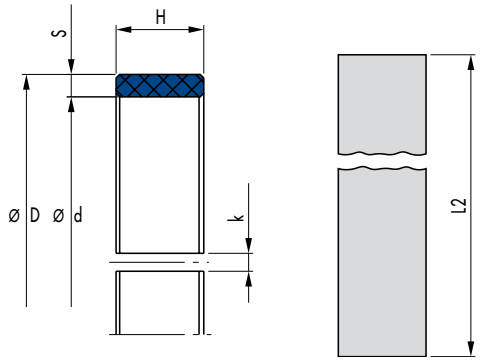
Gleitgeschwindigkeit siehe Dichtsystem.

Zuschnitt aus Meterware

Nachfolgende Abmessungen sind als Meterware ab Lager verfügbar. Die gestreckte Länge L2 von Zuschnitten ist entsprechend der Berechnungsformel zu bestimmen. Der nach der Montage entstehende Spalt k ist wegen der auftretenden Wärmedehnung erforderlich. Wir empfehlen, die Bänder mit geradem Schnitt anzufertigen. Bei schrägem Stoß ist eine Beschädigung der Spitzen durch Ausbrechen möglich. Unsere Schneidlehre (Artikel-Nr. 507228) ermöglicht ein zeitsparendes und genaues Zuschneiden.

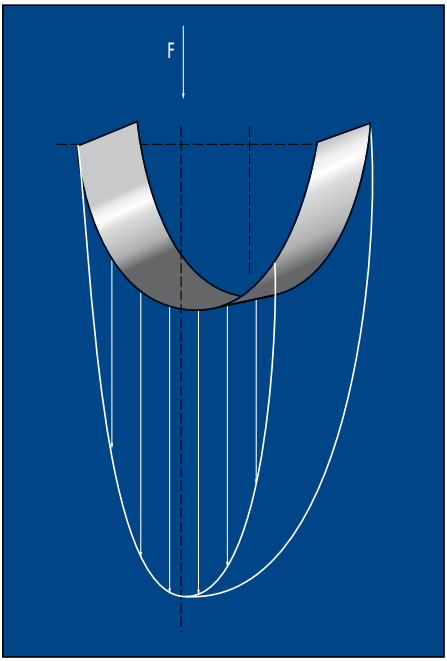
© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

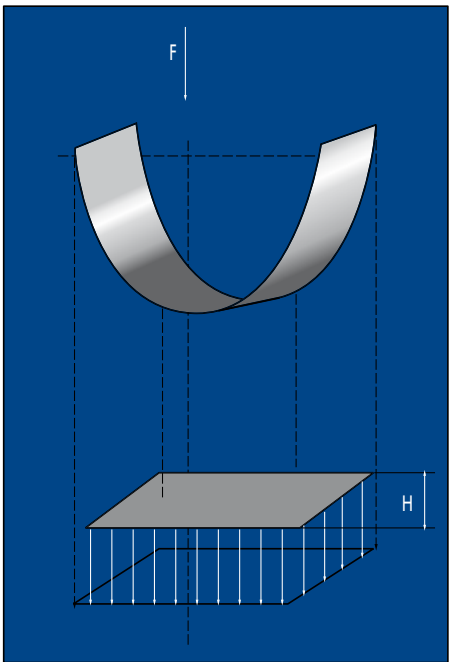
Berechnung der gestreckten Länge L2 für Kolben:
L2 = (D – S) x 3,11 – 0,5



Nutlänge L	Banddicke S	Artikel-Nr.
8	2,5	24226174
9,7	2,5	24102775
10	2,5	24102563
12	2,5	24099191
15	2,5	24102564
20	2,5	24076217
25	2,5	24107955
15	4,0	24160019
20	4,0	24238052
25	4,0	24148093

Flächenkraft
Die Pressungsverteilung auf die Führungsringe ist nicht linear. Bei der Bestimmung der zulässigen spezifischen Flächenpressung wurde der nichtlineare Verlauf der Pressung über dem Kontaktbereich berücksichtigt.
Die zulässige Belastung des Führungsbandes wird durch Multiplikation der projizierten Fläche mit der zulässigen spezifischen Flächenpressung berechnet. Die Angabe der zulässigen spezifischen Flächenpressung berücksichtigt jedoch den bei der Verwendung der empfohlenen Führungselemente möglichen Winkelversatz von Kolben.



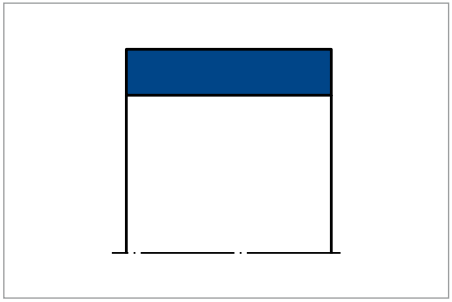


F = P x A
H = F / (d x P)

H = Führungsbandbreite [mm]
F = radiale Belastung [N]
A = projizierte Fläche [mm²]
P = zul. Flächenpressung [N/mm²]
d = Stangendurchmesser bei Stangenführung; Kolbendurchmesser bei Kolbenführung [mm].

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

MERKEL FÜHRUNGSRING FRI



Merkel Führungsring FRI

PRODUKTBESCHREIBUNG

Geschlitzter, nichtmetallischer Merkel Führungsring FRI.

PRODUKTVORTEILE

Nichtmetallisches Führungselement für Stangen, u.a. für genormte Einbauräume nach ISO 10766

- Kein „Fressen“ durch Werkstoffpaarung Metall/ Kunststoff
- Mittlere Tragfähigkeit
- Angefaste Profilkanten verhindern Kantenpressung in den Eckradien der Einbaunut
- Einfache Schnappmontage.

ANWENDUNG

Erdbewegungsgeräte, Flurförderfahrzeuge, Landmaschinen, LKW-Ladekrane.

WERKSTOFF

Werkstoff	Bezeichnung
Gefülltes Polyamid	PA 4112

EINSATZBEREICH

Werkstoff	PA 4112 (gefülltes Polyamid)
	Temperaturbereich in °C
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +100
HFA-Flüssigkeiten	+5 ... +50
HFB-Flüssigkeiten	+5 ... +50
HFC-Flüssigkeiten	−30 ... +50
HFD-Flüssigkeiten	–
Wasser	+5 ... +50
HETG (Rapsöl)	−30 ... +60
HEES (synth. Ester)	−30 ... +80
HEPG (Glykol)	−30 ... +50
Mineralfette	−30 ... +100
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	1
Belastbarkeit (zul. spezif. Flächen-pressung*)	≤40 N/mm² bei 20 °C ≤30 N/mm² bei 100 °C

* Zur einfachen Bestimmung der Belastung berechnet man mit der projizierten Fläche (d x H) eine konstante Flächenpressung. Die tatsächlich wirkende Flächenpressung ist in der Mitte der Fläche deutlich größer als die berechnete Flächenpressung. Dies wird bei der Angabe der zulässigen spezifischen Flächenpressung entsprechend berücksichtigt.

Oberflächengüte

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	0,05 ... 0,3 µm	≤2,5 µm
Nutgrund	≤2 µm	≤10,0 µm
Nutflanken	≤3 µm	≤15,0 µm

Traganteil M_r >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0%.

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

Toleranzempfehlung

d	D_F	D_{F1}
f8	H8	H9

Die angegebenen Toleranzen sind Richtwerte. Einsatz der Führung und Toleranzfestlegung sind im Zusammenhang mit der verwendeten Dichtung zu betrachten. Der in der Maßtabelle angegebene Durchmesser D_{F1} ist ausschließlich in Bezug zum Führungsring zu sehen. Der entsprechende Durchmesser eines sich anschließenden Dichtungseinbauraums ist auf das Dichtelement abzustimmen.

Fertigungstoleranz

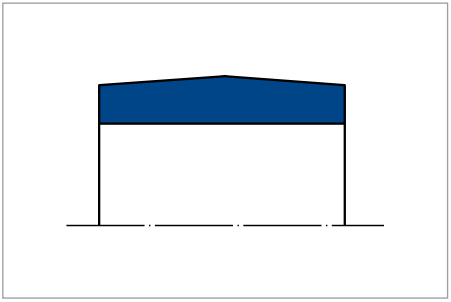
Profildicke S
−0,1

EINBAU & MONTAGE

Merkel Führungsringe FRI lassen sich einfach in die Einbaunut einschnappen.
Voraussetzung für einwandfreie Funktion ist eine sorgfältige Montage.

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

MERKEL FÜHRUNGSRING GUIVEX SBK



Merkel Führungsring Guivex SBK

PRODUKTBESCHREIBUNG

Profilierter Merkel Führungsring Guivex SBK aus Hartgewebe. Patentiertes Produktdesign (Patent Nr.: PCT/EP95/03874).

PRODUKTVORTEILE

Merkel Führungsringe SBK bieten deutliche Vorteile gegenüber herkömmlichen Führungsbändern/-ringen, u.a. für genormte Einbauräume nach ISO 10766 vorgesehen

- Austauschbar zu bestehenden Bauräumen der Bauform SB und SF
- Hohe radiale Belastbarkeit
- Sehr gute Ausnutzung der Führungslänge durch gleichmäßige Spannungsverteilung
- Verbesserter Einzug von Schmiermedien durch optimierte Spannungsverteilung in der Kontaktzone zwischen Führungsring und Gegenlauffläche
- Verringerte Stick-slip Neigung
- Hervorragendes Gleitverhalten bei kurzem Führungsabstand (kein Klemmen).

ANWENDUNG

Langhub Zylinder (Durchbiegung der Kolbenstange), kurzer Führungsabstand (Kippen der Kolbenstange), kurzer Hub (unzureichende Schmierung), reibungsoptimierte Dichtsysteme, Zusatz für metallische Führungen, Mobilhydraulik, Schwerhydraulik.

WERKSTOFF

Ø-bereich ≤300

Werkstoff	Bezeichnung	Farbe
Hartgewebe	HGW HG517	dunkelgrau
Hartgewebe	HGW HG650	rot

Ø-bereich >300

Werkstoff	Bezeichnung	Farbe
Hartgewebe	HGW HG650	rot

EINSATZBEREICH

Werkstoff	HGW HG517/ HGW HG650
	Temperaturbereich in °C
Hydrauliköle HL, HLP	−40 ... +120
HFA-Flüssigkeiten	+5 ... +60
HFB-Flüssigkeiten	+5 ... +60
HFC-Flüssigkeiten	−40 ... +60
HFD-Flüssigkeiten	−40 ... +120
Wasser	+5 ... +60
HETG (Rapsöl)	−40 ... +80
HEES (synth. Ester)	−40 ... +100
HEPG (Glykol)	−40 ... +80
Mineralfette	−40 ... +120

Oberflächengüte

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	0,05 ... 0,3 µm	≤2,5 µm
Nutgrund	≤1,6 µm	≤6,3 µm
Nutflanken	≤3,0 µm	≤15,0 µm

Traganteil M_r >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0%.

Das Langzeitverhalten eines Dichtelementes, sowie die Sicherheit gegen Frühausfälle, werden wesentlich duch die Qualität der Gegenlauffläche beeinflusst. Eine exakte Beschreibung und Bewertung der Oberfläche ist somit unumgänglich. Basierend auf aktuellen Erkentnissen empfehlen wir, die obige Definition zur Oberflächengüte der Gleitfläche durch die in der folgenden Tabelle dargestellten Kenngrößen zu ergänzen. Mit diesen neuen Kenngrößen aus dem Materialanteil wird die bisher nur allgemeine Beschreibung des Materialanteils, gerade auch im Hinblick auf die Abrasivität der Oberfläche, wesentlich verbessert.

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Der in der Maßtabelle angegebene Durchmesser D1 ist ausschließlich in Bezug zur Führungsbuchse zu sehen. Der entsprechende Durchmesser eines sich anschließenden Dichtungseinbauraumes ist auf das Dichtelement abzustimmen.

Gleitflächen

Kennwert	Grenzlage
R_a	>0,05 mm ... 0,30 mm
R_{max}	<2,50 mm
R_{pkx}	<0,50 mm
R_{pk}	<0,50 mm
R_k	>0,25 mm ... 0,70 mm
R_{vk}	>0,20 mm ... 0,65 mm
R_{vkx}	>0,20 mm ... 2,00 mm

Die in der Tabelle gelisteten Grenzwerte gelten derzeit nicht für keramische oder teilkeramische Gegenlaufflächen.

Toleranz

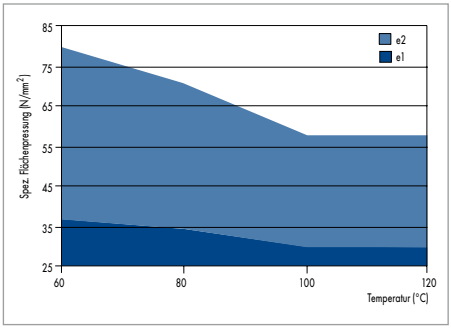
Profildicke S
−0,01 ... −0,06

Flächenlast

Der Wert für die spezifische Flächenpressung ist abhängig von der Betriebstemperatur und der Größe der elastischen Verformung (Einfederung) des Führungselements. Die maximal mögliche Einfederung wird in einem Dichtsystem durch das kleinste Spaltmaß hinter der Primärdichtung begrenzt.

Einfederung

e1 = 0,10 bei s = 2,5
e1 = 0,15 bei s = 4,0
e2 = 0,15 bei s = 2,5
e2 = 0,20 bei s = 4,0

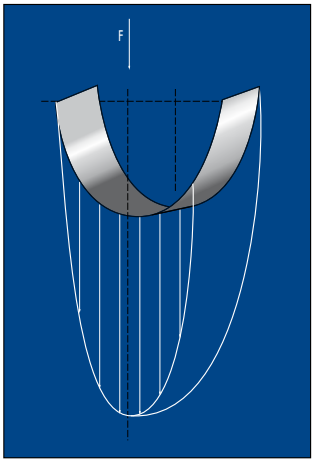


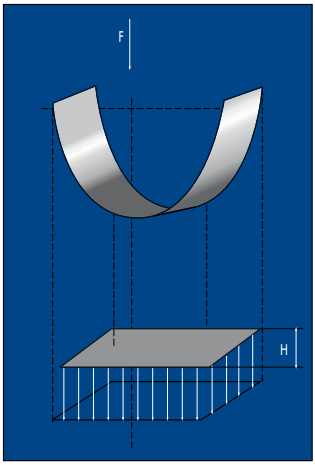
Spezielle Flächenpressung bei paralleler Belastung

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

Querlast

Die Pressungsverteilung auf die Führungsringe ist nicht linear. Bei der Bestimmung der zulässigen spezifischen Flächenpressung wurde der nicht lineare Verlauf der Pressung über dem Kontaktbereich berücksichtigt. Die erforderliche Führungsbreite kann nach den untenstehenden Formeln berechnet werden. Mit Blick auf die verlängerte Lebensdauer kann eine Reduzierung der Belastung durch die Auswahl einer breiten Führung im Einzelfall sinnvoll sein.



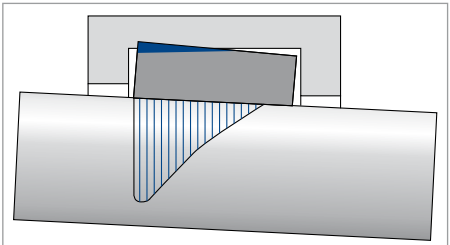


F = P x A
H = F / (d x P)

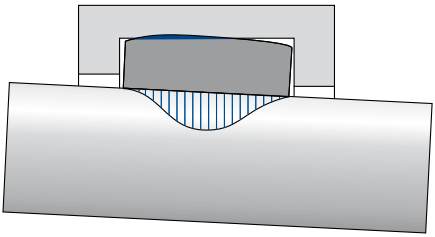
H = Führungsbandbreite [mm]
F = radiale Belastung [N]
A = projizierte Fläche [mm²]

P = zul. Flächenpressung [N/mm²]
d = Stangendurchmesser bei Stangenführung; Kolbendurchmesser bei Kolbenführung [mm].

