

Federunterstützte Nutringe



Federunterstützte Nutringe sind einseitig druckbeaufschlagbare Dichtelemente. Sie werden vorwiegend zur Abdichtung hin- und herbewegter Kolben und Stangen, aber auch bei Dreh- und Schwenkbewegungen sowie bei statischen Anwendungen eingesetzt.

Die Dichtung besteht aus zwei

Bauteilen:

- einer äußeren Hülle aus einem hochbeanspruchbaren Kunststoff (z.B. PTFE, PE-UHMW)
- und einer integrierten Feder (z.B. aus Edelstahl, Hastelloy^{®(3)} und Elgiloy^{®(3)})

Die Dichtung ist nach dem Einbau in die Nut durch die Feder vorgespannt. Die Eigenvorspannung des Kunststoff-Nutringes (Memory-Effekt) und die Federvorspannung gewährleisten auch bei geringen Systemdrücken Dichtheit.

Da die Dichtung mit der offenen Seite in Richtung zum höheren Systemdruck eingebaut wird, verstärkt sich die Dichtwirkung mit steigendem Druck. Die Stahlfeder hat zusätzlich die Aufgabe, die Dichtlippen nachzustellen, um damit den Dichtungsver-schleiß auszugleichen. Dadurch ist eine definierte und gleichbleibende Anpressung über die gesamte Lebensdauer der Dichtung gewährleistet.

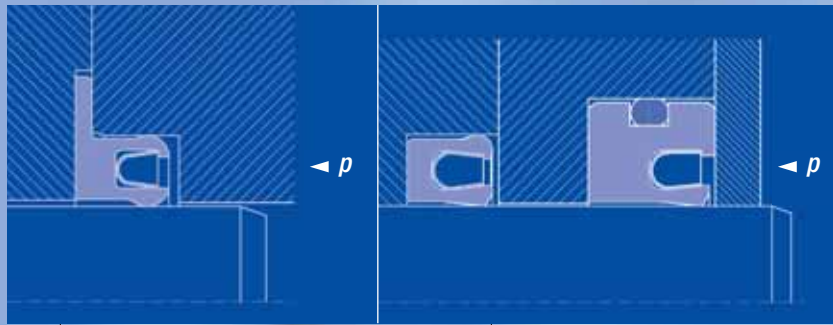
Zur Abdeckung eines möglichst großen Druck- und Temperaturbereichs wurden zwei Grundbauarten entwickelt, die sich in der Geometrie der Hülle, insbesondere aber in der Konstruktion der Federn und ihrer Federkennlinien, unterscheiden.

Vorteile

- Hervorragende Trockenlaufeigenschaften
- Geringer Verschleiß
- Geringe Reibung
- Einstellbare Reibungsverhältnisse durch Federabstimmung
- Extrem geringe Losbrechkräfte, selbst nach längeren Stillstandszeiten
- Kein Stick-Slip-Effekt auch bei geringen Gleitgeschwindigkeiten
- Hohe Formstabilität
- Hohe chemische und thermische Beständigkeit
- Keine Volumenänderung durch Quellen oder Schrumpfen
- Kompakte Dichtung, passend in Einbauträume für O-Ringe nach ARP 568 A, DIN 3771 und ISO 3601/1
- Günstiges Kosten-/Nutzenverhältnis
- Abmessungen von Ø 2 mm bis Ø 3000 mm möglich
- Sehr gute Abstreifwirkung bei abrasiven Medien wie Farben und Lacke

Anwendungen

Anwendungsbeispiele



Analytik

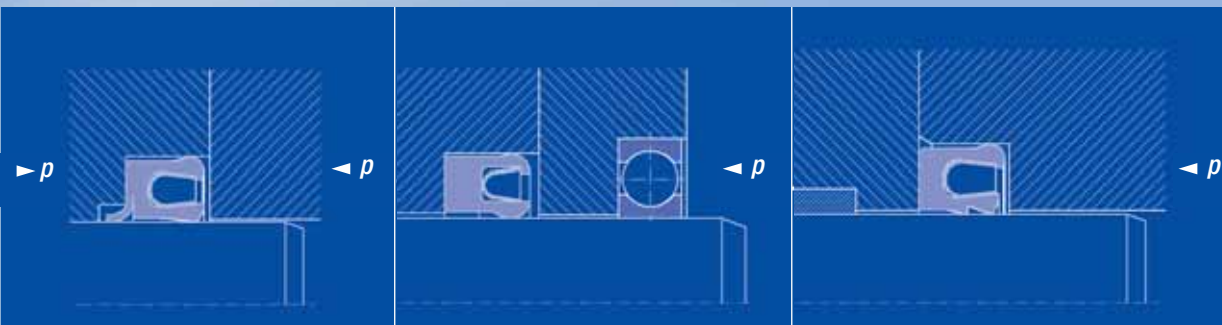
Kolbenpumpe in Flüssigkeitschromatographen bis 300 bar für unterschiedliche, chemische Medien und Substanzen.

Hydraulik

Hochdruck-Axialkolbenpumpe für Reinigungsgeräte bis 280 bar Wasserdruck und Reinigungszusätze.

Federunterstützte Nutringe werden in vielen Bereichen der Industrie eingesetzt:

- Automobilindustrie z. B. in der Benzindirekteinspritzung
- Allgemeiner Maschinenbau z. B. in CNC-Maschinen, Kompressoren und Vakuumpumpen sowie im Tankanlagenbau
- Luft- und Raumfahrtindustrie z. B. in Fahrwerkssystemen
- Lebensmittelindustrie z. B. in Abfüllmaschinen und Dosiergeräten
- Medizintechnik und Analytik z. B. in der Chromatographie und Endoskopie
- Lackiertechnik z. B. in Farbventilen
- Klebstoffindustrie z. B. als Ventildichtungungen
- Hydraulik/Pneumatik z. B. in Ventilen, Magnetventilen, Zylindern und Pumpen aller Art
- Off-Shore-Technik z. B. als Erdöl- und Erdgasabdichtungen
- Chemieanlagentechnik z. B. im Apparate- und Behälterbau



Automobilindustrie

Kolbenpumpe für Medientrennung Benzin/Motoröl in der Benzindirekteinspritzung.

