



Dichtungsmanagement  
für die Prozesstechnik.



# Ummantelte Dichtungen



#### Über meweo:

Immer wenn Anwendungen besonders anspruchsvoll sind, dann kommen Dichtungen von meweo zum Einsatz – bei chemisch aggressiven Medien oder besonders reinen Prozessen, bei hohen Drücken oder Vakuum oder bei besonders hohen oder tiefen Temperaturen.

Durch unsere hundertprozentige Fokussierung auf die Verfahrenstechnik verstehen wir Ihre Anwendungen genau, können Sie fachkundig beraten und die am besten geeignete Dichtung liefern.

meweo – **Mehrwert** offerieren

# UMMANTELTE DICHTUNGEN

## Einleitung

Ummantelte Dichtungen haben sich als Standarddichtung bewährt. Besonders Dichtelemente mit Ummantelungen aus FEP und PFA haben sich in der Praxis bewährt und können vielfältig eingesetzt werden. In dieser Broschüre werden sie deshalb ausgiebig behandelt. Im Anschluss werden weitere Alternativen beschrieben.



Die Ummantelung lässt keinerlei Permeation zu und sorgt so für die chemische Beständigkeit. Der Elastomerkern schafft die gleichmäßige Anpressung des Rings auf die Dichtstelle. Eine ummantelte Dichtung ist allerdings im Vergleich zu einem reinen Elastomer weniger elastisch. Für den Einbau ummantelter O-Ringe muss berücksichtigt werden, dass er nur begrenzt dehn- und stauchbar ist.

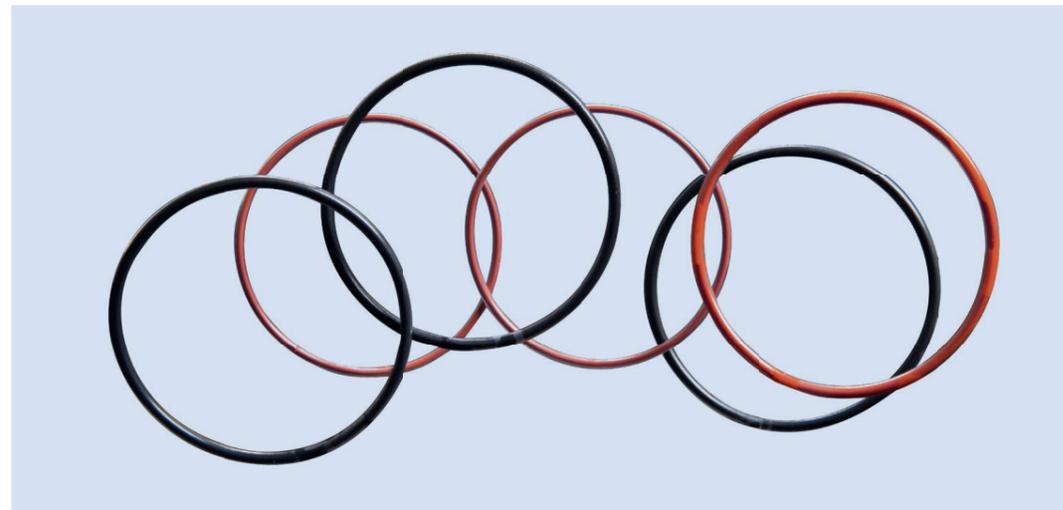
#### **m Kostengünstige Alternative**

Ummantelte Dichtungen wurden als kostengünstige Alternative für Anwendungen in aggressiven Medien entwickelt.

# FEP / PFA UMMANTELTE DICHTUNGEN

## Einleitung

Ein FEP oder PFA ummantelter O-Ring ist ein statisches Dichtelement, bestehend aus einem Elastomerkern, der in eine Umhüllung, eine Art Schlauch, eingefügt ist. Der Elastomerkern ist meist ein O-Ring und besteht aus VMQ (Silikon) oder FKM (Fluorkautschuk). Die nahtlose gleichförmige Umhüllung besteht aus einem hochfluorierten Kunststoff, entweder aus FEP (Fluorethylenpropylen) oder PFA (Perfluoralkoxy-Polymer).