Funktionsprinzip

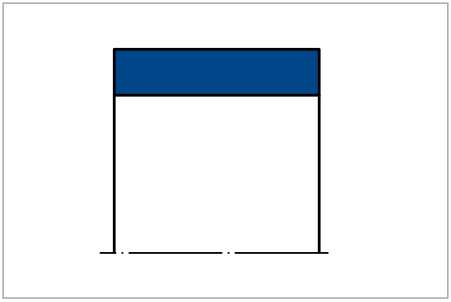


Rechteckige Führungsringe: Spannungsspitzen im Kantenbereich



Merkel Führungsring Guivex SBK: gleichmäßige Spannungsverteilung

MERKEL FÜHRUNGSRING SB



Merkel Führungsring SB

PRODUKTBESCHREIBUNG

Nichtmetallischer Merkel Führungsring SB.

PRODUKTVORTEILE

Als nichtmetallisches Führungselement für Stangen, auch für genormte Einbauräume nach ISO 10766

- Werkstoffpaarung Metall/Kunststoff verhindert „Fressen"
- Hohe Tragfähigkeit, elastisches (nicht plastisches) Verhalten bis zur Bruchgrenze
- Angefaste Profilkanten verhindern Kantenpressung in den Eckradien der Einbaunut
- Einfache Schnappmontage (d ≤300).

ANWENDUNG

Erdbewegungsgeräte, Flurförderfahrzeuge, Landmaschinen, LKW-Ladekrane, Spritzgießmaschinen, Ladebordwände, Stahlwasserbau, Pressen, Stützzylinder.

WERKSTOFF

Geschlitzter Ring ≤300

Werkstoff	Bezeichnung
Hartgewebe	HGW HG517
Hartgewebe	HGW HG650

Montagefertig zugeschnittenes Band >300

Werkstoff	Bezeichnung
Hartgewebe	HGW HG600

EINSATZBEREICH

Werkstoff	HGW HG517/ HGW HG600
	Temperaturbereich in °C
Hydrauliköle HL, HLP	−40 ... +120
HFA-Flüssigkeiten	+5 ... +60
HFB-Flüssigkeiten	+5 ... +60
HFC-Flüssigkeiten	−40 ... +60
HFD-Flüssigkeiten	−40 ... +120
Wasser	+5 ... +60
HETG (Rapsöl)	−40 ... +80
HEES (synth. Ester)	−40 ... +100
HEPG (Glykol)	−40 ... +80
Mineralfette	−40 ... +120

Oberflächengüte

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	0,05 ... 0,3 µm	≤2,5 µm
Nutgrund	≤2 µm	≤10,0 µm
Nutflanken	≤3 µm	≤15,0 µm

Traganteil M_r >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0%.

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

Toleranzempfehlung

D_1
H8

Die Toleranzfestlegung für die Maße D und d_F sind im Zusammenhang mit der verwendeten Dichtung zu betrachten. Der in der Maßtabelle angegebene Durchmesser d_1 ist ausschließlich in Bezug zum Führungsring zu sehen. Der entsprechende Durchmesser eines sich anschließenden Dichtungseinbauraumes ist auf das Dichtelement abzustimmen.

Fertigungstoleranz

Banddicke S
−0,02 ... −0,08

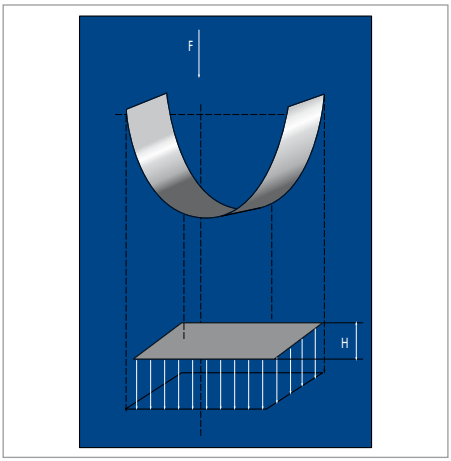
Flächenlast

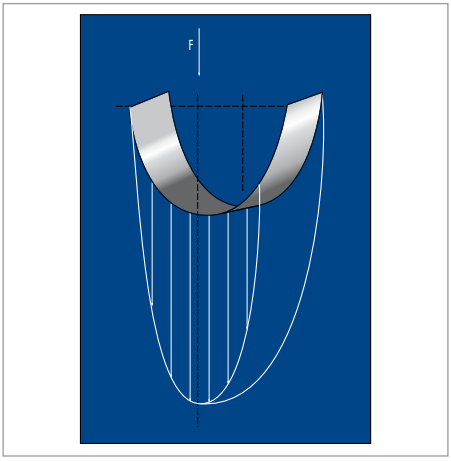
Banddicke S
p <50 N/mm² ... 60 °C
p <25 N/mm² ... 100 °C

Gleitgeschwindigkeit siehe Dichtsystem.

Flächenkraft

Die Pressungsverteilung auf die Führungsringe ist nicht linear. Bei der Bestimmung der zulässigen spezifischen Flächenpressung wurde der nichtlineare Verlauf der Pressung über dem Kontaktbereich berücksichtigt. Die zulässige Belastung des Führungsbandes wird durch Multiplikation der projizierten Fläche mit der zulässigen spezifischen Flächenpressung berechnet. Die Angabe der zulässigen spezifischen Flächenpressung berücksichtigt jedoch den bei der Verwendung der empfohlenen Führungselemente möglichen Winkelversatz von Stangen.



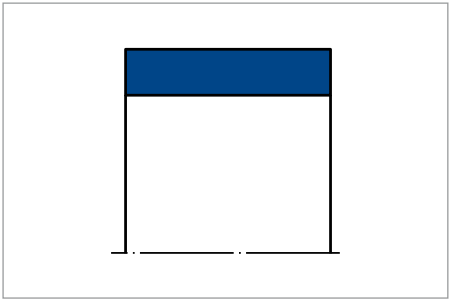


F = P x A
H = F / (d x P)

H = Führungsbandbreite [mm]
F = radiale Belastung [N]
A = projizierte Fläche [mm²]

P = zul. Flächenpressung [N/mm²]
d = Stangendurchmesser bei Stangenführung; Kolbendurchmesser bei Kolbenführung [mm].

MERKEL FÜHRUNGSBAND SF



Merkel Führungsband SF

PRODUKTBESCHREIBUNG

Nichtmetallisches Merkel Führungsband SF, wahlweise montagefertig zugeschnitten oder als Meterware lieferbar.

PRODUKTVORTEILE

Als nichtmetallisches Führungselement für Stangen, auch für genormte Einbauräume nach ISO 10766

- Niedrige Reibung, stick-slip-frei.

ANWENDUNG

Steuer- und Regelgeräte, Handhabungsgeräte, Spritzgießmaschinen.

WERKSTOFF

Werkstoff	Bezeichnung
PTFE-Bronze-Compound	PTFE B500

EINSATZBEREICH

Werkstoff	PTFE B500
	Temperaturbereich in °C
Hydrauliköle HL, HLP	−40 ... +200
HFA-Flüssigkeiten	–
HFB-Flüssigkeiten	–
HFC-Flüssigkeiten	–
HFD-Flüssigkeiten	−40 ... +200
Wasser	–
HETG (Rapsöl)	−40 ... +80
HEES (synth. Ester)	−40 ... +100
HEPG (Glykol)	−40 ... +80
Mineralfette	−40 ... +200

Oberflächengüte

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	0,05 ... 0,3 µm	≤2,5 µm
Nutgrund	≤2 µm	≤10,0 µm
Nutflanken	≤3 µm	≤15,0 µm

Traganteil M_r >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0%.

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

Berechnung der gestreckten Länge L2

L2	Fertigungstoleranzen
>20 ... 80	... 0,5
>80 ... 250	... 1,0
>250 ... 500	... 1,5
>500 ... 1000	... 2,0
>1000 ... 2000	... 3,0
>2000 ... 4000	... 4,0

Toleranzempfehlung

D_1
H8

Die Toleranzfestlegung für die Maße D und d_F sind im Zusammenhang mit der verwendeten Dichtung zu betrachten. Der in der Maßtabelle angegebene Durchmesser d_1 ist ausschließlich in Bezug zum Führungsring zu sehen. Der entsprechende Durchmesser eines sich anschließenden Dichtungseinbauraumes ist auf das Dichtelement abzustimmen.

Fertigungstoleranz

Profildicke S
−0,05

Flächenlast

p <15 N/mm² ... 20 °C
p <7,5 N/mm² ... 80 °C
p <5 N/mm² ... 120 °C

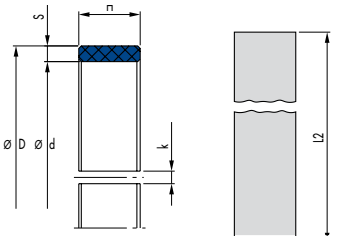
Gleitgeschwindigkeit siehe Dichtsystem.

Zuschnitt aus Meterware

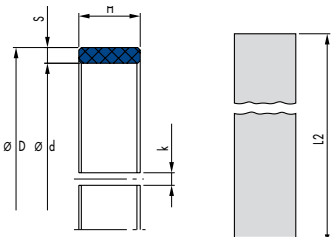
Nachfolgende Abmessungen sind als Meterware ab Lager verfügbar. Die gestreckte Länge L2 von Zuschnitten ist entsprechend der Berechnungsformel zu bestimmen. Der nach der Montage entstehende Spalt k ist wegen der auftretenden Wärmedehnung erforderlich. Wir empfehlen, die Bänder mit geradem Schnitt anzufertigen. Bei schrägem Stoß ist eine Beschädigung der Spitzen durch Ausbrechen möglich. Unsere Schneidlehre (Artikel-Nr. 507228) ermöglicht ein zeitsparendes und genaues Zuschneiden.

Berechnung der gestreckten Länge L2 für Stangen:

L2 = (d + S) x 3,11 − 0,5



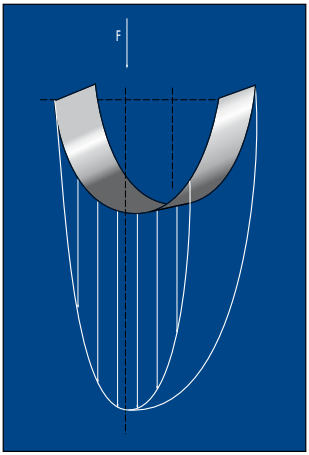
Nutlänge L	Banddicke S	Artikel-Nr.
8	2,5	24226174
9,7	2,5	24102775
10	2,5	24102563
12	2,5	24099191
15	2,5	24102564
20	2,5	24076217

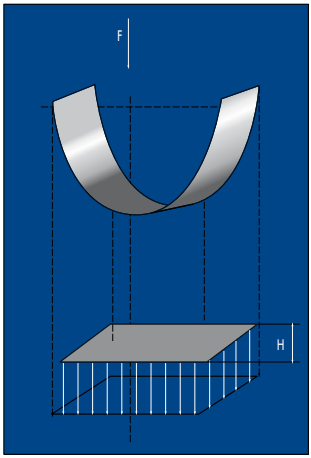


Nutlänge L	Banddicke S	Artikel-Nr.
25	2,5	24107955
15	4,0	24160019
20	4,0	24238052
25	4,0	24148093

Flächenkraft

Die Pressungsverteilung auf die Führungsringe ist nicht linear. Bei der Bestimmung der zulässigen spezifischen Flächenpressung wurde der nichtlineare Verlauf der Pressung über dem Kontaktbereich berücksichtigt. Die zulässige Belastung des Führungsbandes wird durch Multiplikation der rojizierten Fläche mit der zulässigen spezifischen Flächenpressung berechnet. Die Angabe der zulässigen spezifischen Flächenpressung berücksichtigt jedoch den bei der Verwendung der empfohlenen Führungselemente möglichen Winkelversatz von Stangen.





F = P x A
H = F / (d x P)

H = Führungsbandbreite [mm]
F = radiale Belastung [N]
A = projizierte Fläche [mm²]

P = zul. Flächenpressung [N/mm²]
d = Stangendurchmesser bei Stangenführung; Kolbendurchmesser bei Kolbenführung [mm].

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

PROFILE FÜR OSZILLIERENDE ANWENDUNG

PRODUKTÜBERSICHT

- Profile
  - Nutringe
  - Gegenringe für Nutringe
  - Sonstige Spezialprofile
- Schnüre
  - Rundschnur
  - Schnurringe.

PRODUKTBESCHREIBUNG

Ob Tunnelbohrmaschine, Schiffsmotor oder Ladeluke. Wann immer große Dichtstellen auftreten, die nicht oder nur sehr kostenintensiv durch Formdichtungen oder O-Ringe abgedichtet werden können, kommen Spezialprofile oder -Schnüre zum Einsatz. Dafür stehen über 3500 unterschiedliche Profildüsen sowie zahlreiche Werkstoffe zur Verfügung. Darüber hinaus ist die Entwicklung und Produktion kundenspezifischer Designs möglich, wobei die Werkzeugkosten im Vergleich zu formgebundenen Teilen sehr günstig sind.

PRODUKTVORTEILE

- Abdichtung auch großer Dichtstellen, die nicht durch einen O-Ring oder eine Formdichtung abgedichtet werden können
- Kundenspezifische Produktentwicklung
- Günstige Werkzeugkosten im Vergleich zu formgebundenen Teilen
- Eigener Werkzeugbau, um kurze Lieferzeiten sicherzustellen
- Alle gängigen Elastomere können eingesetzt werden
- Kompetenz bei Spezialwerkstoffen
- Geringe Stückzahlen/Mengen möglich
- Profilringe in NBR und FKM sind am Stoß vulkanisiert lieferbar, Vorteile Stoßvulkanisation:
  - Spitzenwerte bei der Zugfestigkeit
  - Langlebige Haltbarkeit durch gleiches Elastomer als Verbindungselement.

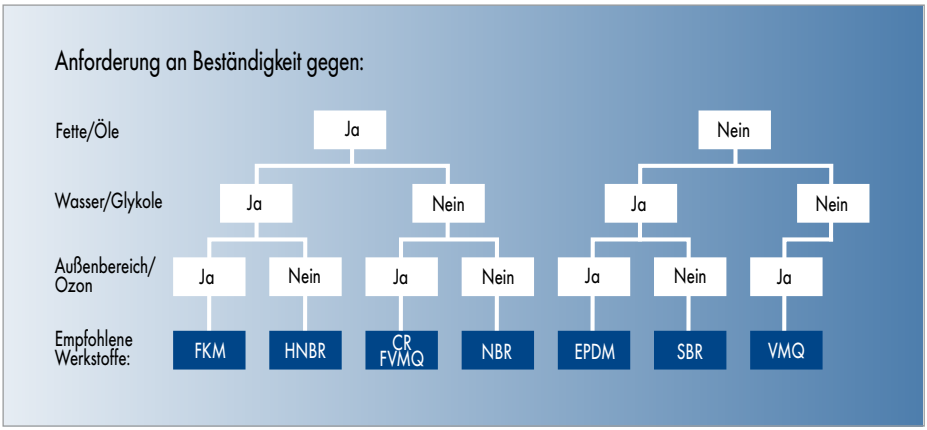
ANWENDUNG

Aus Profilen hergestellte Teile erfüllen in zahlreichen Industriebranchen wichtige Dichtungsaufgaben.

