



Stangendichtungen – technische Informationen

Rod seals – technical information

ttv BEST PARTNER – SEALING · BEARING

Wo immer Sie sind, wann immer Sie Dichtungs- und Gleitlagertechnik benötigen oder Ihre technische Frage zu klären ist ...

Wir sind da! Kompetent, zuverlässig und schnell!

Wherever you are or whenever you are in need of sealing and bearing technology or whether you need to clarify a technical question ...

We are here for you! Qualified, reliable and fast!

Stangendichtungen

Durch langjährige Erfahrung wissen wir, dass Maschinen unter anspruchsvollen Bedingungen extrem belastbare Dichtungen benötigen. Unsere Produkte werden den technischen und wirtschaftlichen Ansprüchen der heutigen Industrie vollständig gerecht. Individuelle Merkmale werden von ttv optimal umgesetzt und sichern Ihre Anwendung.

Bei Ihren individuellen Anwendungen und technischen Fragen berät Sie das ttv BEST PARTNER Team gerne persönlich.

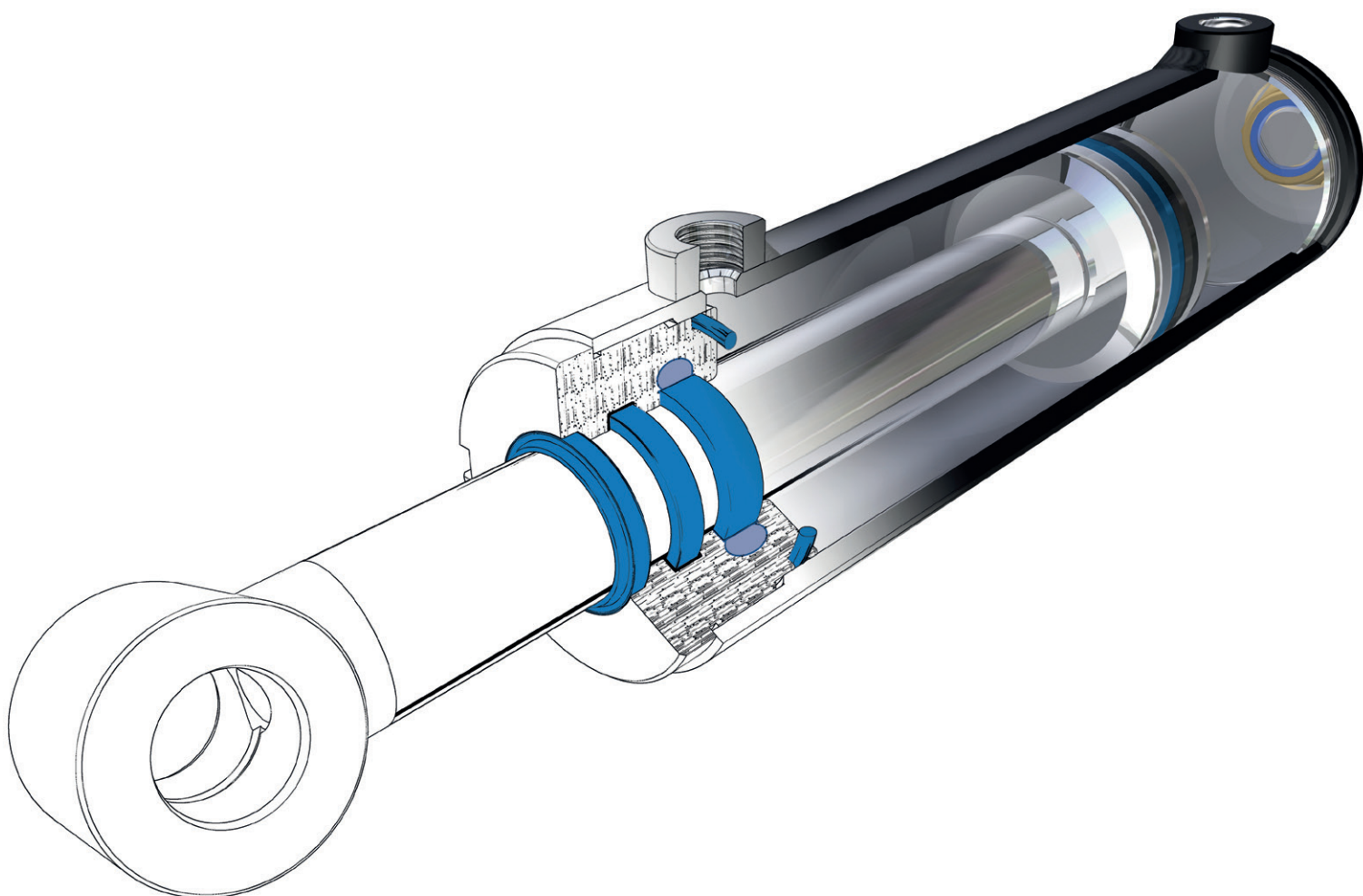
Tel.: +49 (0) 7303 - 92874 - 0 · E-Mail: info@ttv-gmbh.de

Rod seals

Our years of experience have taught us that machines operated under challenging conditions require extremely resilient seals. Our products meet all the technological and economic requirements of modern industry. Ttv implements customised features in the most effective way possible, ensuring that you can use our products with all of your applications.

For specialised applications and for technical questions the ttv BEST PARTNER Team will gladly advise you personally.

Tel.: +49 (0) 7303 - 92874 - 0 · Email: info@ttv-gmbh.de



1. Auswahl des Dichtelements	5	1. Selection of the sealing element	5
2. Kombinierte Dichtsysteme	7	2. Combined sealing systems	7
Elemente	7	Elements	7
3. Allgemeine Konstruktionshinweise	8	3. General construction instructions	8
Fasen	8	Chamfers	8
Nutabstände	9	Groove spacings	9
4. Einfachwirkende, vorgespannte Stangendichtungen – Type 441, 444, 446	10	4. Single-acting, pre-loaded Rod seals – type 441, 444, 446	10
Beschreibung	10	Description	10
Technische Daten	12	Technical information	12
Werkstoffe	13	Materials	13
Unterstützendes Mehrfach-Dichtsystem	14	Supportive multiple sealing system	14
Einbauempfehlung	14	Installation recommendation	14
5. Doppeltwirkende, vorgespannte Stangendichtung – Type 411	16	5. Double-acting, pre-loaded rod seal – type 411	16
Beschreibung	16	Description	16
Nuten	16	Grooves	16
Technische Daten	17	Technical information	17
Werkstoffe	18	Materials	18
Einbauempfehlung	19	Installation recommendation	19
6. Doppeltwirkende, vorgespannte Stangendichtung – Type 418	20	6. Double-acting, pre-loaded rod seal – type 418	20
Beschreibung	20	Description	20
Technische Daten	21	Technical information	21
Werkstoffe	22	Materials	22
Einbauempfehlung	22	Installation recommendation	22
7. Doppeltwirkende, vorgespannte Stangendichtung – Type 430	23	7. Double-acting, pre-loaded rod seal – type 430	23
Beschreibung	23	Description	23
Nuten	23	Grooves	23
Technische Daten	24	Technical information	24
Werkstoffe	25	Materials	25
Einbauempfehlung	25	Installation recommendation	25
8. Nutringe – Type 211	26	8. Lip seals – type 211	26
Beschreibung	26	Description	26
Technische Daten	27	Technical information	27
Werkstoffe	27	Materials	27
Einbauempfehlung	28	Installation recommendation	28

Inhaltsverzeichnis | Contents

9. Nutringe – Type 710	29	9. Lip seals – type 710	29
Beschreibung	29	Description	29
Technische Daten	30	Technical information	30
Werkstoffe	30	Materials	30
Einbauempfehlung	31	Installation recommendation	31
10. RSS / Dachmanschette	32	10. RSS / V-shaped seal	32
Beschreibung	32	Description	32
Technische Daten	33	Technical information	33
Montagehinweise	34	Installation instructions	34
Einbauempfehlung	35	Installation recommendation	35
11. Oberflächengüte DIN EN ISO 4287	37	11. Surface quality DIN EN ISO 4287	37
Kolbenstangenausführung in Stahl und verchromt	38	Steel and chromed piston rod	38
12. Allgemeine Einbaurichtlinien	39	12. General installation guidelines	39
Einbau in geteilte Nuten	39	Installation in split grooves	39
Einbau in geschlossene Nuten	39	Installation in closed grooves	39
Montage von Type 441 in geschlossene Einbauräume	40	Assembly of type 441 in closed installation spaces	40
Einbau von Type 430	41	Installation of type 430	41
Montage federvorgespannter Dichtungen – Type 710	42	Assembly of spring-preloaded seals – type 710	42
13. Allgemeine Qualitätskriterien	42	13. General quality criteria	42
14. Lagerung und Lagerungsdauer	43	14. Storage and storage duration	43

Änderungen der Informationen /des Inhalts aufgrund neuer Informationen, Forschung und Entwicklung sind vorbehalten, ohne dass darauf gesondert hingewiesen wird. Druckfehler und Irrtümer vorbehalten!
 Information /content is subject to change without notice due to new information, research, and developments. Printing errors and mistakes reserved!



1. Auswahl des Dichtelements

Die Auslegung, Funktion und Lebensdauer von Geräten und Zylindern in der Pneumatik und Hydraulik werden ganz maßgeblich von den verwendeten Dichtungselementen beeinflusst. Von Stangendichtungen fordert die Industrie im Sinne einer funktionalen Gesamtlösung hohe Medien- und Temperaturverträglichkeit, Verschleiß- und Extrusionfestigkeit, Leckagefreiheit, geringe Reibung, sowie kompakte Bauweise und einfache Montage.

Die jeweilige Anwendung hat einen entscheidenden Einfluss auf diese Parameter und deren Grenzwerte. ttv liefert hochwertige Produkte in verschiedenen Ausführungen und Designs für die unterschiedlichsten Anwendungen. Durch die Verwendung hochwertiger PTFE-Werkstoffe werden die Produkte auch höchsten technischen Anforderungen gerecht.

Voraussetzung für die richtige Wahl bei Dichtungstyp und Werkstoff ist die exakte Kenntnis sämtlicher Betriebsparameter. Die Tabelle auf [Seite 6](#) ermöglicht eine erste Vorauswahl von Dichtung und Werkstoff, die sich nach den jeweiligen spezifischen Anforderungen richtet.

Auf [Seite 37](#) sind Angaben zur Qualität der Gegenauflfläche sowie Grenzwerte zu finden. Letztere sollten unbedingt eingehalten werden, denn sie haben einen wichtigen Einfluss auf Lebensdauer und Funktionsfähigkeit des Dichtungssystems.

Detailangaben zu den Dichtelementen liefern die entscheidenden Kriterien zur endgültigen Auswahl von Dichtungstyp und Werkstoff. Sollten Sie besondere Anwendungen planen oder spezifische technische Fragen haben, wenden Sie sich bitte an die ttv-Anwendungsberater im Innen- und Außendienst.

1. Selection of the sealing element

The design, function and service life of devices and cylinders in pneumatic and hydraulic systems are influenced to a very large extent by the sealing elements that are used. As a functional overall solution, the industry requires that rod seals have high levels of media and temperature compatibility, wear and extrusion resistance, leak-tightness and low levels of friction, as well as a compact design and simple assembly.

The particular application in which the rod seal is to be used has a significant impact on these parameters and their limit values. Ttv provides high-quality products in a range of different versions and designs for an extremely wide range of applications. The use of high-quality PTFE materials ensures that the products also meet the most demanding technical requirements.

Accurate knowledge of all operating parameters is required in order to correctly select the seal type and material. The table on [page 6](#) is designed to help with the initial preselection of seal and material, based on the specific requirements.

Information on the quality of the mating surface and the limit values can be found on [page 37](#). It is essential that the limit values are complied with, as they have an important effect on the service life and functionality of the sealing system.

Detailed information on the sealing elements can be found in the deciding criteria for the final selection of seal type and material. If you are planning any particular applications or have any specific technical questions, please contact the ttv application consultants in the office and field service.



Zeichnung Illustration	Anwendung Appliance	Wirkungsweise Operation	Umfangsgeschwindigkeit Circumferential speed	Temperaturbereich* Temperature range*	Druck Pressure	Dichtungswerkstoffe Sealing material
	441 Hydraulik, Zylinder, Werkzeugmaschinen Hydraulic systems, cylinders, machine tools	einfach single	15 m/s	-45 °C +200 °C	70 MPa	ttv 5640
					80 MPa	ttv 8172
	444 Hydraulik, Zylinder, Pressen, Werkzeugmaschinen Hydraulic systems, cylinders, presses, machine tools	einfach single	15 m/s	-45 °C +200 °C	70 MPa	ttv 5640
					80 MPa	ttv 8172
	446 Hydraulik, Zylinder, Werkzeugmaschinen Hydraulic systems, cylinders, machine tools	einfach single	15 m/s	-45 °C +200 °C	70 MPa	ttv 5640
					80 MPa	ttv 8172
	411 Hydraulik, Zylinder, Werkzeugmaschinen Hydraulic systems, cylinders, machine tools	doppelt double	15 m/s	-45 °C +200 °C	60 MPa	ttv 5640
					25 MPa	ttv 2413
	418 Hydraulik, Zylinder, Werkzeugmaschinen Hydraulic systems, cylinders, machine tools	doppelt double	15 m/s	-45 °C +200 °C	60 MPa	ttv 5640
					25 MPa	ttv 2413
	430 Ventile, Minihydraulik, Hydraulikwerkzeuge Valves, mini hydraulic, hydraulic tools	doppelt double	15 m/s	-35 °C +200 °C	20 MPa	ttv 1022
					35 MPa	ttv 5640
	710 Agressive Medien, Lebens- mittel, Ventile, Pumpen Aggressive media, food, valves, pumps	einfach single	pendelnd oscillating 15 m/s	-70 °C +200 °C	40 MPa	ttv 2413
			rotierend rotating 1 m/s		20 MPa	ttv 1022
	211 Hebebühnen, Zylinder, Federbein Lifting platforms, cylinders, suspension strut	einfach single	0.5 m/s	-35 °C +110 °C	15 MPa	NB 9001
					40 MPa	PU 9301
	666 Hebebühnen, Zylinder, Federbein, Maschinenbau Lifting platforms, cylinders, suspension strut, mechanical engineering	einfach single	0.5 m/s	-35 °C +110 °C	15 MPa	NB 9001
					40 MPa	PU 9301
	RSS Hydraulik, Pressen, Stahl- werke, Bergbau, Schleusen Hydraulic systems, presses, steelworks, mining, locks	einfach single	0.5 m/s	-40 °C +130 °C	60 MPa	Baumwollgewebe NBR cotton fabric NBR POM / PTFE NBR

Die oben dargestellten Werte sind maximale Angaben. Es gilt zu vermeiden, dass diese zusammen erreicht werden. Maßgeblich für die Höhe der Betriebsgeschwindigkeit sind der verwendete Werkstoff, der Druck und die Temperaturen sowie das vorhandene Spaltmaß. Das Temperaturspektrum wird vom Medium beeinflusst.

* Das Temperaturspektrum richtet sich nach dem Medium und nach dem gewählten Elastomerwerkstoff.

The values specified above are maximum values. Steps must be taken to prevent these from being reached together. The material being used, the pressure and the temperatures are key contributing factors to the operating speed, as is the gap dimension. The temperature range is influenced by the medium.

* The temperature range is based on the medium and the selected elastomer material.

2. Kombinierte Dichtsysteme

Die Industrie verlangt in steigendem Maß nach innovativen Dichtsystemen, die sich durch leckagefreie Abdichtung und lange Lebensdauer auszeichnen. Durch Anwendungen wie das Abdichten umweltschädlicher Flüssigkeiten wurden genau solche Systeme entwickelt.

Gerade bei Hochleistungsanwendungen kann ein einzelnes Dichtelement diese Anforderungen nicht gewährleisten. Die Lösung sind speziell entwickelte „kombinierte Systeme“, die in Reihe angeordnet sind. In einem solchen System erfüllt jedes Dichtelement eine spezifische Funktion. Das perfekte Zusammenspiel aller Elemente des Systems ergibt ein sich unterstützendes Mehrfach-Dichtsystem. Das beste Dichtverhalten wird erzielt, wenn verschiedene Dichtungswerkstoffe wie beispielsweise PTFE und Polyurethan in einem System kombiniert werden.

Elemente

1. Primärdichtung

Sie ist extrem reibungsarm und besteht aus einem Thermoplast auf PTFE-Basis. Auch bei extremen Betriebsbedingungen bleibt sie verschleißfest und formbeständig. Durch die Primärdichtung kann ein Mikro-Ölfilm passieren, der die notwendige Schmierung des Sekundärdichtelements und dadurch die lange Lebensdauer der jeweiligen Anwendung gewährleistet. Beide Dichtungen müssen ausgezeichnete Rückfördereigenschaften haben. Dies ist in Verbindung mit einem doppeltwirkenden Abstreifer gewährleistet. ttv-Dichtungen Type 441 in Mehrfachanordnung sind eine optimale Lösung für derartige Anwendungen.

2. Sekundärdichtung

Kombinierte Sätze oder PU-Nutringe Type 211 eignen sich sehr gut als Sekundärdichtelement in einem solchen System. Ob das System durch einen einfach- oder doppeltwirkenden Abstreifer vervollständigt wird, richtet sich nach dem Typ der Sekundärdichtung. In dieser Konstellation bietet das System ausreichende Schmierung des Dichtsystems, maximale Betriebszuverlässigkeit und eine lange Lebensdauer.

2. Combined sealing systems

Within the industry, there is an increasing demand for innovative sealing systems characterised by leak-free sealing and long service lives. Applications such as those requiring the sealing of environmentally harmful liquids have led to the development of precisely this kind of system.

A single sealing element cannot guarantee to meet these requirements in high-performance applications. The solution is specially developed „combined systems“ that are connected in series. In this kind of system, each sealing element performs a specific function. The perfect interplay of all elements within the system ensures a mutually supportive multiple sealing system. The ideal sealing performance is achieved when different sealing materials are combined in one system, such as PTFE and polyurethane.

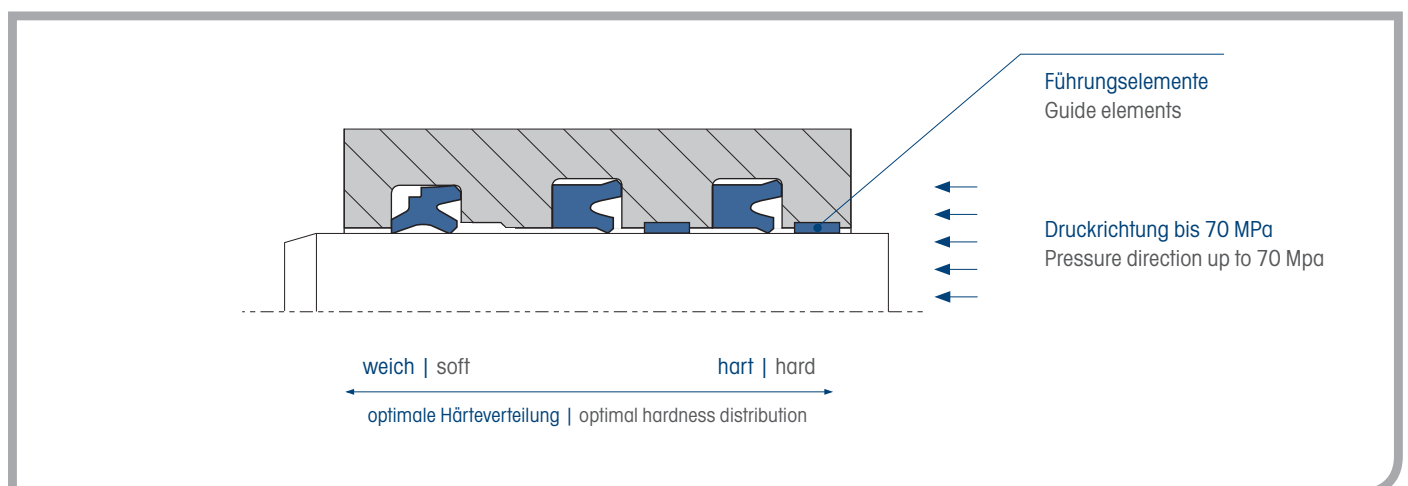
Elements

1. Primary sealing

Extremely low friction, and comprised of a PTFE-based thermoplastic. Remains wear-resistant and dimensionally stable even under extreme operating conditions. The primary seal can lead to a thin film of oil, which guarantees the necessary lubrication of the secondary sealing element, which in turn ensures the long service life of the particular application. Both seals must have excellent recirculation properties, which are guaranteed in connection with a double-acting scraper. Type 441 seals from ttv in multiple arrangements are the ideal solution for this type of application.

