

# Rotationsdichtungen

*Rotary Seals*



**ULMAN**  
DICHTUNGSTECHNIK GMBH

## ULMAN Dichtungstechnik GmbH

Die ULMAN Dichtungstechnik GmbH ist ein international tätiges Dichtungsunternehmen mit langjähriger Erfahrung im Bereich der Dichtungstechnik.

Die Produktpalette erstreckt sich über viele Anwendungsbereiche, z.B. dem Maschinenbau, der Elektronikindustrie, dem Apparatebau, der Chemischen Industrie, der Hydraulik und Pneumatik, dem Pumpen- und Armaturenbau.

Die kompetente und detaillierte Beratung durch unsere Techniker und Ingenieure garantieren Ihnen optimale Lösungen für Ihre Dichtungsanwendungen.

Durch Service vor Ort und praktizierte Kundennähe ist ULMAN ein Garant um Ihren Erwartungen gerecht zu werden.

Vorliegender Katalog ist ein Leitfaden für Standardanwendungen.

Technische Informationen und Katalogangaben beruhen auf unseren bisherigen Erfahrungen. Sie begründen jedoch keine Haftung.

Die angegebenen Produktdaten sind unter technisch idealen Laborbedingungen ermittelt worden.

Abhängig von den Betriebsparametern sind Grenzwerte unter Umständen niedriger anzusetzen.

Maßreihen sind in Millimeter angegeben.

Mit dieser Ausgabe verlieren die vorherigen Ausgaben ihre Gültigkeit.

ULMAN Dichtungstechnik GmbH

05/2012

## ULMAN Dichtungstechnik GmbH

*ULMAN Dichtungstechnik GmbH is backed by many years of experience in the field of sealing technology and is internationally active.*

*The product range covers many areas of application including machine engineering, electronic industry, chemical industry, apparatus and equipment, hydraulics and pneumatics, pumps and fittings.*

*Exhaustive competent consultations by our technicians and engineers are your assurance for optimal solutions in the application of seals for your specific applications.*

*An efficient local service by a dense network of agencies guarantees that ULMAN will always fulfil your expectations.*

*This leaflet is a guideline for standard applications.*

*The technical information and specifications are based on the wealth of experience and know-how gained in the past, but they do not substantiate any liability. The product data in this leaflet were established under technical ideal laboratory conditions. It may be necessary to adopt lower limit values, depending upon the given operating parameters.*

*Measurements are given in (mm).*

*This edition invalidates all previous editions.*

*ULMAN Dichtungstechnik GmbH*

*05/2012*

## Inhaltsverzeichnis

### Radialwellendichtringe (RWD)

Allgemeine Beschreibung	9
Bauformübersicht	10
Technische Grundlagen	14
Konstruktionshinweise	17
Einsatzbereiche	20
Montagehinweise	21
Werkstoffe	23
Normen und Vorzugsmaße	25

### PTFE Rotationsdichtungen

Auswahlparameter	30
Radiales Spaltmaß	32
Oberflächengüte von Gegenauflflächen	34
Montagehinweise	36
PTFE Werkstoffauswahl	38
O-Ring Werkstoffauswahl	40
Einbaumaße	42

### V-Ringe

Allgemeine Beschreibung	50
Dichtwirkung	50
Einsatzbereiche	50
Bauformen und technische Daten	51
Werkstoffe	52
Montagehinweise	53
Konstruktionshinweise	53
Einbauempfehlungen	54

### Gamma-Ringe

Allgemeine Beschreibung	66
Dichtwirkung	66
Werkstoffe	66
Konstruktionshinweise	67
Montagehinweise	67

### Verschlusskappen

Allgemeine Beschreibung	70
Dichtwirkung	70
Werkstoffe	70
Konstruktionshinweise	71
Montagehinweise	71

## Contents

### Radial Oil Seals

General Description	9
Seal Designs	10
Technical Basics	14
Design Information	17
Area of Application	20
Assembly Information	21
Materials	23
Standards and Preferred Dimensions	25

### PTFE Rotary seals

selection criteria	30
radial clearance S	32
surface roughness of mating surfaces	34
Assembly instructions	36
PTFE compound selection	38
O-Ring material selection	40
Installation dimensions	42

### V-rings

General Description	50
Seal Function	50
Areas of Application	50
Designs and Technical Data	51
Materials	52
Assembly Information	53
Design Information	53
Installation recommendation	54

### Gamma Rings

General Description	66
Seal Function	66
Materials	66
Design Information	67
Assembly Information	67

### Screw caps

General Description	70
Seal Function	70
Materials	70
Design Information	71
Assembly Information	71

**Radialwellendichtringe (RWD)**  
*Radial Oil Seals*



### Allgemeine Beschreibung *General Description*

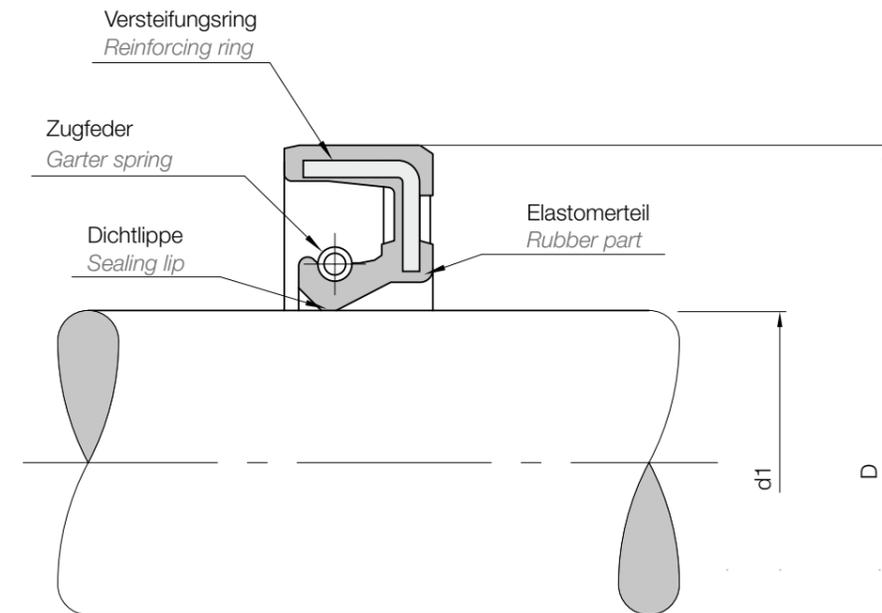
Radialwellendichtringe sind weitverbreitete Standarddichtelemente zur Abdichtung rotierender Wellen gegen drucklose Räume, bzw. Räume mit geringer Druckdifferenz. Radialwellendichtringe bestehen in der Regel aus einem metallischen Versteifungsring und einer Elastomermembrane mit federunterstützter Dichtlippe. Die Membrane mit Dichtlippe wird im Werkzeug an den Metallversteifungsring anvulkanisiert.

Die für die Abdichtung erforderliche Radialkraft der Dichtlippe wird durch ein Aufdehnen des Dichtungsdurchmessers am Radialwellendichtring und durch die Unterstützung der eingelegten Zugfeder aufgebracht.

*Radial Oil Seals are prevalent seals used as standard elements for the sealing of rotating shafts against unpressurized spaces or those with low differential pressures.*

*In general, Radial Oil Seals consist of a metal case and a rubber membrane with a spring supported sealing lip. The membrane with the sealing lip is vulcanized onto the metal case in a moulding tool.*

*The radial force of the sealing lip needed for the sealing is applied by means of expansion of the lip diameter and the support of the inserted garter spring.*



**Bauformübersicht Seal Designs**

Radialwellendichtring Oil Seal					
Bauform design	Ulman Typ type	Profil profile	P max MPa	Beschreibung	Description
DIN 3760 A	A		Drucklos <i>pressureless</i> bis / to 0,05	Radialwellendichtring in der Standardausführung nach DIN 3760 mit einem elastomeren Außenmantel.	<i>Radial oil seal acc. to the DIN 3760 standard design with an outer rubber casing.</i>
	I		Drucklos <i>pressureless</i> bis / to 0,05	Radialwellendichtring mit einem rillierten Außendurchmesser für Montageerleichterung und Verbesserung der statischen Abdichtung an dem Gehäuse bei thermischer Ausdehnung.	<i>Radial oil seal with a grooved outer diameter for assembly relief and improvement of static sealing on housing during thermal expansion.</i>
DIN 3760 AS	D		Drucklos <i>pressureless</i> bis / to 0,05	Radialwellendichtring mit zusätzlicher Staublippe für Anwendungen mit höherem Staubaufkommen von außen.	<i>Radial oil seal with additional dust lip for applications potentially exposed to considerable quantities of external dust.</i>
	J		Drucklos <i>pressureless</i> bis / to 0,05	Radialwellendichtring mit einem rillierten Außendurchmesser für Montageerleichterung und Verbesserung der statischen Abdichtung am Gehäuse bei thermischer Ausdehnung mit zusätzlicher Staublippe für Anwendungen mit höherem Staubaufkommen von außen.	<i>Radial oil seal with a grooved outer diameter for assembly relief and improvement of static sealing on housing during thermal expansion with additional dust lip for applications potentially exposed to considerable quantities of external dust.</i>
DIN 3760 B	B		Drucklos <i>pressureless</i> bis / to 0,05	Radialwellendichtung mit einem metallischen Außendurchmesser für einen festen Sitz im Gehäuse. Für dünnflüssigen und gasförmigen Medien und rauhe Gehäuseoberflächen bzw. geteilten Gehäusen für statischen Dichtheit an der Außenfläche bedingt geeignet, Oberflächenqualität muss entsprechend bearbeitet werden.	<i>Radial oil seal with a metal outer diameter for a firm seat in the casing. For use with low viscosity and gaseous media with a rough casing surface or split casing has limited suitability on the static sealing on the outer surface, the surface quality must be finely processed.</i>
DIN 3760 BS	E		Drucklos <i>pressureless</i> bis / to 0,05	Radialwellendichtung mit einem metallischen Außendurchmesser für einen festen Sitz im Gehäuse. Für dünnflüssigen und gasförmigen Medien und rauhe Gehäuseoberflächen bzw. geteilten Gehäusen für statischen Dichtheit an der Außenfläche bedingt geeignet, Oberflächenqualität muss entsprechend bearbeitet werden. Mit zusätzlicher Staublippe für Anwendungen mit höherem Staubaufkommen von außen.	<i>Radial oil seal with a metal outer diameter for a firm seat in the casing. For use with low viscosity and gaseous media with a rough casing surface or split casing has limited suitability on the static sealing on the outer surface, the surface quality must be finely processed. With additional dust lip for applications potentially exposed to considerable quantities of external dust.</i>
DIN 3760 C	C		Drucklos <i>pressureless</i> bis / to 0,05	Radialwellendichtung mit einem metallischen Außendurchmesser und Versteifungsring für einen festen Sitz im Gehäuse, Festigkeitserhöhung und rauhen Betriebsbedingungen.	<i>Radial oil seal with a metal outer diameter and reinforcement for a firm seat in the casing, strengthening and rough operating conditions.</i>
DIN 3760 CS	F		Drucklos <i>pressureless</i> bis / to 0,05	Radialwellendichtung mit einem metallischen Außendurchmesser und Versteifungsring für einen festen Sitz im Gehäuse, Festigkeitserhöhung und rauhen Betriebsbedingungen mit zusätzlicher Staublippe für Anwendungen mit höherem Staubaufkommen von außen.	<i>Radial oil seal with a metal outer diameter and reinforcement for a firm seat in the casing and strengthening with additional dust lip for applications potentially exposed to considerable quantities of external dust.</i>

 Standard-Bauformen nach DIN 3760 *Standard designs in accordance to DIN 3760*

**Sonder-Bauformen Special Designs**

Zusätzlich bietet die Fa. Ulman die folgende Sonderbauformen auf Anfrage an.  
 In addition, the following special designs can be supplied by the Ulman company.

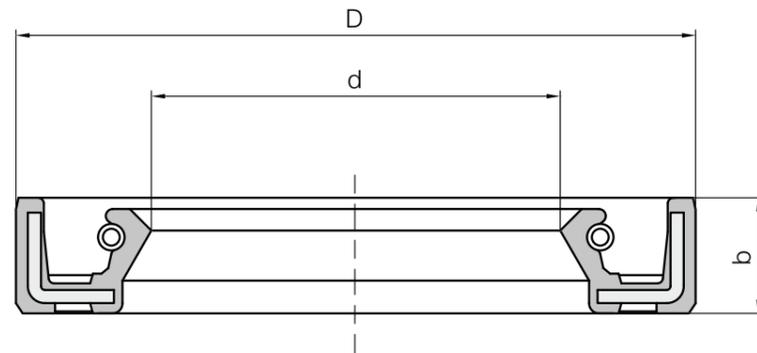
Radialwellendichtring Oil Seal					
Sonderbauform special design	Ulman Typ type	Profil profile	P max MPa	Beschreibung	Description
Druck Anwendung pressure applications	P		Drucklos pressureless bis / to 0,5	Radialwellendichtring speziell für Druckanwendungen mit zusätzlicher Staublippe für Einsätze mit höherem Staubaufkommen von außen	Radial oil seal for special pressure usage with additional dust lip for applications potentially exposed to considerable quantities of external dust
Ohne Feder without spring	G		Drucklos pressureless	Radialwellendichtring ohne Feder für weniger Reibung an der Dichtlippe mit einem elastomeren Außenmantel	Radial oil seal without spring with an outer rubber casing for friction reduction on the seal lip.
Sonder Special	M		Drucklos pressureless	Radialwellendichtring ohne Feder für weniger Reibung an der Dichtlippe mit einem rillierten Außendurchmesser für Montageerleichterung und Verbesserung der statischen Abdichtung an dem Gehäuse bei thermischen Ausdehnung.	Radial oil seal without spring for friction reduction on the seal lip with a grooved outer diameter for assembly relief and improvement of static sealing on housing during thermal expansion
Ohne Feder without spring	H		Drucklos pressureless	Radialwellendichtring ohne Feder für weniger Reibung an der Dichtlippe mit einem metallischen Außendurchmesser für eine festen Sitz im Gehäuse. Für dünnflüssigen und gasförmigen Medien und rauhe Gehäuseoberflächen bzw. geteilten Gehäusen für statischen Dichtheit an der Außenfläche bedingt geeignet, Oberflächenqualität muss entsprechend bearbeitet werden	Radial oil seal without spring with a metal outer diameter for a firm seat in the casing. For use with low viscosity and gaseous media with a rough casing surface or split casing has limited suitability on the static sealing on the outer surface, the surface quality must be finely processed
Sonder Special	N		Drucklos pressureless	Radialwellendichtring ohne Feder für weniger Reibung an der Dichtlippe mit einem metallischen Außendurchmesser für eine festen Sitz im Gehäuse. Für dünnflüssigen und gasförmigen Medien und rauhe Gehäuseoberflächen bzw. geteilten Gehäusen für statischen Dichtheit an der Außenfläche bedingt geeignet, Oberflächenqualität muss entsprechend bearbeitet werden	Radial oil seal without spring with a metal outer diameter for a firm seat in the casing. For use with low viscosity and gaseous media with a rough casing surface or split casing has limited suitability on the static sealing on the outer surface, the surface quality must be finely processed
Duo double lip	K		Drucklos pressureless bis / to 0,05	Radialwellendichtring für Trennung zweier Medien oder starkem Schmutzanfall mit einem elastomeren Außenmantel	Radial oil seal for the separation between two different medias with an outer rubber casing
Gewebe reinforced fabric	S		Drucklos pressureless bis / to 0,05	Radialwellendichtung Gewebeverstärkt für große Abmessungen und einfache Montage. Geschlitzte Ausführung sowie mit Nut für Schmiermittelzufuhr möglich	Radial oil seal with fabric reinforcement for large sizes and simple assembly. Split design as well as a groove for lubricant supply possible .
Gewebe reinforced fabric	T		Drucklos pressureless bis / to 0,05	Radialwellendichtung Gewebeverstärkt für große Abmessungen und einfache Montage mit zusätzlicher Staublippe für Einsätze mit höherem Staubaufkommen von außen. Geschlitzte Ausführung sowie mit Nut für Schmiermittelzufuhr möglich	Radial oil seal with fabric reinforcement for large sizes and simple assembly with additional dust lip for applications potentially exposed to considerable quantities of external dust Split design as well as a groove for lubricant supply possible .

**Technische Grundlagen Technical Basics**
**Presspassungszugabe und Durchmesser-differenz für Außendurchmesser D**

Radialwellendichtringe haben einen Festsitz in der Gehäusebohrung, der bei allen Werkstoffen und über den gesamten Temperaturbereich die statische Dichtheit gewährleistet, auch bei Gehäusewerkstoffen mit unterschiedlichen Wärmeausdehnungs-koeffizienten.  
 Die Gehäusebohrung ist nach DIN 286T2 – H8 toleriert.

**Press fit and Diameter difference for the Outer Diameter D**

Radial Oil Seals are installed with an interference fitting in the housing which ensures static sealing with all materials and within total temperature range, even at different coefficient of expansion housing materials.  
 The housing bore is tolerated in accordance to DIN 286T2 – H8.



Außendurchmesser D <i>External diameter D</i>	Presspassungszugabe <i>Allowance for diameter difference</i>	Durchmesserdifferenz <i>Interference fit</i>
≤ 50	+0,3	0,25
	+0,15	
> 50 bis / to 80	+0,35	0,35
	+0,2	
> 80 bis / to 120	+0,35	0,50
	+0,2	
> 120 bis / to 180	+0,45	0,65
	+0,25	
> 180 bis / to 300	+0,45	0,80
	+0,25	
> 300 bis / to 500	+0,55	1,00
	+0,3	

**Verstärkter Schmutz- und Staubanfall**

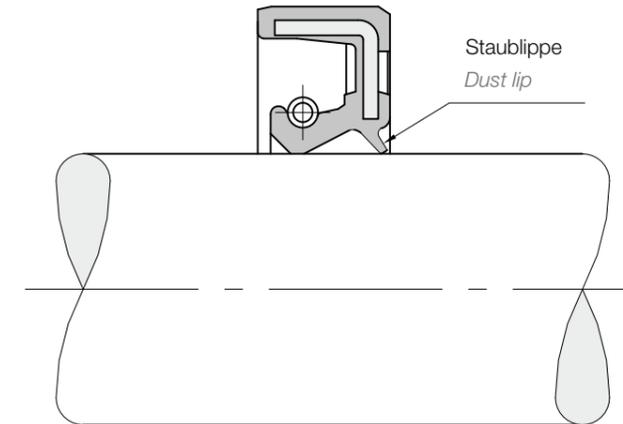
Für Einsätze unter Bedingungen, bei denen mit verstärktem Schmutz- oder Staubanfall von außen zu rechnen ist, empfiehlt sich der Einsatz eines Radialwellendichtrings mit zusätzlicher Staublippe. Diese Staublippe verhindert, dass Partikel unter die Dichtkante gelangen und in den Fluidraum gezogen werden können und trägt somit erheblich zur Funktionssicherheit des gesamten Systems bei.

**Increased dirt and dust attack**

For applications where external conditions involve greater amounts of dirt or dust, the use of a seal with additional integrated dust lip is recommended.  
 This prevents particles from being drawn beneath the sealing lip and improves therefore the functional reliability of the complete system substantially.

Die Staublippe wird lediglich durch eine geringe maßliche Überdeckung zum Funktionsdurchmesser und durch die elastischen Eigenschaften des Dichtungswerkstoffes vorgespannt. Durch den überwiegenden Trockenlauf der Staublippe wird die Überdeckung und Vorspannung wesentlich geringer gewählt als bei der eigentlichen Dichtlippe. Zur Vermeidung von vollständigem und dauerhaftem Trockenlauf, empfiehlt sich eine Montagefettung, wobei der Raum zwischen Staub- und Dichtlippe als Fettdepot genutzt wird.

The dust lip is exclusively preloaded by the fact that its internal diameter is slightly smaller than the shaft diameter and through the elastic characteristics of the sealing material. Due to the fact that the sealing lip runs mainly in non-lubricated conditions, the interference and preload between dust lip and shaft is considerably small compared to the actual sealing lip. In order to avoid permanent dry running, the use of installation grease is recommended. The space between the two lips acts here as a grease reservoir feature.

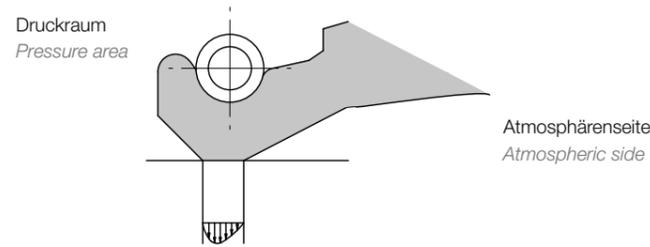

**Dichtwirkung**

Radialwellendichtringe gewähren statische und dynamische Dichtheit an der Welle durch eine speziell geformte Dichtlippe, die durch eine eingelegte Zugfeder unterstützt wird und die statische Dichtheit durch Festsitz im Gehäuse. Bei Wellenstillstand sorgt die radiale Anpresskraft der Dichtkante durch Vorspannung der Elastomerdichtlippe und die eingelegte Zugfeder für Dichtheit. Bei Rotation stellt sich ein Mischreibungszustand ein, bei dem die Dichtlippe partiell von der Welle abhebt und durch eindringenden Schmierstoff aus dem System auf einem Flüssigkeitsfilm gleitet. Durch die Struktur der Dichtlippe im Kontaktbereich zur Welle besitzen Radialwellendichtringe ein gewisses Rückfördervermögen, das dafür sorgt, dass Fluid im Bereich der Kontaktzone nicht austreten kann und in den Druckraum zurückgefördert wird. Dadurch ist eine leckagefreie Abdichtung gewährleistet. Zudem wird durch diesen Mechanismus sichergestellt, dass bei Rotation immer ausreichend Schmierstoff im Dichtspalt vorhanden ist und ein dauerhaftes Trockenlaufen der Dichtung vermieden wird. Das hat vor allem auf den Verschleiß der Dichtlippe und damit auf die Lebensdauer der Dichtung maßgeblichen Einfluss.

