DICHTOMATIK HYDRAULIKDICHTUNGEN

DICHTOMATIK

FREUDENBERG
SEALING TECHNOLOGIES

Die hierin enthaltenen Informationen werden als zuverlässig erachtet, es werden jedoch keinerlei Zusicherungen, Garantien oder Gewährleistungen jeglicher Art in Bezug auf ihre Richtigkeit oder Eignung für irgendeinen Zweck gegeben.

Die hierin wiedergegebenen Information basieren auf Labortests und sind nicht unbedingt indikativ für die Leistung des Endprodukts. Vollständige Tests und die Leistung des Endprodukts liegen in der Verantwortung des Anwenders.

INHALTSVERZEICHNIS

UNTERNEHMEN 4

Branchenspezifische und individuelle Servicekonzepte 6
Produktsortiment der Marke Dichtomatik 7

HYDRAULIKELEMENTE 8

Aufbau und Dichtungskomponenten eines Hydraulikzylinders 9
Einführung in die Bezeichnungen 10
Abmessungen 11

DICHTFUNKTIONEN 12

EINBAURÄUME UND KONSTRUKTIVE EMPFEHLUNGEN 14

Beispiele für den Einsatz in vorgegebene Einbauräume 16
Montage – Was gilt es zu beachten 18
Besonderheiten für den Werkstoff PTFE 20

WERKSTOFFE 22

PROFILÜBERSICHT 24

Kolbendichtungen 24
Stangendichtungen 25
Abstreifer 26
Führungselemente für Kolben und Stangen 27

UNTERNEHMEN

Die Unternehmensgruppe Freudenberg wurde im Jahr 1849 gegründet und befindet sich bis heute in Familienbesitz der rund 300 Nachkommen des Firmengründers. Die daraus resultierende finanzielle Stabilität und das soziale Bewusstsein sind entscheidende Erfolgsfaktoren, die Vertrauen schaffen. Heute ist Freudenberg ein globaler, breit diversifizierter Konzern der in Geschäftsgruppen aufgeteilt ist, die in den unterschiedlichsten Branchen tätig sind. Von Haushaltsprodukten der Marke Vileda® bis hin zu technisch komplexen Dichtungslösungen gilt das Unternehmen stets als Innovations- und Technologieführer.

Freudenberg Sealing Technologies ist mit rund 13.500 Mitarbeitenden die größte Geschäftsgruppe des Freudenberg Konzerns und Teil des Geschäftsbereichs Dichtungs- und Schwingungstechnik. Als Technologieexperte und globaler Marktführer für Dichtungstechnik ist Freudenberg Sealing Technologies verlässlicher Zulieferer und kompetenter Entwicklungs- und Servicepartner der Industrie. Dabei agiert das Unternehmen als vertrauensvoller Partner seiner Kunden zum Beispiel aus der Automobilindustrie, der zivilen Luftfahrt, dem Maschinen- und Schiffbau, der Lebensmittel- und Pharmaindustrie sowie der Land- und Baumaschinenindustrie.

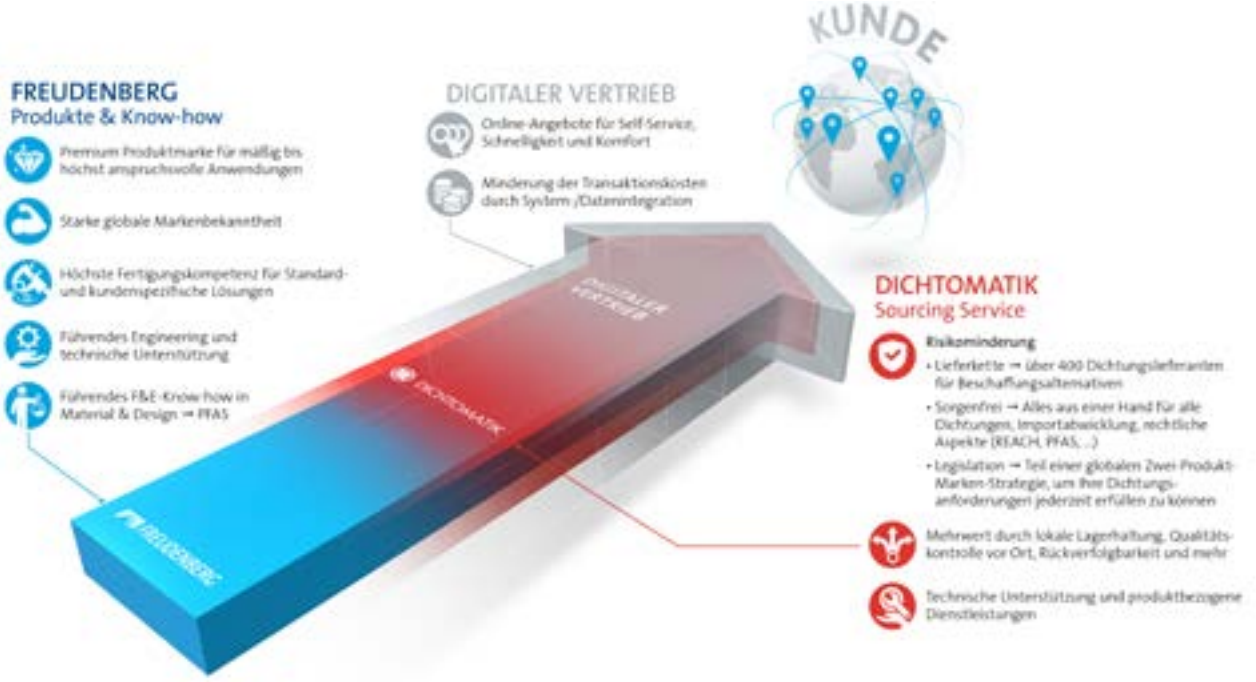
Beginnend mit dem 1929 entwickelten Simmerring® bietet FST heute mit der Produktmarke Freudenberg ein breites, durchgängig kundenorientiertes Produktportfolio an hochwertiger Dichtungstechnik für mäßige bis höchst anspruchsvolle Anwendungen – von maßgeschneiderten Einzellösungen bis hin zu kompletten Dichtungspaketen. Die Marke Freudenberg steht weltweit für kompromisslose und hohe Qualität sowie modernste Dichtungslösungen, die im Markt Maßstäbe setzen. Bei der Erforschung, Entwicklung und Einführung innovativer Produkt- und Prozesslösungen profitiert das Unternehmen von mehr als 175 Jahren Ingenieur- und Werkstofferfahrung.

Darüber hinaus sind die Produkte der Marke Dichtomatik ideal für zahlreiche moderat anspruchsvolle Anwendungen der allgemeinen Industrie. Die breite Produktpalette zeichnet sich durch ein sehr gutes Preis-Leistungsverhältnis aus. Hergestellt von zertifizierten externen Lieferanten, erfüllen die Dichtungsprodukte und -lösungen zuverlässig die gängigen Industriestandards. Zusätzliche Dienstleistungen wie beispielsweise allgemeiner technischer Support ergänzen das Angebot.

Mit einem weltweiten Netzwerk von mehr als 400 Dichtungslieferanten für die Marke Dichtomatik ist Freudenberg Sealing Technologies in der Lage, jederzeit eine passende Beschaffungsalternative anzubieten und so Lieferengpässe zu vermeiden und Risiken zu minimieren. Mit seinem Sourcing-Service erleichtert FST seinen Kunden das Leben, indem es eine krisensichere Bezugsquelle bietet, den administrativen Aufwand reduziert und so eine sorgenfreie Versorgung mit Dichtungen nach industriellem Standard sicherstellt. Qualitätskontrollen entlang der Lieferkette und eine gute Verhandlungsposition durch große Einkaufsvolumina schaffen ein attraktives Gesamtpaket.

Um die sichere Funktionalität aller Dichtungen auch bei individuellen Anwendungen zu gewährleisten, bietet Freudenberg Sealing Technologies technische Dienstleistungen wie Zeichnungserstellungen, Radialkraftmessungen, umfassende Qualitäts- und Werkstoffdokumentationen sowie Werkstoffmodifikationen und -prüfungen an. Darüber hinaus stellen lokale Verfügbarkeiten kurze Wege und schnelle Reaktionszeiten sicher, um Kundenbedürfnisse bestmöglich bedienen zu können. Digitale Serviceangebote wie die Online-Bestellplattform EASY, Online-Konfiguratoren und Beständigkeitstools ermöglichen Selbsthilfe, Schnelligkeit und Komfort.