2. Secondary sealing

Combined sets or type 211 PU lip seals are very suitable for use as secondary sealing elements in this type of system. The type of secondary seal determines whether the system is completed by a single or double-acting scraper. In this configuration, the system provides sufficient lubrication the sealing system, maximum operational reliability and a long service life.



3. Allgemeine Konstruktionshinweise

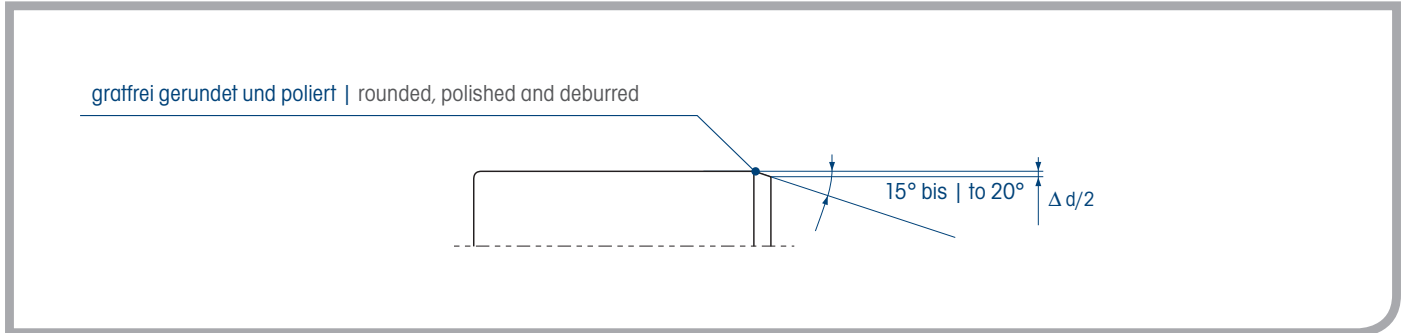
3. General construction instructions

Fasen

Stangendichtungen können bei der Montage Beschädigungen davontragen. Um dies zu verhindern, sollten Fasen angebracht werden.

Chamfers

Rod seals can become damaged during assembly. Chamfers should be used in order to prevent this from occurring.



Es gibt allerdings Fälle, in denen dies konstruktionsbedingt nicht möglich ist. Dann sollte ein spezielles Montagewerkzeug verwendet werden. Je nach Dichtung müssen die Fasen eine gewisse Mindestlänge aufweisen. Diese richtet sich nach der Profilgröße der Dichtung. Die nachfolgenden Tabellen listen die entsprechenden Werte auf. Wir empfehlen in der Regel die Durchmesser-Aufweitung $\Delta d_{N \min}$ nach Tabelle a/b/c.

However, there are circumstances in which this is not possible due to the construction. If this is the case, a special assembly tool should be used. Depending on the seal, the chamfers must have a certain minimum length. This length is based on the seal profile size. The following tables list the respective values. As a general rule, we recommend the minimum diameter expansion $\Delta d_{N \min}$ as per table a/b/c.

Besonders bei größeren Bohrungen gilt zusätzlich auch die Formel $\Delta d_N = 0,015 \times \text{Bohrungsdurchmesser } D_N$.

For large bores in particular, the following formula also applies: $\Delta d_N = 0.015 \times \text{bore diameter } D_N$.

a) Vorgespannte Dichtungen

a) Pre-loaded seals

Fasen Durchmesser-Verkleinerung Δd_{\min} Chamfer diameter reduction Δd_{\min}	Nutbreite L_1 Groove width L_1
1.1	2.2
1.4	3.2
1.9	4.2
2.7	6.3
3.5	8.1
4.0	9.5
5.5	13.8

* Das Maß L_1 für die Nutbreite ist der jeweiligen Tabelle „Einbauempfehlung“ zu entnehmen.

* The dimension L_1 for the groove width must be taken from the corresponding "Installation recommendation" table.

b) Nutringe Type 710

Fasen* Durchmesserverkleinerung Δd_{\min} Chamfer diameter reduction Δd_{\min}	Nutttiefe* Groove depth*
1.1	3.0 – 3.5 – 4.0
1.1	5.0
1.4	6.0 – 6.5
2.2	7.5 – 8.0
2.7	10.0
3.5	12.5
4.0	15.0
5.5	20.0

* Die Nutttiefe berechnet sich aus: $(d_1 - d)/2$.
Die Maße für d_1 und d finden Sie in den jeweiligen Tabellen „Einbauempfehlung“.

b) Lip seals, type 710

* The groove depth is calculated as follows: $(d_1 - d)/2$. The dimensions for d_1 and d can be found in the respective "Installation recommendation" table.

c) Stangendichtungen Type 430

Fasen* Durchmesserverkleinerung Δd_{\min} Chamfer* diameter reduction Δd_{\min}	O-Ring Querschnitt** d_2 O-Ring cross-section** d_2
1.1	1.78
1.4	2.40 – 2.62
1.9	3.00 – 3.53
2.7	5.33 – 5.70
3.5	7.00 – 8.40

* Jedoch nicht unter 1,5 % Nenndurchmesser (Bohrungs-/Stangendurchmesser).

** Werte zum O-Ring Querschnitt d_2 finden Sie in der jeweiligen Tabelle „Einbauempfehlung“.

c) Rod seals Type 430

* But not under 1.5 % of the nominal diameter (bore/rod diameter).

** Values for the O-Ring cross-section d_2 can be found in the corresponding "Installation recommendation" table.

Nutabstände

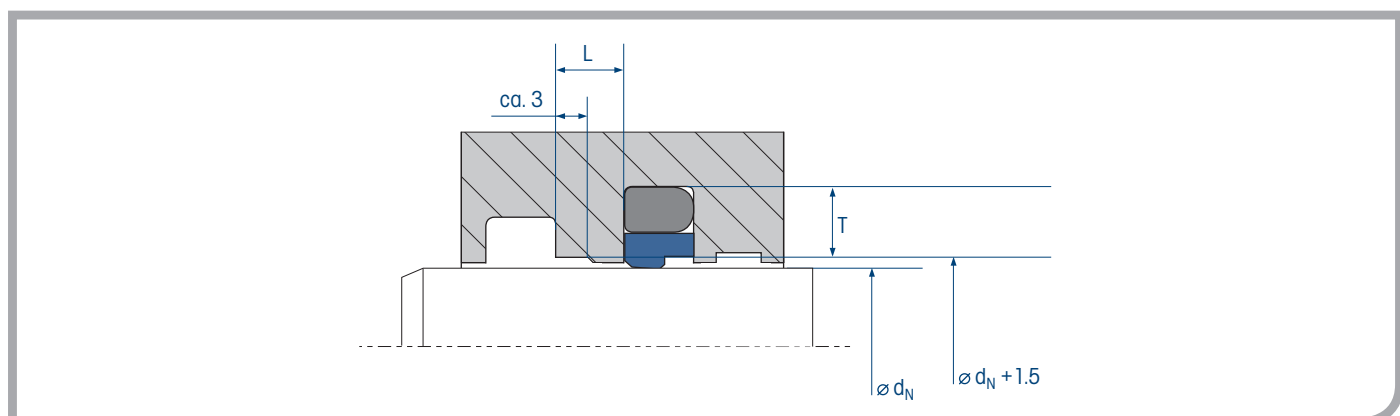
Wird eine Mehrfach-Dichtungsanordnung verbaut oder eine Lösung mit doppelwirkenden Abstreifern in Verbindung mit Stangendichtungen mit Rückfördereffekt wie Type 441 und Type 444 realisiert, empfiehlt sich folgende Anordnung:

- Abstand zwischen Dichtungsnut und/oder Abstreifnut.
 $L =$ mindestens Nutttiefe T
- Zur Sammlung des rückzufördernden Öls ist ein Ölreservoir vorzusehen

Groove spacings

If a multiple seal arrangement is fitted or a solution with double-acting scrapers implemented in connection with rod seals with return effect, such as type 441 and type 444, we would recommend the following arrangement:

- Distance between sealing groove and/or scraper groove.
 $L =$ at least groove depth T
- An oil reservoir must be provided in order to collect the oil being fed back



4. Einfachwirkende, vorgespannte Stangendichtungen – Type 441, 444, 446

Beschreibung

Die Anforderungen an Stangendichtungen sind hoch: Sie sollten bei geringer Reibung einen möglichst hohen Wirkungsgrad erzielen und auch in kleinen Einbauräumen leicht zu montieren sein. In keinem der Betriebszustände dürfen sie Leckage zur Luftseite zeigen und bei Maschinenstillstand müssen sie statisch vollkommen dicht sein.

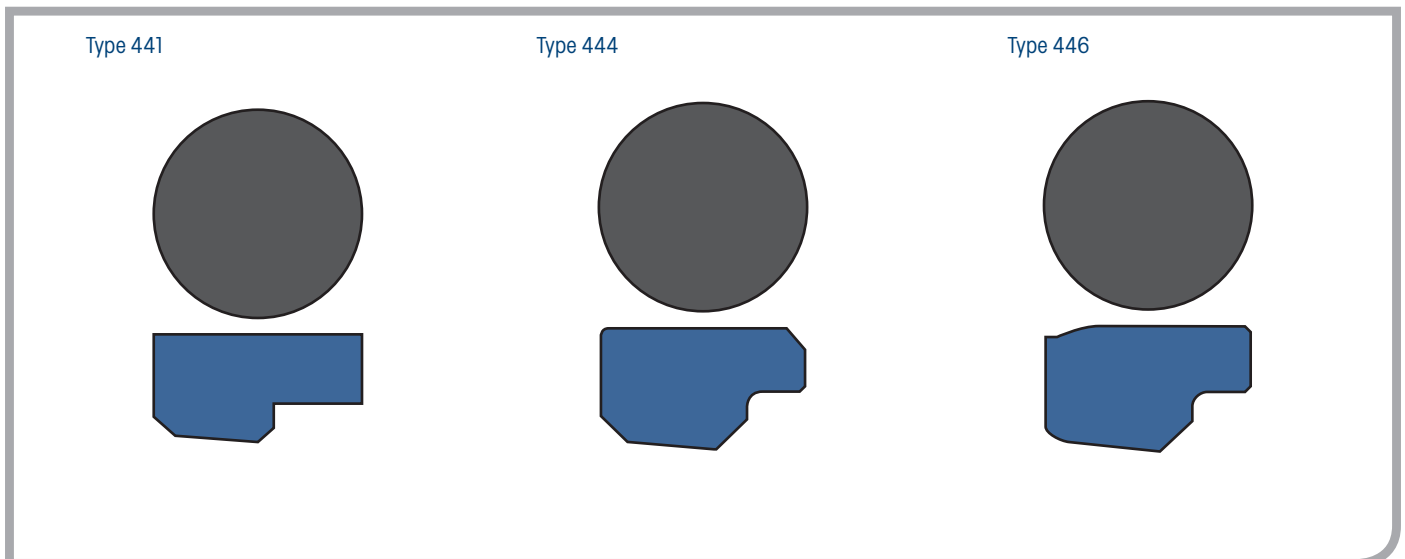
Die Entwicklung dieser einfachwirkenden Dichtelemente machte erstmals statisch und dynamisch dichte, doppelwirkende Mehrfach-Anordnungen möglich. Diese Typen verhindern zuverlässig den bei Mehrfach-Dichtsystemen häufig vorkommenden Druckaufbau.

4. Single-acting, pre-loaded Rod seals – type 441, 444, 446

Description

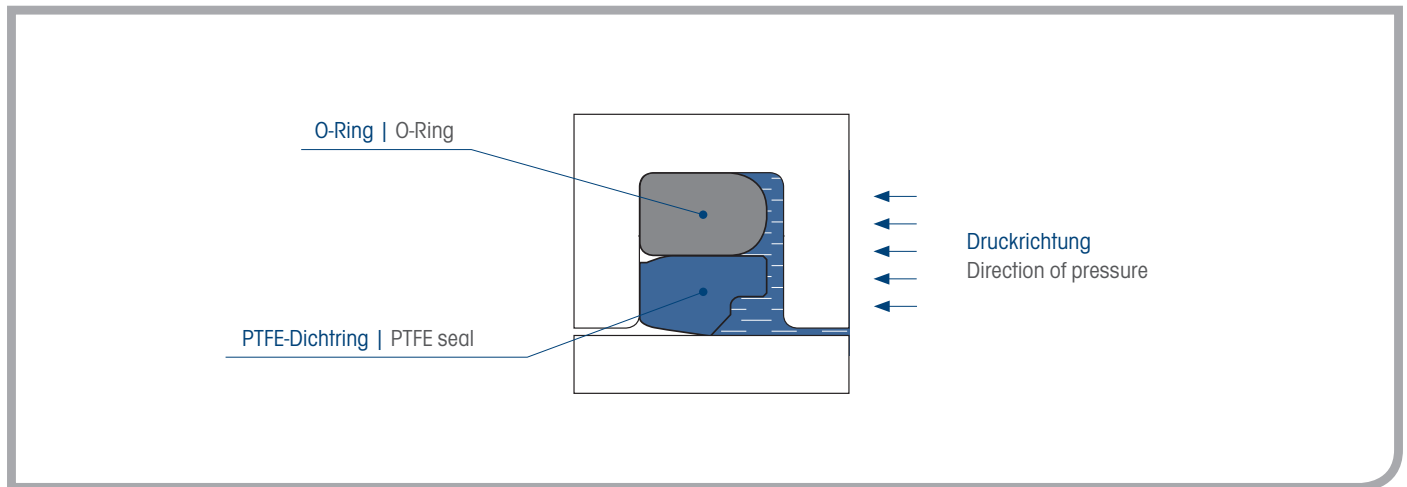
The requirements of rod seals are demanding: They should guarantee highest possible levels of efficiency with low friction levels and should be easy to assemble even in small installation spaces. In none of the operating states must there be any leakages to the air side, and the seals must be completely leak-tight when static during machine stoppage.

The development of these single-acting sealing elements made static and dynamic leak-tight double-acting multiple arrangements possible for the first time. These types reliably prevent the pressure build-up that commonly occurs in multiple sealing systems.



Das Dichtelement wird aus PTFE oder PU Werkstoffen gefertigt, die hervorragende Verschleiß- und Gleiteigenschaften aufweisen. Beim Einsetzen in Nuten nach DIN/ISO 7425/2 dient ein O-Ring als Vorspannelement.

The sealing element is made of PTFE or PU materials, which have excellent wear and anti-friction characteristics. When used in grooves as per DIN/ISO 7425/2, an O-Ring serves as a pre-loading element.



Wirkungsweise

Die Dichtungen dieser Baureihe haben hydrodynamische Eigenschaften. Ihre Dichtkante wirkt in zweierlei Hinsicht: Auf der Druckseite bewirkt sie einen schnellen Anstieg der Verpressung, auf der druckabgewandten Seite einen flachen Anstieg. Diese kontrollierten Pressungsübergänge sorgen für eine Verringerung des Mediumfilms, der von der ausfahrenden Kolbenstange ausgeschleppt wird. Gleichzeitig wird er beim Rückhub wieder in das System zurücktransportiert.

Type 446 zeichnet sich durch neue Modifikationen aus. Diese weitere Innovationsstufe kann die steigenden Anforderungen die an moderne Hydraulik-Dichtsysteme gestellt werden problemlos erfüllen.

Eine O-Ring-Entlastungsphase bewirkt die Optimierung der Druckbelastung des Dichtelementes unter Druck. Dies wiederum verbessert die Pressungsverteilung auf der Stangenoberfläche und bringt eine Zunahme der Dichtheit. Ein weicher Übergang zur Dichtfläche und ein verbesserter Extrusionswiderstand kommen durch die spezielle Fase zustande. Das macht auch höhere Bauteiltoleranzen und Spaltmaße möglich.

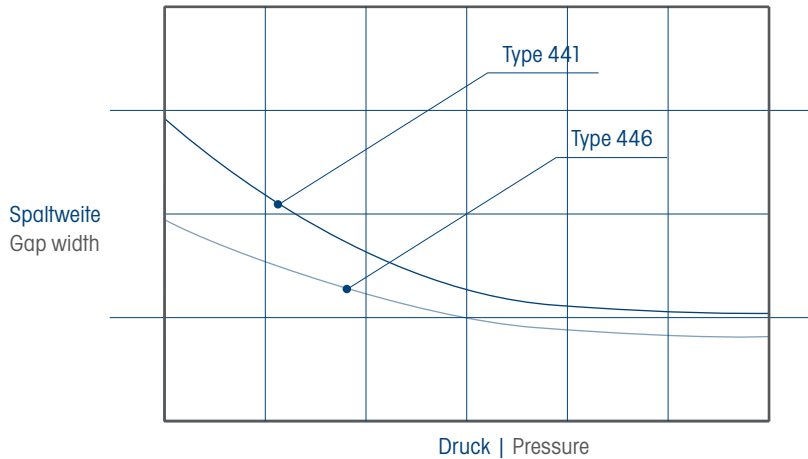
Mode of action

The seals in this series have hydrodynamic properties. Their sealing edge works in two ways: On the pressure side, it brings about a rapid increase in compression, and on the side facing away from the pressure a weaker increase. These controlled compression transfers reduce the amount medium film expelled by the extending piston rod. The medium film is also transported back into the system on the return stroke.

Type 446 is characterised by its new modifications. These additional innovation steps can successfully meet the increasingly demanding requirements made of today's hydraulic sealing systems.

An O-Ring load-relieving chamfer optimises the pressure load of the sealing element when under pressure. This then improves the compression distribution on the surface of the rod, and leads to an increased seal effect. A smooth transition to the sealing surface and improved extrusion resistance are guaranteed thanks to the special chamfer. This also helps ensure increased component tolerances and gap dimensions.

Größeres Gehäusespiel möglich | Larger housing play possible



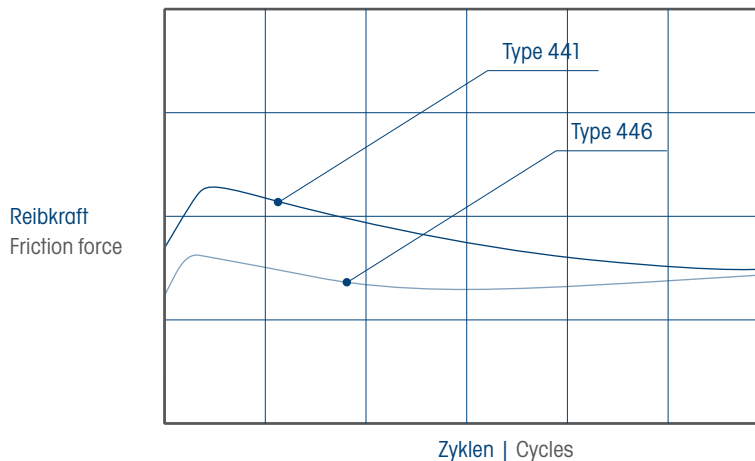
Vorteile

- für jeden Stangendurchmesser bis 2600 mm lieferbar
- hohe statische und dynamische Dichtheit
- hohe Extrusionsfestigkeit, die größere Spaltmaße zulässt
- hoher Wirkungsgrad, geringe Reibung
- hohe Betriebssicherheit und hohe Abriebfestigkeit
- breiter Temperatureinsatzbereich
- je nach Wahl des O-Ring-Werkstoffs hohe chemische Beständigkeit
- Stick-Slip frei ohne Klebeneigung
- einfache Montage ohne Dichtkantenverformung

Advantages

- Available for all rod diameters up to 2600 mm
- High static and dynamic sealing
- High extrusion resistance, making larger gap dimensions possible
- High efficiency, low friction
- High operational reliability and high abrasion resistance
- Wide operating temperature range
- High chemical resistance, depending on which O-Ring material is selected
- No stick-slip and no adhesion tendencies

Bessere Reibleistung über die gesamte Betriebszeit | Improved frictional power over the entire operating time



- Simple assembly without sealing edge deformation

Technische Daten

Betriebsdruck:

bis 70 MPa

Geschwindigkeit:

Bei axialen Bewegungen: bis 15 m/s, Frequenz bis 5 Hz

Technical information

Operating pressure:

Up to 70 MPa

Speed:

With axial movements: up to 15 m/s, frequency up to 5 Hz

Temperatur:

(abhängig vom gewählten O-Ring Werkstoff)
-45°C bis +200°C

Medien:

Abhängig von der Verträglichkeit des O-Ring Werkstoffs eignet sich Type 441 für folgende Medien:

- Schwer entflammbare Druckflüssigkeiten
- Druckflüssigkeiten auf Mineralölbasis
- Umweltschonende Druckflüssigkeiten (Bio-Öle)
- Wasser und andere Medien

Spaltmaße:

Das maximal zulässige radiale Spiel S_{max} , das vom Betriebsdruck und Funktionsdurchmesser abhängt, ist in der Tabelle auf [Seite 14](#) angegeben.

Wichtiger Hinweis:

Die Obergrenze bei der Betriebsgeschwindigkeit richtet sich nach Druck, Temperatur und Spaltmaß, der Temperaturbereich nach dem verwendeten Werkstoff. Das Temperaturspektrum ist auch vom Medium abhängig.