## Wirkungsweise

Durch die Kombination der gummi-elastischen Eigenschaften des Elastomerkerns mit den exzellenten chemischen Eigenschaften der Ummantelung entsteht gewissermaßen eine „elastische PTFE-Dichtung“ mit hervorragenden Merkmalen.

## Ummantelung

Die Ummantelung besteht aus FEP (Fluorethylenpropylen) oder PFA (Perfluoralkoxy-Polymer). Die Hülle ist extrem beständig gegenüber fast allen Medien. Der Mantel ist nahtlos gefertigt und verfügt deshalb über keine Schwachstellen wie etwa Nähte oder Überlappungen.

Ummantelte Dichtungen sollten nur bei statischen Anwendungen eingesetzt werden, da Bewegung den Mantel zerstören könnte und eine vollständige Abdichtung somit nicht mehr gewährleistet wäre.

## Elastomerkern

Der Elastomerkern besteht aus FKM (Fluorkautschuk) oder VMQ (Silikon) und sorgt für die notwendige Elastizität. FKM weist einen besseren Druckverformungsrest (DVR) als VMQ auf. VMQ hingegen hat Vorteile im Temperaturbereich.

Da die Ummantelung transparent ist, kann man gut erkennen, aus welchem Elastomer der Kern ist. Schwarze Kerne sind aus FKM, die roten sind aus VMQ.

## FEP / PFA ummantelte Dichtungen

## Vorteile

Die Vorteile von FEP / PFA ummantelten Dichtungen liegen in ihrem niedrigen Preis im Vergleich zu FFKM-Dichtungen. Sie sind fast in jeder Abmessung und Form herstellbar und können in bestehende Nuten eingesetzt werden.



- Breiter Temperaturbereich von -60°C bis +260°C
- FDA konform und deswegen für die Lebensmittel- und Pharmaindustrie geeignet
- Extrem beständig gegen aggressive Medien und deswegen für die Chemieindustrie geeignet
- Physiologisch unbedenklich, sterilisierbar
- Kostengünstig im Vergleich zu FFKM-Dichtungen (Perfluorkautschuk)
- Ausreichendes elastisches Verhalten
- In vielen Abmessungen verfügbar
- In bestehende Nuten einsetzbar

## Gut zu wissen

Alle unsere FEP/PFA ummantelten Dichtungen sind FDA konform.

## Freigaben

FEP und PFA ummantelte Dichtungen sind für Anwendungen in der Lebensmittelindustrie und der Pharmazie gut geeignet. Sie verfügen über alle notwendigen Freigaben.