FREUDENBERG SEALING TECHNOLOGIES BEDIENT MIT DIESEM KOMPLEMENTÄREN PRODUKTPORTFOLIO DEN GESAMTEN DICHTUNGSMARKT UND ERFÜLLT DAMIT ALLE MARKTANFORDERUNGEN – SCHNELL, ZUVERLÄSSIG UND AUS EINER HAND.



BRANCHENSPEZIFISCHE UND INDIVIDUELLE SERVICEKONZEPTE

ONLINE-BESTELLPLATTFORM EASY

Die Online-Bestellplattform EASY ermöglicht eine einfache Bestellabwicklung sowie Preis-, Lieferzeiten- und Lagerbestandsabfragen rund um die Uhr. Neben detaillierten Produktinformationen stehen beispielsweise Einbauraum- und Querschnittszeichnungen zum Download zur Verfügung. Mit Hilfe des EASY Business Connectors werden Ihre Bestellungen direkt in Ihr SAP-System übertragen. Somit sind Sie immer auf dem neuesten Stand Ihrer Bestellung. Registrieren Sie sich noch heute, sofern Sie noch keinen EASY-Account haben.

ANWENDUNGS-KNOW-HOW

Für speziellere Anwendungen sind Produkte der Marke Dichtomatik zudem entsprechend zertifiziert. So finden wir für jeden Anwendungsfall die richtige Lösung. Um die sichere Funktionalität der Dichtungen auch bei individuellen Anwendungen zu gewährleisten, bietet unser Expertenteam technische Services wie Zeichnungserstellung, Radialkraftmessungen, umfassende Qualitäts- und Werkstoffdokumentationen sowie Werkstoffmodifikationen und -prüfungen an, die auf ausgiebiger technischer und anwendungsbezogener Beratung beruhen. Kundenspezifische Dichtungslösungen, Kitting und Single-Packaging sind nur einige weitere Services, die angeboten werden können (evtl. abhängig von länderspezifischen Service-Angeboten).

LOGISTIKSERVICES UND QUALITÄTSSTANDARDS

Das 6.500 m² große Lager in Hamburg, das als europäischer Logistikhub fungiert, hat nur ein Ziel: die einzigartig hohe Anzahl an Lagerartikeln der Marke Dichtomatik so schnell wie möglich an den Bedarfsort zu bringen. Neben den rund 60.000 Normabmessungen sind zusätzlich etwa 15.000 kundenspezifische Dichtungen ab Lager verfügbar. Um schnelle Verfügbarkeiten für unsere Kunden zu gewährleisten, unterstützen weitere Lagerstandorte weltweit die Lieferkette.

Spezielle Logistiklösungen, wie Kanban oder „vendor managed inventory“, Qualitätsprüfungen und vereinfachte Zollprozesse dank Zertifizierungen, vereinfachen die Bestellabwicklung. Der Standort in Hamburg (inkl. dem Lager) ist nach DIN ISO 9001 und DIN ISO 14001 zertifiziert und garantiert damit standardisierte Prozesse im Qualitäts- und Umweltmanagementsystem. Zusätzlich werden in regelmäßig stattfindenden Kaizen Workshops bestehende Prozesse analysiert und verbessert. Zudem werden Lagerabläufe durch neue Technologien unterstützt. Beispielsweise konnten die Stapler durch den Einsatz von Tablets und tragbaren Druckern zu mobilen Arbeitsplätzen umgestaltet werden, für Scanvorgänge werden innovative Handschuhscanner genutzt. Auch unsere weiteren Lager erfüllen höchste Qualitätsanforderungen und sind Bestandteil regelmäßiger Zertifizierungen.

PRODUKTSORTIMENT DER MARKE DICHTOMATIK

PRODUKTE FÜR STATISCHE ANWENDUNGEN

Die ganze Bandbreite der statischen Dichtungen – O-Ringe, Rundschnüre, X-Ringe, Verschlusskappen, Schraubendichtungen, Flansch- und Profildichtungen, etc. – ist in einer großen Anzahl an Abmessungen – metrisch, inch sowie in internationalen Standards – lieferbar. Die Vielzahl der Werkstoffe, auch mit anwendungsspezifischen Zertifizierungen, lässt keine Wünsche offen.

PRODUKTE FÜR TRANSLATORISCHE BEWEGUNGEN

Kolben- und Stangendichtungen, Abstreifer, Führungsbänder und -ringe für die Hydraulik sind in unzähligen Standardabmessungen ab Lager verfügbar – in den Werkstoffen NBR, PTFE, TPU, Hartgewebe und NBR-Gewebeverstärkt. Auch anwendungsspezifische Änderungen der Bauform oder des Werkstoffs können realisiert werden.

PRODUKTE FÜR ROTIERENDE BEWEGUNGEN

Radial-Wellendichtringe sind in den Standardausführungen mit und ohne Schutzlippe sowie in den Werkstoffen NBR und FKM erhältlich. Neben den Standardbauformen gehören Sonderausführungen von Wellendichtringen ebenso zum Produktspektrum wie V-Ringe, Axialdichtungen, Wellenschutzhülsen und Radialdichtungen für Dreh- und Schwenkbewegungen.

WICHTIGER HINWEIS

Produkte der Marke Dichtomatik entsprechen den marktüblichen Qualitätsstandards und sind ideal für zahlreiche moderat anspruchsvolle sowie nicht sicherheitskritische Anwendungen der allgemeinen Industrie geeignet. Für den Einsatz in der Automobilindustrie, der Luft- und Raumfahrt sowie weiteren sicherheitskritischen Anwendungen sind Produkte der Marke Dichtomatik nicht zugelassen. Eine Übersicht komplementärer Premium-Dichtungslösungen finden Sie auf www.fst.com.

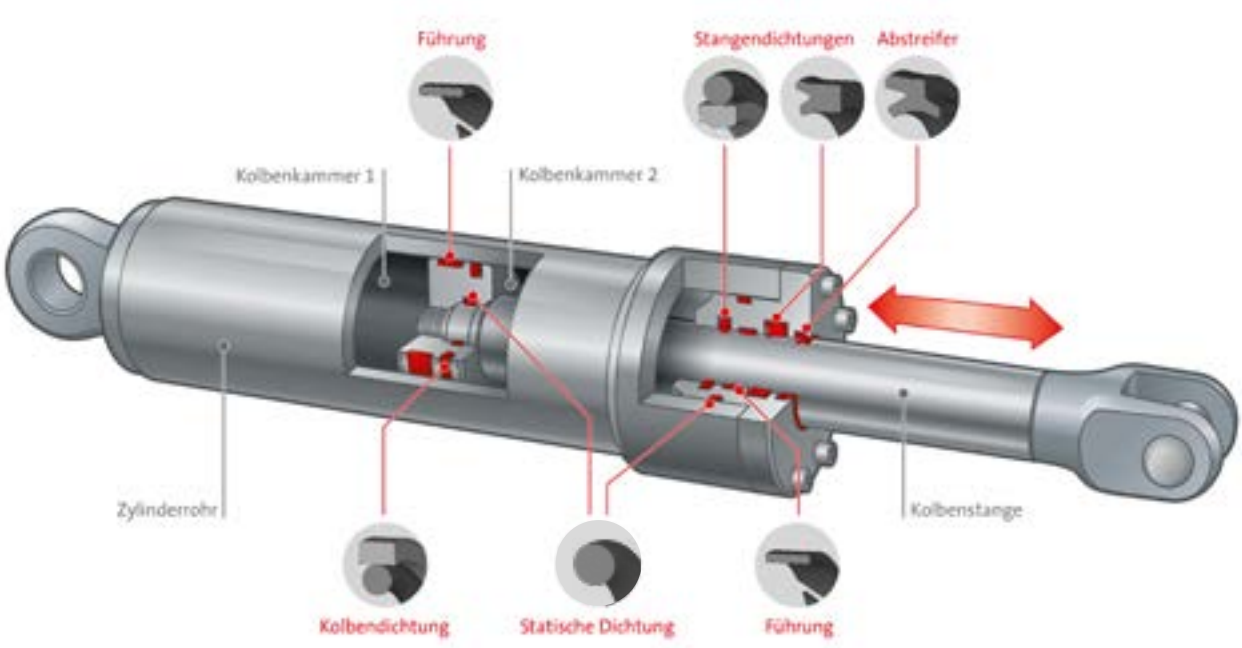
e-Catalog

HYDRAULIKELEMENTE

Dichtungskomponenten für Hydraulikanwendungen werden zum Abdichten translatorisch bewegter Bauteile genutzt.