- Schwermaschinenbau, z.B. Tunnelvortriebstechnik, Zement-/Gesteinsmühlen
- Anlagenbau, z.B. Turbinen, Absperrventile, Prozesszylinder
- Kraftmaschinen, z.B. Schiffsmotoren
- Separatoren, z.B. Filtertechnik, Großseparatoren
- Maschinenbau, z.B. Industriewaschmaschinen, Drehkränze
- Chemische Industrie, z.B. Behälter/Reaktionsgefäße, Dosiergeräte/-Pumpen
- Medizintechnik, z.B. Komponenten für Diagnosegeräte, Dosiergeräte
- Lebensmittelindustrie, z.B. industrielle Saftpressen, Separatoren und Fleischereimaschinen.

WERKSTOFF

Neben den gängigen Werkstoffen mit kurzen Lieferzeiten werden zahlreiche Spezialwerkstoffe angeboten. Diese zeichnen sich durch hervorragende Qualität und Beständigkeit aus. In der folgenden Übersicht können geeignete Werkstoffe entsprechend Ihrer Anforderungen ausgewählt werden.



Werkstoffauswahl

Werkstoff	Farbe	Temperatureinsatzbereich
50 NBR 121*	schwarz	−30 ... +90 °C
60 NBR 122	schwarz	−30 ... +90 °C
70 NBR 221	schwarz	−25 ... +90 °C
70 NBR 803	grau	−25 ... +90 °C
70 NBR 173216	schwarz	−30 ... +70 °C
72 NBR 872	schwarz	−30 ... +100 °C
79 NBR 105	schwarz	−30 ... +90 °C
80 NBR 709*	schwarz	−30 ... +90 °C
85 NBR 714	schwarz	−20 ... +90 °C
88 NBR 101	schwarz	−30 ... +100 °C
39 CR 174240*	grau	−40 ... +80 °C
55 CR 852	schwarz	−40 ... +110 °C
67 CR 853	schwarz	−40 ... +110 °C
67 CR 215595	schwarz	−40 ... +80 °C
58 EPDM 215550	grau	−40 °C ... +120 °C
70 EPDM 275	schwarz	−40 °C ... +120 °C
70 FKM 598	grün	−15 °C ... +200 °C
70 FKM 215450	schwarz	−10 °C ... +200 °C
72 FKM 588	schwarz	−10 °C ... +200 °C
60 FVMQ 143026	beige	−80 °C ... +175 °C
50 VMQ 570	beige	−40 °C ... +200 °C

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

Werkstoff	Farbe	Temperatureinsatzbereich
50 VMQ 114721	gelb-transparent	−40 °C ... +180 °C
58 VMQ 518	rotbraun	−40 °C ... +200 °C
60 VMQ 114722	gelb-transparent	−40 °C ... +180 °C
70 VMQ 114723	gelb-transparent	−40 °C ... +180 °C
78 VMQ 526	rot	−40 °C ... +200 °C

* Sonderwerkstoff, auf Anfrage

KONSTRUKTIONSHINWEISE

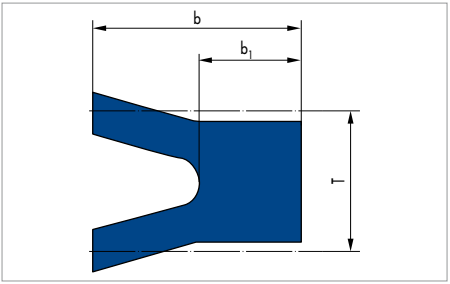
Toleranzen

Alle Profile und Schnüre werden standardmäßig in DIN ISO 3302-1 E2 hergestellt. In Sonderfällen ist eine Fertigung nach E1 möglich.
Grenzabmaße für die Maße der Querschnitte nicht unterstützter Extrusionsteile (alle Maße in mm):

Nennmaß		Toleranzklasse	
über	bis	E1*	E2
0	1,5	0,15	0,25
1,5	2,5	0,20	0,35
2,5	4,0	0,25	0,40
4,0	6,3	0,35	0,50
6,3	10,0	0,40	0,70
10	16	0,50	0,80
16	25	0,70	1,00
25	40	0,80	1,30
40	63	1,00	1,60
63	100	1,30	2,00

* in Einzelfällen teilweise möglich

NUTRINGE

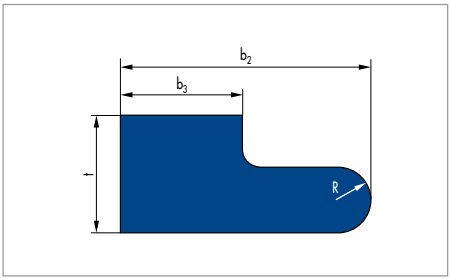


Nutringe werden als Kolben- oder Stangendichtung gefertigt, extrudiert und am Stoß geklebt. Nutringe aus NBR und FKM sind auch am Stoß vulkanisierbar. Sie sind zudem äußerst kurzfristig lieferbar.

Einbau & Montage

Der Innen-Durchmesser des Nutrings sollte mindestens das 15-fache des Profilquerschnittsmaßes (T) betragen.

GEGENRINGE FÜR NUTRINGE



Gegenringe dienen zur Fixierung und verhindern eine axiale Bewegung der Nutringe, durch welche die Dichtkanten an den Dichtlippen beschädigt werden können. Die Herstellung erfolgt mittels Strangpressen. Die Gegenringe werden stets als Meterware geliefert.

Montagehinweis

Bei der Montage werden die beiden Enden stumpf aufeinandergelegt. Die Gegenringe können mit einer geringen axialen Spannung auf den Nutringen sitzen.

Einsatzbereich

Betriebsdruck: < = 10 bar
Gleitgeschwindigkeit: <0,5 m/s.

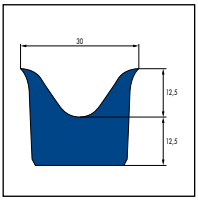
SONSTIGE SPEZIALPROFILE

Profile können wie folgt hergestellt und geliefert werden:

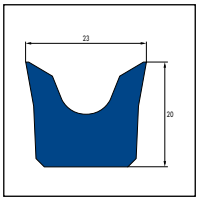
- Meterware
  - mit/ohne Eigenkrümmung
- Profilstücke
  - konfektioniert nach Kundenwunsch (bis 2000 mm ohne Eigenkrümmung möglich)
- Profilringe
  - am Stoß geklebt oder stoßvulkanisiert.

Profildüsen

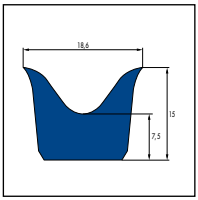
Folgend eine Auswahl aus den etwa 3500 vorrätigen Profildüsen.
Auf Anfrage werden für spezielle Ausführungen individuelle Werkzeuge entwickelt und gefertigt. Dies beansprucht in der Regel einen Zeitraum von 4 Wochen.



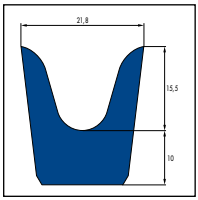
Profil 111



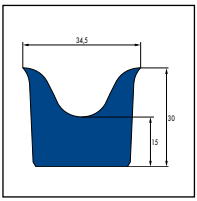
Profil 141



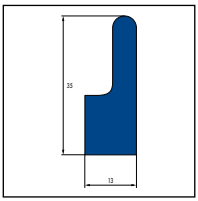
Profil 155



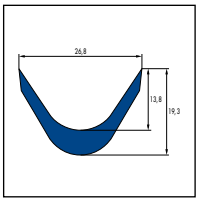
Profil 216



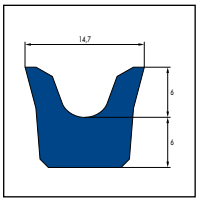
Profil 241



Profil 272

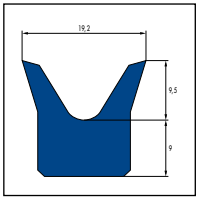


Profil 441

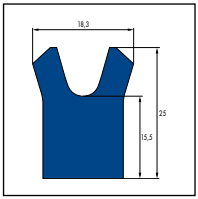


Profil 619

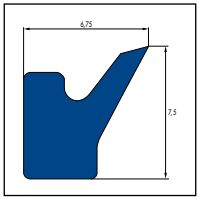
© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch



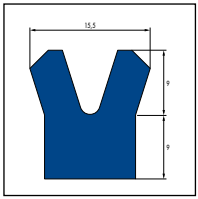
Profil 1045



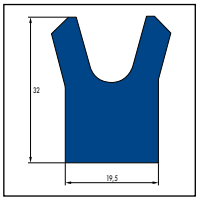
Profil 1673



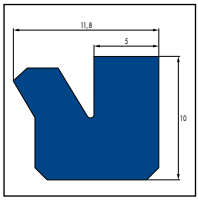
Profil 1677



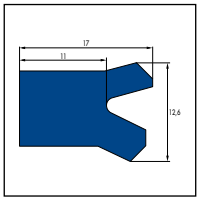
Profil 1721



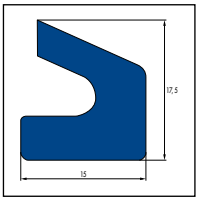
Profil 1749



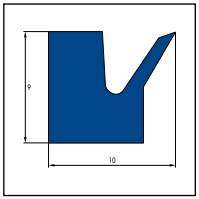
Profil 2754



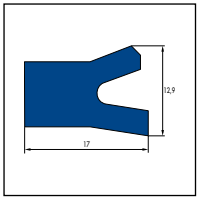
Profil 2777



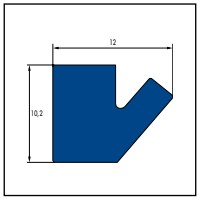
Profil 2858



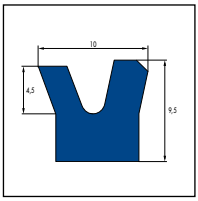
Profil 2995



Profil 3300



Profil 20160



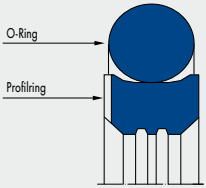
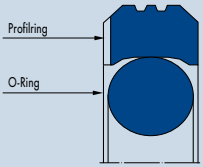
Profil 20218

VORAUSWAHL HYDRAULIKDICHTUNGEN – SONSTIGE MERKEL DICHTUNGEN

Die Temperaturangaben beziehen sich auf Mineralöle. Aufgrund der großen, für uns nicht immer überschaubaren Auswahl an Medien mit unterschiedlichen und veränderlichen Additivierungen können die oben genannten Einsatzgrenzen lediglich als Richtwerte dienen. Wir empfehlen, im Einzelfall Beständigkeitsprüfungen durchzuführen.

Unter Berücksichtigung der jeweiligen Betriebsbedingungen können die genannten Einsatzgrenzen im einzelnen überschritten werden. Bei großer Einschaltdauer, stoßweisem Betrieb oder anderen erschwerten Betriebsbedingungen empfiehlt es sich, diese Werte nicht gleichzeitig auszunutzen.

Dichtungen für Dreh- und Schwenkbewegungen

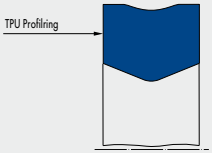
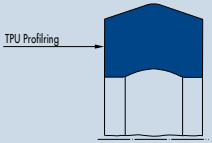
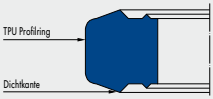
Dichtung		Norm		
Bauform	**Werkstoff**	**DIN/ISO**	**Eigenschaften**	
Rotomatic Dichtsatz M 15  	PTFE/Glas NBR		kurzbaued, hochbeständig gegen Druckflüssigkeiten, geringe Reibung, stick-slip frei, für Schwenkbewegungen geeignet.	
Rotomatic Dichtsatz M 16  	PTFE/Glas NBR		kurzbaued, hochbeständig gegen Druckflüssigkeiten, geringe Reibung, stick-slip frei, für Schwenkbewegungen geeignet.	

● = sehr gut; ◑ = gut; ○ = möglich bzw. befriedigend; ⊗ = nicht geeignet

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

	Funktion					Einsatzgrenzen		
	einfachwirkend	doppeltwirkend	Einzel-Dichtung	Primär-Dichtung	Sekundär-Dichtung	Druck (MPa)	Geschwindigkeit (m/s)	Temperatur (°C)
						40	0,5	–30 ... +100
						40	0,5	–30 ... +100

Statische Dichtungen

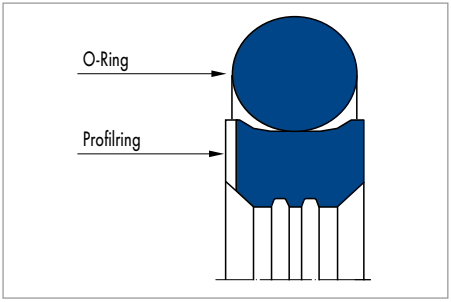
Dichtung		Norm		
Bauform	**Werkstoff**	**DIN/ISO**	**Eigenschaften**	
Cover Seal PU 82 	95 AU V142		innendichtend, gut geeignet bei hohen Druckspitzen, hohe Spaltüberbrückung/Extrusions-sicherheit, ersetzt O-Ring/ Back-Ring Variante.	
Cover Seal PU 83 	95 AU V142		außendichtend, gut geeignet bei hohen Druckspitzen, hohe Spaltüberbrückung/ Extrusionssicherheit, ersetzt O-Ring/Back-Ring Variante.	
Stircomatic SRC 	95 AU V142		sehr gute Extrusionsfestigkeit, für extrem hohe, pulsierende Druckspitzen geeignet, geringe Anforderungen an Einbauräume.	

● = sehr gut; ◑ = gut; ○ = möglich bzw. befriedigend; ⊗ = nicht geeignet

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

	Funktion					Einsatzgrenzen		
	einfachwirkend	doppeltwirkend	Einzel-Dichtung	Primär-Dichtung	Sekundär-Dichtung	Druck (MPa)	Geschwindigkeit (m/s)	Temperatur (°C)
						60		−30 ... +110
						60		−30 ... +110
						80		−30 ... +110

MERKEL ROTOMATIC M 15



Merkel Rotomatic M 15

PRODUKTVORTEILE

Doppeltwirkende Stangendichtung für Schwenkbewegungen in Hydraulikanlagen, vorzugsweise für den Einsatz in Hydraulikgelenken und Drehdurchführungen

- Kurzbauend
- Hochbeständig gegen Druckflüssigkeiten
- Geringe Reibung, stick-slip frei.

ANWENDUNG

Bagger, Greifer, Drehdurchführungen.

PRODUKTBESCHREIBUNG

Zweiteiliger Merkel Dichtsatz zur Abdichtung von Kolbenstangen, bestehend aus einem Profilring aus PTFE und einem O-Ring als Vorspannelement.

