

Dichtungen und Formteile im XXL-Format

Leistungsfähige Lösungen für große Aufgaben

Dichtungen und Formteile im **XXL**-Format

Leistungsfähige Lösungen für große Aufgaben

In vielen industriellen Bereichen gibt es neben den Anlagen durchschnittlicher Baugröße und den miniaturisierten Anlagen und Systemen auch Großanlagen, die Bauteile und Dichtungssysteme mit entsprechender Abmessung erfordern. Durchschnittliche Dichtungssysteme sind selten im Durchmesser größer als 100 mm. Dennoch sind Durchmesser von mehreren Metern in vielen Bereichen, wie zum Beispiel in produktionstechnischen Anlagen, in Bauten und Rohrleitungen, im Berg- und Tunnelbau, im Energiesektor, in der Öl- und Gasindustrie, in der Hochleistungsmedizin, in der Luft- und Raumfahrt und vielem mehr, keine Seltenheit. Als Spezialist für Werkstoff-, Konstruktions- und Verfahrenstechnik bietet Parker Prädifa ein umfangreiches Portfolio an Großdichtungen und Formteilen aus polymeren Werkstoffen wie NBR, EPDM, FKM, PTFE und PEEK sowie aus Metall an.

Gedreht bis zu 4,5 m oder endlos vulkanisiert in beliebigen Größen

Neben Metalledichtungen sind vor allem Dichtungslösungen aus polymeren Materialien wie Gummi, thermoplastischen Elastomeren oder weiteren thermoplastischen Materialien, wie z.B. TPU, PTFE oder PEEK, gängig. So vielfältig die Materialauswahl und der Anwendungsbereich für polymere Dichtungslösungen auch ist, ihnen allen ist gemeinsam, dass die Herstellung

von XXL-Dichtungen nur mit erhöhtem Aufwand und spezieller aufwändiger Fertigungstechnologie möglich ist.

Spanbare Polymerdichtungen aus Werkstoffen wie PTFE und PEEK sind bei Parker Prädifa mit Hilfe einer neuen Fertigungstechnologie bis zu einem Durchmesser von 4,5 Metern herstellbar, statt der bisher möglichen 3 Meter.

Praktisch gar keine Größenbeschränkungen gibt es bei vulkanisierten Elastomerdichtungen. Dank der innovativen Fertigungstechnologie der Endlosvulkanisierung von Parker Prädifa sind O-Ringe und Profildichtungen in großen Abmessungen in Präzisionsqualität wirtschaftlich herzustellen.



Für jede Anwendung der passende Werkstoff

Ob klein oder groß: Neben dem passenden Dichtungsdesign, das Parker Prädifa mit modernster Simulationstechnik bzw. Virtual Prototyping mittels Finite Elemente Analyse für Sie entwickelt, kommt es auch bei Dichtungen und Formteilen im XXL-Format auf die Auswahl des jeweils geeigneten Werkstoffs an. Dank hausgener Materialentwicklung bieten wir Ihnen

ein umfangreiches Angebot an Hochleistungs-Polymeren, die auch extremsten Ansprüchen genügen.

Basierend auf profunder Kenntnis unterschiedlichster Anwendungsbereiche und deren spezifischer Anforderungen treffen wir in enger Zusammenarbeit mit unseren Kunden die jeweils richtige Auswahl, passen vorhandene Werkstoffe an die

speziellen Anforderungen an oder entwickeln gegebenenfalls neue Materialien.

Das Ergebnis sind Dichtungslösungen, die in puncto Design und Material auch im XXL-Bereich **groß in Form und stark in der Leistung** sind.

XXL-Dichtungen aus Gummi-Werkstoffen im Endlosvulkanisations-Verfahren

Präzisions-O-Ringe in beliebig großen Durchmessern



Präzisions-O-Ringe werden durch Vulkanisation in einem geschlossenen Werkzeug im Kompressions- oder Spritzverfahren hergestellt. Auf diese Weise lassen sich O-Ringe in relativ engen Fertigungstoleranzen und mit guter Oberflächenbeschaffenheit gemäß ISO 3601-1 und ISO 3601-3, herstellen. Aufgrund festgelegter Vulkanisationsparameter weisen Präzisions-O-Ringe gleichbleibend hohe mechanische Eigenschaften über den gesamten Umfang auf. Nur durch dieses hohe Qualitätsniveau können später in der Anwendung gleichbleibend gute Dichtungseigenschaften über einen langen Zeitraum hinweg erreicht werden. Bisher galt allerdings in der Dichtungsbranche, dass mit diesem Verfahren O-Ringe in sehr großen Abmessungen nicht wirtschaftlich hergestellt werden können.