Die Auswahl der Dichtungselemente erfolgt entsprechend der vorliegenden Anwendung und deren Betriebsparametern, wie z. B. Druck, Geschwindigkeit, Hydraulikmedium und Betriebstemperatur.

AUFBAU UND DICHTUNGSKOMPONENTEN EINES HYDRAULIKZYLINDERS



EINGESETZTE KOMPONENTEN IN DER HYDRAULIK

- Kolbendichtungen
- Kolbenstangendichtungen/Stangendichtungen
- Abstreifer
- Führungselemente
- O-Ringe

Entscheidend für die Auswahl des Dichtungsprofils sind die vorliegenden Betriebseinsatzparameter wie Druck, Geschwindigkeit, Temperatur und Medium. Weitere Anforderungen an eine Hydraulikdichtung sind neben einer guten Dichtwirkung:

- Funktionssicherheit
- einfache Montage
- hohe Lebensdauer
- geringe Reibung
- Verträglichkeit mit dem Betriebsmedium unter Berücksichtigung der Betriebstemperaturen

Kolbendichtungen
Die Funktion der Kolbendichtung ist es, den Kolben gegen das Zylinderrohr abzudichten, um somit einen Druckaufbau in der Kolbenkammer zu ermöglichen.

Stangendichtungen
Stangendichtungen haben die Aufgabe, die ein- und ausfahrende Kolbenstange abzudichten, um den Austritt der unter Druck stehenden Betriebsmedien aus dem Zylinder zu verhindern.

Abstreifer
Abtreifer „streifen“ den auf der Stange befindlichen Schmutz oder Fremdstoffe ab und verhindern somit das Eindringen von Verschmutzungen in das Hydrauliksystem.

Führungselemente
Führungselemente (Führungsbänder und Führungsringe) dienen zur Führung von Kolben und Kolbenstangen und vermeiden einen direkten Metallkontakt, der durch auftretende Querkräfte verursacht werden kann.

MÖGLICHE ANWENDUNGEN IN DER HYDRAULIK

- Baumaschinen
- Landmaschinen
- Bergbaumaschinen
- Maschinen- und Apparatebau

EINFÜHRUNG IN DIE BEZEICHNUNGEN

Bezeichnungen unserer Hydraulikdichtungen

Unsere Nomenklatur
N = Nutring
K = Kolbendichtung
S = Stangendichtung
A = Abstreifer
F = Führungselemente

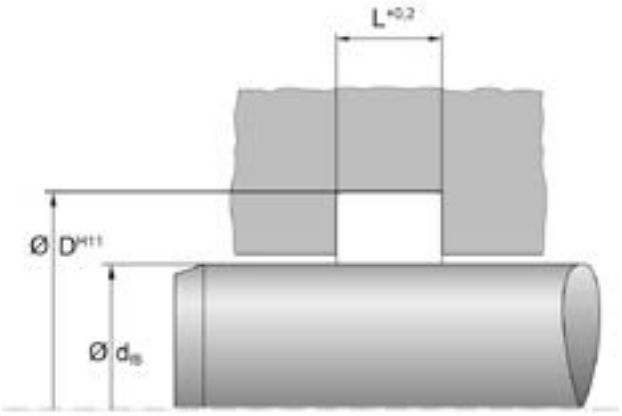
Bauformen
Innerhalb der oben aufgeführten Baugruppen unterscheiden wir nach folgenden Bauformen (BF):

Bauform	Erklärung
N05, N21, N25, N36	**N**utring symmetrisch
KNA	**K**olbendichtung **N**utring asymmetrisch **A**ußendichtend
SNI	**S**tangendichtung **N**utring asymmetrisch **I**nnendichtend
KK	**K**olbendichtung-**K**ompakt
KPOR	**K**olben **P**TFE-Dichtung mit **O**-**R**ing-Vorspannelement
SPOR	**S**tangen **P**TFE-Dichtung mit **O**-**R**ing-Vorspannelement
KDS	**K**olben **D**achmanschetten**s**atz
SDS	**S**tangen **D**achmanschetten**s**atz
AE	**A**bstreifer **e**infachwirkend
AM	**A**bstreifer mit **M**etallversteifung (Metallhaftsitz/metallverstärkt)
AD	**A**bstreifer **d**oppeltwirkend
ADM	**A**bstreifer **d**oppeltwirkend mit **M**etallversteifung (Metallhaftsitz/metallverstärkt)
GS	Führungsband (**G**uide **S**trip)
FRK	**F**ührungs**r**ing **K**olben
FRS	**F**ührungs**r**ing **S**tange

ABMESSUNGEN

Stangen- und Kolbendichtungen, Abstreifer und Führungselemente sind immer nach dem Einbauraummaß definiert. Dies bedeutet, dass die Größenangaben der Dichtung den Größen des Einbauraums entsprechen, Außendurchmesser D, Innendurchmesser d, Einbauraumbreite L, nur die Maßangabe H ist eine gemessene Größe an der Dichtung selbst.

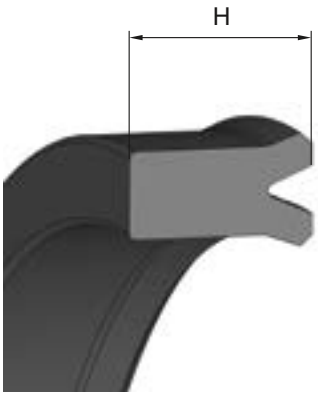
Für Kolbendichtungen und Kolbenführungsringe wird immer der Außendurchmesser D (Zylinderrohr-Durchmesser) als erstes Maß (Bezugsmaß) angegeben, bei Stangendichtungen, Stangenführungsringen und Abstreifern immer der Innendurchmesser d (Stangendurchmesser).



Beispiele:

KNA28 Kolbendichtung:
D x d x L x H

SNI30 Stangendichtung:
d x D X L x H



DICHTFUNKTIONEN

Hydraulikdichtungen werden mit einer sogenannten „Profilvorspannung“ gefertigt und im Einbauraum radial verpresst. Somit sind Hydraulikdichtungen aufgrund des Übermaßes und der dadurch entstehenden Vorpressung **pv** im ruhenden Zustand dicht. Kommt es dann zu einer Druckbeaufschlagung mit dem Betriebsdruck **p**, addiert sich dieser zum vorhandenen Vorpressdruck.

Der Druck an der Dichtfläche **pd** ist somit immer größer als der abzudichtende Druck:

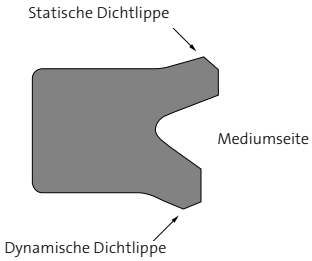
pd = pv + p

DER DICHTMECHANISMUS VON STANGENDICHTUNGEN

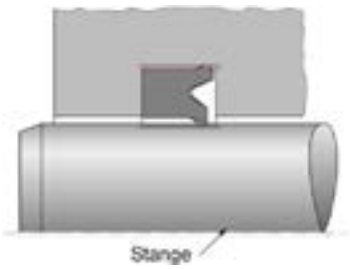
Die kritische Stelle eines Hydrauliksystems ist die Stangendichtung. Ein Austritt der Hydraulikflüssigkeit aus dem Zylinder würde einen störungsfreien Betrieb verhindern und u. a. zu Umweltschäden führen.
Der Dichtmechanismus zwischen der dynamischen Dichtlippe und der Stange beruht auf den hydrodynamischen Vorgängen im Dichtspalt. Setzt sich das Dichtsystem in Bewegung, wird der Flüssigkeitsfilm durch die Dichtlippe abgezogen. Durch die daraus resultierende Schleppströmung und den hydrodynamischen Druckaufbau entsteht der dynamische Dichtspalt. Zurück bleibt ein dünner Schmierfilm, der sogenannte Restölfilm. Dieser verbleibende aber notwendige, nur wenige µm dicke, Flüssigkeitsfilm sorgt für einen reibungsarmen Betrieb und somit für eine lange Lebensdauer der Dichtung. Experten sprechen von dynamischer Dichtheit, wenn der ausgeschleppte Ölfilm wieder vollständig in den Druckraum zurückgefördert wird.