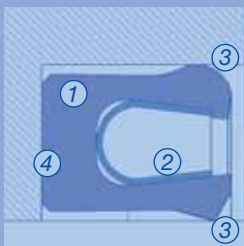
Maschinenbau

CNC-Maschinen-Revolverkopf als Drehdurchführung für Kühlschmiermittel drücke bis 80 bar und als Lagerabdichtung.

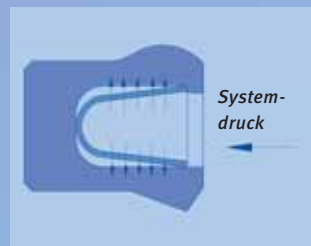
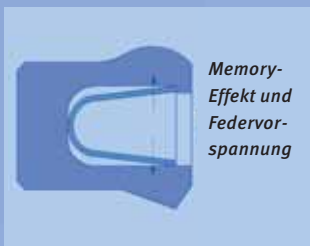
Lackiertechnik

Ventilnadelabdichtung für Farb- und Lackdrücke bis 20 bar; besondere Dichtungsgeometrie und spezielle PE-Werkstoffe und PTFE-Compounds gewährleisten eine lange Lebensdauer und sehr gute Abstreifwirkung.

Aufbau und Wirkungsweise



- ① Kunststoffhülle mit hoher thermischer und chemischer Beständigkeit
- ② Edelstahlfeder für definierte Dichtkräfte
- ③ Dichtlippen
- ④ Dichtungsrücken, maßgeblich für die stabile Lage im Einbauraum
- ⑤ Druck- bzw. Medienseite



Die Wirkungsweise ist bei allen Bauarten und Bauformen identisch. Eine Unterscheidung erfolgt lediglich durch die Profilausführung und die Federform.

Die Dichtwirkung erfolgt durch die Eigenvorspannung der Kunststoff-Hülle (Memory-Effekt des Werkstoffes) und der mechanischen Federvorspannkraft. Die radialen Anpresskräfte genügen, um einen drucklosen Anwendungsfall erfolgreich abzudichten. Liegt zusätzlich ein Systemdruck vor, der durchaus mehrere 100 bar betragen kann, steigen die Anpresskräfte an und die Gesamtdichtpressung nimmt zu.

Standardbauart URI



URI – Stangendichtung

Für flüssige Medien.

Mit scharfkantiger Dichtlippe am Innendurchmesser für gute Abstreifwirkung bei Stangenabdichtungen.

Einsatzgrenzen⁽¹⁾

T = -75 °C bis +300 °C

p = bis 250 bar

v = 15 m/s ⇄

Vorzugsreihe

Bestellbeispiel: URI – B12 – 332 – HS 21059 – C

URI = Bauform „Stangendichtung“

B12 = Stangen-Ø 12

332 = Nennquerschnitt

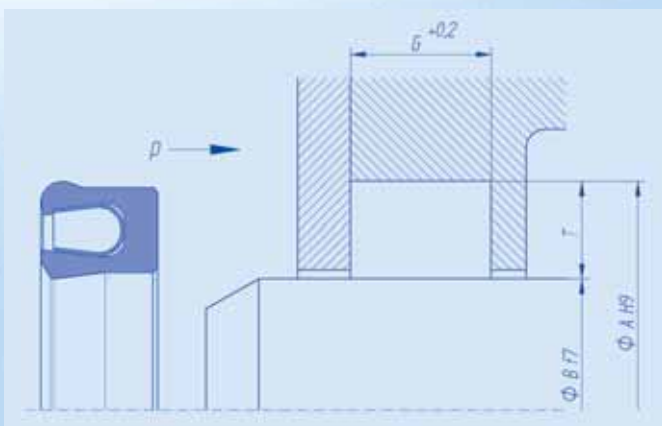
HS 21059 = Hüllenwerkstoff (weitere Werkstoffe siehe Werkstofftabelle Seite 60 – 62)

C = Federwerkstoff (siehe Seite 29)

Stangen-Ø B ₁₇	Nutgrund-Ø A ^{H9}	Nutbreite G ^{+0,2}	Stangen-Ø B ₁₇	Nutgrund-Ø A ^{H9}	Nutbreite G ^{+0,2}
3	5,84	2,4	32	38,14	4,7
4	6,84	2,4	36	42,14	4,7
5	7,84	2,4	40	49,44	7,1
6	8,84	2,4	45	54,44	7,1
8	10,84	2,4	50	59,44	7,1
8	12,52	3,6	56	65,44	7,1
10	14,52	3,6	63	72,44	7,1
12	16,52	3,6	70	79,44	7,1
14	18,52	3,6	80	89,44	7,1
16	20,52	3,6	90	99,44	7,1
18	22,52	3,6	100	109,44	7,1
19	23,52	3,6	110	119,44	7,1
20	24,52	3,6	125	137,10	9,5
20	26,14	4,7	140	152,10	9,5
22	28,14	4,7	160	172,10	9,5
24	30,14	4,7	180	192,10	9,5
25	31,14	4,7	200	212,10	9,5
28	34,14	4,7			

Einbaumaße

Weitere Durchmesser/Größen von 2 – 3000 mm sind auf Anfrage lieferbar.



Stangen-Ø B ₁₇	Nenn- quer- schnitt ⁽⁴⁾	Nut- grund-Ø A ^{H9}	Nut- tiefe T	Nut- breite G ^{+0,2}
2 – 10	116	Ø B + 2,84	1,42	2,4
10 – 20	332	Ø B + 4,52	2,26	3,6
20 – 40	108	Ø B + 6,14	3,07	4,7
40 – 120	316	Ø B + 9,44	4,72	7,1
120 – 1000	104	Ø B + 12,10	6,05	9,5
1000 – 3000	308	Ø B + 19,00	9,50	15,0

Standardbauart URA



URA – Kolbendichtung

Für flüssige Medien.