Die oben dargestellten Werte sind maximale Angaben. Es gilt zu vermeiden, dass diese zusammen erreicht werden. Maßgeblich für die Höhe der Betriebsgeschwindigkeit sind der verwendete Werkstoff, der Druck und die Temperaturen sowie das vorhandene Spaltmaß. Das Temperaturspektrum wird vom Medium beeinflusst.

Werkstoffe

Für Einsätze in zinkhaltigen Hydraulikölen wird folgende Werkstoffkombination empfohlen:

Dichtelement: ttv 5640

O-Ring: NBR, HNBR, MVQ, FPM

Es können für spezielle Anwendungen auch andere Werkstoffkombinationen eingesetzt werden.

Baureihen:

Je nach Dichtungsdurchmesser gibt es verschiedene Profilquerschnitte.

Einsatz:

Allgemeine Anwendungen ohne außergewöhnliche Betriebsbedingungen.

Anwendungsbeispiele

- Werkzeugmaschinen
- Spritzgießmaschinen
- Pressen
- Mobilhydraulik
- Normzylinder
- Servohydraulik
- Hydraulikhämmer
- Kfz-Industrie

Temperature:

(Depends on the selected O-Ring material)
-45°C to +200°C

Media:

Depending on the compatibility of the O-Ring material, type 441 is suitable for use with the following media:

- Low-flammability pressurised liquids
- Mineral-oil-based pressurised liquids
- Environmentally friendly pressurised liquids (bio oils)
- Water and other media

Gap dimensions:

The maximum permissible radial play S_{max} , which depends on the operating pressure and the functional diameter, can be found in the table on [page 14](#).

Important note:

The upper limit for the operating speed is based on the pressure, temperature and gap dimension, and the temperature range is based on the material being used. The temperature range also depends on the medium.

The values specified above are maximum values. Steps must be taken to prevent these from being reached together. The material being used, the pressure and the temperatures are key contributing factors to the operating speed, as is the existing gap dimension. The temperature range is influenced by the medium.

Materials

The following material combination is recommended for use with hydraulic oils that contain zinc:

Sealing element: ttv 5640

O-Ring: NBR, HNBR, MVQ, FPM

Other material combinations can also be used for special applications.

Series:

There are different profile cross-sections depending on the seal diameter.

Use:

General applications without unusual operating conditions.

Application examples

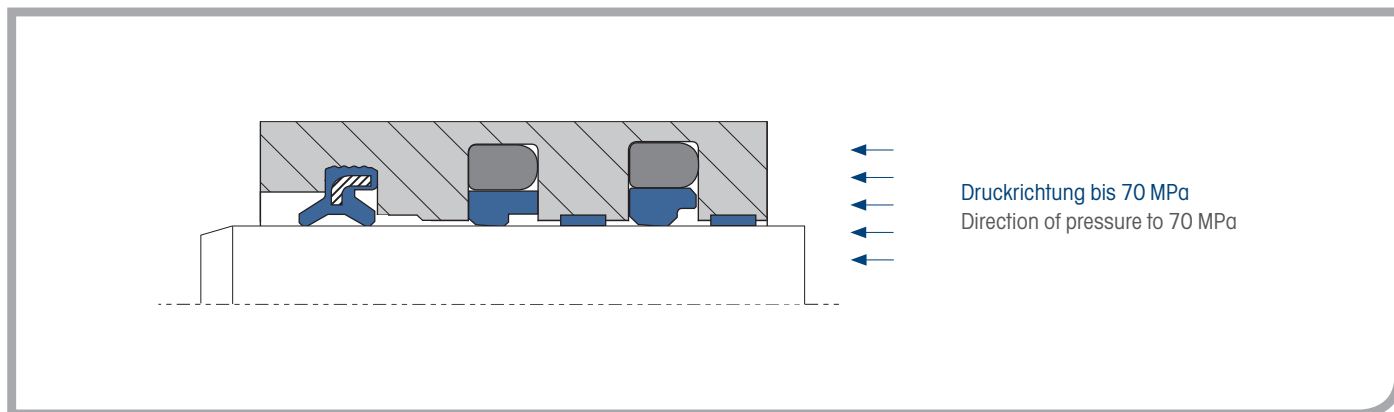
- Machine tools
- Injection moulding machines
- Presses
- Mobile hydraulics
- Standard cylinders
- Servo hydraulics
- Hydraulic hammers
- Automotive industry

Unterstützendes Mehrfach-Dichtsystem

Um das Medium aufnehmen zu können ist bei der Mehrfach-Anordnung auf einen angemessenen Abstand zwischen den Dichtungen zu achten. Eine Kombination verschiedener Werkstoffe kann bei speziellen Betriebsbedingungen und Einsatzfällen das Dichtverhalten verbessern und die Lebensdauer des Systems erhöhen. Bei Schwerlast-Betriebsbedingungen und in Zylindern mit hoher Belastung sollte die Primärdichtung aus PTFE, die Sekundärdichtung aus PU bestehen.

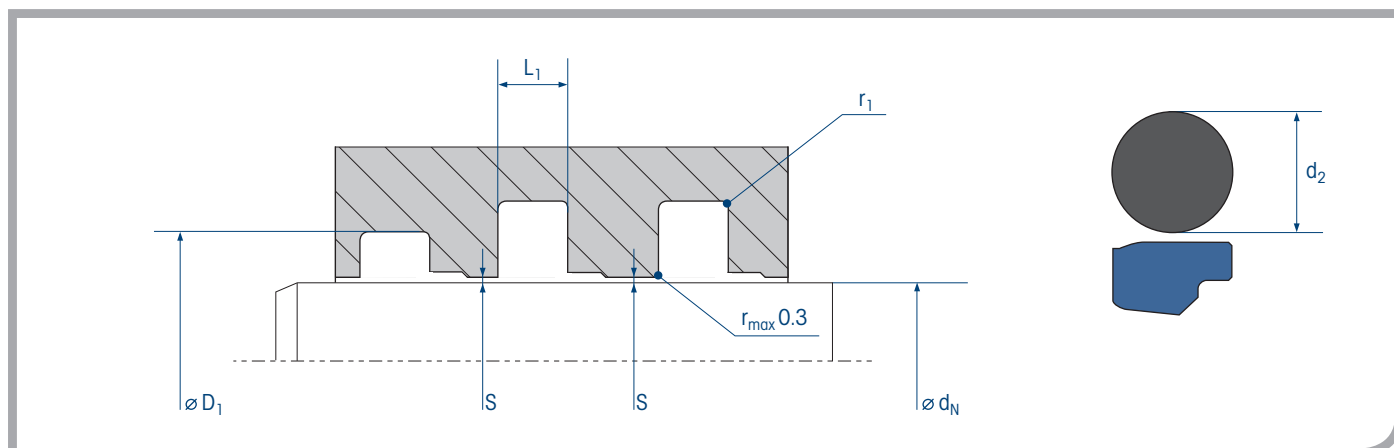
Supportive multiple sealing system

In order to ensure that the medium can be taken in, an adequate distance between the seals must be guaranteed when using the multiple arrangement. In special operating conditions and applications, a combination of different materials can improve the sealing properties and increase the system's service life. In heavy-duty operating conditions and in cylinders under heavy load, the primary seal should be made of PTFE and the secondary seal of PU.



Einbauempfehlung

Installation recommendation



Stangen Ø Rods Ø d _N f8/h9	Nutmund Ø Groove base Ø D _N H9	Nutmundbreite Groove width L ₁ +0.2	Radius Radius r ₁	Radiales Spiel S _{max} * Radial play S _{max} *			O-Ring Schnur Ø O-Ring cord Ø d ₂
				10 MPa	20 MPa	40 MPa	
3-7.9	d _N +4.9	2.2	0.4	0.30	0.20	0.15	1.78
8-18.9	d _N +7.3	3.2	0.6	0.40	0.25	0.15	2.62
19-37.9	d _N +10.7	4.2	1.0	0.50	0.30	0.20	3.53
38-199.9	d _N +15.1	6.3	1.3	0.70	0.40	0.25	5.33
200-255.9	d _N +20.5	8.1	1.8	0.80	0.60	0.35	7.00
256-649.9	d _N +24.0	8.1	1.8	0.90	0.70	0.40	7.00
650-999.9	d _N +27.3	9.5	2.5	1.00	0.80	0.50	8.40
≥1000.	d _N +38.0	13.8	3.0	1.20	0.90	0.60	12.00

* Bei Drücken über 40 MPa: H8/ f8 (Bohrung/ Stange) hinter der Dichtung. Für weitere Auskünfte zu alternativen Werkstoffen oder Profilen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

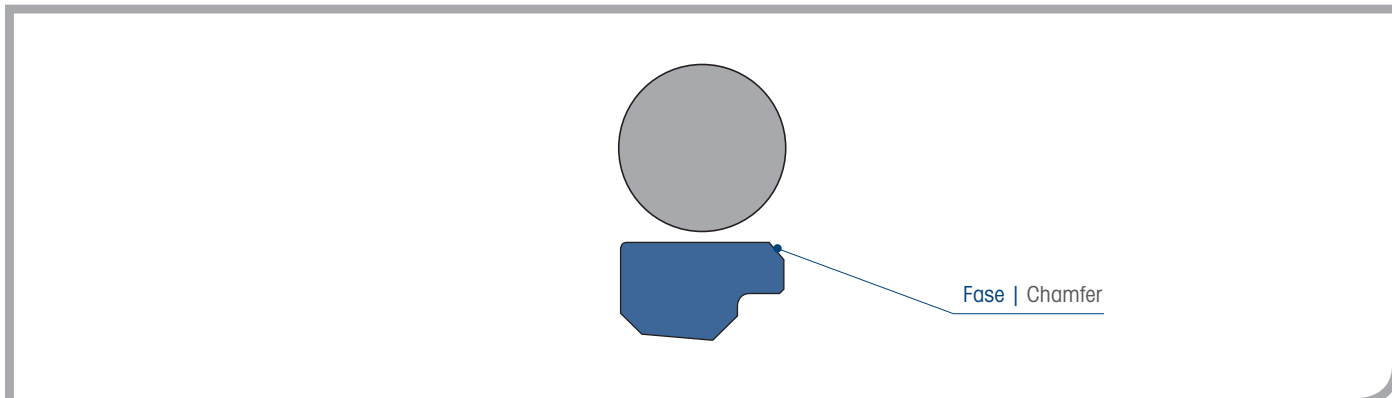
* With pressures over 40 MPa: H8/ f8 (bore/rod) behind the seal. We would be happy to provide you with any further information on alternative materials or profiles.

Abmessungen

Passend für Einbauträume nach DIN/ISO 7425/2. Eine Fase an einer Ecke des Außendurchmessers dient zur zusätzlichen Kennzeichnung.

Dimensions

Suitable for installation spaces as per DIN/ISO 7425/2. A chamfer at one corner of the outer diameter serves as additional identification.



Verfügbar für Stangen - Ø Available for Rods - Ø	Stangen - Ø ISO Standard Rods - Ø ISO standard	Nutgrund - Ø ISO Standard Groove base - Ø ISO standard	Nutbreite ISO Standard Groove width ISO standard	Toleranz Nutgrund - Ø ISO Standard Tolerance groove base - Ø ISO standard	Standard-Radius im Nutgrund ISO Standard Standard radius in groove base, ISO standard
	f8		+0,25/-0		
6 - 130	6 - 14	2.50	2.2	Ø 6 - Ø 100 (H9) Ø 110 - Ø 360 (H8)	Ø 6 - Ø 63 (r ₁ =0.5) Ø 63 - Ø 360 (r ₁ =0.9)
10 - 245	12 - 25	3.75	3.2	Ø 6 - Ø 100 (H9) Ø 110 - Ø 360 (H8)	Ø 6 - Ø 63 (r ₁ =0.5) Ø 63 - Ø 360 (r ₁ =0.9)
19 - 455	20 - 63	5.50	4.2	Ø 6 - Ø 100 (H9) Ø 110 - Ø 360 (H8)	Ø 6 - Ø 63 (r ₁ =0.5) Ø 63 - Ø 360 (r ₁ =0.9)
38 - 655	56 - 180	7.75	6.3	Ø 6 - Ø 100 (H9) Ø 110 - Ø 360 (H8)	Ø 6 - Ø 63 (r ₁ =0.5) Ø 63 - Ø 360 (r ₁ =0.9)
120 - 655	160 - 250	10.50	8.1	Ø 6 - Ø 100 (H9) Ø 110 - Ø 360 (H8)	Ø 6 - Ø 63 (r ₁ =0.5) Ø 63 - Ø 360 (r ₁ =0.9)
120 - 655	280 - 360	12.25	8.1	Ø 6 - Ø 100 (H9) Ø 110 - Ø 360 (H8)	Ø 6 - Ø 63 (r ₁ =0.5) Ø 63 - Ø 360 (r ₁ =0.9)

5. Doppeltwirkende, vorgespannte Stangendichtung – Type 411

Beschreibung

Type 411 ist ein bewährtes äußerst zuverlässiges und leistungsfähiges Dichtelement, das durch niedrige Reibungswerte überzeugt. Es besteht aus der Kombination eines Gleitrings auf PTFE-Basis mit einem O-Ring als Vorspannelement. Dank einer Vorspannung gewährleistet der Gleitring in Verbindung mit der Vorspannung des O-Ringes auch bei geringem Druck eine gute Dichtwirkung. Bei höheren Systemdrücken erhöht das Medium die Vorspannung des O-Rings, das Dichtelement Type 411 wird dadurch mit größerer Kraft an die Gegenauflage gepresst.

Durch das Design des Dichtelements Type 411 ist eine gute Dichtigkeit im statischen Zustand sichergestellt, bei translatorischen Bewegungen kann sich der Ölfilm unter der Dichtung optimal aufbauen.

Nuten

Bei plötzlichen Veränderungen der Bewegungsrichtung und des Drucks muss eine schnelle Vorspannung der Dichtung erfolgen. Um dies sicherzustellen, können am Dichtring auf beiden Seiten radiale Nuten angebracht werden.

5. Double-acting, pre-loaded rod seal – type 411

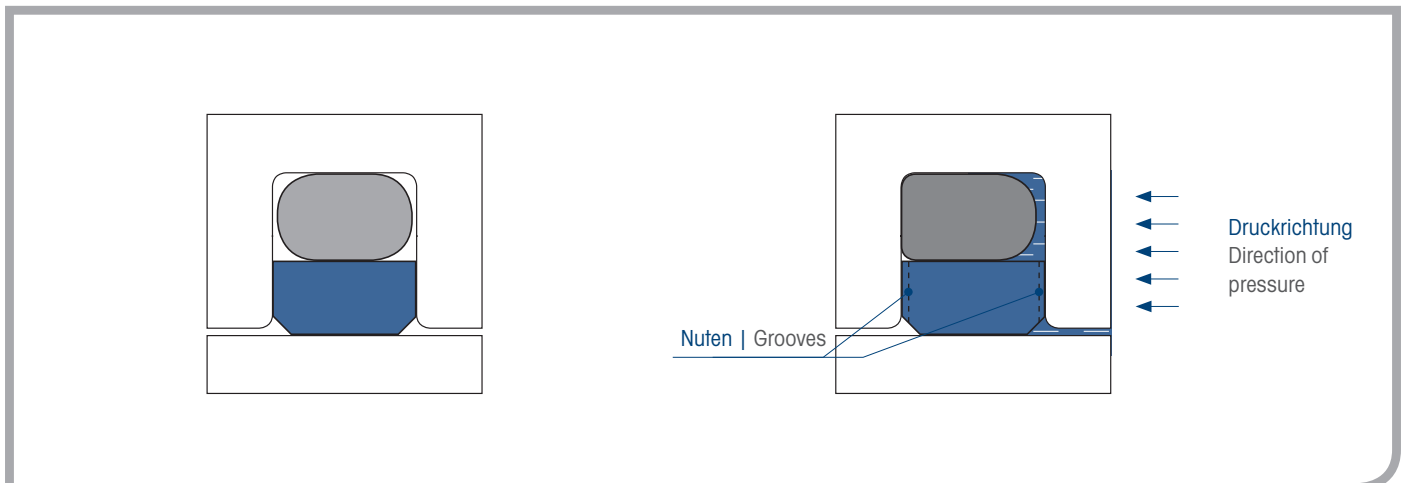
Description

Type 411 is a tried-and-tested and extremely reliable and efficient sealing element, that stands out thanks to its low friction values. It is made from a combination of a PTFE-based slide ring and an O-Ring that serves as a pre-loading element. The slide ring is pre-loaded, which, when combined with the pre-loaded O-Ring, ensures a good sealing effect even at low pressure. At high system pressures, the medium increases the pre-load of the O-Ring, causing the type-411 sealing element to be pressed onto the mating surface with greater force.

The design of the type-411 sealing element ensures a good sealing effect in a static state, and allows the film of oil underneath the seal to build up in an optimal manner during translational movements.

Grooves

In the event of sudden changes to the direction of movement or the pressure, the seal must be pre-loaded rapidly. In order to ensure that this occurs, radial grooves can be provided at both sides of the sealing ring.



Vorteile

- für alle Stangendurchmesser bis 2.600 mm lieferbar
- minimaler Haft- und Gleitreibungskoeffizient – dadurch niedrige Betriebstemperatur und nur geringfügiger Energieverlust
- keine Stick-Slip-Neigung beim Beginn gleichmäßiger Bewegungen
- lange Lebensdauer durch hohe Abriebfestigkeit
- Einbauräume nach ISO 7425/2
- kein Stick-Slip-Effekt zwischen Dichtung und Gegenauflfläche bei Einlagerung oder längeren Betriebspausen
- geeignet für die neuen, umweltschonenden Druckflüssigkeiten
- abhängig vom Dichtungswerkstoff auch für nicht-schmierende Flüssigkeiten geeignet, dadurch optimale Flexibilität im Design
- abhängig vom Werkstoff für fast alle Druckflüssigkeiten geeignet (in Verbindung mit den gängigen modernen Stangenmaterialien und Oberflächenbeschaffenheiten)

Anwendungsbeispiele

Das ttv-Dichtelement Type 411 hat sich über Jahrzehnte hinweg in zahlreichen Anwendungsfällen als doppelwirkende Stangendichtung für hydraulische Komponenten bewährt, beispielsweise in

- Werkzeugmaschinen
- Spritzgießmaschinen
- Pressen
- Handhabungsgeräten
- Ventilen für pneumatische und hydraulische Schaltungen

Technische Daten

Betriebsbedingungen:

Wir empfehlen das ttv-Dichtelement Type 411 sowohl für spiralförmige Bewegungen als auch für tara Bewegungen mit einer Hublänge von mindestens der zweifachen Nutbreite.

Druck:

bis zu 80 MPa

Geschwindigkeit:

bis zu 15m/s

Frequenz:

bis zu 5 Hz

Temperatur:

(abhängig vom gewählten O-Ring Werkstoff)
-45°C bis +200°C

Advantages

- Available for all rod diameters up to 2600 mm
- Minimal adhesion and sliding friction coefficient, leading to low operating temperature and only marginal energy losses
- No tendency towards stick-slip at the start of even movements
- Long service life thanks to high levels of abrasion resistance
- Installation spaces as per ISO 7425/2
- No stick-slip effect between the seal and the mating surface when in storage or during long breaks in operation
- Suitable for new, environmentally friendly pressurised liquids
- Depending on the sealing material, also suitable for non-lubricating liquids, giving optimal design flexibility
- Depending on the material, suitable for almost all pressurised liquids (in combination with standard modern rod materials and surface properties)

Application examples

Over the decades, the type-411 ttv sealing element has proved itself in numerous applications as a double-acting rod seal for hydraulic components, such as in

- Machine tools
- Injection moulding machines
- Presses
- Handling devices
- Valves for pneumatic and hydraulic switches

Technical information

Operating conditions:

We recommend the type-411 ttv sealing element both for spiral movements and for unladen movements with a stroke length of at least twice the groove width.

Pressure:

Up to 80 MPa

Speed:

Up to 15m/s

Frequency:

Up to 5 Hz

Temperature:

(Depends on the selected O-Ring material)
-45°C to +200°C

Medien:

Abhängig von der Verträglichkeit des O-Ring Werkstoffs eignet sich Type 411 für folgende Medien

- schwer entflammbare Druckflüssigkeiten
- Druckflüssigkeiten auf Mineralölbasis
- umweltschonende Druckflüssigkeiten (biologisch abbaubare Öle)
- Wasser, Luft und andere Medien

Wichtiger Hinweis:

Die oben dargestellten Werte sind maximale Angaben. Es gilt zu vermeiden, dass diese zusammen erreicht werden. Maßgeblich für die Höhe der Betriebsgeschwindigkeit sind der verwendete Werkstoff, der Druck und die Temperaturen sowie das vorhandene Spaltmaß. Das Temperaturspektrum wird vom Medium beeinflusst.