**Sealing Effect**

Radial Oil Seals ensure dynamic and static sealing on the shaft by means of a special shaped sealing lip supported by an inserted garter spring and the interference fit in the seal housing.  
 Whilst the shaft is stationary, the sealing action is based by the radial pressure exerted on the seal edge as well as from the garter spring. Upon rotation the condition turns to a mixed friction state, whereas the sealing lip is partially lifting off the shaft and glides on a liquid film of penetrating lubricant from the system.  
 Due to microstructures in the contact area of the sealing lip onto the shaft, Radial Oil Seals have a certain recirculating ability, which ensures a non-leakage of fluid out of the contact zone and gets pumped back into the pressurized space. This ensures a leak-free sealing.  
 Furthermore this mechanism guarantees for sufficient lubrication always in the sealing gap during rotation, thereby preventing an ongoing dry running of the sealing lip. This is a decisive factor regarding wear of the sealing lip and thus influence on the service life of the seal.

**Technische Grundlagen** *Technical Basics*



Im Kontakt zur Welle wird die Dichtkante durch die Vorspannung im montierten Zustand etwas abgeplattet, so dass sich eine axiale Kontaktbreite von ca. 0,2 mm ergibt, auf dem die Dichtlippe umlaufend an der Welle anliegt. Durch die Geometrie der Dichtlippe und die Lage der Federwirklinie entsteht im Bereich der Kontaktzone auf der Welle eine asymmetrische Pressungsverteilung, mit einem steilen Gradienten zur Druckseite hin. Die Pressungsverteilung hat neben der Dichtlippengeometrie entscheidenden Einfluss auf das dynamische Dichtvermögen des Radialwellendichtringes.

*In contact to the shaft, the sealing lip gets flattened to a certain extend due to the pre-tensioning and shows an axial contact width of approx. 0.2 mm of the sealing lip onto the circumference of the shaft. Due to the geometry of the sealing lip and the function line of the garter spring, an asymmetric distribution of pressure on the shaft surface is generated with a steep gradient towards the pressurized side. In addition to the sealing lip geometry, the distribution of pressure has a decisive influence on the dynamic sealing capability.*

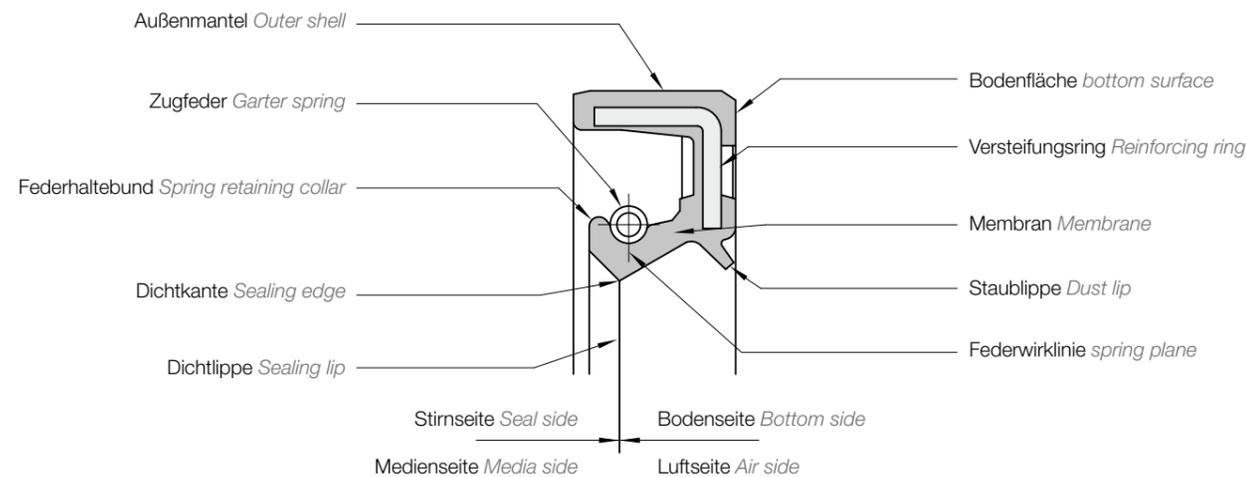


Bild 1: Bezeichnungen nach ISO 6194 *description according ISO 6194*

**Konstruktionshinweise** *Design Information*

**Wellenbearbeitung**

Bei der Bearbeitung der Welle im Bereich der Lauffläche wird als Endbearbeitung Schleifen im Einstechschleifverfahren mit anschließendem Polieren empfohlen. Beim Schleifen ist auf eine ausreichende Ausfeuerungszeit zu achten, um sicherzustellen, dass kein Drall, sogenannte Förderstrukturen eingebracht werden. Diese Förderstrukturen sind mit einem mehrgängigen Gewinde vergleichbar, das je nach Drehrichtung Fluid zur Atmosphärensseite fördert und eine Leckage begünstigen kann. Neben dem Schleifen haben sich auch andere Endbearbeitungsverfahren für die industrielle Fertigung als geeignet erwiesen. Bei Einhaltung der geforderten Oberflächenrauigkeit und Drallfreiheit kann feingedreht, glattgewalzt oder auch gestrahlt werden. Nach dem Härten ist der Laufbereich zu polieren. Für den Wellendurchmesser d1 ist im Bereich der Lauffläche das ISO Toleranzfeld h11 vorzusehen.

**Shaft finishing**

*When processing, it is recommended for the seal contact area of the shaft is to be finished by plunge grinding followed by polishing. Sufficient spark out time should be allowed during grinding in order to ensure that no machining marks remain. These can be compared to multiple start threads which, according to their direction of rotation, can carry fluid to the atmospheric side, thereby promote leakage. Besides grinding there are other industrial finishing methods that are suitable for the use of Radial Oil Seals. Fine tuning, smooth rolling or abrasive blasting can be used as far as the asked surface roughness and freedom of machining marks can be assured. The contact zone should be polished after hardening. For the shaft diameter d1 the ISO tolerance field h11 shall be chosen for the running surface area.*

**Härte der Gegenlauffläche**

Im Bereich der Kontaktzone des Radialwellendichtringes wird eine Oberflächenhärte von min 45 HRC, bei einer Einhärttiefe von min. 0,3 mm empfohlen. Für Umfangsgeschwindigkeiten von mehr als 4m/s, starkem Schmutzanfall und / oder Drücken von mehr als 0,05 MPa wird eine Härte von min. 55 HRC empfohlen.

**Hardness of the opposing surface**

*It is recommended that the seal contact zone has a minimum hardness of 45 HRC with a depth of at least 0.3 mm. Peripheral speeds of more than 4 m/s and a large amount of dirt and dust and / or pressures that exceed 0.05 MPa, it is necessary to increase the hardness to a minimum of 55 HRC.*

**Oberflächenbeschaffenheit der Welle**

In der DIN 3760 sind Höchstwerte für die Oberflächenrauigkeit von  $R_t = 1 \mu m$  bis  $4 \mu m$  angegeben, in der Praxis hat sich eine Rauigkeit von  $2 \mu m$  ( $R_a = 0,3 \mu m$ ) als günstigster Wert herausgestellt. Feinere oder gröbere Oberflächenstrukturen führen zu erhöhter Reibung und zu beschleunigtem Verschleiß.

**Surface condition of the rod**

*In the standard DIN 3760 maximum values are given for the surface roughness between  $R_t = 1 \mu m$  to  $4 \mu m$ . In the praxis, the value of  $2 \mu m$  ( $R_a = 0.3 \mu m$ ) has been proven as an ideal value. More smooth or more abrasive surface structures lead to increased friction and accelerated wearing.*

**Oberflächenrauigkeit der Welle**  
*Surface roughness of the shaft:*

Ra	0,2 bis/to 0,8 $\mu m$
Rz	1,0 bis/to 4,0 $\mu m$
Rmax.	< 6,3 $\mu m$

**Nebenabdichtung im Gehäuse**  
*Secondary sealing of the bore:*

Ra	1,6 bis/to 6,3 $\mu m$
Rz	10 bis/to 20 $\mu m$
Rmax.	< 25 $\mu m$

## Konstruktionshinweise *Design Information*

### Profilformen von Oberflächen

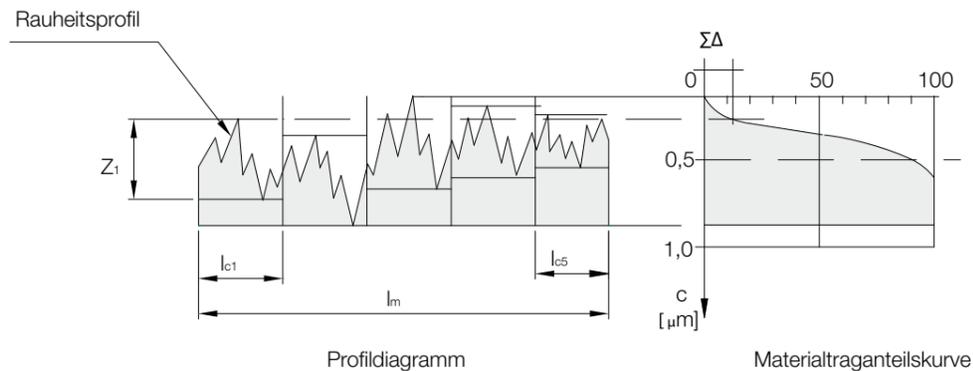
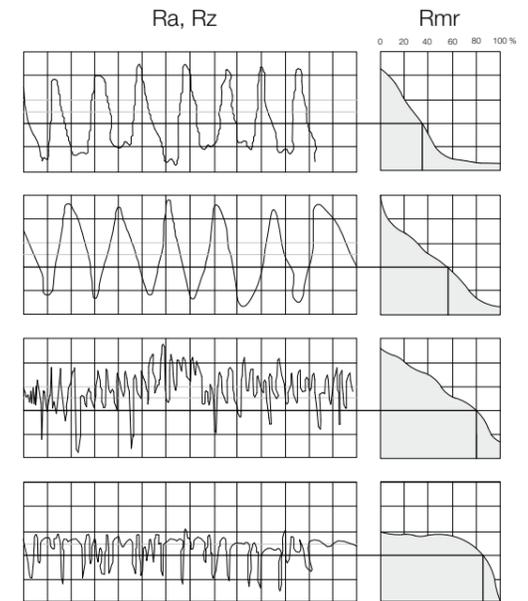
Zur Beschreibung der Oberflächengestaltung werden meistens die Kenngrößen Ra, Rz und Rmax herangezogen, die in der ISO 4287 definiert sind. Zur Beurteilung der Eignung als Gegenläuffläche für Radialwellendichtringe sind diese Angaben alleine aber nicht ausreichend. Zusätzlich sollte der Materialtraganteil Rmr, wie er in der ISO 4287 beschrieben ist, beachtet werden. Aus der Graphik ergibt sich anschaulich, dass bei identischen Werten Ra und Rz durch den unterschiedlichen Materialtraganteil Rmr eine technisch vollkommen unterschiedliche Oberfläche beschrieben werden kann.

### Profileshape of the Surface

*For the description of surface machining, in most cases values Ra, Rz and Rmax are given as defined in the ISO 4287 standard. To evaluate the applicability for opposing surface use for Radial Oil Seals these values are insufficient. Additionally the material contact area ratio Rmr as described in the ISO 4287 is used for surface quality measure. According to the graph it is shown very demonstrative that with identical values of Ra and Rz due to the different material contact area Rmr a totally different surface can be described.*

Wie auf der Graphik zu sehen ist, sind die vier Ra- und Rz-Werte ähnlich, weichen jedoch beim Rmr-Wert erheblich voneinander ab. Im dargestellten Fall beträgt der Materialtraganteil (Rmr) zwischen 35 und 90%. Ein Materialtraganteil (Rmr) höher als 90% verhindert den Aufbau eines Schmierfilmes und führt zum schnellen Ausfall der Dichtung.

*As shown on the graph the four values for Ra and Rz are comparable, but the Rmr value is clearly different. In the current case the material contact area is in-between 35 and 90%. A value higher than 90% prevents the build-up of a grease film and leads to a quick breakdown of the sealing.*



### Definition *Definition*

- lm** Gesamtmessstrecke / total section of measurements = 5 x lc
- lc** Teil der Taststrecke / part of the traversing lengths
- c** Schnitttiefe / cutting depth

- Rz** Die gemittelte Rautiefe Rz ist der Mittelwert aus Einzelrautiefen 5 aufeinanderfolgender Einzelmessstrecken im Rauheitsprofil. Die Extremwerte in jedem Messabschnitt werden addiert und die Spannweite durch die Anzahl der Messabschnitte dividiert.  
*The average roughness depth Rz is the average value of 5 individual roughness depths obtained from successive separate samples of the roughness profile. The extreme values within each of the sampling lengths are summed and the total range divided by the number of the sampling lengths.*

- Rmr** Der Materialtraganteil Rmr (früher Traganteil tp) ist der Anteil der Auflagefläche zu der betrachteten Gesamtfläche in %  
*The material ratio Rmr (formerly the bearing area tp) is the ratio of bearing contact area to total area in %.*

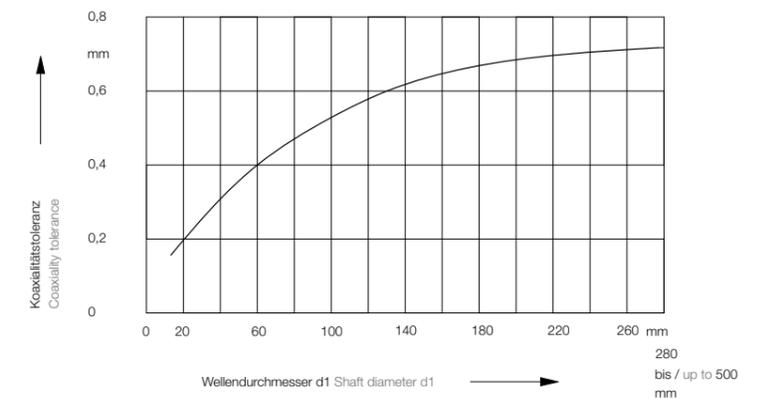
Für den Bohrungsdurchmesser D ist das ISO-Toleranzfeld H8 vorzusehen.  
*For the bore diameter D the ISO tolerance H8 shall be chosen.*

### Mittigkeitsabweichung

Mittigkeitsabweichungen zwischen Welle und aufnehmender Bohrung sollten möglichst vermieden werden, um die Dichtlippe nicht einseitig zu belasten.

### Concentricity

*Centricity deviation between shaft and bore should be held small to avoid one-sided stress on the sealing lip.*

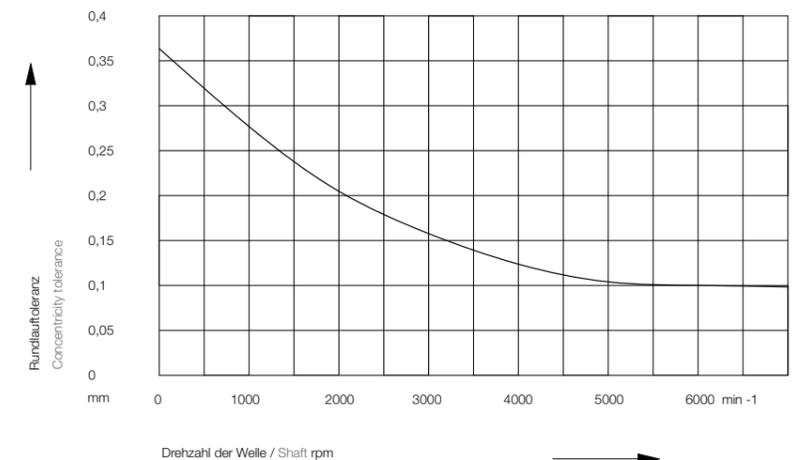


### Rundlaufabweichungen

Eine Rundlaufabweichung der Welle soll in möglichst kleinen Grenzen gehalten werden. Dies ist erforderlich, weil sonst insbesondere bei hohen Drehzahlen die Gefahr besteht, dass die Dichtlippe aufgrund ihrer Trägheit nicht in der Lage ist, der Welle ausreichend schnell zu folgen und ein Leckagekanal entsteht.

### Allowable Coaxiality

*The allowable coaxiality of the shaft should be kept to a minimum. This is necessary because, there is the risk that the sealing lip is not able to follow the shaft surface fast enough, caused by the material inertia and a leakage channel occurs especially at high rotation speeds.*



**Einsatzbereiche Area of application**

**Umfangsgeschwindigkeit**

Verschiedene Parameter einer Wellenabdichtung beeinflussen die Reibung und die damit verbundene Temperaturentwicklung unter der Dichtlippe, die bedingt durch die geringe Kontaktfläche auf der Stange deutlich über der Systemtemperatur liegen kann.

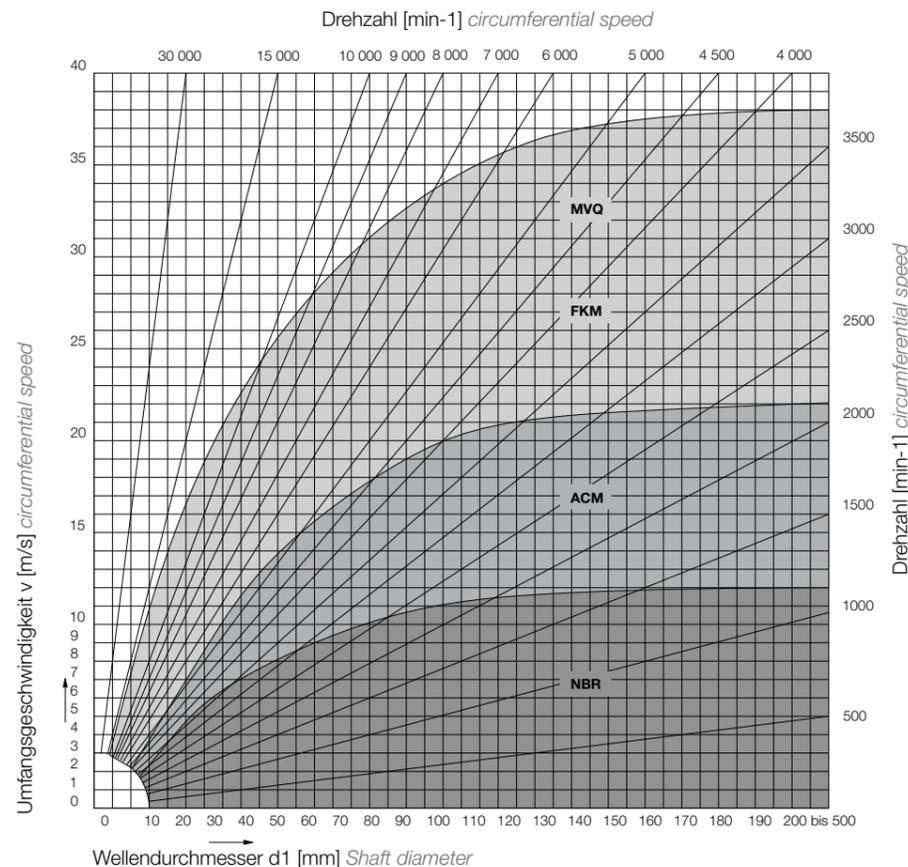
**Circumferential speed**

There are different factors of influence on friction and the associated development of temperature beneath the sealing lip, conditioned by the small contact area of the sealing lip on the shaft the temperature can be considerably higher than the system temperature.

Druckunterschied Pressure difference max.		Welle Shaft	
bar	MPa	Höchstzulässige Drehzahlen Maximum allowable rpm min-1	Bei Umfangsgeschwindigkeit at peripheral speed m/s max.
0,5	0,05	1000	2,8
0,35	0,035	2000	3,15
0,2	0,02	3000	5,6

Dadurch erklärt sich, dass es je nach Werkstoff und Funktionsdurchmesser eine Begrenzung der zulässigen Umfangsgeschwindigkeit gibt. Die Werte in Tabelle 2 stellen eine Orientierung dar und legen einen drucklosen Betrieb ohne Staublippe, aber mit ausreichender Schmierung zugrunde. Grundsätzlich gilt, dass größere Wellendurchmesser eher geeignet sind Wärme abzuführen als kleine Wellendurchmesser.

This is an explanation for limitation on the circumferential speed, depending on the rubber compound and the functional diameter. The given values in table 2 are for orientation and based on a pressureless application without a dust lip but with sufficient lubrication. The basic principle is the bigger the diameter is, the more appropriate it is to conduct heat as for small shaft diameters.