Mit scharfkantiger Dichtlippe am Außendurchmesser für gute Abstreifwirkung bei Kolbenabdichtungen.

Einsatzgrenzen⁽¹⁾

T = -75 °C bis +300 °C

p = bis 250 bar

v = 15 m/s ⇔


Vorzugsreihe

Bestellbeispiel: URA – A50 – 316 – HS 21037 – C

URA = Bauform „Kolbendichtung“

A50 = Zylinder-Ø 50

316 = Nennquerschnitt

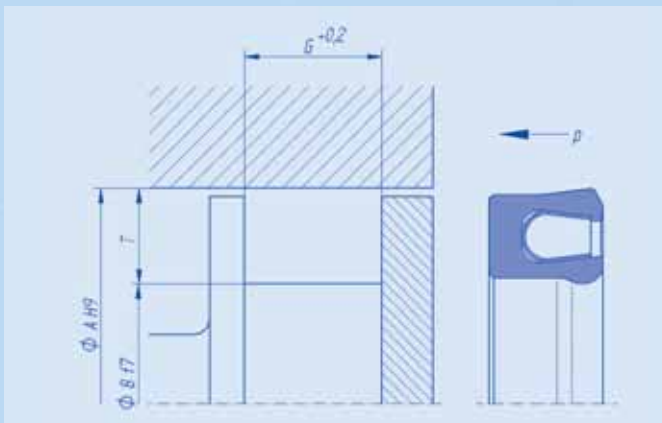
HS 21037 = Hüllenwerkstoff (weitere Werkstoffe siehe Werkstofftabelle  Seite 60 – 62)

C = Federwerkstoff (siehe Seite 29)

Zylinder-Ø B_{f7}	Nutgrund-Ø A^{H9}	Nutbreite $G^{+0,2}$	Zylinder-Ø B_{f7}	Nutgrund-Ø A^{H9}	Nutbreite $G^{+0,2}$
8	5,16	2,4	36	29,86	4,7
10	7,16	2,4	40	33,86	4,7
12	9,16	2,4	50	40,56	7,1
14	9,48	3,6	60	50,56	7,1
16	11,48	3,6	63	53,56	7,1
18	13,48	3,6	70	60,56	7,1
20	15,48	3,6	80	70,56	7,1
22	17,48	3,6	100	90,56	7,1
24	19,48	3,6	125	112,90	9,5
25	20,48	3,6	140	127,90	9,5
25	18,86	4,7	160	147,90	9,5
28	21,86	4,7	180	167,90	9,5
30	23,86	4,7	200	187,90	9,5
32	25,86	4,7			

Weitere Durchmesser/Größen von 2 – 3000 mm sind auf Anfrage lieferbar.

Einbaumaße



Zylinder-Ø A^{H9}	Nennquerschnitt ⁽⁴⁾	Nutgrund-Ø B_{f7}	Nuttiefe T	Nutbreite $G^{+0,2}$
6 – 14	116	Ø A – 2,84	1,42	2,4
14 – 25	332	Ø A – 4,52	2,26	3,6
25 – 45	108	Ø A – 6,14	3,07	4,7
45 – 125	316	Ø A – 9,44	4,72	7,1
125 – 1000	104	Ø A – 12,10	6,05	9,5
1000 – 3000	308	Ø A – 19,00	9,50	15,0

Standardbauart URF



URF – Wellen- und Stangendichtung

Mit Einspannflansch zur Abdichtung bei Dreh- und Schwenkbewegungen.

Einsatzgrenzen⁽¹⁾

T = -75 °C bis +300 °C

p = bis 200 bar

v = 15 m/s ⇔

v = 2,5 m/s ⤵


Vorzugsreihe

Bestellbeispiel: URF – B20 – 108 – HS 21037 – C

URF = Bauform „Wellendichtung“

B20 = Wellen-Ø 20

108 = Nennquerschnitt

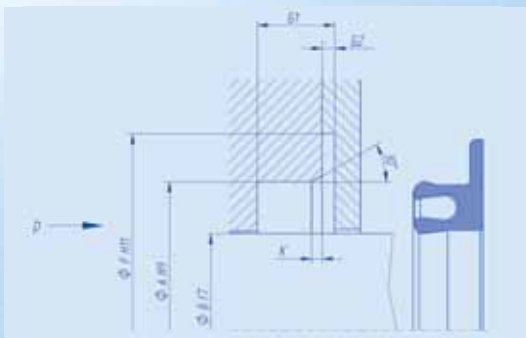
HS 21037 = Hüllenwerkstoff (weitere Werkstoffe siehe Werkstofftabelle  Seite 60 – 62)

C = Federwerkstoff (siehe Seite 29)

Wellen-Ø B ₁₇	Nutgrund-Ø A ^{H9}	Nutbreite G1 min	Wellen-Ø B ₁₇	Nutgrund-Ø A ^{H9}	Nutbreite G1 min
3	5,84	2,4	42	51,44	7,1
5	9,52	3,6	45	54,44	7,1
6	10,52	3,6	50	59,44	7,1
8	12,52	3,6	56	65,44	7,1
10	14,52	3,6	60	69,44	7,1
12	16,52	3,6	63	72,44	7,1
14	18,52	3,6	70	79,44	7,1
16	20,52	3,6	80	89,44	7,1
18	22,52	3,6	90	99,44	7,1
20	26,14	4,7	100	109,44	7,1
22	28,14	4,7	110	119,44	7,1
24	30,14	4,7	120	129,44	7,1
25	31,14	4,7	125	137,10	9,5
28	34,14	4,7	130	142,10	9,5
30	36,14	4,7	140	152,10	9,5
32	38,14	4,7	160	172,10	9,5
35	41,14	4,7	180	192,10	9,5
36	42,14	4,7	200	212,10	9,5
40	49,44	7,1			

Weitere Durchmesser/Größen von 2 – 3000 mm sind auf Anfrage lieferbar.