Stangendichtungen
Eine Stangendichtung dichtet innendichtend zur Stange sowohl dynamisch als auch statisch ab. Zum Nutgrund hin dichtet die Stangendichtung hingegen nur rein statisch ab. Somit wird verhindert, dass Hydraulikflüssigkeit sowohl im Ruhezustand, als auch im Betrieb nach außen dringen kann.
Bei der Anordnung der Stangendichtungen im Tandemdichtsystem wird zwischen einer Primärdichtung und einer Sekundärdichtung unterschieden. Die Hauptaufgabe der Primärdichtung ist es, dem Betriebsdruck standzuhalten, während die Sekundärdichtung, mit dem niedrigeren Zwischenraumdruck (< 5 MPa) beaufschlagt, den Restölfilm auf ein Minimum reduziert.

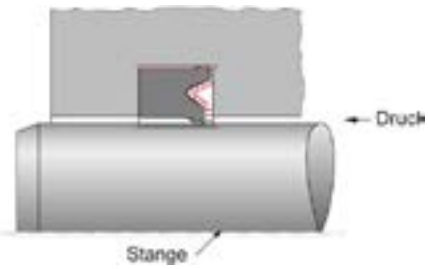
Beispiel: Nutringe können nur einseitig mit Druck beaufschlagt werden. In der Regel genügt eine einseitige Druckbeaufschlagung den Anforderungen einer Stangendichtung.



Stangendichtung unverbaut



Statische Einbausituation
- statische Dichtlippe dichtet zum Einbauraum hin ab
- auch im ruhenden Zustand dichtet die dynamische Dichtlippe zur Stange ab

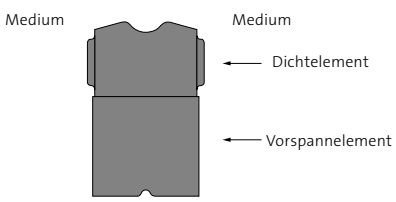


Dynamische Einbausituation
- mittels Druckbeaufschlagung wird die Dichtwirkung verstärkt
- beide Dichtlippen werden „nach außen“ gedrückt

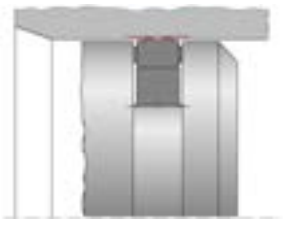
DER DICHTMECHANISMUS VON KOLBENDICHTUNGEN

Eine Kolbendichtung dichtet nach außen zur Zylinderwand sowohl dynamisch als auch statisch ab, während es sich bei der Abdichtung zum Nutgrund um eine rein statisch Abdichtung handelt. Wird die Kolbendichtung mit dem Systemdruck beaufschlagt, erhöht sich zeitgleich die Dichtwirkung und die dynamische Dichtlippe wird an die Zylinderwand gepresst.

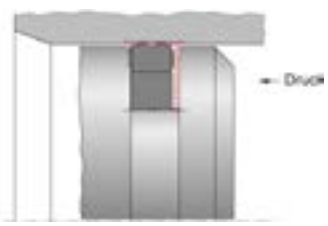
Die Anforderung an eine Kolbendichtung ist in der Regel eine beidseitige Druckbeaufschlagung. Kompaktdichtungen, hier am Beispiel der K84, können beidseitig mit Druck beaufschlagt werden. Die Druckbelastung erfolgt abwechselnd von beiden Seiten.



Kolbendichtung unverbaut



Statische Einbausituation
- das Dichtelement dichtet radial zur Zylinderwand ab
- das Anpresselement erzeugt die Dichtwirkung und dichtet zum Nutgrund



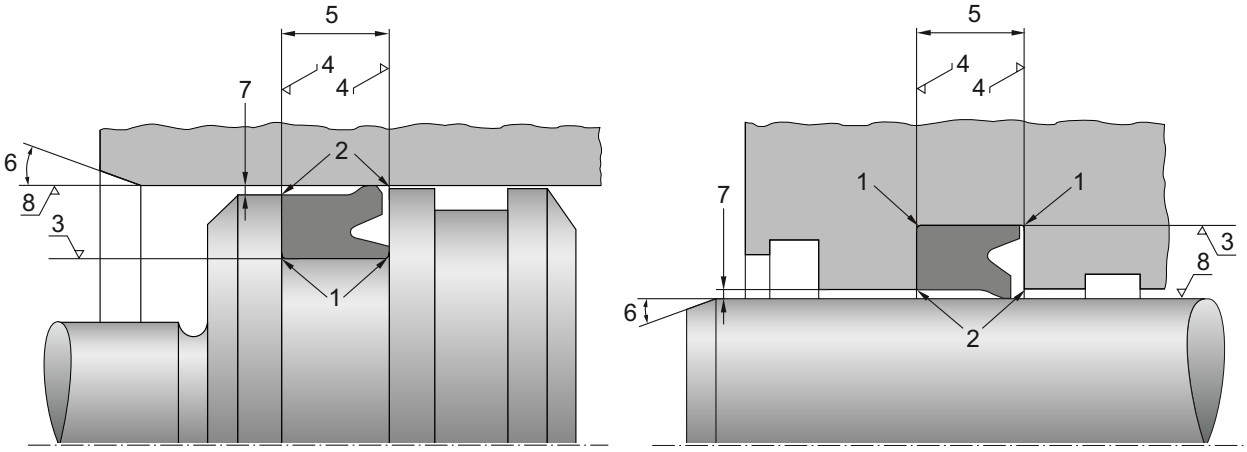
Dynamische Einbausituation
- durch Druckbelastung wird die Dichtung entsprechend der Druckrichtung verpresst
- die Dichtwirkung verstärkt sich

EINBAURÄUME UND KONSTRUKTIVE EMPFEHLUNGEN

Die Parameter von Einbauräumen, z. B. Abmessungen, Rundungen, Toleranzen, Einbauschrägen und Oberflächengüten (Rautiefen), sind durch den jeweiligen Zylinderhersteller vorgegeben. Beim Austausch einer Dichtung muss geprüft werden, ob sich der Einbauraum durch den Betrieb verändert hat. Besonders die geforderten Oberflächengüten sind zu beachten und müssen mit unseren Vorgaben abgeglichen werden. Kerben auf der Kolbenstange oder Verschleißspuren durch abrasive Substanzen müssen bei einer Reparatur beurteilt und gegebenenfalls behoben werden.