### Freigaben:

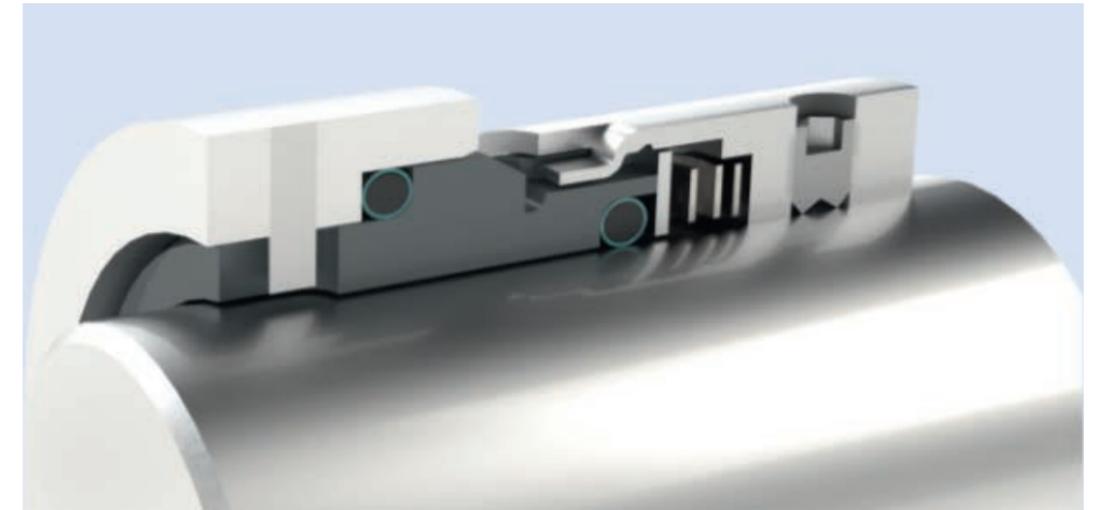
- FDA konform nach 21 CFR, 177.1550
- USP Class VI Chapter 87 & 88
- EU 1935/2004
- 3-A® Sanitary Standards
- ADI free (frei von tierischen Bestandteilen)

#### **m** Wussten Sie schon?

Da der Mantel so gut wie keine Permeation zulässt und den inneren Kern komplett umschließt, benötigt der Kern keine separate FDA-Freigabe, somit ist das ganze Produkt FDA konform.

## Anwendungen

Ummantelte Dichtungen setzt man immer dann ein, wenn eine hohe chemische Beständigkeit gefordert ist und auch eine kostengünstige Lösung gewünscht wird. Eine FFKM-Dichtung ist häufig eine bessere Wahl, jedoch wesentlich teurer. Eine typische Anwendung ist zum Beispiel die Gleitringdichtung. Nachstehend eine Abbildung einer Gleitringdichtung.



### Typische Anwendungen:

- Gleitringdichtungen
- Rührer/Mischer
- Ventile
- Filterelemente
- Flansche
- Dosierer
- Pumpen
- Behälter
- Rohrleitungen
- Gaskompressoren
- Und viele mehr

#### **m** Hinweis

Ummantelte Dichtungen sollten in bestimmten Anwendungen nicht eingesetzt werden, zum Beispiel bei dynamischen Anwendungen mit hoher Geschwindigkeit.

## Materialien

Die Ummantelungen können mit verschiedenen Elastomerkernen kombiniert werden. Wir empfehlen als Standardlösung Dichtungen mit FEP-Mantel und FKM-Kern.



### FEP-Ummantelung (-20°C bis +205°C)

Die Ummantelung sorgt für die chemische Beständigkeit. FEP eignet sich hier gut, da es nahezu gegenüber fast allen Flüssigkeiten, Chemikalien und Gasen beständig ist.

### PFA-Ummantelung (-200°C bis +260°C)

Die PFA-Ummantelung besitzt sehr ähnliche Eigenschaften wie die FEP-Ummantelung. Außerdem zeichnet sich PFA durch optimierte mechanische Eigenschaften bei höheren Temperaturen aus und besitzt bessere Kaltflusseigenschaften. Die PFA-Umhüllung ist jedoch deutlich teurer als die FEP-Umhüllung.

### FKM-Kern (-20°C bis +205°C)

FKM ist schwarz in der ummantelten Dichtung und besitzt einen besseren Druckverformungsrest (DVR) als VMQ, also die Fähigkeit, nach einer Verformung seine Normalform wieder anzunehmen.

### VMQ-Kern (-60°C bis +260°C)

VMQ ist rot und verfügt über eine bessere Temperaturbeständigkeit als FKM. Silikon verfügt zusätzlich über eine gute Kälteflexibilität.