Der Grund liegt im enormen Aufwand und den damit verbundenen hohen Kosten zur Erstellung eines Werkzeugs. Hinzu kommt, dass das äußerst schwierige Handling derartig großer Werkzeuge von vielen Dichtungsherstellern nicht bewältigt werden kann.



Herkömmliche Produktionsverfahren und deren Nachteile

Aufgrund des beschriebenen hohen Fertigungsaufwands für O-Ring-Dichtungen im XXL-Maßstab, werden diese meist aus extrudierten Rundschnüren durch Stoßvulkanisation oder Verklebung auf die gewünschte Länge zusammengefügt. Obwohl beide Verfahren sich durch besondere Wirtschaftlichkeit auszeichnen, liegt die Problematik jeweils in der Stoßstelle. Diese bildet eine Schwachstelle, wodurch die Dichtungen schlechtere physikalische Eigenschaften aufweisen als Präzisions-O-Ringe. Zum Beispiel bei Gasen, Hochdruck oder Vakuum-Anwendungen kann dies zu Leckagen führen. Auch ein chemisch-physikalischer Angriff wird durch die Stoßstelle begünstigt. Insbesondere verklebte Rundschnüre sind anfällig, da die chemische

Beständigkeit der verwendeten Klebstoffe in den späteren Anwendungen oftmals nicht berücksichtigt wird. Zudem gelten bei der Herstellung von Rundschnüren verfahrensbedingt höhere Toleranzen, da beim Austritt der Schnur aus der Extruderdüse Unregelmäßigkeiten, beispielsweise Durchmesserschwan- kungen im Querschnitt der Rundschnur, auftreten können. Dies kann eine über den Um- fang unterschiedliche und nicht ausreichenden Verpressung der Dichtungsschnur im Einbau- raum verursachen und somit zu einem erhöhten Leckagerisiko. Aufgrund des höheren Ausfall- risikos dieser kostengünstigen Dichtungslösungen dürfen stoß- vulkanisierte oder geklebte Rundschnur-Dichtungen nicht in sicherheitsrelevanten Bautei- len eingesetzt werden.

Vorteile der Endlosvulkanisierung

Die bei Parker Prädifa eingesetzte innovative Fertigungstechnologie der Endlosvulkanisierung, die ohne störanfällige Stoßstellen auskommt, ermöglicht die wirtschaftliche Herstellung von O-Ringen in Präzisionsqualität mit hoher mechanischer Belastbarkeit in nahezu beliebigen Durchmessern, d.h. >200 mm für Industrieanwendungen und >380 mm für Spezialanwendungen (siehe Tabellen). Die endlosvulkanisierten O-Ringe weisen technisch vergleichbare Eigenschaften auf wie O-Ringe, die im konventionellen Pressverfahren hergestellt werden. Durch das formgebundene Verfahren zeichnen sich diese XXL-O-Ringe als Qualitätsprodukt für anspruchsvolle Anwendungen aus.

Kundenspezifische Geometrien für statische und dynamische Anwendungen

Neben XXL-O-Ringen in Präzisionsqualität bietet Parker Prädifa auch die Entwicklung und Fertigung kundenspezifischer Geometrien in großen Durchmessern an. Je nach Anwendungs-Erfordernissen steht eine umfangreiche Palette an Werkstoffen zur Verfügung (siehe Tabellen).

Die Oberflächenbeschaffenheiten und Toleranzen entsprechen der ISO 3601:2012. Diese Norm deckt allerdings nur Schnurstärken bis 8,4 mm ab. Um unseren Kunden trotzdem eine zuverlässige und gleichbleibend hohe Qualität der O-Ringe bei Schnurstärken >8,4 mm gewährleisten zu können, hat Parker Prädifa eine eigene Hausnorm auf Basis der ISO 3601:2012 entwickelt.

Anwendungsbereiche für endlos vulkanisierte Elastomer-Großdichtungen

Industriebereich

- Chemische Prozessindustrie
- Pharmazie
- Halbleitertechnik
- Öl und Gas
- Luft und Raumfahrt
- Energiegewinnung

Produkte

- O-Ringe
- Dichtungen und Abstreifer für Großkugellager, z.B. für Windkraftanlagen
- Dichtungsprofile für Kesseldichtungen der Lebensmittel- oder Chemie-Produktion
- Dichtungsprofile für Raketenantriebsstufen
- Zylinderkopfdichtungen für stationäre Großmotoren
- Sonstige Profildichtungen



Standardwerkstoffe

Polymer	Werkstoff	Härte (Shore A)	Temperaturbereich (°C)	Farbe	Anwendungsbereich
NBR	N0674	70	-35 / 100	schwarz	Standardwerkstoff für die Hydraulik und Pneumatik. Gute Beständigkeit in Hydraulikölen und Wasserglykolen, gegenüber Mineralölprodukten, tierischen und pflanzlichen Fetten.
EPDM	E0540	80	-50 / 150	schwarz	Gute Heißwasserbeständigkeit. Geeignet für Heißluft bis 150 °C und Dampf bis 200 °C.
FKM	V0747	75	-25 / 200	schwarz	Standardwerkstoff für die allgemeine chemische Industrie. Geeignet für schwer entflammare Flüssigkeiten und chlorierte Kohlenwasserstoffe.