Bei der Gestaltung des Einbauraums gelten folgende Grundsätze und sollten für einen störungsfreien Betrieb und eine lange Lebensdauer der Dichtung unbedingt eingehalten werden:

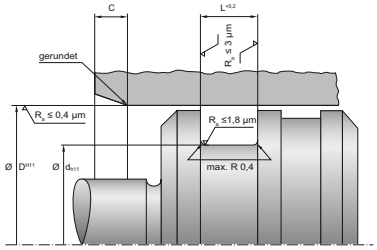
- abgerundete Ecken im Nutgrund (1) sichern den korrekten Sitz von Hydraulikdichtungen
- abgerundete Nutflankenübergänge (2) vermindern das Risiko von Spaltextrusion
- die Oberflächenbeschaffenheit des Nutgrundes (3) und der Nutflanken (4) sorgen für eine gute Dichtfunktion
- Einhaltung der Toleranzen für die Nutbreite (5), die Einbauschräge (6) und die korrekten Dimensionen des Dichtspalts auf der druckabgewandten Seite (7)
- die Oberflächenbeschaffenheit der Gegenlaufflächen (8) ist maßgeblich für eine stabile Dichtfunktion verantwortlich

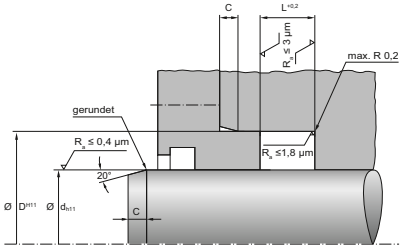


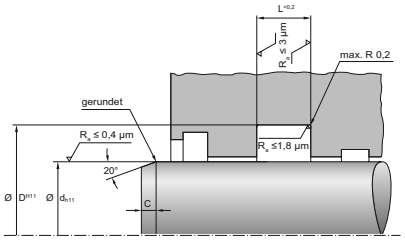
BEISPIELE FÜR DEN EINSATZ IN VORGEGEBENEN EINBAURÄUMEN

Nutringe Bauform N, NA, NI

Kolben | **Stange d < 25 mm** | **Stange d > 25 mm**





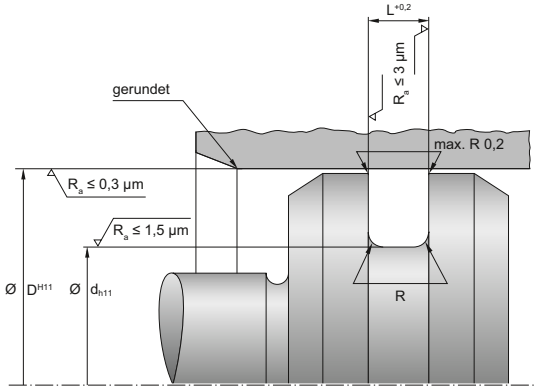


Einbauraum muss frei zugänglich sein

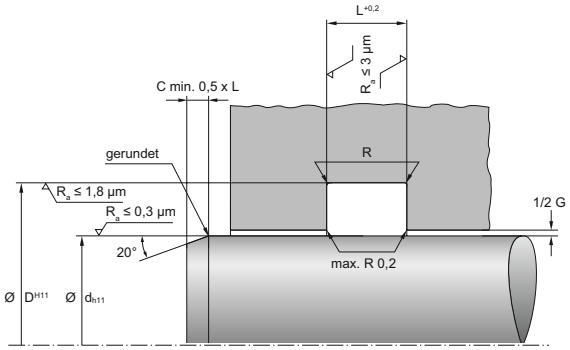
eingestochene Nut

Bauform POR

Kolben

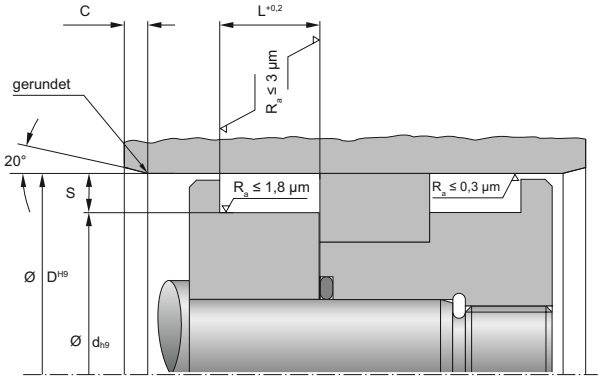


Stange

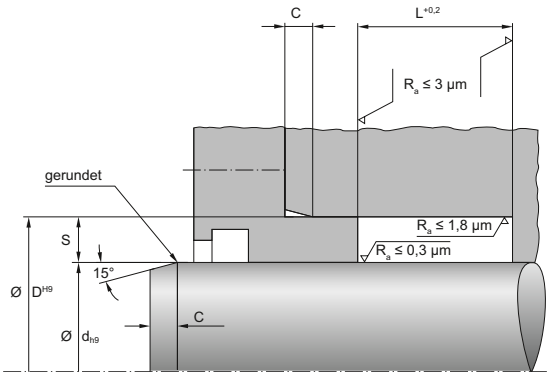


Dachmanschettensätze Bauform KDS 01, SDS 01

Kolben

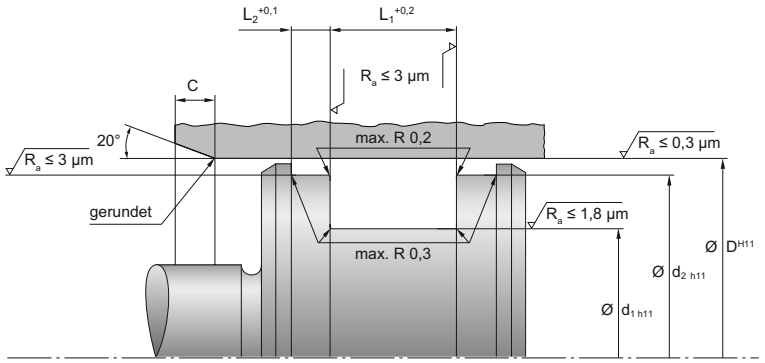


Stange

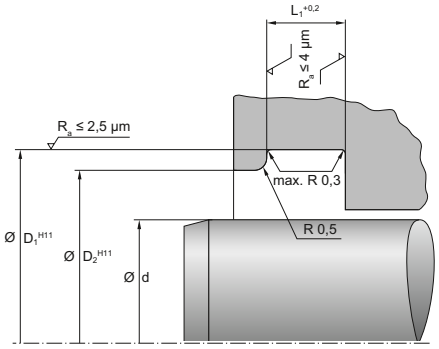


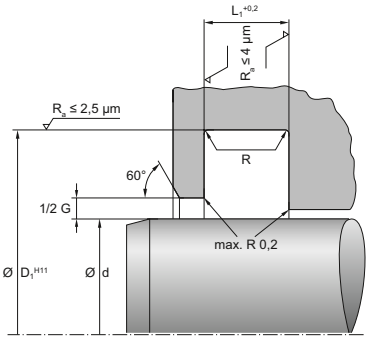
Kompaktdichtung Bauform K

Kolben

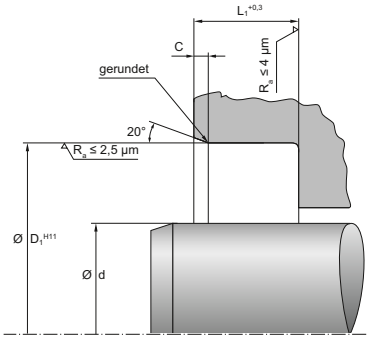


Abstreifer Bauform AE, AD



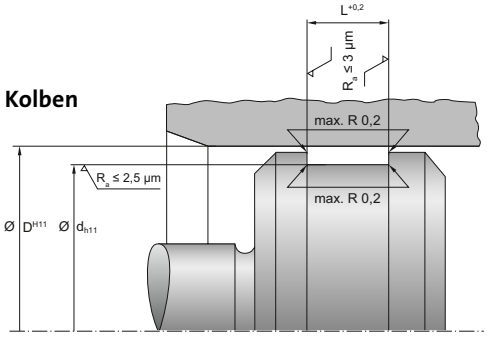


Abstreifer Bauform AM, ADM

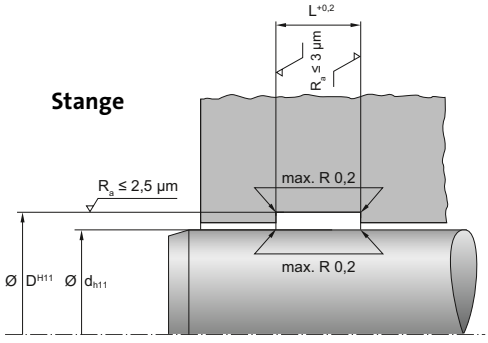


Führungselemente Bauform GS, FRK, FRS

Kolben



Stange



MONTAGE – WAS GILT ES ZU BEACHTEN

Auch wenn die Werkstoffe für Hydraulikdichtungen der Marke Dichtomatik leistungsfähig und robust sind, so ist doch bei der Montage besondere Sorgfalt erforderlich. Eine mechanische Beschädigung, insbesondere der Dichtkante, könnte zur Undichtigkeit führen. Außerdem ist jede Dichtung vor dem Einbau auf Beschädigungen oder Alterung zu überprüfen, die bereits während des Transports oder der Lagerung entstanden sein könnten.