Einbaumaße



Wellen-Ø B ₁₇	Nenn- quer- schnitt ⁽⁴⁾	Nut- grund-Ø A ^{H9}	Flansch-Ø F ^{H11}	Nutbreite G1 min	Nutbreite G2 _{-0,1}	Einführ- schräge K
3 – 5	116	Ø B + 2,84	Ø B + 6,5	2,4	0,70	0,6
5 – 20	332	Ø B + 4,52	Ø B + 8,5	3,6	0,85	0,8
20 – 40	108	Ø B + 6,14	Ø B + 12,0	4,7	1,35	1,1
40 – 120	316	Ø B + 9,44	Ø B + 16,5	7,1	1,80	1,4
120 – 1000	104	Ø B + 12,10	Ø B + 21,0	9,5	2,80	1,7
1000 – 3000	308	Ø B + 19,00	Ø B + 27,5	15,0	3,80	2,0

Standardbauarten URS | CRS



URS – Kolben- und Stangendichtung | Wellendichtung

Für gasförmige Medien.

Abgerundete Dichtlippe mit großer Verschleißreserve; auch bei Dreh- und Schwenkbewegungen.

Einsatzgrenzen⁽¹⁾

$T = -75\text{ °C bis }+300\text{ °C}$

$p = \text{bis } 250\text{ bar}$

$v = 15\text{ m/s} \Leftrightarrow$

$v = 1\text{ m/s} \circlearrowright$



CRS – Kolben- und Stangendichtung | Statische Dichtung

Sehr gute Dichtwirkung bei hohen Drücken. Statische Abdichtung bzw. bei langsamen Bewegungen.

Einsatzgrenzen⁽¹⁾

$T = -95\text{ °C bis }+300\text{ °C}$

$p = \text{bis } 700\text{ bar}$

$v = 0,5\text{ m/s} \Leftrightarrow$



Sonderbauarten URV | CRV | Kolben- und Stangendichtung



URV Stangen- und Wellendichtung

Für flüssige Medien.

Mit verkürzter, scharfkantiger Innen-Dichtlippe für gute Abstreifwirkung; auch als Abdichtung bei Dreh- und Schwenkbewegungen.



CRV Stangendichtung

Für flüssige Medien.

Mit scharfkantiger Innen-Dichtlippe für gute Dichtwirkung bei hohen Drücken; sehr gute Abstreifwirkung.



Kolben- und Stangendichtung

Für kritische flüssige Medien (Farben, Lacke, Benzin etc.).

Doppeldichtkante für verbesserte Dichtwirkung.



Stangendichtung

Zur Trennung von zwei Medien.

Nutring mit integrierter Memory-Dichtlippe.



Kolben- und Stangendichtung

Für übergroße Einbaumaße.



Stangen- und Wellendichtung

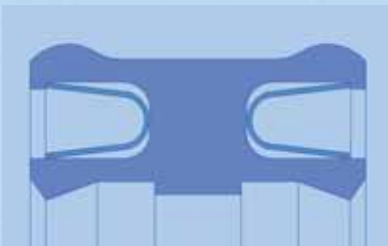
Mit O-Ring als statische Dichtung.

Sehr gute statische Dichtwirkung am Außendurchmesser z. B. bei rauen Gehäuseoberflächen.



Kolben- und Stangendichtung

Für hohe Druckbelastungen mit speziellem Design und verstärktem Dichtungsrücken.



Stangendichtung

(Auch als Kolbendichtung auslegbar.)

Zur Trennung von zwei Medien.



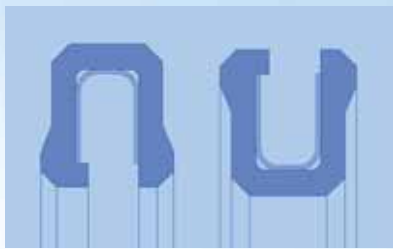
Komplettkolben/Komplettlösung

Design auf Anfrage.

Vorteile

- Einteiliger Kolben
- Ersatz von metallischen Kolben durch Kunststoffkolben
- Einbaufertige, montagefreundliche Ausführungen mit günstigem Kosten-/Nutzenverhältnis
- Keine Beschädigungen der Dichtungen bei der Montage
- Komplettlösung mit Dichtung und integrierter Führung möglich

Bauarten statische Flanschdichtungen

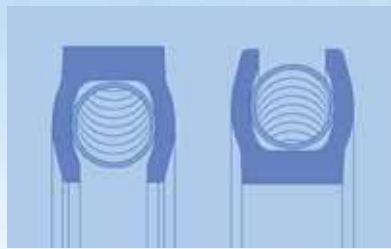


Standardausführung

UAI gegen Innendruck (links).
UAA gegen Außendruck (rechts).
 Rotationsdichtung für Dreh- und Schwenkbewegungen.

Einsatzgrenzen ⁽¹⁾

T = -75 °C bis +300 °C
 p = bis 250 bar
 v = 2,5 m/s ↻

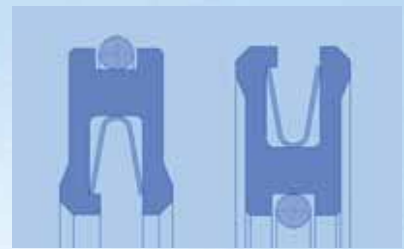


Standardausführung

CAI gegen Innendruck (links).
CAA gegen Außendruck (rechts).
 Rotationsdichtung für Dreh- und Schwenkbewegungen.

Einsatzgrenzen ⁽¹⁾

T = -95 °C bis +300 °C
 p = bis 700 bar
 v = 0,5 m/s

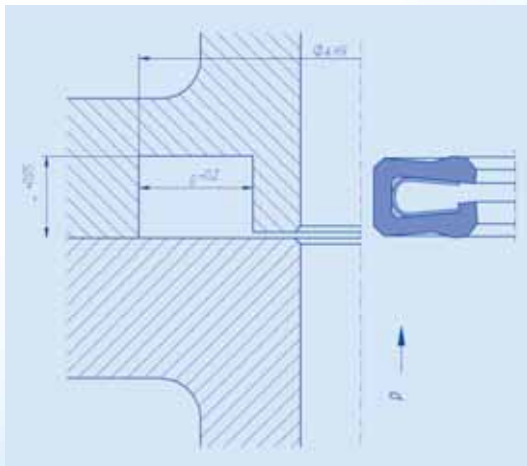


Sonderausführung

Innendruck (links).
Außendruck (rechts).
 Rotationsdichtung für Dreh- und Schwenkbewegungen.