Verfügbare Schnurstärken für Standardwerkstoffe [mm]

2,62	4,50	5,70	7,00	8,50	10,82	13,00	16,00	20,00
3,00	5,00	6,00	7,50	9,00	11,00	14,00	17,00	22,00
3,53	5,33	6,35	8,00	9,50	12,00	14,40	18,00	24,00
4,00	5,50	6,50	8,40	10,00	12,70	15,00	19,00	30,00

Spezialwerkstoffe

Polymer	Werkstoff	Härte (Shore A)	Temperaturbereich (°C)	Farbe	Anwendungsbereich
CR	C0557	70	-35 / 100	schwarz	Häufiger Einsatz in Kältemitteln. Gute Witterungs- und Salzwasserbeständigkeit.
HNBR	KA183	85	-50 / 150	schwarz	Spezial-Werkstoff für Öl- und Gasanwendungen mit sehr guter Sauer gasbeständigkeit.
HiFluor® FB (FKM)	V8991	75	-25 / 200	ocker	Anspruchsvolle hygienische und aseptische Anwendungen in der Chemie-, Lebensmittel-, Kosmetik-, Pharma- und Medizintechnik mit allen erforderlichen Freigaben.
Parofluor® (FFKM)	V8910	75	-20 / 220	schwarz	Sehr gute chemische Beständigkeit, sehr gute Lösemittel- und Lackbeständigkeit.
Parofluor® (FFKM)	V8545	75	-15 / 300	schwarz	Sehr gute chemische Beständigkeit, u.a. auch in Heißwasser und Dampf.
Parofluor® (FFKM)	V8800	75	-15 / 320	schwarz	Hochtemperaturwerkstoff mit sehr guter chemischer Beständigkeit.

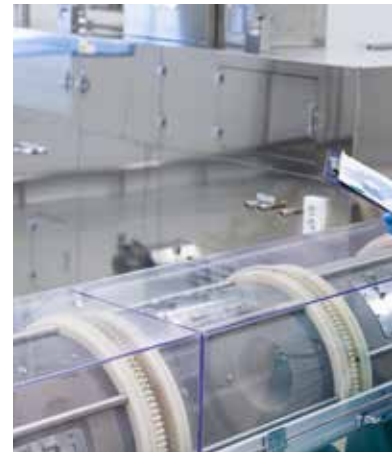
Weitere Werkstoffe auf Anfrage

Verfügbare Schnurstärken für Spezialwerkstoffe [mm]

3,53	4,00	5,00	5,33	6,00	6,99	8,00	10,00	12,00
------	------	------	------	------	------	------	-------	-------

Weitere Schnurstärken auf Anfrage

Anwendungsbeispiele



Chemische Prozesstechnik – Dichtungslösung für Nutschrockner

Die Aufgabe >> Bei einem zur Herstellung von Pflanzenschutzmitteln eingesetzten Nutschrockner wurde zunächst ein FEP-ummantelter O-Ring aus FKM eingesetzt. Der Nutschrockner ist eine Kombination von Filter (Nutsche) und Trockner und hat den Vorteil, dass die Trennung und anschließende Trocknung in einem Apparat durchgeführt werden kann und somit kleine Chargen von toxischen, sehr wertvollen oder auch lösungsmittelfeuchten Substanzen kontaminationsfrei und verlustarm behandelt werden können. Der O-Ring dient als Primärdichtung und muss die Behälterwand zum Boden abdichten, damit die Suspension nicht in die Atmosphäre gelangen kann.

Der ursprünglich eingesetzte FKM-O-Ring wurde aus extrudierten Rundschnüren hergestellt. Hierbei kommt es verfahrensbedingt zu Unregelmäßigkeiten am Querschnitt, die immer wieder zu Leckage führten. Zudem wurde die Montage durch die Größe des O-Ringes (Durchmesser >1.000 mm) erschwert. Um die Montage zu erleichtern bzw. aufgrund der erforderlichen hohen Montagekräfte überhaupt erst zu ermöglichen, musste der O-Ring aufwändig gefettet werden. Auf diesen zusätzlichen Arbeitsschritt, der zudem das Risiko einer Kontamination des Produkts barg, sollte künftig verzichtet werden.