### EPDM-Kern (-30°C bis +140°C)

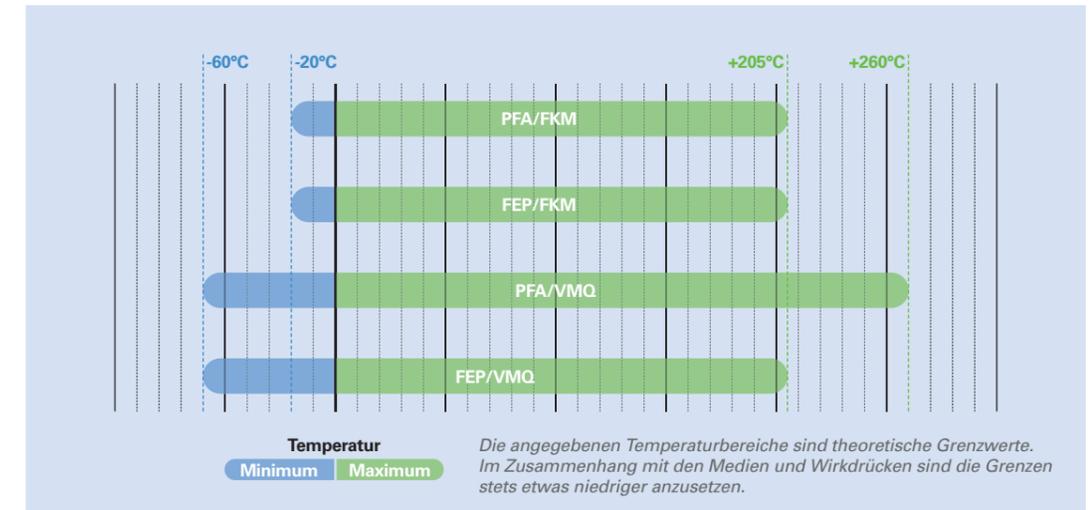
Ein EPDM-Kern wäre auch in einer ummantelten Dichtung möglich, wird aber nicht standardmäßig eingesetzt. EPDM hat eine geringere Temperaturbeständigkeit und bringt keinen Preisvorteil. Der DVR ist für das gesamte Dichtelement nur unwesentlich besser.

### Hohlprofil

Alle Kerne lassen sich auch als Hohlprofil fertigen. Dadurch erreicht man eine geringfügig bessere Anpassungsfähigkeit der Dichtung an die Einbaunut.

## Werkstoffkombination

Bei der Wahl der richtigen Werkstoffkombination sollte man stets auf die Parameter Temperatur, Medienbeständigkeit, Druckverformungsrest (DVR) und Preis achten.



- FEP mit FKM eignet sich bei normalen Anwendungen sehr gut, da das FKM einen guten Druckverformungsrest (DVR) besitzt und auch kostengünstiger als PFA mit FKM ist.
- Bei Hochtemperaturanwendungen über 200°C empfehlen wir PFA mit VMQ. Diese Kombination ist bis 260°C kurzfristig einsetzbar. Im Vergleich zu dem Material FEP ist der PFA Werkstoff allerdings wesentlich teurer.