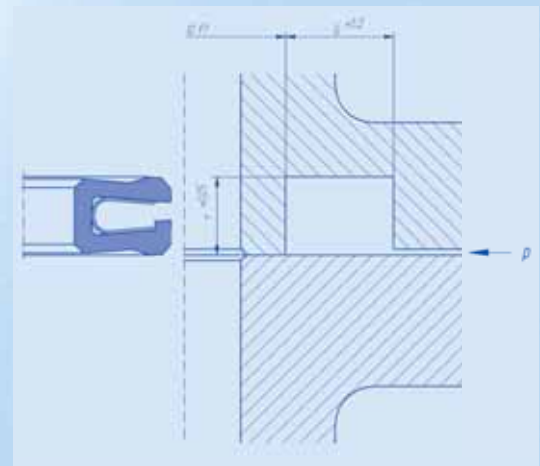
Einbaumaße

gegen Innendruck



Nutaußen-Ø A ^{H9}	Nennquerschnitt ⁽⁴⁾	Nuttiefe T ^{+0,05}	Nutbreite G ^{+0,2}
10 – 70	116	1,42	2,4
12 – 180	332	2,26	3,6
24 – 480	108	3,07	4,7
46 – 700	316	4,72	7,1
125 – 1000	104	6,05	9,5
1000 – 3000	308	9,50	15,0

gegen Außendruck



Nutinnen-Ø ID _T	Nennquerschnitt ⁽⁴⁾	Nuttiefe T ^{+0,05}	Nutbreite G ^{+0,2}
3 – 60	116	1,42	2,4
8 – 160	332	2,26	3,6
20 – 380	108	3,07	4,7
40 – 460	316	4,72	7,1
100 – 1000	104	6,05	9,5
1000 – 3000	308	9,50	15,0

Technische Details



Federtypen | Federkennlinien | Federwerkstoffe

Die Federunterstützten Nutringe aus PTFE- und PE-Werkstoffen benötigen zur dauerhaften Anpressung der Dichtlippen an die Gegenläufigen metallische Federelemente, die in die Kunststoff-Hüllen integriert sind. In Sonderfällen können dies auch Elastomer-O-Ringe sein. Die überwiegende Anzahl der Dichtungen besitzen jedoch eine Metallfeder.

Durch die Feder wird eine gleichbleibende Anpressung der Dichtlippe über den gesamten Temperaturbereich erreicht.

Für die unterschiedlichen Dichtungsarten stehen verschiedene Federtypen zur Verfügung, die sich in ihren Eigenschaften der Federkennlinien und Charakteristik unterscheiden. Diese Eigenschaften haben einen wesentlichen Einfluss auf die Dichtwirkung, die Reibung und das Verschleißverhalten des Nutringes.

Federtypen

U- bzw. V-Feder



Verwendung finden die standardisierten Federtypen in allen U-förmigen Bauarten wie z. B. die Standard Stangen- und Kolbendichtungen URI, URA, URS und den Wellendichtungen URF.

Beide Typen werden vorwiegend bei dynamischen Dichtungen eingesetzt, da relativ geringe Federkräfte bei großem Federweg erreicht werden. Dies bedeutet bei Anwendungsfällen mit hoher Geschwindigkeit somit wenig Verschleiß an den dynamischen Dichtlippen. Die Federn wirken mit ihrer maximalen Vorspannkraft direkt auf die Dichtkanten der Dichtlippen und erzeugen somit einen optimalen Pressungsverlauf. Durch die sehr flexiblen Federn können größere Nuttoleranzen, Koaxialitäts- und Fluchtungsfehler besser ausgeglichen werden.

C-Feder



Die C-Feder wird spiralförmig aus Metallband gewickelt und zeichnet sich durch hohe Federkräfte bei geringem Federweg aus. Die Verwendung ist hauptsächlich bei statischen Dichtungen bzw. bei langsamen Bewegungen und hohen Drücken zu empfehlen.

Die hohen Vorspannkräfte sorgen für hervorragende Dichtheit sowohl bei flüssigen als auch gasförmigen Medien. Bei tiefen Temperaturen ist diese Federart besonders geeignet.

Sonderfedern

Weitere Sonderfedern erhalten Sie auf Anfrage.

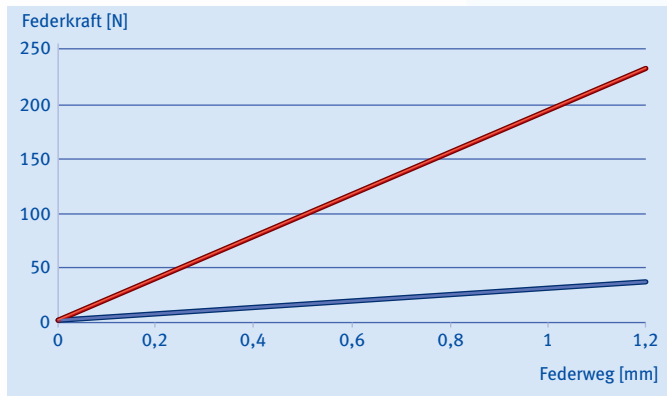
Technische Details

Federkennlinien

Aus den nachfolgenden Kennlinienfeldern sind die unterschiedlichen Federkennlinien der einzelnen Nennquerschnitte ersichtlich. Die Unterschiede zwischen den U-, V- bzw. C-Federn werden hierbei deutlich ersichtlich. Die Angaben beziehen sich auf eine Federlänge von 20 mm.