WERKSTOFF

Profilring aus PTFE

Werkstoff	Bezeichnung
PTFE-Glas/MoS_2-Compound	GM201

O-Ring

Werkstoff	Bezeichnung	Härte
Nitrilkautschuk NBR	NBR	70 Shore A
Fluorkautschuk FKM	FKM	70 Shore A

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

EINSATZBEREICH

Werkstoff	80 NBR B241	80 FKM K670
	Temperaturbereich in °C	
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +100	−10 ... +150
HFA-Flüssigkeiten	+5 ... +60	+5 ... +60
HFB-Flüssigkeiten	+5 ... +60	+5 ... +60
HFC-Flüssigkeiten	−30 ... +60	−10 ... +40
HFD-Flüssigkeiten	–	−10 ... +150
Wasser	+5 ... +100	+5 ... +100
HETG (Rapsöl)	−30 ... +80	−10 ... +80
HEES (synth. Ester)	−30 ... +80	−10 ... +100
HEPG (Glykol)	−30 ... +60	−10 ... +80
Mineralfette	−30 ... +100	−10 ... +150
Druck p in MPa	40	
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	0,5	

Oberflächengüte

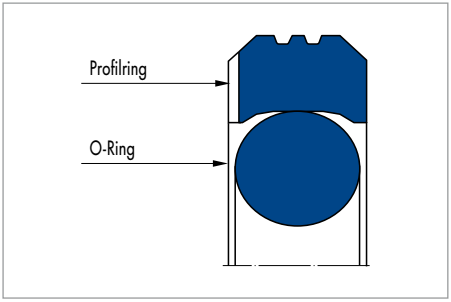
Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	0,05 ... 0,3 µm	≤2,5 µm
Nutgrund	≤1,6 µm	≤6,3 µm
Nutflanken	≤3,0 µm	≤15,0 µm

Die Oberflächenhärte soll 45 bis 60 HRC (Einhärtetiefe min. 0,5 mm) betragen. Traganteil M_r >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0%. Abrasive Oberflächen, Riefen, Kratzer und Lunker sind zu vermeiden.

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

MERKEL ROTOMATIC M 16



Merkel Rotomatic M 16

PRODUKTVORTEILE

Doppeltwirkende Kolbendichtung für Schwenkbewegungen in Hydraulikanlagen; u.a. für genormte Einbauräume nach ISO 7425/1; vorzugsweise für den Einsatz in Hydraulikgelenken und Drehdurchführungen

- Kurzbauend
- Hochbeständig gegen Druckflüssigkeiten
- Geringe Reibung, stick-slip frei.

ANWENDUNG

Bagger, Greifer, Drehdurchführungen.

PRODUKTBESCHREIBUNG

Zweiteiliger Merkel Dichtsatz zur Abdichtung von Kolben, bestehend aus einem Profilring aus PTFE und einem O-Ring als Vorspannelement.

WERKSTOFF

Profilring aus PTFE

Werkstoff	Bezeichnung
PTFE-Glas/MoS_2-Compound	PTFE GM201

O-Ring

Werkstoff	Bezeichnung	Härte
Nitrilkautschuk	80 NBR B241	70 Shore A
Fluorkautschuk	80 FKM K670	70 Shore A

EINSATZBEREICH

Werkstoff	PTFE GM201	PTFE GM201
	Temperaturbereich in °C	
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +100	−10 ... +150
HFA-Flüssigkeiten	+5 ... +60	+5 ... +60
HFB-Flüssigkeiten	+5 ... +60	+5 ... +60
HFC-Flüssigkeiten	−30 ... +60	−10 ... +40
HFD-Flüssigkeiten	–	−10 ... +150
Wasser	+5 ... +100	+5 ... +100

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

Werkstoff	PTFE GM201	PTFE GM201
	Temperaturbereich in °C	
HETG (Rapsöl)	−30 ... +80	−10 ... +80
HEES (synth. Ester)	−30 ... +80	−10 ... +100
HEPG (Glykol)	−30 ... +60	−10 ... +80
Mineralfette	−30 ... +100	−10 ... +150
Druck p in MPa	40	
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	0,5	

Oberflächengüte

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	0,05 ... 0,3 µm	≤2,5 µm
Nutgrund	≤1,6 µm	≤6,3 µm
Nutflanken	≤3,0 µm	≤15,0 µm

Die Oberflächenhärte soll 45 bis 60 HRC (Einhärtetiefe min. 0,5 mm) betragen. Traganteil M_r >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0%. Abrasive Oberflächen, Riefen, Kratzer und Lunker sind zu vermeiden.

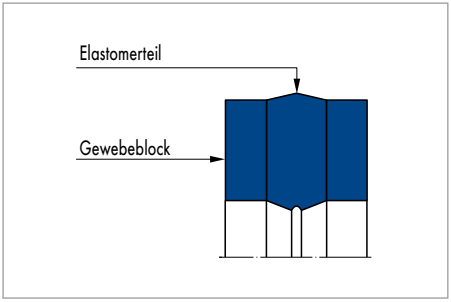
KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

Toleranzempfehlung

Nenn-Ø d	Bohrung	Welle	Nutgrund
... 500	h9	H8	h9
>500	h8	H7	h8

MERKEL ROTOMATIC M 17



Merkel Rotomatic M 17

PRODUKTVORTEILE

Doppeltwirkende Stangendichtung für Schwenkbewegungen in Hydraulikanlagen, vorzugsweise für den Einsatz in Hydraulikgelenken und Drehdurchführungen

- Verschleißfest
- Sichere statische Abdichtung.

ANWENDUNG

Bagger, Greifer, Drehdurchführungen.

WERKSTOFF

Werkstoff	Bezeichnung
Nitrilkautschuk NBR	80 NBR B246/ BI-NBR B3B248

PRODUKTBESCHREIBUNG

Einteiliger Merkel Dichtring aus einem beidseitig durch Gewebeblöcke fest eingefassten Elastomerteil, das an der Lauffläche mit einer Schmiernut versehen ist.

EINSATZBEREICH

Werkstoff	80 NBR B246/BI-NBR B3B248
	Temperaturbereich in °C
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +80
HFA-Flüssigkeiten	+5 ... +60
HFB-Flüssigkeiten	+5 ... +60
HFC-Flüssigkeiten	−30 ... +60
HFD-Flüssigkeiten	–
Wasser	+5 ... +80
HETG (Rapsöl)	−30 ... +80
HEES (synth. Ester)	−30 ... +80
HEPG (Glykol)	−30 ... +60
Mineralfette	−30 ... +80
Druck p in MPa	20
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	0,1

Sollten die Dichtsätze bei permanenter Drehbewegung eingesetzt werden, bitten wir um Rückfrage. Andere Werkstoffkombinationen sind auf Wunsch lieferbar.

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

Oberflächengüte

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	0,05 ... 0,3 µm	≤2,5 µm
Nutgrund	≤1,6 µm	≤6,3 µm
Nutflanken	≤3,0 µm	≤15,0 µm

Die Oberflächenhärte soll 45 bis 60 HRC (Einhärtetiefe min. 0,5 mm) betragen. Traganteil M_r >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0%. Abrasive Oberflächen, Riefen, Kratzer und Lunker sind zu vermeiden.

KONSTRUKTIONSHINWEISE

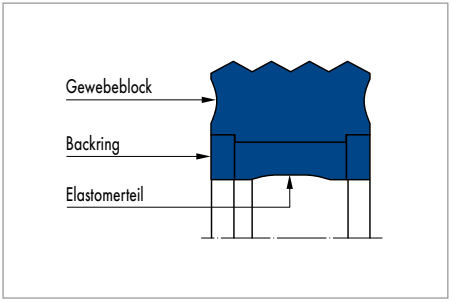
Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

Toleranzempfehlung

Empfohlene Passung für Drücke bis 20 MPa

Nenn-Ø d	Bohrung	Welle	Nutgrund
... 60	H8	f8	H9
>60	H7	f7	H9

MERKEL ROTOMATIC M 19



Merkel Rotomatic M 19

PRODUKTBESCHREIBUNG

Dreiteiliger Merkel Dichtsatz, bestehend aus einem Elastomerteil mit Gewebearmierung an der Lauffläche, die so ausgebildet ist, dass zwei Dichtkanten eine Schmiernut bilden, sowie zwei aktivierte Backringe.

PRODUKTVORTEILE

Doppeltwirkende Stangendichtung für Schwenkbewegungen in Hydraulikanlagen, vorzugsweise für den Einsatz in Hydraulikgelenken und Drehdurchführungen

- Extrusionssicher durch aktivierten Backring
- Verschleißfest.

ANWENDUNG

Bagger, Greifer, Drehdurchführungen.

WERKSTOFF

Werkstoff	Bezeichnung
Nitrilkautschuk NBR/POM	80 NBR B246/ BI-NBR B4 B285/ POM PO202

EINSATZBEREICH

Werkstoff	80 NBR B246/ BI-NBR B4 B285/ POM PO202
	Temperaturbereich in °C
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +80
HFA-Flüssigkeiten	+5 ... +60
HFB-Flüssigkeiten	+5 ... +60
HFC-Flüssigkeiten	−30 ... +60
HFD-Flüssigkeiten	–
Wasser	+5 ... +80
HETG (Rapsöl)	−30 ... +80
HEES (synth. Ester)	−30 ... +80
HEPG (Glykol)	−30 ... +60
Mineralfette	−30 ... +80
Druck p in MPa	40
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	0,2

Sollten die Dichtsätze bei permanenter Drehbewegung eingesetzt werden, bitten wir um Rückfrage.

Oberflächengüte

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	0,05 ... 0,3 µm	≤2,5 µm
Nutgrund	≤1,6 µm	≤6,3 µm
Nutflanken	≤3,0 µm	≤15,0 µm

Die Oberflächenhärte soll 45 bis 60 HRC (Einhärtetiefe min. 0,5 mm) betragen. Traganteil M_r >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0%. Abrasive Oberflächen, Riefen, Kratzer und Lunker sind zu vermeiden.

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

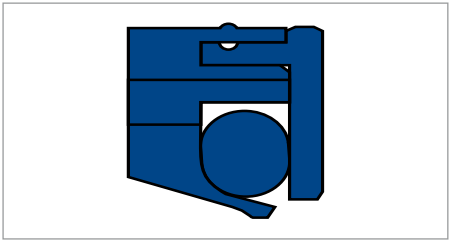
Toleranzempfehlung und Maß D2

Empfohlene Passung für Drücke bis 40 MPa

Profil	D2	Toleranz D2	Welle	Nutgrund
7,5	d +0,2* d +0,3	H8	f8	H9
10,0	d +0,3* d +0,5	H8	f8	H9
12,5	d +0,5* d +0,7	H8	f8	H9

* In Abhängigkeit vom H-Maß des Backringes.

SIMMERRING RADIAMATIC® EWDR AUS PTFE



Simmerring Radiamatic® EWDR

PRODUKTBESCHREIBUNG

Druckentlasteter Simmerring mit einem Druckring aus PTFE-Compound, einem Edelstahl-Klemmring und einem O-Ring (FKM) als Sekundärdichtung.

PRODUKTVORTEILE

Sicher bei gleichzeitig hohem Druck und hoher Geschwindigkeit

- Niedrige Verlustleistung
- Niedrige Leckagerate
- Einfache Montage
- Bei Wartung oder Austausch der Dichtung muss die Welle nicht bearbeitet werden.

ANWENDUNG

- Primärdichtung in Pumpen und Verdichtern
- Drehdurchführungen für Kühl- und hydraulische Flüssigkeiten sowie Gase
- Sicherheitsdichtung in Ergänzung zu Gleitringdichtungen.

WERKSTOFF

PTFE-Kohle (Standardqualität)	Zulassung nach KTW (Trinkwasser) und BAM (Sauerstoff)
PTFE-Ekonol	positiv beurteilt von TNO, Labor Nutrition and Food Research (NL), für Lebensmittel
Klemmring	Verwendung von Edelstählen

EINSATZBEREICH

Medien	Beständigkeit entsprechend FKM
Temperatur	−20 ... +200 °C
Umfangsge-schwindigkeit	max. 20 m/s bei 1 MPa
Druckdifferenz	max. 3 MPa ... 0,2 MPa
bei Vakuum oder Druckumkehr	bis 0,2 MPa, Gehäuse geschlossen

Oberfläche, Härte

Rauhtiefen	R_a	R_t
Gehäuse	<1,8 µm	<10,0 µm
Welle, drallfrei geschliffen	0,1 ... 0,2 µm	0,5 ... 1,0 µm
Härte der Lauffläche*	50 ... 65 HRC, >0,5 mm Härtungstiefe	

* je nach Werkstoff

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

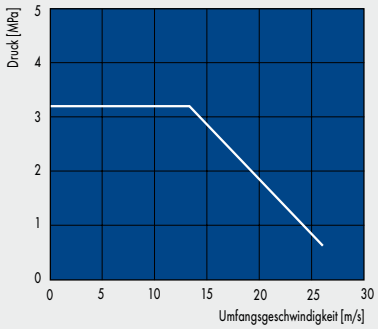
KONSTRUKTIONSHINWEISE

Toleranzen

Welle	Wellenschlag, max.*
h11	±0,05 mm

* abhängig von steigender Drehzahl muss der Wellenschlag stärker begrenzt werden. Bitte fragen Sie an.

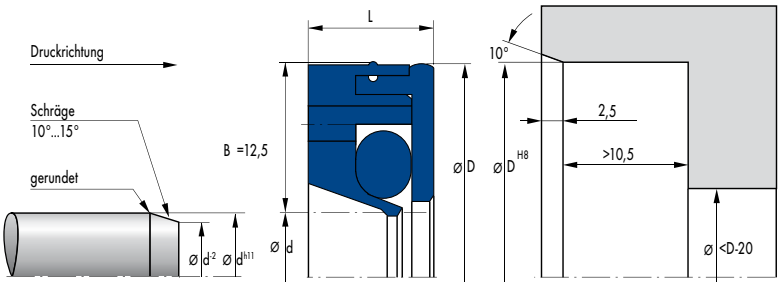
p · v-Diagramm



Prüfzeit	5–6 h dynamisch; 4–16 h statisch/drucklos
Medium	Wärmeträgeröl
Temperatur	85 °C an der Dichtung

EINBAU & MONTAGE

Montagereihenfolge: Simmerring Radiamatic EWDR ins Gehäuse einpressen; Welle einschieben.

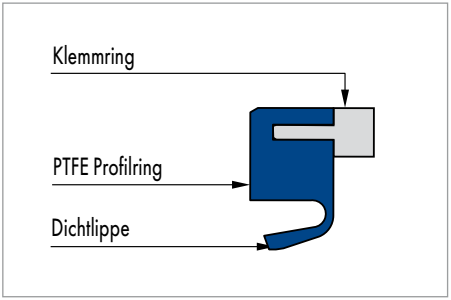


Ø d	Ø D	L
20	45	10,5
25	50	10,5
28	53	10,5
30	55	10,5
35	60	10,5
40	65	10,5
45	70	10,5
50	75	10,5
55	80	10,5
60	85	10,5
65	90	10,5
70	95	10,5
75	100	10,5
80	105	10,5
90	115	10,5
100	125	10,5

Weitere Abmessungen auf Anfrage.

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

SIMMERRING RADIAMATIC® HTS II AUS PTFE



Simmerring Radiamatic® HTS II

PRODUKTBESCHREIBUNG

Simmerring für offene Einbauräume. Gegenüber herkömmlichen Geometrien deutlich reduzierte Lippenvorspannung bei hoher Leckagesicherheit.

PRODUKTVORTEILE

- Geringes Reibmoment
- Gute Trockenlaufeigenschaften
- Totraumarm
- Leicht zu reinigen
- Bauform leicht an Einbauraum anpassbar.

ANWENDUNG

Kreiselpumpen, Rührwerke, Getriebe, Gebläse, Kompressoren, Mischer, Werkzeugmaschinen.

WERKSTOFF

PTFE-Kohle (Standardqualität)	Zulassung nach KTW (Trinkwasser) und BAM (Sauerstoff)
PTFE-Ekonol	positiv beurteilt von TNO, Labor Nutrition and Food Research (NL), für Lebensmittel
Klemmring	Verwendung von Edelstählen

EINSATZBEREICH

Temperaturbereich in	−20 ... +200 °C
Umfangsgeschwindigkeit	18 m/s bei 0,15 MPa
Druck abs.	0,6 MPa

Im drucklosen Betrieb sind deutlich höhere Umfangsgeschwindigkeiten möglich. Für den Wechselbetrieb im Druck-/Vakuumbereich stehen Spezialausführungen zur Verfügung.