**Montagehinweise Assembling Information**

**Montage von Radialwellendichtringen**

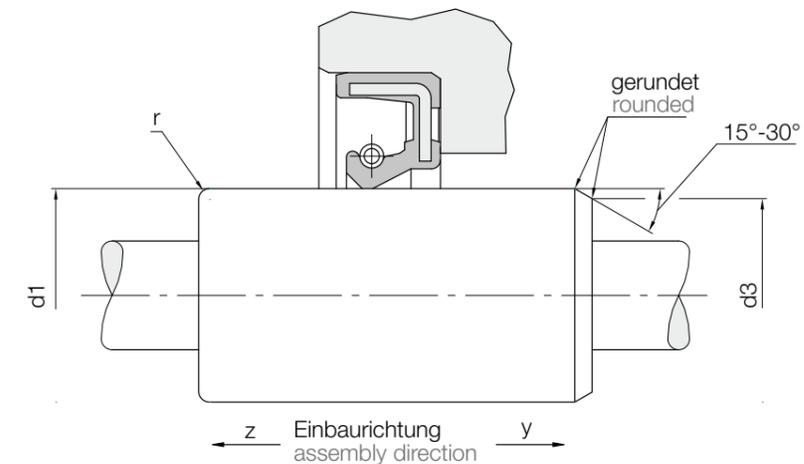
Zum Schutz der Dichtkanten sind ausreichende Montageschrägen vorzusehen, mit glatter Oberfläche und gerundeten Kanten.

Die Dichtlippe muss stets der abzudichtenden Seite zugewandt sein und frei liegen. Der Radialwellendichtring muss zentrisch und senkrecht zur Welle eingebaut werden, es empfiehlt sich die Anwendung geeigneter Einpresswerkzeuge.

**Assembling Radial Oil Seals**

In order to protect the sealing edges it is necessary to provide sufficient chamfers on the shaft with a smooth surface and rounded edges.

The sealing lip must always face the side that is to be sealed and lie free. The complete seal must be positioned centrally and vertically to the shaft, it's recommended to use suitable installation tools.



Der Radialwellendichtring darf axial nicht verspannt und nicht zur Übertragung von Kräften verwendet werden. Scharfe Kanten und Ecken, die bei der Montage überfahren werden müssen, sind durch Hilfswerkzeuge abzudecken. Geeignete sind dünnwandige Kunststoffhülsen mit glatter Oberfläche, Einführschräge und gerundeten Kanten.

The Radial Oil Seal must not be clamped in axial direction and not used for the transmission of forces. Sharp edges and corners which must be passed over during installation are to be covered with assembly aids. Suitable are thin walled plastic tubes or sleeves with a smooth surface, insertion chamfers and rounded edges.

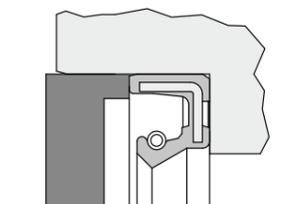
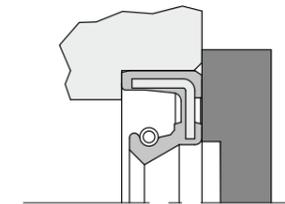
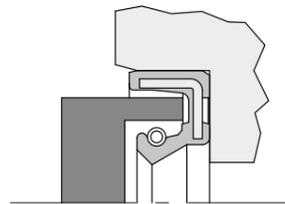
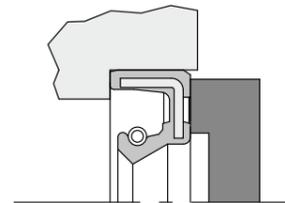
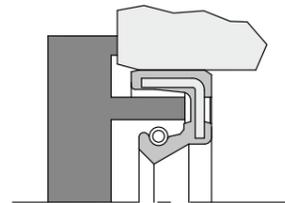
Einführschräge Shaft chamfers			
$d_1$	$(d_1-d_3)^*$	$d_1$	$(d_1-d_3)^*$
$\leq 10$	1,5	$> 50 \leq 70$	4,0
$> 10 \leq 20$	2,0	$> 70 \leq 95$	4,5
$> 20 \leq 30$	2,5	$> 95 \leq 130$	5,5
$> 30 \leq 40$	3,0	$> 130 \leq 240$	7,0
$> 40 \leq 50$	3,5	$> 240 \leq 500$	11,0

\* Falls ein Radius anstelle der Fase verwendet wird, soll dieser nicht kleiner sind als die Durchmesserendifferenz  $(d_1-d_3)$   
\* If a radius is used instead of a chamfer, this should not be less than the diameter difference  $(d_1-d_3)$

## Montagehinweise *Assembling Information*

### Einsatz von Montagehilfsmitteln

Achtung:  
Die erforderliche Montagekraft darf niemals über die Dichtlippe eingebracht werden.



### Use of Auxiliary Tools for Mounting Operation

Attention:  
Never exert required assembly force on the sealing lip.

### Ausbau von Radialwellendichtringen

Der Ausbau von Radialwellendichtringen stellt üblicherweise kein Problem dar und kann mit einfachsten Hilfsmitteln und Werkzeugen erfolgen. Es ist allerdings zu beachten, dass ein einmal demontierter Radialwellendichtring, auch wenn er äußerlich unbeschädigt ist, nicht wieder verbaut werden soll. Nach einer Wartung oder Reparatur sollen grundsätzlich neue Radialwellendichtringe verbaut werden, wobei darauf zu achten ist, dass die Dichtlippe nicht auf exakt der gleichen Spur liegt, wie die des ausgebauten Radialwellendichtrings. Es ist beim Verbau eine abweichende Einpresstiefe zu wählen oder der Einsatz einer Wellenschutzhülse vorzusehen.

### Dismounting Radial Oil Seals

To dismount Radial Oil Seals, it's usually not a problem and can be done with simple devices and tools. However, it should be noted that a dismounted Radial Oil Seal is not to be used again, even if the visual appearance seems to be without any damages. After maintenance or repair, only new Oil Seals are to be assembled and used, whereas the sealing lip should not run on the same track as of the dismounted Oil Seal. During new Radial Oil Seal installation, a deviating assembling offset has to be chosen or usage of a shaft sleeve is recommended.

## Werkstoffe *Materials*

### Elastomer Werkstoffe *Rubber Materials*

Chemische Bezeichnung <i>Designation</i>	Normbezeichnungen <i>Abbreviation</i> ISO 1629 / ASTM 1418
Nitril-Butadien-Kautschuk <i>Acrylonitrile-Butadiene Elastomer</i>	NBR
Hydrierter Nitril-Butadien-Kautschuk <i>Hydrogenated Acrylonitrile-Butadiene Elastomer</i>	HNBR
Ethylen-Propylen-Dien Kautschuk <i>Ethylene-Propylene-Diene Elastomer</i>	EPDM
Silikon-Kautschuk <i>Silicone Elastomer</i>	MVQ / VMQ
Fluor-Silikon-Kautschuk <i>Fluoro-Silicone Elastomer</i>	MFQ / FVMQ
Fluor-Kautschuk <i>Fluoro Elastomer</i>	FPM / FKM
Perfluor-Kautschuk <i>Perfluorinated Elastomer</i>	FFKM
Acrylat-Kautschuk <i>Polyacrylate Elastomer</i>	ACM
Chlorpren-Kautschuk <i>Polychloroprene Elastomer</i>	CR
Polyester-Urethan-Kautschuk <i>Polyester-Urethane Elastomer</i>	AU
Polyether-Urethan-Kautschuk <i>Polyether-Urethane Elastomer</i>	EU

**Werkstoffe Materials**
**Allgemeine Einsatzempfehlungen General application recommendations**

Basis-Elastomer Werkstoffe <i>Basic Elastomer materials</i>	Temperaturbereich <sup>1)</sup> <i>Temperature range</i> C°	Härte <sup>2)</sup> <i>Hardness</i> Shore A +/- 5°	Einsatzbereiche <sup>3)</sup>	Applications
NBR	-30 °C - +80 °C	70 - 90	Hydraulik, Pneumatik Aliphatische Kohlenwasserstoffe (Propan, Butan, Mineralöle, -fette, Normalbenzin) Silikonfette, -öle Hydraulikflüssigkeiten auf Mineralölbasis Öle, Fette auf tierischer und pflanzlicher Basis Bioöle aus synthetischem Ester Schwerentflammbare Hydraulikflüssigkeiten (HFA, HFB und HFC) Wasser bis ca. + 80 °C	Hydraulic, Pneumatic Aliphatic hydrocarbons (propane, butane, Mineral oil, -greases, petrol) Silicone oils, -greases Hydraulic fluids mineral oil based Oil and fats based on animal and vegetable Bio-oils made from synthetic esters Flame retardant liquids (HFA, HFB, HFC) Water up to + 80 °C
NBR (Tiefemperatur) (Low temperature)	-40 °C - +100 °C			
HNBR	-30 °C - +150 °C	70	Hydraulikflüssigkeiten auf Mineralölbasis Öle, Fette auf tierischer und pflanzlicher Basis Aliphatische Kohlenwasserstoffe (Dieselkraftstoff, Heizöl) Ozonbeständig Verdünnte Säuren und Basen Abriebfest, dynamische Anwendungen	Hydraulic fluids mineral oil based Oil and fats based on animal and vegetable Aliphatic hydrocarbons (diesel fuels)  Ozone resistant Dilute acids and bases Abrasion-resistant, dynamic applications
EPDM (Peroxidvernetzt) (Peroxide cured)	-50 °C - +140 °C	70 - 90	Heißwasser, Dampf, Waschmittel, Natron- und Kalilaugen KFZ-Kühlwasser, Bremsflüssigkeiten, Alkohole, Ketone	Hot water, vapour, detergents, solution of sodium hydroxide, potassium hydrate Engine coolants, breakfluids Alcohols, ketones
EPDM (Schwefelvernetzt) (Sulphur cured)	-40 °C - +120 °C		Organische und Anorganische Säuren und Basen Schwerentflammbare Hydraulikflüssigkeit HFA-R Ozon, Bewitterung, Alterung Nicht Mineralölbeständig	Organic and inorganic acids and bases Flame retardant hydraulic fluids HFA-R Ozone, atmospheric conditions, aging Not usable for mineral oils
VMQ	-55 °C - +200 °C	70	Ozon, Bewitterung, Alterung, UV Strahlen, Heißluft, Sauerstoff, inerte Gase Aliphatische Motoren und Getriebeöle Pflanzliche und tierische Fette und Öle Bremsflüssigkeiten auf Glykolbasis Schwerentflammbare Hydraulikflüssigkeiten HFD-R, HFD-S Nur für statische Anwendungen	Ozone, atmospheric conditions, aging, UV radiation, hot air, oxygen, inert gases Aliphatic engine and transmission oils Oil and fats based on animal and vegetable breakfluids based on glycols Flame retardant hydraulic fluids HFD-R, HFD-S Only static applications
FVMQ	-55 °C - +175 °C	70	Ozon, Bewitterung, Alterung Aliphatische und aromatische Kohlenwasserstoffe Mineralöle, -fette mit hohem Aromatenanteil Hochmolekulare chlorierte Kohlenwasserstoffe	Ozone, atmospheric conditions, aging Aliphatic and aromatic hydrocarbons  Mineral oil, -grease with high aromatic share High molecular chlorinated hydrocarbons
FKM	-20 °C - +200 °C	70 - 90	Mineralöle und -fette Silikonöle und -fette Aliphatische, chlorierte und aromatische Kohlenwasserstoffe Benzin, Superbenzin, Dieseldieselkraftstoffe Schwerentflammbare Hydraulikflüssigkeiten HFD Säuren, Laugen Ozon, Bewitterung, Alterung Hochvakuumanwendungen	Mineral oil and greases Silicone oil and greases Aliphatic, chlorinated and aromatic hydrocarbons Petrol, 99 octane petrol, diesel fuel Flame retardant hydraulic fluids HFD Acids, Lyes Ozone, atmospheric conditions, aging High vacuum applications

1) Die Temperaturempfehlungen sind Gebrauchswerte, die in Zusammenhang mit dem Medium und Betriebsdruck zu beachten sind. Die Maximalwerte können je nach Anwendung höher oder niedriger liegen.

The temperature recommendations are practical values which must always be considered in conjunction with the medium to be sealed and the working pressures. Maximum values may be higher or lower depending on the working pressure.

2) Werkstoffe in anderen Härten sind auf Anfrage verfügbar

Materials in other hardness are available upon request

3) Auswahl

Selection

**Stahlversteifungsring Material of the metal case**

Material <i>Material</i>	Bezeichnung <i>Material name</i>	Stahlschlüssel <i>Steel code</i>
Standardstahl <i>Standard steel</i>	ST 12	1.0330
Rostfreier Stahl <i>Stainless steel</i>	X5CrNiMo17122	1.4401
Rostfreier Stahl <i>Stainless steel</i>	X5CrNiMo17133	1.4436
Rostfreier Stahl seewasserbeständig <i>Stainless steel seawater resistant</i>	X6CrNiMoTi17122	1.4573

Weitere Werkstoffe auf Anfrage / Further materials on request

**Federwerkstoff Spring material**

Material <i>Material</i>	Bezeichnung <i>Material name</i>	Stahlschlüssel <i>Steel code</i>
Standard Feder <i>Standard spring</i>	Ck67	1.1231
Rost-, säure- und hitzebeständig <i>Rost-, acid- and heat resistant</i>	X5CrNi1810 X5CrNiMo17122	1.4301 1.4401

Weitere Werkstoffe auf Anfrage / Further materials on request

**Normen und Vorzugsmaße Standards and Preferred Dimensions**

Für die Fertigung, Prüfung und Einbau von Radialwellendichtringen gelten folgende nationale und internationale Normen:

- DIN 3760, Ausgabe 1972 und Entwurf März 1993, Radial-Wellendichtringe
- DIN 3760, Teil 1 bis 15, Ausgabe 1984, Radial-Wellendichtringe für Kraftfahrzeuge
- ISO 6194/1, Ausgabe 1982 Rotary shaft lip seals, Nominal dimensions and tolerances.
- ISO 6194/2, Ausgabe 1991 Rotary shaft lip seals, Vocabulary
- ISO 6194/3, Ausgabe 1988 Rotary shaft lip seals, Performance test procedures
- ISO 6194/5, Ausgabe 1990 Rotary shaft lip seals, Identification of visual imperfections.

The following national and international standards are applicable for the manufacturing, testing and installation of radial oil seals:

- DIN 3760, Edition 1972 and blueprint March 1993, oil seals
- DIN 3760, Part 1 to 15, Edition 1984, Oil seals for automobiles
- ISO 6194/1, Edition 1982 Rotary shaft lip seals, Nominal dimensions and tolerances.
- ISO 6194/2, Edition 1991 Rotary shaft lip seals, Vocabulary
- ISO 6194/3, Edition 1988 Rotary shaft lip seals, Performance test procedures
- ISO 6194/5, Edition 1990 Rotary shaft lip seals, Identification of visual imperfections.

Normen und Vorzugsmaße *Standards and Preferred Dimensions*

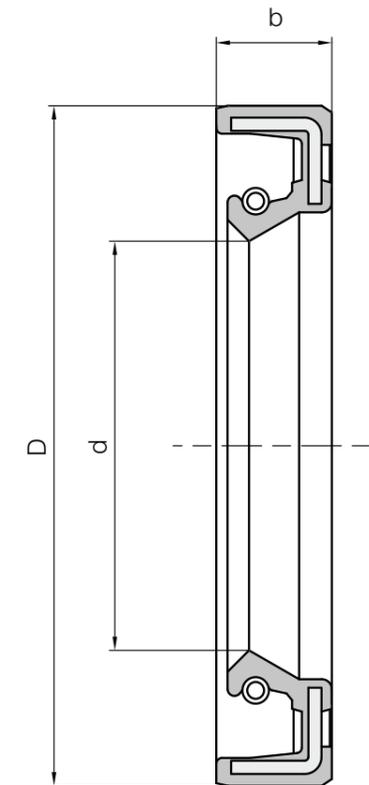
Vorzugsabmessungen nach DIN 3760  
*Preferred Dimensions according to DIN 3760*

Wellen-Ø Shaft-Ø d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	b
6	16	7
	22	7
7	22	7
8	22	7
	24	7
9	22	7
10	22	7
	25	7
	26	7
12	22	7
	25	7
	30	7
14	24	7
	30	7
	26	7
15	30	7
	35	7
16	30	7
	35	7
18	30	7
	35	7
20	30	7
	35	7
	40	7
22	40	7
	47	7
25	35	7
	40	7
	47	7
	52	7
28	40	7
	47	7
	52	7
30	40	7
	42	7
	47	7
	52	7
	45	7
	47	7
	52	(2)
32	45	8
	47	8
	52	8

Wellen-Ø Shaft-Ø d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	b
	47	7
	50	7
	52	(2)
35	55	
	47	
	50	8
	52	
	55	
	55	7
38	62	(2)
	55	8
	62	
	52	
	55	7
40	62	(2)
	52	8
	55	
	62	
42	55	8
	62	
45	62	8
	65	
48	62	8
	65	
50	68	8
	72	
	70	
55	72	8
	80	
	75	
60	80	8
	85	
65	85	10
	90	
70	90	10
	95	
	95	10
	100	10
80	100	10
	110	
85	110	12
	120	
90	110	12
	120	

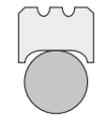
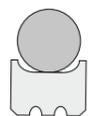
Wellen-Ø Shaft-Ø d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	b
95	120	12
	125	12
	120	
100	125	12
	126	
105	130	12
	130	
110	140	12
	140	
115	140	12
120	150	12
125	150	12
130	160	12
135	170	12
140	170	15
145	175	15
150	180	15
160	190	15
170	200	15
180	210	15
190	220	15
200	230	15
210	240	15
220	250	15
230	260	15
240	270	15
250	280	15
260	300	20
280	320	20
300	340	20
320	360	20
340	380	20
360	400	20
380	420	20
400	440	20
420	460	20
440	480	20
460	500	20
480	520	20
500	540	20

d1 Wellen-ø shaft-ø  
d2 Außen-ø outer-ø  
b Ringbreite ring width



**PTFE Rotationsdichtungen**  
*PTFE Rotary seals*



Inhaltsverzeichnis und Auswahlparameter für Rotationsdichtungen <i>list of contents and selection criteria for rotary seals</i>										
Seite	Profil	Serie	Type	Einsatzbereich	Baureihe	Werkstoff	Standard Sonder	T in °C	v in m/s Rotation	p in MPa
<i>page</i>	<i>profile</i>	<i>series</i>	<i>type</i>	<i>application area</i>	<i>type</i>	<i>compound</i>	<i>standard special</i>	<i>T in °C</i>	<i>v in m/s rotation</i>	<i>p in MPa</i>
42		TW	Tortef TT	Werkzeugmaschinen, Schwenkmotoren, Achsen und Wellen; für Dreh- und Schwenkbewegungen	schwer, normal, leicht	PKG / NBR PKG / FKM		-30 °C / +80 °C	1 m/s	30
			doppeltwirkend <i>double-acting</i>	<i>Machine tools, swivel motors, axes and shafts; for rotary and oscillating motion</i>				-20 °C / +200 °C		
44		TK	Tortef TT	Werkzeugmaschinen, Schwenkmotoren, Achsen und Wellen; für Dreh- und Schwenkbewegungen	schwer, normal, leicht	PKG / NBR PKG / FKM		-30 °C / +80 °C	1 m/s	30
			doppeltwirkend <i>double-acting</i>	<i>Machine tools, swivel motors, axes and shafts; for rotary and oscillating motion</i>				-20 °C / +200 °C		
46		TR	Varitef TV-R	Hydraulik- und Pneumatikindustrie, Chemie, Lebensmittelindustrie und Pharmazie; für Dreh- und Schwenkbewegungen und hin- und hergehende Bewegungen	schwer, normal, leicht	PKO	AISI 301	-150 °C	2 m/s	15
			einfachwirkend <i>single-acting</i>	<i>hydraulic and pneumatic industry, chemical, food industry and pharmacy; for rotary, oscillating and reciprocating motion</i>		PSP		250 °C		

Zur Aufbringung der erforderlichen Vorspannkraft hat die Bauform TV-R eine innenliegende Mäanderfeder in V-Form. Diese Feder ist verliersicher vormontiert und sichert die Funktion über den gesamten Temperaturbereich des PTFE Dichtelementes ab. Die Feder ist in folgenden Werkstoffqualitäten verfügbar:

*The TV-R design has an internal V-formed meander spring for the required prestress. This spring is well preassembled and ensures function throughout the entire temperature area of the PTFE seal.  
The spring material is available in the following qualities:*

Werkstoff <i>Material</i>	Bezeichnung <i>Material name</i>	Stahlschlüssel <i>Steel code</i>
Standard <i>Standard</i>		1.4310
Rostfrei <i>Stainless Steel</i>	Elgiloy	2.4711
Rostfrei, Säure- und Seewasserbeständig <i>Stainless Steel, acid and salt water resistant</i>	Hastelloy	2.4819

**Achtung: Maximalwerte T, v und p nicht gleichzeitig zum Einsatz bringen! Bei Rückfragen kontaktieren Sie unseren Anwendungsberater.**

**Attention: Maximum values T, v and p are not applicable simultaneously! For verification or special cases please contact our application consultants.**

**Rotationsdichtungen / rotary seals**  
**Radiales Spaltmaß S max bei Tortef unter Berücksichtigung des Druckes**  
*radial clearance S max by series and pressure*

Serie <i>series</i>	Nutbreite L1 <i>groove width</i>	Nuttiefe NT <i>groove depth</i>	Druck / <i>pressure</i>	
			10 MPa	20 MPa
TK 12	2,2	2,45	0,15	0,10
TK 23	3,2	3,75	0,20	0,15
TK 34	4,2	5,50	0,25	0,20
TK 46	6,3	7,75	0,30	0,25
TK 58	8,1	10,50	0,30	0,25
TK 79	9,5	14,00	0,45	0,30

**Hinweise zu S max und S min / indications to S max and S min**

Bei Überschreitung von S max sollte der Druck reduziert werden, um Spaltextrusion zu verhindern.