Hinweise für die Montage:

1. Bei einfachwirkenden Dichtungen muss die Dichtung mit der Vorspannseite zur Druck zugewandten Seite eingebaut werden

2. Am Zylinderrohr und an der Kolbenstange sind Einführschrägen unbedingt erforderlich. Die Schräge sollte einen Winkel von 20° haben. Die empfohlene Länge C ist abhängig von der Profilhöhe S. Diese Profilhöhe ergibt sich aus S = (D-d)/2

Profilhöhe S [mm]	Länge der Einbauschräge C [mm]
4	2
5	2,5
7,5	4
10	5
12,5	6,5
15	7,5
20	10
25	10

Für den Einbau von Abstreifern in offene Einbauräume werden zur problemlosen Montage folgende Einbauraumschrägen C in Abhängigkeit zur Einbauraumbreite L empfohlen:

Einbauraumbreite L [mm]	Länge der Einbauschräge C [mm]
< 5	0,5
5 bis 12	0,7 bis 1

3. Kanten müssen gratfrei sein. Radien und Fasen müssen gemäß den Einbauvorgaben gefertigt werden

4. Staub, Schmutz, Metallspäne sind sorgfältig zu entfernen

5. Gewindespitzen, Einbaunuten für Führungselemente und rauhe Flächen etc. sollten mit Hilfe eines Montagekonus überdeckt werden, da sonst die Dichtung Gefahr läuft beschädigt zu werden

6. Zylinderrohr, Kolbenstange und Dichtung sind vor der Montage einzufetten bzw. einzuölen. Dabei ist auf die Verträglichkeit der Dichtung mit dem Medium zu achten (s. Resistance Tool, QR code unten)

7. Durch Erwärmen in Öl oder Heißwasser auf ca. +80 °C (Bitte auf die Beständigkeit achten) werden Werkstoffe geschmeidiger und lassen sich für die Montage leichter aufdehnen. Bei einer Temperatur von +80 °C bis +120 °C lassen sich PTFE-Dichtungen in Öl oder Heißwasser wesentlich leichter aufdehnen und anschließend zurückverformen (kalibrieren)

8. Gegebenenfalls verwendete Montagewerkzeuge, wie Spreizdorne, Montagehülsen oder Kalibrierhülsen bzw. -dorne, sollten aus weichem Material (z. B. POM) bestehen und frei von scharfen Kanten sein

9. Bei der Montage von Stangendichtungen der Bauform N und NI in geschlossene Nuten ist der Mindestdurchmesser d_{min} abhängig von der Profilhöhe S:
S=(D-d)/2

S [mm]	4	5	6	7,5	10	12,5	15
d_{min}	25	30	40	50	80	100	120

Bei Stangendichtungen d<25 mm empfehlen wir eine Montage in axial offene Einbauräume.

Standardabmessungen der Kolbendichtungen Bauform N und NA lassen sich generell bei Größen d>25 mm durch eine Schnappmontage in geschlossene oder halboffene Einbauräume montieren. Gewebeverstärkte Kolbendichtungen und Dachmanschettensätze können nur in axial offene Einbauräume montiert werden.

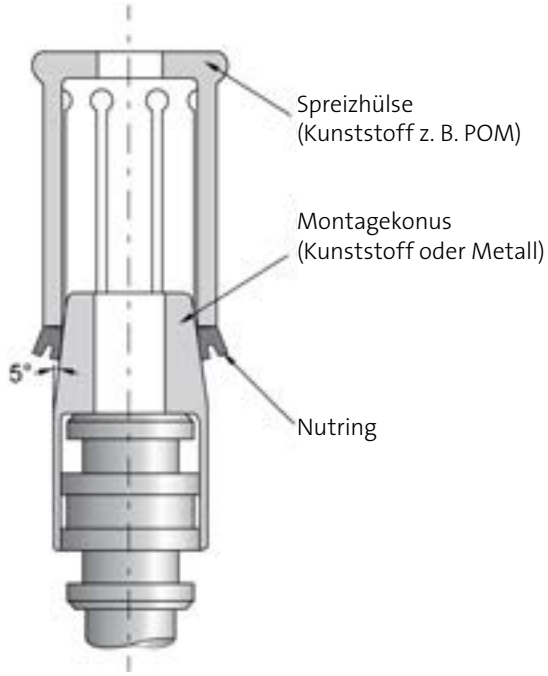
Nutzen Sie unsere Resistance Tools, um die Kompatibilität von Chemikalien und Reinigungsmitteln herauszufinden

Resistance Tools

ANWENDUNG VON MONTAGEWERKZEUGEN FÜR NUTRINGE

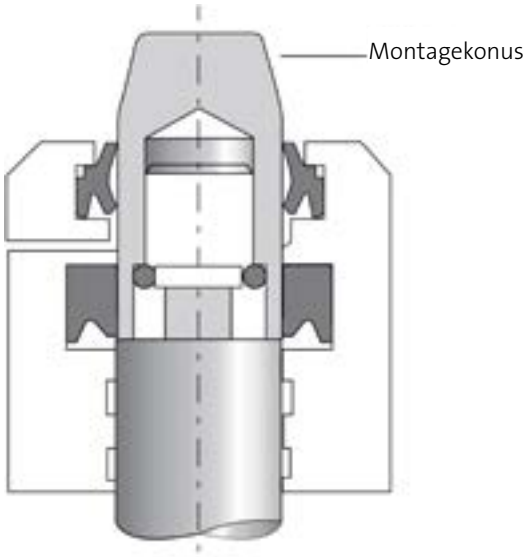
Für eine leichtere Montage und zur Vermeidung der Schädigung der Dichtung bei der Montage empfehlen wir den Einsatz von sog. Montagehülsen/Montagekonen. Die Hülse wird über den zu überdeckenden Bereich geschoben.

Einbau Kolbendichtung



Anschließend wird die Kolbendichtung mit Hilfe einer Spreizhülse über den Konus im Einbauraum positioniert.

Einbau Stangendichtung



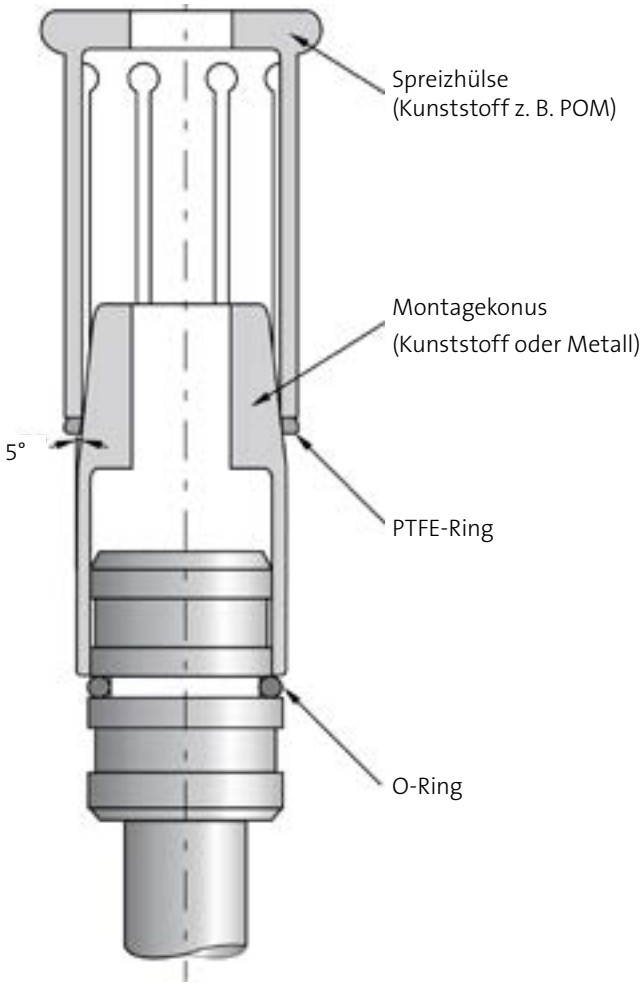
Nach dem Einbau der Stangendichtung verhindert die Montagehülse Beschädigungen der Dichtung und des Abstreifers beim Einführen der Stange.