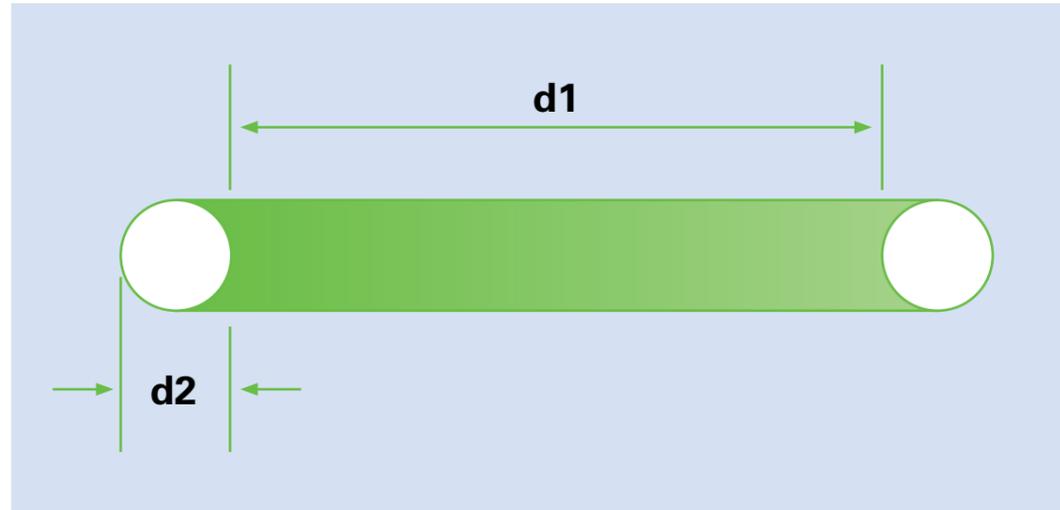
- Bei Anwendungen im Tieftemperaturbereich empfehlen wir FEP mit VMQ. VMQ ist bis -60°C einsetzbar und wird deshalb bei tiefen Temperaturen verwendet.
- PFA mit FKM ist kundenspezifisch und kommt nur selten vor.

### Hinweis

Möglich sind auch andere Werkstoffkombinationen, da sie allerdings kein Standard sind, sind diese teurer und haben längere Lieferzeiten.

### Abmessungen

Ummantelte O-Ringe werden durch die Abmessung Innendurchmesser (d1) X Schnurstärke (d2) angegeben. Sie können theoretisch ab einem Innendurchmesser von ca. 5 mm und einer Schnurstärke von 1,50 mm in jeder Größe gefertigt werden. Der ummantelte O-Ring kann in allen metrischen und zöllischen Schnurstärken produziert werden. Aus Preisgründen sollte man auf Standardabmessungen zurückgreifen. Sehr kleine Durchmesser sind schwieriger zu fertigen und deshalb teuer. meweo führt viele Standardabmessungen auf Lager.



### Kundenspezifische Lösungen

Auch kundenspezifische Lösungen sind realisierbar. Herstellbar sind neben O-Ring Profilen auch Querschnitte mit eckigem oder ovalem Querschnitt. Ebenfalls kann der Elastomerkern hohl ausgeführt werden.



#### Wussten Sie schon?

Ein ummantelter O-Ring mit einer Schnurstärke von 1,78 mm besteht aus einem Kern von 1,38 mm und einem Mantel von 0,2 mm pro Seite.  $(2 \cdot 0,2 + 1,38 = 1,78)$

### Toleranzen

Die Herstellungstoleranzen sind bei ummantelten Dichtungen größer, da sie aus zwei Komponenten bestehen. Nachfolgend sind die Toleranzen für Innendurchmesser (d1) und Schnurstärke (d2) aufgelistet.

#### Toleranzen Innendurchmesser d1 (in mm)

d1 bis	Toleranzen	d1 bis	Toleranzen
	minus (-) / plus (+)		minus (-) / plus (+)
13	0,20	180	1,02
25	0,25	205	1,14
38	0,30	255	1,40
50	0,45	330	1,52
65	0,55	410	1,78
90	0,61	800	2,00
100	0,71	1000	2,00
130	0,76	1500	2,75
150	0,94	2000	3,90

#### Toleranzen Schnurstärke d2 (in mm)

d2	Toleranzen		d2	Toleranzen	
	minus (-)	plus (+)		minus (-)	plus (+)
1,5 - 2,7	0,08	0,12	6,5 - 7,1	0,15	0,23
2,7 - 3,2	0,08	0,11	7,1 - 8,4	0,16	0,24
3,2 - 3,8	0,08	0,15	8,4 - 9,7	0,16	0,25
3,8 - 4,8	0,10	0,18	9,7 - 12,8	0,17	0,26
4,8 - 5,5	0,13	0,20	12,8 - 16,0	0,17	0,29
5,5 - 6,5	0,13	0,23	16,0 - 19,0	0,19	0,32
			19,0 - 21,0	0,21	0,34

### Einbau- und Montage-Hinweise bei geschlossener Nut

Der korrekte Einbau ist wichtig, da nur so eine lange Lebensdauer gewährleistet werden kann. Circa 90% der Ausfälle haben als Ursache eine falsche Montage, in den wenigsten Fällen scheitert es an der Dichtung selbst.