Oberfläche, Härte

Rauhtiefen	R_a	R_t
Gehäuse	<1,8 µm	≤10,0 µm
Welle, drallfrei geschliffen	0,1 ... 0,2 µm	0,5 ... 1,0 µm
Härte der Lauffläche	50 ... 65 HRC, >0,5 mm Härtungstiefe	

Die Oberflächenhärte der Gleitfläche soll ca. 30 HRC betragen.

Traganteil M_r > 50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0 %.

KONSTRUKTIONSHINWEISE

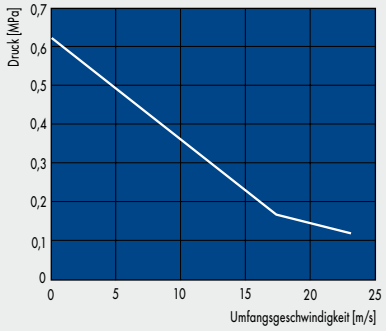
Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

Toleranzen

Gehäusebohrung	Welle	Wellenschlag, max.*
H8	h11	±0,05 mm

* abhängig von steigender Drehzahl muss der Wellenschlag stärker begrenzt werden. Bitte fragen Sie an.

p · v Diagramm



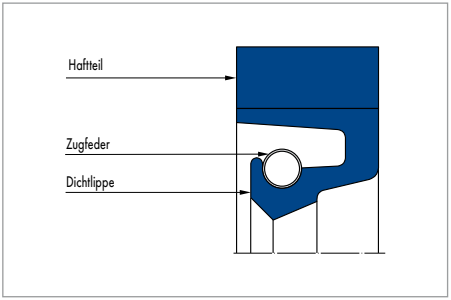
Prüfzeit	5 ... 6 h dynamisch; 4 ... 16 h statisch/drucklos
Medium	Wärmeträgeröl
Temperatur	85 °C an der Dichtung

EINBAU & MONTAGE

Voraussetzung für die einwandfreie Funktion der Dichtung ist die sorgfältige Montage.

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

SIMMERRING RADIAMATIC® R 35



Simmerring Radiamatic® R 35

PRODUKTBESCHREIBUNG

Simmerring mit einem durch Gewebe verstärkten Haftteil, der fest mit der Elastomerdichtlippe verbunden ist. Die Dichtlippe wird zusätzlich mit einer Schraubenzugfeder vorgespannt.

PRODUKTVORTEILE

Dichtring, der bei ausreichender Schmierung durch das abzudichtende Medium vorzugsweise für Wellendurchführungen in Walzwerken und Großgetrieben im Schwermaschinenbau eingesetzt wird

- Besonders robustes Haftteil
- Dauerhafte Radialanpressung
- Hochverschleißfest.

ANWENDUNG

Walzwerke, Schiffbau, Stahlwasserbau, Windkraftanlagen.

WERKSTOFF

Dichtlippe	Haftteil	Zugfeder
80 NBR B241	imprägniertes Baumwollgewebe B4 B248	ST 1.4571
80 FKM K670	imprägniertes Aramidgewebe C2 K670	ST 1.4571
75 HNBR U467	imprägniertes Aramidgewebe C2 U464	ST 1.4571

EINSATZBEREICH

Werkstoff	80 NBR B241	80 FKM K670	75 HNBR U467
	Temperaturbereich in °C		
Mineralöle	−30 ... +100	−10 ... +180	−20 ... +140
Wasser	+5 ... +100	+5 ... +80	+5 ... +100
Schmierfette	−30 ... +100	−10 ... +180	−20 ... +140
Walzölemulsion	auf Anfrage		
Druck p in MPa	0,05		
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	20	25	25

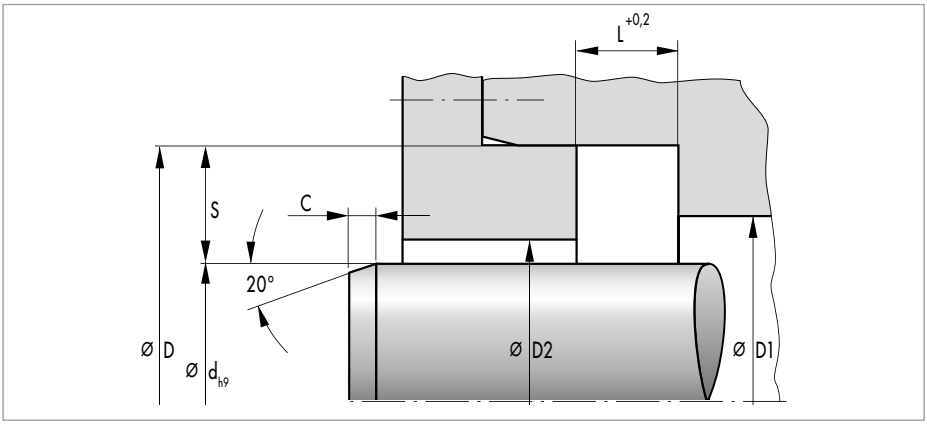
Andere Medien auf Anfrage. Einsatzparameter sind Richtwerte, nicht alle Parameter gleichzeitig ausnutzen.

Oberflächengüte

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	≤0,6 µm	≤2,5 µm
Einbauraum	≤4 µm	≤15 µm

Die Bearbeitung der Lauffläche erfolgt zweckmäßig durch Schleifen im Einstich, d.h. ohne Vorschub. Die Oberflächenhärte soll ca. 60 HRC (Einhärtetiefe min. 0,5 mm) betragen. Mit steigender Umfangsgeschwindigkeit sollte die Gegenlauffläche mit abnehmender Rauhtiefe R_a gefertigt werden. Für eine ausreichende Schmierfilmausbildung sollte die Oberfläche nicht zu glatt werden. Richtwert: $R_{a\ min}$ = 0,1 µm. Traganteil M_r >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0%. Abrasive Oberflächen, Riefen, Kratzer und Lunker sind zu vermeiden.

KONSTRUKTIONSHINWEISE



Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

Einbauschrägen

Siehe Abmessung „C" in der Artikelliste.

Toleranzen

D	Toleranz
<500	H8
>500	+0,0004 x D

Gesamtexzentrizität

Die zulässige Gesamtexzentrizität (statische und dynamische Exzentrizität) zwischen Welle und Gehäuse ist abhängig von Dichtungsprofil und Umfangsgeschwindigkeit. Bei Bedarf nennen wir Ihnen Richtwerte.

Einbauraum-Empfehlungen für Neukonstruktionen

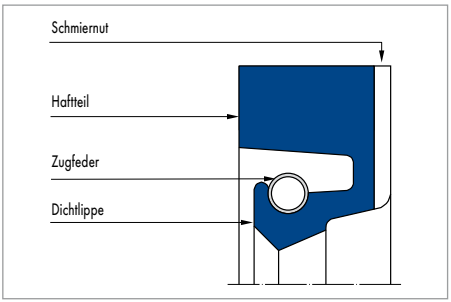
d	S (Profil)	L
>100	20	16
>250	22	20
<450	25	22
>750	32	25

EINBAU & MONTAGE

Für Simmerring Radiamatic R 35 ist ein axial zugänglicher Einbauraum erforderlich, da die Ringe geringen Anzug haben müssen. Die Simmerringe Radiamatic R 35 werden mit Übermaß in der Dichtungshöhe geliefert. Für eine sichere Funktion müssen sie auf das Maß „L" axial verpresst werden. Ein offener Einbauraum mit Abschlussdeckel und Anzugsschrauben ist erforderlich. Für die Verpressung sind bestimmte Verformungskräfte erforderlich. Der Abschlussdeckel sowie die Anzugsschrauben sind entsprechend auszulegen. Bitte fragen Sie nach Richtwerten.

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

SIMMERRING RADIAMATIC® R 36



Simmerring Radiamatic® R 36

PRODUKTBESCHREIBUNG

Simmerring mit einem durch Gewebe verstärkten Haftteil, der fest mit der Elastomerdichtlippe verbunden ist. Die Dichtlippe wird zusätzlich mit einer Schraubenzugfeder vorgespannt.

PRODUKTVORTEILE

Dichtring, der bei ausreichender Schmierung durch das abzudichtende Medium vorzugsweise für Wellendurchführungen in Walzwerken und Großgetrieben im Schwermaschinenbau eingesetzt wird

- Besonders robustes Haftteil
- Dauerhafte Radialanpressung
- Hochverschleißfest
- Mit konstruktiven Maßnahmen, wie z.B. metallische Abstützung der Dichtlippe, sind höhere Drücke möglich
- Überdruck setzt die Verwendung endloser Dichtungen voraus
- Stützringzeichnungen sowie Einbauanleitungen für offene Dichtungen stehen zur Verfügung.

ANWENDUNG

Walzwerke, Schiffbau, Stahlwasserbau, Windkraftanlagen.

WERKSTOFF

Dichtlippe	Haftteil	Zugfeder
80 NBR B241	imprägniertes Baumwollgewebe B4 B248	ST 1.4571
80 FKM K670	imprägniertes Aramidgewebe	ST 1.4571
75 HNBR U467	imprägniertes Aramidgewebe C2 U464	ST 1.4571

EINSATZBEREICH

Werkstoff	80 NBR B241	80 FKM K670	75 HNBR U467
	Temperaturbereich in °C		
Mineralöle	−30 ... +100	−10 ... +180	−20 ... +140
Wasser	+5 ... +100	+5 ... +80	+5 ... +100
Schmierfette	−30 ... +100	−10 ... +180	−20 ... +140
Walzölemulsion	auf Anfrage		
Druck p in MPa	0,05		
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	20	25	250

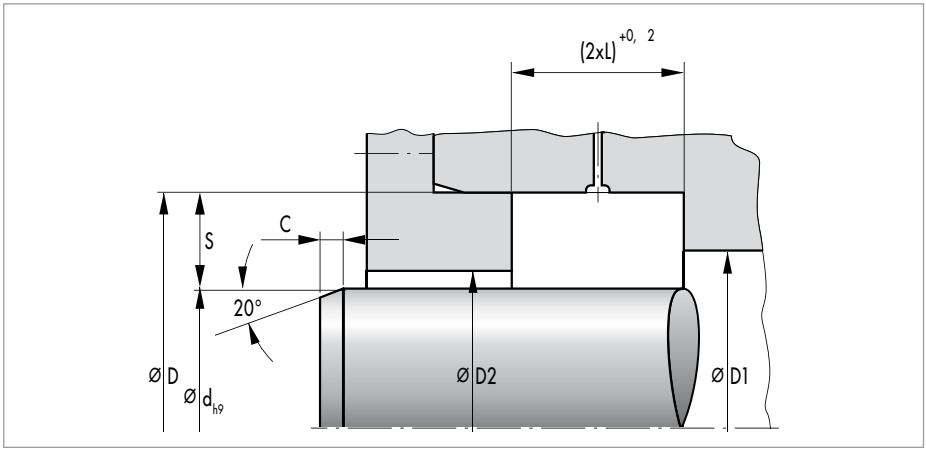
Andere Medien auf Anfrage. Einsatzparameter sind Richtwerte, nicht alle Parameter gleichzeitig ausnutzen.

Oberflächengüte

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	≤0,6 µm	≤2,5 µm
Einbauraum	≤4 µm	≤15 µm

Die Bearbeitung der Lauffläche erfolgt zweckmäßig durch Schleifen im Einstich, d.h. ohne Vorschub. Die Oberflächenhärte soll ca. 60 HRC (Einhärtetiefe min. 0,5 mm) betragen. Mit steigender Umfangsgeschwindigkeit sollte die Gegenlauffläche mit abnehmender Rauhtiefe R_a gefertigt werden. Für eine ausreichende Schmierfilmausbildung sollte die Oberfläche nicht zu glatt werden. Richtwert: $R_{a\ min}$ = 0,1 µm. Traganteil M_r >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0%. Abrasive Oberflächen, Riefen, Kratzer und Lunker sind zu vermeiden.

KONSTRUKTIONSHINWEISE



Einbauschrägen
Siehe Abmessung „C" in der Artikelliste.

Toleranzen

D	Toleranz
<500	H8
>500	+0,0004 x D

Gesamtexzentrizität
Die zulässige Gesamtexzentrizität (statische und dynamische Exzentrizität) zwischen Welle und Gehäuse ist abhängig von Dichtungsprofil und Umfangsgeschwindigkeit. Bei Bedarf nennen wir Ihnen Richtwerte.

Einbauraum-Empfehlungen für Neukonstruktionen

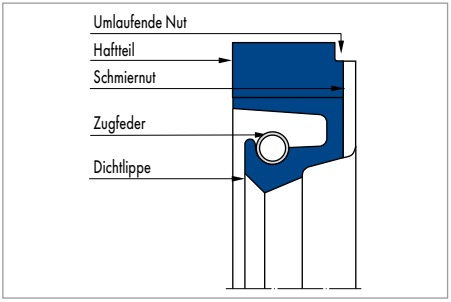
d	S (Profil)	L
>100	20	16
>250	22	20
<450	25	22
>750	32	25

EINBAU & MONTAGE

Für Simmerring Radiamatic R 36 ist ein axial zugänglicher Einbauraum erforderlich, da die Ringe geringen Anzug haben müssen. Die Simmerringe Radiamatic R 36 werden mit Übermaß in der Dichtungshöhe geliefert. Für eine sichere Funktion müssen sie auf das Maß „L" axial verpresst werden. Ein offener Einbauraum mit Abschlussdeckel und Anzugsschrauben ist erforderlich. Für die Verpressung sind bestimmte Verformungskräfte erforderlich. Der Abschlussdeckel sowie die Anzugsschrauben sind entsprechend auszulegen. Bitte fragen Sie nach Richtwerten.

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

SIMMERRING RADIAMATIC® R 37



Simmerring Radiamatic® R 37

PRODUKTBESCHREIBUNG

Simmerring mit einem durch Gewebe verstärkten Haftteil, das fest mit der Elastomerdichtlippe verbunden ist. Die Dichtlippe wird zusätzlich mit einer Schraubenzugfeder vorgespannt.

PRODUKTVORTEILE

Dichtring, der bei ausreichender Schmierung durch das abzudichtende Medium vorzugsweise für Wellendurchführungen in Walzwerken und Großgetrieben im Schwermaschinenbau eingesetzt wird

- Besonders robustes Haftteil
- Dauerhafte Radialanpressung
- Hochverschleißfest.

ANWENDUNG

Walzwerke, Schiffbau, Stahlwasserbau, Windkraftanlagen.