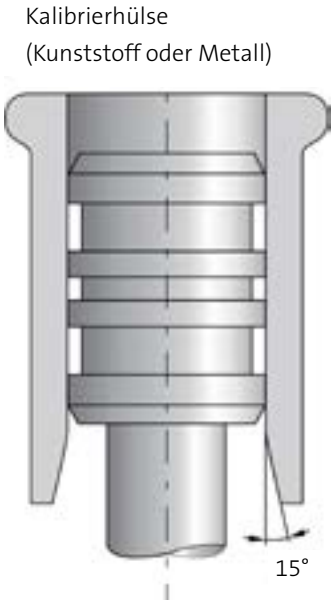
BESONDERHEITEN FÜR DEN WERKSTOFF PTFE

Da PTFE keine elastischen Eigenschaften aufweist, müssen PTFE-vorgespannte Dichtelemente (SPOR30, SPOR31, KPOR30, KPOR31) besonders sorgfältig montiert und anschließend kalibriert werden. Beachten Sie dabei folgende Einbauhinweise:

Einbau von Kolbendichtungen in eine eingeschlossene Nut

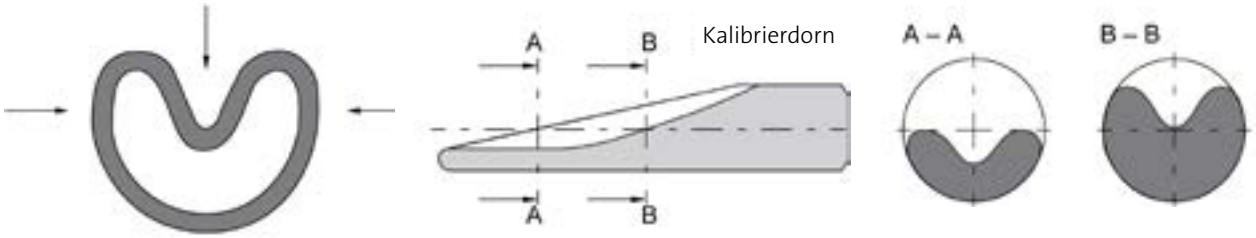
Den O-Ring verwindungsfrei in die Nut einlegen. Nach Erwärmung des PTFE-Dichtkörpers, wie bereits in Punkt 7 der Montageanleitung beschrieben, wird dieser mit Hilfe einer Spreizhülse über die konische Montagehilfe geschoben, bis er in die Nut einschnappt. Dabei erfolgt eine Aufdehnung des PTFE-Rings. Eine anschließende Rückverformung des PTFE-Dichtrings erfolgt durch langsames Einschieben des Kolbens in den Zylinder oder wird beschleunigt erreicht durch die zur Hilfenahme einer Kalibrierhülse oder -zange, deren Innendurchmesser dem Zylinderrohrdurchmesser entspricht.





Einbau von Stangendichtungen in eine geschlossene Nut

Den O-Ring verwindungsfrei in die Nut legen. Den PTFE-Dichtring nierenförmig zusammendrücken. Es dürfen dabei keine scharfen Knicke entstehen. PTFE-Ring in zusammengedrückter Form in die Nut einlegen. Mit einem Dorn kalibrieren.



KLEINSTMONTIERBARE DICHTUNGSNENNWEITEN IN AXIAL GESCHLOSSENEN EINBAURÄUMEN [MM]

Dichtungstyp	Bauserie*					
	000	001	002	003	004	005
SPOR30	>12	>16	>19	>38	>70	>200
SPOR31	>12	>16	>19	>38	>70	>200
KPOR30	>8	>15	>25	>40	>60	>133
KPOR31	>8	>15	>25	>40	>60	>133

KLEINSTMONTIERBARE DICHTUNGSNENNWEITEN IN HALB GESCHLOSSENEN EINBAURÄUMEN [MM]

Dichtungstyp	Bauserie				
	000	001	002	003	004
SNI43	>12	>20	>30	>40	>55
KNA44	>6	>10	>16	>28	>45
Steghöhe des halbgeschlossenen Einbauraumes	0,4	0,6	0,7	0,8	0,9

*Bauserie richtet sich nach dem L-Maß der Dichtung, bitte Bauserie erfragen.

WERKSTOFFE

Dichtungen für die Hydraulik der Marke Dichtomatik werden aus Elastomeren, Gummi-Gewebe-Werkstoffen, thermoplastische Elastomeren (TPEs), Thermoplasten und Hartgewebe-Werkstoffen angeboten.

NBR – ACRYLNITRIL-BUTADIEN-KAUTSCHUK

NBR wird in der Hydraulikbranche häufig wegen seiner guten mechanischen Eigenschaften und Beständigkeit gegen Schmieröle und -fette auf Mineralölbasis verwendet. Der Werkstoff zeigt gute mechanisch-technologische Parameter, z. B. hohen Abriebwiderstand, geringe Gasdurchlässigkeit und gute Beständigkeit gegen Schmieröle und -fette auf Mineralölbasis, Hydrauliköle H, HL, HLP, schwerentflammbare Druckflüssigkeiten HFA, HFB, HFC, aliphatische Kohlenwasserstoffe, Silikonöle und -fette, Wasser bis ca. +60 °C. Nicht beständig hingegen ist NBR generell in aromatischen und chlorierten Kohlenwasserstoffen, Kraftstoffen mit hohem Aromatengehalt, polaren Lösungsmitteln, Bremsflüssigkeiten auf Glykolbasis und schwerentflammbaren Druckflüssigkeiten HFD. Die Ozon-, Witterungs- und Alterungsbeständigkeit ist gering. In den meisten Hydraulikanwendungen wirkt sich das jedoch nicht aus, weil die Hydraulikdichtungen in den Hydraulikkomponenten eingesetzt werden.

TPU – THERMOPLASTISCHES POLYURETHAN

TPU-Werkstoffe gehören zu der Gruppe der thermoplastischen Elastomere (TPEs). Die Stärke des TPUs liegt in der Kombination seiner guten Eigenschaften, sowohl der physikalischen und chemischen, als auch der verarbeitungstechnischen und wirtschaftlichen. TPU-Werkstoffe heben sich von den klassischen Elastomeren durch ihre deutlich höhere mechanische Festigkeit ab. Weitere hervorragende Werkstoffeigenschaften sind ein hoher Abrieb-, Verschleiß- und Extrusionwiderstand, große Druckbelastbarkeit, eine hohe Reiß- und Weiterreißfestigkeit sowie eine sehr gute Alterungs- und Ozonbeständigkeit. TPU ist gut einsetzbar in Mineralölen und -fetten, Hydraulikölen H, HL, HLP, Silikonölen und -fetten, schwerentflammbaren Druckflüssigkeiten HFA und HFB und Wasser bis +50 °C sowie reinen aliphatischen Kohlenwasserstoffen.

PTFE – POLYTETRAFLUORETHYLEN

PTFE ist ein fluorierter Kunststoff. PTFE verfügt über eine Vielzahl positiver Eigenschaften, die in der Dichtungstechnik unentbehrlich geworden sind. Er zeichnet sich aus durch seine fast universelle Chemikalienbeständigkeit, den breiten Temperatureinsatzbereich von -100 °C bis +250 °C, einen äußerst geringen Reibungswert und daraus resultierende sehr gute Gleiteigenschaften, kein Stick-Slip-Effekt, besondere Steifigkeit und die nahezu unbegrenzte Ozon-, Witterungs- und Alterungsbeständigkeit. Fast alle bekannten Hydraulikmedien, Schmierstoffe, Chemikalien und Lösemittel können dem PTFE nichts anhaben. Nachteile von PTFE sind die Neigung zum Kaltfluss oder Kriechen des reinen PTFEs unter Druckbelastung.