*If S max is exceeded the pressure should be decreased to reduce gap extrusion.*

Tabellenwerte S max beziehen sich auf Betriebstemperaturen von -20 °C bis + 80 °C und Dichtingwerkstoffe PBZ und PKG.

*The values for S max. as shown in table are valid for - operating temperatures between -20 °C and + 80 °C - material codes PBZ and PKG.*

Bei  $p > 40$  MPa Bohrung D H8 / Kolben D f8 Metallische Führung erforderlich.

*If pressure  $p > 40$  MPa a metallic guidance between bore D H8 and piston D f8 is necessary.*

**Rotationsdichtungen / rotary seals**  
**Radiales Spaltmaß S max bei Tortef unter Berücksichtigung des Druckes**  
*radial clearance S max by series and pressure*

Serie <i>series</i>	Nutbreite L1 <i>groove width</i>	Nuttiefe NT <i>groove depth</i>	Druck / <i>pressure</i>	
			10 MPa	20 MPa
TW 12	2,2	2,45	0,15	0,10
TW 23	3,2	3,75	0,20	0,15
TW 34	4,2	5,50	0,25	0,20
TW 46	6,3	7,75	0,30	0,25
TW 58	8,1	10,50	0,30	0,25
TW 79	9,5	14,00	0,45	0,30

**Radiales Spaltmaß S max bei Varitef unter Berücksichtigung des Druckes**  
*radial clearance S max by series and pressure*

Serie <i>series</i>	Nutbreite L1 <i>groove width</i>	Nuttiefe NT <i>groove depth</i>	Druck / <i>pressure</i>	
			10 MPa	20 MPa
TR 13	3,6	2,50	0,15	0,10
TR 24	4,8	3,50	0,20	0,15
TR 37	7,1	5,25	0,25	0,20
TR 49	9,5	7,00	0,30	0,25

**Hinweise zu S max und S min / indications to S max and S min**

Tabellenwerte S max beziehen sich auf Betriebstemperaturen von -20 °C bis + 80 °C mit Standardwerkstoffen

*The values for S max. as shown in table are valid for - operating temperatures between -20°C and + 80°C with standard materials*

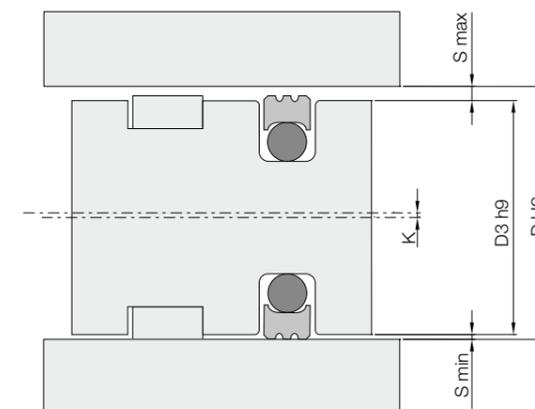
Bei Überschreitung von S max sollte der Druck reduziert werden um Spaltextrusion zu verhindern

*If S max is exceeded the pressure should be decreased to reduce gap extrusion*

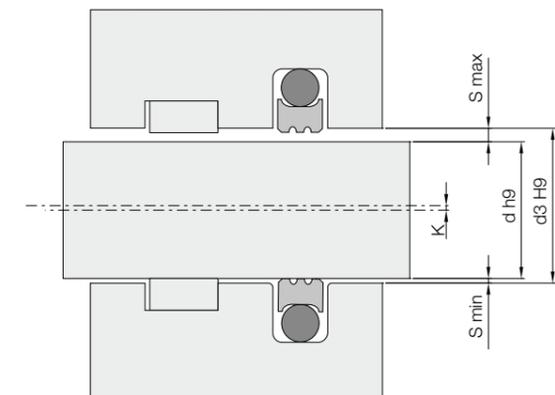
Bei  $p > 40$  MPa zwischen Stange d f8 / Bohrung d3 H8 metallische Führung erforderlich

*If pressure  $p > 40$  MPa a metallic guidance between rod d f8 and bore d3 H8 is necessary*

**Aussendichtende Anwendung**  
*external applications*



**Innendichtende Anwendung**  
*internal applications*



**ULMAN - Empfehlung für die Oberflächengüte von Gegenaufläichen**  
*ULMAN - recommendation for the surface roughness of mating surfaces*

**Einfluss der Gegenaufläiche**

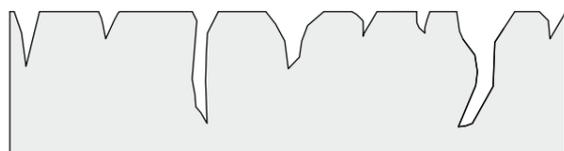
Rautiefe und Formtreue der Gegenaufläiche beeinflusst sehr stark Leckageentwicklung und Lebensdauer eines Dichtungssystems. Anzustreben ist ein hoher Materialtraganteil (Rmr) von  $\geq 70\%$ . Dies ist zu erreichen mit Läppen, Honen oder Feinstschleifen. Durch diese Verfahren werden Porenkanten und Rauspitzen entschärft. Von großer Bedeutung bei harten Gegenaufläichen ist die Entschärfung der Porenkante. Eine Glättung der Oberfläche durch Glattwalzen oder Röllieren kann wellig und ungleichmäßig ausfallen, was sich auf Dichtungen aus PTFE-Compounds nachteilig auswirkt. Bei Dreh- und Schwenkbewegungen ist die Gegenaufläiche drallfrei im Einstechverfahren zu schleifen.

**Max. zulässige Oberflächenrauheit, Materialtraganteil**  
**Oberflächenrauheit nach DIN EN ISO 4287**

In Abhängigkeit der Dichtung und Gegenaufläiche ist die Funktionssicherheit und Lebensdauer der Oberflächenbeschaffenheit der Gegenaufläiche entscheidend. Bearbeitungsriefen, Lunken, Kratzer egal ob spiralförmig oder konzentrisch sind nicht akzeptabel. Bei dynamischen Anwendungen sind die Ansprüche höher als bei statischen Applikationen. Die zur Beschreibung der Oberflächenfeinestaltung am meisten angewandten Kenngrößen (Rz, Rt und Ra) sind in der DIN EN ISO 4287 definiert. In verschiedenen Fällen reichen diese Werte nicht aus und daher wird noch der Materialtraganteil (Rmr) festgelegt. Maßgeblich entscheidend zur Bestimmung der Oberflächen ist der Materialtraganteil (Rmr), da diese Kenngröße von der jeweiligen Profilform bestimmt wird. Dies wiederum ist das Ergebnis des jeweiligen Bearbeitungsverfahrens.

Oberflächenprofile	Surface Profiles	Ra	Rz	Rmr
geschlossenes Profil	closed profile	0,1	1,0	70%
offenes Profil	open profile	0,2	1,0	15%

geschlossenes Profil



offenes Profil



**Influence of the mating surface**

*Roughness and contour accuracy affects leakage development and durability quite highly on the sealing system. A high material ratio (Rmr) value of  $\geq 70\%$  should be aspired to. This is to be achieved through lapping, honing or finest grinding. Pore edges and rough peaks will be prevented by means of such a process. The ease of rough peaks on hard mating surfaces is of major importance. A smoothing of the surface by burnishing or tumbling could result wavy and uneven, this will give a negative effect on the PTFE-compounded seals. The mating surface must be grinded free of twists by the infeed method for rotating and swivelling movements*

**Max. allowed surface roughness, material ratio**  
**Surface roughness according to DIN EN ISO 4287**

*In dependence of the seal and mating surface, the operational reliability and durability is decisive to the mating surface condition. Machining grooves, cavities, scratches whether spirally or concentrically formed, are not allowed. The demands for dynamical applications are higher than for static applications. The most common surface design specifications (Rz, Rt and Ra) are defined in the DIN EN ISO 4287. In several cases these values are insufficient and therefore the material ratio (Rmr) is to be determined. The material ratio (Rmr) is relevant for the definition of the surface quality. Since the parameters are specified from the particular profile form. The result is also respective to the processing method.*

**ULMAN - Empfehlung für die Oberflächengüte von Gegenaufläichen**  
*ULMAN - recommendation for the surface roughness of mating surfaces*

**Einteilung nach Konstruktions- und Betriebsparametern**

*classification according to constructions and operation parameter*

Geschwindigkeit in m/s <i>speed in m/s</i>	$\leq 5$	$\leq 0,5$	$\leq 0,1$
Betriebsdruck in Mpa <i>Mpa operating pressure in Mpa</i>	$\leq 80$	$\leq 40$	$\leq 25$
Durchmesser in mm <i>diameter in mm</i>	$\leq 100$	$\leq 500$	$\leq 1000$
Dichtungswerkstoffe <i>sealing materials</i>	PTFE Werkstoffe	PTFE compounds	Elastomere und Polyurethane <i>rubber and polyurethane</i>

**Auswahl von „Gemittelte Rautiefe Rz“ und Definition von „Materialtraganteil Rmr“**  
*selection of „mean Roughness depth Rz“ and definition of „Material ratio Rmr“*

Mittenrauwert Ra <i>mean roughness Ra</i>	0,05 - 0,10		0,10 - 0,20		0,20 - 0,40	
Glättungstiefe Rp <i>levelling depth Rp</i>	< 0,16	< 0,25	< 0,40	< 0,63	< 1,00	< 1,60
Rautiefe Rz <i>roughness depth Rz</i>	0,40	0,63	1,00	1,60	2,50	4,00
Rautiefe Rmax <i>roughness depth Rmax</i>	0,63	1,00	1,60	2,50	4,00	6,30
Materialtraganteil Rmr <i>material ratio Rmr</i>	Rmr = 50 - 70 %		c = 0,25 x Rz		c ref 5 %	

Hinweise zu den Rauheitskenngrößen  
*reference to the roughness parameters*

Die Definition der Rauheitskenngrößen erfolgt nach DIN EN ISO 4287 und DIN EN ISO 4288  
*The definition of the roughness parameter is according to DIN EN ISO 4287 und DIN EN ISO 4288*

**Montageanleitung für Stufenf, Gleitf und Tortef**  
*Assembly instructions for Stufenf, Gleitf and Tortef*

**Montagevorbereitung**

Die Dichtung sollte mindestens eine Temperatur von 20°C haben und kann bei Bedarf bis 80°C erwärmt werden.

Vor der Montage sind alle Bauteile von Schmutz und Bearbeitungsrückständen zu reinigen. Die Nuten für die Dichtungen sind zu entfetten.

O-Ringe und Dichtungen dürfen nicht über scharfe Kanten, Gewindespitzen, Querbohrungen, Nuten und raue Flächen geschoben werden.

Bei Bedarf Gegenlaufflächen und Einführschrägen dünn mit Montagefett bestreichen. Bei O-Ringen aus EPDM kein mineralisches oder pflanzliches Öl oder Fett, nur Silikonöl oder ein speziell zugelassenes Schmiermittel verwenden.

Kein Fett in die Nut oder zwischen O-Ring und Profiling.

**Assembly preparation**

*The seal must have a minimum temperature of 20°C and when required up to 80°C.*

*All parts must be free of debris and process-residuals before assembling. The seal grooves are to be degreased*

*O-rings and seals are not to be slid over sharp edges, thread tips, cross bores, grooves and rough surfaces.*

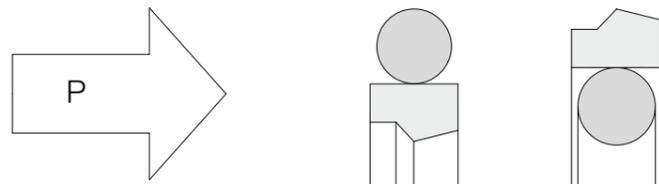
*When required, coat mating surface and lead-in chamfer with a thin film of mounting grease. Mineral or vegetable based oils or greases are not to be used with EPDM O-rings, use only silicon oils or special approved lubricants.*

*No greasing in the groove or between O-ring and seal.*

**Montageablauf**

1) Den O-Ring in die Nut legen.

2) Bei einseitig wirkenden Elementen, wie unsere Bauart Stufenf, die Funktionsrichtung des Profilinges feststellen und entsprechend ausrichten. Die Druckbeaufschlagung muss auf der Seite geschehen, wo die Stufe deutlich erkennbar ist.



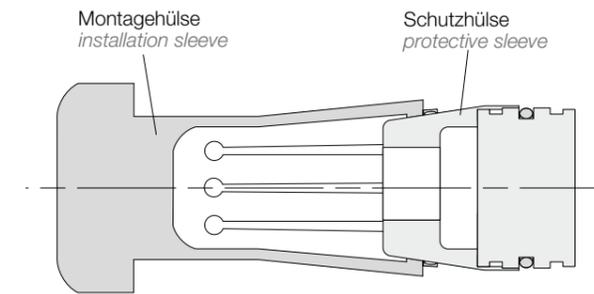
3) Bei außendichtenden Bauarten (Kolbendichtungen) den Profiling auf den O-Ring aufziehen, bei kleineren Durchmessern evtl. mit geeignetem Montagewerkzeug.

**Assembly procedure**

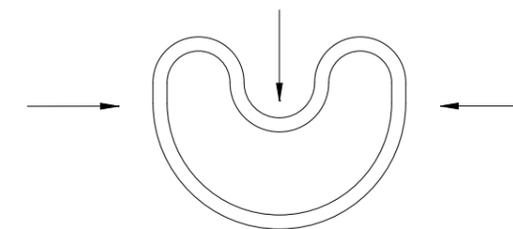
1) *Mount O-ring into the groove*

2) *With single-acting seals as our Stufenf design, the functional direction must be adjusted accordingly. The pressurisation must take place where the step is clearly visible*

3) *With external sealing designs (piston seals) the seal is to be fitted onto the O-ring, for smaller diameters fit with a suitable assembly tool.*



4) Bei innenliegenden Bauarten (Stangendichtungen) den Profiling in eine nierenförmige Schlinge legen, ohne dass Knickstellen entstehen.



4) *With internal sealing designs (rod seals) the seal is to be formed into a kidney shape, avoid kinking.*

5) Den Profiling im nierenförmigen Zustand in der Nut auf den O-Ring positionieren und von Hand in die kreisrunde Form zurückdrücken.

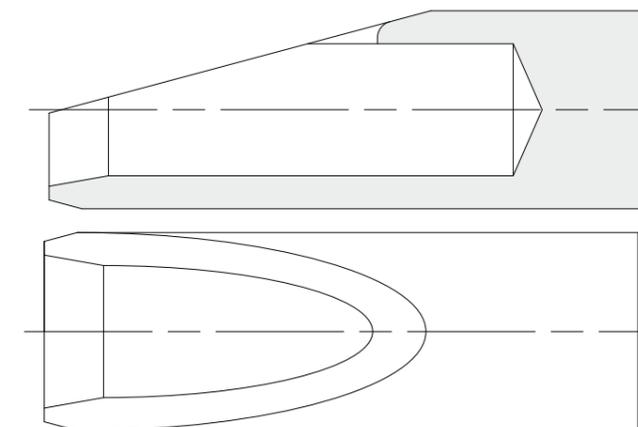
5) *Position the shaped seal over the O-ring and reform manually.*

6) Eventuell geeignetes Montagewerkzeug verwenden.

6) *Fit preferably with a suitable assembly tool.*

7) Den eingelegten Ring auf gleichmäßigen Sitz prüfen. Bei Bedarf mit Kalibrierdorn bei innendichtenden und Kalibrierhülse bei außendichtenden Profilingen kalibrieren.

7) *Inspect the assembled seal if evenly fitted. When calibration is required, use a calibration pin for internal seals and calibration sleeves for external seals.*



8) Unter konstanter Überwachung die Welle einfahren.

8) *Observe constantly during first shaft retraction.*

Gerne bieten wir Montagewerkzeuge auf Anfrage an bzw. stellen Zeichnungen für die Selbstherstellung zur Verfügung.

*We would be glad to send you an offer for assembly tools or provide drawings for self-manufacturing upon request.*

Code <i>code</i>	Werkstoffe <i>compounds</i>	Farbe <i>colour</i>	Temp. in °C <i>temp. in °C</i> min. max.	Anwendung <i>applications</i>	Eigenschaften <i>properties</i>	Gegenauflfläche <i>mating surface</i>
<b>PTFE - Basis · PTFE basis</b>						
PBZ	PTFE + Bronze <i>PTFE + bronze</i>	dunkelbraun <i>dark brown</i>	-200 °C +200 °C	Standardwerkstoff für Hydraulik <i>standard material for hydraulics</i>	hohe Druckfestigkeit, gutes Gleit- und Abriebverhalten <i>high compressive strength, good sliding and wear properties</i>	Stahl, Stahl gehärtet, Stahl verchromt, Gußeisen <i>steel, hardened steel, steel chrome plated, cast iron</i>
PGF	PTFE + Glasfaser + MoS2 <i>PTFE + glass fibres + MoS2</i>	grau bis blau <i>grey to blue</i>	-200 °C +260 °C	schmierende und nichtschmierende Flüssigkeiten <i>lubricating and nonlubricating fluids</i>	gute chemische Beständigkeit, gute dielektrische Eigenschaften <i>good chemical resistance, good dielectric properties</i>	Stahl, Stahl gehärtet, Stahl verchromt, Gußeisen <i>steel, hardened steel, steel chrome plated, cast iron</i>
PKG	PTFE + Kohle + Grafit <i>PTFE + carbon + graphit</i>	schwarz <i>black</i>	-200 °C +260 °C	Ölhydraulik, Wasserhydraulik und Pneumatik, schmierende und nichtschmierende Flüssigkeiten <i>oil hydraulics, water hydraulics and pneumatics lubricating and nonlubricating fluids</i>	gute chemische Beständigkeit <i>good chemical resistance</i>	Stahl, nichtrostender Stahl <i>steel, stainless steel</i>
PKF	PTFE + Kohlefaser <i>PTFE + carbon fibre</i>	schwarz <i>black</i>	-200 °C +260 °C	Wasserhydraulik, schmierende und nichtschmierende Flüssigkeiten <i>water hydraulics, lubricating and nonlubricating fluids</i>	gutes Abriebverhalten in Wasser, weiche Gegenauflflächen, kurze Hübe mit hoher Frequenz <i>good wear properties in water, soft mating surfaces, short strokes with high frequency</i>	Stahl, nichtrostender Stahl, Gußeisen, Aluminium, Bronze, Legierungen <i>steel, stainless steel, cast iron, aluminium, bronze, alloys</i>
PKO	PTFE + Kohle <i>PTFE + carbon</i>	dunkelgrau <i>dark grey</i>	-200 °C +260 °C	schmierende und nichtschmierende Flüssigkeiten <i>lubricating and nonlubricating fluids</i>	weiche Gegenauflflächen <i>soft mating surfaces</i>	Stahl, Stahl gehärtet, nichtrostender Stahl, Gußeisen, Aluminium, Bronze, Legierungen <i>steel, hardened steel, stainless steel, cast iron, aluminium, bronze, alloys</i>
PSP	PTFE - Spezial <i>PTFE special</i>	türkis <i>turquoise</i>	-200 °C +260 °C	schmierende Flüssigkeiten <i>lubricating fluids</i>	sehr gute Gleiteigenschaften, geringe Reibung <i>very good sliding properties, low friction</i>	Stahl, Stahl gehärtet <i>steel, hardened steel</i>

**O-Ring Werkstoffe für PTFE - dynamische Dichtungen**
*O-ring materials for PTFE - dynamic seals*

Werkstoff <i>material</i>	Härte in Shore A <i>hardness in Shore A</i>	Temperaturbereich in °C <i>temperature area in °C</i>	
		min.	max.
NBR *	70 ± 5	-30 °C	80 °C
FKM	70 ± 5	-20 °C	200 °C
EPDM	70 ± 5	-40 °C	130 °C
NBR - LT	70 ± 5	-40 °C	100 °C
FKM - GLT	75 ± 5	-40 °C	200 °C

\* Standard Werkstoff

Weitere Werkstoffe auf Anfrage

**Elastomerbezeichnungen *Elastomer Materials***
**Chemische Bezeichnungen**  
*Chemical Designation*
**Normbezeichnungen**  
*Standard Abbreviation*  
**ISO 1629 / ASTM 1418**
**Nitril-Butadien-Kautschuk**  
*Acrylonitrile-Butadiene Elastomer*
**NBR**
**Fluor-Kautschuk**  
*Fluoro Elastomer*
**FPM / FKM**
**Allgemeine Einsatzempfehlungen**
*General application recommendations*