WERKSTOFF

Dichtlippe	Haftteil	Zugfeder
80 NBR B241	imprägniertes Baumwollgewebe B4 B248	ST 1.4571
80 FKM K670	imprägniertes Aramidgewebe C2K670	ST 1.4571
75 HNBR U467	imprägniertes Aramidgewebe C2U464	ST 1.4571

EINSATZBEREICH

Werkstoff	80 NBR B241	80 FKM K670	75 HNBR U467
	Temperaturbereich in °C		
Mineralöle	−30 ... +100	−10 ... +180	−20 ... +140
Wasser	+5 ... +100	+5 ... +80	+5 ... +100
Schmierfette	−30 ... +100	−10 ... +180	−20 ... +140
Walzöl-emulsion	auf Anfrage		
Druck p in MPa	0,05		
Gleitgeschwin-digkeit v in m/s	20	25	250

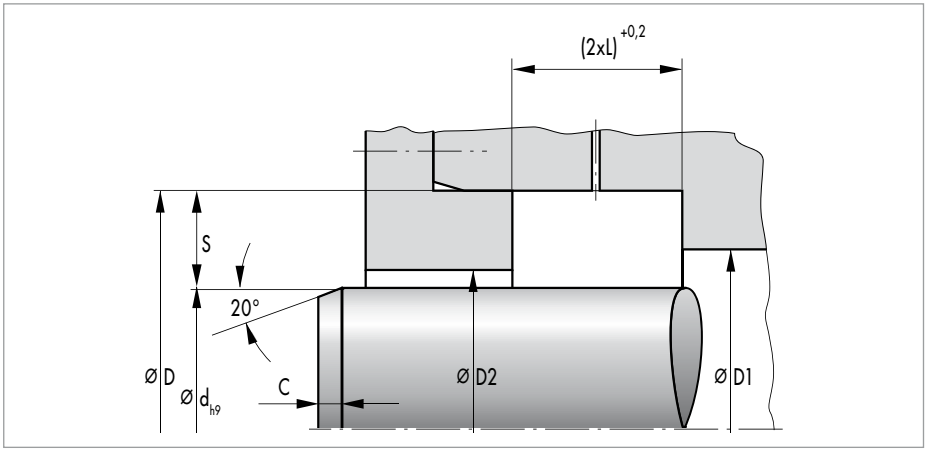
Andere Medien auf Anfrage. Einsatzparameter sind Richtwerte, nicht alle Parameter gleichzeitig ausnutzen.

Oberflächengüte

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	≤0,6 µm	≤2,5 µm
Einbauraum	≤4 µm	≤15 µm

Die Bearbeitung der Lauffläche erfolgt zweckmäßig durch Schleifen im Einstich, d.h. ohne Vorschub. Die Oberflächenhärte soll ca. 60 HRC (Einhärtetiefe min. 0,5 mm) betragen. Mit steigender Umfangsgeschwindigkeit sollte die Gegenlauffläche mit abnehmender Rauhtiefe R_a gefertigt werden. Für eine ausreichende Schmierfilmausbildung sollte die Oberfläche nicht zu glatt werden. Richtwert: $R_{a\ min}$ = 0,1 µm. Traganteil M_r >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0%. Abrasive Oberflächen, Riefen, Kratzer und Lunker sind zu vermeiden.

KONSTRUKTIONSHINWEISE



Einbauschrägen
Siehe Abmessung „C" in der Artikelliste.

Toleranzen

D	Toleranz
<500	H8
>500	+0,0004 x D

Gesamtexzentrizität
Die zulässige Gesamtexzentrizität (statische und dynamische Exzentrizität) zwischen Welle und Gehäuse ist abhängig von Dichtungsprofil und Umfangsgeschwindigkeit. Bei Bedarf nennen wir Ihnen Richtwerte.

Einbauraum-Empfehlungen für Neukonstruktionen

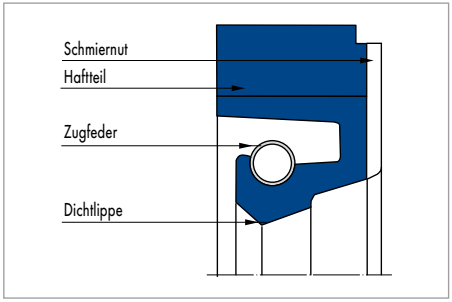
d	S (Profil)	L
>100	20	16
>250	22	20
<450	25	22
>750	32	25

EINBAU & MONTAGE

Für Simmerring Radiamatic R 37 ist ein axial zugänglicher Einbauraum erforderlich, da die Ringe geringen Anzug haben müssen. Die Simmerringe Radiamatic R 37 werden mit Übermaß in der Dichtungshöhe geliefert. Für eine sichere Funktion müssen sie auf das Maß „L" axial verpresst werden. Ein offener Einbauraum mit Abschlussdeckel und Anzugsschrauben ist erforderlich. Für die Verpressung sind bestimmte Verformungskräfte erforderlich. Der Abschlussdeckel sowie die Anzugsschrauben sind entsprechend auszulegen. Bitte fragen Sie nach Richtwerten.

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

SIMMERRING RADIAMATIC® R 58



Simmerring Radiamatic® R 58

PRODUKTBESCHREIBUNG

Simmerring mit einem durch Gewebe verstärkten Haftteil, der fest mit der Elastomerdichtlippe verbunden ist. Die Dichtlippe wird zusätzlich mit einer Schraubenzugfeder vorgespannt.

PRODUKTVORTEILE

Der Dichtring ist mit umlaufender Nut am äußeren Umfang versehen, um eine Zusatzschmierung von außen zu ermöglichen. Der Simmerring Radiamatic R 58 ist für die besonderen Anforderungen fettgeschmierter Lager im Walzwerkbau entwickelt worden

- Besonders robustes Haftteil
- Dauerhafte Radialanpressung
- Hochverschleißfest.

ANWENDUNG

Walzwerke.

WERKSTOFF

Dichtlippe	Haftteil	Zugfeder
80 NBR B241	imprägniertes Baumwollgewebe B4 B248	ST 1.4571

Andere Werkstoffe auf Anfrage.

EINSATZBEREICH

Werkstoff	80 NBR B241
	Temperaturbereich in °C
Mineralöle	−30 ... +100
Wasser	+5 ... +100
Schmierfette	−30 ... +100
Walzölemulsion	auf Anfrage
Druck p in MPa	0,05
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	15

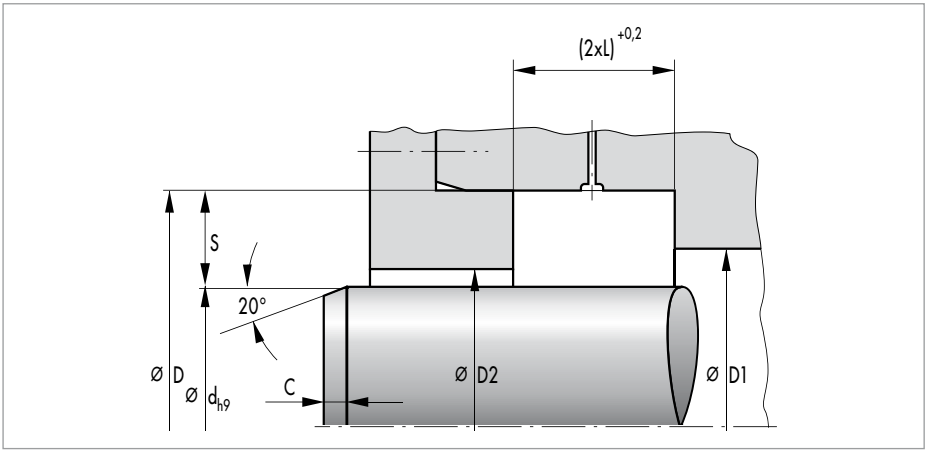
Andere Medien auf Anfrage. Einsatzparameter sind Richtwerte, nicht alle Parameter gleichzeitig ausnutzen.

Oberflächengüte

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	≤0,6 µm	≤2,5 µm
Einbauraum	≤4 µm	≤15 µm

Die Bearbeitung der Lauffläche erfolgt zweckmäßig durch Schleifen im Einstich, d.h. ohne Vorschub. Die Oberflächenhärte soll ca. 60 HRC (Einhärtetiefe min. 0,5 mm) betragen. Mit steigender Umfangsgeschwindigkeit sollte die Gegenlauffläche mit abnehmender Rauhtiefe R_a gefertigt werden. Für eine ausreichende Schmierfilmausbildung sollte die Oberfläche nicht zu glatt werden. Richtwert: $R_{a\ min}$ = 0,1 µm. Traganteil M_r >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0%. Abrasive Oberflächen, Riefen, Kratzer und Lunker sind zu vermeiden.

KONSTRUKTIONSHINWEISE



Einbauschrägen

Siehe Abmessung „C" in der Artikelliste.

Toleranzen

D	Toleranz
<500	H8
>500	+0,0004 x D

Gesamtexzentrizität

Die zulässige Gesamtexzentrizität (statische und dynamische Exzentrizität) zwischen Welle und Gehäuse ist abhängig von Dichtungsprofil und Umfangsgeschwindigkeit. Bei Bedarf nennen wir Ihnen Richtwerte.

Einbauraum-Empfehlungen für Neukonstruktionen

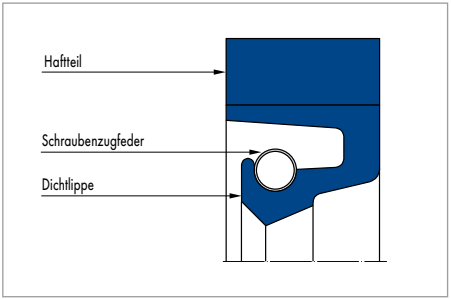
d	S (Profil)	L
>100	20	16
>250	22	20
<450	25	22
>750	32	25

EINBAU & MONTAGE

Für Simmerring Radiamatic R 58 ist ein axial zugänglicher Einbauraum erforderlich, da die Ringe geringen Anzug haben müssen. Die Simmerringe Radiamatic R 58 werden mit Übermaß in der Dichtungshöhe geliefert. Für eine sichere Funktion müssen sie auf das Maß „L" axial verpresst werden. Ein offener Einbauraum mit Abschlussdeckel und Anzugsschrauben ist erforderlich. Für die Verpressung sind bestimmte Verformungskräfte erforderlich. Der Abschlussdeckel sowie die Anzugsschrauben sind entsprechend auszulegen. Bitte fragen Sie nach Richtwerten.

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

SIMMERRING RADIAMATIC® R 35 LD



Simmerring Radiamatic® R 35 LD

PRODUKTVORTEILE

Dichtring, der bei ausreichender Schmierung durch das abzudichtende Medium vorzugsweise für Wellendurchführungen in Walzwerken und Großgetrieben im Schwermaschinenbau eingesetzt wird

- Besonders robustes Haftteil
- Dauerhafte Radialanpressung
- Hochverschleißfest.

Mit konstruktiven Maßnahmen, wie z.B. metallische Abstützung der Dichtlippe, sind höhere Drücke möglich. Überdruck setzt die Verwendung endloser Dichtungen voraus. Stützringzeichnungen sowie Einbauanleitungen für offene Dichtungen stehen zur Verfügung.

PRODUKTBESCHREIBUNG

Simmerring mit einem durch Gewebe verstärkten Haftteil, der fest mit der Elastomerdichtlippe verbunden ist. Die Dichtlippe wird zusätzlich mit einer Schraubenzugfeder vorgespannt.

ANWENDUNG

Walzwerke, Schiffbau.

WERKSTOFF

Dichtlippe	Haftteil	Zugfeder
80 NBR B241	imprägniertes Baumwollgewebe B4 B248	ST 1.4571
70 HNBR U467	imprägniertes Baumwollgewebe C2 U464	ST 1.4571

EINSATZBEREICH

Werkstoff	80 NBR B241	75 HNBR U467
	Temperaturbereich in °C	
Mineralöle	−30 ... +100	−20 ... +140
Wasser	+5 ... +100	+5 ... +100
Schmierfette	−30 ... +100	−20 ... +140
Walzölemulsion	auf Anfrage	
Druck p in MPa	0,05	
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	20 (NBR), 25 (HNBR)	

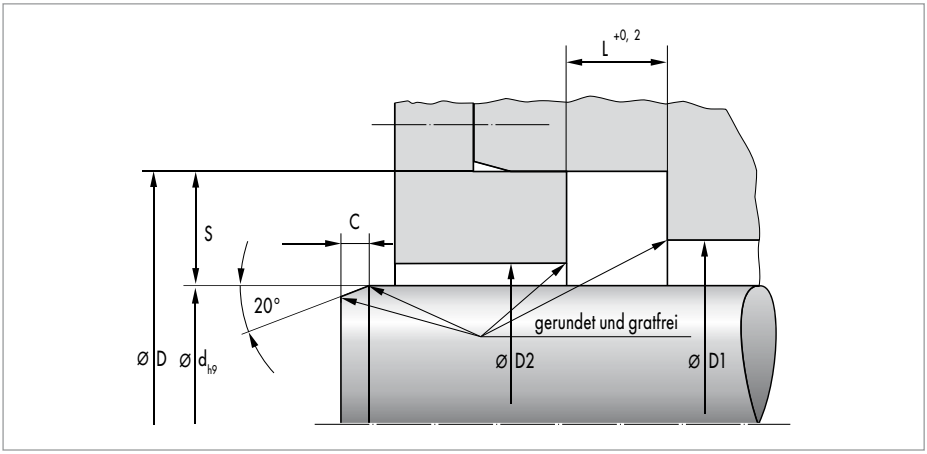
Andere Medien auf Anfrage. Einsatzparameter sind Richtwerte, nicht alle Parameter gleichzeitig ausnutzen.

Oberflächengüte

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	≤0,6 µm	≤2,5 µm
Einbauraum	≤4,0 µm	≤15,0 µm

Die Bearbeitung der Lauffläche erfolgt zweckmäßig durch Schleifen im Einstich, d.h. ohne Vorschub. Die Oberflächenhärte soll ca. 60 HRC (Einhärtetiefe min. 0,5 mm) betragen. Mit steigender Umfangsgeschwindigkeit sollte die Gegenlauffläche mit abnehmender Rauhtiefe R_a gefertigt werden. Für eine ausreichende Schmierfilmausbildung sollte die Oberfläche nicht zu glatt werden. Richtwert: $R_{a\ min}$ = 0,1 µm. Traganteil M >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0%. Abrasive Oberflächen, Riefen, Kratzer und Lunker sind zu vermeiden.

KONSTRUKTIONSHINWEISE

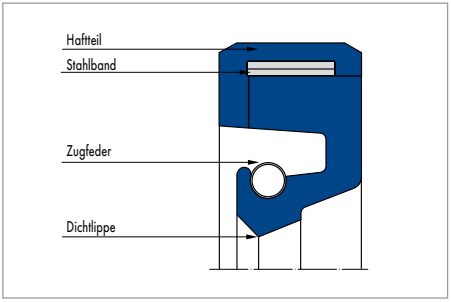


LIEFERBARE ABMESSUNGEN

Profil S x L	Ø-bereich
32 x 25	d >1100 ... 3000

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

SIMMERRING RADIAMATIC® RS 85



Simmerring Radiamatic® RS 85

PRODUKTVORTEILE

Selbsthaltender Simmerring für Wellendurchführungen im Schwermaschinenbau.

- Dauerhafter Festsitz
- Dauerhafte Radialanpressung
- Hochverschleißfest.

Für die Montage ist ein axial zugänglicher Einbauraum erforderlich. Bei Druckbeaufschlagung ist der Dichtring auf der druckabgewandten Seite axial abzustützen. Im drucklosen Zustand ist eine axiale Abstützung auf der druckabgewandten nicht erforderlich. Selbsthaltende Simmerring Radiamatic RS 85 sind nur endlos lieferbar.

PRODUKTBESCHREIBUNG

Selbsthaltender Simmerring mit zwei funktionsgerechten Elastomerkomponenten und einem integriertem Stahlband. Die Zugfeder unterstützt die radiale Anpressung an die Welle.

ANWENDUNG

Walzwerke, Großgetriebe.