Werkstoffe

Standardanwendungen

Hydraulische Komponenten mit translatorischer Bewegung in Mineralölen oder gut schmierenden Medien:

PTFE: ttv 5640

O-Ring: NBR 70 Shore A / FKM 70 Shore A / HNBR / MVQ

Sonderanwendungen

Pneumatische Anwendungen, Bewegungen mit kurzen Hübten oder nicht-schmierende Flüssigkeiten erfordern selbstschmierende Dichtwerkstoffe.

Stangendichtung: ttv 2413

O-Ring: Je nach Temperatur – NBR 70 Shore A / FKM 70 Shore A

Wenn ein niedriger Reibungskoeffizient erforderlich ist, empfehlen wir:

PTFE: ttv-Dichtelement 1023

O-Ring: NBR 70 Shore A / FKM 70 Shore A / HNBR/MVQ

Für kundenspezifische Anforderungen sind auf Wunsch weitere Elastomere lieferbar.

Für die Abdichtung rauherer Oberflächen empfehlen wir:

PU-Dichtung: ttv 8295

O-Ring: NBR 70 Shore A

Media:

Depending on the compatibility of the O-Ring material, type 411 is suitable for use with the following media

- Low-flammability pressurised liquids
- Mineral-oil-based pressurised liquids
- Environmentally friendly pressurised liquids (biodegradable oils)
- Water, air and other media

Important note:

The values specified above are maximum values. Steps must be taken to prevent these from being reached together. The material being used, the pressure and the temperatures are key contributing factors to the operating speed, as is the existing gap dimension. The temperature range is influenced by the medium.

Materials

Standard applications

Hydraulic components with translational movement in mineral oils or media with good lubrication properties:

PTFE: ttv 5640

O-Ring: NBR 70 Shore A / FKM 70 Shore A / HNBR / MVQ

Special applications

Pneumatic applications, movements with short strokes or non-lubricating liquids call for self-lubricating sealing materials.

Rod seals: ttv 2413

O-Ring: Depending on the temperature – NBR 70 Shore A / FKM 70 Shore A

If a lower friction coefficient is required, we recommend:

PTFE: ttv sealing element 1023

O-Ring: NBR 70 Shore A / FKM 70 Shore A / HNBR/MVQ

For client-specific requirements, additional elastomers are available on request.

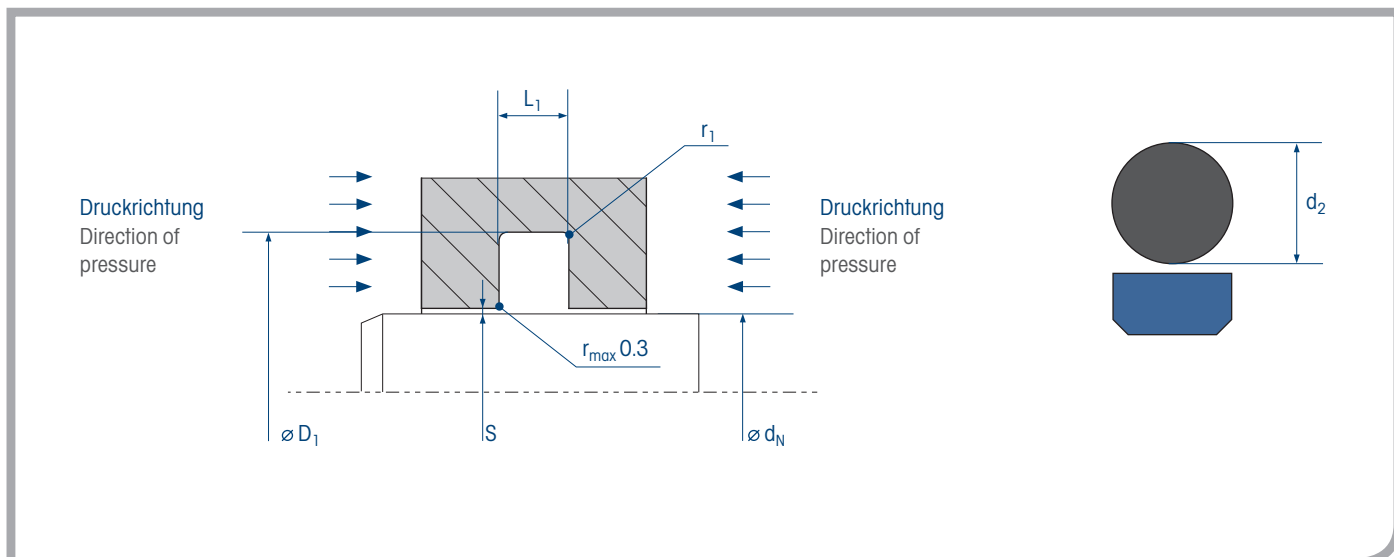
If sealing rougher surfaces, we recommend:

PU seal: ttv 8295

O-Ring: NBR 70 Shore A

Einbauempfehlung

Installation recommendation



Stangen \varnothing Rods \varnothing d_N f8/h9	Nutgrund \varnothing Groove base \varnothing	Nutbreite groove with	Radius radius	Radiales Spiel S_{max} * Radial play S_{max} *			O-Ring Schnur \varnothing O-Ring cord \varnothing
				10 MPa	20 MPa	40 MPa	
3-7.9	$d_N + 4.9$	2.2	0.4	0.30	0.20	0.15	1.78
8-18.9	$d_N + 7.3$	3.2	0.6	0.40	0.25	0.15	2.62
19-37.9	$d_N + 10.7$	4.2	1.0	0.40	0.25	0.20	3.53
38-199.9	$d_N + 15.1$	6.3	1.3	0.50	0.30	0.20	5.33
200-255.9	$d_N + 20.5$	8.1	1.8	0.60	0.35	0.25	7.00
256-649.9	$d_N + 24.0$	8.1	1.8	0.60	0.35	0.25	7.00
650-999.9	$d_N + 27.3$	9.5	2.5	0.70	0.50	0.30	8.40
≥ 1000	$d_N + 38.0$	13.8	3.0	1.00	0.70	0.60	12.00

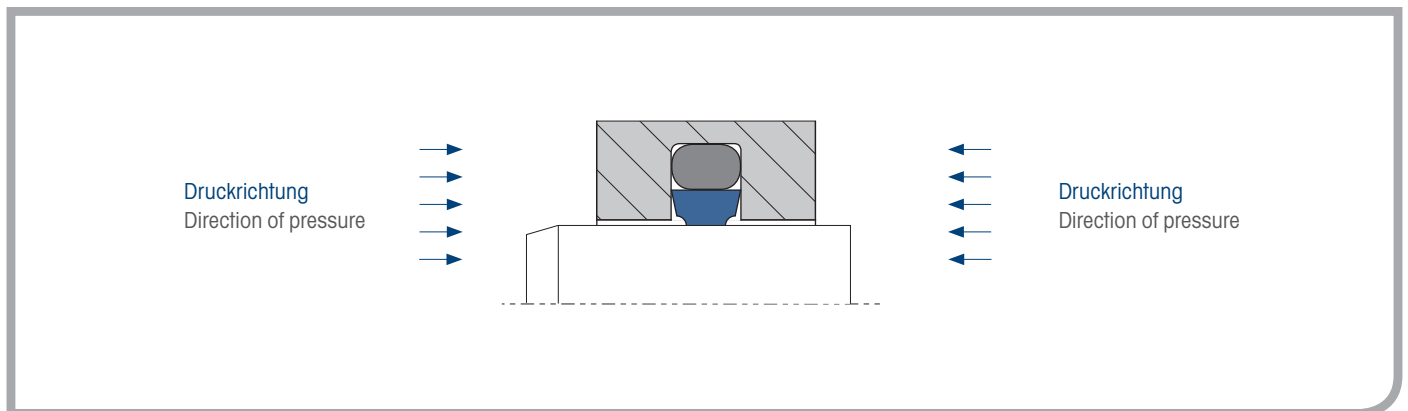
* Bei Drücken über 40 MPa: H8/ f8 (Bohrung/ Stange) hinter der Dichtung.

* With pressures over 40 MPa: H8/f8 (bore/rod) behind the seal.

6. Doppeltwirkende, vorgespannte Stangendichtung – Type 418

Beschreibung

Unser Dichtelement Type 418 wurde aus dem bewährten Type 411 weiterentwickelt und kann diesen in sämtlichen neuen Anwendungen ersetzen. Durch das neuartige Funktionsprinzip des trapezförmigen Profilquerschnitts erfüllt Type 418 bezüglich Wirtschaftlichkeit und Umweltbewusstsein sämtliche Anforderungen des Marktes. An beiden seitlichen Profilflanken ist eine Krümmung angebracht, die das Dichtprofil zur Dichtfläche hin schlanker werden lässt. Die für Stangendichtungen charakteristische kompakte Bauweise des Profils bleibt erhalten. Dabei geht die Fähigkeit zur Ausbildung einer maximalen Verpressung, die abhängig vom Anpressdruck ist, nicht verloren.



Die Type 418 verfügt über einen Seitenwinkel. Dieser eröffnet einen zusätzlichen Freiraum, der eine leichte Kippbewegung der Dichtung möglich macht. Das hat den Vorteil, dass sich die maximale Verpressung immer zur druckzugewandten Dichtkante hin verlagert. Das wiederum führt dazu, dass an der druckabgewandten Dichtkante ausschließlich spannungsneutrale Zonen ohne Scher- oder Druckbeanspruchung entstehen. Die Möglichkeit einer Extrusion wird dadurch entscheidend geringer.

Vorteile

Alle Vorteile des bewährten Type 411 lassen sich auch mit Type 418 erzielen. Darüber hinaus überzeugt Type 418 mit folgenden Vorteilen:

- lieferbar für jeden Stangendurchmesser bis 2.600 mm
- sehr gute statische Dichtheit
- niedrige Reibung ohne Stick-Slip-Effekt
- rund 50 Prozent größere Dichtspalte möglich (abhängig von den Betriebsbedingungen)
- einfaches Nutdesign
- Einbauträume gemäß ISO 7425/2

6. Double-acting, pre-loaded rod seal – type 418

Description

Our type-418 sealing element is a further development of the tried-and-tested type 411 and can replace this model in all new applications. Thanks to the innovative functional principle of its trapezoidal profile cross section, type 418 meets all market requirements in terms of economic efficiency and environmental awareness. Both side profile edges feature a curvature, making the sealing profile at the sealing surface slimmer. The new sealing element retains the compact profile design characteristic of rod seals, as well as its capacity to establish maximum compression dependent upon the contact pressure.

Type 418 features a bearing angle. This creates an additional free space, which enables the seal to make slight tilting movements. This has the advantage of ensuring that maximum compression is always shifted towards the sealing edge facing away from the pressure. This in turn ensures that only tension-free zones with no shear stress or compression are established at the sealing edge facing away from the pressure. This significantly reduces the potential for extrusion.

Advantages

All the advantages of the tried-and-tested type 411 can also be achieved with type 418. Furthermore, type 418 also boasts the following advantages:

- Available for all rod diameters up to 2600 mm
- Very good static sealing effect
- Low friction with no stick-slip effect
- Possibility of around 50% larger sealing gap (depending on the operating conditions)
- Simple groove design
- Installation spaces as per ISO 7425/2

Anwendungsbeispiele

Der Dichtring Type 418 eignet sich besonders für schwere Einsätze und große Durchmesser. Wir empfehlen ihn als doppelwirkendes innendichtendes Element in Hydraulikkomponenten wie:

- Werkzeugmaschinen
- Spritzgießmaschinen
- Pressen
- Landwirtschaftlichen Maschinen
- Handhabungsgeräten
- Ventilen

Technische Daten

Betriebsdruck:

bis zu 80 MPa

Geschwindigkeit:

bis zu 15 m/s

Temperatur:

–45°C bis +200°C

(abhängig vom gewählten O-Ring Werkstoff)

Medien:

Abhängig von der Verträglichkeit des O-Ring Werkstoffs eignet sich Type 418 für folgende Medien:

- schwer entflammable Druckflüssigkeiten
- Druckflüssigkeiten auf Mineralölbasis
- umweltschonende Druckflüssigkeiten (biologisch abbaubare Öle)
- Wasser, Luft und andere Medien

Spaltweite:

Das maximal zulässige radiale Spiel S_{max} , das vom Betriebsdruck und Funktionsdurchmesser abhängt sollte auch berücksichtigt werden.

Wichtiger Hinweis:

Die oben dargestellten Werte sind maximale Angaben. Es gilt zu vermeiden, dass diese zusammen erreicht werden. Maßgeblich für die Höhe der Betriebsgeschwindigkeit sind der verwendete Werkstoff, der Druck und die Temperaturen sowie das vorhandene Spaltmaß. Das Temperaturspektrum wird vom Medium beeinflusst.

Application examples

The type-418 seal ring is particularly suitable for heavy-duty applications and for equipment with large diameters. We recommend this seal ring as a double-acting, internally sealing element in hydraulic components such as:

- Machine tools
- Injection moulding machines
- Presses
- Agricultural machinery
- Handling devices
- Valves

Technical information

Operating pressure:

Up to 80 MPa

Speed:

Up to 15 m/s

Temperature:

–45°C to +200°C

(Depends on the selected O-Ring material)

Media:

Depending on the compatibility of the O-Ring material, type 418 is suitable for use with the following media:

- Low-flammability pressurised liquids
- Mineral-oil-based pressurised liquids
- Environmentally friendly pressurised liquids (biodegradable oils)
- Water, air and other media

Gap width:

The maximum permissible radial play S_{max} , which depends on the operating pressure and the functional diameter, should also be taken into account.

Important note:

The values specified above are maximum values. Steps must be taken to prevent these from being reached together. The material being used, the pressure and the temperatures are key contributing factors to the operating speed, as is the existing gap dimension. The temperature range is influenced by the medium.

Werkstoffe

Standardanwendung

Hydraulische Komponenten mit hin- und hergehender Bewegung in zinkhaltigen Mineralölen oder gut schmierenden Medien:

PTFE-Dichtung: ttv 5640

O-Ring: NBR 70 Shore A oder FKM 70 Shore A / HNBR / MVQ

Spezielle Anwendung

Nichtschmierende Flüssigkeiten oder pneumatische Anwendungen erfordern selbstschmierende Dichtwerkstoffe.

Wir empfehlen:

PTFE-Dichtung: 2413

O-Ring: NBR 70 Shore A oder FKM 70 Shore A

Für die Abdichtung rauher Oberflächen empfehlen wir:

PU-Dichtung: 8172

O-Ring: NBR 70 Shore A

Materials

Standard application

Hydraulic components with back-and-forth movement in mineral oils containing zinc, or in or media with good lubrication properties:

PTFE seal: ttv 5640

O-Ring: NBR 70 Shore A or FKM 70 Shore A / HNBR / MVQ

Special application

Non-lubricating or pneumatic applications call for self-lubricating sealing materials.

We recommend:

PTFE seal: 2413

O-Ring: NBR 70 Shore A or FKM 70 Shore A

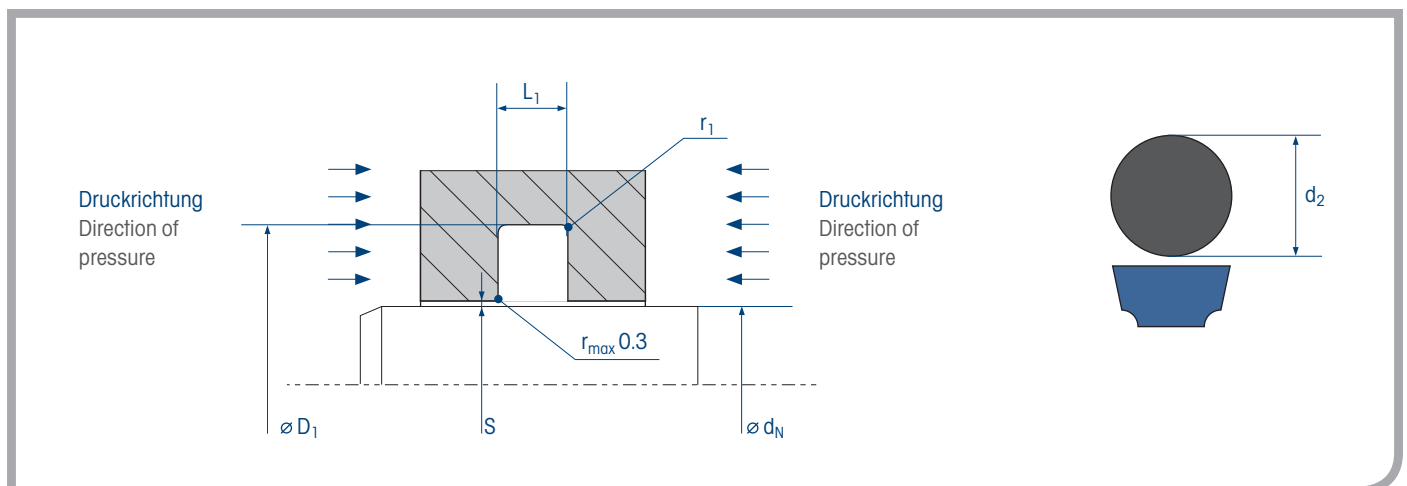
If sealing rougher surfaces, we recommend:

PU seal: 8172

O-Ring: NBR 70 Shore A

Einbauempfehlung

Installation recommendation



Stangen Ø Rods Ø d _N f8/h9	Nutgrund Ø Groove base Ø D ₁ H9	Nutbreite groove with L ₁ +0.2	Radius radius r ₁	Radiales Spiel S _{max} * Radial play S _{max} *			O-Ring Schnur Ø O-Ring cord Ø d ₂
				10 MPa	20 MPa	40 MPa	
3 – 7.9	d _N +4.9	2.2	0.4	0.40	0.30	0.20	1.78
8 – 18.9	d _N +7.3	3.2	0.6	0.60	0.50	0.30	2.62
19 – 37.9	d _N +10.7	4.2	1.0	0.70	0.50	0.30	3.53
38 – 199.9	d _N +15.1	6.3	1.3	0.80	0.60	0.40	5.33
200 – 255.9	d _N +20.5	8.1	1.8	0.80	0.60	0.40	7.00
256 – 649.9	d _N +24.0	8.1	1.8	0.90	0.70	0.50	7.00
650 – 999.9	d _N +27.3	9.5	2.5	1.00	0.80	0.60	8.40
≥1000	d _N +38.0	13.8	3.0	1.20	0.90	0.70	12.00

* Bei Drücken über 40 MPa: H8/ f8 (Bohrung/ Stange) hinter der Dichtung.

* With pressures over 40 MPa: H8/f8 (bore/rod) behind the seal.

7. Doppeltwirkende, vorgespannte Stangendichtung – Type 430

Beschreibung

Das ttv-Dichtelement Type 430 ist eine vorgespannte Dichtung mit besten Eigenschaften: Es vereint das Reaktionsvermögen und die Flexibilität von O-Ringen mit den günstigen Verschleiß- und Reibungseigenschaften von PTFE-Werkstoffen in dynamischen Anwendungen. Ziel bei der Entwicklung von Type 430 war die Erweiterung und Verbesserung der Betriebsparameter von O-Ringen. Das Dichtelement lässt sich in bestehende O-Ring-Nuten einbauen.

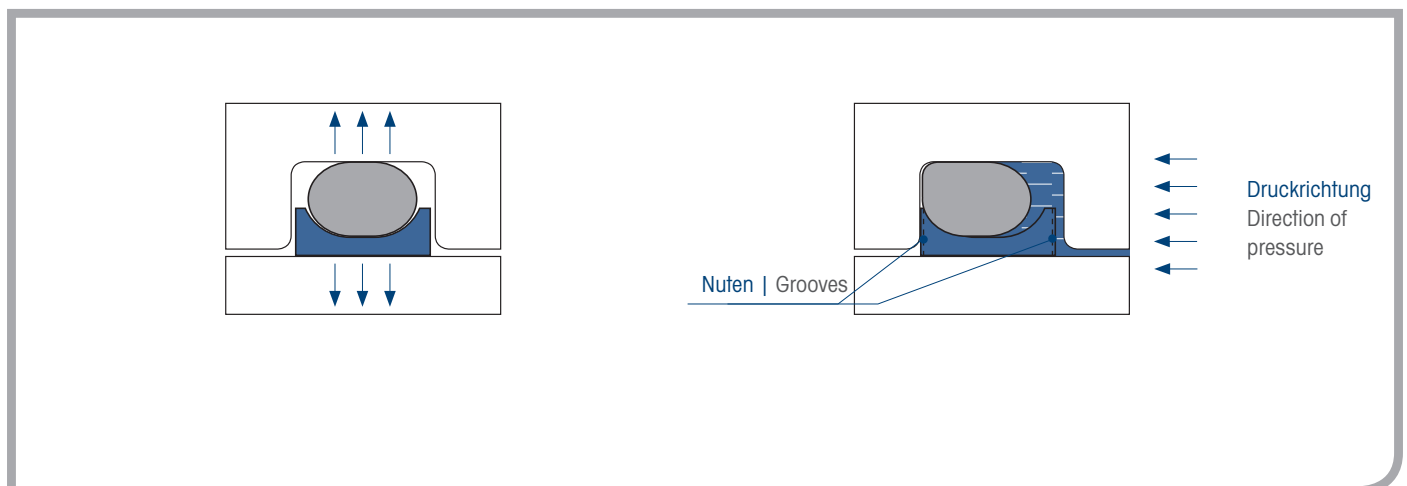
Das Dichtelement Type 430 zeichnet sich durch seine Doppelwirkung aus: Dank seines symmetrischen Querschnitts kann es in beide Richtungen auf Druck reagieren. Durch die radiale Verpressung des O-Rings wird die Verpressung aufgebaut. Nimmt der Systemdruck zu, verwandelt der O-Ring diesen in zusätzliche Anpresskraft. Die Dichtung wird so automatisch verpresst, was unter allen Betriebsbedingungen optimale Dichtheit gewährleistet.