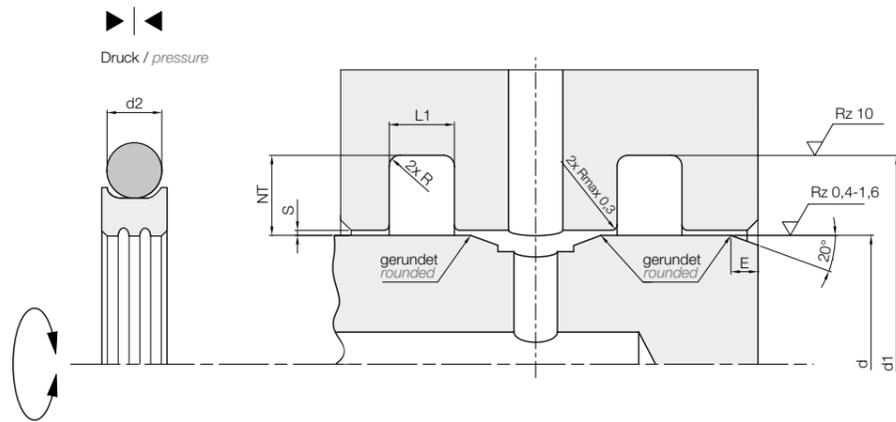
Basis-Elastomer Werkstoffe <i>Basic Elastomer materials</i>	Temperaturbereich <sup>1)</sup> <i>Temperature range</i> °C	Härte <sup>2)</sup> <i>Hardness</i> Shore A +/- 5°	Einsatzbereiche <sup>3)</sup>	Applications
NBR	-30 °C - +80 °C	70 - 90	Hydraulik, Pneumatik Aliphatische Kohlenwasserstoffe (Propan, Butan, Mineralöle, -fette, Normalbenzin) Silikonfette, -öle Hydraulikflüssigkeiten auf Mineralölbasis Öle, Fette auf tierischer und pflanzlicher Basis Bioöle aus synthetischem Ester Schwerentflammbare Hydraulikflüssigkeiten (HFA, HFB und HFC) Wasser bis ca. + 80 °C	Hydraulic, Pneumatic Aliphatic hydrocarbons (propane, butane, Mineral oil, -greases, petrol) Silicone oils, -greases Hydraulic fluids mineral oil based Oil and fats based on animal and vegetable Bio-oils made from synthetic esters Flame retardant liquids (HFA, HFB, HFC) Water up to + 80 °C
NBR (Tieftemperatur) (Low temperature)	-40 °C - +100 °C			
FKM	-20 °C - +200 °C	70 - 90	Mineralöle und -fette Silikonöle und -fette Aliphatische, chlorierte und aromatische Kohlenwasserstoffe Benzin, Superbenzin, Dieselmotorenstoffe Schwerentflammbare Hydraulikflüssigkeiten HFD Säuren, Laugen Ozon, Bewitterung, Alterung Hochvakuumanwendungen	Mineral oil and greases Silicone oil and greases Aliphatic, chlorinated and aromatic hydrocarbons Petrol, 99 octane petrol, diesel fuel Flame retardant hydraulic fluids HFD Acids, Lyes Ozone, atmospheric conditions, aging High vacuum applications

 1) Die Temperaturempfehlungen sind Gebrauchswerte, die in Zusammenhang mit dem Medium und Betriebsdruck zu beachten sind. Die Maximalwerte können je nach Anwendung höher oder niedriger liegen. *The temperature recommendations are practical values which must always be considered in conjunction with the medium to be sealed and the working pressures. Maximum values may be higher or lower depending on the working pressure.*

 2) Andere Werkstoffhärten erhalten Sie auf Anfrage *Materials in other hardness are available upon request*

 3) Auswahl *Selection*

**Einbaumaße: Wellendichtung Tortef TT innendichtend, doppeltwirkend**  
*installation dimensions: shaft seal Tortef TT internal seals, double-acting*

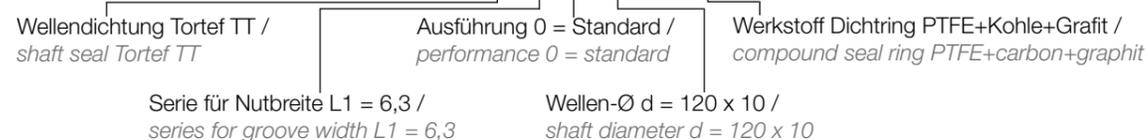


Serie <i>series</i>	Wellen-Ø d h9 Anwendung <i>shaft diameter d h9 application</i>		Nut- grund-Ø <i>groove diameter</i>	Nut- breite <i>groove width</i>	Radius <i>radius</i>	Einführ- schräge <i>lead in chamfer</i>	O-Ring <i>o-ring</i>	Anzahl Nuten <i>quantity grooves</i>
	Standard <i>standard</i>	Sonder <i>special</i>	d1 H9	L1 + 0,2	R + 0,2	E min	d2	n
TW 12	6 - 18,9	6 - 130	d + 4,9	2,2	0,4	2,0	1,78	1
TW 23	19 - 37,9	10 - 240	d + 7,5	3,2	0,6	3,0	2,62	1
TW 34	38 - 199,9	19 - 450	d + 11,0	4,2	1,0	4,0	3,53	1
TW 46	200 - 255,9	38 - 670	d + 15,5	6,3	1,3	5,0	5,33	2
TW 58	256 - 649,9	120 - 700	d + 21,0	8,1	1,8	6,0	6,99	2
TW 79	650 - 999,9	650 - 1200	d + 28,0	9,5	2,5	8,0	8,40	2

**Legende Erklärung / legend definition**

d	Wellendurchmesser / <i>shaft diameter</i>
d1	Nutgrunddurchmesser / <i>groove diameter</i>
NT	Nuttiefe / <i>groove depth</i>
L1	Nutbreite / <i>groove width</i>
S	Spaltmaß / <i>radial clearance</i>
R	Nutgrundradius / <i>groove base radius</i>
E	Länge der Einführschräge / <i>lead-in chamfer length</i>
d2	O-Ring Schnurstärke / <i>o-ring cross section</i>

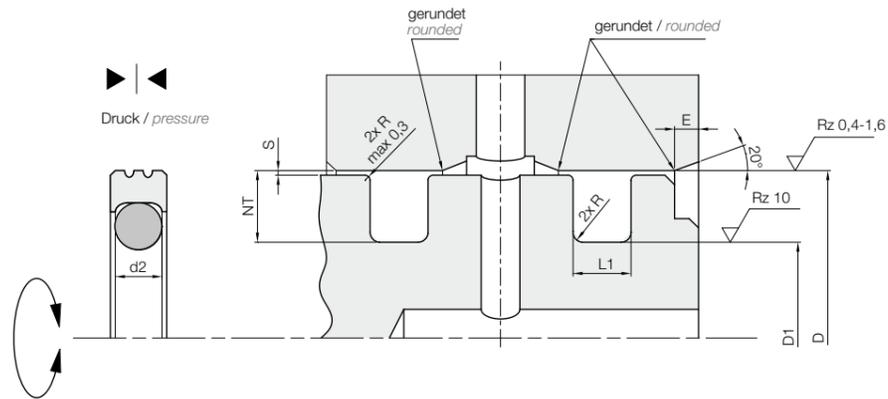
**Bestellbeispiel order example TW 46 0 01200 PKG**



Wellendichtung TW <i>shaft seal TW</i>			O-Ring <i>NBR 70 Shore A</i>	Artikelnummer <i>part number</i>	
d <sup>h9</sup>	d1 <sup>H9</sup>	L1 <sup>+0,2</sup>	d1 x d2	ARP Nr. / no.	Standard / standard
6	10,9	2,2	7,65 x 1,78	011	TW 12 0 00060 PKG
8	12,9	2,2	9,25 x 1,78	012	TW 12 0 00080 PKG
10	14,9	2,2	10,82 x 1,78	013	TW 12 0 00100 PKG
12	16,9	2,2	14,00 x 1,78	015	TW 12 0 00120 PKG
14	18,9	2,2	15,60 x 1,78	016	TW 12 0 00140 PKG
16	20,9	2,2	17,17 x 1,78	017	TW 12 0 00160 PKG
18	22,9	2,2	18,77 x 1,78	018	TW 12 0 00180 PKG
20	27,5	3,2	21,89 x 2,62	118	TW 23 0 00200 PKG
22	29,5	3,2	25,07 x 2,62	120	TW 23 0 00220 PKG
25	32,5	3,2	28,24 x 2,62	122	TW 23 0 00250 PKG
28	35,5	3,2	31,42 x 2,62	124	TW 23 0 00280 PKG
32	39,5	3,2	34,59 x 2,62	126	TW 23 0 00320 PKG
36	43,5	3,2	39,34 x 2,62	129	TW 23 0 00360 PKG
40	51,0	4,2	44,04 x 3,53	224	TW 34 0 00400 PKG
45	56,0	4,2	50,39 x 3,53	226	TW 34 0 00450 PKG
50	61,0	4,2	53,57 x 3,53	227	TW 34 0 00500 PKG
56	67,0	4,2	59,92 x 3,53	229	TW 34 0 00560 PKG
63	74,0	4,2	66,27 x 3,53	231	TW 34 0 00630 PKG
70	81,0	4,2	75,79 x 3,53	234	TW 34 0 00700 PKG
80	91,0	4,2	85,32 x 3,53	237	TW 34 0 00800 PKG
90	101,0	4,2	94,84 x 3,53	240	TW 34 0 00900 PKG
100	111,0	4,2	104,37 x 3,53	243	TW 34 0 01000 PKG
110	121,0	4,2	113,89 x 3,53	246	TW 34 0 01100 PKG
125	136,0	4,2	129,77 x 3,53	251	TW 34 0 01250 PKG
140	151,0	4,2	145,64 x 3,53	256	TW 34 0 01400 PKG
160	171,0	4,2	164,69 x 3,53	260	TW 34 0 01600 PKG
180	191,0	4,2	183,74 x 3,53	263	TW 34 0 01800 PKG
200	215,5	6,3	208,92 x 5,33	370	TW 46 0 02000 PKG
220	235,5	6,3	227,97 x 5,33	373	TW 46 0 02200 PKG
250	265,5	6,3	253,37 x 5,33	377	TW 46 0 02500 PKG
280	301,0	8,1	291,47 x 6,99	452	TW 58 0 02800 PKG
320	341,0	8,1	329,57 x 6,99	455	TW 58 0 03200 PKG
360	381,0	8,1	367,67 x 6,99	458	TW 58 0 03600 PKG

Weitere Abmessungen auf Anfrage! · *other sizes on request!*

**Einbaumaße: Kolbendichtung Tortef TT aussendichtend, doppeltwirkend**  
*installation dimensions: piston seal Tortef TT external seals, double-acting*

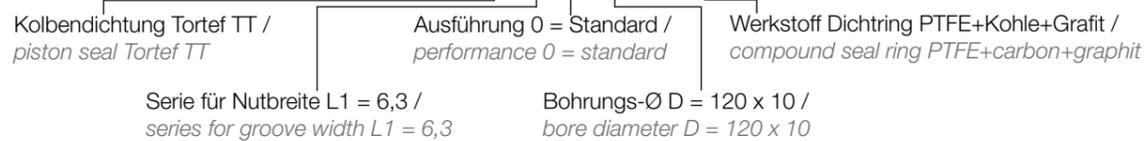


Serie <i>series</i>	Bohrungs-Ø D H9 Anwendung <i>bore diameter D H9 application</i>		Nut- grund-Ø <i>groove diameter</i>	Nut- breite <i>groove width</i>	Radius <i>radius</i>	Einführ- schräge <i>lead in chamfer</i>	O-Ring <i>o-ring</i>	Anzahl Nuten <i>quantity grooves</i>
	Standard <i>standard</i>	Sonder <i>special</i>	D1 h9	L1 + 0,2	R + 0,2	E min	d2	n
TK 12	8 - 39,9	8 - 140	D - 4,9	2,2	0,4	2,0	1,78	0
TK 23	40 - 79,9	14 - 250	D - 7,5	3,2	0,6	3,0	2,62	1
TK 34	80 - 132,9	22 - 460	D - 11,0	4,2	1,0	4,0	3,53	1
TK 46	133 - 329,9	40 - 680	D - 15,5	6,3	1,3	5,0	5,33	2
TK 58	330 - 669,9	130 - 720	D - 21,0	8,1	1,8	6,0	6,99	2
TK 79	670 - 999,9	660 - 1200	D - 28,0	9,5	2,5	8,0	8,40	2

**Legende Erklärung / legend definition**

d	Wellendurchmesser / <i>shaft diameter</i>
d1	Nutgrunddurchmesser / <i>groove diameter</i>
NT	Nuttiefe / <i>groove depth</i>
L1	Nutbreite / <i>groove width</i>
S	Spaltmaß / <i>radial clearance</i>
R	Nutgrundradius / <i>groove base radius</i>
E	Länge der Einführschräge / <i>lead-in chamfer length</i>
d2	O-Ring Schnurstärke / <i>o-ring cross section</i>

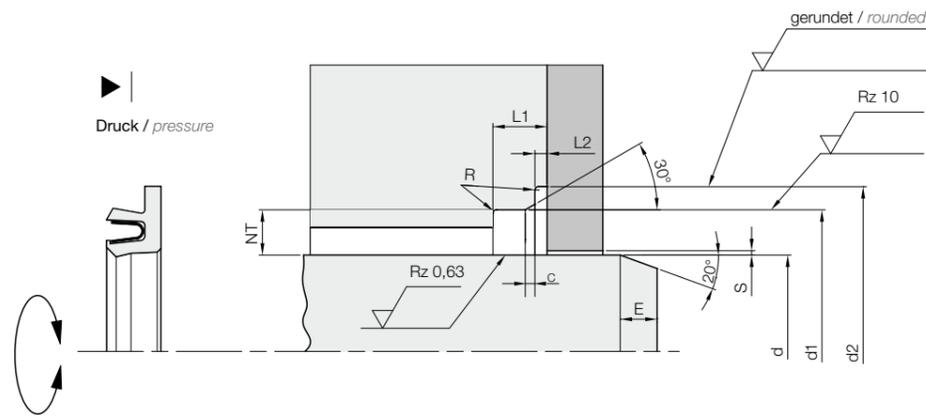
**Bestellbeispiel order example TK 46 0 01200 PKG**



Kolbendichtung TK <i>piston seal TK</i>			O-Ring <i>NBR 70 Shore A</i>	Artikelnummer <i>part number</i>	
D H9	D1 h9	L1 +0,2	d1 x d2	ARP Nr. / no.	Standard / standard
8	3,1	2,2	2,90 x 1,78	006	TK 12 0 00080 PKG
10	5,1	2,2	5,28 x 1,78	009	TK 12 0 00100 PKG
12	7,1	2,2	7,65 x 1,78	011	TK 12 0 00120 PKG
16	11,1	2,2	10,82 x 1,78	013	TK 12 0 00160 PKG
20	15,1	2,2	15,60 x 1,78	016	TK 12 0 00200 PKG
25	20,1	2,2	20,35 x 1,78	019	TK 12 0 00250 PKG
32	27,1	2,2	26,70 x 1,78	023	TK 12 0 00320 PKG
40	32,5	3,2	31,42 x 2,62	124	TK 23 0 00400 PKG
50	42,5	3,2	40,94 x 2,62	130	TK 23 0 00500 PKG
63	55,5	3,2	55,25 x 2,62	139	TK 23 0 00630 PKG
80	69,0	4,2	69,44 x 2,62	232	TK 34 0 00800 PKG
100	89,0	4,2	88,49 x 3,53	238	TK 34 0 01000 PKG
125	114,0	4,2	113,89 x 3,53	246	TK 34 0 01250 PKG
160	144,5	6,3	142,24 x 5,33	358	TK 46 0 01600 PKG
200	184,5	6,3	183,52 x 5,33	366	TK 46 0 02000 PKG
250	234,5	6,3	234,32 x 5,33	374	TK 46 0 02500 PKG
320	304,5	6,3	304,17 x 5,33	381	TK 46 0 03200 PKG
400	379,0	8,1	367,67 x 6,99	458	TK 58 0 04000 PKG
500	479,0	8,1	468,76 x 6,99	466	TK 58 0 05000 PKG

Weitere Abmessungen auf Anfrage! · *other sizes on request!*

**Einbaumaße: Wellendichtung Varitef TV-R innendichtend, doppeltwirkend**  
*installation dimensions: shaft seal Varitef TV-R internal seals, double-acting*

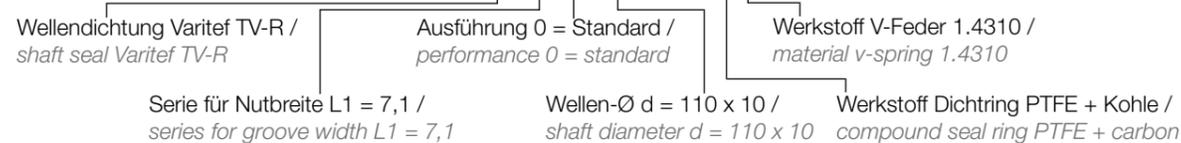


Serie <i>series</i>	Wellen-Ø d h9 Anwendung <i>shaft diameter d h9 application</i>		Nutgrund-Ø <i>groove diameter</i>	Nutbreite <i>groove width</i>	Schräge <i>chamfer</i>	Radius <i>radius</i>				
	Standard <i>standard</i>	Sonder <i>special</i>	d1 H9	d2 H10	L1 min	L2	C	R +0,2		
TR 13	5 - 19,9	20 - 200	d + 5,0	d + 9,0	3,6	0,85 -0,1	0,8	0,3		
TR 24	20 - 39,9	10 - 400	d + 7,0	d + 12,5	4,8	1,35 -0,15	1,1	0,4		
TR 37	40 - 399,9	20 - 700	d + 10,5	d + 17,5	7,1	1,80 -0,2	1,4	0,5		
TR 49	400 - 999,9	35 - 999,9	d + 14,0	d + 22,0	9,5	2,80 -0,2	1,6	0,5		

**Legende Erklärung / legend definition**

d	Wellendurchmesser / <i>shaft diameter</i>
d1	Nutgrunddurchmesser / <i>groove diameter</i>
d2	Nutgrunddurchmesser / <i>groove diameter</i>
NT	Nuttiefe / <i>groove depth</i>
L1	Nutbreite / <i>groove width</i>
L2	Nutbreite / <i>groove width</i>
S	Spaltmaß / <i>radial clearance</i>
R	Nutgrundradius / <i>groove base radius</i>
C	Länge der Einführschräge / <i>lead-in chamfer length</i>
E	Länge der Einführschräge / <i>lead-in chamfer length</i>

**Bestellbeispiel order example TR 37 0 01100 PKO S**



Wellendichtung TV-R <i>shaft seal TV-R</i>			Nuttiefe <i>groove depth</i>	Artikelnummer <i>part number</i>
d <sup>h9</sup>	d1 <sup>H9</sup>	d2 <sup>H10</sup>	L1	Standard / <i>standard</i>
5	10,0	14,0	3,6	TR 13 0 00050 PKO S
8	13,0	17,0	3,6	TR 13 0 00080 PKO S
10	15,0	19,0	3,6	TR 13 0 00100 PKO S
12	17,0	21,0	3,6	TR 13 0 00120 PKO S
18	23,0	27,0	3,6	TR 13 0 00180 PKO S
20	27,0	32,5	4,8	TR 24 0 00200 PKO S
22	29,0	34,5	4,8	TR 24 0 00220 PKO S
25	32,0	37,5	4,8	TR 24 0 00250 PKO S
28	35,0	40,5	4,8	TR 24 0 00280 PKO S
30	37,0	42,5	4,8	TR 24 0 00300 PKO S
32	39,0	44,5	4,8	TR 24 0 00320 PKO S
40	50,5	57,5	7,1	TR 37 0 00400 PKO S
45	55,5	62,5	7,1	TR 37 0 00450 PKO S
50	60,5	67,5	7,1	TR 37 0 00500 PKO S
56	66,5	73,5	7,1	TR 37 0 00560 PKO S
60	70,5	77,5	7,1	TR 37 0 00600 PKO S
70	80,5	87,5	7,1	TR 37 0 00700 PKO S
85	95,5	102,5	7,1	TR 37 0 00850 PKO S
100	110,5	117,5	7,1	TR 37 0 01000 PKO S
120	130,5	137,5	7,1	TR 37 0 01200 PKO S
200	210,5	217,5	7,1	TR 37 0 02000 PKO S
320	330,5	337,5	7,1	TR 37 0 03200 PKO S
420	434,0	442,0	9,5	TR 49 0 04200 PKO S
480	494,0	502,0	9,5	TR 49 0 04800 PKO S
500	514,0	522,0	9,5	TR 49 0 05000 PKO S
600	614,0	622,0	9,5	TR 49 0 06000 PKO S

Weitere Abmessungen auf Anfrage! · *other sizes on request!*

V-Ringe  
*v-rings*



### Allgemeine Beschreibung

V-Ringe sind preiswerte, äußerst flexible und elastische Dichtringe für die drucklose Wellen- und Lagerabdichtung. Im Gegensatz zu Wellenabdichtungen, wie zum Beispiel Radialwellendichtringen, dichten V-Ringe axial gegen eine senkrecht angeordnete Stirnfläche ab (Bild 1). Die hohe Beweglichkeit und Anpassungsfähigkeit der Dichtlippe gestattet im Vergleich zu anderen Wellendichtungen größere Toleranzen und Winkelabweichungen.

#### Bestellangaben Beispiel

Ordering information example: **VA - 30 - NBR**



### Dichtwirkung

Der V-Ring wird mit Untermaß auf die Welle aufgezogen. Die elastische Eigenvorspannung hält ihn dabei an seiner vorgegebenen Position. An der zur Wellenachse rechtwinkligen Dichtfläche liegt die flexible Dichtlippe mit geringer Vorspannung an. Sie gleicht Toleranzen, Fluchtungsfehler oder Winkelabweichungen aus, verhindert das Austreten von Schmiermitteln von innen und schützt gegen Schmutz und Spritzwasser von außen.