Die Lösung >> Parker Prädifa entwickelte eine Dichtungslösung ohne fehleranfällige Stoß-

stelle und mit geringer Toleranzbreite entsprechend der vorgegebenen Nutgeometrie zur Abdichtung des vorhandenen Spaltes. Um die Beständigkeit gegenüber den verschiedensten Chemikalien bei Dauertemperaturen von 100 °C gewährleisten zu können, wurde der Parofluor® (FFKM)-Werkstoff V8910 gewählt. Dieser zeichnet sich durch sehr gute chemische Beständigkeit gegenüber einer Vielzahl von Medien und gute thermische Beständigkeit aus. Um die Montage zu vereinfachen und auf den fehleranfälligen Arbeitsschritt des Fettens zu verzichten, wurde der O-Ring (Innendurchmesser >1.000 mm × 10 mm) zudem mit PTFE beschichtet. Die erforderlichen Montagekräfte konnten so deutlich reduziert werden.

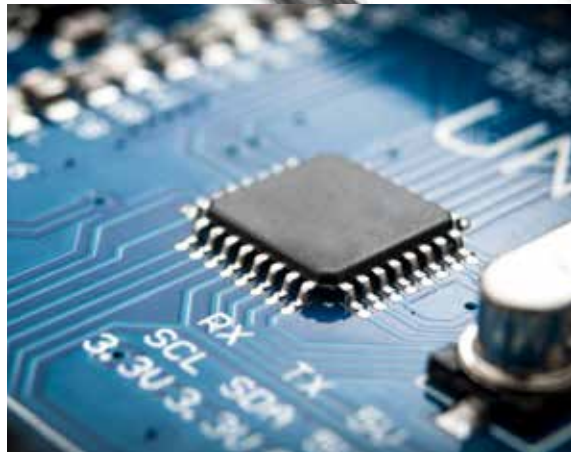
Öl und Gas – Abdichtung für Zentrifugalkompressoren

Die Aufgabe >> Zentrifugalkompressoren müssen eine breite Palette von Anwendungen, Drücken und Medien abdecken. Die eingesetzten O-Ringe (>2.500 mm × 8 mm) müssen Temperaturzyklen von -45 bis 205 °C standhalten, ohne Verluste der chemischen und mechanischen Eigenschaften

über die gesamte Lebensdauer.

Die Lösung >> Parker Prädifa war von Beginn an in das Entwicklungsprojekt involviert und entwickelte einen O-Ring aus dem Hochleistungswerkstoff VG109 (FKM) für Öl- und Gasanwendungen, der in allen

Prüfungen hervorragende Ergebnisse erzielte. Er punktet mit ausgezeichneter Temperatur- und Medienbeständigkeit sowie Beständigkeit gegenüber explosiver Dekompression (RGD). Der geringe Druckverformungsrest sorgt für konstante Elastizität und damit sichere Dichtfunktion über die gesamte Lebensdauer.



Pharmazie – Dichtungslösung für Zentrifuge

Die Aufgabe >> Bei der großindustriellen Herstellung halbsynthetischer Antibiotika werden bis zu 500.000 Liter Antibiotika pro Fertigungslos produziert. Damit dies wirtschaftlich möglich ist, werden Anlagen entsprechender Größe benötigt. Neben großen Fermentern mit mehreren Metern Durchmesser, in denen biotechnologisch Antibiotika gezüchtet werden, kommen auch Zentrifugen mit vergleichbaren Abmessungen zum Einsatz, um das Antibiotikum von den Prozesshilfsstoffen zu trennen. Hierbei darf es sowohl aus

Sicherheits- als auch aus wirtschaftlichen Gründen auf keinen Fall zu Leckage kommen. Eine Leckage an den Zentrifugen könnte zu einer Kontamination der Antibiotika, verbunden mit einem entsprechenden hohen wirtschaftlichen Schaden, oder schlimmer, Kontamination der Umgebung mit der damit verbundenen Gefahr für Mensch und Umwelt führen.

Die Lösung >> Um eine zuverlässige Dichtungslösung zu erarbeiten, wurde Parker Prädifa schon frühzeitig in die Entwicklung mit

einbezogen. Durch Einsatz von endlosvulkanisierten, also stoßstellenfreien, Präzisions-O-Ringen ist die zuverlässige Dichtfunktion sichergestellt. Neben dem Dichtungsdesign spielen die Werkstoffeigenschaften, vor allem in puncto Temperatur- und Medienbeständigkeit, bei der Entwicklung eine weitere wichtige Rolle. Neben Dauertemperaturen von 250 °C muss die Dichtung auch den bei der Antibiotikaproduktion eingesetzten aggressiven Medien widerstehen. Zum Einsatz kam der Parofluor® (FFKM)-Werkstoff V8920.