7. Double-acting, pre-loaded rod seal – type 430

Description

The type-430 ttv sealing element is a pre-loaded seal with top-quality properties: It combines the responsiveness and flexibility of O-Rings with the good wear and friction properties of PTFE materials in dynamic applications. In developing the type 430, the aim was to expand and improve upon the operating parameters of O-Rings. The sealing element can be fitted in existing O-Ring grooves.

The type-430 sealing element is characterised by its double-acting design: Thanks to its symmetrical cross-section, it can respond to pressure in both directions. The compression is built up as a result of the radial O-Ring compression. If the system pressure increases, the O-Ring converts this into additional contact pressing force. This automatically compresses the seal, which ensures an optimal sealing effect under all operating conditions.



Nuten

Dank ihres dünnen Radialschnittes reagiert Type 430 verlässlich auf Druckveränderungen. Deshalb liefern wir sie ohne radiale Nuten. Auf Wunsch können für Durchmesser ab 8 mm beidseitig Nuten angebracht werden, die eine unmittelbare Verpressung unter sämtlichen Betriebsbedingungen sicherstellen.

Vorteile

- lieferbar für alle Durchmesser von 2 bis 999,9 mm
- hohe Abrieb- und Extrusionsfestigkeit
- geringe Reibung ohne Stick-Slip-Neigung
- Standardquerschnitte geeignet für AS 568A und wichtige metrische O-Ringe, andere Querschnitte sind auf Anfrage erhältlich

Grooves

Thanks to its thin radial section, type 430 reliably responds to changes in pressure, and is therefore supplied without radial grooves. For diameters of 8 mm and over, grooves on both sides can be fitted on request. These grooves ensure direct compression in all operating conditions.

Advantages

- Available for all diameters from 2 to 999.9 mm
- High abrasion and extrusion resistance
- Low friction without tendency for stick-slip effect to occur
- Standard cross-sections suitable for AS 568A and key metric O-Rings; other cross-sections available on request

Anwendungsbeispiele

Das ttv-Dichtelement Type 430 eignet sich besonders für den Standard-Einsatz und kleine Durchmesser. Wir empfehlen es als doppelwirkende Dichtung für hydraulische und pneumatische Ausrüstungen wie

- Werkzeugmaschinen
- Ventile
- Ausrüstungen für chemische Verfahren

Technische Daten

Betriebsdruck:

bis zu 35 MPa

Geschwindigkeit:

bis zu 15 m/s

Temperatur:

-45°C bis +200°C

(abhängig vom gewählten O-Ring Werkstoff)

Medien:

Abhängig von der Verträglichkeit des O-Ring Werkstoffs eignet sich Type 430 für folgende Medien:

- schwer entflammbare Flüssigkeiten
- Mineralöle
- umweltschonende Flüssigkeiten und andere Medien

Wichtiger Hinweis:

Die oben dargestellten Werte sind maximale Angaben. Es gilt zu vermeiden, dass diese zusammen erreicht werden. Maßgeblich für die Höhe der Betriebsgeschwindigkeit sind der verwendete Werkstoff, der Druck und die Temperaturen sowie das vorhandene Spaltmaß. Das Temperaturspektrum wird vom Medium beeinflusst.

Application examples

The type-430 ttv sealing element is particularly suitable for standard use and for equipment with small diameters. We recommend this sealing element as a double-acting seal for hydraulic and pneumatic equipment such as:

- Machine tools
- Valves
- Equipment for chemical processes

Technical information

Operating pressure:

Up to 35 MPa

Speed:

Up to 15 m/s

Temperature:

-45°C to +200°C

(Depends on the selected O-Ring material)

Media:

Depending on the compatibility of the O-Ring material, type 430 is suitable for use with the following media:

- Low-flammability liquids
- Mineral oils
- Environmentally friendly liquids and other

Important note:

The values specified above are maximum values. Steps must be taken to prevent these from being reached together. The material being used, the pressure and the temperatures are key contributing factors to the operating speed, as is the existing gap dimension. The temperature range is influenced by the medium.

Werkstoffe

Standardanwendung

Hydraulische Komponenten mit hin- und hergehender Bewegung in zinkhaltigen Mineralölen oder gut schmierenden Medien:

Dichtung: ttv 5640

O-Ring: NBR 70 Shore A oder FKM 70 Shore A / HNBR / MVQ

Spezielle Anwendung

Für Bewegungen mit kurzer Hublänge, weiche Gegenauflflächen und schlecht schmierende Flüssigkeiten wird folgende Dichtung empfohlen.

PTFE-Dichtung: ttv 2415

O-Ring: NBR 70 Shore A oder FKM 70 Shore A / HNBR / MVQ

Für Anwendungen in dynamischen Hydraulikkomponenten mit gut schmierendem Medium, die niedrige Reibungswerte erfordern, empfehlen wir:

PTFE-Dichtung: ttv 1023

O-Ring: NBR 70 Shore A oder FKM 70 Shore A / HNBR / MVQ

Für spezielle Anwendungen sind auch weitere Werkstoffkombinationen einsetzbar. Die ttv-Anwendungsspezialisten beraten Sie gerne.

Materials

Standard application

Hydraulic components with back-and-forth movement in mineral oils containing zinc, or in or media with good lubrication properties:

Seal: ttv 5640

O-Ring: NBR 70 Shore A or FKM 70 Shore A / HNBR / MVQ

Special application

The following seal is recommended for movements with short stroke lengths, soft mating surfaces and liquids with poor lubricating properties.

PTFE seal: ttv 2415

O-Ring: NBR 70 Shore A or FKM 70 Shore A / HNBR / MVQ

For applications in dynamic hydraulic components with media that have good lubricating properties and that require low friction values, we recommend:

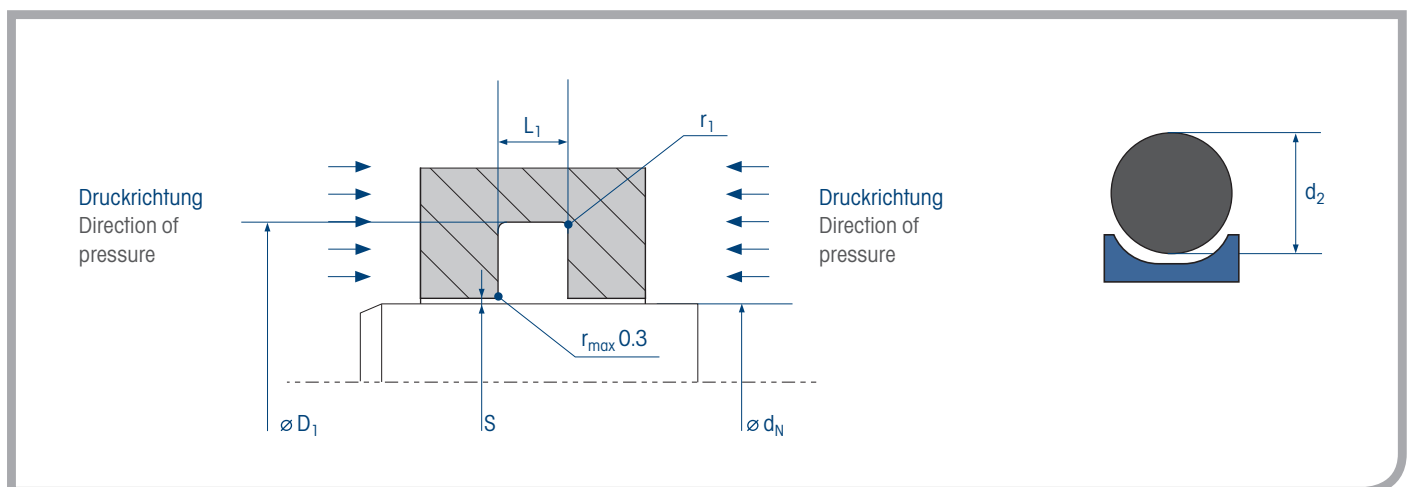
PTFE seal: ttv 1023

O-Ring: NBR 70 Shore A or FKM 70 Shore A / HNBR / MVQ

For special applications, other material combinations may be used. Our ttv application specialists will be happy to advise you if you have any questions.

Einbauempfehlung

Installation recommendation



Stangen Ø Rods Ø d _N f8/h9	Nutmund Ø Groove base Ø D ₁ H9	Nutbreite groove with L ₁ +0.2	Radius radius r ₁	Radiales Spiel S _{max} * Radial play S _{max} *				O-Ring Schnur Ø O-Ring cord Ø d ₂
				2 MPa	10 MPa	20 MPa	40 MPa	
4-9.9	d _N +2.9	2.4	0.4	0.10	0.10	0.08	0.05	1.78
10-19.9	d _N +4.5	3.6	0.4	0.15	0.15	0.10	0.07	2.62
20-39.9	d _N +6.2	4.8	0.6	0.25	0.20	0.15	0.08	3.53
40-119.9	d _N +9.4	7.1	0.8	0.35	0.25	0.20	0.10	5.33
120-649.9	d _N +12.2	9.5	0.8	0.50	0.30	0.25	0.15	7.00
650-999.9	d _N +15.0	10.0	1.0	0.60	0.40	0.30	0.20	8.40
650-999.9	d _N +27.3	9.5	2.5		1.00	0.80	0.60	8.40

* Bei Drücken über 40 MPa: H8/ f8 (Bohrung/ Stange) hinter der Dichtung.

* With pressures over 40 MPa: H8/f8 (bore/rod) behind the seal.

8. Nutringe – Type 211

weitere Bauformen laut Produktkatalog

Beschreibung

Als einlippiger Dichtring wird der Type 211 in erster Linie zum Abdichten von Kolbenstangen in Hydraulikzylindern verwendet. Er kommt besonders bei rauen Einsatzbedingungen beispielsweise in der Mobilhydraulik oder beim Standard-Zylinderbau zum Einsatz. Dank ihrer hervorragenden mechanischen Eigenschaften haben sich hier besonders Nutringe aus Polyurethan bewährt.

Der Nutring 211 ist eine einfachwirkende, einlippige Dichtung, die über einen Festsitz statisch am Außendurchmesser abdichtet. Dank seines asymmetrischen Dichtlippenprofils mit verkürzter Innenlippe kann er den Bewegungen der Kolbenstange besser folgen als ein Nutring mit steifer Lippengeometrie. Im Vergleich zu doppellippigen Nutringen überzeugt er durch wesentlich geringere Reibkräfte.

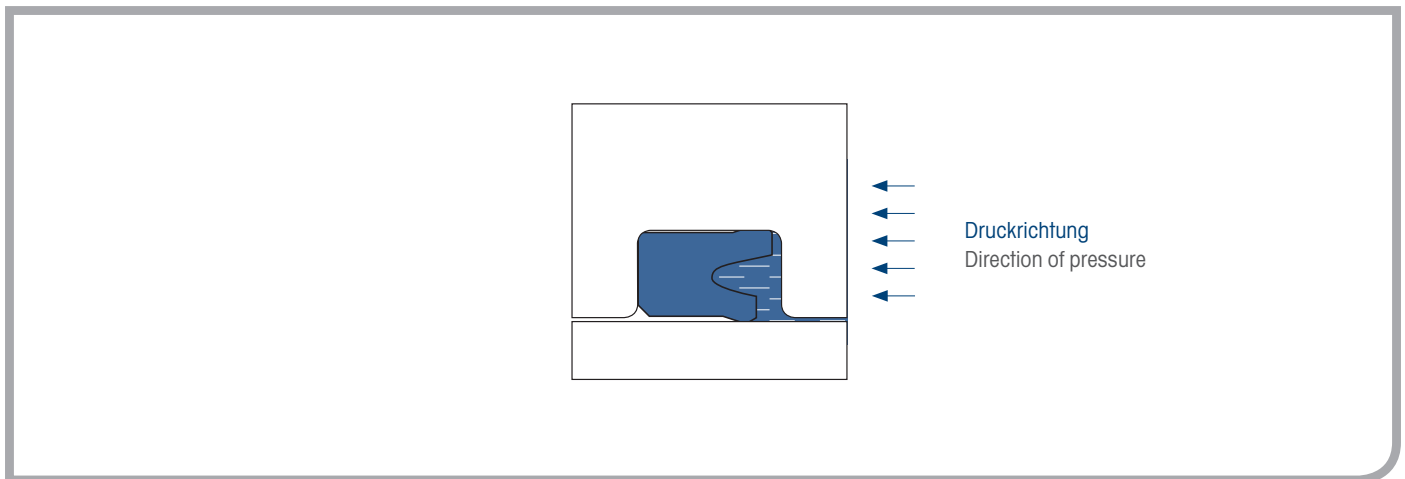
8. Lip seals – type 211

Additional models as per product catalogue

Description

The type 211 is primarily used as a single-lipped seal ring in order to seal piston rods in hydraulic cylinders. It is used in particular in rough usage conditions, such as in the field of mobile hydraulics or with standard cylinder design. Thanks to their excellent mechanical properties, polyurethane lip seals have proven particularly effective in these situations.

The 211 lip seal is a single-acting, single-lipped seal that seals statically on the outer diameter via a fixed seat. Thanks to its asymmetrical seal lip profile with a shortened inner lip, this lip seal can follow the movements of the piston rod more effectively than a lip seal with rigid lip geometry. It is characterised by substantially lower friction compared to double-lipped lip seals.



Wirkungsweise

Die Dichtwirkung des Nutring Type 211 kommt durch die Eigenvorspannung des Dichtkörpers und durch das Zusammenpressen der Dichtlippen bei der Montage zustande. Die radialen Anpresskräfte werden im Betriebszustand vom Systemdruck verstärkt. Um bei niedrigen Hubgeschwindigkeiten ein Stick-Slip zu vermeiden, muß immer für ausreichend Schmierung gesorgt sein.

Vorteile

- gute, druckangepasste Dichtwirkung
- guter Extrusionswiderstand
- Unempfindlichkeit gegen hohe Belastungen und Auslenkungen der Kolbenstange
- problemlose Montage
- in der doppellippigen Version: geringere Reibung im Niederdruckbereich

Mode of action

The sealing effect of the type-211 lip seal is achieved by the inherent preload of the sealing element and the compression of the sealing lips during assembly. The radial pressing forces are intensified by the system pressure when in operating state. It must be ensured that there is sufficient lubrication at all times in order to avoid stick-slip at low stroke speeds.

Advantages

- Good, pressure-adapting sealing effect
- Good extrusion resistance
- Insensitivity to high loads and deflections of the piston rod
- Simple assembly
- In the double-lipped version: lower friction in low pressure range

Technische Daten

Betriebsdruck:

max. 40 MPa

Geschwindigkeit:

bis zu 0,5 m/s

Temperatur bei Einsatz in Mineralölen:

-35°C bis + 110°C

Medien:

Druckflüssigkeit auf Mineralölbasis

Wichtiger Hinweis:

Die oben dargestellten Werte sind maximale Angaben. Es gilt zu vermeiden, dass diese zusammen erreicht werden. Maßgeblich für die Höhe der Betriebsgeschwindigkeit sind der verwendete Werkstoff, der Druck und die Temperaturen sowie das vorhandene Spaltmaß. Das Temperaturspektrum wird vom Medium beeinflusst.

Spaltmaße

maximaler Betriebsdruck MPa maximum operating pressure MPa	Radiales Spaltmaß S_{max} * Radial gap dimension S_{max} *	
	$d_N < 60$ mm	$d_N > 60$ mm
5	0.40	0.50
10	0.30	0.40
20	0.20	0.30
30	0.15	0.20
40	0.10	0.15

* Die hier angegebenen Werte für S_{max} sind für eine Betriebstemperatur von 60 °C ausgelegt. Sie gelten bei sämtlichen Typen für die druckabgewandte Seite des Nutrings.

Werkstoffe

ttv 8295

Spezial-Polyurethan: 93 Shore A

Technical information

Operating pressure:

max. 40 MPa

Speed:

Up to 0,5 m/s

Temperature when used in mineral oils:

-35°C to + 110°C

Media:

Mineral-oil-based pressurised liquid

Important note:

The values specified above are maximum values. Steps must be taken to prevent these from being reached together. The material being used, the pressure and the temperatures are key contributing factors to the operating speed, as is the existing gap dimension. The temperature range is influenced by the medium.

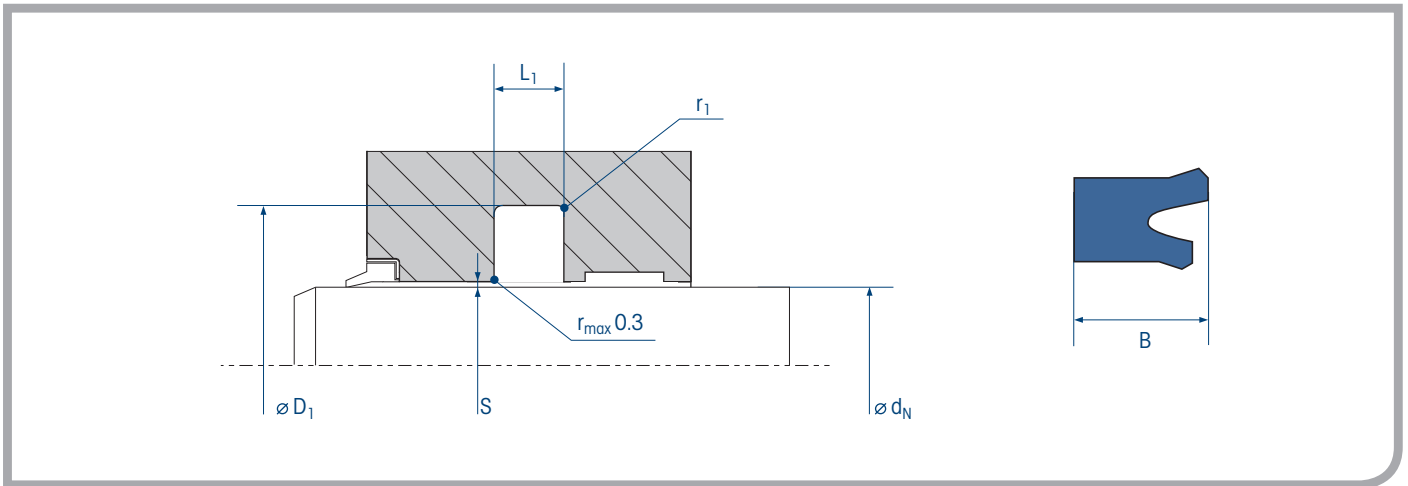
Gap dimensions

* The values specified here for G_{max} relate to an operating temperature of 60 °C. In all types, they apply to the side of the lip seal facing away from the pressure.

Materials

ttv 8295

Special polyurethane: 93 Shore A



Stangen Ø Rods Ø d _N f8/h9	Nutgrund Ø Groove base Ø	Nutbreite groove with	Breite Width
	D ₁ H10	L ₁ +0.2	B
6.0	14.0	6.3	5.7
8.0	16.0	6.3	5.7
10.0	18.0	6.3	5.7
10.0	20.0	8.0	7.2
12.0	20.0	6.4	5.7
12.0	22.0	8.0	7.2
14.0	22.0	6.3	5.7
14.0	24.0	8.0	7.2
15.0	23.0	6.3	5.7

9. Nutringe – Type 710

Beschreibung

Das ttv-Dichtelement Type 710 ist eine einfachwirkende Dichtung. Sie besteht aus einem asymmetrischen, Dichtungskörper. In diesen ist eine V-förmige Metallfeder als Vorspannelement eingesetzt. Die gute Dichtwirkung, eine verringerte Reibung sowie eine lange Lebensdauer resultieren aus dem starken Profil der dynamischen Lippe mit optimiertem Winkel an der Vorderseite.