Angriffe durch Chemikalien und Quellungen sind oft die Gründe für Ausfälle von O-Ringen. FEP/PFA ummantelte O-Ringe sind praktisch chemisch beständig und quellen nicht auf. Ummantelte O-Ringe verfügen über ausreichende Elastizitäts- und Rückstelleigenschaften und sind deshalb für viele Abdichtungsanwendungen geeignet.

Sie haben die gleichen Abmessungen, wie Standard O-Ringe und können in bestehende Nuten eingebaut werden.

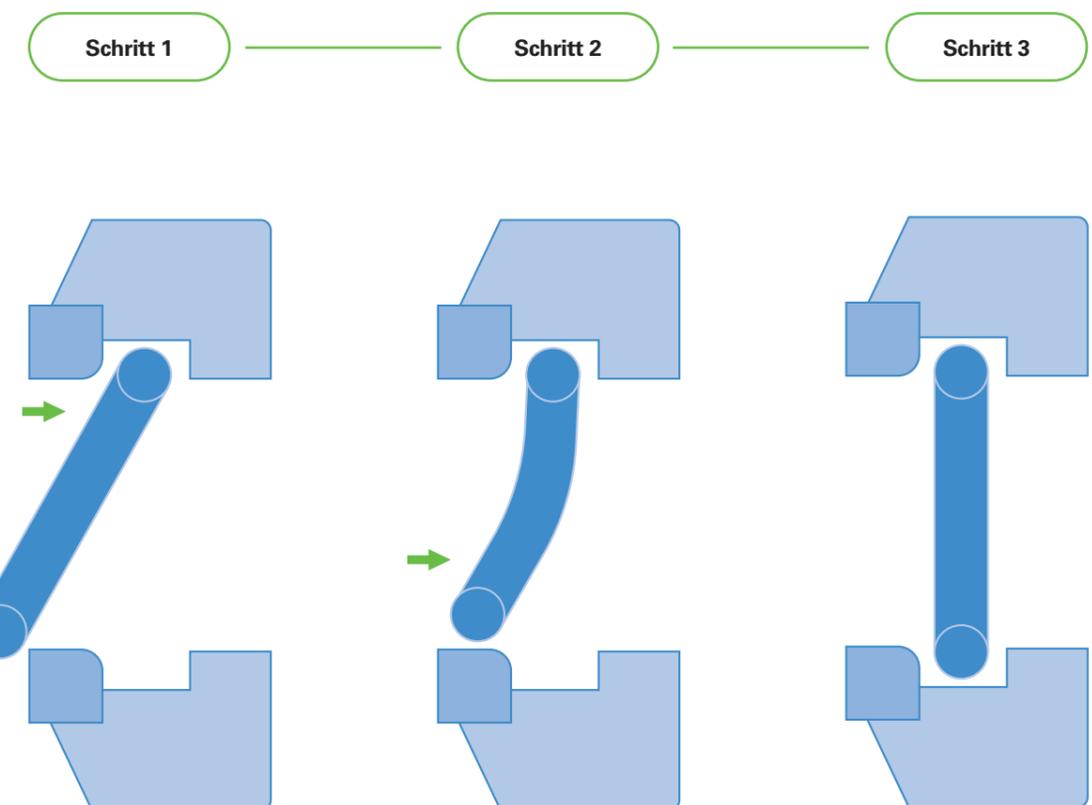
#### Vorgehensweise:

- Prinzipiell gelten die gleichen Einbauhinweise bei ummantelten Dichtungen wie bei normalen Elastomeren.
- Ebenfalls sollten alle Flächen der Nut schmutzfrei sein und keinen Grat oder scharfe Kanten aufweisen. Kleinste Risse im O-Ring **Mantel** können schwerwiegende Folgen verursachen.
- Wir schlagen generell vor, den Ring vor dem Einbau zu erwärmen, da er so besser gedehnt und gestaucht werden kann.
- Das leichte Einschmieren der Flächen mit Fett oder Öl kann den Einbau stark vereinfachen.
- Die Dichtung darf bei der Montage zudem nicht zu stark verformt werden, da sonst der FEP/PFA-Mantel beschädigt werden könnte.

#### **m** Wussten Sie schon?

Sie brauchen keine spezielle Nut-Geometrie zu konstruieren, da ummantelte Dichtungen in jede Standard-Nut passen.

**w**



- Beim Einbau sollte die Dichtungsvorderkante in die Nut geschoben werden (siehe Schritt 1).
- Danach drücken Sie die Hinterkante langsam in die Nut, bis die Dichtung einschnappt (siehe Schritte 2 + 3).

# MARKTÜBERBLICK

## UMMANTELTE DICHTUNGEN

Für die Abdichtung in sehr aggressiven Medien empfehlen wir üblicherweise eine Elastomer-Dichtung aus **chemfit** FFKM. Der Vorteil einer **chemfit** FFKM-Dichtung gegenüber den in dieser Broschüre dargestellten Lösungen ist seine Elastizität.



### FEP/PFA ummantelter Dichtring

- In vielen Abmessungen als Standard verfügbar
- Relativ preiswert
- Sehr gute chemische Beständigkeit
- Von -60°C bis + 260°C
- FDA konform



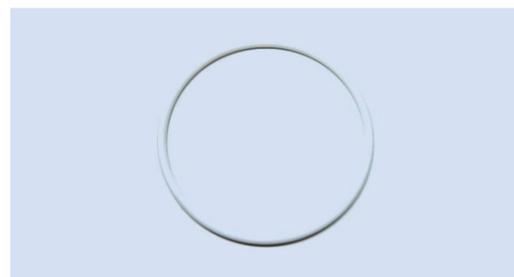
### FEP/PFA ummantelter Feder Ring

- Eine Stahlfeder, die in einem FEP/PFA-Mantel eingekapselt ist
- Sehr gut geeignet für kryogene Anwendungen bis -200°C
- Teurer als ein ummantelter Ring mit Elastomerkern



### Metall O-Ring und Metall C-Ring

- Die statischen metallischen Dichtelemente können bei Ultra-Hochvakuum und bis zu einem Druck von 6.000 bar eingesetzt werden
- Die Anpassung an die Nutoberfläche kann durch metallische Beschichtungen verbessert werden
- Extrem teure Dichtung
- Ein Metall-O-Ring kann bei Temperaturen zwischen -270°C und knapp +1000°C arbeiten



### PTFE-Dichtung

- Vom Rohling gedreht, in fast jeder Form und Größe herstellbar
- Die Dichtung ist extrem chemisch beständig
- PTFE ist nicht gummielastisch und besitzt deshalb kein Rückstellvermögen
- Sehr gute Reib- und Gleiteigenschaften
- Von -200°C bis +250°C einsetzbar

## Alternative Dichtungselemente



### TTV O-Ring

- Ein mit dünnem PTFE doppelt ummantelter FKM O-Ring
- Da das Produkt sehr fragil ist und es extrem leicht beschädigt werden kann, wird es auf einem Dorn geliefert
- Preislich verhältnismäßig günstig



### Federunterstützter Nutring

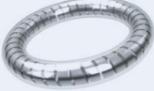
- Mit Edelstahlfeder. Auch sehr kleine Abmessungen sind möglich
- Auch in hygienisch geschlossener Ausführung möglich
- Das PTFE-Gehäuse übernimmt die chemische Abschirmung, die Feder sorgt für die nötige Vorspannung