Halbleiterindustrie – Lippendichtring für Lithografieanlage

Die Aufgabe >> Bei der Neuentwicklung einer Lithografieanlage für die Halbleiterfertigung bestand die Aufgabe in der Abdichtung zweier Gehäusehälften. Aufgrund der Toleranzsituation bei der Fertigung der jeweiligen Gehäusehälften konnte bei montiertem Gehäuse ein Spalt von bis zu 0,5 mm zwischen den beiden Gehäusehälften auftreten.

Die Lösung >> In der Dichtungstechnik liegen in der Regel zu überbrückende Spaltmaße von 0,05 mm bis 0,25 mm vor. Da größere Spaltmaße bei dem in

der Anwendung für die Abdichtung zur Verfügung stehenden Einbauraum mit einer Massivdichtung, wie z.B. einem O-Ring, nicht zuverlässig bzw. nur mit einem erhöhten Leckagerisiko abgedichtet werden können, wurde hierfür keine klassische O-Ring-Dichtung gewählt, sondern eine Profildichtung im Lippendesign. Die Dichtung wurde unter Einsatz der Finite Elemente Analyse entwickelt, um die zuverlässige Abdichtung großer Spalte und Toleranzschwankungen im Einbauraum der Dichtung zwischen den beiden Gehäusehälften zu

gewährleisten. Die Formgebung verhindert darüber hinaus ein Verdrillen der Dichtung bei der Montage und reduziert die erforderlichen Montagekräfte.

Bei der Auswahl des Dichtungswerkstoffes waren hohe Reinheitsanforderungen zu berücksichtigen. Durch entsprechende Nachbehandlungsprozesse erzielt der ausgasarme FKM-Werkstoff V0747 hervorragende Ergebnisse.

Spanend hergestellte XXL-Dichtungen aus polymeren Werkstoffen

Polymere Werkstoffe wie PTFE, PEEK, TPU und ausgewählte Elastomere können spanend bearbeitet – z.B. gedreht oder gefräst – werden. Dies ermöglicht die wirtschaftliche Fertigung sowohl von größeren als auch von kleinen Stückzahlen, da keine zusätzliche Kosten für formgebende Werkzeuge anfallen.

Bereits seit Jahrzehnten stellt Parker Prädifa komplexe gedrehte Polymer-Dichtungen mit Durchmessern von bis zu 3 Metern her. Angesichts der steigenden Nachfrage nach immer größeren Dichtungen hat Parker Prädifa die spanabhebende Fertigungstechnologie kontinuierlich weiterentwickelt und ist nunmehr in der Lage, Durchmesser bis zu 4,5 Metern auf höchstem Qualitätsniveau anzubieten. Darüber hinaus sollen künftig auch noch größere Durchmesser gefertigt werden.



Konstruktion, Prüfung, Fertigung und Qualitätssicherung mit modernsten Methoden

Die Herstellung von Großdichtungen für anspruchsvolle Anwendungen ist nicht einfach eine Sache der Übertragung vom „Kleinen“ ins „Große“. Denn bei XXL-Formaten stellen sich nicht nur besondere Herausforderungen hinsichtlich des „Handlings“ in der Fertigung, sondern bereits zuvor in der Konstruktion und im Prüffeld.

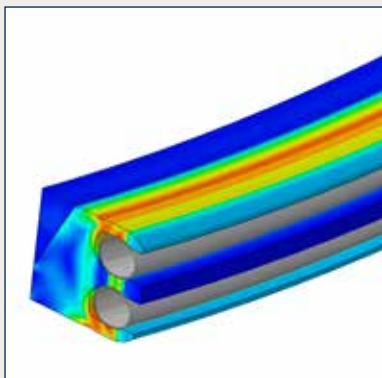
Um das Verhalten von Großdichtungen unter verschiedenen Last- und Temperaturbedingungen zu evaluieren, sind anspruchsvolle Simulationsmodelle erforderlich. So sind bei der Auslegung großer Dichtungen insbesondere

kritische Faktoren wie die thermische Schrumpfung und Expansion zu berücksichtigen. Darüber hinaus können bereits relativ niedrige Drücke in extremen Kräften resultieren, die auf die Dichtungen wirken und zu beträchtlichen Verformungen oder gar zum Dichtungsversagen führen können.

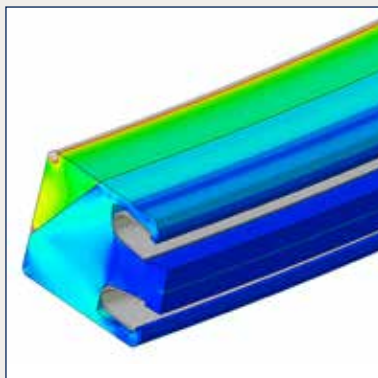
Da gerade bei Großdichtungen durch Dichtungsversagen bzw. Leckage verursachte Schäden besonders gravierend sein können, muss die zuverlässige Dichtungsfunktion vor dem Einsatz in der jeweiligen Anwendung umfassend bestätigt werden.