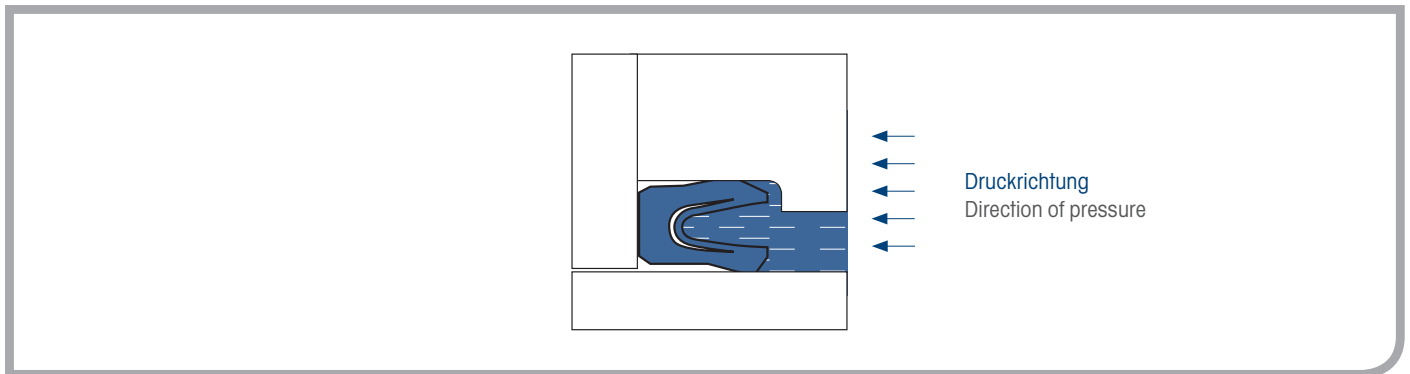
Die Verpressung wird ermöglicht, indem die Metallfeder die Dichtlippen nach außen drückt. Das stellt die Dichtheit bei drucklosem Betrieb sicher. Für Dichtung und Feder sind unterschiedliche Werkstoff-Kombinationen möglich. Diese eröffnen weitere, über die Hydraulik hinausreichende Anwendungsbereiche, beispielsweise in der Pharmazie, der Chemie oder der Lebensmitteltechnik.

9. Lip seals – type 710

Description

The type-710 ttv sealing element is a single-acting seal. It consists of an asymmetrical sealing element, in which a V-shaped metal spring is inserted as a pre-loading element. Effective sealing effect, reduced friction and long service life are achieved thanks to the strong profile of the dynamic lip with optimised angle on the front.

The metal spring pushes the sealing lips outwards, leading to compression. This guarantees the sealing effect in unpressurised operation. Different material combinations are possible for the seal and the spring. These open up additional application areas that extend beyond the field of hydraulics, such as the pharmaceutical or chemical industries or the field of food technology.



Sollten Sie eine Anwendung für hochviskose Medien planen, nehmen Sie bitte Kontakt mit uns auf.

Das ttv-Dichtelement Type 710 lässt sich nur begrenzt in geschlossenen Einbauräumen montieren. Geeignet sind Einbauräume nach AS4716 und DIN/ISO 3771.

Vorteile

- resistent gegen die meisten Chemikalien und Flüssigkeiten
- niedrige Reibwerte
- Stick-Slip frei ohne Klebeneigung
- hohe Abriebfestigkeit und Formstabilität durch verstärktes Dichtlippenprofil
- hohe Anpassungsfähigkeit an rasche Temperaturwechsel
- auch für hohe Temperaturen geeignet
- unbegrenzt lagerfähig

If you are planning an application for high-viscosity media, please get in touch with us.

The type-710 ttv sealing element can only be fitted in closed installation spaces to a limited extent. Installation spaces as per AS4716 and DIN/ISO 3771 are suitable for its installation.

Advantages

- Resistant to the majority of chemicals and liquids
- Low friction values
- No stick-slip and no adhesion tendencies
- High abrasion resistance and rigidity thanks to reinforced sealing lip profile
- High adaptability to rapid temperature changes
- Also suitable at high temperatures
- No storage restrictions

Anwendungsbeispiele

Wir empfehlen Type 710 als Dichtelement für Einsätze, die Stick-Slip-freien Betrieb sowie chemische Beständigkeit gegen die meisten Medien verlangen, wie beispielsweise:

- Dosiereinrichtungen
- Pumpen
- Ventile
- Stellglieder
- Separatoren

Um eine lange Lebensdauer und geringen Verschleiß sicherzustellen, empfiehlt es sich auf hochwertige Gegenläufigen zu achten.

Technische Daten

Betriebsdruck:

Bei statischer Beanspruchung 40 MPa (400 Bar)

Bei dynamischer Beanspruchung 20 MPa (200 Bar)

Geschwindigkeit:

Bei Rotation bis zu 1 m/s

Bei Pendelbewegung bis zu 15 m/s

Temperatur:

-70°C bis +260°C

Medien:

Fast alle Flüssigkeiten, Chemikalien und Gase.

Sollten Sie spezielle Anwendungen außerhalb der genannten Bereiche planen, bitten wir um Rücksprache mit dem ttv Team.

Wichtiger Hinweis:

Die oben dargestellten Werte sind maximale Angaben. Es gilt zu vermeiden, dass diese zusammen erreicht werden. Maßgeblich für die Höhe der Betriebsgeschwindigkeit sind der verwendete Werkstoff, der Druck und die Temperaturen sowie das vorhandene Spaltmaß. Das Temperaturspektrum wird vom Medium beeinflusst.

Werkstoffe

Sämtliche Werkstoffe im Dichtelement Type 710 sind physiologisch unbedenklich und frei von geschmacks- oder geruchsbeeinflussenden Stoffen. Sollten Sie einen Einsatz nach den Anforderungen der "Food and Drug Administration" planen, beraten wir Sie gerne zu geeigneten Werkstoffen.

Folgende Werkstoffkombination hat sich für einen Großteil der Anwendungen bewährt:

Dichtring: ttv 2413

Feder: rostfreier Stahl, Werkstoff-Nr. AISI 301 Code S

Für Einsatz in Gasen, Dichtring: ttv 1023, ttv 7710

Application examples

We recommend type 710 as a sealing element for applications that require operation with no stick-slip and chemical resistance to the majority of media, such as:

- Metering equipment
- Pumps
- Valves
- Actuators
- Separators

In order to ensure long service life and low levels of wear, we recommend making sure that the mating surfaces are of high quality.

Technical information

Operating pressure:

Under static loading, 40 MPa (400 Bar)

Under dynamic loading, 20 MPa (200 Bar)

Speed:

At rotation up to 1 m/s

At pendular movement up to 15 m/s

Temperature:

-70°C to +260°C

Media:

Almost all liquids, chemicals and gases.

If you are planning any special applications that fall outside of the specified areas, please consult a member of the ttv team.

Important note:

The values specified above are maximum values. Steps must be taken to prevent these from being reached together. The material being used, the pressure and the temperatures are key contributing factors to the operating speed, as is the existing gap dimension. The temperature range is influenced by the medium.

Materials

All materials used in the type-710 sealing element are physiologically harmless and free from taste or odour-affecting substances. If you are planning an application in accordance with the requirements of the "Food and Drug Administration", we would be happy to advise you on suitable materials.

The following material combinations have proved successful for the majority of the applications:

Seal ring: ttv 2413

Spring: stainless steel, material no. AISI 301, code S

For use with gases - seal ring: ttv 1023, ttv 7710

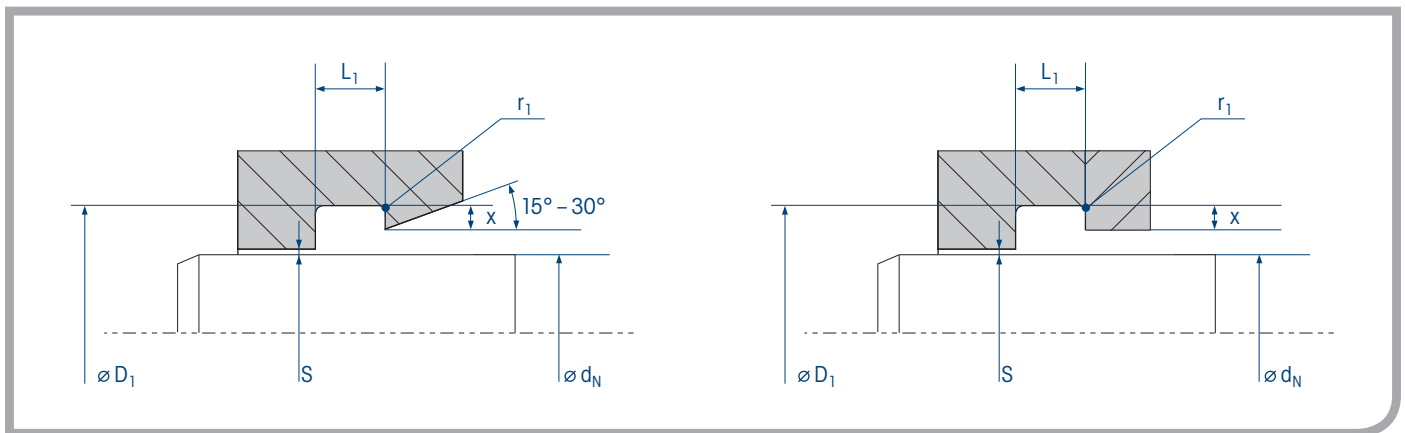
Werkstoff, Anwendungen, Eigenschaften Material, applications, properties	Feder Werkstoff Spring material	Betriebstemp.* °C Operating temperature* °C	Werkstoff der Gegenläufige Mating surface material	MPa _{max}
<p>2413</p> <p>für alle schmierenden und nichtschmierenden Druckflüssigkeiten, zinkfreie Hydrauliköle, Wasserhydraulik, harte Gegenläufigen Dichtungs-Oberfläche, nicht für Anwendungen mit Gasen geeignet. Kohlefasergefüllt / Farbe: grau For all lubricating and non-lubricating pressurised liquids, zinc-free hydraulic oils, water hydraulics, hard mating surfaces Seal ring surface not suitable for applications with gases. Carbon-fibre filling / colour: grey</p>	AISI 301	-70 bis to +260	Stahl, gehärtet / Stahl, hartverchromt Steel, tempered / steel, hard chrome-plated	40
<p>1023</p> <p>für alle schmierenden Druckflüssigkeiten, weiche Gegenläufigen, sehr gute Gleiteigenschaften, geringe Reibung / Farbe: türkis For all lubricating pressurised liquids, soft mating surfaces, very good sliding properties, low friction / colour: turquoise</p>	AISI 301	-70 bis to +260	Stahl / Stahl, hartverchromt Gusseisen / Rostfreier Stahl / Aluminium / Bronze Legierungen Steel / hard chrome-plated / cast iron / Stainless steel / aluminium / Bronze alloys	20
<p>7710</p> <p>für alle schmierenden und nichtschmierenden Druckflüssigkeiten, hohe Abriebfestigkeit, sehr gute chemische Beständigkeit, begrenzte Temperaturbeständigkeit gemäß FDA Vorgaben. Ultrahochmolekulares Polyethylen / Farbe: weiß bis gebrochen weiß For all lubricating and non-lubricating pressurised liquids, High abrasion resistance, very good chemical resistance, limited temperature resistance as per FDA specifications. Ultra high molecular weight polyethylene / colour: white to off-white</p>	AISI 301	-70 bis to +80	Stahl, hartverchromt / rostfreier Stahl / Aluminium / Bronze / Keramikbeschichtung Steel, hard chrome / stainless Steel / aluminium / bronze / ceramic coating	40

* Abhängig von eingesetzten Medien

* Depending on the media being used

Einbauempfehlung

Installation recommendation



Stangen Ø Rods Ø d _N f8/h9	Nutgrund Ø Groove base Ø D ₁ H9	Nutbreite groove with L ₁ +0.2	Radius radius r ₁	Radiales Spiel S _{max} * Radial play S _{max} *				Haltebund** _{min} Retaining strap** _{min} x
				2 MPa	10 MPa	20 MPa	40 MPa	
3.0-9.9	d _N +2.9	2.4	0.4	0.20	0.10	0.08	0.05	0.4
10.0-19.9	d _N +4.5	3.6	0.4	0.25	0.15	0.10	0.07	0.6
20.0-39.9	d _N +6.2	4.8	0.6	0.35	0.20	0.15	0.08	0.7
40.0-119.9	d _N +9.4	7.1	0.8	0.50	0.25	0.20	0.10	0.8
120.0-630.0	d _N +12.2	9.5	0.8	0.60	0.30	0.25	0.12	0.9
1000.0-2600.0	d _N +19.0	15.0	0.8	0.90	0.50	0.40	0.20	0.9

* Bei Drücken über 40 MPa sollte die Durchmesser-toleranz H8/f8 (Bohrung/Stange) im Bereich der Dichtung verwendet werden.

** Maximale Steghöhe X = 0.02 × d_N

Zur Beachtung: Die empfohlene Steghöhe ist nicht immer möglich.

* For pressures over 40 MPa, the diameter tolerance H8/f8 (bore/rod) in the area of the seal should be used.

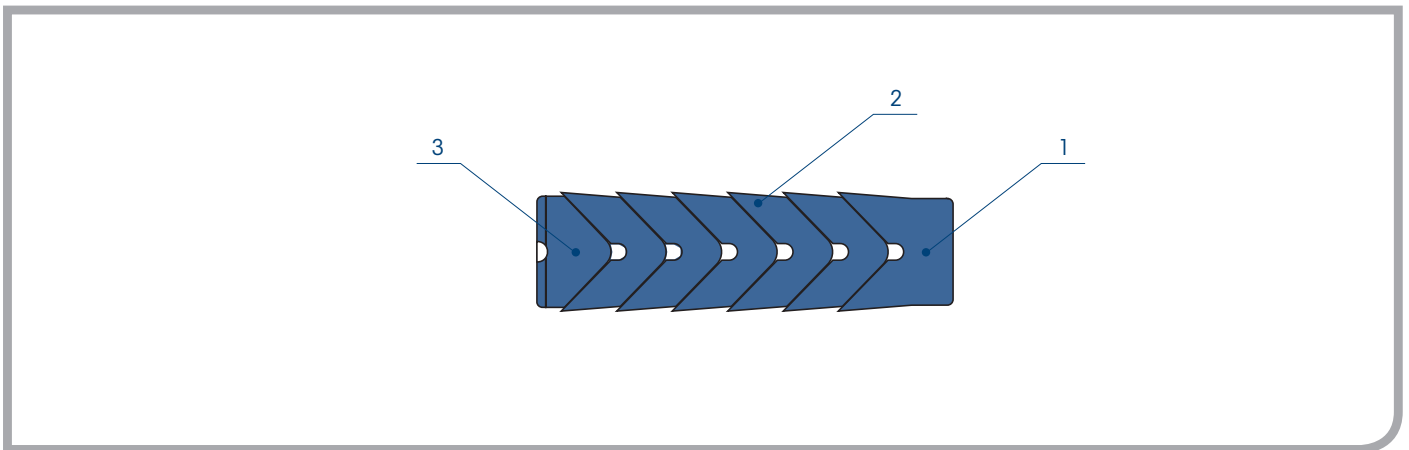
** Maximum base height X = 0.02 × d_N

Important to note: The recommended base height is not always possible.

10. RSS / Dachmanschette

Beschreibung

RSS ist ein Dichtungssatz mit Gewebeverstärkung. Dieser sogenannte Dach-Manschetten-Dichtsatz setzt sich aus einem Stützring (1), Dichtringen (2) und einem Druckring (3) zusammen. Indem jeder der Ringe im Kontakt mit der Stangenoberfläche gepresst wird, kommt die Übertragung der axialen Vorspannkraft zwischen den einzelnen Manschettenringen zustande. Um unterschiedlichste Einsatzbedingungen abzudecken, sind neben dem standardmäßig verwendeten Werkstoff anwendungsspezifische Werkstoffvarianten lieferbar.



1. Stützring

Der Stützring unterstützt die effiziente Funktion der Dachmanschettenringe und schützt vor Spaltextrusion. Standardmäßig ist der Stützring aus gewebeverstärktem NBR.

2. Zwischenmanschette

Sie sind standardmäßig aus gewebeverstärktem NBR oder aus reinem Elastomer. Dadurch bieten sie optimales Dichtverhalten, hohe Extrusionsfestigkeit und eine gute Rückstellkraft. Sie reagieren auf geänderten Flüssigkeitsdruck, weil sie aufgrund ihrer spezifischen Bauform eine Wölbung im Radialprofil bilden können. Auf diese Weise kommen – abhängig vom einwirkenden Druck – eine höhere Belastbarkeit der Dichtung und eine Verstärkung des Dichtverhaltens zustande.

3. Druckring

Der aus POM oder PTFE gefertigte Druckring ist für eine gleichmäßige Druckverteilung zuständig.

Vorteile

- hohe Anpassungsfähigkeit
- unempfindliches, äußerst robustes Dichtelement
- durch geschlitzte Ringe leichte Austauschbarkeit im Feld
- in vielen unterschiedlichen Abmessungen lieferbar (siehe symmetrische Dichtungen)
- keine hochqualitativen Gegenläufigen erforderlich

10. RSS / V-shaped seal

Description

An RSS is a seal set with fabric reinforcement. This so-called V-shaped seal set is comprised of a supporting ring (1), seal rings (2) and a thrust ring (3). If any of the rings are pressed into contact with the surface of the rod, this leads to a transfer of the axial preload force between the individual V-shaped seal rings. In order to cover the widest possible range of application conditions, application-specific material variants are also available in addition to the standard materials.

1. Supporting ring

The supporting ring supports the efficient functioning of the V-shaped seal rings and prevents gap extrusion. In standard applications, the supporting ring is made from fabric-reinforced NBR.

2. Intermediate V-shaped seals

Are normally made from fabric-reinforced NBR or pure elastomer, meaning that they provide optimal sealing effect, high extrusion resistance and good restoring force. They can respond to changes in liquid pressure as their specific design allows them to form a bulge in their radial profile. Depending on the impacting pressure, this leads to increased seal resilience and improved sealing effect.

3. Thrust ring

The thrust ring is made from POM or PTFE and is designed to ensure uniform pressure distribution.

Advantages

- High adaptability
- Resilient, extremely sturdy sealing element
- Easy to replace in the field thanks to slotted rings
- Available in several different dimensions (see symmetrical seals)
- High-quality mating surfaces not required

Anwendungsbeispiele

- Bagger
- Pressen
- Bergbaumaschinen (mit Freigabe)
- Stahlwerke
- Schiffshydraulik
- Wasserhydraulik
- Stranggussanlagen
- Stabilisierzylinder an Kränen

Technische Daten

Betriebsdruck:

bis 40 MPa

Geschwindigkeit:

bis 0,5 m/s

Temperatur:

-30°C bis +200°C

(abhängig vom gewählten Werkstoff)

Medien:

- Mineralöl
- Hydraulikflüssigkeiten
- Wasserglykol
- Wasseremulsionen

Wichtiger Hinweis:

Die oben dargestellten Werte sind maximale Angaben. Es gilt zu vermeiden, dass diese zusammen erreicht werden. Maßgeblich für die Höhe der Betriebsgeschwindigkeit sind der verwendete Werkstoff, der Druck und die Temperaturen sowie das vorhandene Spaltmaß. Das Temperaturspektrum wird vom Medium beeinflusst.

Werkstoffe

Lieferbar sind folgende Werkstoffkombinationen:

Bezeichnung Designation	Standard Standard
Zwischenmanschette Intermediate V-shaped seal	Baumwollgewebe NBR cotton fabric NBR
Druckring* Thrust ring*	POM
Zwischenmanschette – aus Elastomer Intermediate V-shaped seal – in elastomer	NBR
Temperaturbereich °C Temperature range °C	-30 bis to +130

* Das Material des Druckrings ist vom Durchmesser abhängig.

Application examples

- Diggers
- Presses
- Mining machinery (with clearance)
- Steel works
- Ship hydraulics
- Water hydraulics
- Continuous casting plants
- Stabilising cylinders on cranes

Technical information

Operating pressure:

Up to 40 MPa

Speed:

Up to 0,5 m/s

Temperature:

-30°C to +200°C

(Depends on the selected material)

Media:

- Mineral oil
- Hydraulic liquids
- Water glycol
- Water emulsions

Important note:

The values specified above are maximum values. Steps must be taken to prevent these from being reached together. The material being used, the pressure and the temperatures are key contributing factors to the operating speed, as is the existing gap dimension. The temperature range is influenced by the medium.

Materials

The following material combinations are available:

* The thrust ring material depends on the diameter.

Montagehinweise

Fasen

Bei der Montage können Beschädigungen an den Manschetten auftreten. Um dies zu verhindern, sind an den Kolbenstangen Fasen von mindestens $5 \times 20^\circ$ anzubringen.