### Einsatzbereiche

Der V-Ring ist ein Wellendichtring für die drucklose Abdichtung, der auch für hohe Drehzahlen geeignet ist. Dabei sind keine speziellen Anforderungen an Bearbeitung und Oberflächengüte der Welle zu erfüllen. Durch seine einfache Handhabung, seinen kleinen Einbauraum und seine sichere Funktion findet der V-Ring in vielen Bereichen, wie zum Beispiel dem Maschinen- und Anlagenbau Verwendung. Ein bedeutendes Anwendungsgebiet sind Elektromotoren sowie Haushalts- und Elektrogeräte.

### General Description

V-rings are cheap, extremely flexible elastic sealing rings for use in unpressurised shaft and bearing sealing applications. In contrast to shaft seals, such as for instance radial shaft sealing rings, V-rings seal axially against a vertically arranged opposing face. (Illustration 1). The high mobility and flexibility of the sealing lip allows greater tolerance levels and angular deviation in comparison to other shaft seals.

### Seal function

The under-dimensioned V-ring is slid onto the shaft. The inherent initial elastic tension holds it in the required position. The flexible sealing lip rests on the sealing surface, which is at right angles to the shaft axis, and is at low initial tension. It has the effect of regulating tolerance levels and angular deviation and prevents the leakage of lubricants from inside while providing protection against dirt and spray from outside.

### Areas of application

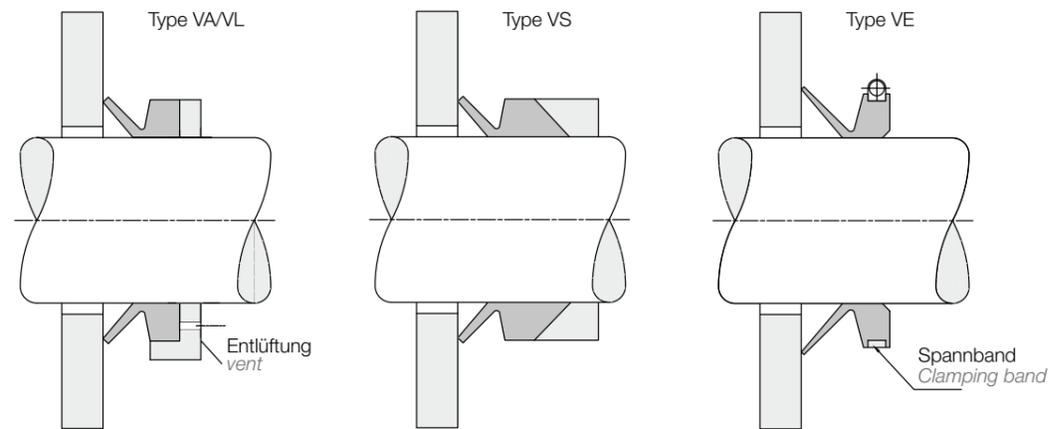
The V-ring is a shaft sealing ring designed for unpressurised sealing and is suitable for use at high rotational speeds. There are no special machining or surface requirements which need to be fulfilled. Due to its ease of use, small assembly space requirements and safe functioning properties, the V-ring can be found in many applications, such as for instance machine and plant construction. One important area of application is in electric motors and household and electric devices.

### Bauformen und technische Daten Designs and technical data

Bauform design	Profil profile	Einsatzbereich application area	Verfügbare Größen Range sizes Wellendurchmesser Shaft diameters in mm	p in MPa	v in m/s
VA		Standardbauform Standard type	2,7 - 2020	0	< 8 Standardanwendungen Standard application
					> 8 bei axialer Sicherung with axial fixation
					> 12 bei axialer und radialer Sicherung with axial and radial fixation
VS		Bauform mit verstärktem Dichtungskörper. Die Einbaubreite wird durch die Schräge an der Rückenseite um ca. 50% verlängert. Durch verbesserte Selbsthaftung auf der Welle eignet sich diese Bauform für höhere Umfangsgeschwindigkeiten.	4,5 - 210	0	< 8 Standardanwendungen Standard application
		Build type with reinforced sealing body. The width of installation is increased by approximately 50 % as a result of the inclination on the rear side. The improved self-adhesion of the shaft makes this build type suitable for higher rotational speeds.			> 8 bei axialer Sicherung with axial fixation
		> 12 bei axialer und radialer Sicherung with axial and radial fixation			
VL		Bauform die sich durch eine kleine Profilgeometrie auszeichnet. Anwendung bei Konstruktionen mit beengtem Bauraum z. B. als Kombinationsdichtung in Dichtlabirinth.	115 - 630	0	< 8 Standardanwendungen Standard application
		This design type is characterised by its small geometric profile. Its areas of application are in constructions with restricted building space, e.g. as a combined seal with sealing labyrinths.			> 8 bei axialer Sicherung with axial fixation
		> 12 bei axialer und radialer Sicherung with axial and radial fixation			
VE		Bauform die durch das verstärkte Profil sehr steif ausgeführt ist und sich für hohe Belastungen eignet. Diese Bauform kann zusätzlich durch ein Spannband auf der Welle gesichert werden.	300 - 2010	0	< 8 Standardanwendungen Standard application
		This build type is extremely rigid as a result of its reinforced profile, and is suitable for use under conditions of increased stress.			> 8 bei axialer Sicherung with axial fixation
		This build type can be additionally secured onto the shaft by means of a clamping band.			> 12 bei axialer und radialer Sicherung with axial and radial fixation

Die Herstellung von Durchmessern die über die oben aufgelisteten Größen hinausgehen ist für die verschiedenen Bauformen durch Stoßvulkanisation möglich. Die Stoßstelle hat jedoch geringere Festigkeitswerte, so dass der V-Ring nicht so hoch belastet werden kann. Unsere technischen Berater werden Sie bei Anwendungen dieser Art gerne beraten.

The production of sizes in excess of the dimensions given above is possible in all the above forms, by way of butt point vulcanisation. The butt point will however possess reduced mechanical strength properties with the result that the V-ring can not be subjected to so high stress levels. Please consult our technical advisers should you require additional information on this subject.



## Werkstoffe Materials

### Elastomer Werkstoffe Rubber Materials

Chemische Bezeichnung Designation	Normbezeichnungen Abbreviation ISO 1629 / ASTM 1418
Nitril-Butadien-Kautschuk <i>Acrylonitrile-Butadiene Elastomer</i>	NBR
Fluor-Kautschuk <i>Fluoro Elastomer</i>	FPM / FKM

Basis-Elastomer Werkstoffe <i>Basic Elastomer materials</i>	Temperaturbereich <sup>1)</sup> <i>Temperature range</i> C°	Härte <sup>2)</sup> <i>Hardness</i> Shore A +/- 5°	Einsatzbereiche <sup>3)</sup>	Applications
NBR	-30 °C - +80 °C	70 - 90	Hydraulik, Pneumatik Aliphatische Kohlenwasserstoffe (Propan, Butan, Mineralöle, -fette, Normalbenzin) Silikonfette, -öle Hydraulikflüssigkeiten auf Mineralölbasis Öle, Fette auf tierischer und pflanzlicher Basis Bioöle aus synthetischem Ester Schwerentflammbare Hydraulikflüssigkeiten (HFA, HFB und HFC) Wasser bis ca. + 80 °C	Hydraulic, Pneumatic Aliphatic hydrocarbons (propane, butane, Mineral oil, -greases, petrol) Silicone oils, -greases Hydraulic fluids mineral oil based Oil and fats based on animal and vegetable Bio-oils made from synthetic esters Flame retardant liquids (HFA, HFB, HFC) Water up to + 80 °C
NBR (Tieftemperatur) (Low temperature)	-40 °C - +100 °C			
FKM	-20 °C - +200 °C	70 - 90	Mineralöle und -fette Silikonöle und -fette Aliphatische, chlorierte und aromatische Kohlenwasserstoffe Benzin, Superbenzin, Dieselkraftstoffe Schwerentflammbare Hydraulikflüssigkeiten HFD Säuren, Laugen Ozon, Bewitterung, Alterung Hochvakuumwendungen	Mineral oil and greases Silicone oil and greases Aliphatic, chlorinated and aromatic hydrocarbons Petrol, 99 octane petrol, diesel fuel Flame retardant hydraulic fluids HFD Acids, Lyes Ozone, atmospheric conditions, aging High vacuum applications

1) Die Temperaturempfehlungen sind Gebrauchswerte, die in Zusammenhang mit dem Medium und Betriebsdruck zu beachten sind. Die Maximalwerte können je nach Anwendung höher oder niedriger liegen.

The temperature recommendations are practical values which must always be considered in conjunction with the medium to be sealed and the working pressures. Maximum values may be higher or lower depending on the working pressure.

2) Werkstoffe in anderen Härten bitte auf Anfrage *Materials in other hardness are available upon request*

3) Auswahl *Selection*

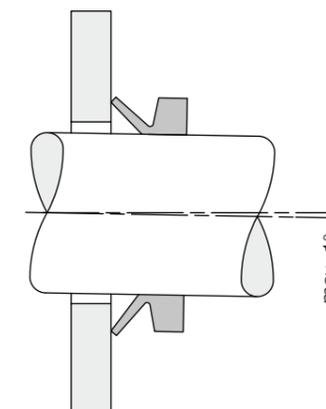
Auf Anfrage sind V-Ringe auch in andere Qualitäten erhältlich. *Upon request, V-rings are also available in other qualities.*

## Montagehinweise

Der V-Ring ist einfach zu montieren. Es werden keine Montagehilfsmittel benötigt. Zur Montage kann der V-Ring bis zu ca. 20% aufgedehnt werden. Um eine sichere Dichtfunktion zu gewährleisten muss der V-Ring gleichmäßig rundlaufend, mit definiertem Abstand (siehe Kap. 8.) zur Gegenlauffläche ausgerichtet sein. Bei stoßvulkanisierten Ausführungen darf bei der Montage die Stoßstelle nicht gedehnt werden.

## Konstruktionshinweise

Nach Auswahl der für Ihren Anwendungsfall geeigneten Bauform (siehe Kap. 3) entnehmen Sie bitte die entsprechende Einbaumaßempfehlung aus der zugehörigen Tabelle. V-Ringe sind für Durchmesserbereiche konzipiert. Liegt der Nominaldurchmesser der Welle an einer Abstufungsgrenze so sollte beim V-Ring der nächst größere Durchmesser gewählt werden. Als Gegenlauffläche kann zum Beispiel eine Anlaufscheibe, ein Wellenbund, eine Gehäusefläche oder die Stirnfläche eines Wälzlagers genutzt werden. Die Gegenlauffläche muß nicht gehärtet sein. Bei Kontakt mit stark abrasiven Stoffen ist eine harte Gegenlauffläche jedoch von Vorteil. Sie muss eben und frei von radialen oder spiralförmigen Riefen sein. Für Standardanwendungen reicht eine Oberflächenqualität, wie sie durch Feindreihen erreicht wird. Für Anwendungen mit höheren Beanspruchungen (hohe Geschwindigkeiten, Reibungsoptimierung) sollte die Oberflächenqualität ca.  
R<sub>max</sub> = 10,0 - 16,0 µm  
R<sub>z</sub> = 6,3 - 10,0 µm  
R<sub>a</sub> = 1,6 - 3,2 µm betragen. Mit dem V-Ring können Schrägstellungen bei Wellen bis zu 1° und exzentrisch laufende Wellen abgedichtet werden. Auf Ein- und Überfahrtschragen kann verzichtet werden.



## Design information

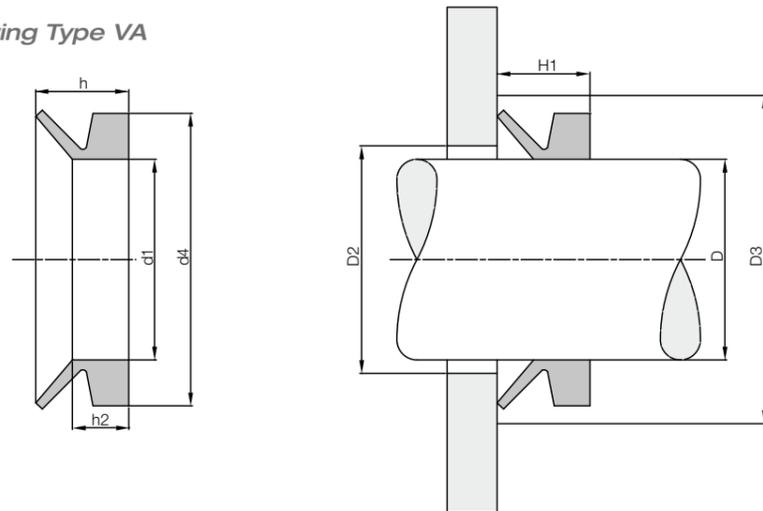
The V-ring is easy to assemble and does not require any special assembly apparatus. The V-ring can be expanded up to 20 % for assembly purposes. To guarantee effective sealing properties, the V-ring has to rotate smoothly and evenly, at a predefined distance (see chapter 8.) to the counter-surface. In the case of shock-vulcanised rings, the shock point must not be subjected to expansion.

## Constructional information

After selecting the type which is appropriate to your requirements (see Chapter 3), please consult the associated table for recommendations regarding the respective installations dimensions. V-rings can be used for ranges of diameters. If the nominal diameter is between two size categories, the V-ring of the next highest size category should be selected. The counter-rotation surface can be, for example, a start-up disc, a shaft collar, a case surface or the face of a rolling bearing. The counter-rotation surface does not need to be hardened but this would be an advantage if it is likely to come into contact with highly abrasive materials. It must be flat and free of radial or spirals shaped furrow marks. For standard applications, a surface quality such as can be achieved through precision turning is sufficient. For applications with higher stress levels (high speeds, optimised friction properties), the surface quality should be approximately as follows:  
R<sub>max</sub> = 10.0 - 16.0 µm  
R<sub>z</sub> = 6.3 - 10.0 µm  
R<sub>a</sub> = 1.6 - 3.2 µm The V-ring can be used to seal inclinations in shafts of up to 1° (Illustration 4) and shafts which run out of centre (Illustration 5). There is no need for run-in or overrun inclinations.

Einbauempfehlungen *Installation recommendation*

V-Ring Typ VA *V-ring Type VA*



V-Ring Typ VA *V-ring Type VA*

Bestell Nr.: <i>Ref.</i>	Wellen- durchmesser <i>Shaft diameter</i>	V-Ringmaße				Einbaumaße		
		<i>Ring dimensions</i>				<i>Installation dimensions</i>		
		D	d1	d4	h2	h	D2max	D3min
VA 3	2,7 - 3,5	2,5	5,5	2,1	3,0	D + 1	D + 4	2,5 ± 0,3
VA 4	3,5 - 4,5	3,2	7,2	2,4	3,7	D + 1	D + 6	3,0 ± 0,4
VA 5	4,5 - 5,5	4,0	8,0	2,4	3,7	D + 1	D + 6	3,0 ± 0,4
VA 6	5,5 - 6,5	5,0	9,0	2,4	3,7	D + 1	D + 6	3,0 ± 0,4
VA 7	6,5 - 8 6	6,0	10,0	2,4	3,7	D + 1	D + 6	3,0 ± 0,4
VA 8	8,0 - 9,5	7,0	11,0	2,4	3,7	D + 1	D + 6	3,0 ± 0,4
VA10	9,5 - 11,5	9,0	15,0	3,4	5,5	D + 2	D + 9	4,5 ± 0,6
VA12	11,5 - 13,5	10,5	16,5	3,4	5,5	D + 2	D + 9	4,5 ± 0,6
VA14	13,5 - 15,5	12,5	18,5	3,4	5,5	D + 2	D + 9	4,5 ± 0,6
VA16	15,5 - 17,5	14,0	20,0	3,4	5,5	D + 2	D + 9	4,5 ± 0,6
VA 18	17,5 - 19	16,0	22,0	3,4	5,5	D + 2	D + 9	4,5 ± 0,6
VA 20	19 - 21	18,0	26,0	4,7	7,5	D + 2	D + 12	6,0 ± 0,8
VA 22	21 - 24	20,0	28,0	4,7	7,5	D + 2	D + 12	6,0 ± 0,8
VA 25	24 - 27	22,0	30,0	4,7	7,5	D + 2	D + 12	6,0 ± 0,8
VA 28	27 - 29	25,0	33,0	4,7	7,5	D + 3	D + 12	6,0 ± 0,8
VA 30	29 - 31	27,0	35,0	4,7	7,5	D + 3	D + 12	6,0 ± 0,8
VA 32	31 - 33	29,0	37,0	4,7	7,5	D + 3	D + 12	6,0 ± 0,8
VA 35	33 - 36	31,0	39,0	4,7	7,5	D + 3	D + 12	6,0 ± 0,8
VA 38	36 - 38	34,0	42,0	4,7	7,5	D + 3	D + 12	6,0 ± 0,8
VA 40	38 - 43	36,0	46,0	5,5	9,0	D + 3	D + 15	7,0 ± 1,0
VA 45	43 - 48	40,0	50,0	5,5	9,0	D + 3	D + 15	7,0 ± 1,0
VA 50	48 - 53	45,0	55,0	5,5	9,0	D + 3	D + 15	7,0 ± 1,0
VA 55	53 - 58	49,0	59,0	5,5	9,0	D + 3	D + 15	7,0 ± 1,0
VA 60	58 - 63	54,0	64,0	5,5	9,0	D + 3	D + 15	7,0 ± 1,0
VA 65	63 - 68	58,0	68,0	5,5	9,0	D + 3	D + 15	7,0 ± 1,0

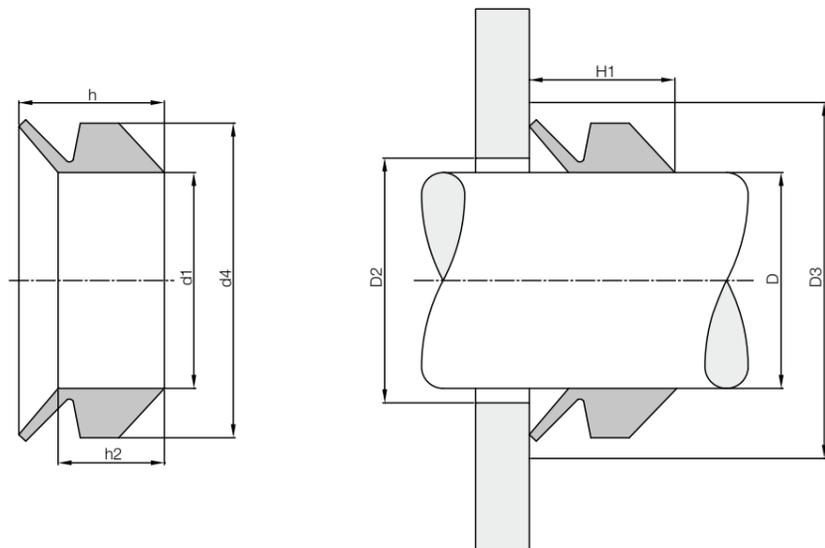
V-Ring Typ VA *V-ring Type VA*

Bestell Nr.: <i>Ref.</i>	Wellen- durchmesser <i>Shaft diameter</i>	V-Ringmaße				Einbaumaße		
		<i>Ring dimensions</i>				<i>Installation dimensions</i>		
		D	d1	d4	h2	h	D2max	D3min
VA 70	68 - 73	63,0	75,0	6,8	11,0	D + 4	D + 18	9,0 ± 1,2
VA 75	73 - 78	67,0	79,0	6,8	11,0	D + 4	D + 18	9,0 ± 1,2
VA 80	78 - 83	72,0	84,0	6,8	11,0	D + 4	D + 18	9,0 ± 1,2
VA 85	83 - 88	76,0	88,0	6,8	11,0	D + 4	D + 18	9,0 ± 1,2
VA 90	88 - 93	81,0	93,0	6,8	11,0	D + 4	D + 18	9,0 ± 1,2
VA 95	93 - 98	85,0	97,0	6,8	11,0	D + 4	D + 18	9,0 ± 1,2
VA 100	98 - 105	90,0	102,0	6,8	11,0	D + 4	D + 18	9,0 ± 1,2
VA 110	105 - 115	99,0	113,0	7,9	12,8	D + 4	D + 21	10,5 ± 1,5
VA 120	115 - 125	108,0	122,0	7,9	12,8	D + 4	D + 21	10,5 ± 1,5
VA 130	125 - 135	117	131	7,9	12,8	D + 4	D + 21	10,5 ± 1,5
VA 140	135 - 145	126	140	7,9	12,8	D + 4	D + 21	10,5 ± 1,5
VA 150	145 - 155	135	149	7,9	12,8	D + 4	D + 21	10,5 ± 1,5
VA 160	155 - 165	144	160	9,0	14,5	D + 5	D + 24	12 ± 1,8
VA 170	165 - 175	153	169	9,0	14,5	D + 5	D + 24	12 ± 1,8
VA 180	175 - 185	162	178	9,0	14,5	D + 5	D + 24	12 ± 1,8
VA 190	185 - 195	171	187	9,0	14,5	D + 5	D + 24	12 ± 1,8
VA 199	195 - 210	180	196	9,0	14,5	D + 5	D + 24	12 ± 1,8
VA 200	190 - 210	180	210	14,3	25,0	D + 10	D + 45	20 ± 4
VA 220	210 - 235	198	228	14,3	25,0	D + 10	D + 45	20 ± 4
VA 250	235 - 265	225	255	14,3	25,0	D + 10	D + 45	20 ± 4
VA 275	265 - 290	247	277	14,3	25,0	D + 10	D + 45	20 ± 4
VA 300	290 - 310	270	300	14,3	25,0	D + 10	D + 45	20 ± 4
VA 325	310 - 335	292	322	14,3	25,0	D + 10	D + 45	20 ± 4
VA 350	335 - 365	315	345	14,3	25,0	D + 10	D + 45	20 ± 4
VA 375	365 - 390	337	367	14,3	25,0	D + 10	D + 45	20 ± 4
VA 400	390 - 430	360	390	14,3	25,0	D + 10	D + 45	20 ± 4
VA 450	430 - 480	405	435	14,3	25,0	D + 10	D + 45	20 ± 4
VA 500	480 - 530	450	480	14,3	25,0	D + 10	D + 45	20 ± 4
VA 550	530 - 580	495	525	14,3	25,0	D + 10	D + 45	20 ± 4
VA 600	580 - 630	540	570	14,3	25,0	D + 10	D + 45	20 ± 4
VA 650	630 - 665	600	630	14,3	25,0	D + 10	D + 45	20 ± 4
VA 700	665 - 705	630	660	14,3	25,0	D + 10	D + 45	20 ± 4
VA 725	705 - 745	670	700	14,3	25,0	D + 10	D + 45	20 ± 4
VA 750	745 - 785	705	735	14,3	25,0	D + 10	D + 45	20 ± 4
VA 800	785 - 830	745	775	14,3	25,0	D + 10	D + 45	20 ± 4
VA 850	830 - 875	785	815	14,3	25,0	D + 10	D + 45	20 ± 4
VA 900	875 - 920	825	855	14,3	25,0	D + 10	D + 45	20 ± 4
VA 950	920 - 965	865	895	14,3	25,0	D + 10	D + 45	20 ± 4
VA 1000	965 - 1015	910	940	14,3	25,0	D + 10	D + 45	20 ± 4