Hierfür setzt Parker Prädifa Virtual Prototyping ein. Durch die fortschrittliche Methode der Virtualisierung mittels anspruchsvoller FEA-Modelle können einerseits teure Tests mit realen Teilen vermieden und andererseits die Entwicklungszeiten erheblich verkürzt werden.

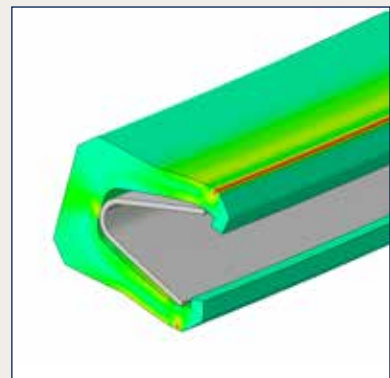
Virtual Prototyping mittels Finite Elemente Analyse



Doppelkammer-FlexiSeal® mit Helicoil-Federn und dreieckigem Stützring: von Mises-Vergleichsspannung nach Montage.



Doppelkammer-FlexiSeal® mit Cantilever-Federn und dreieckigem Stützring: Bei einem Druck von 500 bar und einer Temperatur von 150 °C ist erhöhte Spannung am Stützring sichtbar.



FlexiSeal® mit Cantilever-Feder: Bei Umgebungstemperatur und einem Druck von 30 bar treten die höchsten Spannungen im Bereich der Dichtkanten auf.

Werkstoffe

Werkstoff-Familie	Durchmesser-Bereich	Temperaturbereich (°C)	Einsatz als dynamisches Element	Chemische Beständigkeit	Kostenindex (1-5)	Typischer Elastizitätsmodul [MPa]
Reines PTFE	≤ 3 m*	-260 / 260	nein	ausgezeichnet	2	500
PTFE-Compounds	≤ 3 m*	-260 / 300	ja	ausgezeichnet	2	700
UHMW PE	≤ 4,5 m	-200 / 80	ja	durchschnittlich	1	1000
Reines PEEK	≤ 4,5 m	-200 / 250	nein	gut	3	4000
Gefülltes PEEK	≤ 4,5 m	-200 / 250	ja	gut	3	≤ 8000
PVDF	≤ 4,5 m	-200 / 120	nein	gut	2	2500
Verbundwerkstoffe X-Serie**	≤ 4,5 m	-200 / 300	ja	ausgezeichnet	5	10.000 +
Sonstige spanend bearbeitbare Polymerwerkstoffe (z.B. NBR, HNBR, TPU, ...)	≤ 4,5 m	-60 / 200	ja	durchschnittlich	1 - 2	

* Durchmesser bis 4,5 m und darüber in Entwicklung

** Auf Anfrage



Anwendungsbereiche für gedrehte Polymer-Dichtungen mit großen Durchmessern

Öl und Gas

- FPSO-Drehturmsysteme (FPSO – Floating Production Storage and Offloading Unit / Produktions- und Lagereinheit)
 - Dichtungen gegen Umgebungseinflüsse / Gehäuseabdichtungen
 - Anti-Sickerdichtungen
- Ölfeldkompressoren
- Gasturbinen

Luft- und Raumfahrt

- Türdichtungen
- Triebwerkgehäuse

Militärtechnik

- Turmabdichtungen für Panzer, Schiffe

Medizintechnik

- Gehäuse von MRT-Geräten

Erneuerbare Energien

- Turbinen (Windkraft, Wellenkraft)

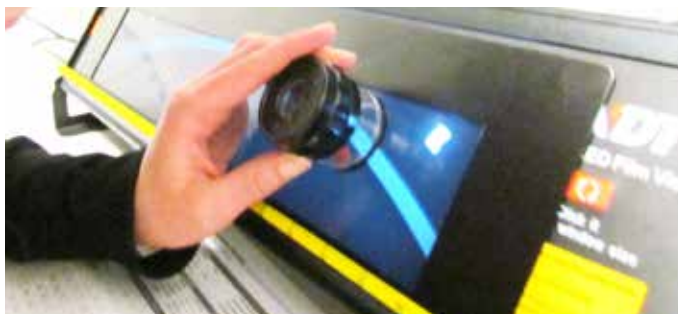
Allgemeine Industrie

- Tunnelbohrmaschinen
- Keramikpressen



Produkte

- O-Ringe
- Gleitlager
- Gedrehte Komponenten
- FlexiSeals® (PTFE-Dichtungen mit Edelstahlfeder als Vorspannelement)
- FlexiCase® (Rotatorische PTFE-Dichtungen mit Metallgehäuse)
- Abstreifer
- Dachmanschetten-Dichtsätze
- Slipper Seals® (Dichtungen bestehend aus PTFE-Gleitring mit O-Ring als Vorspannelement)