Stangendurchmesser Rod diameter	Fasen Chamfers
0 – 100	$5 \times 20^\circ$
101 – 200	$7 \times 20^\circ$
201 – 400	$10 \times 20^\circ$

Oberflächenrauheit

Gemessen in einer Schnitttiefe $c = 0,25 \times R_z$ und ausgehend von einer Bezugslinie von Cref. 5 Prozent sollte der Materialanteil R_{mr} rund 50 bis 70 Prozent betragen.

Parameter Parameters	Gegenlaufläche μm Mating surface μm	Nutoberfläche μm Groove surface μm
R_{max}	1.00 – 4.00	< 16.0
R_z	DIN 0.63 – 2.50	< 10.0
R_a	0.10 – 0.40	< 1.6

Spaltmaße

Der Spaltdurchmesser hinter der Dichtung sollte 0,30 mm nicht überschreiten.

Installation instructions

Chamfers

Damage to the V-shaped seals may occur during assembly. In order to prevent this, chamfers of at least $5 \times 20^\circ$ must be fitted on the piston rods.

Surface roughness

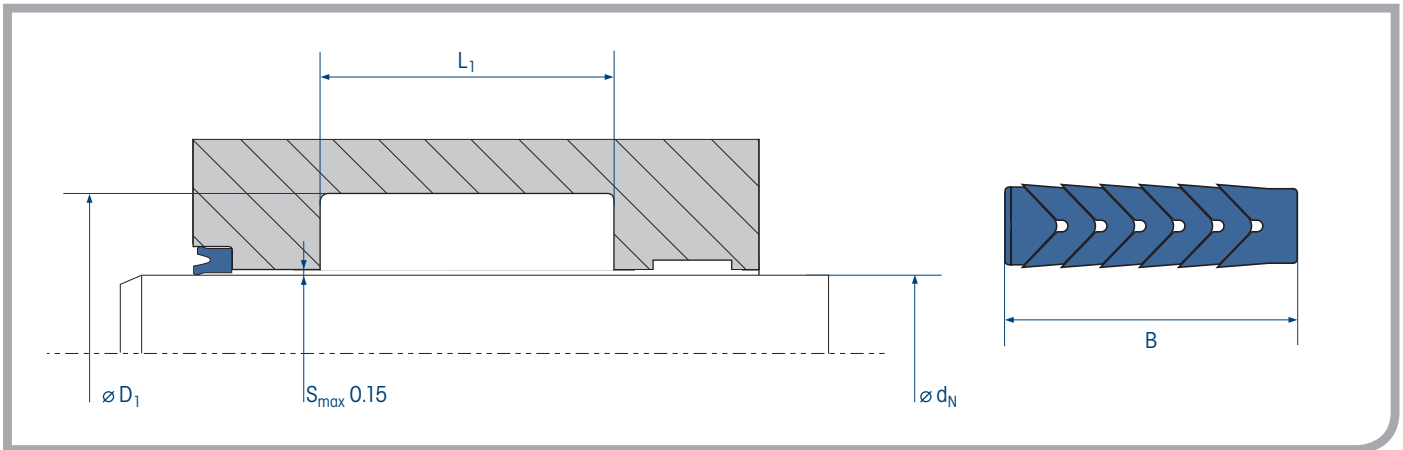
Measured in a cutting depth $c = 0.25 \times R_z$ and based on a reference line of Cref. 5%, the material ratio R_{mr} should be around 50 to 70%.

Gap dimensions

The gap diameter behind the seal should not exceed 0.30 mm.

Einbauempfehlung

Installation recommendation



Stangen Ø Rods Ø d _N f8/h9	Nutgrund Ø Groove base Ø	Nutbreite groove with	Breite Width
	D ₁ H11	L ₁ +0.2	B
25.0	37.0	22.5	22.5
25.0	40.0	22.5	22.5
28.0	40.0	22.5	22.5
30.0	45.0	22.5	22.5
36.0	48.0	22.5	22.5
40.0	55.0	22.5	22.5
45.0	60.0	22.5	22.5
45.0	65.0	27.5	27.5
50.0	65.0	22.5	22.5

Mögliche Materialien

Um eine optimale Abdichtung mit einer Dreifach-Redundanz zu erzielen, sollten ttv-Dichtelemente Type 411 immer in Verbindung mit einem Doppelabstreifer zum Einsatz kommen.

Possible materials

In order to achieve optimal sealing effect with a triple redundancy, type-411 ttv sealing elements should always be used in combination with a double scraper.

Werkstoff Material	O-Ring – Werkstoff O-Ring – Material	Kurzbezeichnung Designation	O-Ring – Temperaturbereich * O-Ring – Temperature range *		Gegenlaufläche Contra-rotating surface
ttv 5640 Standardwerkstoff, hohe Druckfestigkeit, gutes Gleit- und Abriebverhalten – grün Standard material, high pressure resistance, good gliding and abrasion behaviour – green	NBR 70 Shore A NBR LT 70 Shore A HNBR 70 Shore A FPM 70 Shore A	NB NB LT HN FPM	-30 °C -45 °C -40 °C -20 °C	+100 °C +80 °C +130 °C +200 °C	Stahlrohre, Gusseisen (gehärtet) Steel tubes, cast iron (hardened)
ttv 2413 Wasserhydraulik, weiche Gegenlauflächen, Druckflüssigkeiten, nicht für Gase geeignet Water hydraulic, soft contra-rotating surface, pressure fluids, not apt for gases	NBR 70 Shore A NBR LT 70 Shore A HNBR 70 Shore A FPM 70 Shore A	NB NB LT HN FPM	-30 °C -45 °C -40 °C -20 °C	+100 °C +80 °C +130 °C +200 °C	Stahl, Edelstahl, Bronze, Aluminium Steel, stainless steel, bronze, aluminium
ttv 8172 Hohe Druckfestigkeit, sehr guter Extrusionswiderstand High pressure resistance, very good extrusion resistance	NBR 70 Shore A NBR LT 70 Shore A HNBR 70 Shore A FPM 70 Shore A	NB NB LT HN FPM	-30 °C -45 °C -40 °C -20 °C	+100 °C +80 °C +130 °C +200 °C	Stahlrohre, Gusseisen (gehärtet) Steel tubes, cast iron (hardened)
ttv 1022 Geringe Reibung, Druckflüssigkeiten, harte Gegenlauflächen Low friction, pressure fluids, hard contra-rotating surface	NBR 70 Shore A NBR LT 70 Shore A HNBR 70 Shore A FPM 70 Shore A	NB NB LT HN FPM	-30 °C -45 °C -40 °C -20 °C	+100 °C +80 °C +130 °C +200 °C	Stahlrohre, Gusseisen (gehärtet) Steel tubes cast iron (hardened)
ttv 7710 Hohe Abriebfestigkeit, gute chemische Beständigkeit, begrenzte Temperaturbeständigkeit High abrasion resistance, good chemical persistence, limited temperature persistence	NBR 70 Shore A NBR LT 70 Shore A	NB NB LT	-30 °C -45 °C	+100 °C +80 °C	Stahl, Edelstahl, Bronze, Aluminium Steel, stainless steel, bronze, aluminium

* Der Betriebstemperaturbereich für O-Ringe ist nur für Hydrauliköle gültig.
BAM: Freigabe durch die "Bundesanstalt Materialprüfung, Deutschland".

* The operating temperature range for O-Rings is only valid for hydraulic oils.
BAM: Clearance by the "Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung"
(German Federal Institute for Materials Research and Testing).

11. Oberflächengüte DIN EN ISO 4287

11. Surface quality DIN EN ISO 4287

Die Oberflächenbeschaffenheit und Güte der abzudichtenden Gegenläufigkeit entscheidet maßgeblich über Lebensdauer und Funktionssicherheit einer Dichtung. Kratzer, Riefen, Lunken sowie spiralförmige oder konzentrisch verlaufende Bearbeitungsriefen sind grundsätzlich zu vermeiden. Bezüglich der Oberflächengüte müssen an dynamische Gegenläufigkeiten noch höhere Anforderungen gestellt werden als an statische.

The surface properties and quality of the mating surface to be sealed are crucial determining factors in the service life and functional reliability of a seal. Scratches, corrugations and cavities, as well as spiral or concentric machining grooves must be avoided at all costs. In terms of the surface quality, the requirements for dynamic mating surfaces must be more demanding than those for static mating surfaces.

DIN EN ISO 4287 definiert die zur Beschreibung der am häufigsten angewendeten Kennzahlen R_a , R_z und R_{max} . Diese Zahlen alleine reichen jedoch nicht aus, um die Eignung des Materials in der Dichtungstechnik zu beurteilen. Es sollte zusätzlich der Materialanteil M_r nach DIN 4762/ISO 4287/1 definiert werden.

DIN EN ISO 4287 defines the R_a , R_z and R_{max} used to describe the most commonly used key indicators. However, these figures alone are not sufficient to evaluate the suitability of the material for use in sealing technology. The material ratio as per DIN 4762/ISO 4287/1 should also be defined.

Nachfolgend ist zu erkennen, dass die Werte R_a und R_z die Profilform nicht ausreichend beschreiben. Diese Werte allein lassen keine Beurteilung für die Eignung in der Dichtungstechnik zu. Maßgebend um Oberflächen zu bewerten ist der Materialanteil M_r . Denn diese Kenngröße ergibt sich aus der jeweiligen Profilform, die selbst wiederum unmittelbar vom angewendeten Bearbeitungsverfahren abhängt.

It must then be understood that the values R_a and R_z do not sufficiently describe the profile form. These values alone do not allow an evaluation of the suitability for use in sealing technology. The most decisive factor in evaluating the surfaces is the material ratio M_r , as these parameters are determined from the particular profile form, which in turn is directly dependent on the processing method being carried out.

Oberflächenrauheit μm Surface roughness μm			
Kennwert Parameter	PTFE-Werkstoffe PTFE materials	PU und Gummi PU and rubber	Nutoberfläche Groove surface
R_{max}	0.63 – 2.50	1.00 – 4.00	16.0 <
R_z DIN	0.40 – 1.60	0.63 – 2.50	10.0 <
R_a	0.05 – 0.20	0.10 – 0.40	<1.6

Gemessen in einer Schnittiefe $c = 0,25 \times R_z$ und ausgehend von einer Bezugslinie von Cref 5 Prozent, sollte der Materialanteil R_{mr} rund 50 bis 70 Prozent betragen.

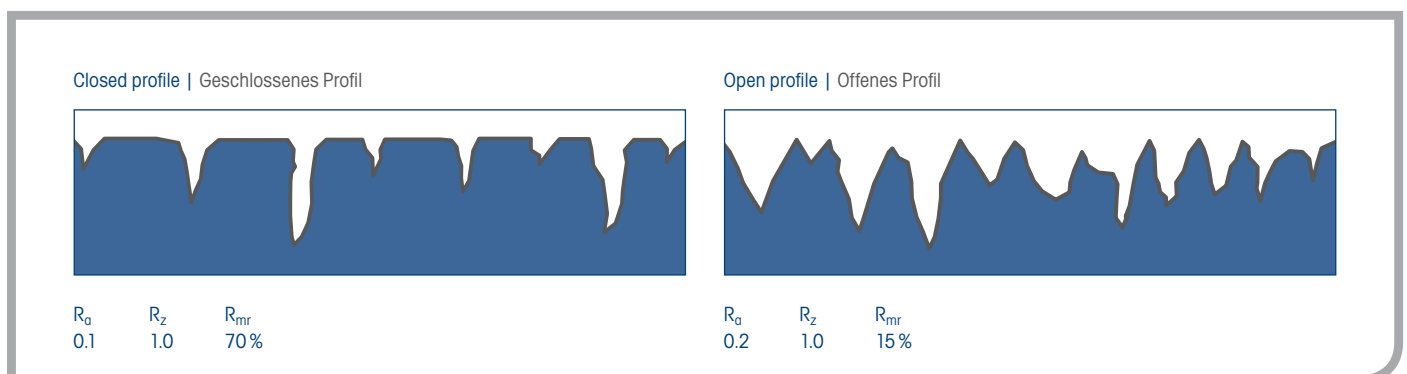
Measured in a cutting depth $c = 0.25 \times R_z$ and based on a reference line of Cref. 5%, the material ratio R_{mr} should be around 50 to 70%.

Messprotokolle zweier Oberflächenprofile

Beide zeigen für R_z einen ähnlichen Wert. Betrachtet man jedoch den Materialanteil, zeigen sich Unterschiede: Das obere Profil mit $R_{mr} = 70\%$ ist die bessere Gegenläufigkeit für die Dichtung.

Measurement report for two surface profiles

Both show a similar value for R_z . However, looking at the material ratio uncovers a few differences: The upper profile with $R_{mr} = 70\%$ is the better mating surface for the seal.



Kolbenstangenausführung in Stahl und verchromt

Wir empfehlen für eine optimale Dichtwirkung eine verchromte Kolbenstangenausführung in Stahl.

Material:

42CrMo4V Reinheitsklasse K3 nach DIN 50602.

Induktiv gehärtet:

mindestens HRC 45

Einhärtetiefe:

mindestens 2,5 mm

Geschliffen und hartverchromt:

Schicht 20 bis 30 µm, poliert

Rauheit:

Ra 0,1 bis 0,3 µm max. Entspr. N4 DIN/ISO1302

Schnitttiefe:

$c = 0,25 \times R_z$

Materialtraganteil:

$R_{mr} = 50$ bis 70 %

Sollten Sie Sonderbeschichtungen und -behandlungen oder andere Stangenmaterialien wünschen, fragen Sie bitte das [ttv-Team](#).

Steel and chromed piston rod

For optimal sealing effect, we recommend a steel and chromed piston rod design.

Material:

42CrMo4V purity class K3 as per DIN 50602.

Induction-hardened:

at least HRC 45

Hardening depth:

mindestens 2,5 mm

Ground and hard chrome-plated:

Layer 20 to 30 µm, polished

Roughness:

Ra 0.1 to 0.3 µm max. as per N4 DIN/ISO1302

Cutting depth:

$c = 0,25 \times R_z$

Material contact area:

$R_{mr} = 50$ to 70 %

If you require special coatings and treatments or different rod materials, please contact a member of the [ttv team](#).

12. Allgemeine Einbaurichtlinien

Bitte beachten Sie vor dem Einbau unbedingt folgende Punkte:

- Sämtliche Bearbeitungsrückstände, wie Schmutz, Späne oder sonstige Partikel müssen entfernt und alle Teile sorgfältig gesäubert werden.
- Scharfe Kanten müssen entgratet, Radien und Fasen angebracht und Gewindespitzen überdeckt werden.
- Bitte verwenden Sie keine scharfkantigen Einbauwerkzeuge
- Sollte am Zylinderrohr keine Einführungsschräge vorhanden sein, verwenden Sie bitte eine Einbauhülse.
- Einfetten oder Ölen erleichtert die Montage, achten Sie dabei aber darauf, dass der Schmierstoff mit den Dichtungswerkstoffen verträglich ist.
- Bitte verwenden Sie bei Fettschmierung keine Fette, die Feststoffzusätze wie z. B. Molybdändisulfid oder Zinksulfid enthalten.

Einbau in geteilte Nuten

Der Einbau in geteilte Nuten bereitet keinerlei Probleme. Richten Sie die Reihenfolge des Einbaus nach dem Dichtungsaufbau. Achten Sie darauf, dass sich einzelne Dichtelemente dabei nicht verdrehen.

Bei Einführung der Kolbenstange, der Endmontage, müssen gummi- oder federvorgespannte Dichtungen kalibriert werden. Wenn eine ausreichende Fase vorhanden ist, eignet sich dazu die Kolbenstange selbst. Sollte dies nicht der Fall sein, muss eine Kalibrierhülse verwendet werden.

Einbau in geschlossene Nuten

Werden die Einbauhinweise für den jeweiligen Dichtungstyp (Maße für geschlossene oder geteilte Nuten) beachtet, ist der Einbau problemlos zu bewerkstelligen: O-Ring in die Nut einlegen (entfällt bei Nutringen) und Dichtring nierenförmig zusammendrücken. Dabei dürfen keine Knickstellen entstehen! Bei Dichtungen aus Polyurethan empfehlen wir die Verwendung einer Montagehilfe. Legen Sie den Dichtring in zusammengedrückter Form in die Nut ein und drücken Sie ihn in Pfeilrichtung gegen den O-Ring.

12. General installation guidelines

The following points must be noted before installation:

- All processing residues, such as dirt, shavings or other particles must be removed, and all parts thoroughly cleaned.
- Sharp edges must be deburred, radii and chamfers applied and thread tips covered.
- Please do not use any installation aids with sharp edges.
- If there is no insertion bevel on the cylinder liner, please use an installation sleeve.
- Applying grease or oil makes assembly easier, but please ensure that the lubricant is compatible with the seal materials.
- When applying grease, please do not use any greases that contain solid additives such as molybdenum disulphide or zinc sulphide.

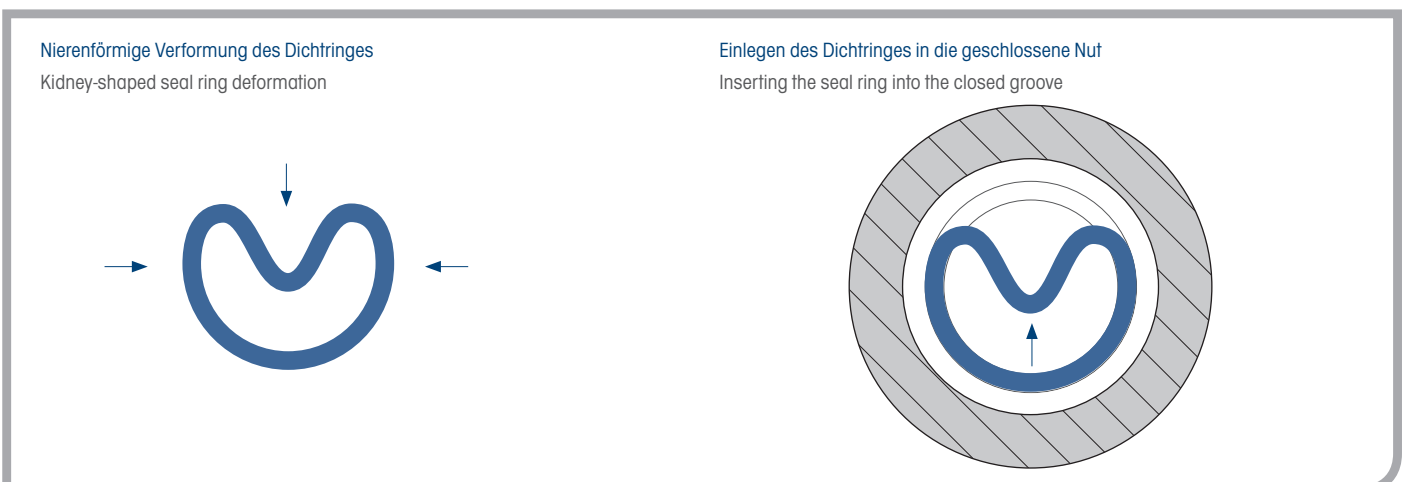
Installation in split grooves

Installation in split grooves does not pose any problems. Base the installation sequence on the design of the seal. Ensure that the individual sealing elements do not rotate during installation.

When inserting the piston rod, the final part of installation, rubber or spring-preloaded seals must be calibrated. If a sufficient chamfer is available, the piston rod itself is suitable for carrying out the calibration. If this is not the case, a calibration sleeve must be used.

Installation in closed grooves

If the installation instructions for the particular sealing type are correctly followed (dimensions for closed or split grooves), the installation should proceed without any problems: Insert O-Ring into the groove (not applicable when using lip seals) and compress the seal ring into a kidney shape. There should be no kinks during this process! For polyurethane seals, we recommend using an installation aid. Insert the seal ring into the groove in its compressed state, and press against the O-Ring in the direction of the arrow.



Kalibrierung mit einem Dorn

Dieser sollte auf einer Länge von ca. 30 mm mit einer Schräge von 10 bis 15° versehen sein. Um Dichtungsbeschädigungen zu vermeiden, sollte der Kalibrierdorn aus Kunststoff (z. B. Polyamid) mit guten Gleiteigenschaften und niedriger Abrasivität gefertigt sein.