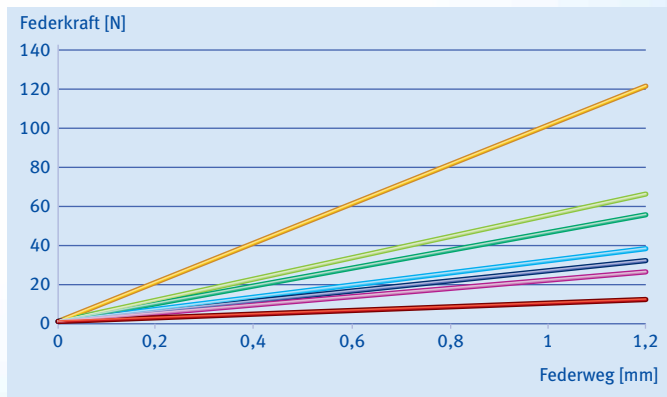
Speziell hergestellte Sonderfedern für reibungsoptimierte Dichtungen sorgen für geringste Anpresskräfte bei großen Federwegen. Somit können Dichtungen mit hoher Verschleißreserve und langer Lebensdauer gezielt berechnet und vorgeschlagen werden.

Vergleich U-Feder mit C-Feder⁽²⁾



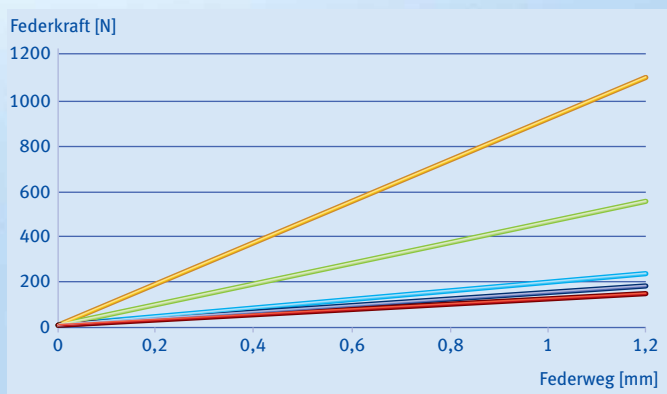
- C-Feder
- U-Feder

Federkennlinien U-Federn⁽²⁾



- U 332 (Federstärke 0,10 mm)
- U 116 (Federstärke 0,08 mm)
- U 104 (Federstärke 0,25 mm)
- U 108 (Federstärke 0,12 mm)
- U 308 (Federstärke 0,20 mm)
- U 104 (Federstärke 0,15 mm)
- U 316 (Federstärke 0,10 mm)

Federkennlinien C-Federn⁽²⁾



- C 116 (Federstärke 0,08 mm)
- C 332 (Federstärke 0,08 mm)
- C 108 (Federstärke 0,08 mm)
- C 316 (Federstärke 0,12 mm)
- C 104 (Federstärke 0,15 mm)



Federwerkstoffe

Standard-Federwerkstoff C: rostfreier Stahl
Werkstoff: 1.4310
X12Cr Ni 177
A ISI 301

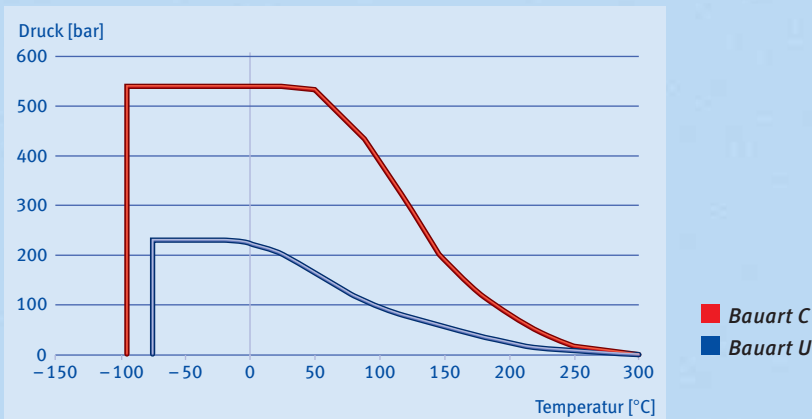
Sonderwerkstoffe

Hastelloy^{®(3)} C 276 H: Hastelloy[®] C-276
Werkstoff: 2.4819
Ni Mo 16Cr 15W
UNS N 10276
Elgiloy^{®(3)} E: Elgiloy[®]
Werkstoff: 2.4711
Co Cr 20 Ni 15 Mo
UNSR 30003

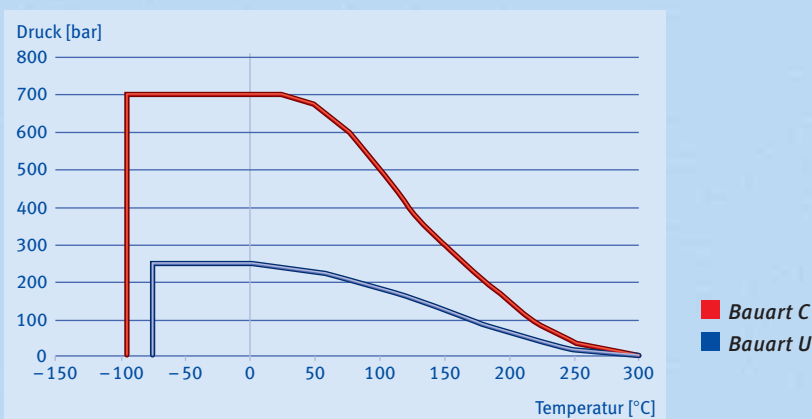
Weitere Sonder-Federwerkstoffe auf Anfrage.