HG – HARTGEWEBEWERKSTOFFE

Hartgewebewerkstoffe werden aus verschiedenen Gewebe/Harz-Kombinationen hergestellt, wie z. B. Kunstfasergewebe + Phenolharz, Baumwollgewebe + Phenolharz oder Polyestergewebe + Polyesterharz. HG-Werkstoffe werden für Einsatzbereiche in der Hydraulik mit hohen Belastungen und Querkräften ausgewählt.

NBR F – GUMMI-GEWEBE–WERKSTOFFE

Als Basis für Gummi-Gewebe-Werkstoffe können Baumwoll- oder Kunstfasergewebe verwendet werden. Im Standard werden bei Produkten der Marke Dichtomatik Baumwollgewebe für Hydraulikdichtungen verwendet. Sie besitzen eine hohe Verschleißfestigkeit, sehr gute Reib- und Gleiteigenschaften (durch den in den Gewebeschmiertaschen eingelagerten Schmierstoff), eine gute Tieftemperaturbeständigkeit und eine hohe Druckstands- und Extrusionsfestigkeit.

Weitere Werkstoffinformationen finden Sie auf unserer Website

FST-Website

PROFILÜBERSICHT

STANGENDICHTUNGEN

Profil	Bauform	Werkstoff	Härte [Shore A]	Max. Geschwin-digkeit [m/s]	Max. Druck [MPa (bar)]	Temperatur [°C]
	N21	NBR	90	0,5	16 (160)	-30 bis +100
	N25	TPU	95	0,5	30 (300)	-30 bis +100
	N36	TPU	95	0,5	40 (400)	-30 bis +100
	N05	NBR	80	0,5	20 (200)	-30 bis +100
	SNI24	NBR	90	0,5	16 (160)	-30 bis +100
	SNI30	TPU	95	0,5	40 (400)	-30 bis +100
	SNI35	TPU	95	0,5	40 (400)	-30 bis +100
	SNI39	TPU	95	0,5	40 (400)	-30 bis +100
	SNI07	NBR	80	0,5	40 (400)	-30 bis +100
	S72	TPU	95	0,5	40 (400)	-30 bis +100
	SNI43	PTFE Kohle + Grafit		15	35 (350)	-150 bis +250
	SPOR06	PTFE-Bronze mit NBR O-Ring**		2	16 (160)	-30 bis +100
	SPOR30	PTFE-Bronze mit NBR O-Ring**		15	40 (400)	-30 bis +100
	SPOR31	PTFE-Bronze mit NBR O-Ring**		15	40 (400)	-30 bis +100
	SDS01 3/2	NBR F*/NBR	90	0,5	40 (400)	-30 bis +100

* F: fabric (gewebeverstärkter Werkstoff) | ** andere O-Ring Werkstoffe auf Anfrage

KOLBENDICHTUNGEN

Profil	Bauform	Werkstoff	Härte [Shore A]	Max. Geschwin-digkeit [m/s]	Max. Druck [MPa(bar)]	Temperatur [°C]
	N21	NBR	90	0,5	16 (160)	-30 bis +100
	N25	TPU	95	0,5	30 (300)	-30 bis +100
	N36	TPU	95	0,5	40 (400)	-30 bis +100
	N05	NBR	80	0,5	20 (200)	-30 bis +100
	KNA23	NBR	90	0,5	16 (160)	-30 bis +100
	KNA28	TPU	95	0,5	40 (400)	-30 bis +100
	KNA16	NBR	80	0,5	50 (500)	-30 bis +100
	KNA44	PTFE Kohle + Grafit		15	35 (350)	-150 bis +250
	KPOR04	PTFE-Bronze mit NBR O-Ring*		2	16 (160)	-30 bis +100
	KPOR30	PTFE-Bronze mit NBR O-Ring*		15	40 (400)	-30 bis +100
	KPOR31	PTFE-Bronze mit NBR O-Ring*		15	40 (400)	-30 bis +100
	K70	TPU	95	0,5	25 (250)	-30 bis +100
	K84	TPU	98	0,5	40 (400)	-30 bis +100
	KK03	NBR	80	0,5	40 (400)	-30 bis +100

*andere O-Ring Werkstoffe auf Anfrage

KOLBENDICHTUNGEN

Profil	Bauform	Werkstoff	Härte [Shore A]	Max. Geschwin-digkeit [m/s]	Max. Druck [MPa(bar)]	Temperatur [°C]
	KK22	NBR F*	90	0,5	40 (400)	-30 bis +100
	KDS01	NBR F*	90	0,5	40 (400)	-30 bis +100
	KDS01	FKM F*	75	0,5	40 (400)	-15 bis +150

*F: fabric (gewebeverstärkter Werkstoff)

FÜHRUNGSELEMENT

Profil	Bauform	Werkstoff	Gleitgeschwin-digkeit [m/s]	dyn. Flächen-pressung [N/mm²]	Temperatur [°C]	Anlieferungs-zustand	Oberfläche
	GS01	PTFE-Bronze, gefüllt	≤ 15	dynamisch: ≤ 15	-60 bis +200	Rolle	strukturiert
	GS10	PTFE-Bronze, gefüllt	≤ 15	dynamisch: ≤ 15	-60 bis +200	Rolle	glatt
	FRK01	PTFE-Bronze, gefüllt	≤ 15	dynamisch: ≤ 15	-60 bis +200	Streifen, Zuschnitt 30°	strukturiert
	FRS01	PTFE-Bronze, gefüllt	≤ 15	dynamisch: ≤ 15	-60 bis +200	Streifen, Zuschnitt 30°	strukturiert
	GS05	Hartgewebe mit PTFE	≤ 1	dynamisch: ≤ 100	-50 bis +120	Rolle	glatt
	FRK05	Hartgewebe mit PTFE	≤ 1	dynamisch: ≤ 100	-50 bis +120	Ring, Schräg-schnitt 45°	glatt
	FRS05	Hartgewebe mit PTFE	≤ 1	dynamisch: ≤ 100	-50 bis +120	Ring, Schräg-schnitt 45°	glatt

RADIALDICHTUNGEN

Profil	Bauform	Werkstoff	Umfangsgeschwin-digkeit [m/s]	Max. Druck [MPa(bar)]	Temperatur [°C]
	RPORI32	PTFE Kohle + Grafit mit NBR O-Ring*	≤ 2	30 (300)	-30 bis +100
	RPORA32	PTFE Kohle + Grafit mit NBR O-Ring*	≤ 2	30 (300)	-30 bis +100

*andere O-Ring Werkstoffe auf Anfrage

ABSTREIFER

Profil	Bauform	Werkstoff	Härte [Shore A]	Max. Geschwindigkeit [m/s]	Temperatur [°C]
	AE40	NBR	90	1	-30 bis +100
	AE42	TPU	90	2	-30 bis +100
	AE41	NBR	90	1	-30 bis +100
	AE47	TPU	90	2	-30 bis +100
	AM43	NBR	90	1	-30 bis +100
	AM44	TPU	95	2	-30 bis +100
	AM45	NBR	90	1	-30 bis +100
	AM54	TPU	95	1	-30 bis +100
	AE80	PTFE-Bronze mit NBR O-Ring*		15	-30 bis +100
	AD60	PTFE-Bronze mit NBR O-Ring*		15	-30 bis +100
	AD61	PTFE-Bronze mit NBR O-Ring*		15	-30 bis +100
	AD48	TPU	95	1	-30 bis +100
	AD51	NBR	90	1	-30 bis +100
	ADM55	TPU	95	1	-30 bis +100

* andere O-Ring Werkstoffe auf Anfrage

Editorial information

Freudenberg FST GmbH
Höhnerweg 2-4
69469 Weinheim, Germany

Published by

Freudenberg Industrial Services GmbH
Albert-Schweitzer-Ring 1
22045 Hamburg, Germany
Tel. +49 40 669 89 0
fis.hamburg@fst.com
www.fst.com | dichtomatik.fst.com

Veröffentlichungsdatum
März 2024

Bildnachweis Seite 6 unten
Workaround GmbH
Rupert-Mayer-Str. 44
81379 München

DICHTOMATIK

FREUDENBERG
SEALING TECHNOLOGIES