WERKSTOFF

Dichtlippe	Haftteil	Stahlband	Zugfeder
80 NBR B241	85 NBR B247	ST 1.4310	ST 1.4571
75 HNBR U467	85 HNBR 10040	ST 1.4310	ST 1. 4571
80 FKM K670	90 FKM K683	ST 1.4310	ST 1.4571

EINSATZBEREICH

Werkstoff	80 NBR B241	75 HNBR U467	80 FKM K670
	Temperaturbereich in °C		
Mineralöle	−30 ... +100	−20 ... +140	−10 ... +180
Wasser	+5 ... +100	+5 ... +100	+5 ... +80
Schmierfette	−30 ... +100	−20 ... +140	−10 ... +180
Walzölemulsion	auf Anfrage		
Druck p in MPa	0,05		
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	20	25	25

Andere Medien auf Anfrage. Einsatzgrenzen sind Richtwerte, nicht alle Parameter gleichzeitig ausnutzen.

Oberflächengüte

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	≤0,6 µm	≤2,5 µm
Einbauraum	≤4,0 µm	≤15,0 µm

Die Bearbeitung der Lauffläche erfolgt zweckmäßig durch Schleifen im Einstich, d.h. ohne Vorschub. Die Oberflächenhärte soll ca. 60 HRC (Einhärtetiefe min. 0,5 mm) betragen. Mit steigender Umfangsgeschwindigkeit sollte die Gegenlauffläche mit abnehmender Rauhtiefe R_a gefertigt werden. Für eine ausreichende Schmierfilmausbildung sollte die Oberfläche nicht zu glatt werden. Richtwert: $R_{a\ min}$ = 0,1 µm. Traganteil M_r >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0%. Abrasive Oberflächen, Riefen, Kratzer und Lunker sind zu vermeiden.

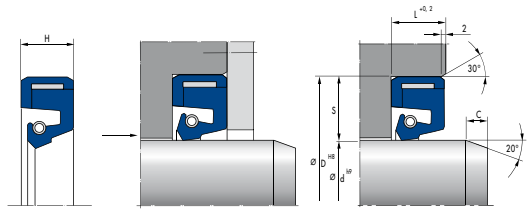
KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

EINBAU & MONTAGE

Voraussetzung für die einwandfreie Funktion der Dichtung ist die sorgfältige Montage.

Einbauraum-Empfehlungen für Neukonstruktionen



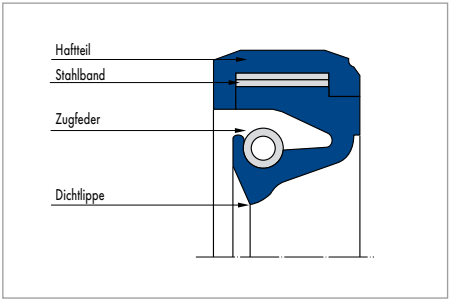
Ø d	S (Profil)	L	a
200 ... 450	20	20	4
	22	20	4
>450 ... 750	22	22	4
	25	22	4
>750	25	25	5
	30	25	5
	32	25	5

Einbauschräge

Ø d	c
<200	8
>200 ... 500	10
>500 ... 800	13
>800 ... 1200	16
>1200	20

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

SIMMERRING RADIAMATIC® RHS 51



Simmerring Radiamatic® RHS 51

PRODUKTBESCHREIBUNG

Hochgeschwindigkeits-Simmerring aus zwei funktionsgerechten Elastomerkomponenten und einem integrierten Stahlband. Zwei ineinanderliegende Zugfedern gewährleisten eine gleichmäßige Radialkraft über die gesamte Umfangslänge der Dichtkante, auch bei hoher Außenmittigkeit der Welle.

PRODUKTVORTEILE

Selbsthaltender Simmerring für Wellendurchführungen in Walzwerken und Großgetrieben im Schwermaschinenbau. Der Dichtring ist mit Radialnuten versehen, um eine Zusatzschmierung von außen zu ermöglichen. Selbsthaltene Simmerringe sind nur endlos lieferbar

- Dauerhafter Festsitz
- Dauerhafte Radialanpressung
- Hochverschleißfest
- Hoher zulässiger Wellenversatz
- Hohe zulässige Umfangsgeschwindigkeit.

ANWENDUNG

Walzwerke, Großgetriebe.

WERKSTOFF

Dichtlippe	Haftteil	Stahlband	Zugfeder
80 NBR B241	85 NBR B247	ST 1.4310	ST 1.4571
75 HNBR U467	85 HNBR 10040	ST 1.4310	ST 1. 4571
80 FKM K670	90 FKM K683	ST 1.4310	ST 1.4571

EINSATZBEREICH

Werkstoff	80 NBR B241	75 HNBR U467	80 FKM K670
	Temperaturbereich in °C		
Mineralöle	−30 ... +100	−20 ... +120	−10 ... +150
Wasser	+5 ... +100	+5 ... +100	+5 ... +80
Schmierfette	−30 ... +100	−20 ... +120	−10 ... +150
Walzölemulsion	auf Anfrage		
Druck p in MPa	0,02		
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	25	30	35

Andere Medien auf Anfrage. Einsatzgrenzen sind Richtwerte, nicht alle Parameter gleichzeitig ausnutzen.

Oberflächengüte

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	0,15 ... 0,3 µm	≤2,5 µm
Einbauraum	≤4,0 µm	≤15,0 µm

Die Bearbeitung der Lauffläche erfolgt zweckmäßig durch Schleifen im Einstich, d.h. ohne Vorschub. Die Oberflächenhärte soll ca. 60 HRC (Einhärtetiefe min. 0,5 mm) betragen. Mit steigender Umfangsgeschwindigkeit sollte die Gegenlauffläche mit abnehmender Rauhtiefe R_a gefertigt werden. Für eine ausreichende Schmierfilmausbildung sollte die Oberfläche nicht zu glatt werden. Richtwert: $R_{a\ min}$ = 0,1 µm. Traganteil M_r >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0%. Abrasive Oberflächen, Riefen, Kratzer und Lunker sind zu vermeiden.

KONSTRUKTIONSHINWEISE

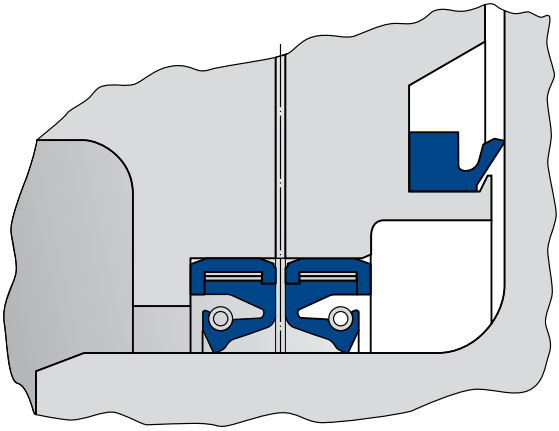
Der zulässige Wellenversatz (statische Exzentrizität, Außermittigkeit) ist vom Wellendurchmesser abhängig.

Wellen-Ø d	Zulässiger Wellenversatz
200 ... 320	2,0 mm
>320 ... 450	2,5 mm
>450	3,0 mm

Der zulässige Wellenschlag (dynamische Exzentrizität) ist abhängig von Dichtungsprofil und Umfangsgeschwindigkeit. Bitte fragen Sie nach Richtwerten.

Einbauschräge

Siehe Abmessung „C" in den Einbauraum-Empfehlungen für Neukonstruktionen.



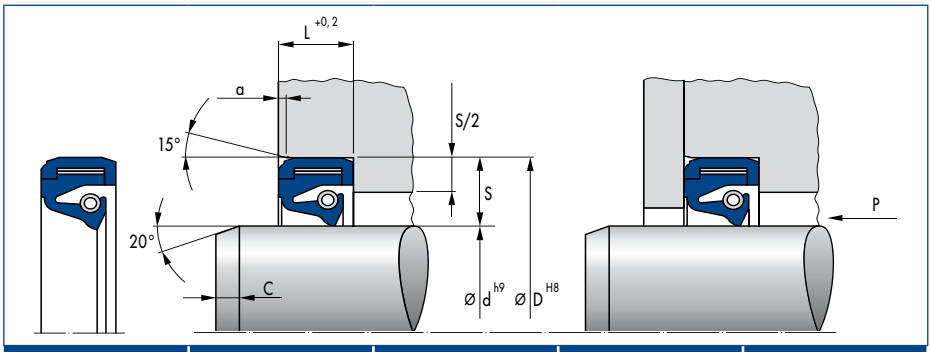
Typische Dichtungsanordnung

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

EINBAU & MONTAGE

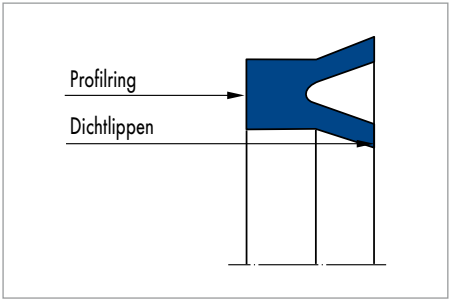
Für die Montage des Simmerring Radiamatic RHS 51 ist ein axial zugänglicher Einbauraum erforderlich.
Die selbsthaltenden Simmerringe Radiamatic RHS 51 sind nur endlos lieferbar.

Einbauraum-Empfehlungen für Neukonstruktionen



Ø d	S (Profil)	L	C	a
200 ... 450	20	20	12	4
	22	20	12	4
>450 ... 750	22	22	15	4
	25	22	15	4
>750	25	25	18	5
	30	25	18	5

MERKEL NUTRING N 1, AUN 1



Merkel U-Ring N 1, AUN 1

PRODUKTBESCHREIBUNG

Merkel Nutring mit symmetrischem Profil für Stangen/ Kolben.

PRODUKTVORTEILE

Einfachwirkende Kolben- bzw. Stangendichtung, vorzugsweise für den Ersatzteilbedarf.

ANWENDUNG

Spezialzylinder, Landmaschinen, LKW-Ladekrane, Spritzgießmaschinen, Ladebordwände, Standard-zylinder.

WERKSTOFF

N 1

Werkstoff	Bezeichnung	Härte
Nitrilkautschuk	90 NBR 109	94 AU 925

AUN 1

Werkstoff	Bezeichnung	Härte
Polyurethan	94 AU 925	94 Shore A

EINSATZBEREICH

Werkstoff	90 NBR 109	94 AU 925
	Temperaturbereich in °C	
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +100	−30 ... +110
HFA-Flüssigkeiten	+5 ... +60	+5 ... +50
HFB-Flüssigkeiten	+5 ... +60	+5 ... +50
HFC-Flüssigkeiten	−30 ... +60	−30 ... +40
HFD-Flüssigkeiten	–	–
Wasser	+5 ... +90	+5 ... +40
HETG (Rapsöl)	−30 ... +80	−30 ... +60
HEES (synth. Ester)	–	−30 ... +80
HEPG (Glykol)	−30 ... +60	−30 ... +40
Mineralfette	−30 ... +100	−30 ... +110
Druck p in MPa	10 MPa	20 MPa
Gleitgeschwin-digkeit v in m/s	0,5	

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

Oberflächengüte

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	0,05 ... 0,3 µm	≤2,5 µm
Nutgrund	≤1,6 µm	≤6,3 µm
Nutflanken	≤3,0 µm	≤15,0 µm

Traganteil M_r >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0%.

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

Spaltmaß

Entscheidend für die Funktion der Dichtung ist das größte im Betrieb auftretende Spaltmaß auf der druckabgewandten Seite der Dichtung.

N 1 (Werkstoff 90 NBR 109)

Profilmaß	Max. zulässiges Spaltmaß			
	2,5 MPa	5 MPa	7,5 MPa	10 MPa
≤5,0	0,45	0,35	0,30	0,25
>5,0	0,50	0,40	0,35	0,30

AUN 1 (Werkstoff 94 AU 925)

Profilmaß	Max. zulässiges Spaltmaß			
	5 MPa	10 MPa	20 MPa	10 MPa
≤5,0	0,55	0,40	0,35	0,25
>5,0	0,66	0,45	0,40	0,30

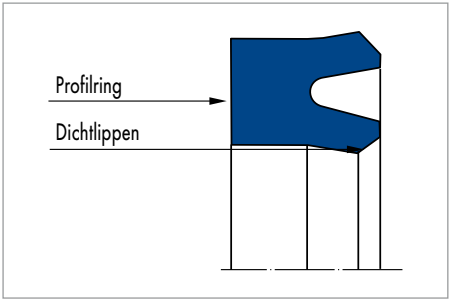
Toleranzempfehlung und Maß D2/d2

Bei der Auslegung von D2 (Stangendichtung) bzw. d2 (Kolbendichtung) sind zulässiges Spaltmaß, Toleranzen, Führungsspiel und Einfederung der Führung unter Last zu beachten.

EINBAU & MONTAGE

Voraussetzung für die einwandfreie Funktion der Dichtung ist die sorgfältige Montage. Hinweis:
Der Einsatz von Gegenringen erhöht die Funktionssicherheit. Weitere Informationen sind auf Anfrage lieferbar.

MERKEL NUTRING N 100, AUN 100



Merkel Nutring N 100, AUN 100

WERKSTOFF

N 100

Werkstoff	Bezeichnung	Härte
Nitrilkautschuk	90 NBR 109	90 Shore A

AUN 100

Werkstoff	Bezeichnung	Härte
Polyurethan	94 AU 925	94 Shore A

PRODUKTBESCHREIBUNG

Nutring mit symmetrischem Profil und zurückversetzten Dichtkanten für Stangen/Kolben.

PRODUKTVORTEILE

Einfachwirkende Kolben- bzw. Stangendichtung, vorzugsweise für den Ersatzteilbedarf.

ANWENDUNG

Spezialzylinder, Landmaschinen, Forstwirtschaftliche Geräte, Spritzgießmaschinen, Ladebordwände, Standardzylinder.

EINSATZBEREICH

Werkstoff	90 NBR 109	94 AU 925
	Temperaturbereich in °C	
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +100	−30 ... +110
HFA-Flüssigkeiten	+5 ... +60	+5 ... +60
HFB-Flüssigkeiten	+5 ... +60	+5 ... +60
HFC-Flüssigkeiten	−30 ... +60	−30 ... +50
HFD-Flüssigkeiten	–	–
Wasser	+5 ... +90	+5 ... +40
HETG (Rapsöl)	−30 ... +80	−30 ... +60
HEES (synth. Ester)	–	−30 ... +80
HEPG (Glykol)	−30 ... +60	−30 ... +40
Mineralfette	−30 ... +100	−30 ... +110
Druck p in MPa	10 MPa	30 MPa
Gleitgeschwindigkeit v in m/s	0,5	

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

Oberflächengüte

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	0,05 ... 0,3 µm	≤2,5 µm
Nutgrund	≤1,6 µm	≤6,3 µm
Nutflanken	≤3,0 µm	≤15,0 µm

Traganteil M_r >50% bis max. 90% bei Schnittiefe c = Rz/2 und Bezugslinie C ref = 0%.

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

Spaltmaß

Entscheidend für die Funktion der Dichtung ist das größte im Betrieb auftretende Spaltmaß auf der druckabgewandten Seite der Dichtung.

N 100 (Werkstoff 90 NBR 109)

Profilmaß	Max. zulässiges Spaltmaß		
	5 MPa	10 MPa	16 MPa
≤5,0	0,45	0,25	0,15
>5,0	0,50	0,30	0,20

AUN 100 (Werkstoff 94 AU 925)

Profilmaß	Max. zulässiges Spaltmaß			
	10 MPa	16 MPa	30 MPa	10 MPa
≤5,0	0,45	0,35	0,25	0,25
>5,0	0,50	0,40	0,30	0,30

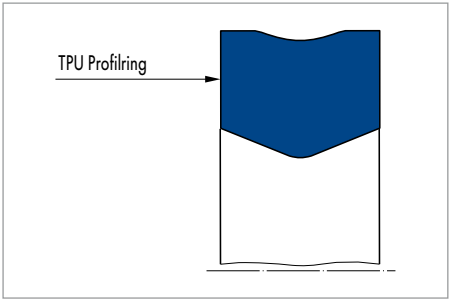
Toleranzempfehlung und Maß D2/d2

Bei der Auslegung von D_2 (Stangendichtung) bzw. d_2 (Kolbendichtung) sind zulässiges Spaltmaß, Toleranzen, Führungsspiel und Einfederung der Führung unter Last zu beachten.