### FFKM-Dichtring **chemfit**

- Elastisch, viel besseres Rückstellvermögen als alle ummantelten Dichtungen
- Verschiedene Materialmischungen für spezielle Anwendungen, z. B. Chemie oder FDA
- Bis 330°C einsetzbar

# VERGLEICH UMMANTELTE DICHELEMENTE

	FEP/PFA ummantelter Dichtring	FEP/PFA ummantelter Feder Ring	Metall O-Ring und Metall C-Ring		PTFE- Dichtung	TTV O-Ring	Federunterstützer Nutting	FFKM- Dichtring <small>chemfit</small>
								
Preis	+	-	-		++	+	0	-
Tiefemperatur	+	+	++		+	0	+	0
Hochtemperatur	+	+	++		+	0	+	+
Chemische Beständigkeit	++	++	++		++	+	++	++
Montierbarkeit	-	-	-		-	-	-	++
DVR	0	0	0		--	-	0	++

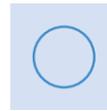
### Legende

- = sehr schlecht
- = schlecht
- 0 = Okay
- + = gut
- ++ = sehr gut

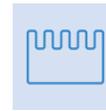


# meweo

## PRODUKTPORTFOLIO



**O-Ringe aus Elastomeren**  
O-Ring in allen gängigen Elastomeren (NBR, EPDM, HNBR, FKM, Aflas, FFKM Chemfit. Mit vielen Freigaben FDA, 3A, EU1935, USP ClassVI etc.)



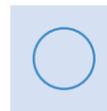
**Profile**  
in allen gängigen Elastomeren



**Ummantelte Dichtungen**  
FEP/PFA O-Ringe, mit Elastomer oder Federkern (für Kryogene Anwendungen)



**Hygienic seals**  
Milchrohrverschraubungs-dichtungen, Clampdichtungen, Aseptik O-Ringe



**PTFE O-Ringe und Peek**  
Dreh- und Frästeile nach Kundenzeichnung



**Federunterstützte Nutringe**  
Kundenspezifische Profile mit verschiedenen Federn



**Metallische Dichtungen**  
C-Ring oder O-Ring auch mit Beschichtung



**Radial Wellendichtringe**  
in NBR und FKM



**X-Ringe (Quad-Ringe)**  
in allen gängigen Elastomeren



**Wellendichtringe**  
mit PTFE Lippendichtung



**Vierkant Ringe**  
in allen gängigen Elastomeren



**Faltenbälge**  
Formteile nach Kundenzeichnung



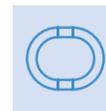
**Flachdichtungen**  
aus Elastomeren als Formteil oder gestanzt



**Membranen**  
Formteile nach Kundenzeichnung



**Rundschnüre**  
in allen gängigen Elastomeren, verschiedene Schnurstärken



**Klappendichtungen**  
Formteile nach Kundenzeichnung

### Weitere Dichtelemente:

Abstreifer, Führungsringe und -bänder, U-Sit Ringe, Laufwerksdichtungen, Gummi-Metall-Verbundteile, Dom- und Tankdeckel-Dichtungen, aufblasbare Dichtungen

### Hinweis

Trotz sorgfältigster Prüfung aller im Katalog angegebener Daten übernehmen wir für eventuell fehlerhafte oder unvollständige Angaben keine Haftung. Technische Änderungen vorbehalten. Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung seines Inhaltes und Mitteilung sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Darstellung kann vom tatsächlichen Lieferumfang abweichen.



Dichtungsmanagement  
für die Prozesstechnik.

meweo GmbH  
Am Taubenbaum 12  
61231 Bad Nauheim

Tel.: 06032 – 86794 – 0  
Fax.: 06032 – 86794 – 20

[info@meweo.de](mailto:info@meweo.de)  
[meweo.de](http://meweo.de)