**V-Ring Typ VA V-ring Type VA**

Bestell Nr.: Ref.	Wellen- durchmesser Shaft diameter D	V-Ringmaße Ring dimensions				Einbaumaße Installation dimensions		
		d1	d4	h2	h	D2max	D3min	H1
		VA 1050	1015 - 1065	955	985	14,3	25,0	D + 10
VA 1100	1065 - 1115	1000	1030	14,3	25,0	D + 10	D + 45	20 ± 4
VA 1150	1115 - 1165	1045	1075	14,3	25,0	D + 10	D + 45	20 ± 4
VA 1200	1165 - 1215	1090	1120	14,3	25,0	D + 10	D + 45	20 ± 4
VA 1250	1215 - 1270	1135	1165	14,3	25,0	D + 10	D + 45	20 ± 4
VA 1300	1270 - 1320	1180	1210	14,3	25,0	D + 10	D + 45	20 ± 4
VA 1350	1320 - 1370	1225	1255	14,3	25,0	D + 10	D + 45	20 ± 4
VA 1400	1370 - 1420	1270	1300	14,3	25,0	D + 10	D + 45	20 ± 4
VA 1450	1420 - 1470	1315	1345	14,3	25,0	D + 10	D + 45	20 ± 4
VA 1500	1470 - 1520	1360	1390	14,3	25,0	D + 10	D + 45	20 ± 4
VA 1550	1520 - 1570	1405	1435	14,3	25,0	D + 10	D + 45	20 ± 4
VA 1600	1570 - 1620	1450	1480	14,3	25,0	D + 10	D + 45	20 ± 4
VA 1650	1620 - 1670	1495	1525	14,3	25,0	D + 10	D + 45	20 ± 4
VA 1700	1670 - 1720	1540	1570	14,3	25,0	D + 10	D + 45	20 ± 4
VA 1750	1720 - 1770	1585	1615	14,3	25,0	D + 10	D + 45	20 ± 4
VA 1800	1770 - 1820	1630	1660	14,3	25,0	D + 10	D + 45	20 ± 4
VA 1850	1820 - 1870	1675	1705	14,3	25,0	D + 10	D + 45	20 ± 4
VA 1900	1870 - 1920	1720	1750	14,3	25,0	D + 10	D + 45	20 ± 4
VA 1950	1920 - 1970	1765	1795	14,3	25,0	D + 10	D + 45	20 ± 4
VA 2000	1970 - 2020	1810	1840	14,3	25,0	D + 10	D + 45	20 ± 4

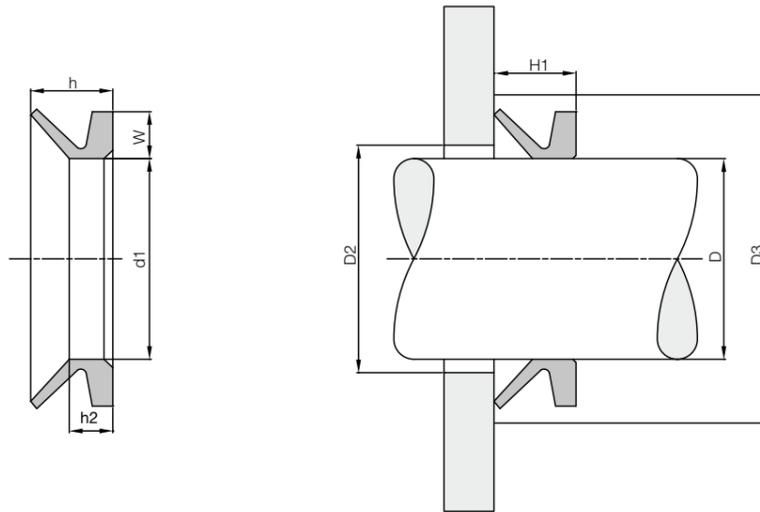
**V-Ring Typ VS V-ring Type VS**



**V-Ring Typ VS V-ring Type VS**

Bestell Nr.: Ref.	Wellen- durchmesser Shaft diameter D	V-Ringmaße Ring dimensions				Einbaumaße Installation dimensions		
		d1	d4	h2	h	D2max	D3min	H1
		VS 5	4,5 - 5,5	4	8	3,9	5,2	D + 1
VS 6	5,5 - 6,5	5	9	3,9	5,2	D + 1	D + 6	4,5 ± 0,4
VS 7	6,5 - 8	6	10	3,9	5,2	D + 1	D + 6	4,5 ± 0,4
VS 8	8,0 - 9,5	7	11	3,9	5,2	D + 1	D + 6	4,5 ± 0,4
VS 10	9,5 - 11,5	9	15	5,6	7,7	D + 2	D + 9	6,7 ± 0,6
VS 12	11,5 - 13,5	10,5	16,5	5,6	7,7	D + 2	D + 9	6,7 ± 0,6
VS 14	13,5 - 15,5	12,5	18,5	5,6	7,7	D + 2	D + 9	6,7 ± 0,6
VS 16	15,5 - 17,5	14	20	5,6	7,7	D + 2	D + 9	6,7 ± 0,6
VS 18	17,5 - 19	16	22	5,6	7,7	D + 2	D + 9	6,7 ± 0,6
VS 20	19 - 21	18	26	7,9	10,5	D + 2	D + 12	9 ± 0,8
VS 22	21 - 24	20	28	7,9	10,5	D + 2	D + 12	9 ± 0,8
VS 25	24 - 27	22	30	7,9	10,5	D + 2	D + 12	9 ± 0,8
VS 28	27 - 29	25	33	7,9	10,5	D + 3	D + 12	9 ± 0,8
VS 30	29 - 31	27	35	7,9	10,5	D + 3	D + 12	9 ± 0,8
VS 32	31 - 33	29	37	7,9	10,5	D + 3	D + 12	9 ± 0,8
VS 35	33 - 36	31	39	7,9	10,5	D + 3	D + 12	9 ± 0,8
VS 38	36 - 38	34	42	7,9	10,5	D + 3	D + 12	9 ± 0,8
VS 40	38 - 43	36	46	9,5	13,0	D + 3	D + 15	11 ± 1
VS 45	43 - 48	40	50	9,5	13,0	D + 3	D + 15	11 ± 1
VS 50	48 - 53	45	55	9,5	13,0	D + 3	D + 15	11 ± 1
VS 55	53 - 58	49	59	9,5	13,0	D + 3	D + 15	11 ± 1
VS 60	58 - 63	54	64	9,5	13,0	D + 3	D + 15	11 ± 1
VS 65	63 - 68	58	68	9,5	13,0	D + 3	D + 15	11 ± 1
VS 70	68 - 73	63	75	11,3	15,5	D + 4	D + 18	13,5 ± 1,2
VS 75	73 - 78	67	79	11,3	15,5	D + 4	D + 18	13,5 ± 1,2
VS 80	78 - 83	72	84	11,3	15,5	D + 4	D + 18	13,5 ± 1,2
VS 85	83 - 88	76	88	11,3	15,5	D + 4	D + 18	13,5 ± 1,2
VS 90	88 - 93	81	93	11,3	15,5	D + 4	D + 18	13,5 ± 1,2
VS 95	93 - 98	85	97	11,3	15,5	D + 4	D + 18	13,5 ± 1,2
VS 100	98 - 105	90	102	11,3	15,5	D + 4	D + 18	13,5 ± 1,2
VS 110	105 - 115	99	113	13,1	18,0	D + 4	D + 21	15,5 ± 1,5
VS120	115 - 125	108	122	13,1	18,0	D + 4	D + 21	15,5 ± 1,5
VS 130	125 - 135	117	131	13,1	18,0	D + 4	D + 21	15,5 ± 1,5
VS 140	135 - 145	126	140	13,1	18,0	D + 4	D + 21	15,5 ± 1,5
VS 150	145 - 155	135	149	13,1	18,0	D + 4	D + 21	15,5 ± 1,5
VS 160	155 - 165	144	160	15,0	20,5	D + 5	D + 24	18 ± 1,8
VS 170	165 - 175	153	169	15,0	20,5	D + 5	D + 24	18 ± 1,8
VS 180	175 - 185	162	178	15,0	20,5	D + 5	D + 24	18 ± 1,8
VS 190	185 - 195	171	187	15,0	20,5	D + 5	D + 24	18 ± 1,8
VS 200	195 - 210	180	196	15,0	20,5	D + 5	D + 24	18 ± 1,8

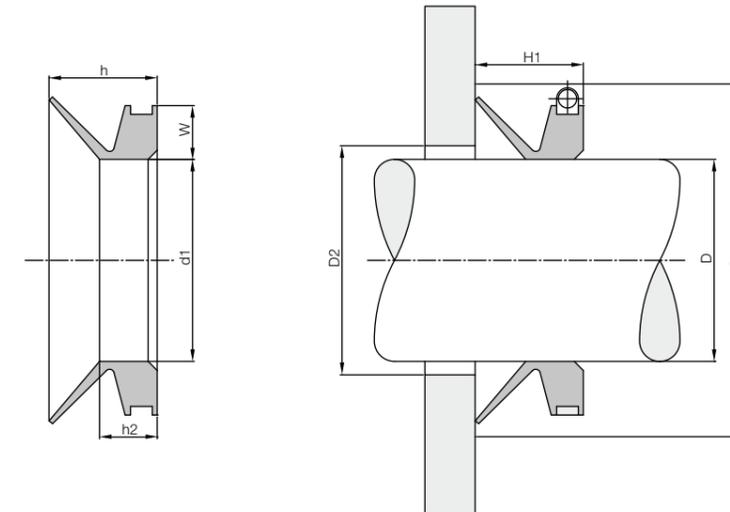
V-Ring Typ VL V-ring Type VL



V-Ring Typ VL V-ring Type VL

Bestell Nr.: Ref.	Wellen- durchmesser Shaft diameter D	V-Ringmaße Ring dimensions				Einbaumaße Installation dimensions		
		d1	w	h2	h	D2max	D3min	H1
VL 120	115 - 125	108	6,5	6,0	10,5	D + 5	D + 20	8 ± 1,5
VL 130	125 - 135	117	6,5	6,0	10,5	D + 5	D + 20	8 ± 1,5
VL 140	135 - 145	126	6,5	6,0	10,5	D + 5	D + 20	8 ± 1,5
VL 150	145 - 155	135	6,5	6,0	10,5	D + 5	D + 20	8 ± 1,5
VL 160	155 - 165	144	6,5	6,0	10,5	D + 5	D + 20	8 ± 1,5
VL 170	165 - 175	153	6,5	6,0	10,5	D + 5	D + 20	8 ± 1,5
VL 180	175 - 185	162	6,5	6,0	10,5	D + 5	D + 20	8 ± 1,5
VL 190	185 - 195	171	6,5	6,0	10,5	D + 5	D + 20	8 ± 1,5
VL 200	195 - 210	182	6,5	6,0	10,5	D + 5	D + 20	8 ± 1,5
VL 220	210 - 233	198	6,5	6,0	10,5	D + 5	D + 20	8 ± 1,5
VL 250	233 - 260	225	6,5	6,0	10,5	D + 5	D + 20	8 ± 1,5
VL 275	260 - 285	247	6,5	6,0	10,5	D + 5	D + 20	8 ± 1,5
VL 300	285 - 310	270	6,5	6,0	10,5	D + 5	D + 20	8 ± 1,5
VL 325	310 - 335	292	6,5	6,0	10,5	D + 5	D + 20	8 ± 1,5
VL 350	335 - 365	315	6,5	6,0	10,5	D + 5	D + 20	8 ± 1,5
VL 375	365 - 385	337	6,5	6,0	10,5	D + 5	D + 20	8 ± 1,5
VL 400	385 - 410	360	6,5	6,0	10,5	D + 5	D + 20	8 ± 1,5
VL 425	410 - 440	382	6,5	6,0	10,5	D + 5	D + 20	8 ± 1,5
VL 450	440 - 480	405	6,5	6,0	10,5	D + 5	D + 20	8 ± 1,5
VL 500	480 - 530	450	6,5	6,0	10,5	D + 5	D + 20	8 ± 1,5
VL 550	530 - 580	485	6,5	6,0	10,5	D + 5	D + 20	8 ± 1,5
VL 600	580 - 630	540	6,5	6,0	10,5	D + 5	D + 20	8 ± 1,5

V-Ring Typ VE V-ring Type VE



V-Ring Typ VE V-ring Type VE

Bestell Nr.: Ref.	Wellen- durchmesser Shaft diameter D	V-Ringmaße Ring dimensions				Einbaumaße Installation dimensions		
		d1	w	h2	h	D2max	D3min	H1
VE 300	300 - 305	294	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 305	305 - 310	299	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 310	310 - 315	304	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 315	315 - 320	309	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 320	320 - 325	314	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 325	325 - 330	319	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 330	330 - 335	323	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 335	335 - 340	328	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 340	340 - 345	333	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 345	345 - 350	338	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 350	350 - 355	343	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 355	355 - 360	347	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 360	360 - 365	352	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 365	365 - 370	357	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 370	370 - 375	362	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 375	375 - 380	367	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 380	380 - 385	371	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 385	385 - 390	376	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 390	390 - 395	381	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 395	395 - 400	386	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 400	400 - 405	391	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 405	405 - 410	396	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12

V-Ring Typ VE V-ring Type VE								
Bestell Nr.: Ref.	Wellen- durchmesser Shaft diameter	V-Ringmaße			Einbaumaße			
		Ring dimensions			Installation dimensions			
		D	d1	w	h2	h	D2max	D3min
VE 410	410 - 415	401	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 415	415 - 420	405	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 420	420 - 425	410	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 425	425 - 430	415	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 430	430 - 435	420	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 435	435 - 440	425	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 440	440 - 445	429	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 445	445 - 450	434	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 450	450 - 455	439	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 455	455 - 460	444	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 460	460 - 465	448	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 465	465 - 470	453	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 470	470 - 475	458	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 475	475 - 480	463	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 480	480 - 485	468	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 485	485 - 490	473	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 490	490 - 495	478	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 495	495 - 500	483	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 500	500 - 505	488	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 505	505 - 510	493	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 510	510 - 515	497	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 515	515 - 520	502	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 520	520 - 525	507	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 525	525 - 530	512	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 530	530 - 535	517	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 535	535 - 540	521	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 540	540 - 545	526	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 545	545 - 550	531	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 550	550 - 555	536	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 555	555 - 560	541	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 560	560 - 565	546	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 565	565 - 570	550	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 570	570 - 575	555	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 575	575 - 580	560	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 580	580 - 585	565	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 585	585 - 590	570	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 590	590 - 600	575	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 600	600 - 610	582	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 610	610 - 620	592	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 620	620 - 630	602	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12

V-Ring Typ VE V-ring Type VE								
Bestell Nr.: Ref.	Wellen- durchmesser Shaft diameter	V-Ringmaße			Einbaumaße			
		Ring dimensions			Installation dimensions			
		D	d1	w	h2	h	D2max	D3min
VE 630	630 - 640	612	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 640	640 - 650	621	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 650	650 - 660	631	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 660	660 - 670	640	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 670	670 - 680	650	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 680	680 - 690	660	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 690	690 - 700	670	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 700	700 - 710	680	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 710	710 - 720	689	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 720	720 - 730	699	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 730	730 - 740	709	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 740	740 - 750	718	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 750	750 - 758	728	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 760	758 - 766	735	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 770	766 - 774	743	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 780	774 - 783	751	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 790	783 - 792	759	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 800	792 - 801	768	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 810	801 - 810	777	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 820	810 - 821	786	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 830	821 - 831	796	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 840	831 - 841	805	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 850	841 - 851	814	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 860	851 - 861	824	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 870	861 - 871	833	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 880	871 - 882	843	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 890	882 - 892	853	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 900	892 - 912	871	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 920	912 - 922	880	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 930	922 - 933	890	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 940	933 - 944	900	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 950	944 - 955	911	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 960	955 - 966	921	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 970	966 - 977	932	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 980	977 - 988	942	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 990	988 - 999	953	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 1000	999 - 1010	963	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 1020	1010 - 1025	973	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 1040	1025 - 1045	990	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 1060	1045 - 1065	1008	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12

**V-Ring Typ VE V-ring Type VE**

Bestell Nr.:	Wellen- durchmesser	V-Ringmaße				Einbaumaße			
		Ref.	Shaft diameter	Ring dimensions			Installation dimensions		
				D	d1	w	h2	h	D2max
VE 1080	1065 - 1085		1027	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 1100	1085 - 1105		1045	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 1120	1105 - 1125		1065	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 1140	1125 - 1145		1084	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 1160	1145 - 1165		1103	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 1180	1165 - 1185		1121	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 1200	1185 - 1205		1139	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 1220	1205 - 1225		1157	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 1240	1225 - 1245		1176	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 1260	1245 - 1270		1195	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 1280	1270 - 1295		1218	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 1300	1295 - 1315		1240	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 1325	1315 - 1340		1259	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 1350	1340 - 1365		1281	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 1375	1365 - 1390		1305	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 1400	1390 - 1415		1328	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 1425	1415 - 1440		1350	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 1450	1440 - 1465		1374	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 1475	1465 - 1490		1397	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 1500	1490 - 1515		1419	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 1525	1515 - 1540		1443	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 1550	1540 - 1570		1467	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 1575	1570 - 1600		1495	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 1600	1600 - 1640		1524	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 1650	1640 - 1680		1559	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 1700	1680 - 1720		1596	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 1750	1720 - 1765		1632	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 1800	1765 - 1810		1671	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 1850	1810 - 1855		1714	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 1900	1855 - 1905		1753	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 1950	1905 - 1955		1794	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12
VE 2000	1955 - 2010		1844	30	32	65	D + 24	D + 115	50 ± 12

**Gamma-Ringe**  
*Gamma Rings*



**Allgemeine Beschreibung**

Gamma-Ringe sind axial wirkende Rotationsdichtungen, die überwiegend zusammen mit Radialwellendichtringen eingesetzt werden und das System gegen Verunreinigungen wie Staub, Schmutz und Spritzwasser von außen schützen.

**General Description**

Gamma rings are axial active rotary sealings that are mainly used with oil seals to protect the system against contamination as dust, dirt and water spray from outside

**Dichtwirkung**

Der metallische Festsitz am Innendurchmesser gewährleistet einen sicheren Halt auf der Welle. Die biegegewiche Dichtlippe gewährleistet eine gute Anlage an der Gegenlauffläche bei gleichzeitig geringen Reibungsverlusten. Der metallische Außenmantel bietet neben einer hohen mechanischen Festigkeit einen guten Schutz gegen grobe Verunreinigungen, ohne aber in direkten Kontakt mit der Gegenlauffläche zu kommen.

**Seal Function**

The metal interference fit on the inner diameter assures a secure hold on the shaft. The flexible sealing lip ensures good conditions on the mating surface with low friction loss at the same time. The metal outer diameter provides high mechanical strength as well as good protection against coarse contamination even without getting direct contact to the mating surface

**Konstruktionshinweise**

Die Gestaltung der Welle ist das ISO-Toleranzfeld h9 oder g6/n6 vorzusehen.

**Design Information**

The design of the shaft should be according to the ISO tolerance field of h9 or g6/n6.

**Montagehinweise**

Der Gamma-Ring ist einfach zu montieren, wobei die Elastomerdichtlippe vorher eingefettet werden sollte. Die Gamma-Ringe sollten mit einem geeignetem Montagewerkzeugs unter gleichmäßigem Druck in die richtige Einbaulage gepresst werden. Unzulässig ist ein Einbau durch Hammerschlag.

**Assembly information**

The Gamma Ring is easy to assemble, whereas the elastomeric sealing lip should be greased beforehand. The Gamma Ring must be fitted with appropriate assembly tooling, compressed with even exerted pressure into the correct mounting position. No assembling with hammer blows.