EINBAU & MONTAGE

Voraussetzung für die einwandfreie Funktion der Dichtung ist die sorgfältige Montage. Hinweis:
Der Einsatz von Gegenringen erhöht die Funktionssicherheit. Weitere Informationen sind auf Anfrage lieferbar.

MERKEL COVER SEAL PU 82



Merkel Cover Seal PU 82

PRODUKTBESCHREIBUNG

Einteilige, doppeltwirkende Merkel Kompaktdichtung aus TPU zur statischen Abdichtung, innendichtend.

PRODUKTVORTEILE

- Austauschbar zu Einbauräumen für O-Ring und O-Ring mit Backring
- Hohe Betriebssicherheit
- Einfache und sichere Montage
- Vereinfachte Lagerhaltung
- Gasdicht.

ANWENDUNG

- Hoher Betriebsdruck (bis 60 MPa)
- Atmende Spalte (Rohrdehnung)
- Kurze Druckanstiegszeit (Endlagendämpfung)
- Wechselseitig anstehender Betriebsdruck
- Nenndurchmesser bis 2000 mm.

Autokräne, Baumaschinen, Flurförderfahrzeuge, forstwirtschaftliche Geräte, Spritzgießmaschinen, Pressen, Windkraft, Spritzgießmaschinen.

WERKSTOFF

Werkstoff	Bezeichnung
Polyurethan	95 AU V142/94 AU 925

EINSATZBEREICH

Werkstoff	95 V142/94 AU 925
	Temperaturbereich in °C
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +110
HFA-Flüssigkeiten	+5 ... +50
HFB-Flüssigkeiten	+5 ... +50
HFC-Flüssigkeiten	−30 ... +40
HFD-Flüssigkeiten	–
Wasser	+5 ... +40
HETG (Rapsöl)	−30 ... +60
HEES (synth. Ester)	−30 ... +80
HEPG (Glykol)	−30 ... +50
Mineralfette	−30 ... +110
Druck p in MPa	60

Die angegebenen Werte sind Maximalwerte und dürfen nicht gleichzeitig angewandt werden.

Oberflächengüte

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	0,8 µm	3,2 µm
Nutgrund	1,6 µm	6,3 µm
Nutflanken	6,3 µm	20,0 µm
Einbauschräge*	0,8 µm	3,2 µm

* gratfreier Übergang

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

Toleranzempfehlung

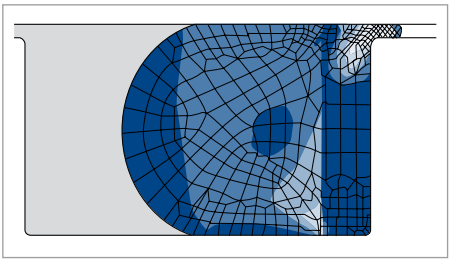
Für Drücke bis 60 MPa

Nenn-Ø d	Bohrung	Welle
≤800	H7	f7
>800	+0,0 +0,1	−0,05 −0,15

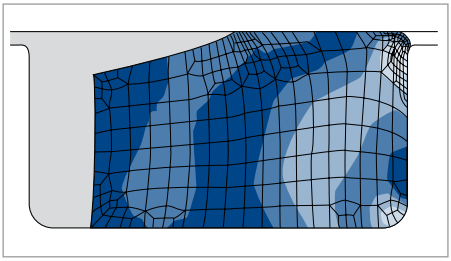
EINBAU & MONTAGE

Voraussetzung für die einwandfreie Funktion der Dichtung ist die sorgfältige Montage.

FUNKTIONSPRINZIP

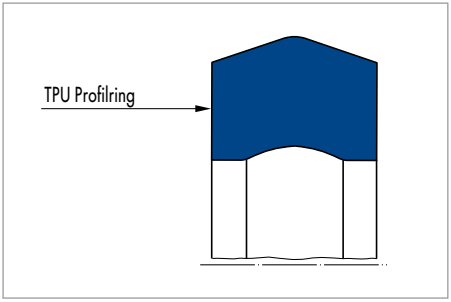


O-Ring mit PTFE-Stützring bei Betriebsdruck 40 MPa



Cover Seal bei Betriebsdruck 40 MPa

MERKEL COVER SEAL PU 83



Merkel Cover Seal PU 83

PRODUKTBESCHREIBUNG

Einteilige, doppeltwirkende Merkel Kompaktdichtung aus Tieftemperatur-Polyurethan zur statischen Abdichtung, außendichtend.

PRODUKTVORTEILE

- Austauschbar zu Einbauräumen für O-Ring und O-Ring mit Backring
- Hohe Betriebssicherheit
- Einfache und sichere Montage
- Vereinfachte Lagerhaltung
- Hohe Gasdichte.

ANWENDUNG

- Hoher Betriebsdruck (bis 60 MPa)
- Atmende Spalte (Rohrdehnung)
- Kurze Druckanstiegszeit (Endlagendämpfung)
- Wechselseitig anstehender Betriebsdruck
- Nenndurchmesser bis 2000 mm.

Pressen, Stahlindustrie, Windkraft, Autokräne, Baumaschinen, Flurförderfahrzeuge, forstwirtschaftliche Geräte, Spritzgießmaschinen.

WERKSTOFF

Werkstoff	Bezeichnung
Polyurethan	95 AU V142/94 AU 925

EINSATZBEREICH

Werkstoff	95 V142/94 AU 925
	Temperaturbereich in °C
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +110
HFA-Flüssigkeiten	+5 ... +50
HFB-Flüssigkeiten	+5 ... +50
HFC-Flüssigkeiten	−30 ... +40
HFD-Flüssigkeiten	–
Wasser	+5 ... +40
HETG (Rapsöl)	−30 ... +60
HEES (synth. Ester)	−30 ... +80
HEPG (Glykol)	−30 ... +50
Mineralfette	−30 ... +110
Druck p in MPa	60

Die angegebenen Werte sind Maximalwerte und dürfen nicht gleichzeitig angewandt werden.

Oberflächengüte

Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Gleitfläche	0,8 µm	3,2 µm
Nutgrund	1,6 µm	6,3 µm
Nutflanken	6,3 µm	20,0 µm
Einbauschräge*	0,8 µm	3,2 µm

* gratfreier Übergang

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

Toleranzempfehlung

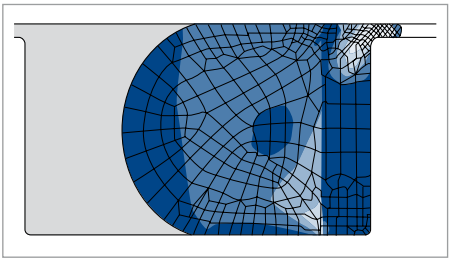
Für Drücke bis 60 MPa

Nenn-Ø D	Bohrung	Welle
≤800	H7	f7
>800	+0,0 +0,1	−0,05 −0,15

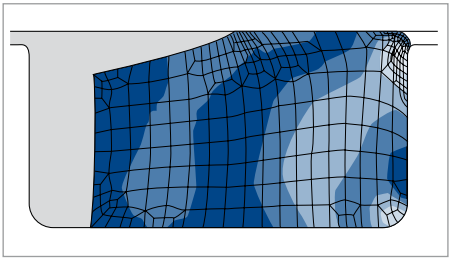
EINBAU & MONTAGE

Voraussetzung für die einwandfreie Funktion der Dichtung ist die sorgfältige Montage.

FUNKTIONSPRINZIP

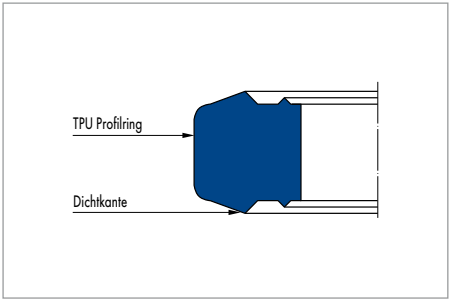


O-Ring mit PTFE-Stützring bei Betriebsdruck 40 MPa



Cover Seal bei Betriebsdruck 40 MPa

MERKEL STIRCOMATIC SRC



Merkel Stircomatic SRC

PRODUKTBESCHREIBUNG

Statische Merkel Dichtung aus einem profiliertem Ring mit zwei schneidenförmigen Dichtkanten an den Stirnflächen.

PRODUKTVORTEILE

- Günstige Spannungsverteilung durch Position
- der Dichtkanten in der Nut
- Fester Sitz im Einbauraum für extrem hohe, pulsierende Druckspitzen
- Aus extrusionsfestem Polyurethan-Werkstoff.

ANWENDUNG

Hydraulische Steuer- und Regelgeräte, Hydraulikhämmer.

WERKSTOFF

Werkstoff	Bezeichnung
Polyurethan	95 AU V142

EINSATZBEREICH

Werkstoff	95 V142
	Temperaturbereich in °C
Hydrauliköle HL, HLP	−30 ... +110
HFA-Flüssigkeiten	+5 ... +50
HFB-Flüssigkeiten	+5 ... +50
HFC-Flüssigkeiten	−30 ... +40
HFD-Flüssigkeiten	–
Wasser	+5 ... +50
HETG (Rapsöl)	−30 ... +60
HEES (synth. Ester)	−30 ... +80
HEPG (Glykol)	−30 ... +50
Mineralfette	−30 ... +110
Druck p in MPa	80

Oberflächengüte

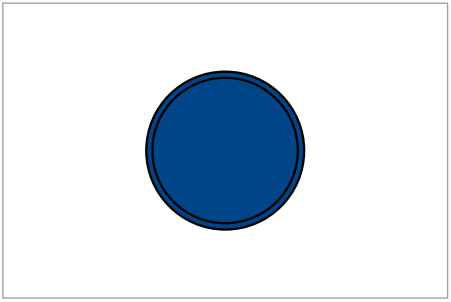
Rauhtiefen	R_a	R_{max}
Nutgrund	≤1,8 µm	≤6,3 µm
Nutflanken	≤3,0 µm	≤16,0 µm

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Normalerweise ist ein Zapfensenker für die Herstellung des Einbauraumes ausreichend. Es kann eine relativ große Rauhigkeit der Stirnfläche zugelassen werden.

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

ISC O-RING



ISC O-Ring

PRODUKTBESCHREIBUNG

ISC O-Ringe sind endlose Runddichtringe mit kreisförmigem Querschnitt. Sie werden überwiegend zur Abdichtung ruhender Maschinenteile – statischer Fall – gegen flüssige und gasförmige Medien eingesetzt. Unter gewissen Voraussetzungen ist auch eine Verwendung als dynamisches Dichtelement bei axialer, rotierender und oszillierender Bewegung möglich.

PRODUKTVORTEILE

- Um ein möglichst breites Feld technischer Anwendungen abdecken zu können, werden ISC O-Ringe in verschiedenen Werkstoffqualitäten geführt
- Alle Katalogwerkstoffe für ISC O-Ringe sind spezifiziert und zertifiziert.

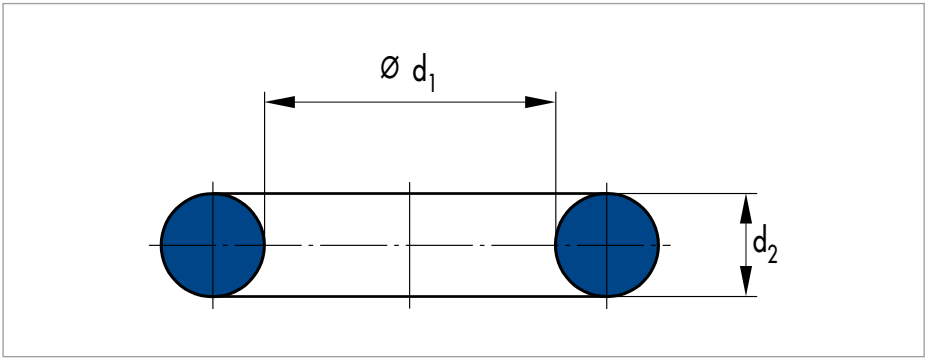
WERKSTOFF

Werkstoff	Einsatzbereich
72 NBR 872	Standardwerkstoff, der für die meisten Anwendungsfälle (Mineralöle, Druckflüssigkeiten auf Mineralölbasis, statische Drücke bis ca. 100 bar) einsetzbar ist
88 NBR 156	Anwendung wie 72 NBR 872, jedoch für höhere Drücke geeignet.
80 FKM 610	Für chemisch aggressive Medien und hohe Temperaturen
70 EPDM 281	Für Druckflüssigkeiten auf Glykolbasis, Bremsflüssigkeit, Heißwasser
Simriz® (70 FFKM 495)	Chlorierte und hochpolare organische Lösemittel, Aromate, starke organische und anorganische Säuren und Laugen

Die technischen Daten für die Standardwerkstoffe für ISC O-Ringe sind spezifiziert.
Sonderwerkstoffe: Für spezielle Anwendungsfälle steht eine große Anzahl verschiedener Werkstoffe von FST zur Verfügung.
ISC O-Ringe aus diesen Werkstoffen werden nicht lagermäßig geführt.

KONSTRUKTIONSHINWEISE

Die Abmessungen eines ISC O-Ringes sind durch Innen-Ø d_1 und Ringdicke d_2 bestimmt. Diese Maße stellen die Kenndaten des ISC O-Ringes dar. Die Bezeichnung eines ISC O-Ringes in Standardwerkstoff mit Innen-Ø 20,2 mm und einer Ringdicke 3 mm lautet: ISC O-Ring 20,2–3 72 NBR 872.



Maßskizze

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Konstruktionshinweise.

Verpackungseinheiten

Die Standardverpackungseinheiten können am Kundenbedarf ausgerichtet in 5 - 10 - 20 - 50 - 100 Verpackungseinheiten geliefert werden.

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

MONTAGEWERKZEUGE ALS EINBAUHILFEN

Ablängvorrichtung
Vorrichtung zum exakten Ablängen von Führungsbändern (PTFE 40/177024, bronzegefüllt) bis zu einer Länge von 1000 mm (entspricht ca. 320 mm Kolben- bzw. Stangendurchmesser). Es stehen fünf verschiedene Schnittwinkel zur Verfügung.
Auf Wunsch ist ein Stufenschnittmesser erhältlich.

Bestell-Nr.: 507228

Montagezange für Polyurethan-Stangendichtungen

Bestell-Nr.: 375753

Alle Montagevorrichtungen werden mit einer Dokumentation (Arbeitsanweisung) geliefert.

Es stehen komplette Toolkits für die Dichtungsmontage zur Verfügung. Bitte fragen Sie nach unserem „Zylinderkomplett-Service“.

Werkzeug für Stangendichtungen

auf Anfrage.

Werkzeug für Stangendichtungen für kleine Durchmesser ohne axialen Zugang

Für die Lieferung benötigen wir eine bemaßte Einbauzeichnung.

Werkzeug für Kolbendichtungen

auf Anfrage.

MERKEL KLEBESET RK 15

Set für das Kleben von Wellendichtringen ohne Metalleinsätze, damit leichte und sichere Montage im offenen Einbau.

© Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG | Technisches Handbuch

Freudenberg Sealing Technologies GmbH
Höhnerweg 2–4
69469 Weinheim
Germany

www.fst.com