Parker Prädifa sichert mit eigenentwickelten Qualitätssicherungs-Technologien höchste Qualität der XXL-Dichtungslösungen. Im Bild: Röntgenprüfung von Dichtungen mit großen Durchmessern



Anwendungsbeispiele

Erneuerbare Energien – Dichtungslösungen für Lager in Windturbinen

Die Aufgabe >> Windturbinen werden angesichts stetig steigender Anforderungen in puncto Effizienz und Leistung immer größer. Aus den großen Wellendurchmessern ergeben sich höhere Belastungen basierend auf Druck und Umfangsgeschwindigkeit ($p \times v$ [m/s \times bar]). Für diesen Einsatzbereich eignen

sich PTFE-Werkstoffe mit ihrer herausragenden chemischen und thermischen Beständigkeit sowie geringen Verschleißraten und Reibwerten besser als elastomere Dichtungswerkstoffe. Dank dieser Eigenschaften können zum Beispiel Unverträglichkeiten des Dichtungswerkstoffs mit den in der Anwendung

verwendeten Ölen und Fetten vermieden werden.

Die Lösung >> Parker Prädifa bietet für diesen Anwendungsbereich großer drehender Wellen beispielsweise durch Metallfedern aktivierte, reibungsarme PTFE-Dichtungen an.

Öl und Gas – Umweltdichtungen in FPSO-Drehturmsystemen

Die Aufgabe >> Drehtürme stellen das Herzstück schwimmender Produktions- und Lagereinheiten (Floating Production Storage and Offloading Unit – FPSO) dar und bilden die flexible Verbindung zwischen den Steigleitungen aus dem Meeresgrund und den Lager- und Verteilungssystemen auf

dem Schiff. Drehtürme erfordern komplexe Dichtungssysteme, sowohl im Innenbereich als auch zur Abdichtung gegenüber der Umwelt.

Die Lösung >> Parker Prädifa bietet für diese Anwendungen Großdichtungslösungen, teilweise in Kombination mit Stützring-

systemen, für beide Bereiche an. Gefertigt werden zum Beispiel Dichtsysteme zur Abdichtung gegenüber der Umwelt mit komplexen Geometrien in unterschiedlichen Werkstoffen, wie z.B. UHMW PE und PTFE mit Durchmessern bis zu 4,5 Metern.

Medizintechnik – Dichtungen für Magnetresonanztomographen (MRT)

Die Aufgabe >> Magnetresonanztomographen sind technisch äußerst anspruchsvolle Geräte, deren Bewegungen mit hoher Präzision erfolgen müssen. Der Einsatz von Fluorpolymer-Dichtungen garantiert geringe Reibung und verhindert damit mögliche

durch Losbrechreibung entstehende Probleme.

Die Lösung >> Parker Prädifa liefert für diesen Anwendungsbereich zum Beispiel FlexiSeals[®] des Profils NLI und verfügt über geeignete Dichtungswerkstoffe für den Einsatz in medizin-

technischen Geräten mit entsprechenden europäischen und globalen Freigaben. Endreinigung und Verpackung können bei Bedarf unter Reinraumbedingungen erfolgen, um Verunreinigungen durch Partikel aus der Produktion oder während des Transports zu vermeiden.

Metалldichtungen für extreme Einsatzbedingungen

Die wichtigsten Fertigungsverfahren bei der Herstellung von Metалldichtungen aus Edelstahl oder Nickellegierungen sind Rollieren, Umformen, CNC-Bearbeitung, Schweißen, Wärmebehandlung und Beschichten. In über 60 Jahren der Produktion von Metалldichtungen hat sich Parker immer wieder der Herausforderung gestellt, noch größere Metалldichtungen zu fertigen. Aktuell sind federunterstützte C-Ringe bis zu einem Durchmesser von 7,6 m herstellbar, für die spezielle Umformmaschinen und patentierte Schweißverfahren entwickelt wurden. Begleitend wurden spezielle Wärmebehandlungsverfahren und galvanische Beschichtungsprozesse optimiert, die auch bei solch großen Abmessungen die Herstellung hochwertiger Produkte ermöglichen. Zusätzlich bietet Parker auch nicht-rotationssymmetrische Metалldichtungen an. Diese E-, O- und C- Dichtungen können in Längen von bis zu 2,3 m auf eigens hierzu entwickelten Maschinen hergestellt werden.

Als Grundmaterial werden spezielle Nickellegierungen eingesetzt, die Temperaturen von über 800 °C widerstehen. Diese Kobalt-Nickel-Chrom-Wolfram-Legierungen oder aushärtbaren Nickel-Superlegierungen stellen hohe Anforderungen an die eingesetzten Schweißverfahren. Durch optimierte Fertigungsverfahren und umfassende Eignungstests werden diese Materialien bei Parker prozesssicher verarbeitet.