Einsatzgrenzen⁽¹⁾

Dynamische Dichtungen⁽²⁾



Statische Dichtungen⁽²⁾

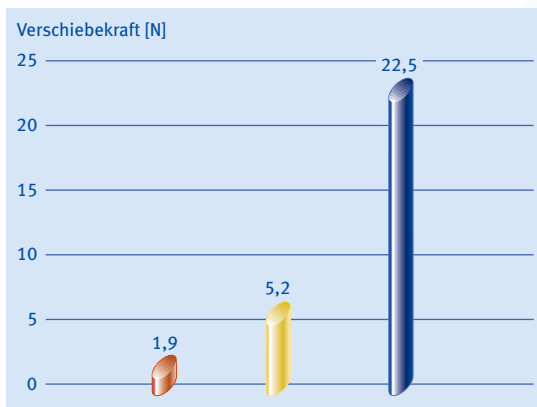


Technische Details

Verschiebekraft⁽²⁾

Das Diagramm zeigt die unterschiedlichen Verschiebekräfte von Federunterstützten Nutringen mit U/V-Feder, C-Feder im Vergleich zu einer herkömmlichen Hydraulikdichtung, einem O-Ring-vorgespannten PTFE-Stufenring (SRI). Die unterschiedlichen Verschiebekräfte resultieren aus den verschiedenen großen radialen Anpresskräften der Dichtung auf die Stange.

Die Bauart CRS mit dem gewickelten Spiralfederband hat eine wesentlich höhere Anpresskraft und somit auch Verschiebekraft als die Bauart URI.



- Federunterstützter Nutring Bauart URI
- Stufenring SRI mit O-Ring
- Federunterstützter Nutring Bauart CRS

Testbedingungen

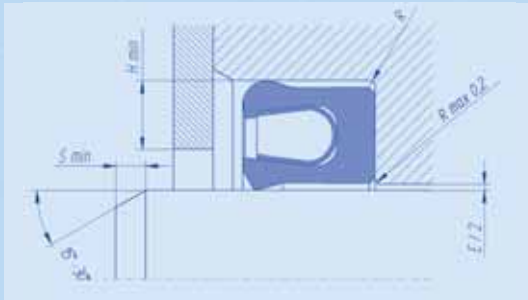
Hydraulikzylinder Stangen-Ø 11 mm,
hartverchromt, Rz 0,2 µm,
v = 60 mm/min, drucklos,
ölgeschmiert, Raumtemperatur.

Konstruktions- und Montagehinweise

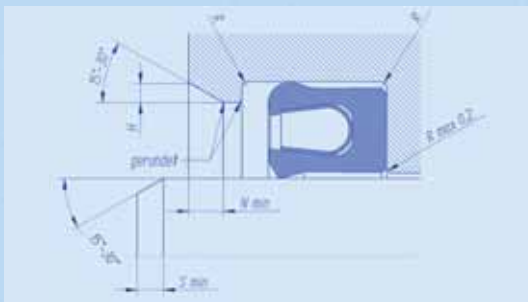
- Einführschrägen an Zylinderrohr und Kolbenstange sind mit guter Oberfläche vorzusehen
- Sämtliche scharfe Kanten entgraten und abrunden
- Gewindespitzen abdecken
- Staub, Schmutz, Späne usw. sorgfältig entfernen
- Keine scharfkantigen Montagewerkzeuge verwenden
- Die Einschnapp-Montage in die halboffene Nut empfehlen wir gemäß Skizze Seite 31 mittels Montagekonus und Spreizhülse. Dies sollte besonders bei kleinen Dichtungsdurchmessern beachtet werden
- Dichtungen nicht deformieren
- Montagefett bzw. Montageöl an den Gleitflächen und Dichtungen erleichtert die Montage und ist zu empfehlen. Verwenden Sie keine Fette mit Feststoffzusätzen
- Eine Montage in geschlossene Nuten ist nur bedingt möglich. Besondere Voraussetzungen wie z. B. Minstdurchmesser, Axialabstand der Nut, Erwärmung des Dichtringes sind zu erfüllen. Bitte fragen Sie an

Konstruktions- und Montagehinweise

Stangendichtung

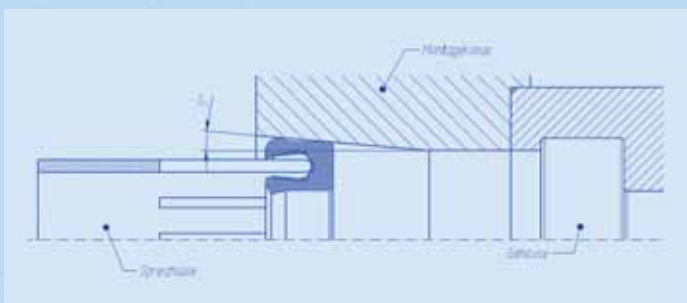


Montage in geteilte Nut



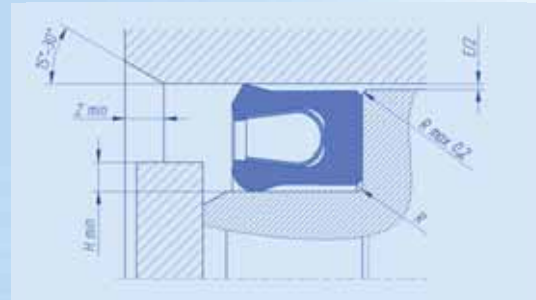
Montage in halboffene Nut (Einschnapp-Montage)

Einschnapp-Montage

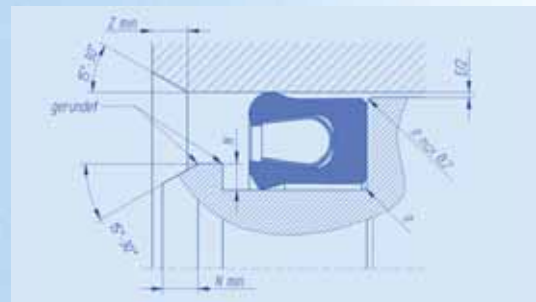


Nenn- quer- schnitt ⁽⁴⁾	Einführschräge		Haltebund H bzw. H _{min}	Montageschräge		Radius R	Radial- spiel max E/2
	Stange S _{min} bei 15° Fase	30° Fase		Gehäuse N _{min} bei 15° Fase	30° Fase		
116	2,6	1,2	0,4	1,5	0,7	0,20	0,05
332	4,1	1,9	0,5	2,3	1,0	0,20	0,07
108	5,2	2,4	0,6	3,0	1,4	0,25	0,08
316	7,5	3,5	0,8	4,5	2,1	0,30	0,10
104	10,4	4,8	1,0	5,6	2,6	0,35	0,12
308	12,0	6,0	1,2	7,0	3,2	0,35	0,15