Ulman Typ type	Profil profile	P max MPa	Beschreibung Description
GA		Drucklos pressureless	Gamma-Ring in Standardausführung Gamma Rings in the standard design
GB		Drucklos pressureless	Gamma-Ring mit verlängerten Metallring für höhere Anforderungen Gamma Ring with an extended metal ring for higher demands

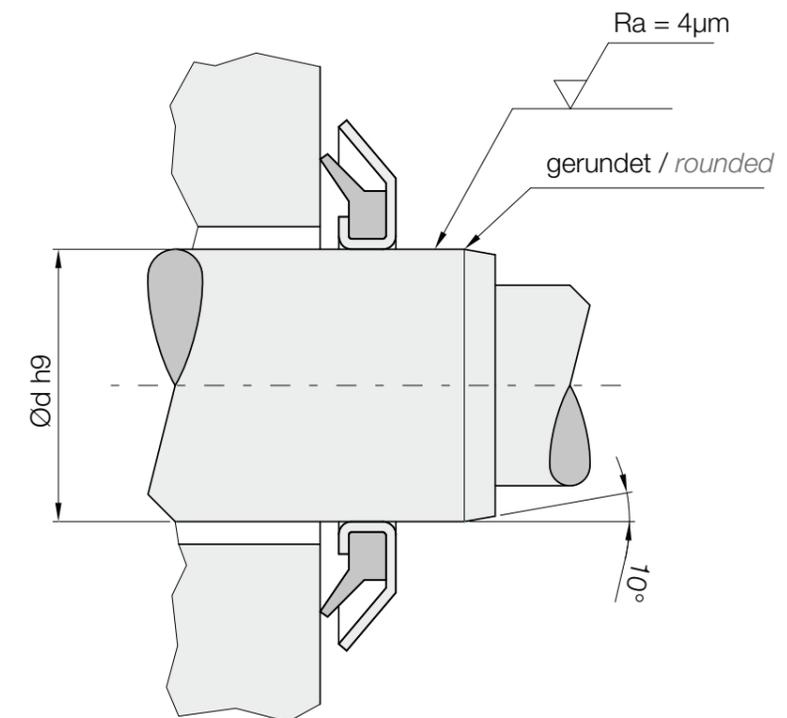
**Werkstoffe  
Elastomerwerkstoffe**

Standardwerkstoffe NBR und FKM; siehe Materialübersicht Seite 24 für weitere Informationen

**Materials  
Rubber Materials**

Standardmaterials NBR and FKM, refer to material overview page 24 for more information

Metallring Werkstoff Material of the metal ring		
Werkstoff Material	Bezeichnung Material name	Stahlschlüssel Steel code
Kohlenstoffarme unlegierter Stahl nach DIN EN 10025, Beschichtung auf Anfrage <i>Low-carbon unalloyed steel according to DIN EN 10025, coating on request</i>	C11G1C	1.0204
Korrosionsbeständig und nichtrostende Stahl nach DIN EN 10088 <i>Corrosion-resistant and stainless steel according to DIN EN 10088</i>	X5CrNi18-10	1.4301



**Verschlusskappen**  
*Screw Caps*



**Allgemeine Beschreibung**

Verschlusskappen dienen zum sicheren Verschließen von Öffnungen für Wellen- oder Achseneingängen. Diese werden häufig in Getrieben oder im Maschinenbau eingesetzt.

**General Description**

Screw Caps serve to close openings securely for shaft or axis openings. These are often used in the transmission or mechanical engineering industry

**Dichtwirkung**

Der glatte elastomere Außenmantel gewährleistet eine gute statische Abdichtung, auch bei geteilten Bohrungen und Leichtmetallgehäusen, sowie bei der Abdichtung von dünnflüssigen oder gasförmigen Medien.

**Seal Function**

The smooth elastomeric outer diameter guarantees a good static sealing, even with divided bore holes or light alloy housing, as well as the sealing for low viscosity and gaseous media

**Konstruktionshinweise**

Die Gestaltung der Bohrung ist in Anlehnung an die DIN 3760 für Radialwellendichtringe. Für Bohrungsdurchmesser ist das ISO-Toleranzfeld H8 vorzusehen.

**Design Information**

The design of the bore is according to the DIN 3760 for oil seals. The ISO tolerance field H8 shall be chosen for the bore hole.

**Montagehinweise**

Es ist wichtig, auf eine korrekte Montage zu achten. Vorzugsweise wird zum Einpressen der Verschlusskappe in die Gehäusebohrung eine hydraulische oder mechanische Einpressvorrichtung verwendet. Diese greift großflächig an der Außenseite der Verschlusskappe an, so dass die Presskraft möglichst dicht am Außendurchmesser wirkt. Beachten Sie bitte, dass das Einpresswerkzeug eine Zeit lang in Endstellung gehalten werden sollte, damit eine Rückfederung bzw. eine Schrägstellung der Verschlusskappe auf ein Minimum reduziert wird.

**Assembly information**

The correct assembly is of importance. The use of a hydraulic or mechanical pressing device is preferable for assembling the screw cap into the housing bore. This snatches extensively onto the outer face of the screw cap so that the press force effects on the outer diameter. Please note that the pressing device should be held on the end position for some period so that a rebound or an inclination of the screw cap can be held to a minimum.

Bauform design	Ulman Typ type	Profil profile	P max MPa	Beschreibung Description
Standard	CV		0,05	Verschlusskappe mit einem elastomeren Außenmantel. Screw caps with an outer rubber casing
Standard	CT		0,05	Verschlusskappe mit einem elastomeren Außenmantel und einem metallischen für eine festen Sitz im Gehäuse Screw caps with an outer rubber and a metal casing for a firm seat in the housing
mit Aussen- rillierung with grooved OD	CV mit Außen- mantelrillierung with grooved OD		0,05	Verschlusskappe mit einem elastomeren Außenmantel für Montageerleichterung und Verbesserung der statischen Abdichtung am Gehäuse bei thermischer Ausdehnung Screw caps with a grooved outer diameter for assembly relief and improvement of static sealing on housing during thermal expansion

Sonderanfertigung auf Anfrage möglich *Special designs on request*

**Werkstoffe**
**Elastomerwerkstoffe**

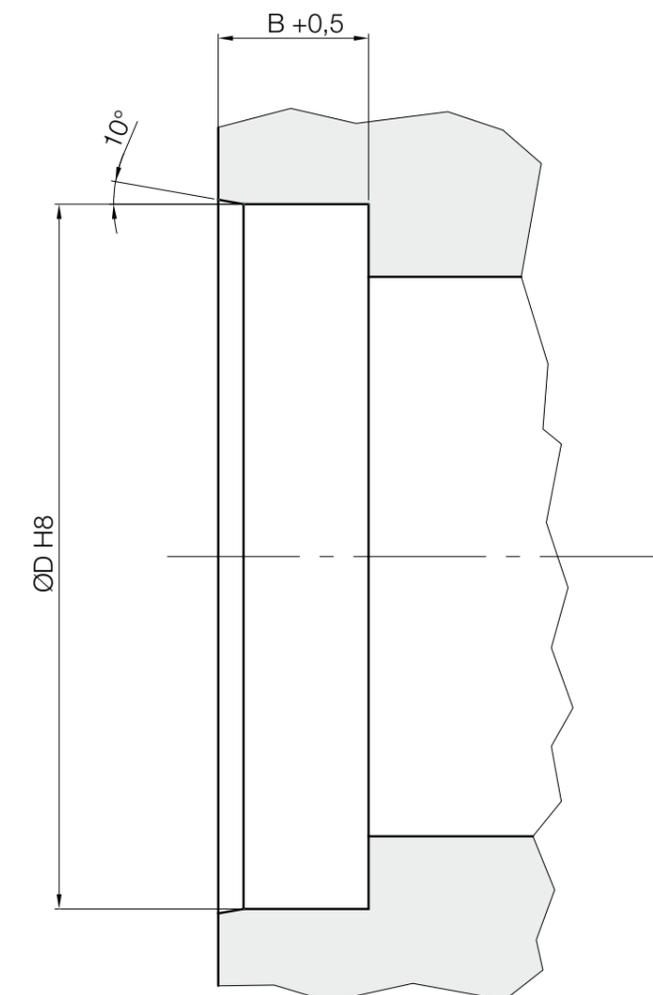
Standardwerkstoffe NBR und FKM; siehe Materialübersicht Seite 24 (Radialwellendichtungs-Materialübersicht) für weitere Informationen und weitere Werkstoffe

**Materials**
**Rubber Materials**

Standardmaterials NBR and FKM, refer to material overview page 24 for more information

**Stahlversteifungsring Material of the metal case**

Werkstoff Material	Bezeichnung Material name	Stahlschlüssel Steel code
unlegierter Stahl nach DIN EN 10139 non-alloy steel according to DIN EN 10139	St1203 oder DC01	1.0 330



## Notizen / notes

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

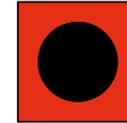
---

---

---

---

---



**Präzisions-O-Ringe**  
 Anwendung: Radial und axial statisch  
 Werkstoffe: Elastomere ISO 1629 / ASTM 1418  
 Maße: DIN 3771 (metrisch) und AS 568 A (Zoll)

**Precision-O-Rings**  
 Application: Radial and axial static  
 Materials: Elastomers ISO 1619 / ASTM 1418  
 Dimensions: DIN 3771 (metric) and AS 568 A (inch)



**O-Ringe mit FEP-Ummantelung**  
 Anwendung: Axial statisch  
 Werkstoffe: O-Ring aus FKM und VMQ  
 Maße: DIN 3771 (metrisch) und AS 568 A (Zoll)

**FEP-encapsulated O-Rings**  
 Application: Axial static  
 Materials: O-Ring of FKM und VMQ  
 Dimensions: DIN 3771 (metric) and AS 568 A (inch)



**Stützringe**  
 Bauformen: Rechteckig und konkav, geschlitzt und ungeschlitzt sowie spiralförmig  
 Werkstoffe: PTFE ungefüllt und PTFE gefüllt

**Back-up rings**  
 Type: Rectangular and concave, slotted and unslotted as well as spiral design  
 Materials: PTFE virgin and PTFE filled



**X-Ringe**  
 Anwendung: Radial dynamisch  
 Werkstoffe: NBR, FKM und EPDM  
 Maße: AS 568 A (Zoll)

**X-Rings**  
 Application: Radial dynamic  
 Materials: NBR, FKM and EPDM  
 Dimensions: AS 568 A (inch)



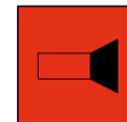
**Rechteckringe**  
 Anwendung: Axial statisch  
 Werkstoffe: NBR und FKM  
 Maße: AS 568 A (Zoll)

**Square-Rings**  
 Application: Axial static  
 Materials: NBR and FKM  
 Dimensions: AS 568 A (inch)



**Flachdichtungen**  
 Anwendung: Axial statisch  
 Werkstoffe: Elastomere, Polymere etc.  
 Maße: Nach Kundenangabe

**Flat-seals**  
 Application: Axial static  
 Materials: Elastomers, Polymers etc.  
 Dimensions: Customized



**U-Ringe**  
 Anwendung: Schraubenkopfdichtung US  
 Ausführung: Elastomer-Metall-Verbindung  
 Werkstoffe: NBR und FKM, 1.0330 und 1.4301

**U-Rings**  
 Application: Bolt head seals US  
 Versions: Elastomer-metal-combination  
 Materials: NBR and FKM, 1.0330 and 1.4301



**Membranen**  
 Pumpentechnik, Steuerungs- und Regeltechnik  
 Ausführung: PTFE Verbundaufbau gewebeverstärkt und gewebeelos

**Diaphragms**  
 Pumps, control engineering  
 Versions: PTFE diaphragms fabric reinforced, non reinforced



**Formteile**  
 Anwendung: Nach Kunden-Zeichnung  
 Ausführungen und Werkstoffe: Gummiformteile ZE Gummi-Metall-Teile ZM und PTFE-Teile ZK

**Moulded parts**  
 Application: According to customer drawings  
 Versions and materials: Moulded rubber parts rubber metal parts and PTFE-parts



**Milchrohr-Verschraubungsringe**  
 Anwendung: Edelstahlarmaturen DIN 11851  
 Werkstoffe: NBR, FKM, EPDM, VMQ, PTFE  
 Maße: Nennweiten 10 - 200

**Sealing rings for milk pipes**  
 Application: Stainless steel fittings DIN 11851  
 Materials: NBR, FKM, EPDM, VMQ, PTFE  
 Dimensions: Nominal width 10 - 200



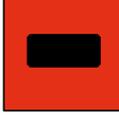
**V-Ringe**  
 Anwendung: Axial wirkende Wellendichtungen  
 Werkstoffe: NBR, FKM, VMQ, CR, EPDM  
 Bauform: VA, VS, VL, VE

**V-Rings**  
 Application: Axial sealing for rotating shafts  
 Materials: NBR, FKM, VMQ, CR, EPDM  
 Type: VA, VS, VL, VE



**Radial-Wellendichtringe**  
 Anwendung: Dichtungen für rotierende Wellen  
 Werkstoffe: NBR, FKM und PTFE gefüllt  
 Bauform: DIN 3760, Sonder- und Druck-RWD

**Radial oil seals**  
 Application: Sealing for rotating shafts  
 Materials: NBR, FKM und PTFE fillid  
 Type: DIN 3760, Special- and Pressure-oil seals

	<b>Gleitf TG</b> Anwendung: Doppeltwirkende Hydraulikdichtung für Kolbendichtung KG und Stangendichtung SG Einsatzbereich: p = 40 MPa v = 5 m/s t = 200°C	<b>Gleitf TG</b> <i>Application: Double-acting hydraulic-seal for piston-seal KG and rod-seal SG</i> <i>Operating ranges: p = 40 MPa v = 5 m/s t = 200°C</i>
	<b>Gleitf TQ</b> Anwendung: Doppeltwirkende Hydraulikdichtung für Kolbendichtung KQ Einsatzbereich: p = 40 MPa v = 2 m/s t = 200°C	<b>Gleitf TQ</b> <i>Application: Double-acting hydraulic-seal for piston-seal KQ</i> <i>Operating ranges: p = 40 MPa v = 2 m/s t = 200°C</i>
	<b>Gleitf TW</b> Anwendung: Doppeltwirkende Hydraulikdichtung für Kolbendichtung KW Einsatzbereich: p = 25 MPa v = 1 m/s t = 80°C	<b>Gleitf TW</b> <i>Application: Double-acting hydraulic-seal for piston-seal KW</i> <i>Operating ranges: p = 25 MPa v = 1 m/s t = 80°C</i>
	<b>Gleitf TF</b> Anwendung: Doppeltwirkende Hydraulikdichtung für Kolbendichtung KF und Stangendichtung SF Einsatzbereich: p = 20 MPa v = 5 m/s t = 200°C	<b>Gleitf TF</b> <i>Application: Double-acting hydraulic-seal for piston-seal KF and rod-seal SF</i> <i>Operating ranges: p = 20 MPa v = 5 m/s t = 200°C</i>
	<b>Gleitf TD</b> Anwendung: Doppeltwirkende Hydraulikdichtung für Kolbendichtung KD und Stangendichtung SD Einsatzbereich: p = 35 MPa v = 5 m/s t = 200°C	<b>Gleitf TD</b> <i>Application: Double-acting hydraulic-seal for piston-seal KD and rod-seal SD</i> <i>Operating ranges: p = 35 MPa v = 5 m/s t = 200°C</i>
	<b>Stufef TS</b> Anwendung: Einfachwirkende Hydraulikdichtung für Stangendichtung SS und Kolbendichtung KS Einsatzbereich: p = 40 MPa v = 5 m/s t = 200°C	<b>Stufef TS</b> <i>Application: Single-acting hydraulic-seal for rod-seal SS and piston-seal KS</i> <i>Operating ranges: p = 40 MPa v = 5 m/s t = 200°C</i>
	<b>Stufef TR</b> Anwendung: Einfachwirkende Hydraulikdichtung für Stangendichtung SR und Tandemsystem Einsatzbereich: p = 25 MPa v = 1 m/s t = 100°C	<b>Stufef TR</b> <i>Application: Single-acting hydraulic-seal for rod-seal SR and tandem systems</i> <i>Operating ranges: p = 25 MPa v = 1 m/s t = 100°C</i>
	<b>Nutringe</b> Anwendung: Einfachwirkende Hydraulikdichtung für Stangendichtung NS und Kolbendichtung NK Einsatzbereich: p = 40 MPa v = 0,5 m/s t = 80°C	<b>U-Cups</b> <i>Application: Single-acting hydraulic-seal for rod-seal NS and piston-seal NK</i> <i>Operating ranges: p = 40 MPa v = 0,5 m/s t = 80°C</i>
	<b>Abstreifer UL1 - UL3</b> Anwendung: Schutz für Hydrauliksystem Ausführung: Einfach- und doppelwirkend A1 - A3 Bauform: PTFE-Abstreifer und O-Ring	<b>Scrapers UL1 - UL3</b> <i>Application: Protection for hydraulic-systems</i> <i>Versions: Single- and double-acting A1 - A3</i> <i>Type: PTFE-scraper and O-Ring</i>
	<b>Abstreifer UL4 - UL9</b> Anwendung: Schutz für Hydrauliksystem Ausführung: Einfach- und doppelwirkend A4 - A9 Bauform: Elastomere und Elastomere-Metall	<b>Scrapers UL4 - UL9</b> <i>Application: Protection for hydraulic-systems</i> <i>Versions: Single- and double-acting A4 - A9</i> <i>Type: Elastomers and elastomer-metal</i>
	<b>Führungsringe</b> Anwendung: Nichtmetallische Führung für Kolbenführung FK und Stangenführung FS PTFE gefüllt, Thermoplaste und Hartgewebe	<b>Guide-rings</b> <i>Application: Non-metallic-guide for piston-guide FK and rod-guide FS PTFE filled, thermoplastics and fabric</i>
	<b>Tortef TT</b> Anwendung: Doppeltwirkende Rotationsdichtung für Wellendichtung TW und Kolbendichtung TK Einsatzbereich: p = 30 MPa v = 2 m/s t = 200°C	<b>Tortef TT</b> <i>Application: Double-acting rotary-seal for shaft-seal TW and piston-seal TK</i> <i>Operating ranges: p = 30 MPa v = 2 m/s t = 200°C</i>

Sonderwerkstoffe und Sonderformen bieten wir Ihnen gerne auf Anfrage an.  
Special materials and special designs are available upon request.

### Notizen / notes

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Notizen / notes**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Datenblatt zur Rotationsdichtung Auslegung**

Firma _____	Telefon _____
_____	Fax _____

Name \_\_\_\_\_  
Abteilung \_\_\_\_\_

Allgemeine	Anwendung _____	
Angaben	Bauart _____	
	Zeichnung Nr. _____	
	Neukonstruktion _____	Bestehendes Teil _____
	Jahresbedarf _____	Einmaliger Bedarf _____

Technische

Angaben	Temperatur	min./max.	°C
	Dauerterperatur		°C
	Nennndruck	max	bar
	Betriebsdruck		bar
	Geschwindigkeit		
	Medium		
Bemerkung _____			
_____			
_____			

Skizze

Ulman Dichtungstechnik GmbH  
Max-Planck-Straße 32  
71116 Gärtringen  
Tel. (+49) 07034-2518-0  
Fax. (+49) 07034-2518-44

**Data sheet for Rotary seal dimensioning**

Company \_\_\_\_\_ Phone \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ Fax \_\_\_\_\_

Name \_\_\_\_\_

Department \_\_\_\_\_

General Application \_\_\_\_\_  
information Design \_\_\_\_\_  
Drawing No. \_\_\_\_\_  
New part \_\_\_\_\_ Existing part \_\_\_\_\_  
Annual demand \_\_\_\_\_ Unique demand \_\_\_\_\_

Technical  
information Temperature \_\_\_\_\_ min./max. \_\_\_\_\_ °C  
Operating temperature \_\_\_\_\_ °C  
Pressure \_\_\_\_\_ max \_\_\_\_\_ bar  
Operating pressure \_\_\_\_\_ bar  
Speed \_\_\_\_\_  
Medium \_\_\_\_\_  
Notes \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Sketch

## Artikelgruppen nach Anwendung

## Article Groups Classified According to Applications

### **Dynamisch:**

Kolbendichtungen  
Stangendichtungen  
Führungsringe  
Abstreifer  
Nutringe

### **Drehen und Schwenken:**

Torsionsdichtungen  
X-Ringe

### **Rotation:**

Radialwellendichtringe  
V-Ringe  
Gamma-Ringe

### **Statisch:**

O-Ringe  
Profilschnur  
Stützringe  
Rechteckringe  
Flachdichtungen  
Schraubenkopfdichtungen  
Hydraulik-Verschraubungsdichtungen  
Milchrohr-Verschraubungsringe  
Clamp Dichtungen  
Formteile  
Verschlußkappen

### **Halbzeuge:**

Platten  
Leisten  
Scheiben

### **Dynamic:**

*Piston Seals  
Rod Seals  
Guide Rings  
Scrapers  
U-Cups*

### **Rotating and Swivelling:**

*Rotary Seals  
X-Rings*

### **Rotation:**

*Oil Seals  
V-Rings  
Gamma Seals*

### **Static:**

*O-Rings  
Profile Cords  
Back-up Rings  
Rectangular Rings  
Flat Gaskets  
Profile Sealing Rings  
Hydraulic Screw Joint Gaskets  
Dairy Piper Screw Joints  
Clamp Seals  
Moulded Parts  
Screw Caps*

### **Semi-finished Products:**

*Slabs  
Strips  
Discs*