Verschleißschutz, Korrosionsbeständigkeit und Verbesserung der Dichteigenschaften stehen bei der Auswahl der Beschichtung im Vordergrund. Dazu werden die Oberflächeneigenschaften der Metалldichtung verändert und eine verformbare äußere Oberflächenschicht mit angepasster Härte erzeugt. Bei der Frage, ob eine Gold-, Silber-, Nickel-Beschichtung oder eine TriCom®-Beschichtung die für Ihre Anforderungen beste Wahl ist, berät Sie die Parker-Anwendungstechnik.



Anwendungsbereiche

Energieerzeugung

- Gasturbinen
- Dampfturbinen
- Verdichter

Luft- und Raumfahrt

- Flugzeugturbinen
- Satelliten
- Flüssiggastanks und Ventile von Raketentriebwerken

Allgemeine Industrieanwendungen

- Behälterbau
- Druckkessel
- Türdichtungen
- Chemische Industrie

Produkte

- C-Dichtungen: ≤ 3000 mm
- Federunterstützte C-Dichtungen: ≤ 7600 mm
- O-Ringe: ≤ 1200 mm
- E-Dichtungen:
 - wärmebehandelt ≤ 2700 mm
 - segmentiert ≤ 7600 mm

Anwendungsbeispiele

Energieerzeugung – Gasturbinen mit bis zu 800 MW Leistung

Die Aufgabe >> In der Turbine treten Temperaturen von bis zu 650 °C bei hohem Druck auf. Durch diesen Druck und die Wärmedehnung bilden sich an den Gehäusefugen Spalte, durch die das heiße Medium nach außen entweichen und damit zu einer Gefahr für Leib und Leben werden kann. Zusätzlich verschlechtert sich dadurch der Wirkungsgrad der Turbine erheblich.

Die Lösung >> Gasturbinen werden durch Metaldichtungen in fortschrittlicher Segmentbauweise optimiert. Je nach erwarteter Größe des Dichtspaltes

werden Metall-E-Dichtungen oder federunterstützte Metall-C-Dichtungen eingesetzt. Metall-E-Dichtungen zeichnen sich durch geringe Verpresskraft und hohe Rückfederung aus.

Die C-Dichtungen haben ein geringeres Rückfedervermögen und eine bessere Abdichtleistung. Beide dichten den Spalt zwischen den Gehäusesegmenten zuverlässig ab.

In der Turbine werden zwischen dem Gehäuseober- und -unterteil lineare Metaldichtungen eingelegt, wodurch Leckagen an diesen kritischen Verbindungsstellen verhindert werden.

Um die Montage der tonnen-

schweren Gehäusehälften zu vereinfachen, hat Parker ein spezielles Verfahren entwickelt, wodurch die Dichtung bei der Montage komplett in der Dichtungsnut liegt und sich erst nach dem ersten Lauf der Turbine an der gegenüberliegenden Flanschfläche anlegt. Anwendungskritische Übergänge zwischen Dichtungen und umgebenden Bauteilen werden mit speziellen Endstücken sicher verschlossen. Diese sind der Kunden-Hardware entsprechend ausgelegt.

Chemische Prozessindustrie – Wärmetauscher

Die Aufgabe >> Wärmetauscher werden bei Temperaturen von 350 °C und über 100 bar Dampfdruck betrieben. Die Verbindungsstelle zwischen Grundkörper und Deckel muss dampfdicht verschlossen werden. Die Dichtung muss den hohen Temperaturen und hohen Drücken widerstehen, darf durch das Medium nicht angegriffen werden und muss auch bei Ver-

zug der Umbauteile zuverlässig abdichten.

Die Lösung >> Einsatz eines federunterstützten Metall-C-Rings aus einer Nickellegierung mit einer Silberbeschichtung und einem Durchmesser von 1,3 m. Die hohe Verpresskraft des federunterstützten Metall-C-Rings ermöglicht in Verbindung mit der Silberbeschichtung ge-

ringste Leckagen und eine gute Anpassung an Unebenheiten des Flansches. Die ausgewählte Nickellegierung ist dauerhaft hitzebeständig bis 650 °C. Langjährige Einsatzzeiten haben bewiesen, dass diese Dichtungen die Wirtschaftlichkeit der Gesamtanlagen positiv beeinflussen.





Parker Hannifin GmbH
Engineered Materials Group Europa
Arnold-Jäger-Str. 1
74321 Bietigheim-Bissingen · Deutschland
Tel.: +49 7142 351-0
Fax: +49 7142 351-432
E-mail: praedifa@parker.com
www.parker.com/praedifa