Kolbendichtung

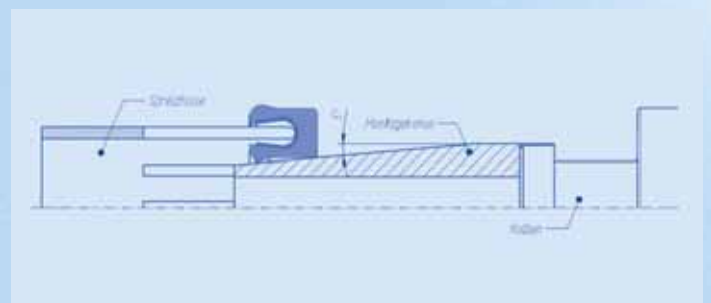


Montage in geteilte Nut



Montage in halboffene Nut (Einschnapp-Montage)

Einschnapp-Montage



Nenn- quer- schnitt ⁽⁴⁾	Einführschräge		Haltebund H bzw. H _{min}	Montageschräge		Radius R	Radial- spiel max E/2
	Zylinder Z _{min} bei 15° Fase	30° Fase		Kolben N _{min} bei 15° Fase	30° Fase		
116	2,6	1,2	0,4	1,5	0,7	0,20	0,05
332	4,1	1,9	0,5	2,3	1,0	0,20	0,07
108	5,2	2,4	0,6	3,0	1,4	0,25	0,08
316	7,5	3,5	0,8	4,5	2,1	0,30	0,10
104	10,4	4,8	1,0	5,6	2,6	0,35	0,12
308	12,0	6,0	1,2	7,0	3,2	0,35	0,15



Oberflächenqualität

Entscheidend für die Dichtfunktion und Lebensdauer der Dichtung ist die Oberflächengüte der Gegenlauffläche.

Riefen, Lunken, Kratzer und Bearbeitungsspuren sind zu vermeiden. Sie bedeuten in einem Dichtungssystem meistens Undichtheiten und beschädigen die Dichtlippen.

Folgende allgemeine Oberflächenrauheiten der dynamischen und der statischen Dichtfläche sind zu empfehlen:

Dynamische Dichtfläche

	Kolben- und Stangendichtungen z. B. URI, URA, URS	Wellendichtungen z. B. URF
Ra	≤ 0,1 µm	≤ 0,2 µm
Rz	≤ 1,0 µm	≤ 1,6 µm
Rmax	≤ 2,0 µm	≤ 2,0 µm

Statische Dichtfläche

	Kolben- und Stangendichtungen z. B. URI, URA, URS	Wellendichtungen z. B. URF
Ra	≤ 0,4 µm	≤ 0,4 µm
Rz	≤ 2,5 µm	≤ 2,5 µm
Rmax	≤ 6,3 µm	≤ 6,3 µm

Härte der Oberfläche bei Wellendichtungen ≥ 58 HRC drallfrei.

Besonders bei Kolben- und Stangendichtungen z. B. der Bauart URI, URA und URS ist der Materialanteil/Traganteil der Oberfläche entscheidend. So erreichen z. B. rollierte oder polierte Edelstahlstangen oder -nadeln einen sehr hohen Materialanteil von ≥ 75 %, gemessen in einer Schnitttiefe von $c = 25\%$ des Rz-Wertes, ausgehend von einem Referenzwert $c = 5\%$.

Folgende Oberflächenstrukturen verdeutlichen dies

Ideales Laufflächenprofil für Kolben- und Stangendichtungen z.B. durch Rollieren, Hohnen, Polieren



Materialanteil 75 % bei Rz-Wert von 1,0 µm
→ gute Dichtwirkung
→ lange Lebensdauer

Nicht optimale, aufgerissene Lauffläche



Materialanteil 20 % bei gleichem Rz-Wert von 1,0 µm
→ schlechtere Dichtwirkung
→ Verschleiß der Dichtlippe

Bei Wellendichtungen z. B. der Bauart URF empfehlen wir gehärtete und drallfrei geschliffene Stahlwellen. In vielen Anwendungen werden auch Beschichtungen wie z. B. Chromoxyd, Wolframkarbid, Kohlenstoffbeschichtungen etc. eingesetzt. In diesen Fällen ist auf eine sehr gute Oberflächenqualität ($Rz \leq 1,0 \mu m$) zu achten, da diese sehr harten Spitzen ansonsten großen Verschleiß an der Dichtlippe verursachen. Hierzu empfehlen wir auch ggf. Verschleißuntersuchungen in unserer Entwicklungsabteilung durchzuführen.



Werkstoffe

Als PTFE-Spezialist bieten wir Ihnen eine Vielzahl von PTFE-Werkstoffen für nahezu jede Anwendung. Hierzu haben wir einen Auszug der wichtigsten Mischungen im Werkstoffteil auf Seite 60 – 62 zusammengestellt.

Lagerungshinweise

Dichtungen müssen generell so gelagert werden, dass eine Beschädigung durch äußeren Krafteinfluss ausgeschlossen werden kann.

Die Dichtlippen dürfen auf keinen Fall deformiert werden. Die Federunterstützten Nutringe aus PTFE-Werkstoffen sind nahezu unbegrenzt lagerfähig.

Die Dichtungen auf PE-Basis sollten nach dem First-in-First-out-Prinzip ein- und ausgelagert werden.

Die maximale Lagerzeit beträgt ca. 1 Jahr unter der Voraussetzung, dass die Dichtungen trocken und UV-lichtgeschützt gelagert werden.