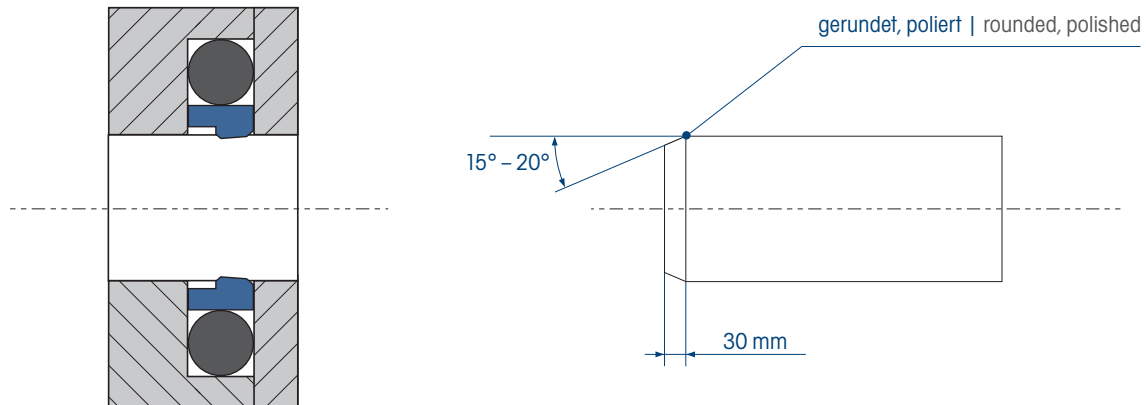
Sofern sie ausreichende Fasen aufweist, kann auch die Kolbenstange selbst zur Kalibrierung verwendet werden.

Calibrating using a mandrel

The mandrel must be provided over a length of approx. 30 mm and with an incline of 10 to 15°. In order to avoid seal damage, the calibration mandrel should be made from plastic (e.g. polyamide) with good sliding properties and low abrasiveness.

Provided that it has sufficient chamfers, the piston rod itself can also be used for calibration.

Kalibrieren der montierten Dichtung | Calibrating the assembled seal



Montage von Type 441 in geschlossene Einbauräume

Assembly of type 441 in closed installation spaces

Stangendurchmesser $\varnothing d_N \geq$ Rod diameter $\varnothing d_N \geq$	Werkstoff Material
12	1022 / 5060 / 2426 2413 / 4016 / 4015 5640 / 7710 8172
16	
19	
38	
70	
200	
256	
650	

Type 441 kann in geschlossene Einbauräume oberhalb der angegebenen Durchmesser mit folgenden Werkstoffen montiert werden. Für Abmessungen unter $\varnothing 30$ mm und/oder bei schwer zugänglichen Einbauräumen empfehlen wir ein Montagewerkzeug.

Type 441 can be installed in closed installation spaces exceeding the specified diameter with the following materials. For dimensions under $\varnothing 30$ mm and/or in installation spaces that are hard to access, we recommend using an assembly tool.

Einbau von Type 430

Ab einem Durchmesser von 12 mm kann Type 430 in geschlossene Nuten eingebaut werden, wenn folgende Vorgehensweise eingehalten wird:

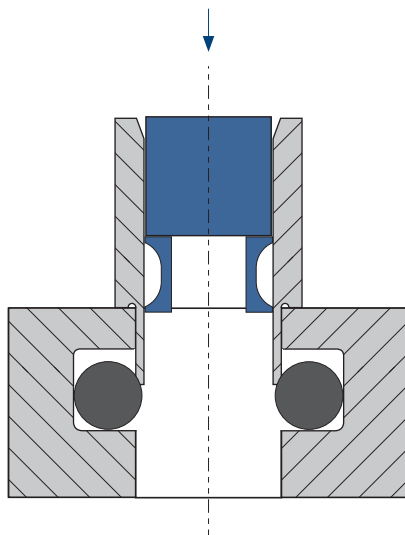
- O-Ring in die Nut einlegen
- Dichtring nierenförmig zusammendrücken, ohne dass Knickstellen entstehen
- den Dichtring in zusammengedrückter Form in die Nut einlegen und in der Nut in Pfeilrichtung manuell gegen den O-Ring andrücken
- bei Durchmessern von weniger als 30 mm empfehlen wie die Verwendung einer Führungshülse
- danach mit einem Dorn kalibrieren
- Dorn sollte auf einer Länge von ca. 30 mm mit einer Schräge von 10 bis 15 Grad versehen sein

Installation of type 430

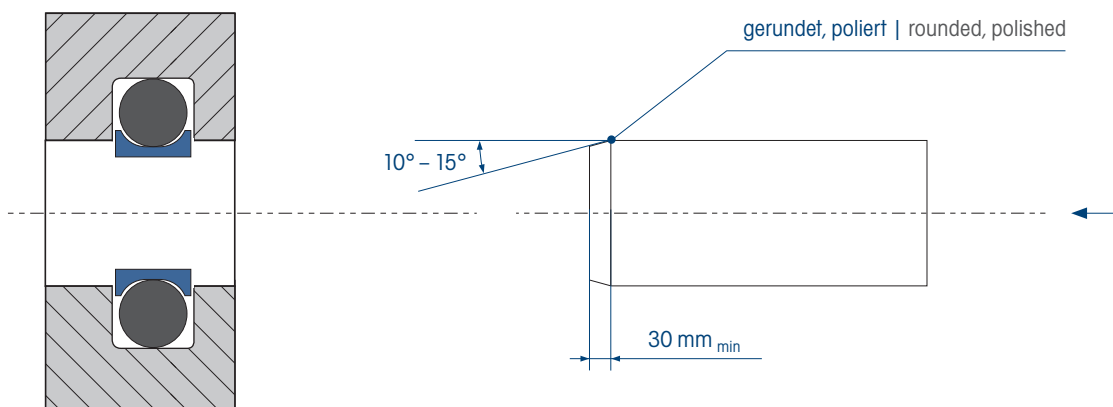
For diameters of 12 mm and over, type 430 can be installed in closed grooves if the following procedure is followed:

- Insert O-Ring into the groove
- Compress the seal ring into a kidney shape, making sure that no kinks occur
- Insert the seal ring into the groove in its compressed state, and when in the groove, press manually against the O-Ring in the direction of the arrow
- For diameters of under 30 mm, we recommend using a guide sleeve
- Then calibrate using a mandrel
- The mandrel must be provided over a length of approx. 30 mm and with an incline of 10 to 15 degrees

Einlegen mit Hilfe einer Führungshülse | Inserting using a guide sleeve



Kalibrierung der montierten Dichtung mit einem Dorn | Calibrating the installed seal using a mandrel



Montage federvorgespannter Dichtungen – Type 710

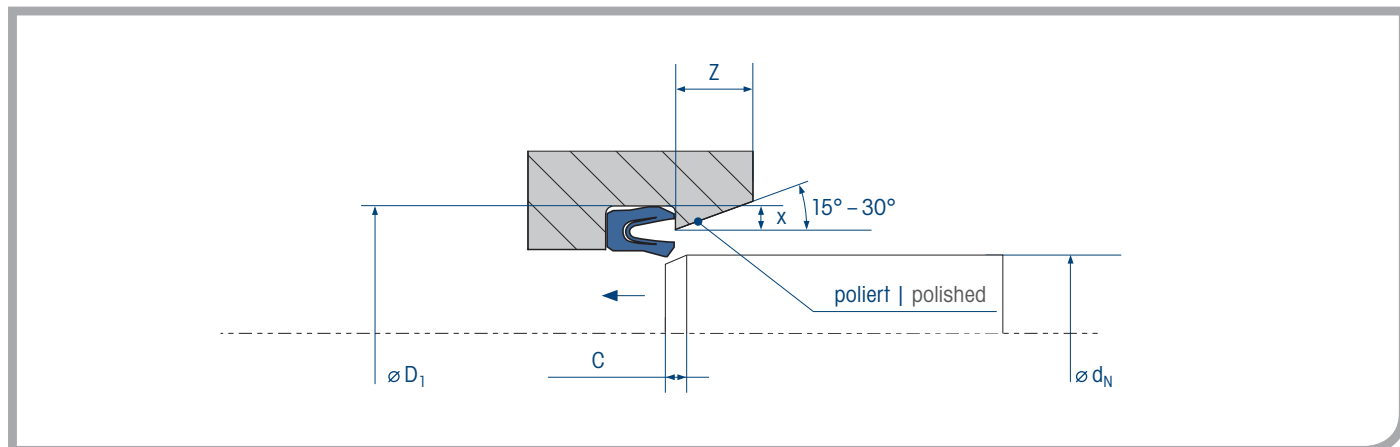
Diese Dichtungen sollten bevorzugt in geteilte Nuten eingesetzt werden. In halboffene Nuten erfolgt der Einbau mit Hilfe einer Schnappmontage.

Ein Einbau in geschlossene Nuten ist nur in speziellen Fällen oder bei bereits bestehenden Konstruktionen möglich.

Assembly of spring-preloaded seals – type 710

These seals should preferably be used in split grooves. In half-open grooves, installation is carried out using a snap-on mechanism.

Installation in closed grooves is only possible in special circumstances or in existing constructions.



x_{\min}	$d_{N \min}$	C_{\min}	Z_{\min}
0.4	12.0	4.0	2.5
0.6	20.0	5.0	3.5
0.7	30.0	5.0	3.5
0.8	40.0	7.5	4.5
0.9	55.0	12.0	7.5
1.5	70.0	12.0	7.5

13. Allgemeine Qualitätskriterien

Die gewählten Qualitätsnormen entscheiden maßgeblich über eine wirtschaftliche Verwendung von Dichtungen. ttv unterzieht seine Dichtelemente von der Materialbeschaffung bis zur Auslieferung strengsten Qualitätskontrollen.

Das ttv BEST PARTNER Qualitätsmanagementsystem entspricht den Vorgaben der internationalen Normen unter Einhaltung der ISO 9001:2008 / Hersteller TS 16949. In allen operativen und strategischen Bereichen steuern und realisieren wir unsere Qualitätspolitik über strenge Arbeits- und Prüfanweisungen sowie durch eine klare Aufbau- und Ablauforganisation.

Bei allen Prüfungen an Werkstoffen und Dichtelementen wenden wir die einschlägigen internationalen Normen und Prüfstandards an. Auch bei der Herstellung unserer Dichtungswerkstoffe werden die gültigen Regeln und Normen herangezogen.

13. General quality criteria

Meeting the selected quality standards is crucial in ensuring the efficient use of seals. Ttv subjects its sealing elements to the most stringent quality checks at all stages - from the procurement of materials right through to delivery.

The ttv quality management system BEST PARTNER complies with the specifications of international standards and with ISO 9001:2008 / manufacturer TS 16949. In all operational and strategic areas, we manage and carry out our quality policy by means of strict operating and test instructions and clear organisation in terms of structures and processes.

We refer to the relevant international standards and testing standards for all tests carried out on materials and sealing elements, and the applicable regulations and standards are also consulted during the production of our sealing materials.

14. Lagerung und Lagerungsdauer

Werden Dichtungen über längere Zeiträume gelagert, können sich unter Umständen die physikalischen Eigenschaften der Elastomere verändern. Erweichen, Verhärtungen, Brechen, Rissbildungen oder sonstige Oberflächenbeschädigungen können zu einer Unbrauchbarkeit der Dichtung führen.

Verantwortlich für diese Veränderungen sind Einflussfaktoren wie beispielsweise Sauerstoff, Ozon, Verformung, Wärmeeinwirkung, Licht, Feuchtigkeit, Öle oder Lösungsmittel. Durch wenige einfache Maßnahmen und Vorkehrungen lassen sich Lagerzeit und Lebensdauer der Produkte erheblich verlängern.

Folgende internationale Normen geben Hinweise zu Lagerung, Reinigung und zum Erhalt von Elastomer-Dichtelementen:

DIN 7716 / BS 3F68: 1977,
ISO 2230 oder
DIN 9088

In Abhängigkeit von den jeweiligen Werkstoffklassen gibt es unterschiedliche Empfehlungen und Richtlinien für die Lagerung und Lagerzeit von Elastomeren. Basierend auf diesen Normen sind im Folgenden Empfehlungen für die Lagerung von Elastomeren zusammengestellt. Wir empfehlen, diese unbedingt einzuhalten, um die physikalischen und chemischen Werte der Elastomer-Dichtungen im Anlieferungszustand zu erhalten.

Wärme

Elastomere sollten vorzugsweise bei Temperaturen zwischen + 5 °C und + 25 °C gelagert werden. Zu vermeiden ist auch der unmittelbare Kontakt zu Wärmequellen wie Heizkörpern, Boilern sowie die direkte Sonneneinstrahlung. Werden sie bei niedrigeren Temperaturen gelagert, können Elastomere verhärten. Sollte eine Handhabung der Dichtungen in diesem Temperaturbereich notwendig sein, hat sie sehr sorgfältig zu erfolgen, um Verformungen zu vermeiden.

Feuchtigkeit

Sehr feuchte oder sehr trockene Bedingungen bei der Lagerung sind auszuschließen. In den Lagerräumen sollte die relative Luftfeuchtigkeit 70 Prozent nicht übersteigen und Kondensation vermieden werden.

Licht

Bei der Lagerung müssen Elastomer-Dichtungen vor Lichtquellen geschützt werden. Die Dichtungen müssen besonders vor direkter Sonneneinstrahlung und starkem künstlichem Licht mit ultraviolettem Anteil geschützt werden. Es empfiehlt sich eine Lagerung in Einzelpackungen, vorzugsweise in Kunststoffbeuteln, sofern diese UV-geschützt sind. Zur Vermeidung von Lichtschäden sollten die Fenster von Lagerräumen mit orangefarbenen oder roten Abdeckungen versehen werden. Radioaktive Strahlung und ionisierende Strahlen können zu Beschädigungen der Elastomer-Dichtungen führen. Das Lagergut ist deshalb vor allen Quellen derartiger Strahlen zu schützen.

14. Storage and storage duration

If seals are stored for long periods of time, the physical properties of the elastomers may change under certain circumstances. Softening, hardening, breakages, crack formation or other surface damage can cause the seal to become unusable.

These changes can be brought about by influencing factors such as oxygen, ozone, deformation, heat exposure, light, moisture, oils or solvents. Taking a few simple measures and precautions will significantly increase the storage time and service life of the products.

The following international standards contain advice on the storage, cleaning and maintenance of elastomer sealing elements:

DIN 7716 / BS 3F68: 1977,
ISO 2230 oder
DIN 9088

Depending on the particular material class, there are different recommendations and guidelines for the storage and storage duration of elastomers. The following recommendations for the storage of elastomers have been compiled based on these standards. We recommend complying with these recommendations at all times in order to ensure that the elastomer seals maintain the physical and chemical values as per their received condition.

Heat

Elastomere sollten vorzugsweise bei Temperaturen zwischen + 5 °C und + 25 °C gelagert werden. Zu vermeiden ist auch der unmittelbare Kontakt zu Wärmequellen wie Heizkörpern, Boilern sowie die direkte Sonneneinstrahlung. Werden sie bei niedrigeren Temperaturen gelagert, können Elastomere verhärten. Sollte eine Handhabung der Dichtungen in diesem Temperaturbereich notwendig sein, hat sie sehr sorgfältig zu erfolgen, um Verformungen zu vermeiden.

Moisture

Very humid or very dry storage conditions must be avoided. The relative air humidity in the storage areas must not exceed 70%, and condensation must be avoided.

Light

Elastomer seals must be protected from light sources when in storage. In particular, the seals must be protected from direct sunlight and strong artificial light with ultraviolet content. Storage in individual packages is recommended, preferably plastic bags, provided that these are UV-protected. In order to prevent light damage, the storage area windows should be fitted with orange or red covers. Radioactive radiation and ionising radiation can damage the elastomer seals. The stored items must therefore be protected against all sources of these types of radiation.

Sauerstoff und Ozon

Zum Schutz gegen zirkulierende Luft sollten Elastomere möglichst in luftdichten Behältern oder in der Originalverpackung gelagert werden. Viele Elastomere können durch Ozon geschädigt werden. Im Lagerraum sollten sich deshalb keine Geräte wie Hochspannungsgeräte, Quecksilberdampflampen, Elektromotoren oder andere Quellen für elektrische Funken bzw. Entladungen befinden, die Ozon erzeugen. Auch Verbrennungsgase sowie organische Gase, die über photochemische Prozesse Ozon erzeugen, sind im Lagerraum zu vermeiden.

Deformation

Elastomer-Materialien sollen stets in spannungsfreiem Zustand ohne Kompression oder Deformation gelagert werden – und das möglichst in der Originalverpackung.

Kontakt mit Flüssigkeiten oder Fetten

Sofern nicht vom Hersteller so vorgesehen, sollen Elastomer-Dichtungen bei der Lagerung nicht mit Fetten, Ölen oder Lösungsmitteln in Berührung kommen.

Kontakt mit Metallen und Nicht-Metallen

Auch der direkte Kontakt mit bestimmten Metallen wie Eisen, Kupfer, Mangan und deren Legierungen wie beispielsweise Messing, schädigt gewisse Elastomere. Die Berührung von Dichtungen mit solchen Metallen bei der Lagerung ist deshalb zu vermeiden. Weichmacher und andere Materialbestandteile von PVC können auf Elastomere überwandern. Deshalb sollen Elastomere nicht in Kontakt mit PVC gelagert werden. Auch verschiedene Arten von Elastomeren sollten getrennt voneinander aufbewahrt werden.

Reinigung

Wenn notwendig, werden Elastomere mit Wasser und Seife oder denaturiertem Alkohol gereinigt. Es sollte aber darauf geachtet werden, dass das Wasser nicht mit Polyurethan oder gewebeverstärkten Komponenten in Berührung kommt.

Auf keinen Fall dürfen beim Reinigen scharfkantige Gegenstände, organische Lösemittel oder Desinfektionsmittel verwendet werden. Die Elastomer-Teile werden bei Raumtemperatur getrocknet, keinesfalls aber in der Nähe einer Heizquelle.

Oxygen and ozone

In order to protect against circulating air, elastomers should wherever possible be stored in airtight containers or in their original packaging. Many elastomers can be damaged by ozone. Therefore, the storage areas should not contain any ozone-producing devices such as high-voltage units, mercury vapour lamps, electric motors or other sources of electric sparks or discharges. Combustion gases and organic gases that produce ozone by means of photochemical processes should also be avoided in the storage area.

Deformation

Elastomer materials should always be stored in a tension-free state without any compression or deformation, and wherever possible in their original packaging.

Contact with liquids or greases

When in storage, elastomer seals should not come into contact with greases, oils or solvents unless this is provided for by the manufacturer.

Contact with metals and non-metals

Direct contact with certain metals such as iron, copper, magnesium and alloys of these metals (e.g. brass) can damage certain elastomers. Measures should be taken in order to prevent seals coming into contact with these kinds of metals when in storage. Softening agents and other PVE material components can migrate to elastomers. Therefore, elastomers must not be stored where they are in contact with PVC. Different types of elastomers should also be stored separately from one another.

Cleaning

If necessary, elastomers are cleaned using water and soap or denatured alcohol. However, it should be ensured that the water does not come into contact with polyurethane or fabric-reinforced components. Organic solvents or disinfectants must not be used under any circumstances when cleaning objects with sharp edges. The elastomer parts should be dried at room temperature, but never in the vicinity of a heat source.

Lagerungsdauer und Kontrolle

Die Nutzungsdauer einer Dichtung richtet sich hauptsächlich nach dem verwendeten Elastomertyp. Bei Einhaltung der oben aufgeführten Hinweise gelten für die unterschiedlichen Elastomere folgende Lagerungszeiten.

Material Material	Lagerungsdauer Storage duration
AU, Thermoplaste thermoplastic	4 Jahre 4 years
NBR, HNBR, CR	6 Jahre 6 years
EPDM	8 Jahre 8 years
FKM, VMQ, FVMQ	10 Jahre 10 years
FFKM,	18 Jahre 18 years
PTFE,	unbegrenzt unlimited

Nach Ablauf der Lagerungszeit sollte eine Kontrolle der Elastomer-Dichtungen erfolgen. Je nach Zustand kann dann die Lagerungsdauer verlängert werden. Komponenten und Elastomerteile mit einer Materialstärke von weniger als 1,5 mm haben auch bei korrekter Lagerung ein größeres Risiko zu oxidieren. Sie sollten deshalb in kürzeren Intervallen kontrolliert werden.

Vormontierte Elastomerteile und Dichtungen

Lagerzeiten und Inspektionsintervalle hängen von der Geometrie der Teile ab. Mindestens alle sechs Monate sollten vormontierte Elastomerteile kontrolliert werden. Für Komponenten in vorinstalliertem Zustand gilt: Ihre Lagerzeit ohne Kontrolle darf die für die verwendeten Elastomere angegebene Lagerzeit (inklusive Verlängerung) nicht überschreiten.

Storage duration and checks

The service life of a seal depends primarily on the type of elastomer being used. If the guidelines specified above are complied with, the following storage times apply for the different elastomers.

The elastomer seals should be checked on expiration of the storage duration. Depending on the condition, the storage duration may then be extended. Components and elastomer parts with a material thickness of under 1.5 mm are at significant risk of oxidation, even when stored correctly. They should therefore be checked at shorter intervals.

Pre-assembled elastomer parts and seals

Storage times and inspection intervals depend upon the geometry of the parts. Pre-assembled elastomer parts should be checked at least every six months. The following applies to components in a pre-assembled state: Unchecked storage time must not exceed the storage time specified for the elastomers being used (including extension).

